Cb
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk
A
05
D
15

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

SCHADUW EN PLANTENGROEI.

door:
P.M.M. DAMEN

Naaldwijk, 1972

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS
TE NAALDWIJK

Schaduw en plantengroei

door

P.M.M. Damen

Proefverslag najaar 1972

No. 562-1972

Inhoud

1. Inleiding

2. Proefopzet

3. Afwijkingen van schaduwtekeningen

4. Reacties van de plant op schaduw

5. Momentopname van een lichtintensiteits- en groeicurve

6. Samenvatting en literatuur.

1. *Inleiding*

De lichtintensiteit is bepalend voor de assimilatie van de plant. Hoewel de lichtintensiteit niet de enige beperkende factor is, kan worden gesteld dat zonder een bepaalde minimum hoeveelheid licht — dus energie — fotosynthese onmogelijk is.

Tussen 1 en 10% van de straling wordt voor de fotosynthese gebruikt. Dit noemt men het rendement, berekend op basis van de koolhydraatvorming. De oorzaken van lage rendementen zijn :

a. De afvoer van koolhydraten kan niet in overeenstemming worden gebracht met de eventuele koolzuur-assimilatie
b. Een suboptimaal CO_2-gehalte, temperatuur en vochtigheid
c. Lichtverlies tussen de planten.

Men kan zich afvragen wat er gebeurt als ten gevolge van een gebouw schaduw in een kas optreedt.

De tuinder regelt zijn teeltmaatregelen volgens de gemiddelde groei van zijn gewas en niet volgens die van de planten die in de schaduw staan. Deze planten krijgen wat hun activiteiten betreft een niet aangepast klimaat. Hierdoor zal de plant bepaalde afwijkingen vertonen, zich uitend in een afwijkende lengte- en breedte groei, een slechte kwaliteit (slappe stelen bij chrysanten) en een lagere vruchtbaarheid (komkommers).

Maatregelen hiertegen zijn moeilijk te treffen. Wel kan worden voorkomen dat een gebouw vlak tegen de tuin wordt gebouwd. Dit kan geschieden door middel van een bezwaarschrift, dat bekrachtigd wordt door een aantal schaduwtekeningen van het te planten object. Deze schaduwtekeningen (Dijkhuizen 1972) geven een globaal beeld van het verloop van de schaduw gedurende ieder opeenvolgend uur van

zonsopkomst tot zonsondergang.

In Maasdijk werd onlangs een plan, om een grote hal aan de zuidzijde van een jaarrond-chrysantenbedrijf, veranderd.

De afstand tussen het gebouw en de tuin werd veranderd van 22 m tot 40 m, omdat schaduwtekeningen hadden uitgewezen dat de schaduw, veroorzaakt bij een afstand van 40 m, van geen betekenis was.

Schaduwtekeningen worden vaak alleen maar voor de maanden november tot februari gemaakt.

Figuur 1 geeft de schaduwvlakken zoals die in de maand december zouden zijn, weer.

Op een afstand van 40 m is er alleen nog schaduw om 3 uur en later hetgeen onbelangrijk is omdat dan de lichtintensiteit al vrij laag is.

Wanneer de afstand 22 m zou zijn, zou er om 13.00 uur al schaduw zijn, wat zeer zeker schade veroorzaakt.

Bovengenoemde schaduwtekeningen zijn door het Proefstation vervaardigd, maar in de toekomst zal dit door de standsorganisaties geschieden.

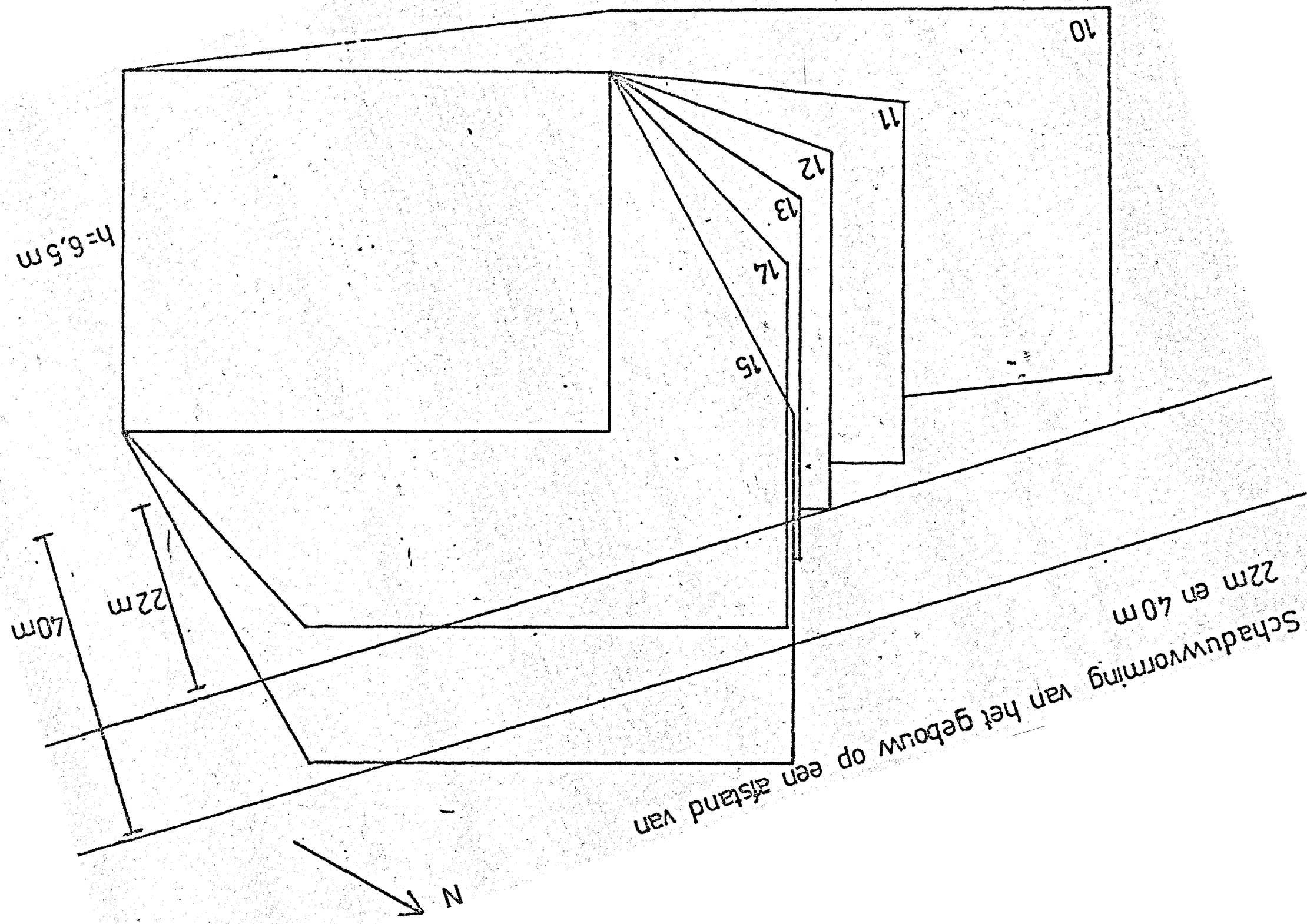
Het doel van deze proef is een onderzoek in te stellen naar de volgende niet beantwoorde vragen van de methode van Dijkhuizen :

a. *Hoe is het verloop van de lichtintensiteit binnen de schaduw ?*

b *Wat is de invloed van de schaduw op de groei van de plant ?*

21 december
schaal 1:500

fig 1



Schaduwworming van het gebouw op een afstand van 22m en 40m

2. Proefopzet

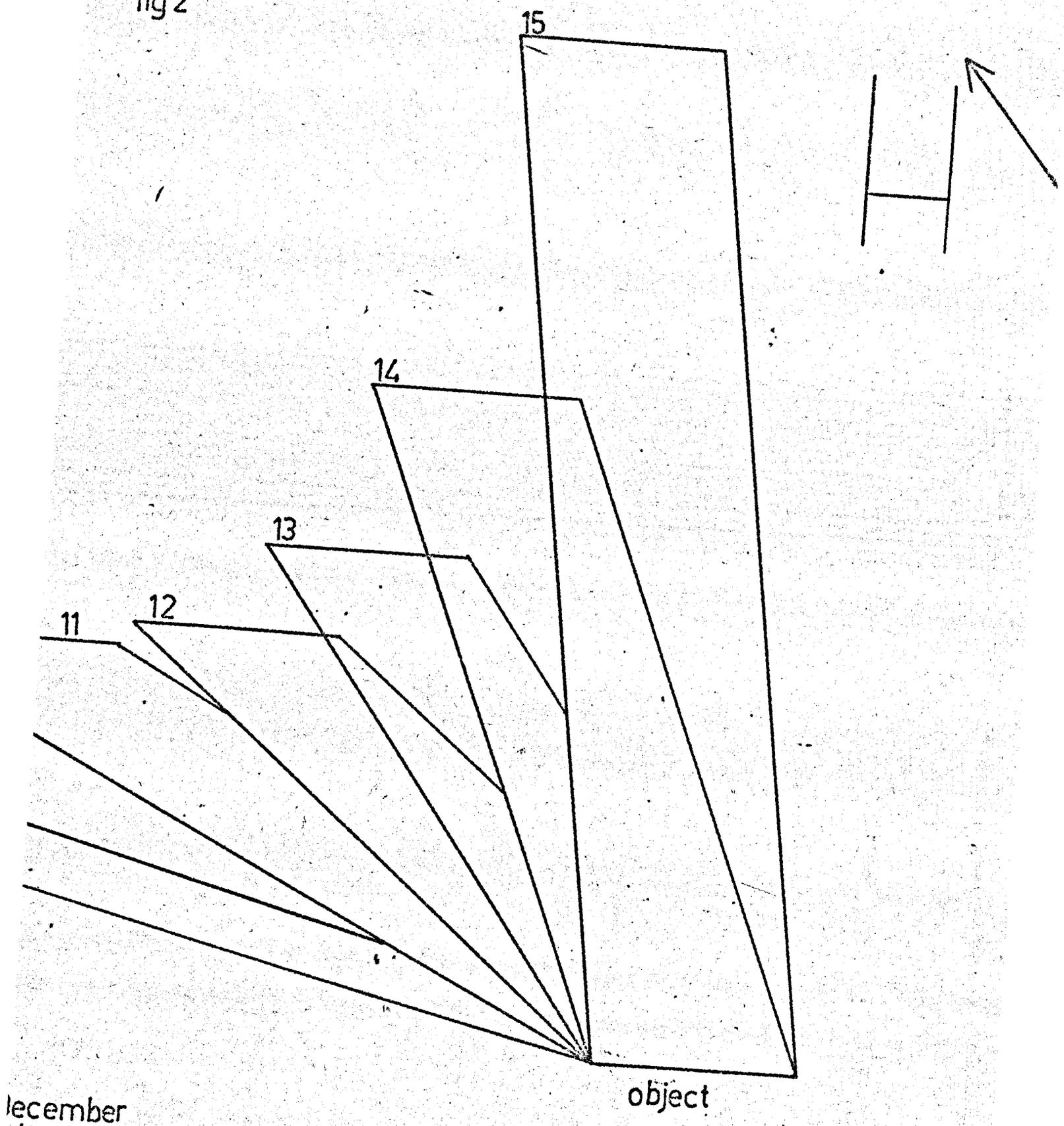
In een Velowarenhuis is een zwart plastic schaduwobject geplaatst van 1 m hoog en 1,25 m breed.

De lichtintensiteit op een aantal zonnige en donker dagen, gemeten met een luxmeter (merk Gossen) en de plantlengte werden wekelijks gedurende 1½ maand op de al dan niet beschaduwde plekken bepaald.

Het object is in NO-ZW richting geplaatst (zie Figuur 2).

Schaduwobject zoals dat in de kas is gesitueerd met de schaduwvlakken voor de maand december.

fig 2



lecember
chaal 1: 25

3. *Afwijkingen van schaduwtekeningen*

De schaduw blijkt in werkelijkheid niet overeen te komen met de tekeningen. Het blijkt dat de breedte klopt, maar de lengte niet. De oorzaak is, dat het licht niet alleen uit direct- maar ook uit indirect licht is opgebouwd. Dit is afhankelijk van de bewolking. Een eigenschap van direct licht is dat de lichtstralen in één richting het aardoppervlak bereiken terwijl bij indirect licht de lichtstralen uit alle richtingen de aarde bereiken.

Is er alleen direct licht, dan zou er in de schaduw geen licht zijn, hetgeen nooit het geval is.

Een gevolg van het indirecte licht is, dat er aan de zuidzijde van een schaduwobject net zo goed schaduw optreedt als aan de noordzijde. Deze schaduw kan op een donkere dag meer dan 50% bedragen (zie figuur 3). Op de vertikale as zijn de punten van metingen weergegeven. Op de horizontale onderste as de lichtintensiteit in lux. Op de bovenste horizontale as is procentueel de lichtintensiteit weergegeven, waarbij de maximale lichtintensiteit in de kas op 100% is gesteld.

Lichtintensiteit op een bewolkte en heldere dag.
Rechts ziet u de plaatsen van de metingen.

N

Van de donkere dag is een gemiddelde genomen.
Let vooral op de korte schaduwlengte bij bewolkt weer.

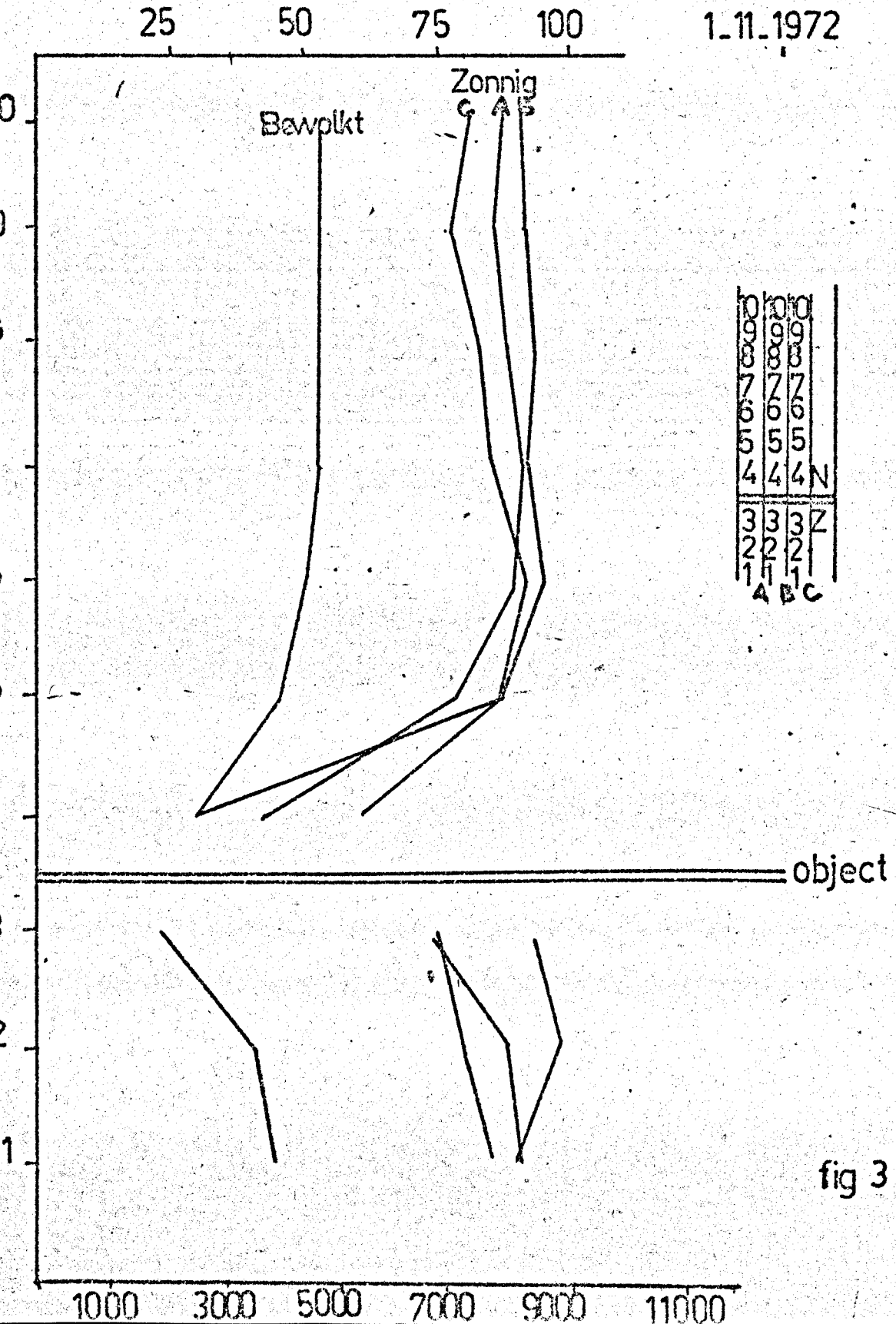


fig 3

4. *Reacties van de plant op schaduw*

In de lichtproef wordt alleen maar de mate van schaduw beschreven, die optreedt ten gevolge van een schaduwobject.

Belangrijk is de vraag hoe de plant reageert op deze lichtwegname.

De meetresultaten zijn weergegeven in figuur 4.

Op de vertikale as staan de plantlengten in cm en op de horizontale as de punten van metingen.

Op 24 oktober, enkele dagen na de plaatsing van het scherm, was er van schaduwinvloed nog niets te merken. De ongelijkheden in de lijn worden daar veroorzaakt door het plantmateriaal.

Op 1 november komt er al een kromming in de lijn waar het object staat. Deze kromming wordt steeds sterker naarmate men in de tijd vordert. Op 5 december is de groei van de plant op de meest ongunstige plaats ongeveer 7 cm ofwel 15% achtergebleven.

Figuur 5 geeft de lengtegroei weer van de planten met een lichtintensiteit van 100% en van 25%.

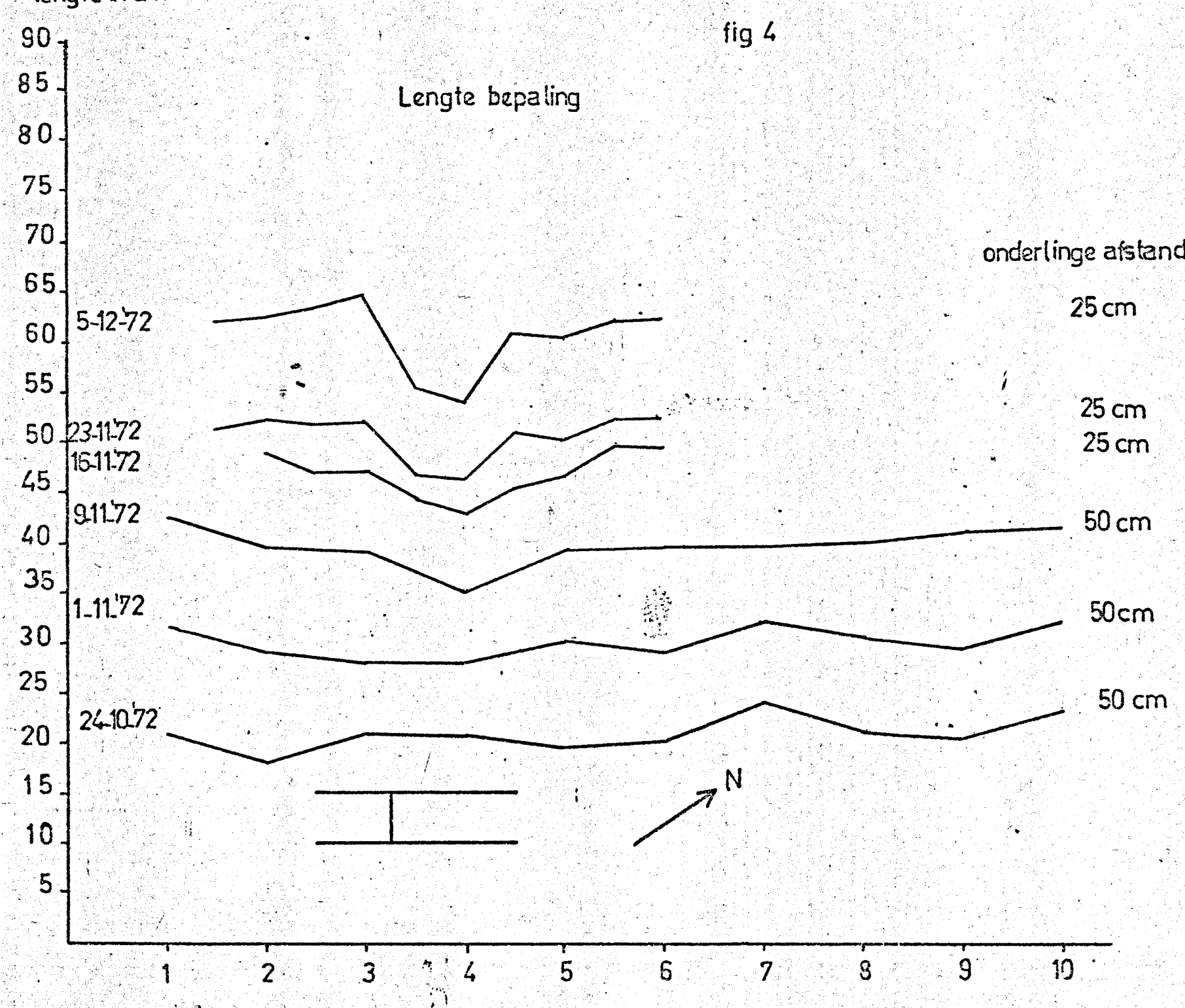
Op de vertikale as staat de lengte in cm en op de horizontale as de data van metingen.

Opgemerkt dient te worden, dat wanneer een plant in groei achterblijft hij schaduw ondervindt van zijn buurman en hierdoor nog verder achterblijft.

Wanneer de groeistagnatie en de lichtwegname in procenten naast elkaar worden gelegd, blijkt uit onderstaande tabel dat :

fig 4

B


Lengte bepaling
onderlinge afstand
5-12-72
25 cm
23-11-72
25 cm
16-11-72
25 cm
9-11-72
50 cm
1-11-72
50 cm
24-10-72
50 cm
N
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

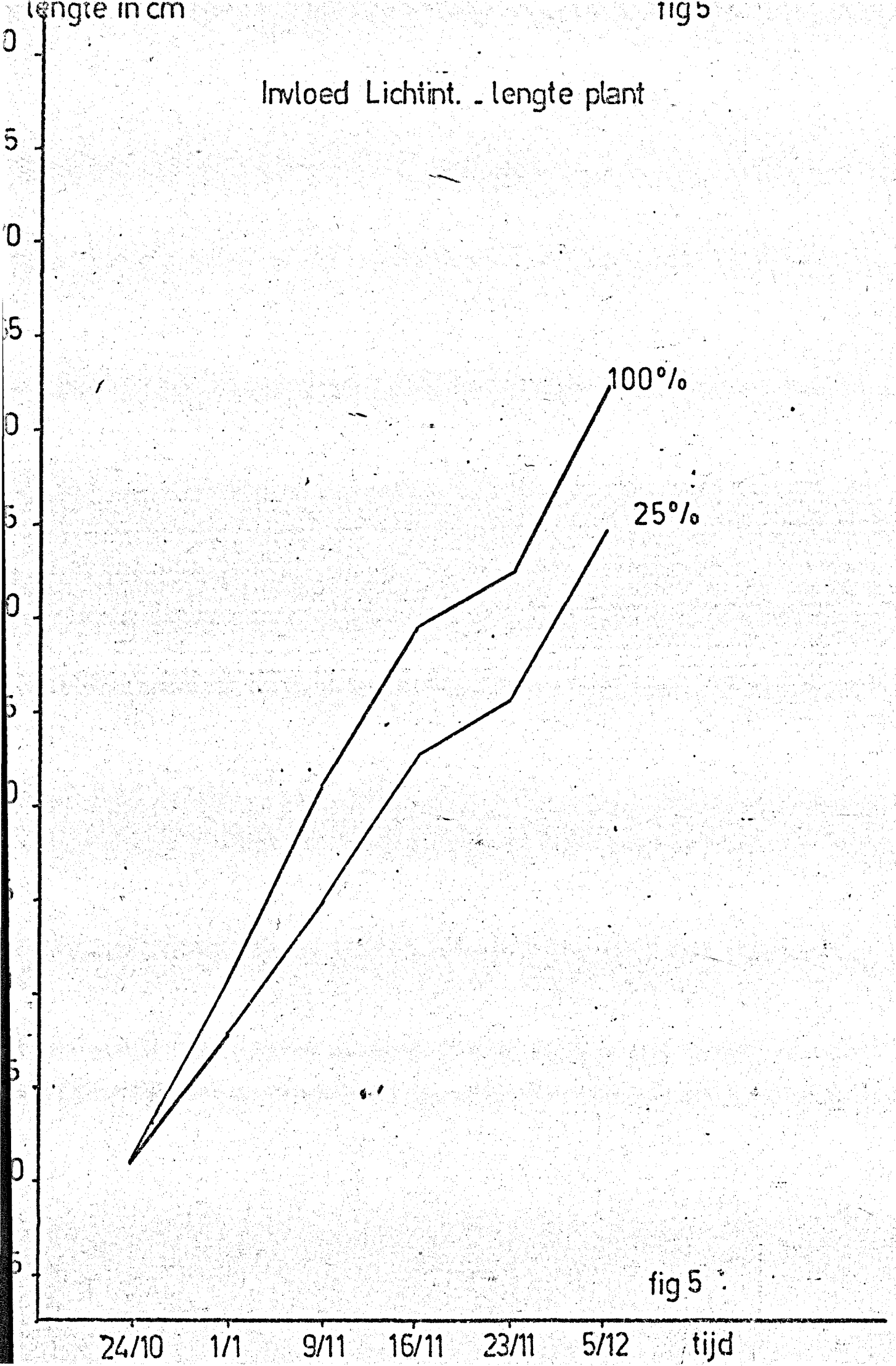
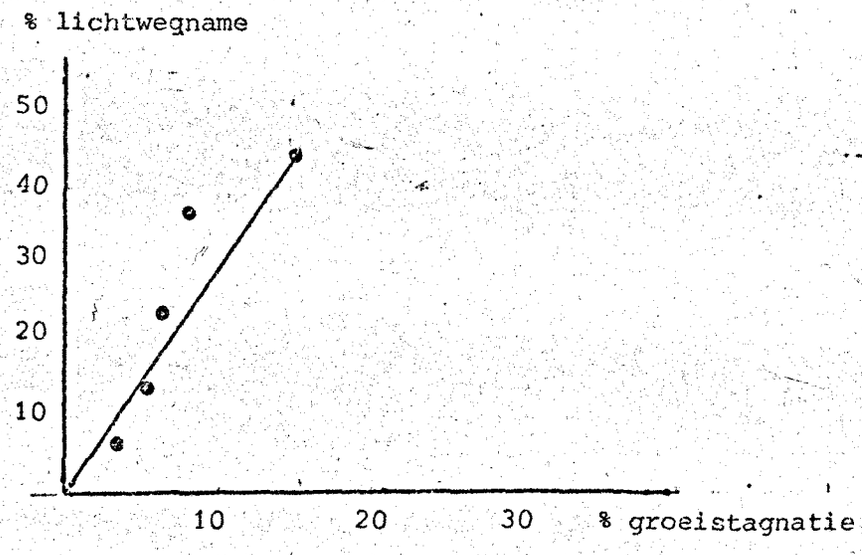

lengte in cm
Invloed Lichtint. - lengte plant
100%
25%
24/10
1/1
9/11
16/11
23/11
5/12
tijd

fig 5

Lichtwegname	Groeistagnatie
0%	0%
4%	1½%
8%	3½%
14%	5½%
23%	6½%
36%	8%
45%	15%

Wanneer we deze cijfers in een grafiek weergegeven,aannemende dat het percentage groeistagnatie x en het percentage lichtwegname y is, dan blijkt er een rechtlijnig verband te bestaan tussen x en y.



Het verband tussen het percentage lichtwegname en groeistagnatie blijkt te zijn : $y = 3x$.

Deze lijn is een karakteristiek voor deze proef dus voor chrysanten en het najaar van 1972 en is dus niet algemeen geldig.

5. *Momentopname van een lichtintensiteits- en groeicurve*

In figuur 6 wordt de stand van het gewas op verschillende afstanden van het schaduwobject weergegeven, zoals dat was op 16 november 1972. Op de vertikale linkeras staan de plantlengten in cm, op de horizontale as de punten van metingen zoals in de vorige figuren is weergegeven en op de rechter vertikale as de lichtintensiteit in lux.

De lichtintensiteit opname is het resultaat van een zeer intensieve en snelle lichtmeting, die drie keer achtereen werd herhaald.

Deze lichtintensiteitscurve is een gemiddelde van de dag omdat, indien aanwezig, de zon op die tijd loodrecht op het object zou staan.

Het weer was bewolkt zoals blijkt uit de korte schaduw, maar zeer duidelijk wordt hier aangetoond de schaduw aan de zuidzijde van het object, die hier toevalligerwijs zelfs groter is dan aan de noordzijde.

Duidelijk is in deze grafiek, dat een toenemende lichtintensiteit een toenemende lengte geeft.

Moment opname van de stand van het gewas en de lichtintenciteit op 16-11-1972

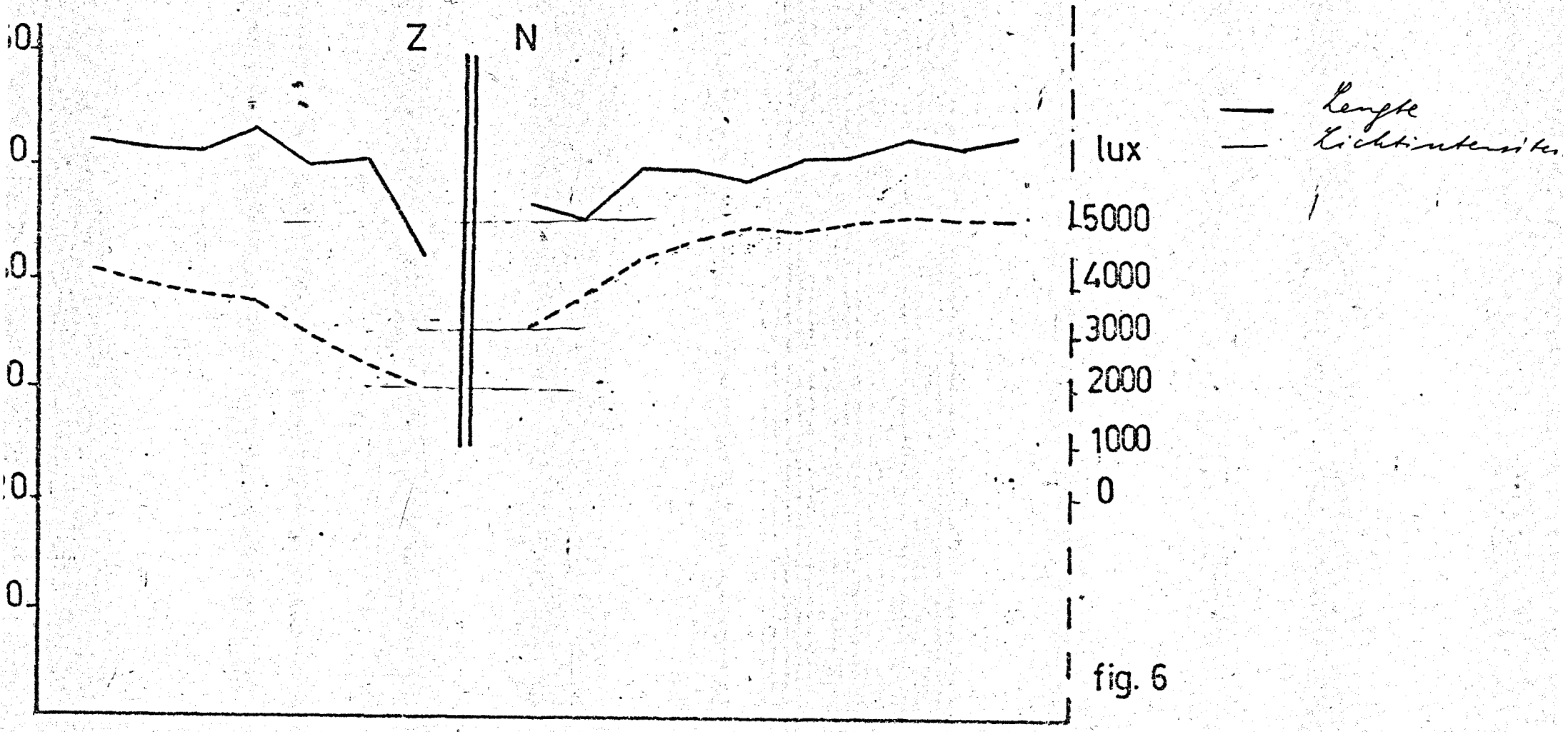


fig. 6

Conclusie

- Schaduw is een groot probleem in de tuinbouw
- Bij helder weer — dat wil zeggen veel direct licht — is er een duidelijk omlijnd schaduwpatroon. Aan de noordzijde wordt dan relatief veel (tot 75%) en aan de zuidzijde weinig (tot 35%) licht weggenomen.
- Bij veel indirect licht is het schaduwpatroon kort. Zowel aan de noord- als aan de zuidzijde wordt licht weggenomen (respectievelijk 60 en 50%).
- De planten in de schaduw bleven in groei achter. Gedurende één maand was de achterstand van een beschaduwde plant op een niet beschaduwde plant 7 cm of 15%.
- Uit deze proef is gebleken dat er een rechtlijnig verband bestaat tussen lichtintensiteit en lengtegroei. Dit verband is karakteristiek voor :

  1. Chrysanten
  2. Najaar van 1972.

De resultaten van deze proef zullen als aanzet tot voortzetting van dit onderwerp moeten dienen.

Men zal nu echter als aanvulling op de schaduwbepaling van Dijkhuizen een model van lichtvermindering binnen een schaduwvlak voor ieder uur van de dag moeten maken.

Naaldwijk, december 1972

Literatuur

Dijkhuizen, T. 1972 :

Schaduwbepaling

Informatiereeks No. 16, 49 p.

Proefstation voor de Groenten- en fruitteelt onder Glas, Naaldwijk.

Jaarverslag van het laboratorium van tuinbouwplantenteelt,

1971, Wageningen.