



Proefstation voor de Bloemisterij
 Linnaeuslaan 2a
 1431 JV Aalsmeer
 Tel. 02977-52525

PROEFVERSLAG

Waterbalans sering

Proefnummer 3002-1

E.Ch. Sytsema-Kalkman

Inleiding

Takken van sering 'Mme Florent Stepman' zijn aan het begin van het trekseizoen redelijk goed houdbaar, maar naarmate het seizoen vordert, wordt de houdbaarheid steeds slechter. Aan het eind van het seizoen (april) is de houdbaarheid vaak zeer kort.

De korte houdbaarheid wordt voornamelijk veroorzaakt door watertekort ten gevolge van vaatverstopping. De bloemknoppen komen niet open en gaan slap hangen. Bij het meten van de doorstroomsnelheid door stengelstukjes bleek dat het eindigen van het vaasleven door slap gaan hangen van de bloemtrossen niet hoofdzakelijk veroorzaakt wordt door vaatverstopping aan het onderende van de steel, maar dat de vaatverstopping meestal hogerop in de steel plaats vindt (Kalkman, 1987).

De doorstroomsnelheid is op verschillende plaatsen in de steel sterk verschillend en meestal het laagst in het stengelgedeelte tussen 10 en 20 cm van het onderende van de steel.

Toevoegen van hydroxychinolinesulfaat aan het vaaswater vertraagt het slap hangen van de bloemtrossen en geeft een duidelijk grotere doorstroomsnelheid van water door de stengelstukjes.

Volgens Aarts (1957) vindt remming van 'actieve vaatverstopping' bij enkele gewassen plaats door $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

Sytsema (1962) vindt een toename van het versgewicht van sering door middel van $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Onbekend is of $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ook invloed heeft op de stengelweerstand.

In een vorige proef (3303-2) werd gevonden dat de doorstroomsnelheid aanzienlijk toenam na 24 uur in water bij 5°C , maar weer sterk daalde na een droge periode.

Doel van de proef

Doel van de proef is meer inzicht te verkrijgen in de oorzaak van de vaatverstopping om daardoor de werking van hydroxychinolinesulfaat, toegediend tijdens het vaasleven, te kunnen verklaren en om meer gericht te kunnen zoeken naar mogelijke oplossingen van het probleem vaatverstopping bij sering.

Tevens is nagegaan of de invloed van het seizoen op de houdbaarheid gecorreleerd is met verschillen in stengelweerstand.

Proefopzet

De experimenten zijn uitgevoerd met takken van "Mme Florent Stepman" en in één experiment ook met takken van "Maréchal Foch".

De takken zijn bij een teler geogst, direct na de oogst zijn de behandelingen uitgevoerd. Gedurende het vaasleven zijn de waarnemingen uitgevoerd.

In de meeste experimenten is alleen de doorstroomsnelheid door de steel gemeten, in een paar experimenten is ook het vaasleven bepaald.

Het vaasleven begint op het moment dat de takken in de vaas gezet worden en eindigt wanneer de takken afgeschreven worden op slap hangende bloemtrossen of uitbloei.

Voor het meten van de doorstroomsnelheid door stengelstukjes is een opstelling gebouwd zoals weergegeven in figuur 1.

De opstelling bestaat uit een tank (inhoud 50 liter) met een opening op 2 cm vanaf de bodem, waaraan een slang gekoppeld is. Aan het andere einde van de slang zijn door middel van T-stukjes verbindingen gemaakt, waar dunnere stukjes slang aan gekoppeld zijn. Deze stukjes slang zijn van flexibel materiaal zodat de stengelstukjes er gemakkelijk in geschoven kunnen worden.

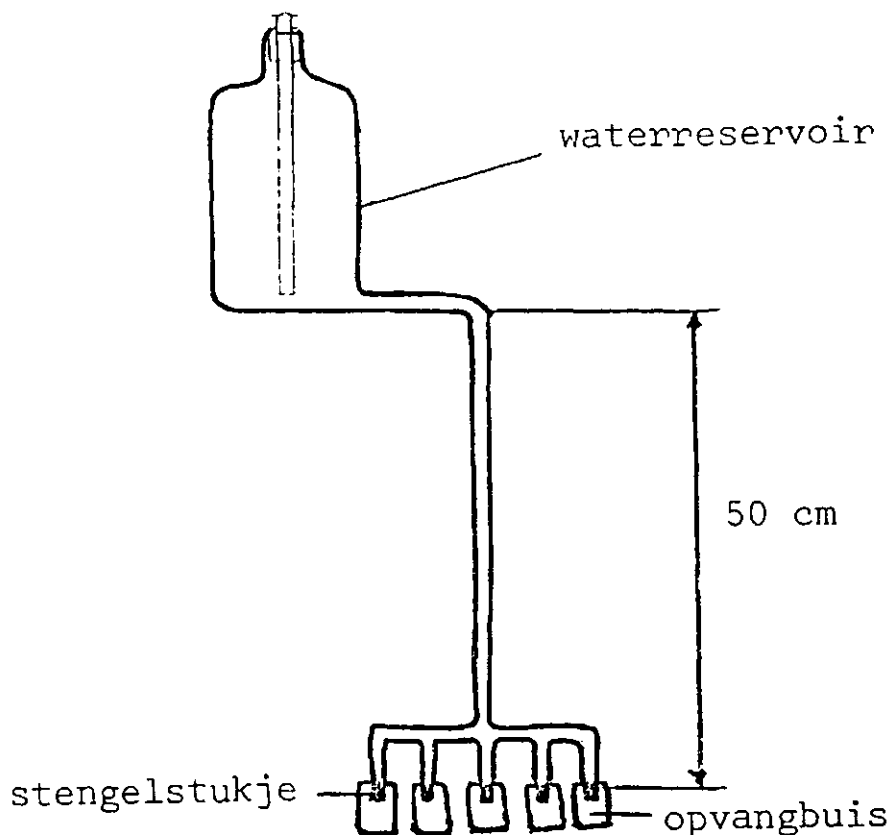
De tank wordt aan de bovenkant afgesloten met een rubberen stop met een pijpje er doorheen om de waterdruk constant te houden. De afstand tussen de onderkant van de pijp en de bovenkant van de stengelstukjes bedraagt 50 cm. De tank werd gevuld met leidingwater.

De experimenten zijn gedaan met takken van lengte 7 (= 70 cm.)

Per bepaling zijn steeds vijf takken doorgemeten.

Alle takken stonden apart in een vaas.

Figuur 1. Apparaat voor het meten van de doorstroomsnelheid door stengelstukjes



Resultaten

Invloed trekseizoen

Gedurende het trekseizoen zijn vanaf december tot maart regelmatig takken geoogst en is de doorstroomsnelheid door stengelstukjes gemeten, direct na de oogst en na drie dagen vaasleven.

In de figuren 2 en 3 staan de resultaten vermeld.

In figuur 2 is te zien dat de doorstroomsnelheid door takken geoogst op 14 december vrij hoog is. De doorstroomsnelheid van de takken geoogst op 5 januari is erg wisselend op de verschillende plaatsen in de steel. Van de takken die op 8 februari geoogst zijn is de doorstroomsnelheid door het onderste gedeelte van de steel hoog, hogerop in de steel vrij laag. De doorstroomsnelheid van takken geoogst op 25 januari en 25 maart is vrij laag.

In figuur 3 is te zien dat er na drie dagen vaasleven weinig verschil is in doorstroomsnelheid tussen takken van de oogstdata 14 december en 5 januari en tussen takken van de oogstdata 25 januari en 8 februari.

Het punt waar de doorstroomsnelheid het laagst is, ligt tussen de 8 en 18 cm vanaf het ondereinde van de steel.

Opvallend is wel dat de doorstroomsnelheid van de takken geoogst op 14 december en 5 januari aan het ondereinde van de steel vrij hoog is, vervolgens in het middengedeelte laag en daarna hogerop in de steel weer hoger.

Van de takken van oogstdata 25 januari en 8 februari is de doorstroomsnelheid aan het begin vrij hoog, zakt daarna in het middengedeelte van de tak en blijft vervolgens op een vrij laag niveau.

Naarmate het seizoen vordert (vanaf december tot maart) lijkt de doorstroomsnelheid van water door de steel af te nemen, met name door de stelen die direct na de oogst gemeten zijn.

Werking hydroxychínolinesulfaat (HQS)

Om meer inzicht te krijgen in de werking van HQS, toegediend tijdens het vaasleven, zijn de takken direct na de oogst in HQS (300 ppm) of in water gezet. Zowel direct na de oogst op 14 december als na 1, 3, 4, 7, 8 en 9 dagen in HQS en na drie en zeven dagen in water is de doorstroomsnelheid door de steel bepaald.

In figuur 4 is de doorstroomsnelheid weergegeven van takken die in water gestaan hebben, in figuur 5 is de doorstroomsnelheid weergegeven van takken die in HQS gestaan hebben.

Bij vergelijking van figuur 4 en 5 blijkt dat de doorstroomsnelheid na drie en zeven dagen in water lager is dan na resp. drie en zeven dagen in HQS. Uit figuur 5 blijkt dat in het onderste gedeelte van de steel (tot 16 cm) de doorstroomsnelheid groter wordt naarmate de takken langer in HQS staan, na vier dagen in HQS bereikt de doorstroomsnelheid een maximum, daarna begint deze weer langzaam te dalen. Ook in water stijgt de doorstroomsnelheid in het onderste gedeelte van de stengel (fig. 4), maar wordt minder hoog dan in HQS.

Hogerop in de steel (boven 16 cm) blijft de doorstroomsnelheid van de takken die 1, 3, 7 of 8 dagen in HQS gestaan hebben op hetzelfde niveau als de takken direct na de oogst hadden, terwijl in water juist een daling plaatsvindt.

Na negen dagen in HQS begint de doorstroomsnelheid door de stengelstukjes

naar 0 te naderen. Bij het grensvlak water/lucht is geen duidelijke verlaging van doorstromsnelheid bij takken die in HQS gestaan hebben, wel bij takken die in water gestaan hebben.

Waterhoogte in de vaas

In vroegere experimenten (proef 3303-2) bleek dat de doorstromsnelheid na enkele vaasdagen het laagst was tussen de 8 en 18 cm vanaf het ondereinde van de steel. Dit leek samen te vallen met de waterhoogte in de vaas. Om na te gaan of de plaats van verstopping inderdaad samenhangt met de hoogte van het water in de vaas is het waterniveau op verschillende hoogtes in de vaas gehandhaafd. Direct na de oogst zijn de takken in de vaas in water gezet. De waterhoogte in de vazen varieerde van 5 tot 40 cm. Na drie tot vier dagen vaasleven is de doorstromsnelheid bepaald. In figuur 6 staan de resultaten vermeld van takken geoogst op 5 januari en in figuur 7 van takken geoogst op 8 februari. Uit deze figuren blijkt dat het punt waar de doorstromsnelheid het geringst is min of meer samenvalt met de hoogte van het waterniveau in de vaas.

De doorstromsnelheid door het gedeelte van de steel dat in water staat is vrij groot, wanneer de tak diep in water staat. In de meeste gevallen is de doorstromsnelheid door de onderste stengelstukjes kleiner dan door de daaropvolgende stengelstukjes, echter altijd groter dan de doorstromsnelheid door de stengelstukjes op de grens water/lucht. Nadat de grens water/lucht gepasseerd is neemt de doorstromsnelheid meestal weer toe.

Temperatuur/droogte effect

In proef 3303-2 is gevonden dat de doorstromsnelheid toenam na 24 uur in water bij 5°C, maar weer daalde na een droge periode.

Om na te gaan of de weerstand voor water reversibel is, is de doorstromsnelheid gemeten van takken die afwisselend 24 uur in water bij 5°C en 24 uur droog bij 17°C gestaan hebben.

In figuur 8 zijn de resultaten weergegeven van takken geoogst op 25 januari. Deze takken hebben de volgende behandeling ondergaan: 24 uur in water bij 5°C, daarna 44 uur droog bij 17°C, vervolgens 24 uur in water bij 5°C, 72 uur in water bij 5°C en tenslotte 24 uur droog bij 17°C. Na elke behandeling is de doorstromsnelheid bepaald.

In figuur 9 zijn de resultaten weergegeven van takken geoogst op 25 maart. Deze takken hebben de volgende behandeling ondergaan: 24 uur in water bij 5°C, vervolgens 24 uur droog bij 17°C, daarna 24 uur in water bij 5°C en tenslotte 24 uur droog bij 17°C. Na elke behandeling is de doorstromsnelheid bepaald.

Uit beide figuren blijkt dat de doorstromsnelheid direct na de oogst vrij gering was. Nadat de takken 24 uur in water bij 5°C gestaan hadden was de doorstromsnelheid sterk vergroot. Na de eerste periode droog is de doorstromsnelheid afgenomen tot het niveau direct na de oogst. Na de tweede periode water is de doorstromsnelheid weer toegenomen, ongeveer tot het niveau na de eerste periode water. Na de laatste periode droog is de doorstromsnelheid weer sterk gedaald en ongeveer gelijk aan het niveau direct na de oogst.

De weerstand voor water lijkt dus reversibel te zijn.

Invloed calciumnitraat

De takken zijn geoogst op 25 januari.

Na de oogst zijn de takken in water of in $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 0,2% gezet.

Na drie dagen vaasleven is de doorstroomsnelheid door de stengelstukjes gemeten.

In figuur 10 zijn de resultaten weergegeven.

Uit deze figuur blijkt dat er geen verschil is in doorstroomsnelheid tussen takken die in water of in $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ gestaan hebben. De concentratie $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ is mogelijk te hoog geweest voor een continue toediening.

Zowel van de takken die in water gestaan hebben als van de takken die in $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ gestaan hebben is de doorstroomsnelheid het geringst tussen 10 en 15 cm vanaf het ondereinde van de steel.

Invloed voorbehandelingsmiddelen

Proef 1.

De takken zijn 8 februari geoogst.

Direct na de oogst zijn de takken gedurende vier uur voorbehandeld bij 5°C met de volgende middelen: water

Chrysal-HVB	3 g/l
Agral-LN	2 ml/l (uitvloeier)
Chrysal-HVB	3 g/l + Agral-LN 2 ml/l
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	0,2%

Na de voorbehandeling hebben de takken verpakt in een hoes gedurende 24 uur bij 17°C een transportsimulatie ondergaan. Na een herstelperiode van twee uur in water bij 5°C zijn de takken, elk apart, in de vaas in water gezet in de uitbloeiruimte. Per behandeling is van vijf takken de houdbaarheid bepaald en van vijf takken de doorstroomsnelheid. De doorstroomsnelheid is bepaald na drie dagen vaasleven.

In tabel 1 is de houdbaarheid in dagen gemiddeld weergegeven. In figuur 11 is de doorstroomsnelheid door de stengelstukjes weergegeven.

Tabel 1. Houdbaarheid in dagen gemiddeld van takken van *Syringa vulgaris* 'Mme Florent Stepman' voorbehandeld met diverse middelen

<u>voorbehandeling</u>	<u>houdbaarheid</u>
water	5,3
Chrysal-HVB	5,8
Agral-LN	4,9
Chrysal-HVB + Agral-LN	5,0
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	5,5

Uit figuur 11 blijkt dat de doorstroomsnelheid door de stengelstukjes het geringst is tussen de 15 en 18 cm vanaf het ondereinde van de steel (= hoogte van het waterniveau). Van de takken die voorbehandeld zijn met water, Agral-LN, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ en Chrysal-HVB + Agral-LN nadert de doorstroomsnelheid op het grensvlak water/lucht dicht de nul. De doorstroomsnelheid door stengelstukjes van takken die voorbehandeld zijn met Chrysal-HVB is op dat punt wel laag, maar hoger dan van de takken uit de andere voorbehandelingen. De houdbaarheid van de met Chrysal-HVB voorbehandelde takken was dan ook wat langer in vergelijking met de andere takken, hoewel de verschillen niet betrouwbaar zijn.

De doorstroomsnelheid door de onderste stukjes van de steel was weer groter

dan op het grensvlak water/lucht. Ook voorbij het grensvlak water/lucht (hogerop in de steel) was de doorstromingsnelheid groter.

Proef 2.

De oogstdatum van de takken was 23 februari.

Direct na de oogst zijn de takken gedurende twintig uur voorbehandeld bij 5°C met de volgende middelen:

water

HQS 3 gr/l + Cz 0,5 gr/l

HQS 3 gr/l + Cz 0,5 gr/l + Agral-LN 2 ml/l

HQS 3 gr/l + Cz 0,5 gr/l + Ca(NO₃)₂ 0,2%

Agral-LN 2 ml/l

Ca(NO₃)₂ 0,2%

Aluin³ 0,8 gr/l + KCl 0,3 gr/l + NaCl 0,2 gr/l

HQS = 8-hydroxychinolinesulfaat

Cz = citroenzuur

Na een transportsimulatie van 24 uur bij 17°C, waarbij de takken ingevoerd in een doos lagen, en na een herstelperiode van twee uur in water bij 5°C zijn de takken in de vaas in water gezet in de uitbloeiruimte. Een gedeelte van de takken die voorbehandeld zijn met water zijn in Ca(NO₃)₂ 0,2% of in Agral/LN 2 ml/l of in heesterchrysal 15 g/l gezet. In tabel 2 staat de houdbaarheid vermeld.

Tabel 2. Houdbaarheid in dagen gemiddeld van takken van *Syringa vulgaris* 'Mme Florent Stepman'

voorbehandeling	houdbaarheid
water	6,7 BC
HQS + Cz	11,6 A
HQS + Cz + Agral-LN	3,9 D
HQS + Cz + Ca(NO ₃) ₂	8,5 B
Agral-LN	4,2 CD
Ca(NO ₃) ₂	6,2 BCD
Aluin + KCl + NaCl	7,5 B
LSD	2,6
<u>vaasinhoud</u>	
Ca(NO ₃) ₂	6,8
Agral-LN	4,7
Heesterchrysal	15,5

Uit tabel 2 blijkt dat de houdbaarheid van de takken die in HQS + Cz gestaan hadden het langst was. Toevoegen van Agral/LN of Ca(NO₃)₂ had geen positief effect. De houdbaarheid van de takken die in Agral-LN gestaan hadden was slechter dan van de takken die in water gestaan hadden. De houdbaarheid van takken die in Heesterchrysal gestaan hadden was betrouwbaar langer dan van takken die in een ander vaasmiddel gestaan hadden, de houdbaarheid van de takken die in Agral-LN gestaan hadden in de vaas was betrouwbaar slechter.

Proef 3.

De takken zijn 7 maart geoogst.

Direct na de oogst zijn de takken gedurende twintig uur voorbehandeld bij 5°C met de volgende middelen:

water

Chrysal-HVB 3 gr/l

HQS 3 gr/l + Cz 0,5 gr/l

HQS 3 gr/l + Cz 0,5 gr/l + Aluin 0,8 gr/l

HQS 3 gr/l + Cz 0,5 gr/l + KCl 0,3 gr/l + NaCl 0,2 gr/l

HQS 3 gr/l + Cz 0,5 gr/l + Aluin 0,8 gr/l + KCl 0,3 gr/l + NaCl 0,2 gr/l

Aluin 0,8 gr/l + KCl 0,3 gr/l + NaCl 0,2 gr/l

HQS = 8-hydroxychinolinesulfaat

Cz = citroenzuur

Na een transportsimulatie van 24 uur bij 17°C, waarbij de takken ingehoesd in een doos lagen, en een herstelperiode van twee uur in water bij 5°C zijn de takken elk apart in de vaas in water gezet in de uitbloeiruimte.

Een gedeelte van de takken die voorbehandeld zijn met water is in Heesterchrysal 15 g/l gezet.

In tabel 3 is de houdbaarheid weergegeven.

Er is geen betrouwbaar verschil gevonden tussen de behandelingen, dit in tegenstelling tot proef 2, waar een positief effect van voorbehandelen met HQS + Cz werd gevonden.

Tabel 3. Houdbaarheid in dagen gemiddeld van takken van *Syringa vulgaris* 'Mme Florent Stepman'

voorbehandeling	houdbaarheid
water	6,8
Chrysal-HVB	6,4
HQS + Cz	5,4
HQS + Cz + Aluin	8,2
HQS + Cz + KCl + NaCl	6,1
HQS + Cz + Aluin + KCl + NaCl	8,1
Aluin + KCl + NaCl	5,7
in de vaas heesterchrysal	16,4

Proef 4.

De takken zijn 21 maart geoogst.

In verschillende proeven is geconstateerd dat de doorstroomsnelheid door de steel voorzover deze in water staat voldoende is. Naarmate de takken verder in water staan is de doorstroomsnelheid beter, de takken gaan later slap hangen.

In een proef is nagegaan of lucht van buiten door de stelen zou kunnen diffunderen en in de houtvaten de verstopping zou kunnen veroorzaken.

Een gedeelte van de takken is geheel omwikkeld met parafilm, waardoor geen luchtuitwisseling meer plaats kan vinden, of gecoat met een coating (Mowilith DM2KL van Dick Peters BV).

Deze takken zijn in 15 cm water gezet.

Ter controle is een deel van de takken in 15 cm water en een deel van de

takken in 40 cm water gezet.

In tabel 4 staan de resultaten vermeld.

Er zijn geen betrouwbare verschillen gevonden tussen de behandelingen, alhoewel de met parafilm omwikkelde takken toch wat beter houdbaar zijn dan de takken uit 15 cm water (controle). In tegenstelling tot resultaten uit eerdere experimenten was er ook geen verschil in houdbaarheid tussen takken die in 15 cm of in 40 cm water in de vaas gestaan hebben.

Tabel 4. Houdbaarheid in dagen gemiddeld van *Syringa vulgaris* 'Mme Florent Stepman'

<u>behandeling</u>	<u>houdbaarheid</u>
omwikkeld met parafilm	8,0
gecoat	7,7
15 cm water in de vaas	6,5
40 cm water in de vaas	6,5

Rasverschil

In één experiment is de doorstroomsnelheid gemeten van takken van *Syringa vulgaris* 'Maréchal Foch' (een blauwe sering die gemiddeld wat beter houdbaar is dan 'Mme Florent Stepman') om na te gaan of er verschillen bestonden met takken van 'Mme Florent Stepman'.

De takken zijn 25 januari geoogst.

In figuur 12 zijn de resultaten weergegeven.

Direct na de oogst blijkt de doorstroomsnelheid van takken van 'Maréchal Foch' groter te zijn dan van 'Mme Florent Stepman'. Na drie dagen in de vaas in water zijn er geen verschillen meer.

Discussie

Uit alle proeven blijkt dat de doorstroomsnelheid op het grensvlak water/lucht het geringst is en de 0 nadert.

Ook wanneer het waterniveau op verschillende hoogtes in de vaas gehandhaafd wordt is de doorstroomsnelheid het geringst op het grensvlak water/lucht.

Wat verder opvalt is dat de doorstroomsnelheid door het onderste stengelstukje steeds vrij hoog is. De weerstand voor water wordt dus niet veroorzaakt door bacteriën. Bacteriën lijken geen rol te spelen bij vaatverstopping.

Toevoeging van HQS aan het vaaswater verkleint de weerstand voor water, met name op het grensvlak water/lucht, de doorstroomsnelheid is hoger dan van de takken die in water staan.

Toediening van $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ aan het vaaswater had geen effect op de doorstroomsnelheid; mogelijk is de concentratie $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ wat te hoog geweest.

Voorbehandeling met Agral-LN, waaraan al dan niet Chrysal-HVB was toegevoegd of met $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ had geen positief effect op de doorstroomsnelheid.

Alleen na voorbehandeling met Chrysal-HVB bleek de doorstromsnelheid op het grensvlak water/lucht groter te zijn dan na voorbehandeling met de andere middelen.

De weerstand van de takken voor water blijkt reversibel te zijn. Na een periode in water bij 5^oC is de doorstromsnelheid steeds groter dan na een periode droog bij 17^oC.

Vervolgonderzoek

Het verdient aanbeveling in vervolgprouven het volgende na te gaan:

- wat is de invloed van water- en luchttemperatuur op de weerstand voor water
- is er direct na de oogst al lucht in de steel aanwezig waardoor watertransport bemoeilijkt wordt of diffundeert tijdens het vaasleven lucht door de steel naar de houtvaten
- waardoor wordt de weerstand voor water op het grensvlak water/lucht veroorzaakt

Literatuur

Aarts, J.F. Th. 1957

Over de houdbaarheid van snijbloemen

Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 57(9):1-62

Kalkman, E.Ch. 1987

Naoogstbehandeling van sering

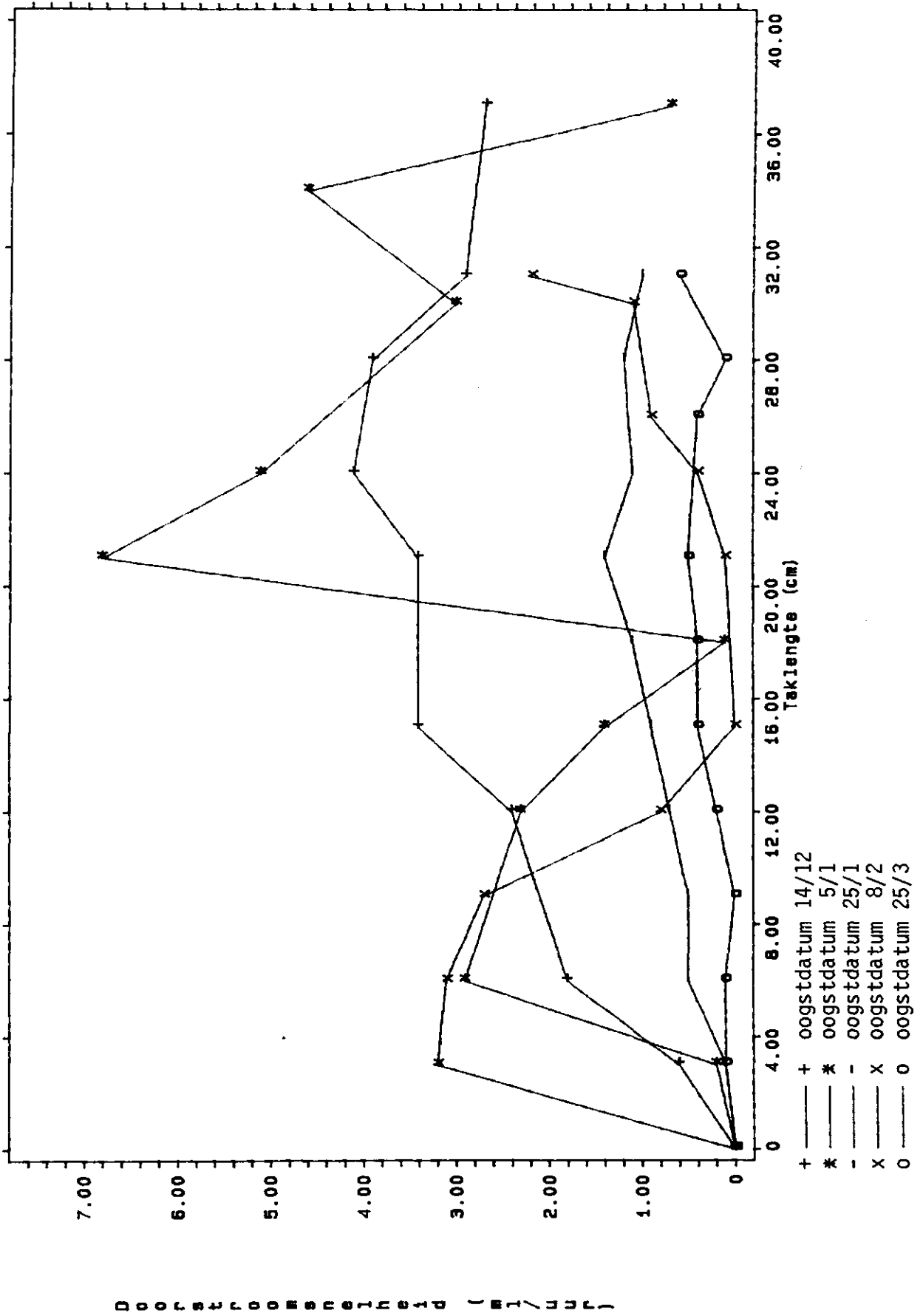
Proefstation v.d. Bloemisterij rapport nr 43

Sytsma, W. 1962

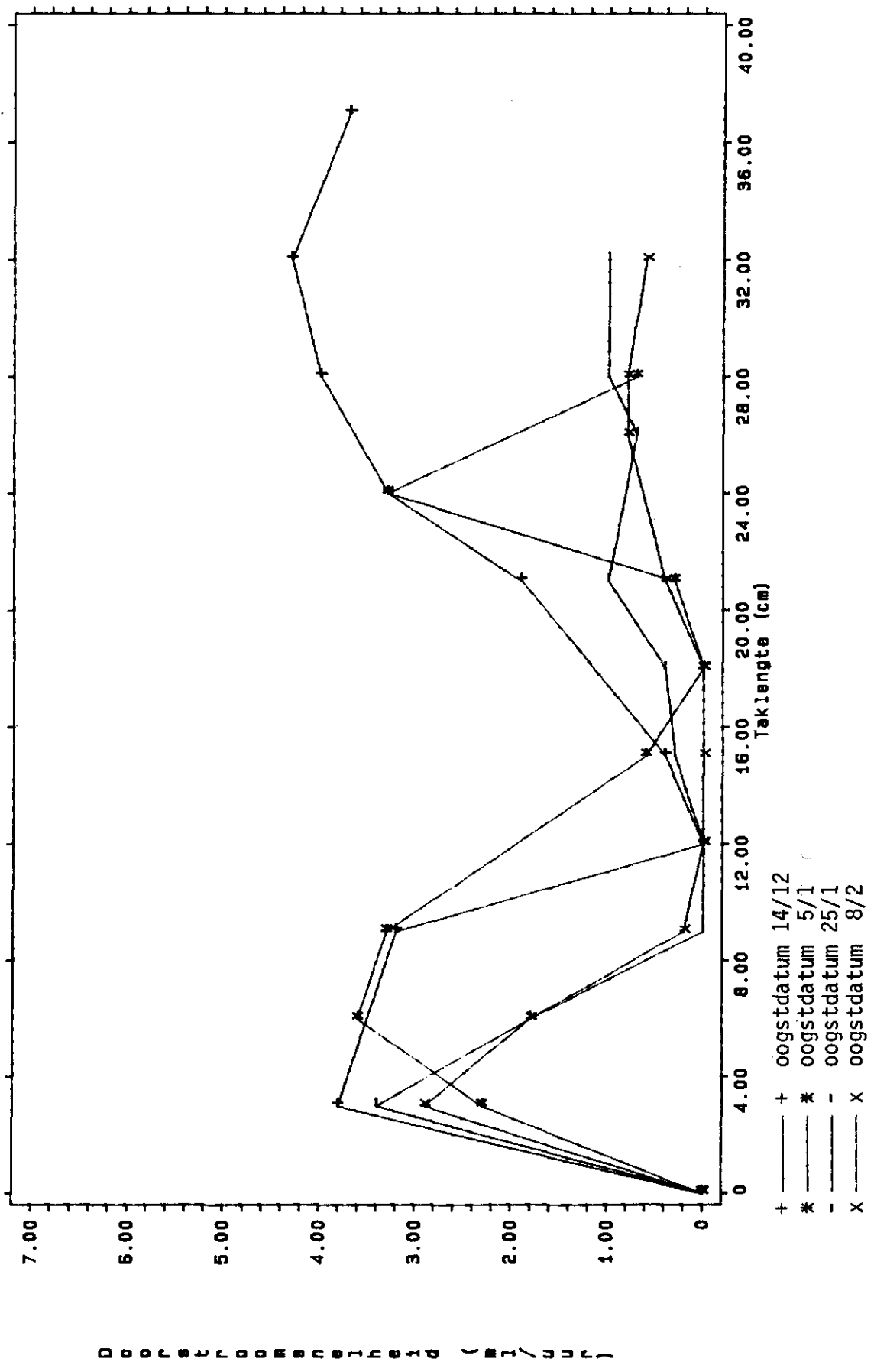
Bloei van sering aan afgesneden takken

Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 62(2):1-57

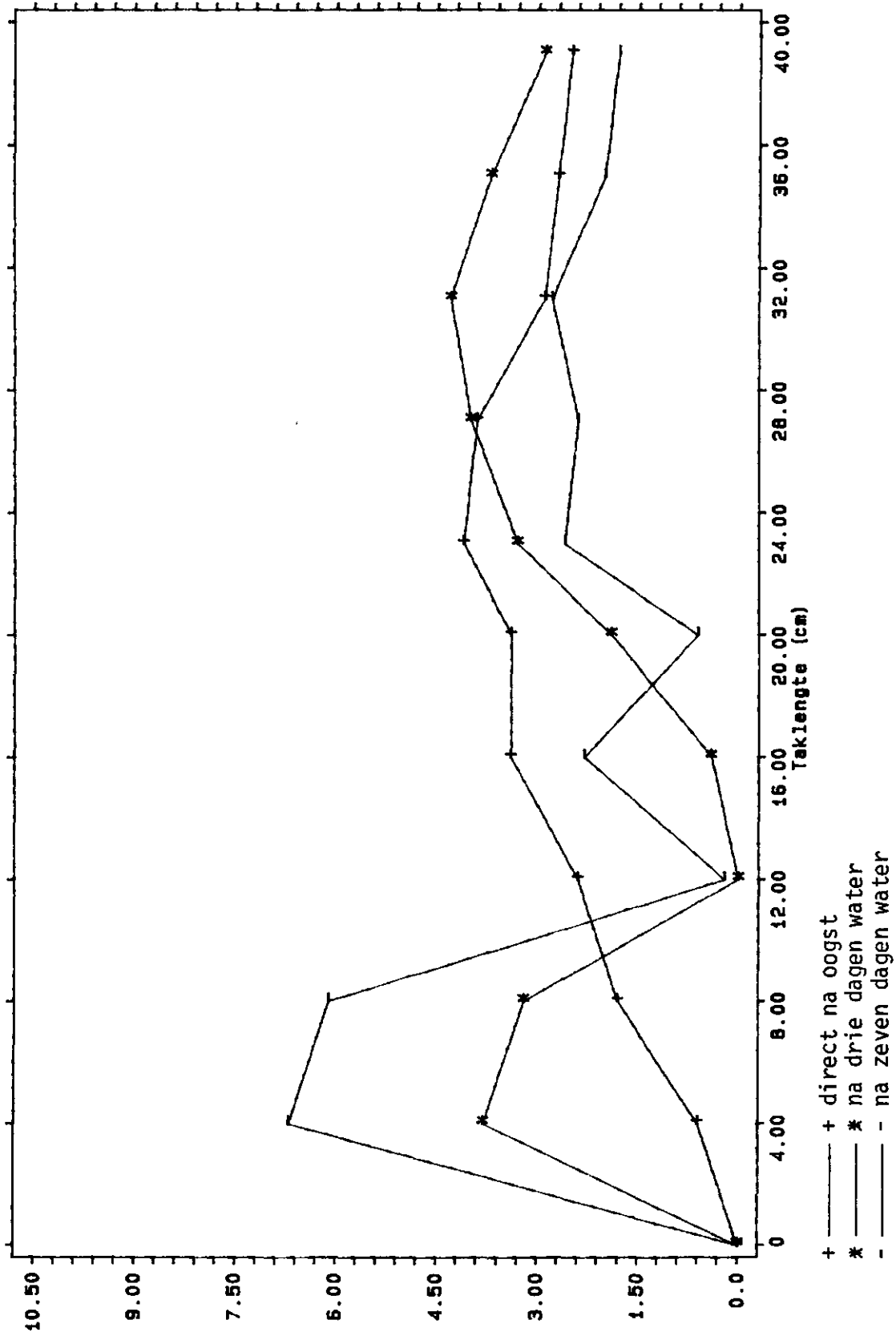
Figuur 2. Invloed trekseizoen, doorstroomeenhed gemeten direct na de oogst



Figgur 3. Invloed trekseizoen, doorstroomeelheid gemeten na 3 dg vaasleven

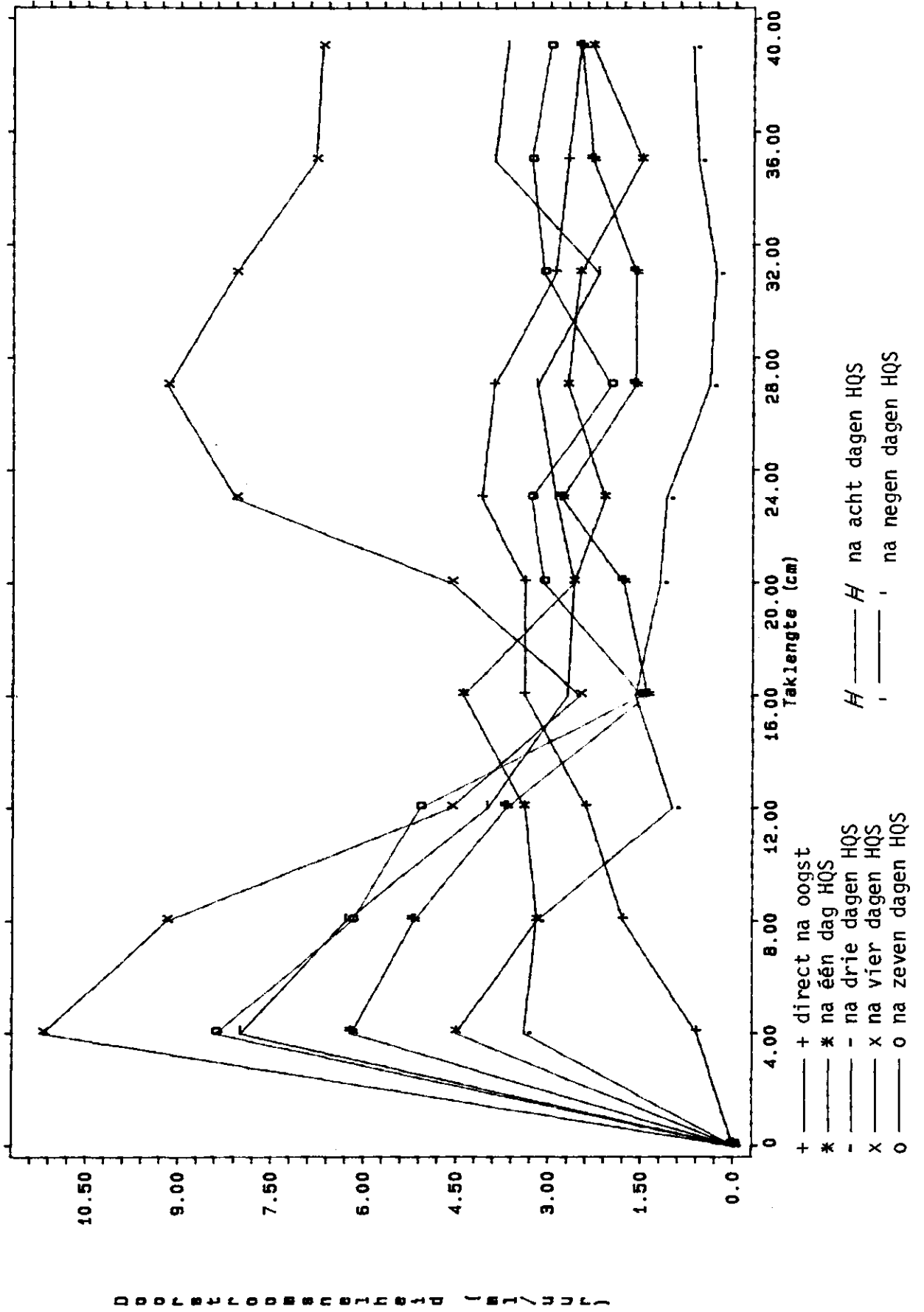


Figuur 4. Doorstromingsnelheid in ml/uur. vaasinhoud water

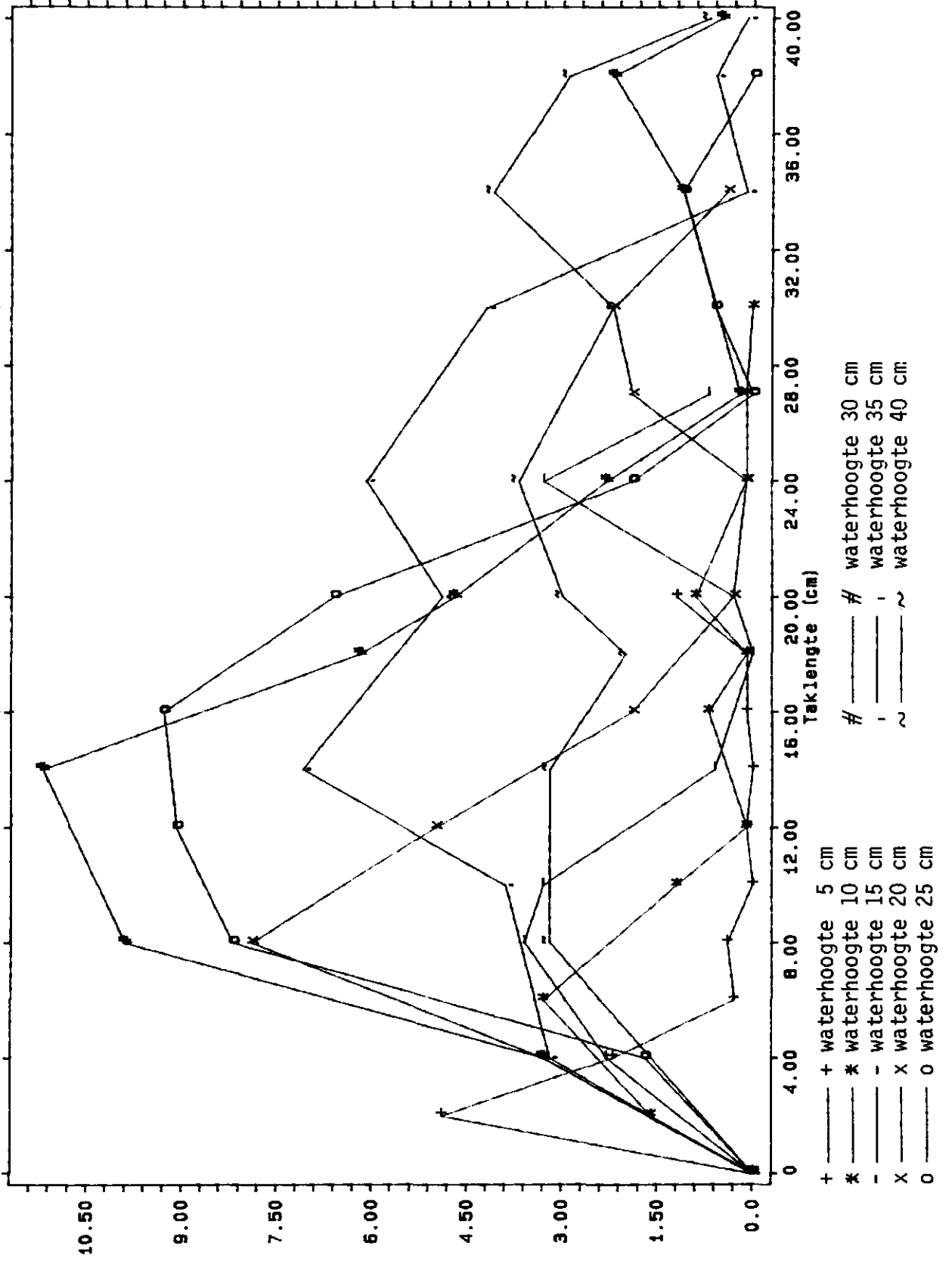


Doorstromingsnelheid (ml/uur)

Figuur 5. Doorstromsnelheid in ml/uur van takken die in HGS gestaan hebben

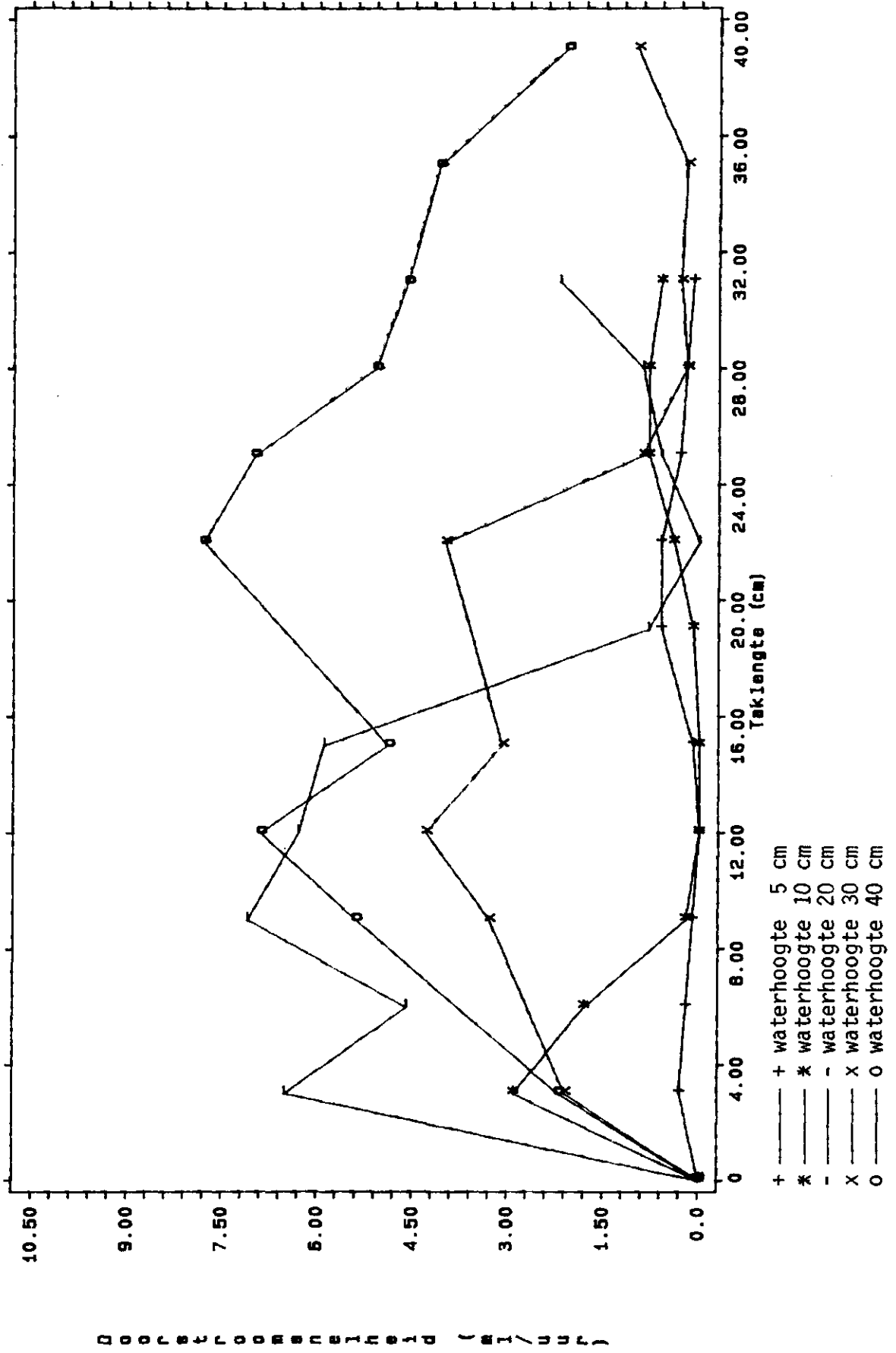


Figuur 6. Doorstroomsnelheid in ml/uur van takken uit versch. waterniveaus

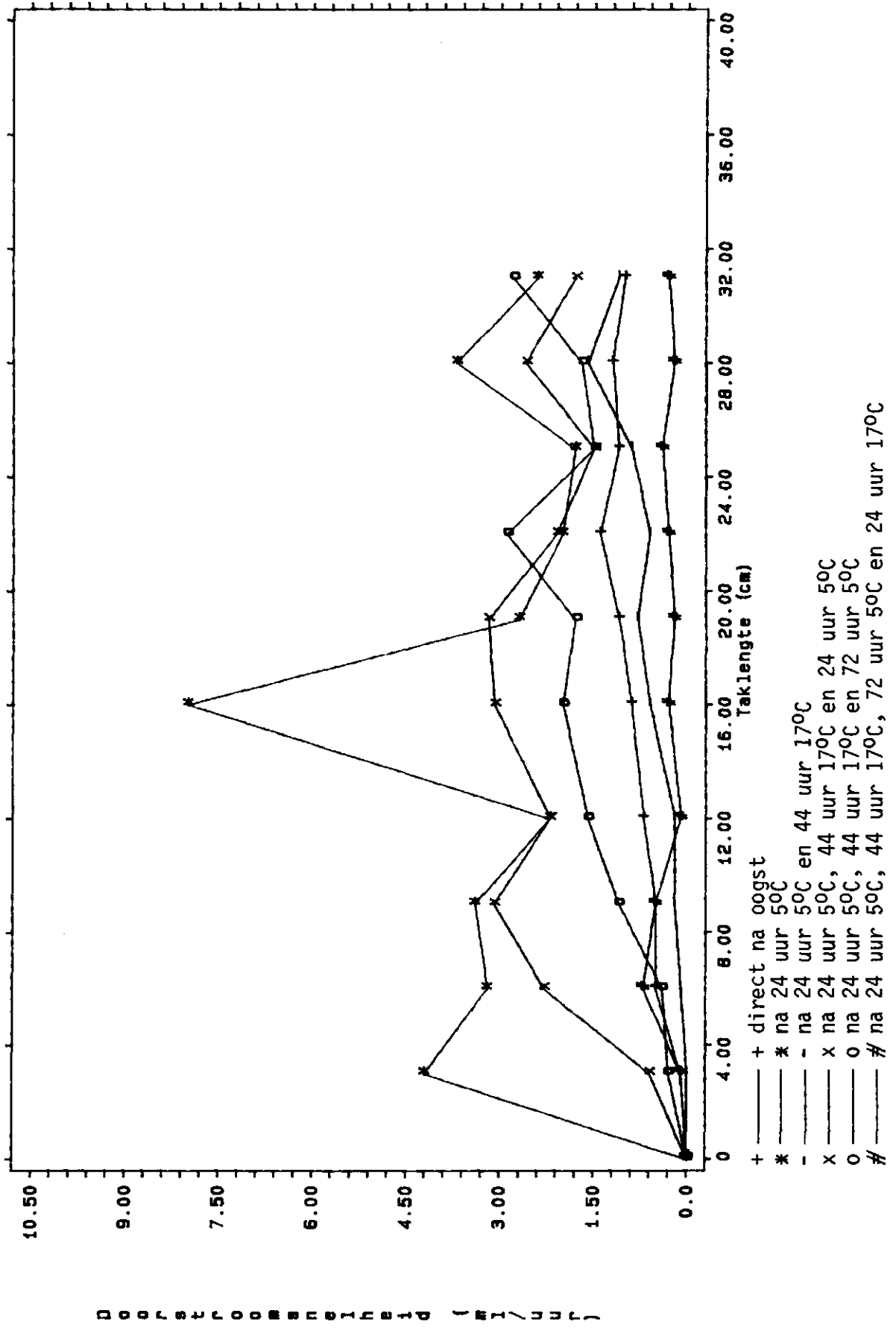


Doorstroomsnelheid (ml/uur)

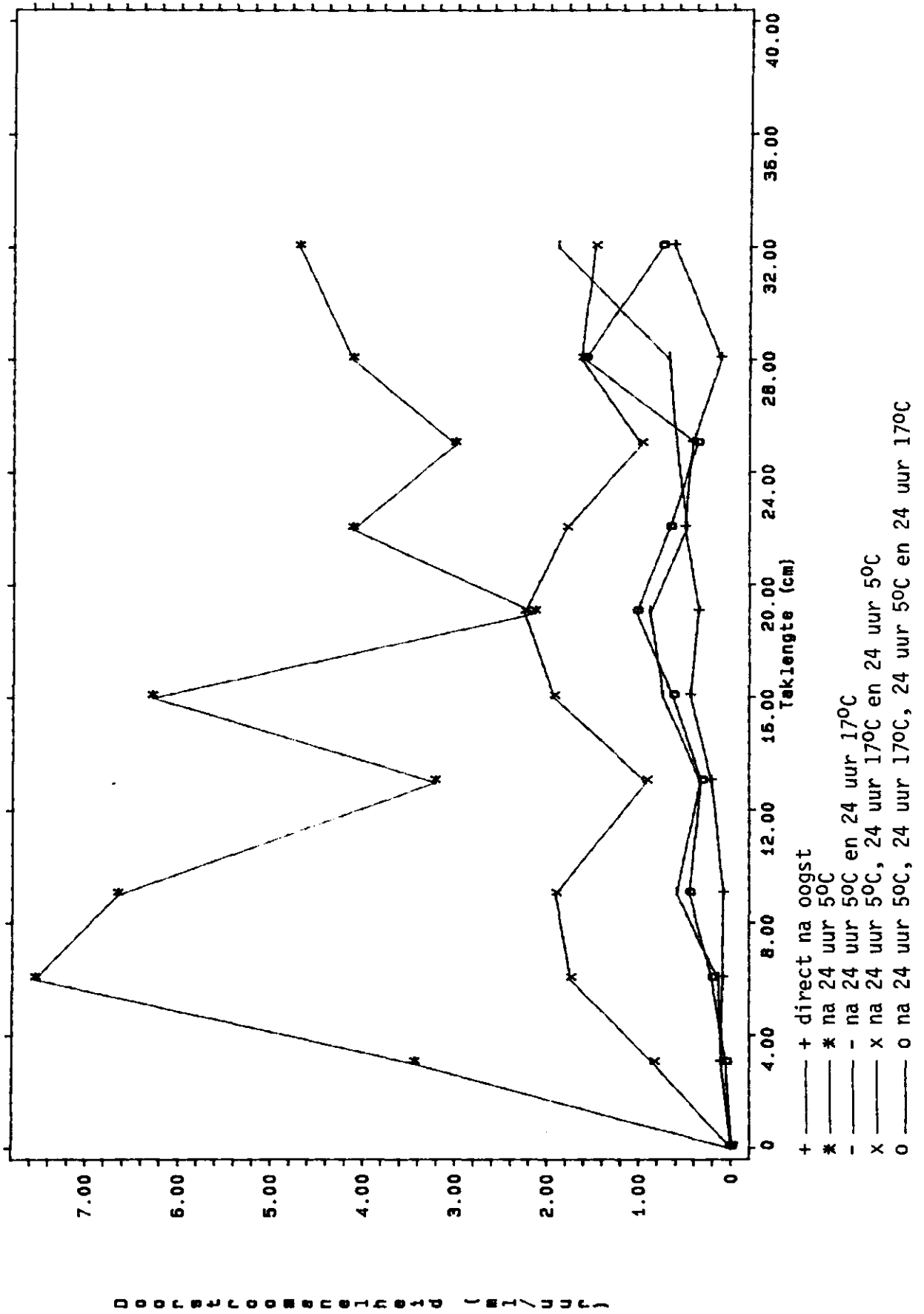
Figuur 7. Doorstroomsnelheid in m/uur van takken uit diverse waterniveaus



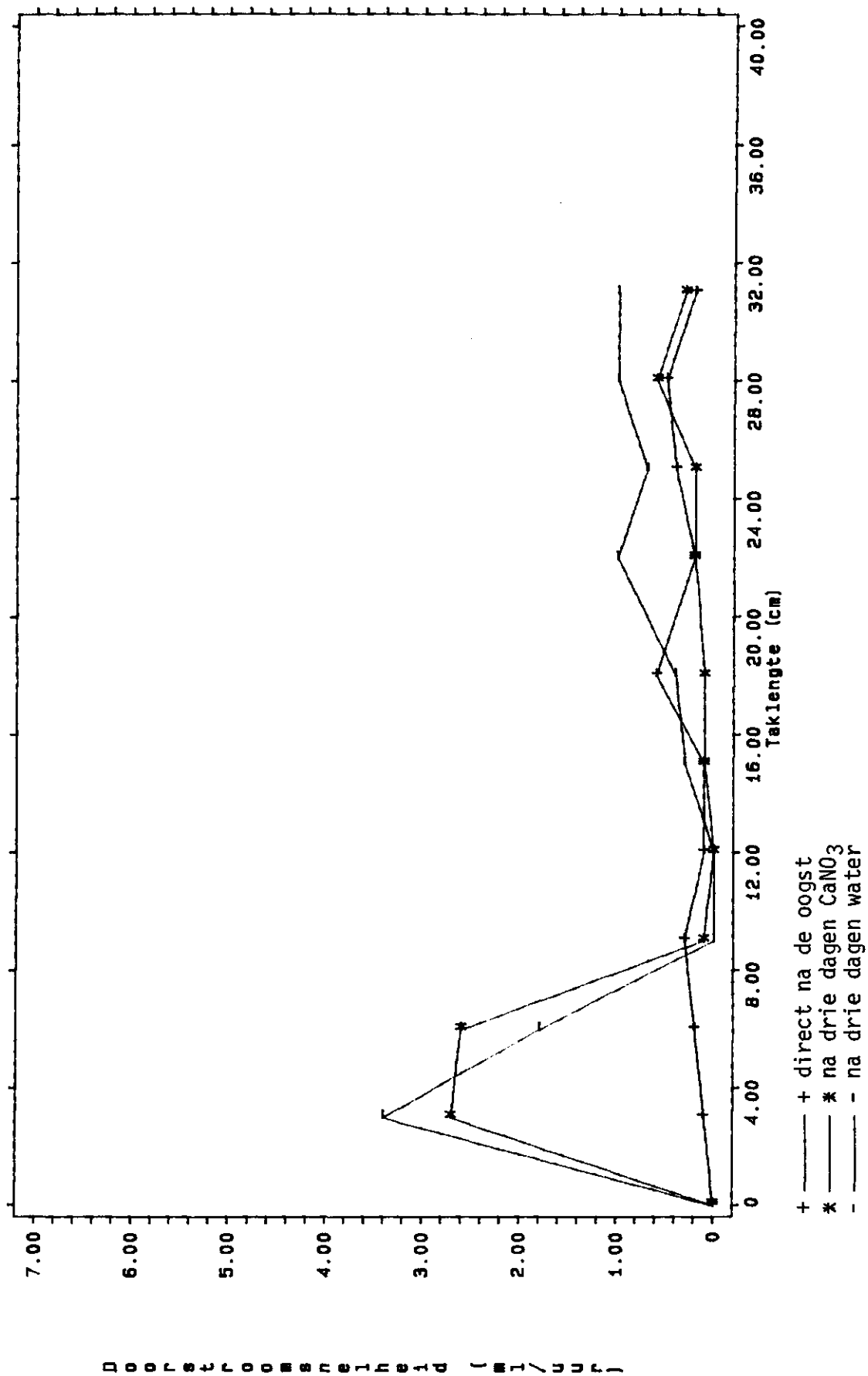
Figuur 8. Doorstromansnelheid in ml/uur van takken na wisselende temp.



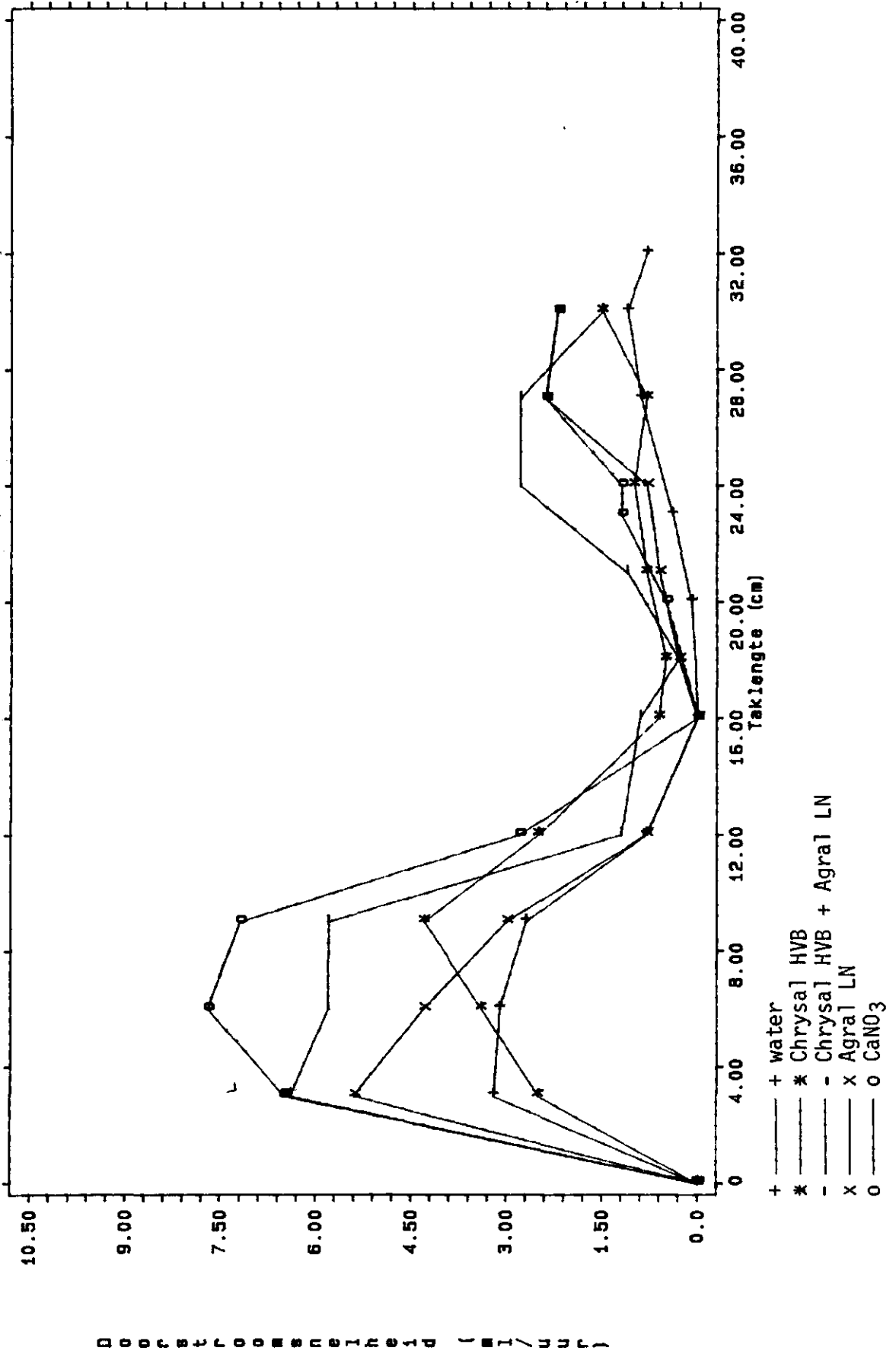
Figuur 9. Doorstroomeelheid in ml/uur van takken na afwisselend 5 en 17 gr C



Figuur 10. Doorstromsnelheid in ml/uur, vaasinhoud CaNO



Figuur 11. Doorstroomeenheden in ml/uur van takken na voorbehandeling



Figuur 12. Doorstroosnelheid in ml/uur. Stepman en Marechal Foch

