

db

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A

1

N

17

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

Methoden van grondstomen, 1969 - 1970.

door:

L.Nederpel Jr.

Naaldwijk, 1971.

2232868

14473 + 14731 + 3520

Stamboek no. 4718

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS
TE NAALDWIJK

BIBLIOTHEEK
Proefstation voor de Groenten- en
Fruittoelt onder Glas te Naaldwijk.

Methoden van grondstomen 1969 - 1970

door :

L. Nederpel Jr.

Naaldwijk, oktober 1971

No. 433/1971

~~A~~
A
I
N
17

Inleiding

Nadat oriënterende proeven met betrekking tot pasteuriseren en steriliseren van kasgrond door middel van een stoom-luchtmengsel met ingegraven aarden drainkokers, doorende 5 cm, met zeer gunstig resultaat waren verlopen, werd eind vorig jaar het onderzoek voortgezet, waarbij de lengte van de drainreeksen van 5 m naar 20 m werd verlengd.

Tevens werd een in Noorwegen nieuw ontworpen methode, bestaande uit een kruising van 2 oude methoden, namelijk traprek en graafrek, in de proef opgenomen.

Doel

Toetsing van de bovengenoemde methode van grondstomen in vergelijking met zeilen stomen.

Opzet

De proef werd in tweevoud op het Proefstation Naaldwijk, op een zavelgrond opgezet met de navolgende behandelingen. Voor de verdeling van de objecten, zie men de plattegrond op bijlage 1.

1. Zeilen stomen
2. Steriliseren door drainkokers (100°C)
3. Pasteuriseren door drainkokers (70°C)
4. Noors traprek (100°C)
5. Noors traprek (70°C).

Uitvoering

Er werd rond half december gestoomd met een ketelcapaciteit van 2 miljoen Kcal/uur. De afstand tussen de ketel, met een druk variërend van 1,6 - 1,8 ato en de te stomen oppervlakte, bedroeg ruim 250 m.

Temperatuurmetingen werden met behulp van thermokoppels op verschillende diepten verricht.

Deze temperatuurgegevens zullen per object worden besproken.

Object 1

Zeilen-stomen

Nadat de tomaten medio oktober waren geruimd, was de grond droog gehouden, hetgeen beter zou zijn voor de dieptewerking en de temperatuurverdeling in de grond, tijdens het stomen. Er werd gedurende 10 uur met zeilen — waarover nylon netten waren gespannen — gestoomd in kap 1 en 6 van C 5-1 met een totale oppervlakte van 130 m².

Temperatuurmetingen werden verricht in het midden van laatstgenoemde kap op 10 - 30 - en 50 cm diepte (zie bijlage 2). Deze temperatuurgegevens zijn als volgt op de navolgende grafieken uitgezet.

- Grafiek 1. De gemiddelde temperatuur op 10 - 30 en 50 cm diepte, zowel tijdens- als na het stomen.
- Grafiek 2. De temperatuur per meetpunt op 10 cm (A) en 30 cm (B) diepte tijdens het stomen.
- Grafiek 3. De temperatuur per meetpunt op 50 cm diepte tijdens het stomen.
- Grafiek 4. De temperatuur op verschillende afstanden van de stoom-inlaat, zowel op 10 als op 30 cm diepte.
- Grafiek 5 en Grafiek 6 De temperatuur per meetpunt op 10 cm (A), 30 cm (B) en 50 cm diepte, na het stomen.

Resultaten

Voordat het gehele zeil bol stond was er al ruim 3 uur gestoomd, hetgeen duidelijk af te lezen is op grafiek 4, door zowel op 10 als op 30 cm diepte de meetpunten op 2 en 17 m afstand van de stoominlaat te vergelijken.

Mede door de zeer droge grond, het gebruik van nylonnetten en de geringe oppervlakte, althans voor de ketelcapaciteit, bereikte de temperatuur op 30 cm diepte een gemiddelde waarde van 95°C, hetgeen voor zeilen-stomen uitzonderlijk hoog genoemd mag worden en onder praktijkomstandigheden bijna nooit wordt bereikt.

De laagste temperatuur die op 50 cm diepte onder deze omstandigheden werd gemeten was 28°C tijdens het stomen en liep op

tot een maximum van 41°C , 10 uur nadat de stoom was afgezet.

Object 2

Steriliseren door drainkokers (100°C)

Zoals in de inleiding genoemd werden de lengte van de drainreeksen vergroot tot 20 m. De gebruikte drainkokers hadden dezelfde afmetingen als in de oriënterende proeven en werden eveneens 50 cm diep en met een onderlinge afstand van een $\frac{1}{2}$ m met de hand ingegraven.

De stoomtoevoer vond éézijdig plaats, terwijl aan het eind van de reeksen geen condens-afvoermogelijkheid aanwezig was. Temperatuurmetingen werden op 10 - 30 en 50 cm diepte tussen de reeksen door middel van 24 thermokoppels verricht, welke over de gehele proefkap waren verspreid (zie bijlage 3).

Resultaten

De gemiddelde temperatuur op 10 - 30 en 50 cm diepte bereikte een waarde van respectievelijk 97° - 94° en 87°C (grafiek 7). Op de grafieken 8 en 9 staan de temperaturen per meetpunt op 10 en 30 cm diepte tijdens het stomen, weergegeven.

Hieruit blijkt dat met uitzondering van de meetpunt 14 op alle meetpunten een temperatuur aangegeven van 100°C .

Meetpunt 14 stond op 20 m afstand van de stoom-invoer en men mag aannemen dat dit door het condenswater werd veroorzaakt. Voor volgende proefopstellingen zal een condensafvoer een vereiste moeten zijn.

Door het in V-vorm ontwijken van de stoom is de temperatuur op 50 cm diepte lager dan de overige diepten ondanks dat de kokers op 50 cm diepte zijn ingegraven.

Zie grafiek 10, waar de temperaturen per meetpunt op 50 cm diepte tijdens het stomen zijn uitgezet.

Tevens werd vergeleken hoe de temperatuurverdeling op 2 - 12 en 20 m afstand van de stoom-inlaat was. Zowel op 10, 30 en 50 cm diepte bleek dat tussen 2 en 20 m afstand ruim 3 uur verschil optrad, hetgeen vrijwel overeenkomt met het tijdsverschil bij het zeilen-stomen van het overige object (grafiek 11).

Op grafiek 12 zijn de temperaturen op 7 en 18 m afstand van de stoom-inlaat uitgezet en tussen deze afstand blijkt op 10 cm 3 uur verschil en tussen de overige diepten $1\frac{1}{2}$ en 2 uur respectievelijk.

Gedurende 10 uur nadat de stoom was afgezet werden temperatuurmetingen verricht, deze zijn per meetpunt op de grafieken 13 t/m 15 uitgezet.

Het koudste meetpunt liep op van 36°C na 6 uur stomen tot 71°C 7 uur nadat de stoom was afgezet (meetpunt 14) en meetpunt 15 van 43°C tot 60°C .

De overige meetpunten vertoonden geen temperatuur-stijging.

Object 3

Pasteuriseren door drainkokers (70°C)

Voor dit object werd dezelfde apparatuur gebruikt als bij de oriënterende proefopstellingen. Voor een beschrijving met foto's van deze opstelling zie men het proefverslag : „Sterilisatie en pasteurisatie van kasgrond 1969”.

Temperatuurmetingen werden alleen in kap 4 gemeten. De verdeling van de thermokoppels staat weergegeven op bijlage 4. De temperatuurverdeling was zodanig slecht (bijlage 5) door een foutieve opstelling dat dit object na enige dagen nogmaals gepasteuriseerd werd.

Er werd toen zowel op 15 december 1969 (kap 4) en op 18 december 1969 (kap 9) temperatuurmetingen verricht en de resultaten zullen afzonderlijk worden besproken.

Resultaten

Kap 4 : Pasteuriseren door drainkokers

De gemiddelde temperatuur bereikte een waarde van 73°C op 10 cm; 70°C op 30 cm en 63°C op 50 cm diepte (zie grafiek 16).

De variatie tussen de afzonderlijke meetpunten bedroeg niet meer dan 9°C op 10 cm diepte, terwijl de spreiding op 30 cm diepte te groot was en maximaal 13°C bedroeg (grafiek 17 t/m 19).

Na enige tijd stomen cq. pasteuriseren is het noodzakelijk de grond af te dekken met pasticfolie. Dit werd bij deze proef met oude stoomzeilen gedaan, verankerd met ankerkettingen met het gevolg dat de lucht niet voldoende snel kon ontwijken door de grote weerstand die ontstond, waardoor ook de

ventilator met verminderde capaciteit moest werken. Waarschijnlijk is mede door het feit de te grote spreiding tussen de afzonderlijke thermokoppels en tussen de verschillende afstanden verklaard.

Op 2 m afstand van de hoofdkokers bereikte de temperatuur op 10 en 30 cm diepte na 3 uur pasteuriseren de 70°C . Deze zelfde temperatuur werd pas na 6 uur bereikt op respectievelijk 12 en 20 m afstand van de hoofdkoker. Dat de spreiding op 50 cm diepte zoveel groter is werd veroorzaakt door het in V-vorm ontwijken van het stoom-lucht-mengsel en het feit dat niet boven maar tussen de kokers werd gemeten (zie grafiek 20).

Dezelfde tendens werd op 5 - 15 en 21 m afstand van de hoofdkokers waargenomen (grafiek 21).

Op de grafieken 22 t/m 24 staan de temperaturen per meetpunt op respectievelijk 10 - 30 en 50 cm diepte na het stomen uitgezet. Geen van de meetpunten gaf een duidelijke temperatuurstijging te zien.

Resultaten

Kap 9 : Pasteuriseren door drainkokers (70°C)

De aanvangstemperatuur bij kap 9 - deze werd 3 dagen later behandeld - lag $\pm 10^{\circ}\text{C}$ lager dan kap 4.

De gemiddelde temperatuur bereikte in dezelfde tijdsduur een beduidend lager gemiddelde dan kap 4, (grafiek 25) terwijl ook de spreiding tussen de meetpunten, zowel op 10 - 30 en 50 cm diepte veel groter bleek te zijn dan de andere parallel (zie de grafieken 26 t/m 28).

Het verschil tussen de hoofdkoker (stoom-inlaat) en het einde van de reeksen bedroeg ruim 4 uur, hetgeen inhoudt dat de laatste meters niet of nauwelijks op temperatuur zijn geweest. Vergelijk eventueel de meetpunten 3 en 6; 2 en 5 op de grafieken 26 en 27.

Object 4

Noors traprek

Uit de oude methode van grondstomen werd in Noorwegen een nieuwe methode ontwikkeld bestaande uit een aantal vierkante pijpen met een lengte van 4,35 m en een doorsnede van 3,6 cm waaraan per straal 14 pennen zijn gelast met een maximale lengte van 32 cm op een onderlinge afstand van 30 cm (zie foto 1). De doorsnee van deze pennen bedraagt aan de bovenzijde 16 mm en aan de onderzijde 12 mm.

De onderzijde van de pennen is gevleugeld, om dichtslibben van de gaten tegen te gaan, waarboven 4 vrij grote gaten met een doorsnede van 3,5 mm geboord zijn.

Aan de bovenzijde zijn bij iedere pen schotels gelast met een middellijn van 9,5 cm om het direkte opstijgen van de stoom tegen te gaan.

De vierkante stralen, die per straal in de grond getrapt worden, worden met snelkoppelingen aan een verdeelstuk gekoppeld. Er kan met 2 sets van ieder 9 stralen - dat is afhankelijk van de werkbreedte - worden gewerkt (zie foto 2).

Resultaten

Uit oriënterende proefjes was gebleken dat de schotels goed moesten afsluiten, daar anders „borrel”plekken ontstonden. Daarom werd de grond geëgd en voldkomen gelijk geharkt waarna het plastic 0,05 mm dikte uitgerold werd en de stralen ingetrapt werden.

Het inbrengen van de stralen ging evenals het uithalen gemakkelijk. De eerste rekken, lengte 4 m en kapbreedte, bestond uit 7 stralen. De onderlinge afstand bleek te groot, zodat deze werd veranderd door met 9 stralen per kap te werken, hetgeen neerkomt op een onderlinge afstand van 30 cm. Er werd met 2 sets tegelijk gewerkt en wel zodanig, dat het ene rek gestoomd werd, terwijl het andere rek overgezet kon worden.

Temperatuurmetingen werden bij 3 rekken door middel van thermokoppels op 10 - 30 en 50 cm verricht. De verdeling van deze koppels is weergegeven op bijlage 7.

De gemiddelde temperatuur bleek bij een tijdsduur van 1 uur vrij aardig aan de eisen te voldoen, mits de temperatuur op 50 cm diepte niet wordt meegerekend (zie grafiek 29).

De afzonderlijke meetpunten varieerden echter van 11°C tot 100°C met alle mogelijke variaties zodat van enig succes geen sprake is.

Deze temperaturen per meetpunt op 10-30 en 50 cm diepte zijn op de grafieken 30 t/m 32 uitgezet.

Of met dit systeem betere resultaten verkrijgbaar zijn zal volgend jaar onderzocht moeten worden.

Object 5

Noors traprek 70°C

Taven werd onderzocht of met bovenomschreven systeem de grond kon worden gepasteuriseerd door een stoom-luchtmengsel van circa 73°C via dit buizensysteem in de grond te brengen.

Dit was in het geheel niet mogelijk zodat object 5 veranderd werd in object 4.

Object 4 komt dan ook in viervoud voor.

Resultaten van de behandelingen ten aanzien van het Mn-gehalte van de grond

Tussen zeilen stomen en stomen door drainkokers 100°C werd wat betreft de Mn-cijfers geen verschil gevonden. Het pasteuriseren met behulp van een stoom-luchtmengsel is met zogenaamde Mn-cijfers het gunstigst.

Dat de Mn-cijfers bij object 4 en 5 zo gunstig zijn komt door de zeer onregelmatige temperatuurverdeling, vooral kap 8, spant hierbij de kroon. De cijfers voor uitwisselbaar en actief mangaan staan op bijlage 8 vermeld.

Teeltresultaten

De 3^e week van januari werd in de proefkappen sla, ras Noran geplant, welke op 21 april 1970 geoogst werd.

Tijdens de teelt werden geen verschillen in gewasontwikkeling geconstateerd. Wel trad een duidelijk verschil in onkruidodding op tussen de objecten 4 en 5 en de overige objecten hetgeen wijst op een minder goede manier van grondstomen met behulp van dit traprek.

Van de sla werden de kropgewichten bepaald door van ieder object uit postje 1 - 3 en 5 elk 20 kroppen sla te snijden en te wegen. Na omrekening ontstonden de volgende gemiddelde kropgewichten :

Zeilen stomen	34,3 kg per 100 stuks
Drainkokers 100°C	36,5 kg per 100 stuks
Drainkokers 70°C	35,4 kg per 100 stuks
Traprek	33,9 kg per 100 stuks

De verschillen in kropgewichten van de behandelingen zijn niet betrouwbaar en veroorzaakt door de grote verschillen tussen de monsterplaatsen (zie bijlage 9).

Op 1 mei werden de tomaten, ras Monvic, geplant.

Er werd vóór het planten geen plantgat-behandeling met Zineb of Maneb uitgevoerd tegen Phytophthora respectievelijk Didymella.

In de eerste periode (\pm 6 weken na het planten) werden geen verschillen in gewasontwikkeling geconstateerd.

Op 12 juni, 25 juni, 13 juli, 27 juli en 27 augustus werden standcijfers gegeven voor de gewasontwikkeling waarbij :

0 = zeer slecht en 10 = zeer goed.

Op bijlage 10 staan deze cijfers vermeld met de in de kolom daarachter het totaal aantal weggevallen planten tot en met de desbetreffende datum.

Tussen de behandeling 1 : Zeilen stomen,

behandeling 2 : Stomen door drainkokers 100°C en

behandeling 3 : Pasteuriseren door drainkokers 70°C

werd gedurende de gehele teelt weinig of geen verschillen in ontwikkeling geconstateerd, terwijl ook het aantal weggeval-
len planten o.a. door Phytophthora bij het einde van de teelt \pm 8 oktober zeer gering was, namelijk 5 - 9 - 12 respectievelijk.

De verschillen met de overige behandelingen waren gemiddeld genomen, beduidend terwijl het totaal aantal weggevallen planten met een omvanggrootte voor de objecten 4 en 5 respectievelijk 50 en 48 planten waren.

De verschillen in gewasontwikkeling tussen de 4 behandelingen van het Noorse traprek waren groot en geheel terug te voeren op de slechte temperatuurverdeling.

Er werden opbrengstgegevens verzameld door op iedere oogstdatum de middenrijen (de gootrijen waren buiten de proef) met een totaal van 84 planten te plukken en de tomaten te wegen. De opbrengstgegevens staan per parallel gesommeerd per week, weergegeven op de bijlagen 11 tot/met 15 en op de grafieken 33 tot/met 37, terwijl op grafiek 38 de totale opbrengst van de behandelingen zijn uitgezet.

De totale opbrengst was voor een koude teelt zeer gunstig en kwam neer op een produktie van 4,18 kg per plant voor zeilen-stomen en 4,29 kg per plant voor pasteuriseren door drainkokers.

Hoewel pasteurisatie bij 70°C de hoogste opbrengst heeft gegeven zijn de verschillen ten aanzien van zeilen-stomen en stomen bij 100°C door drainkokers niet groot. De lagere produktie bij gebruik van het Noorse traprek kan enerzijds worden verklaard door de onregelmatige temperatuurverdelingen ondergronds^{en} door de grotere wegval.

Bij het einde van de teelt werden de wortels gerooid en beoordeeld op aantasting van bodemziekten (wortelknobbelaaltjes en kurkwortel) door het geven van een aantastingscijfer waarbij 0 = geen aantasting en 10 = een zeer zware aantasting, voorstelt.

Op bijlagen 16 tot/met 25 staan de gegevens omtrent kurkwortel- en wortelknobbelaaltjes per rij en per plant weergegeven.

Bij enkele planten werd een zeer lichte knolaantasting geconstateerd; de kurkwortelaantasting was iets zwaarder. Het eerste en laatste pootje vertoonde bij alle objecten een zwaardere aantasting van bodemziekten ten opzichte van het overige gedeelte van de proefkap. Dit werd vooraan veroorzaakt door inlopen en achteraan door het niet voldoende op temperatuur komen tijdens het steriliseren cq. pasteuriseren. De streepjes in de kolommen (bijlagen 16 tot/met 25) geven het aantal weggevallen planten in de middenrijen weer en ook hier blijkt dat bij de objecten : gestoomd met Noors traprek de meeste planten wegvielen.

Conclusies

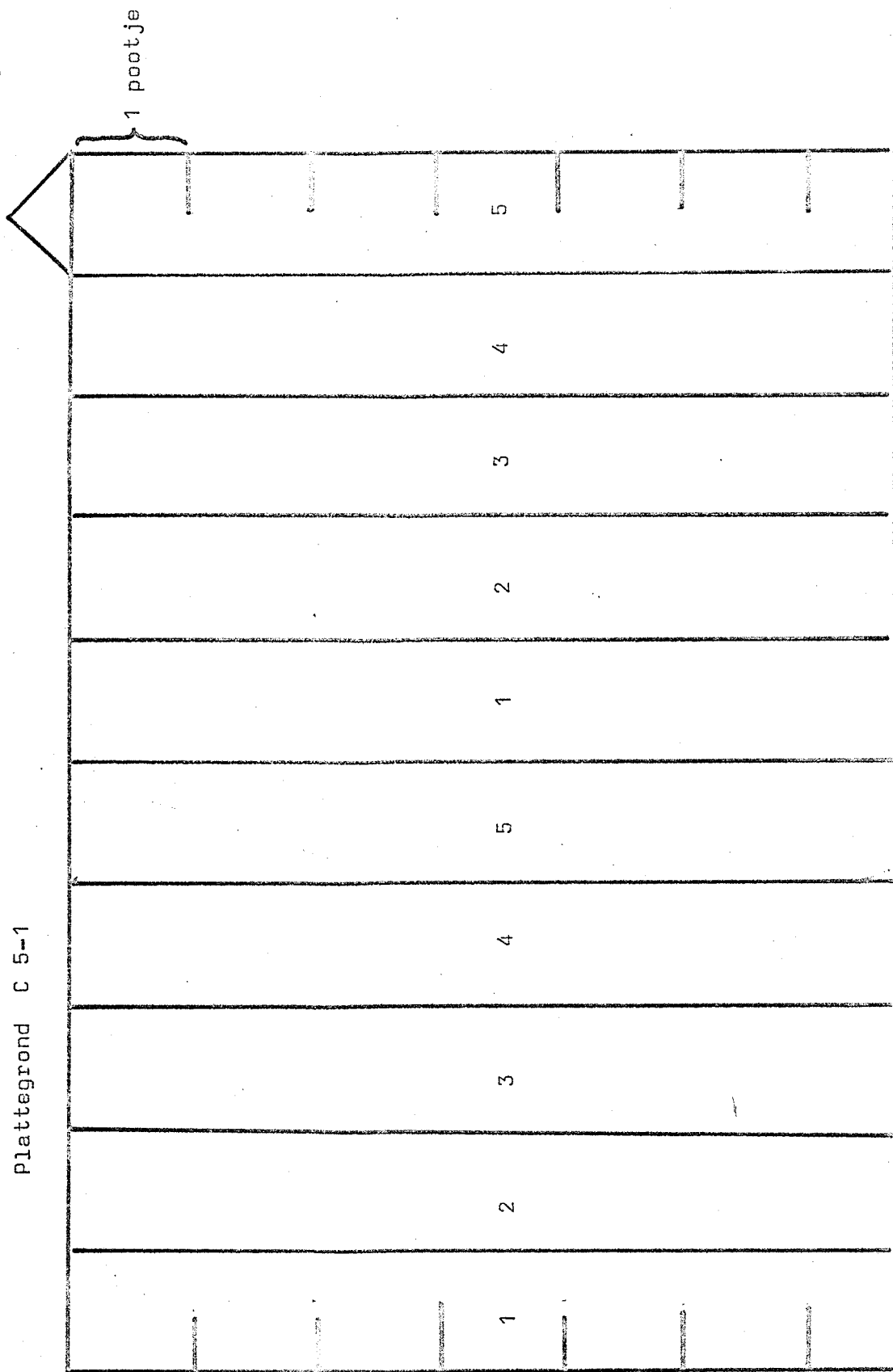
1. Het zeilen-stomen met nylonnetten voldeed onder de beschreven omstandigheden bijzonder goed.
2. De temperatuur-verdeling in de verschillende diepten bereikte bij het steriliseren door dráinkokers een gemiddelde waarde van 90°C.
 - a. De temperatuur op 20 m afstand van de hoofdkoker kwam niet voldoende hoog; mede veroorzaakt door het niet aanwezigzijn van condensafvoer.
 - b. Het tijdsverschil tussen begin en eind van de reeksen bedroeg 3 uur en was niet meer dan bij het zeilen-stomen.
3. Het pasteuriseren bleek niet helemaal aan de gestelde eisen te voldoen. De variatie tussen de meetpunten was op 30 cm te groot en bedroeg maximaal 13°C.
 - a. Het tijdsverschil tussen 2 en 20 m afstand van de hoofdkoker was groter in vergelijking met het vorige object (2 b).
4. Het pasteuriseren met behulp van het Noorse traprek was in het geheel niet mogelijk.
5. Het inbrengen en verplaatsen van de traprekken ging vrij gemakkelijk.
 - a. De temperatuurverdeling bij het stomen met het Noorse traprek was erg variabel.
6. Er trad een duidelijk verschil op in onkruiddoding tussen de objecten 4 en 5 (Noors traprek) en de overige behandelingen, hetgeen kan wijzen op een slechte temperatuurverdeling.
7. De sla vertoonde, noch verschillen in gewasontwikkeling, noch in de kropgewichten.
8. Er werden geen verschillen gevonden in gewasontwikkeling bij tomaat tussen zeilen-stomen; steriliseren en pasteuriseren, terwijl de verschillen met het Noorse traprek beduidend waren.

9. De verschillen in produktie bleken na wiskundige verwerking niet betrouwbaar te zijn.
10. De bestrijding van bodemziekten was met uitzondering van de objecten 4 en 5, matig tot zeer goed.

SLOTOPMERKING

Gezien de resultaten : temperatuurverdeling, groei en produktie van sla, groei en produktie van tomaat, bestrijding van bodemziekten, mag worden geconcludeerd dat zowel het steriliseren door ingegraven drainkokers en het pasteuriseren met stoom-lucht-mengsel zeer goede mogelijkheden biedt.

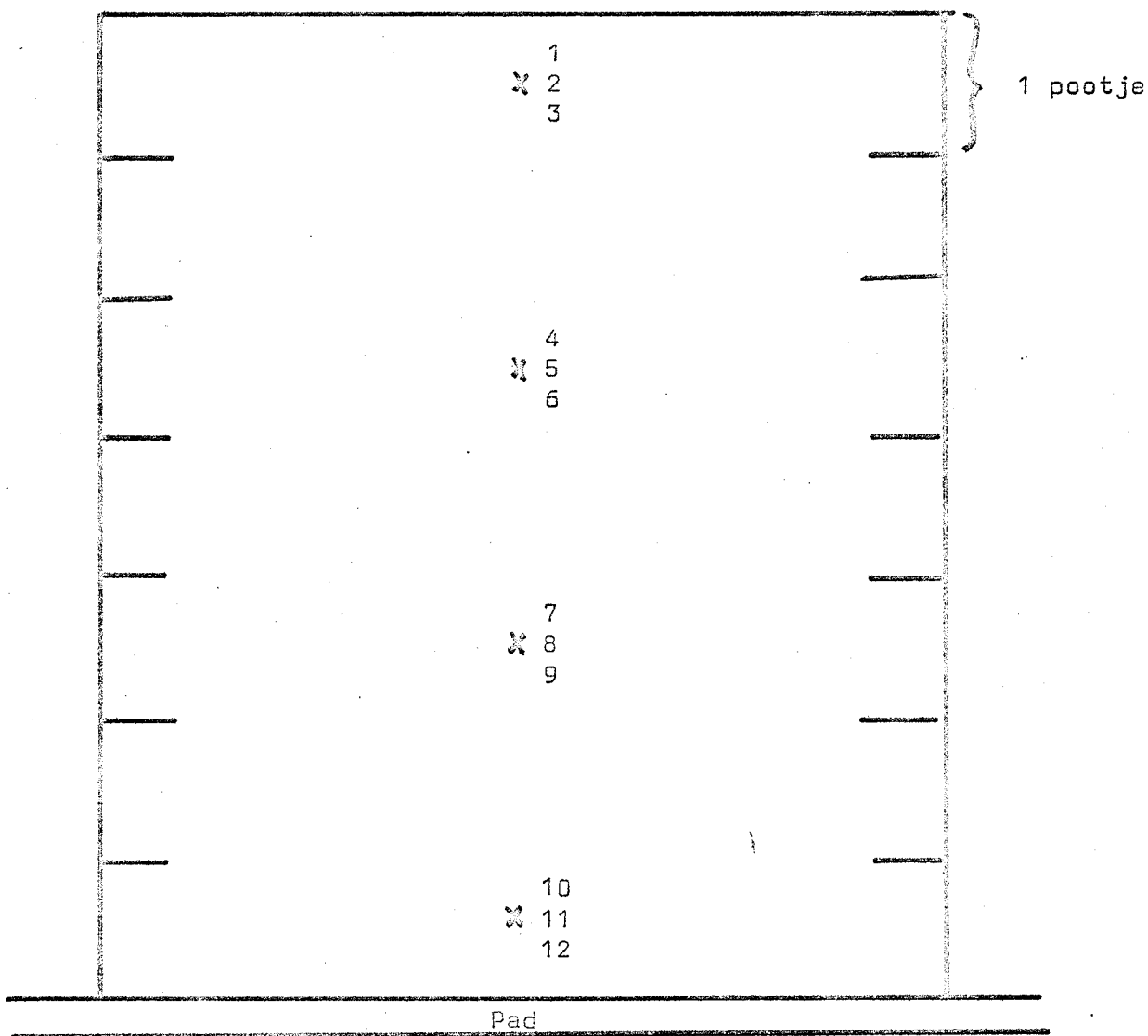
Plattegrond C 5-1



pad

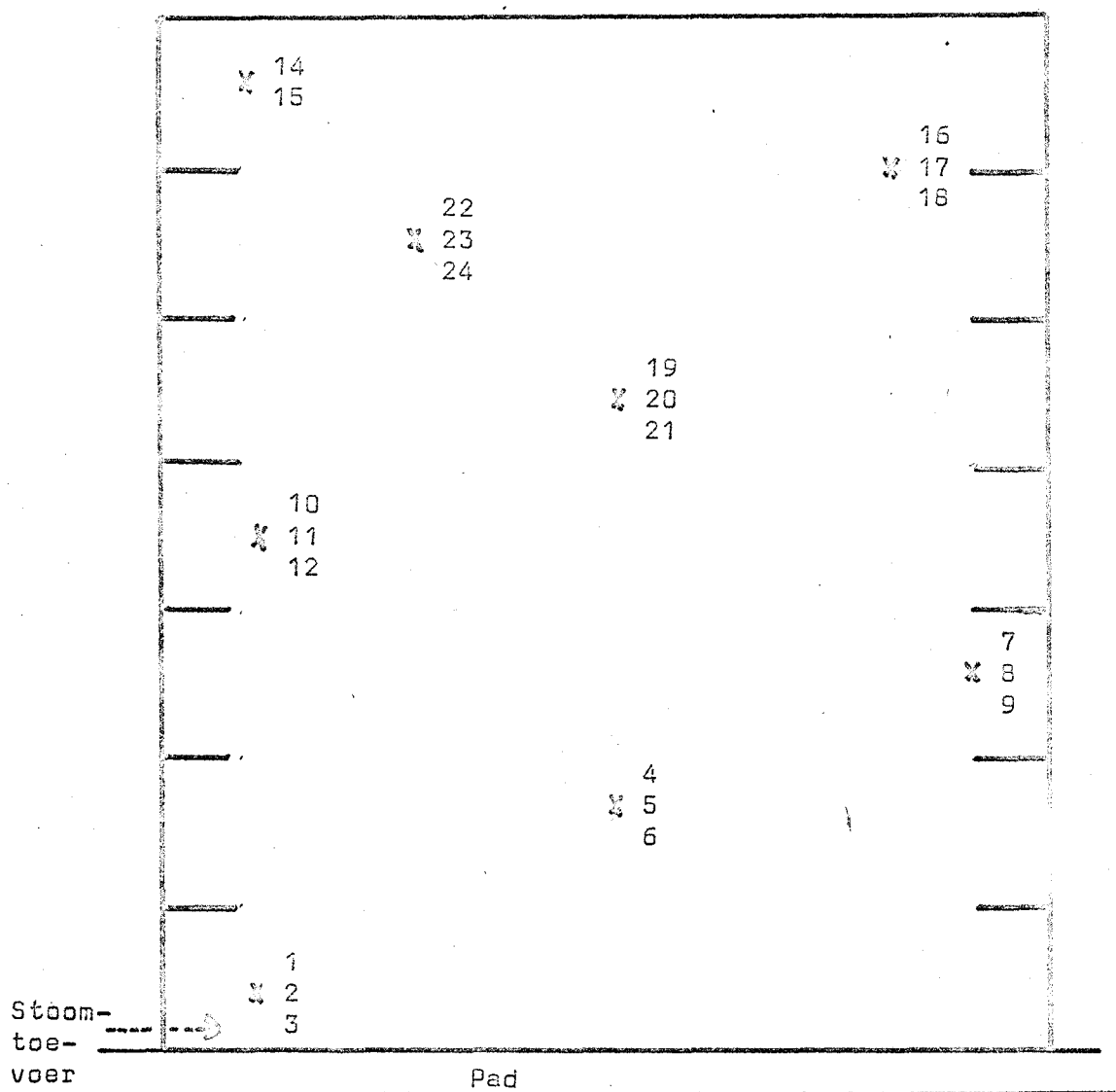
- 1 = Zeilen-stomen
- 2 = Drainkokers 100°C
- 3 = Drainkokers 70°C
- 4. Noorse traprek 100°C
- 5. Noorse traprek 70°C

Verdeling thermokoppels
Zeilen-stomen met netten Kap 6 C 5-1



- 1 = 50 cm diepte
- 2 = 30 cm diepte
- 3 = 10 cm diepte

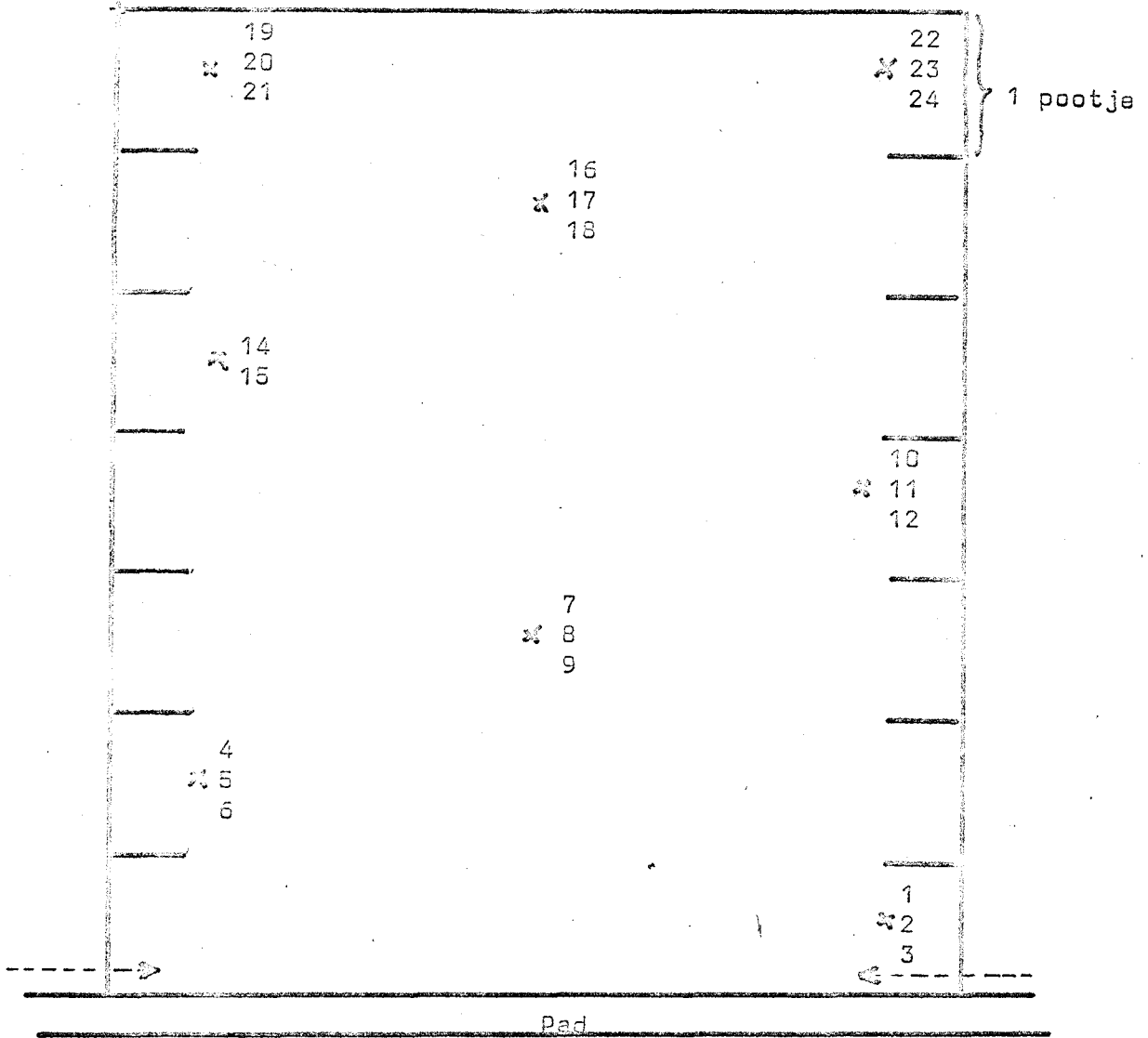
Verdeling thermokoppels Kap 2
Stomen door drainkokers 100°C



- 1 = 50 cm diepte
- 2 = 30 cm diepte
- 3 = 10 cm diepte

Verdeling thermokoppels Kap 4.

Stomen door stoom-lucht-mengsel 70°C



Stoomtoevoer

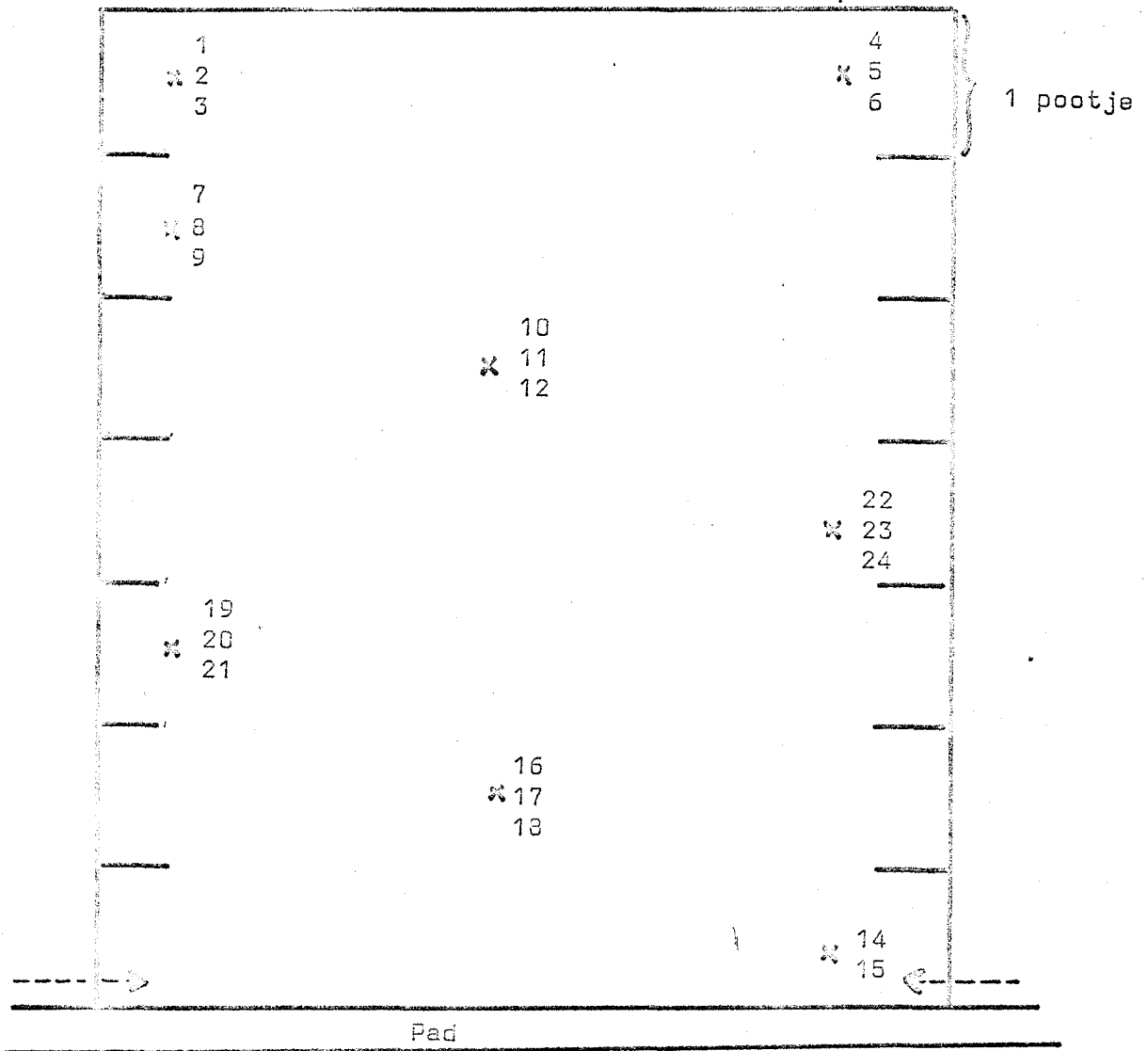
No.

- 1 = 50 cm diepte
- 2 = 30 cm diepte
- 3 = 10 cm diepte

Stomen door middel van stoom-lucht-mengsel 70°C

Aanvang		Na 12 uur stomen	
<u>Temperatuur op 10 cm diepte</u>			
Meetpunt	3	10,5 °C	80 °C
Meetpunt	6	8 °C	70 °C
Meetpunt	9	10 °C	46,5 °C
Meetpunt	12	8 °C	33 °C
Meetpunt	18	8,5 °C	31 °C
Meetpunt	21	7,5 °C	23 °C
Meetpunt	24	10,5 °C	25 °C
<u>Temperatuur op 30 cm diepte</u>			
Meetpunt	2	10 °C	76,5 °C
Meetpunt	5	9,5 °C	75 °C
Meetpunt	8	12 °C	53 °C
Meetpunt	11	8 °C	45 °C
Meetpunt	14	9 °C	44,5 °C
Meetpunt	17	10 °C	40,5 °C
Meetpunt	20	9,5 °C	34,5 °C
Meetpunt	23	13 °C	38 °C
<u>Temperatuur op 50 cm diepte</u>			
Meetpunt	1	7 °C	76 °C
Meetpunt	4	11 °C	68,5 °C
Meetpunt	7	13,5 °C	49,5 °C
Meetpunt	10	9 °C	43,5 °C
Meetpunt	15	8 °C	51 °C
Meetpunt	16	11,5 °C	47 °C
Meetpunt	19	10,5 °C	37 °C
Meetpunt	22	14,5 °C	37 °C

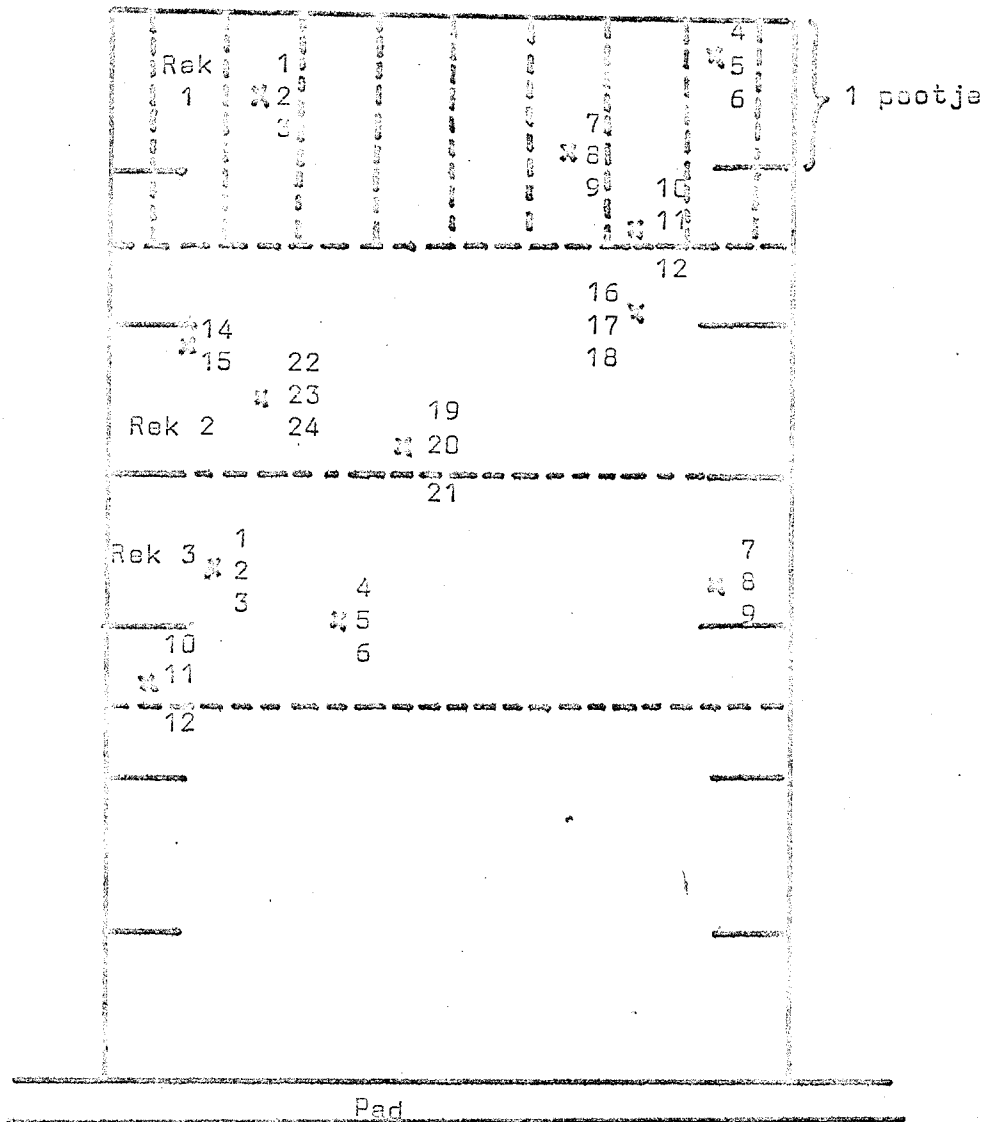
Verdeling thermokoppels Kap 9 dd. 18 december 1969
Stomen door middel van een stoom-lucht-mengsel 70°C



- 1 = 50 cm diepte
- 2 = 30 cm diepte
- 3 = 10 cm diepte

Verdeling thermokoppels Noorse traprek

Kap 3 C 5-1



Noorse traprek

- 1 = 50 cm diepte
- 2 = 30 cm diepte
- 3 = 10 cm diepte

Mangeancijfers direkt na het stomen

Behandeling			d.p.m. Mangaan uitwisselbaar	d.p.m. Mangaan aktief
1.	Zeilen stomen (1)	A	31	31
	Zeilen stomen (6)	B	32	34
2.	100°C stomen drainkokers (2)		31	37
	100°C stomen drainkokers (7)		30	39
3.	70°C stomen drainkokers (4)		18	46
	70°C stomen drainkokers (9)		14	42
4.	Noorse traprek (3)		32	38
	Noorse traprek (8)		15	40
5.	Noorse traprek (5)		24	40
	Noorse traprek (10)		22	34

Object	Postje			Krooggewicht omgerekend in kg per 100 stuks
	1	2	3	
1 A	6.800	6.500	6.780	33,5
1 B	6.980	6.940	7.190	35,2
Gemiddeld				34,3
2 A	7.680	6.550	7.000	35,4
2 B	7.800	7.290	7.550	37,7
Gemiddeld				36,5
3 A	7.140	7.200	7.200	35,9
3 B	8.120	6.910	5.900	34,8
Gemiddeld				35,4
4 A	6.900	5.700	7.440	33,4
4 B	6.750	6.350	6.120	32,0
5 A	6.520	7.340	7.500	35,6
5 B	6.300	7.510	7.010	34,7
Gemiddeld				33,9

Standcijfers voor de gewasontwikkeling

Behandeling	12 juni		25 juni		13 juli		27 juli		27 augustus	
Zeilen stomen (1)	7	-	7	-	7	-	7	-	7	-
Zeilen stomen (6)	7	1	7	1	7	3	7	4	7,5	5
100°C Stomen/ drainkokers (2)	6	-	6	-	6	-	7	-	7	1
100°C Stomen/ drainkokers (7)	7	1	7	1	7,5	2	7	3	7	5
70°C Stomen/ drainkokers (4)	7	-	6,5	-	7,5	-	7	-	7	3
70°C Stomen/ drainkokers (9)	6	2	6,5	3	7	3	7	4	7	8
Noors traprek (3)	6,5	-	7	2	6,5	3	7	3	7	7
Noors traprek (8)	5	10	5,5	17	5	14	4,5	20	5	32
Noors traprek (5)	6	1	6,5	1	6,5	1	7	1	6,5	8
Noors traprek (10)	6	1	6	3	5,5	3	6	9	5,5	17

Zeilen stomen

Datum	A	B	Totaal
8 juli	600	540	1.140
13 juli	15.460	16.480	31.940
20 juli	41.600	43.530	85.130
27 juli	71.680	72.550	144.230
3 augustus	110.100	110.470	220.570
10 augustus	158.390	167.520	325.910
17 augustus	198.640	205.710	404.350
24 augustus	232.760	224.610	457.370
31 augustus	265.320	254.250	519.570
7 september	294.420	278.890	573.310
14 september	311.900	296.190	608.090
21 september	335.700	319.390	655.090
28 september	352.900	338.110	691.010
5 oktober	360.170	343.490	703.660

Stomen door draadkokers 100°C

Datum	A	B	Totaal
8 juli	1.740	1.580	3.320
13 juli	18.320	18.600	36.920
20 juli	39.900	38.960	78.860
27 juli	60.320	69.440	129.760
3 augustus	96.440	111.680	208.120
10 augustus	140.340	160.680	301.020
17 augustus	170.840	204.980	375.820
24 augustus	195.870	230.300	426.170
31 augustus	211.170	256.480	476.650
7 september	254.770	280.680	535.450
14 september	267.520	296.860	564.380
21 september	297.060	319.500	616.560
28 september	318.600	332.020	650.620
5 oktober	330.660	334.680	665.340

Pasteuriseren door drainkokers 70°C

Behandeling	A	B	Totaal
8 juli	960	2.100	3.060
13 juli	21.440	21.420	42.860
20 juli	20.160	41.060	91.220
27 juli	81.120	72.020	153.140
3 augustus	125.120	115.920	241.040
10 augustus	187.480	168.290	355.770
17 augustus	234.970	209.030	444.000
24 augustus	255.970	233.630	489.600
31 augustus	280.390	264.350	544.740
7 september	309.400	291.300	600.750
14 september	328.350	311.400	639.750
21 september	347.990	331.000	678.990
28 september	364.230	344.760	708.990
5 oktober	372.850	349.020	721.870

Noors traprek 100°C

Behandeling	A	B	Totaal
8 juli	1.160	2.300	3.460
15 juli	17.600	25.620	43.220
20 juli	45.300	47.830	93.130
27 juli	72.880	72.770	145.650
3 augustus	117.030	106.150	223.180
10 augustus	170.630	156.220	326.850
17 augustus	208.520	180.600	389.120
24 augustus	227.260	196.320	423.580
31 augustus	249.770	216.720	466.490
7 september	260.130	234.620	514.740
14 september	297.130	245.860	542.990
21 september	320.710	256.780	577.490
28 september	327.890	262.560	590.450
5 oktober	330.150	264.120	594.630

Moors traprek 100°C

Behandeling	A	B	Totaal
8 juli	1.450	1.600	3.050
13 juli	24.710	18.840	43.550
20 juli	48.650	36.680	85.330
27 juli	81.310	58.990	140.300
3 augustus	121.050	95.950	217.000
10 augustus	173.550	142.570	316.120
17 augustus	214.330	163.750	378.080
24 augustus	232.160	175.120	407.280
31 augustus	250.430	190.020	440.450
7 september	272.190	205.780	477.970
14 september	287.850	217.820	505.670
21 september	309.430	230.480	539.910
28 september	323.190	240.320	563.510
5 oktober	327.010	242.220	569.230

Zeilen stomen met netten Kap 1

Plant	Linkerrij		Pootje	Rechterrij		Plant	Linkerrij		Pootje	Rechterrij	
	knol	kurk		knol	kurk		knol	kurk		knol	kurk
1	0	1		0	3	25	0	0		0	0
2	0	0		0	0	26	0	0		0	0
3	0	0	1	0	0	27	0	0	5	0	0
4	0	0		0	3	28	0	0		0	2
5	0	0		0	1	29	0	0		0	0
6	0	0		0	0	30	0	1		0	1
7	0	1		0	2	31	0	0		0	0
8	0	0		0	0	32	0	2		0	0
9	0	0	2	0	0	33	0	0	6	0	0
10	0	0		0	0	34	0	0		0	0
11	0	0		0	0	35	0	0		0	0
12	0	0		0	0	36	0	0		0	0
13				0	0	37	0	0		0	1
14	0	0		0	0	38	0	1		0	0
15	0	0	3	0	1	39	0	0	7	0	0
16	0	0		0	1	40	0	0		0	3
17	0	0		0	0	41	2	1		0	2
18	0	0		0	0	42				1	2
19	0	0		0	0						
20	0	0		0	0						
21	0	0	4	0	2						
22	0	0		0	1						
23	0	1		0	0						
24	0	0		0	0						

Bijlage 17

Zeilen stomen met netten Kap 6

Bijlage 18
Drainkokers Kap 2 100°C

Plant	Linkerrij		Pootje	Rechterrij		Plant	Linkerrij		Pootje	Rechterrij	
	knol	kurk		knol	kurk		knol	kurk		knol	kurk
1	0	6		0	5	1	1	5		0	2
2	0	5		0	1	2	1	3		0	0
3	0	4	1	0	0	3	0	1	1	0	0
4	0	4		0	4	4	0	1		0	0
5	0	1		0	5	5	0	0		0	0
6	0	0		0	0	6	0	1		0	0
7	0	1		0	1	7	0	0		0	0
8	0	0		0	0	8	0	0		0	0
9	0	0	2	0	0	9	0	0	2	0	0
10	0	1		0	1	10	0	0		0	1
11	0	0		0	0	11	0	0		0	0
12	0	1		0	1	12	0	0		0	0
13	0	1		0	0	13	0	0		0	0
14	0	1		0	0	14	0	0		0	0
15	0	2	3	0	1	15	0	0	3	1	0
16	0	0		0	0	16	0	0		0	0
17	0	0		0	0	17	0	0		0	0
18	0	0		0	2	18	0	0		0	0
19	0	0		0	0	19	0	0		0	0
20	0	0		0	1	20	0	0	4	0	0
21	0	1	4	0	0	21	0	0		0	0
22	0	0		0	0	22	0	0		0	0
23	0	1		0	0	23	0	0		0	0
24	0	2		0	1	24	0	0		0	0
25	0	2		0	0	25	0	1		0	0
26	0	2		0	1	26	0	1		0	0
27	0	3	5	0	1	27	0	0	5	0	0
28	0	2		0	0	28	0	1		0	0
29	0	0		0	1	29	0	0		0	0
30	0	0		0	0	30	0	2		0	0
31	0	1		0	0	31	0	0		0	0
32	0	1		0	0	32	0	0		0	1
33	0	1	6	0	0	33	0	0	6	0	0
34	0	0		0	2	34	0	3		0	0
35	0	1		0	0	35	0	0		0	0
36	0	2		0	1	36	0	0		0	0
37	0	3		0	0	37	0	5		0	0
38	0	2		0	0	38	0	5		0	2
39	0	2	7	0	2	39	0	1	7	0	0
40	0	4		0	0	40	0	0		0	1
41	0	2		0	1	41	0	5		0	1
42				0	1	42	1	2		0	3
						43	5	2			

Bijlage 21

Noorse trapstek Kap 8

Bijlage 22

Stemen/drainkokers 70 C Kap 4

Plant	Linkerrij		Pootje	Rechterrij		Plant	Linkerrij		Pootje	Rechterrij	
	knol	kurk		knol	kurk		knol	kurk			
1	0	4		0	6	1	0	4		0	4
2	0	6		-	-	2	0	6		0	4
3	-	-	1	-	-	3	0	6	1	0	2
4	0	7		0	8	4	0	6		0	2
5	0	7		0	7	5	0	5		0	1
6	0	3		0	6	6	0	5		0	2
7	-	-		0	5	7	0	4		0	1
8	0	7		0	3	8	0	0		0	0
9	0	6	2	-	-	9	0	3	2	0	0
10	0	6		-	-	10	0	2		0	1
11	-	-		0	5	11	0	0		0	0
12	0	4		0	5	12	0	1		0	2
13	0	6		0	3	13	0	2		0	0
14	0	4		0	3	14	0	0		0	0
15	0	4	3	0	5	15	0	0	3	0	0
16	0	3		-	-	16	0	0		0	0
17	-	-		0	5	17	0	0		0	1
18	0	3		0	6	18	0	0		0	1
19	0	3		0	2	19	0	0		0	1
20	0	1		0	3	20	0	0		0	2
21	0	1	4	-	-	21	0	1	4	0	0
22	0	1		-	-	22	0	0		0	2
23	0	3		0	2	23	0	2		0	0
24	-	-		0	2	24	0	1		0	0
25	-	-		0	2	25	0	1		0	1
26	0	3		0	4	26	0	1		0	2
27	0	3	5	0	3	27	0	2	5	0	1
28	0	3		0	2	28	0	1		-	-
29	-	-		0	1	29	0	4		0	0
30	-	-		-	-	30	0	1		0	0
31	0	4		0	1	31	0	0		0	1
32	0	5		0	1	32	0	4		0	1
33	0	3	6	-	-	33	0	0	6	0	1
34	-	-		0	4	34	0	2		0	1
35	0	4		-	-	35	0	0		0	0
36	0	4		-	-	36	0	2		0	0
37	0	3		-	-	37	0	2		0	0
38	0	2		0	3	38	0	1		0	0
39	-	-	7	0	0	39	0	4	7	0	3
40	0	5		0	3	40	0	4		0	2
41						41				0	3
42						42				0	4

Bijlage 23

Stomen/draainkokers 70^oc
Kap 9

Bijlage 24

Noors traprek Kap 5

Plant	Linkerrij			Rechterrij		Plant	Linkerrij			Rechterrij	
	knol	kurk	Pootje	knol	kurk		knol	kurk	Pootje	knol	kurk
1	0	3		0	5	1	0	3		0	6
2	0	1		0	3	2	-	-		0	5
3	0	0	1	0	1	3	0	1	1	0	2
4	0	1		0	0	4	0	2		0	3
5	0	0		0	0	5	0	1		0	1
6	0	1		0	0	6	0	0	-	-	-
7	0	1		0		7	0	0		0	0
8	0	2		0		8	0	2		0	2
9	0	1	2	0		9	0	2	2	-	-
10	0	1		0	0	10	0	4		-	-
11	0	0		0	0	11	0	1		0	1
12	0	2		0	0	12	0	0		0	1
13	0	1		0	0	13	0	1		0	2
14	0	1		0	1	14	0	0		0	2
15	0	0	3	0	2	15	0	0	3	0	1
16	0	0		0	1	16	0	0		0	0
17	0	1		0	2	17	0	1		0	0
18	0	1		0	1	18	0	0		0	2
19	0	1		0	2	19	0	2		0	1
20	0	0		0	1	20	0	2		0	0
21	0	0	4	0	0	21	0	1	4	0	0
22	0	1		1	2	22	2	3		0	1
23	0	0		-	-	23	0	2		0	1
24	0	2		0	1	24	0	2		0	0
25	0	1		0	1	25	0	3		-	-
26	0	0		0	1	26	0	1		0	1
27	0	0	5	0	1	27	0	1	5	0	0
28	0	0		0	1	28	0	1		0	1
29	0	3		0	0	29	1	1		0	1
30	0	2		0	1	30	0	2		-	-
31	0	1		0	0	31	0	2		-	-
32	0	1		-	-	32	0	2		-	-
33	0	2	6	0	0	33	0	2	6	0	3
34	0	2		0	1	34	0	3		1	1
35	0	1		0	3	35	1	6		0	2
36	0	1		-	-	36	0	5		0	3
37	0	5		0	4	37	1	3		0	2
38	0	2		0	3	38	0	3		0	4
39	0	4	7	-	-	39	0	4	7	-	-
40	-	-		2	5	40	1	3		1	7
41	0	7				41	2	6		9	7
42						42	6	6			

Noors trappek Kap 10

Plant	Linkerrij		Pootje	Rechterrij	
	knol	kurk		knol	kurk
1	0	6		0	6
2	-	-		0	6
3	-	-	1	-	-
4	0	6		-	-
5	0	6		0	6
6	-	-		0	6
7	0	4		0	6
8	0	6		0	6
9	-	-	2	-	-
10	0	6		0	8
11	0	8		0	4
12	-	-		-	-
13	0	3		-	-
14	0	6		1	3
15	-	-	3	0	2
16	0	4		-	-
17	0	3		-	-
18	0	1		-	-
19	0	3		0	2
20	0	0		-	-
21	-	-	4	-	-
22	0	0		-	-
23	1	2		0	2
24	-	-		0	0
25	-	-		0	3
26	0	1		-	-
27	-	-	5	-	-
28	0	1		-	-
29	0	2		0	2
30	0	4		0	8
31	0	6		0	2
32	0	3		0	8
33	0	2	6	0	2
34	0	3		0	2
35	-	-		0	2
36	-	-		0	2
37	0	6		-	-
38				-	-
39			7	0	1
40				0	3
41				0	2
42				-	-

Foto's

Foto 1

Een gedeelte v
van het
Noorse trap-
rek, bestaan-
de uit een
aantal vier-
kante pijpen
waaraan
14 pijpen
met een lengte
van 32 cm ge-
laet zijn op
een onder-
linge afstand
van 30 cm.



Foto 2. Noors traprek met verdeelstuk.
De schotels moeten goed afsluiten, daar anders
de stoom direkt naar boven ontwijkt.

ZEILEN STOMEN MET NETTEN.

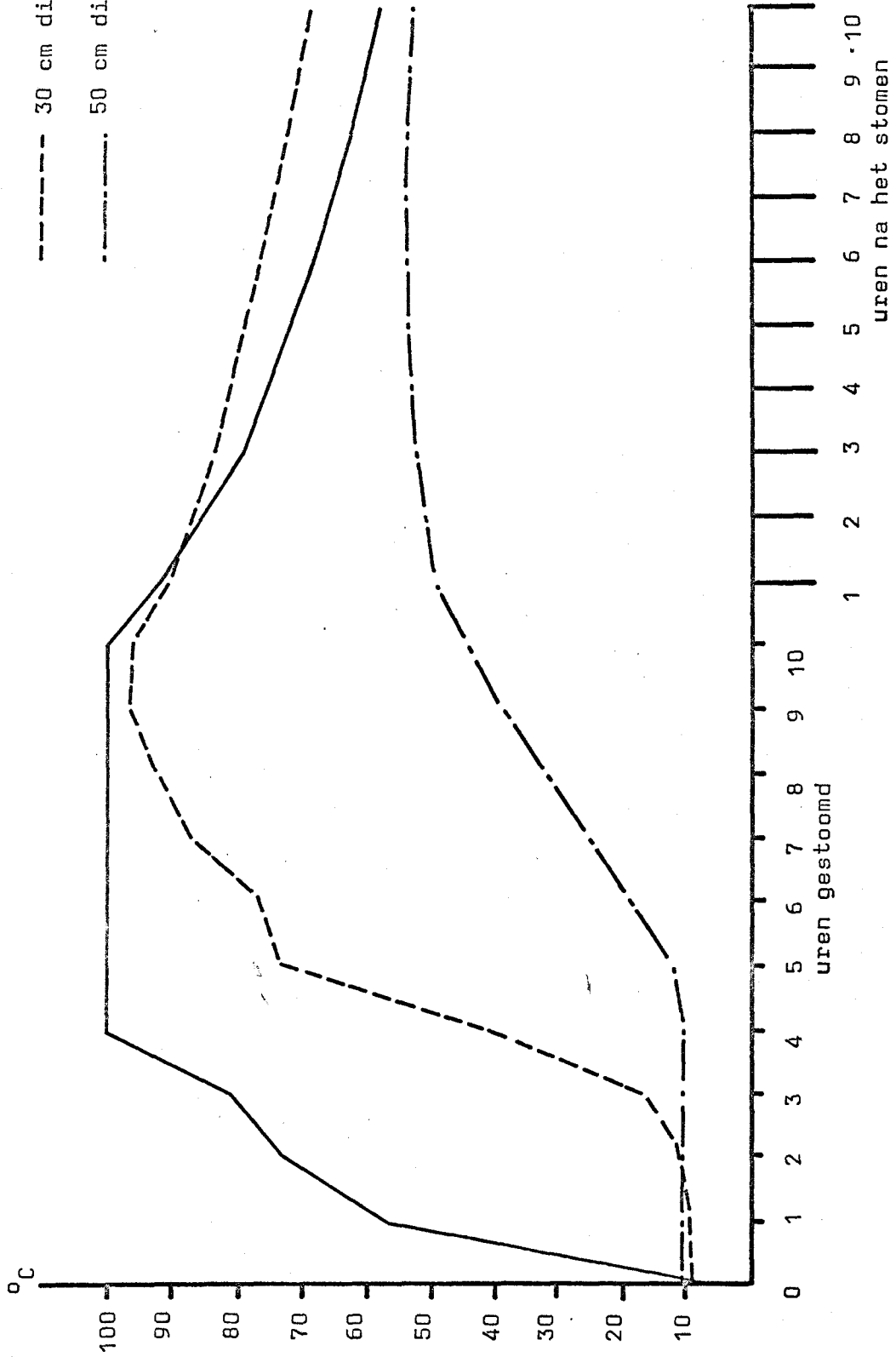
Grafiek 1.

Gemiddelde temperatuur.

— 10 cm diepte

- - - 30 cm diepte

- · - · 50 cm diepte

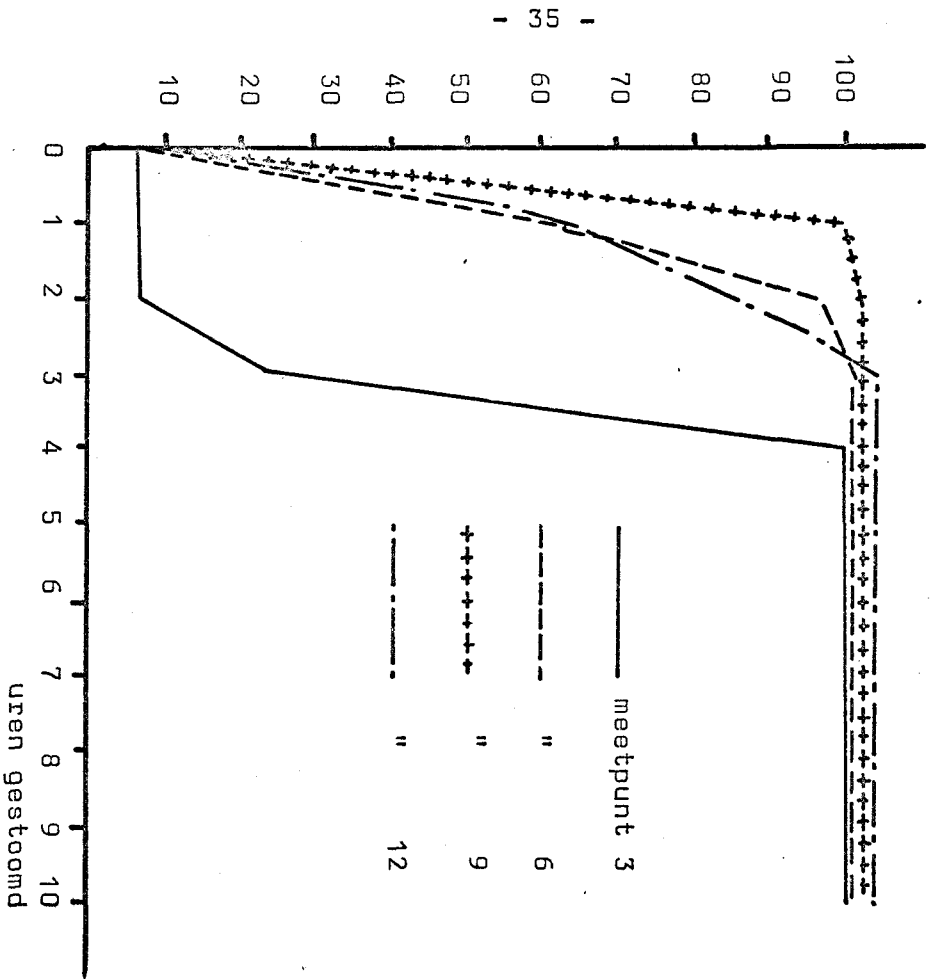


uren na het stomen

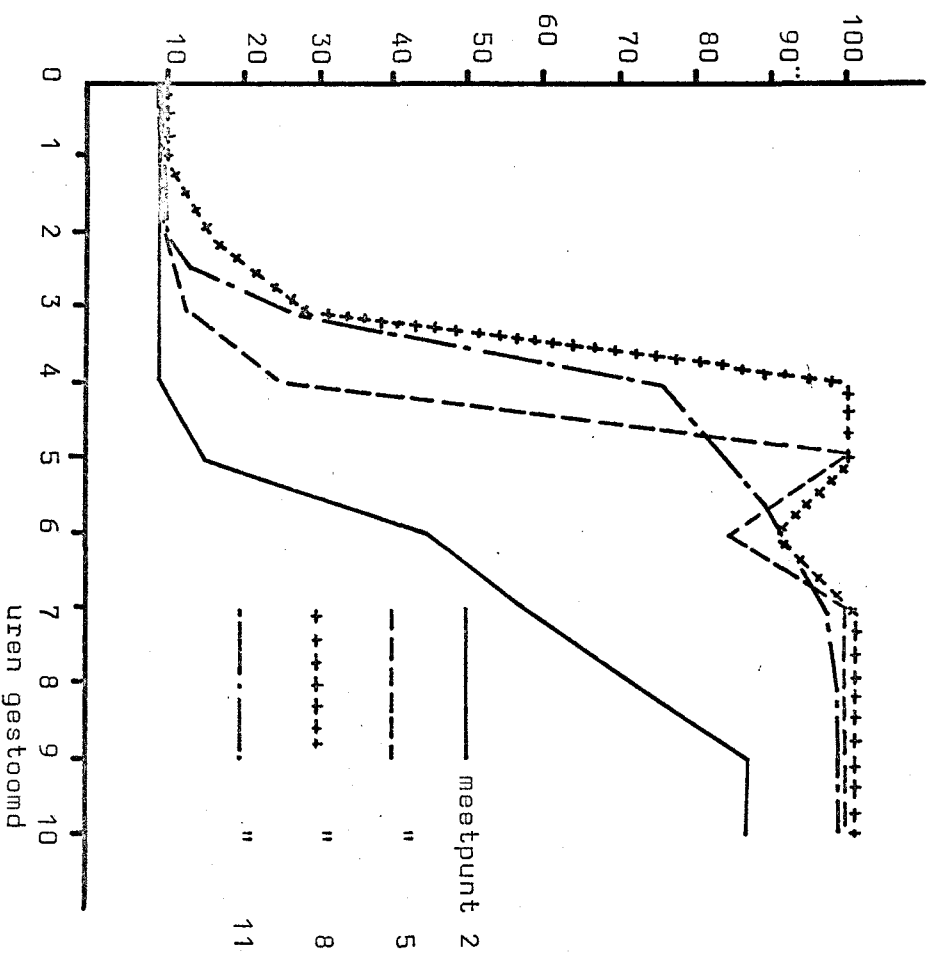
ZEILEN STOMEN MET NETTEN.

Grafiek 2.

Grafiek A: 10 cm diepte tijdens het stomen



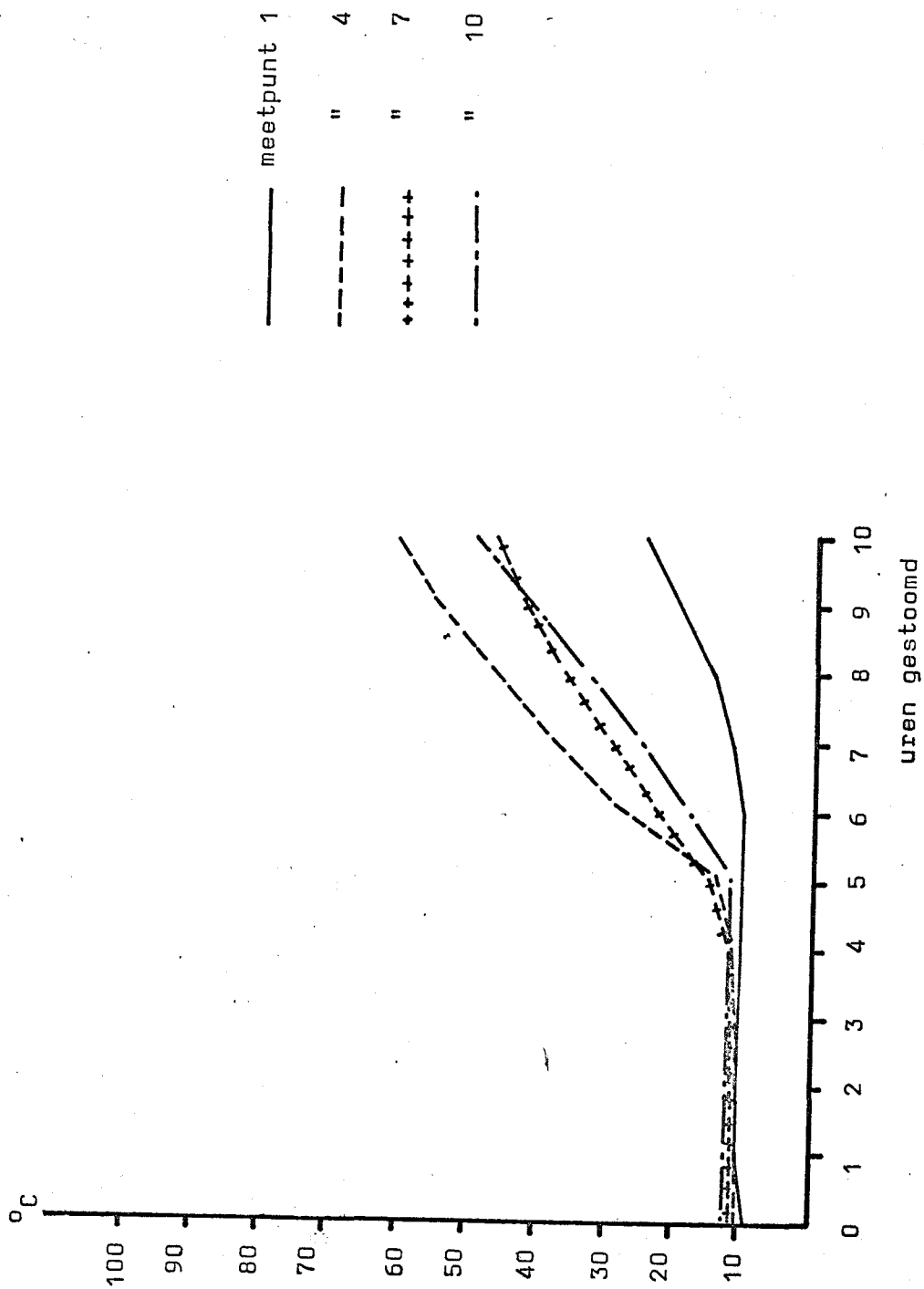
Grafiek B: 30 cm diepte tijdens het stomen



ZEILEN STOMEN MET NETTEN.

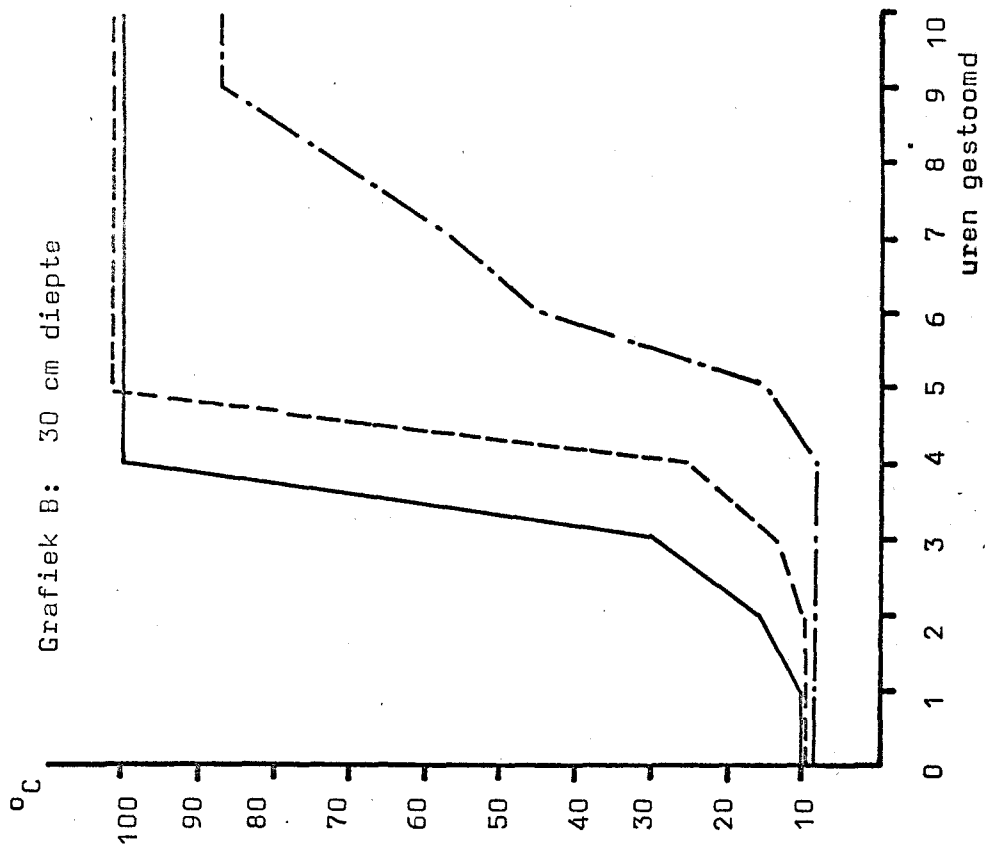
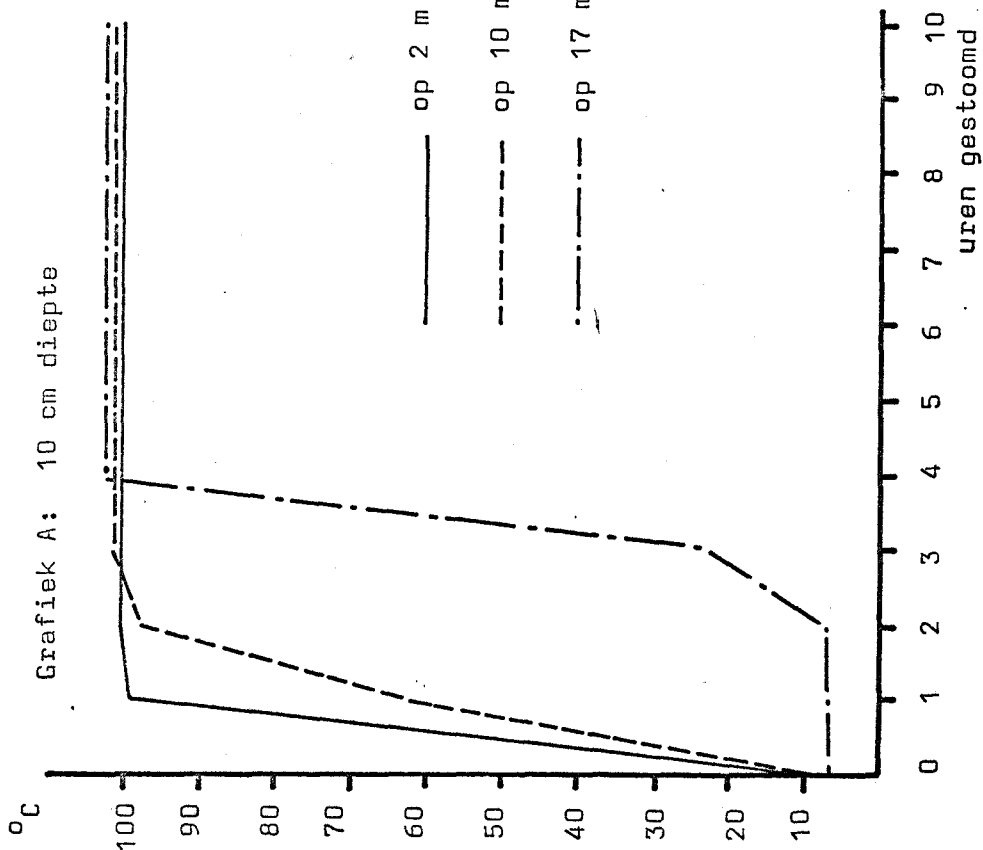
Grafiek 3.

temperatuur op 50 cm diepte.



ZEILEN STOMEN MET NETTEN.

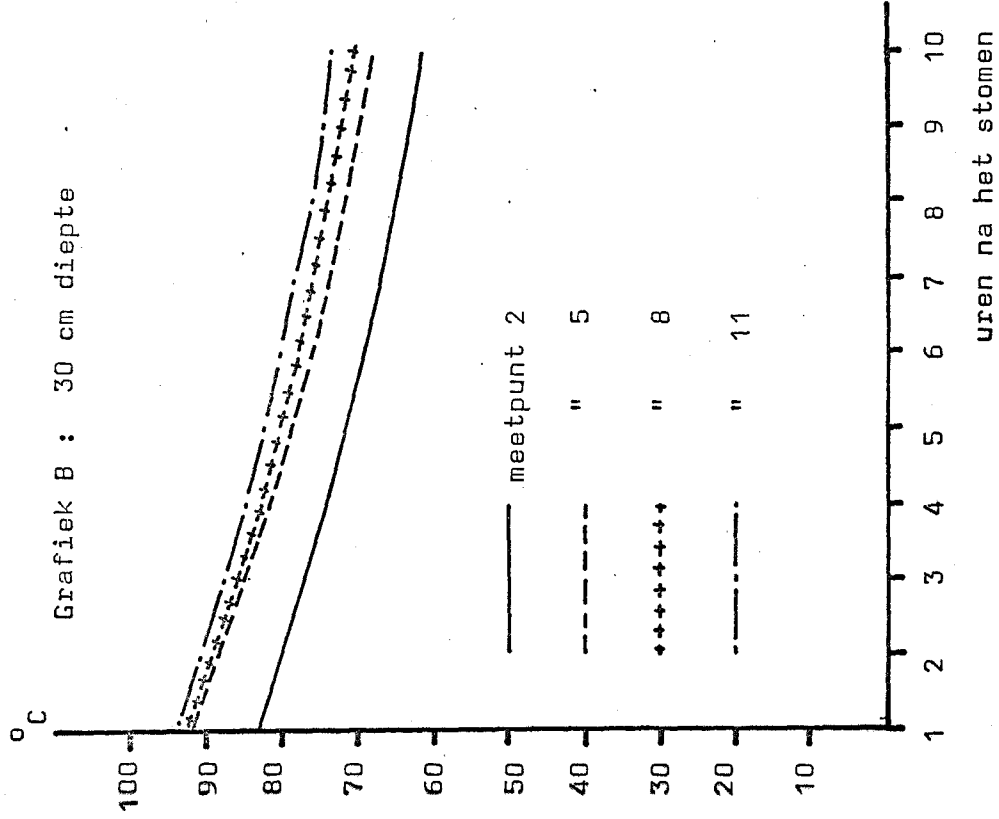
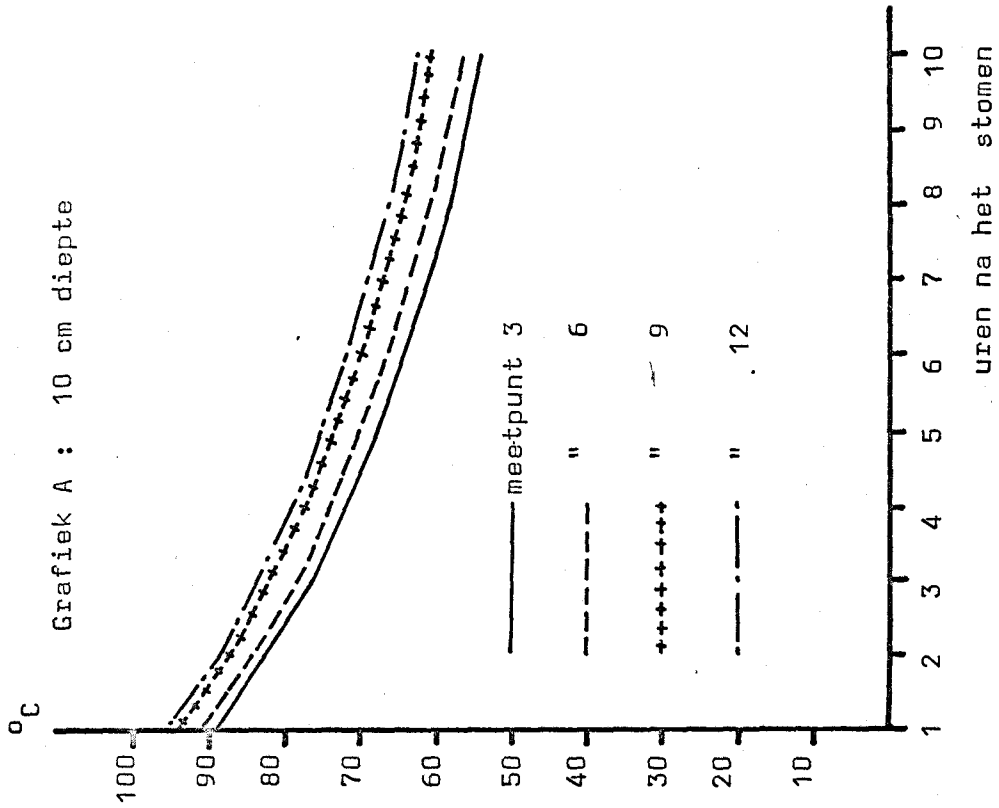
Temperatuur op verschillende afstanden.



ZEILEN STOMEN MET NETTEN.

Grafiek 5.

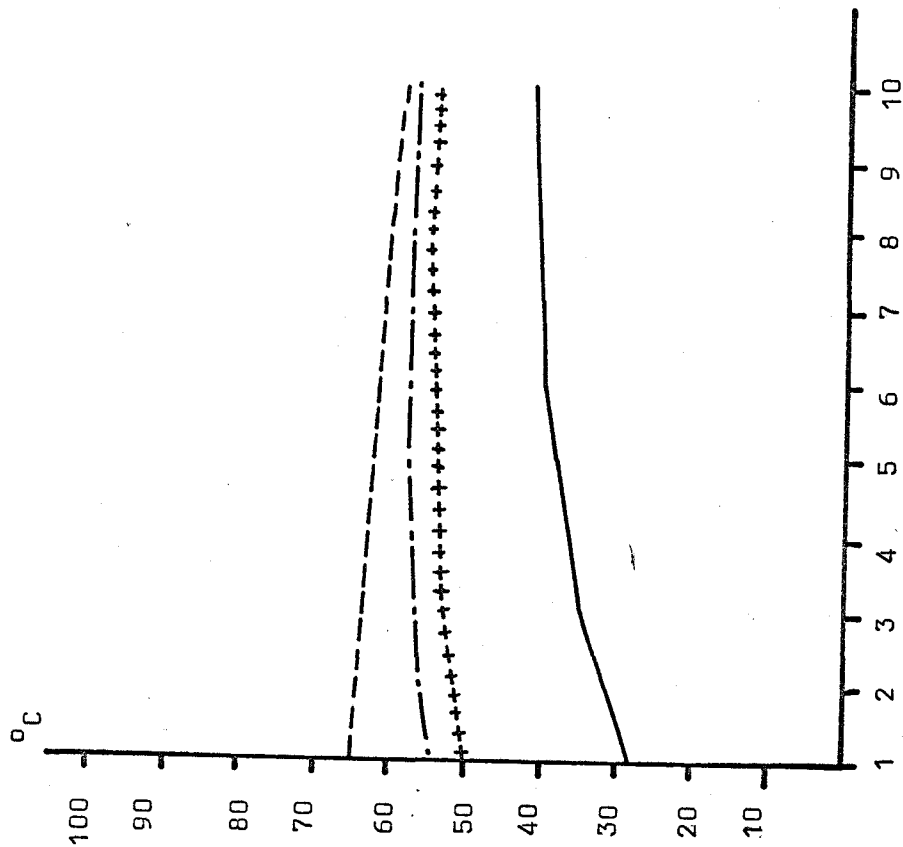
Temperatuur na het stomen.



ZEILEN STOMEN MET NETTEN.

Grafiek 6.

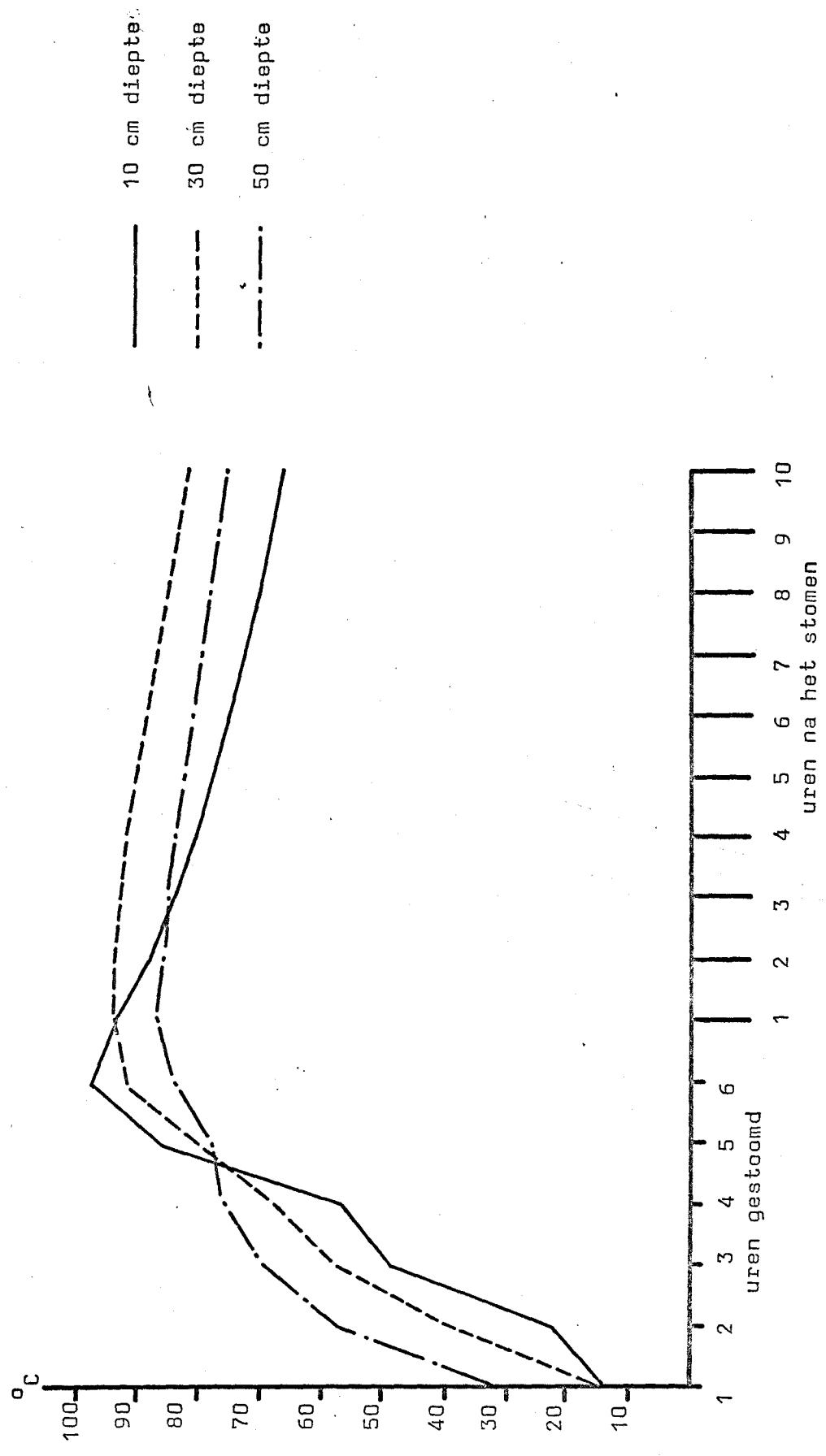
Temperatuur na het stomen op 50 cm diepte.



STOMEN DOOR DRAINOKERS 100 ° C

Grafiek 7.

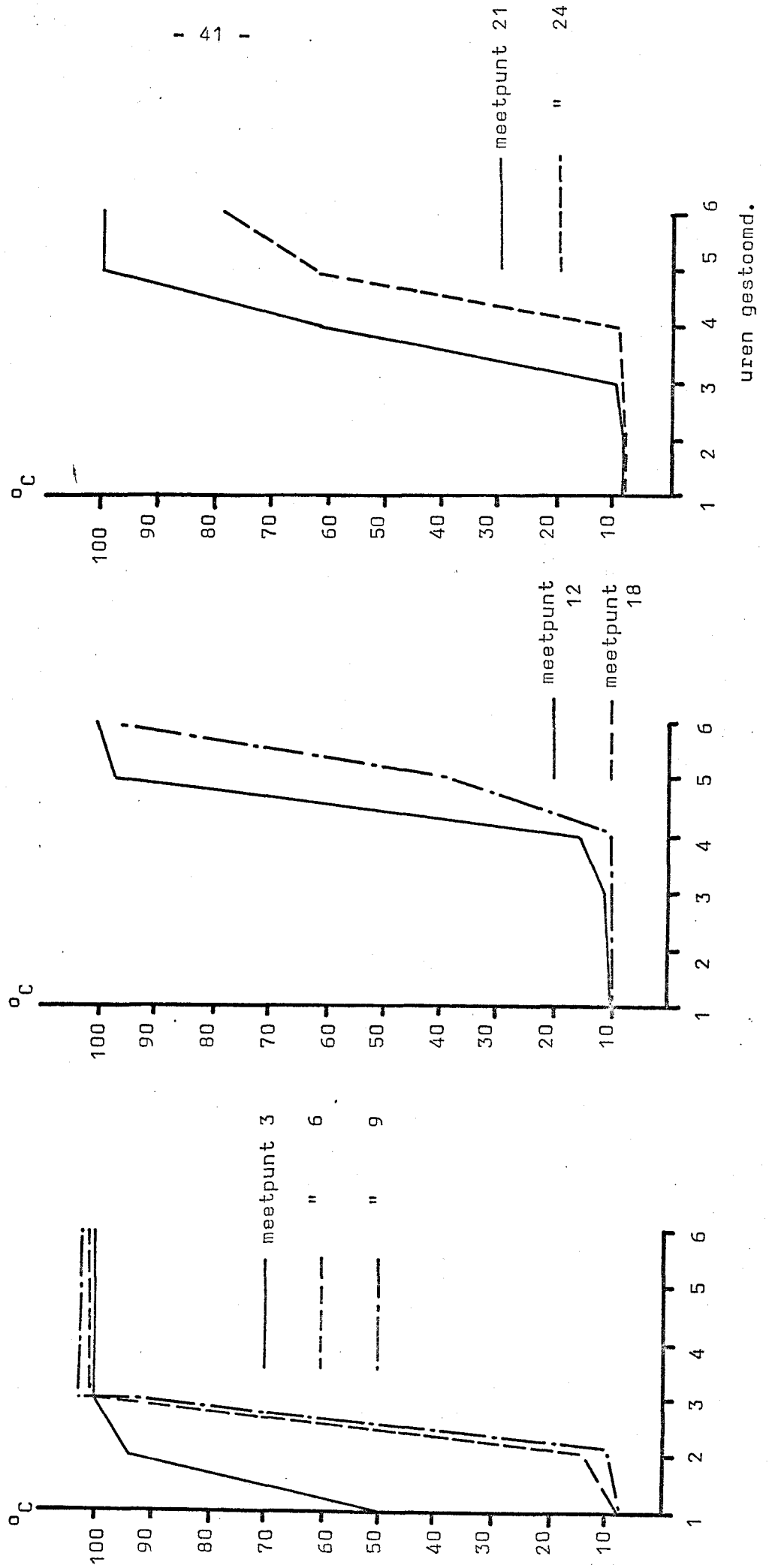
Gemiddelde temperatuur.



STOMEN DOOR DRAINOKKERS 100°C.

Grafiek 8.

Temperatuuroop 10 cm diepte tijdens het stomen.



STOMEN DOOR DRAINOKKERS. 100°C

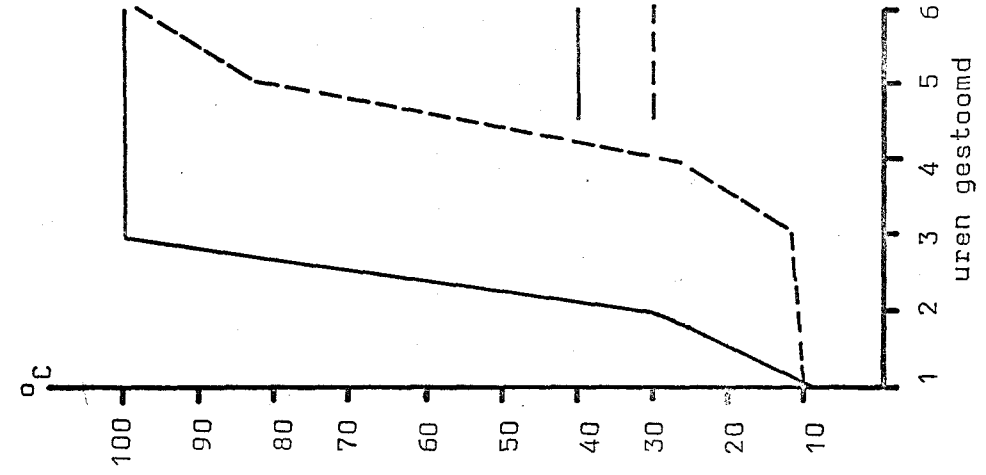
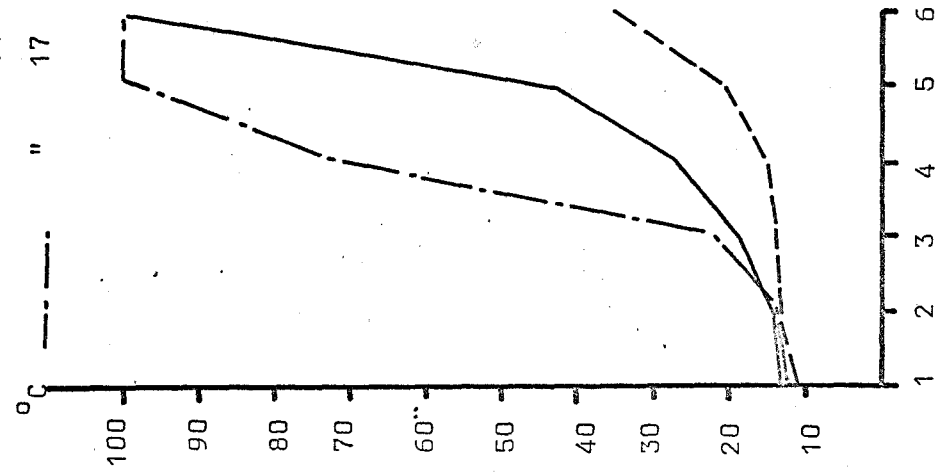
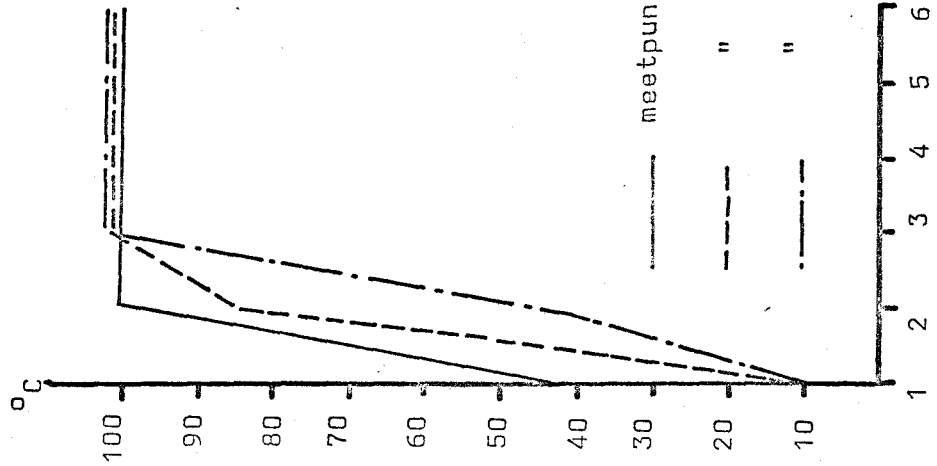
Grafiek 9.

Temperatuur op 30 cm diepte tijdens het stomen.

— meetpunt 11

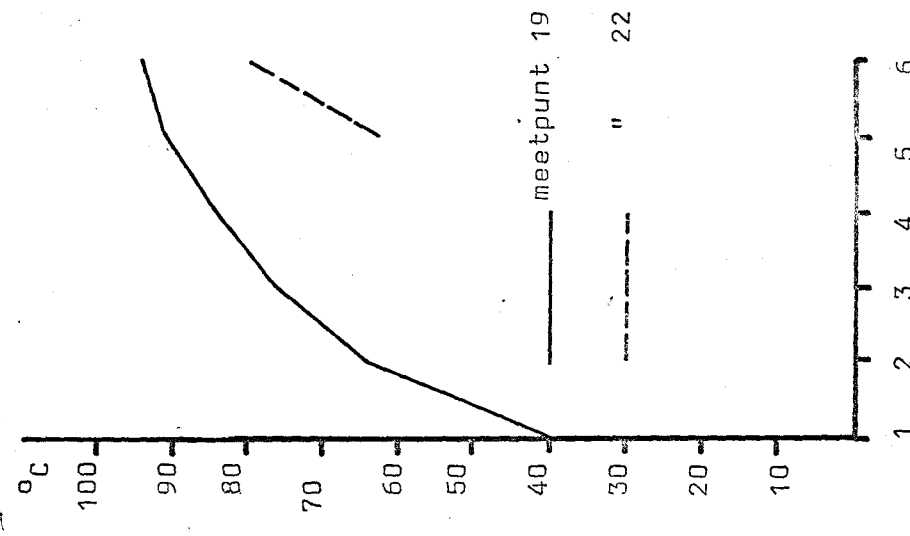
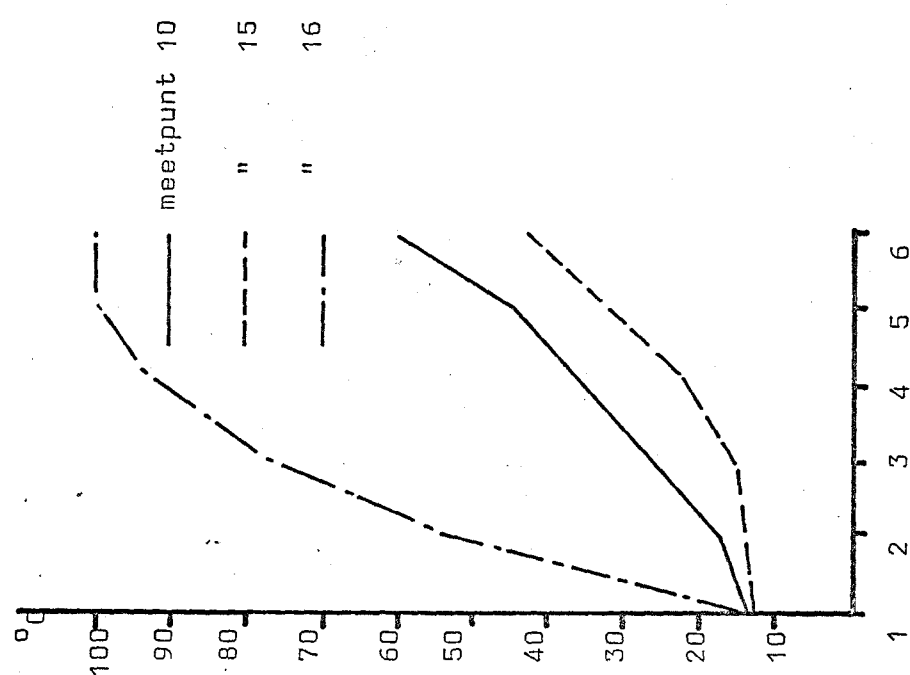
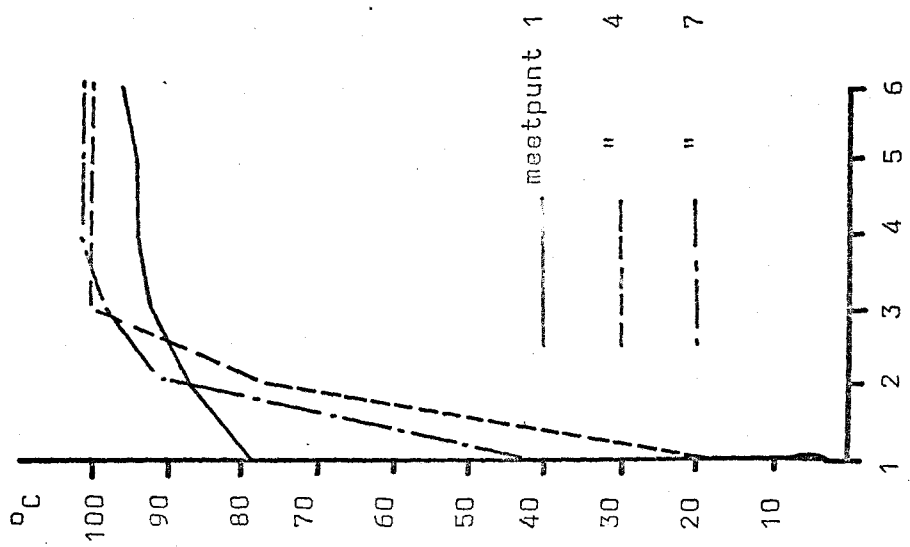
- - - " 14

- · - · " 17



STOMEN DOOR DRAINOKKERS 100°C

Temperatuur op 50 cm diepte tijdens het stomen.

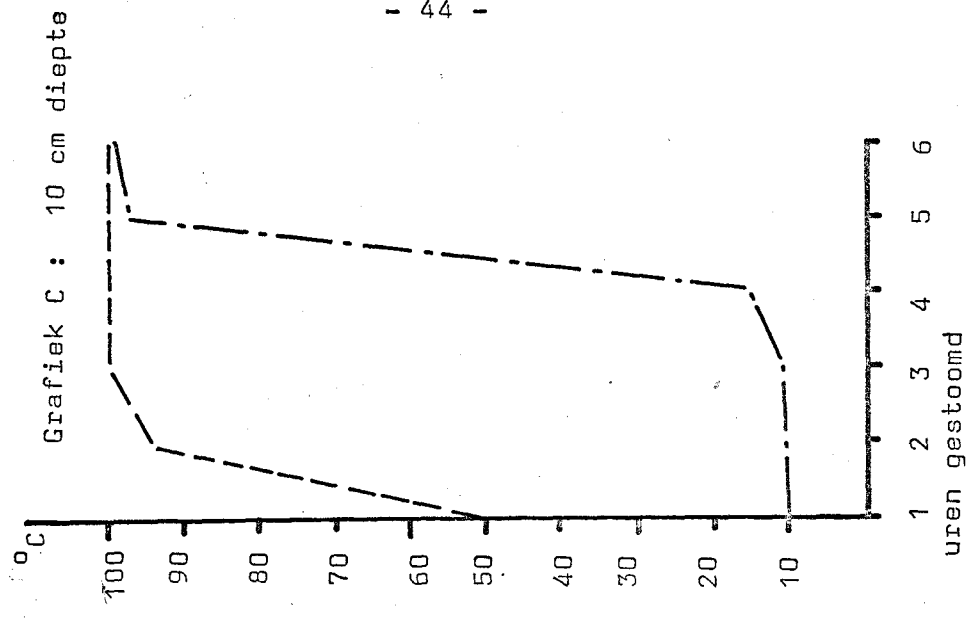
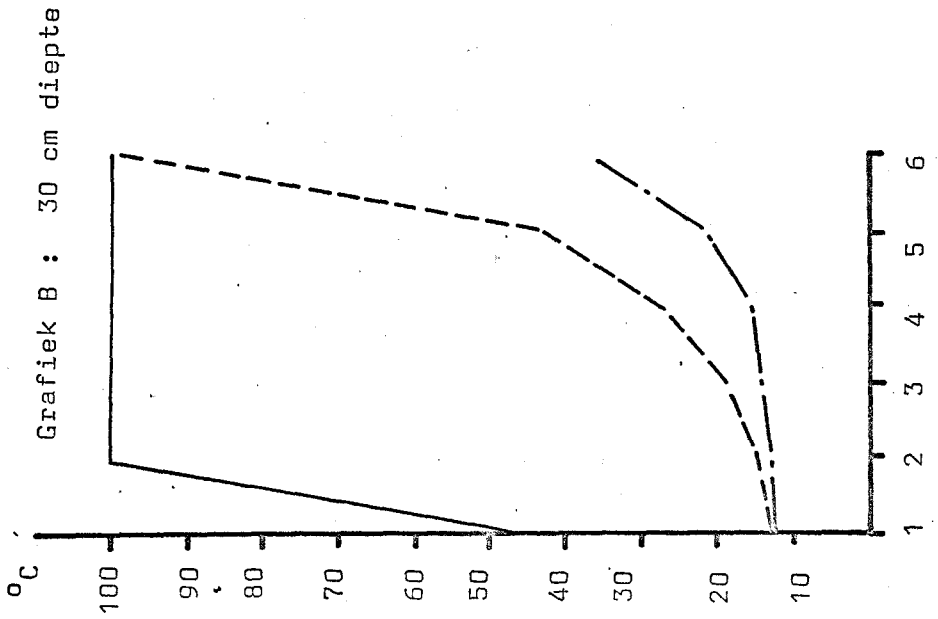
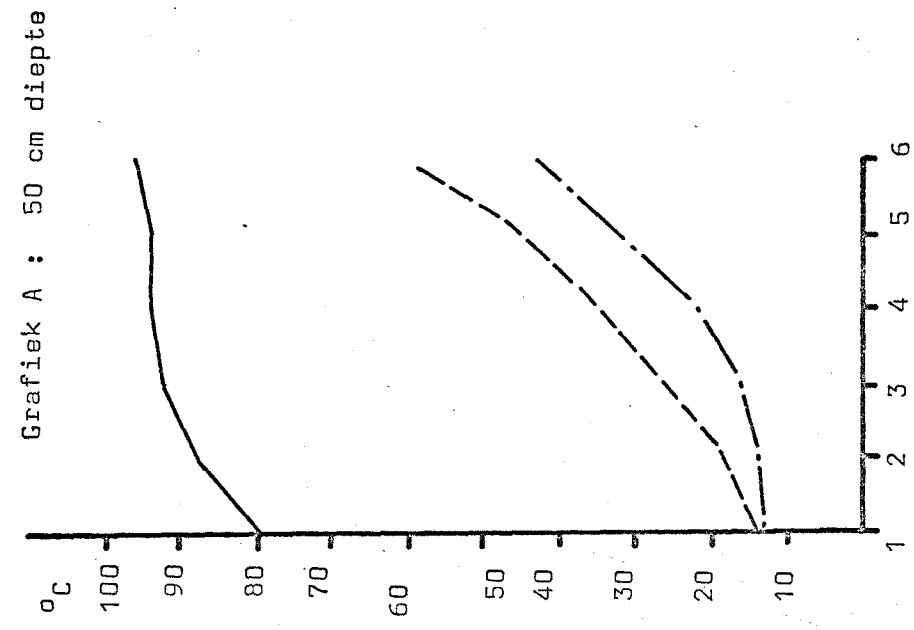


Uren gestoomd

STOMEN DOOR DRAINOKOKERS. 100°C

Temperatuur op verschillende afstanden.

- 2 m afstand
- - - 12 m "
- · - · 21 m "



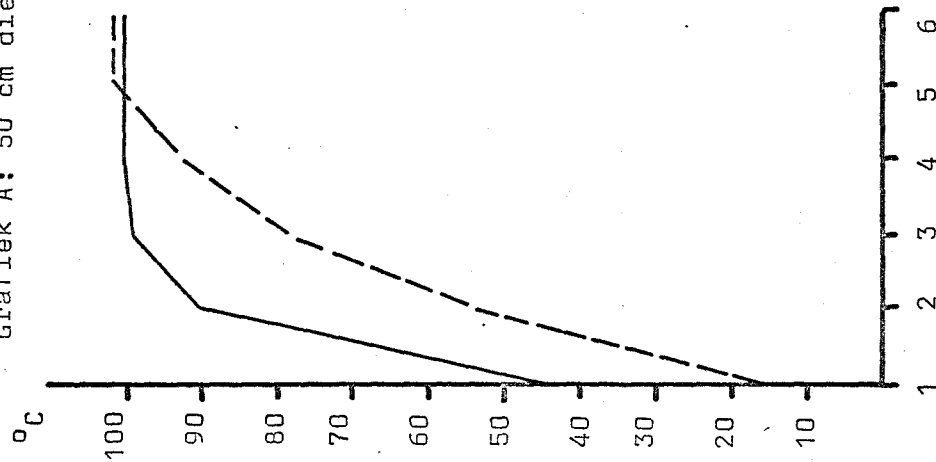
STOMEN DOOR DRAINKOKERS 100°C

Temperatuur op verschillende afstanden.

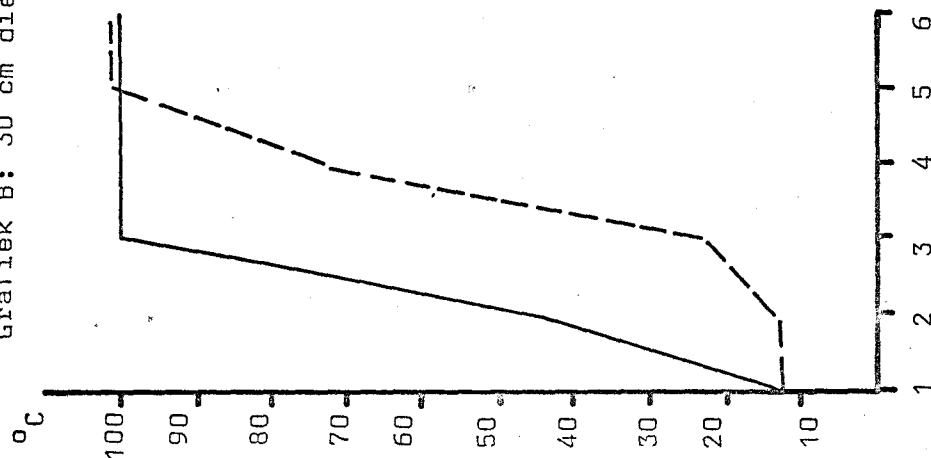
Grafiek 12.

— 7 mtr. afstand
- - - 18 mtr. afstand

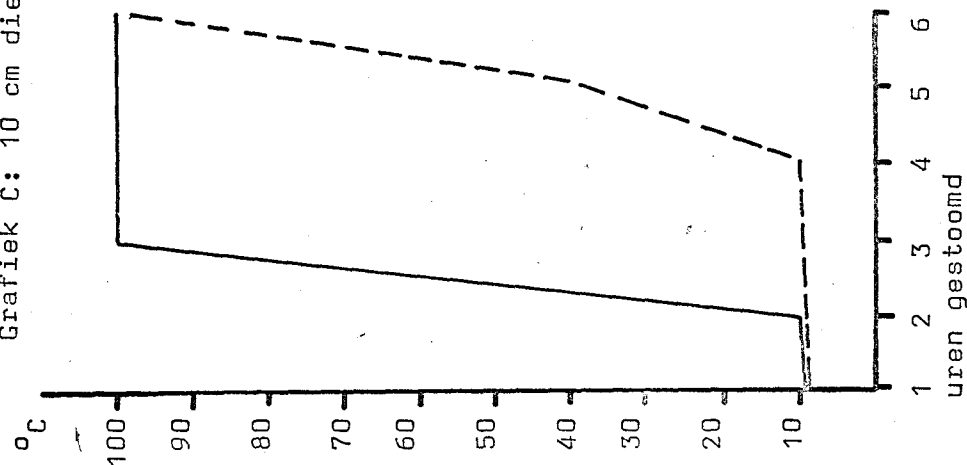
Grafiek A: 50 cm diepte.



Grafiek B: 30 cm diepte.



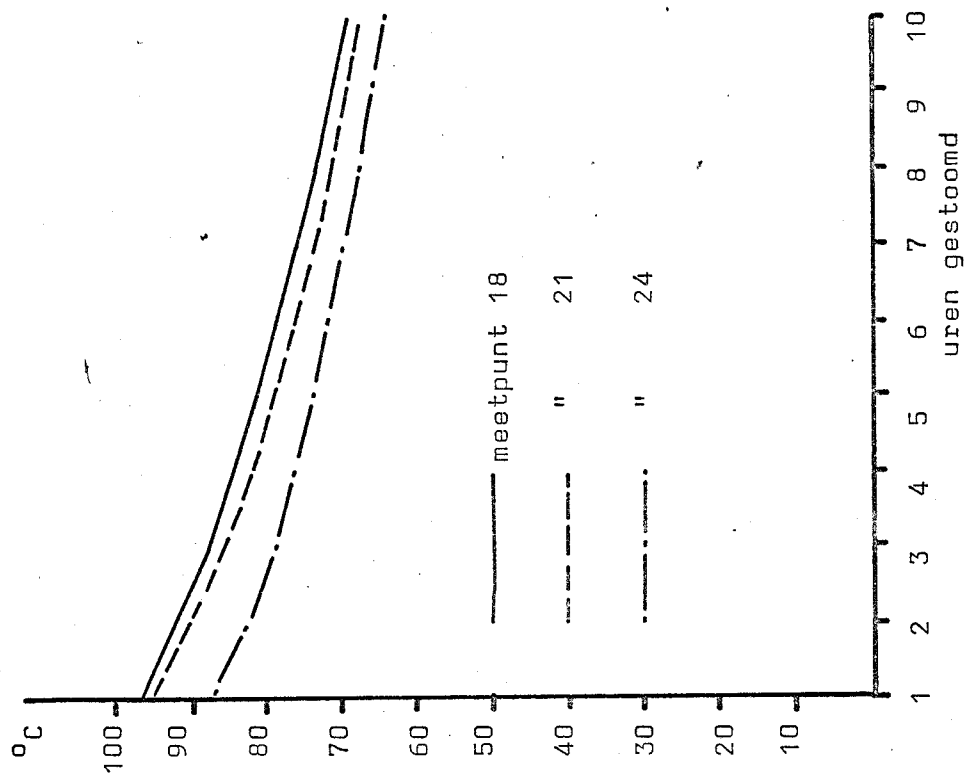
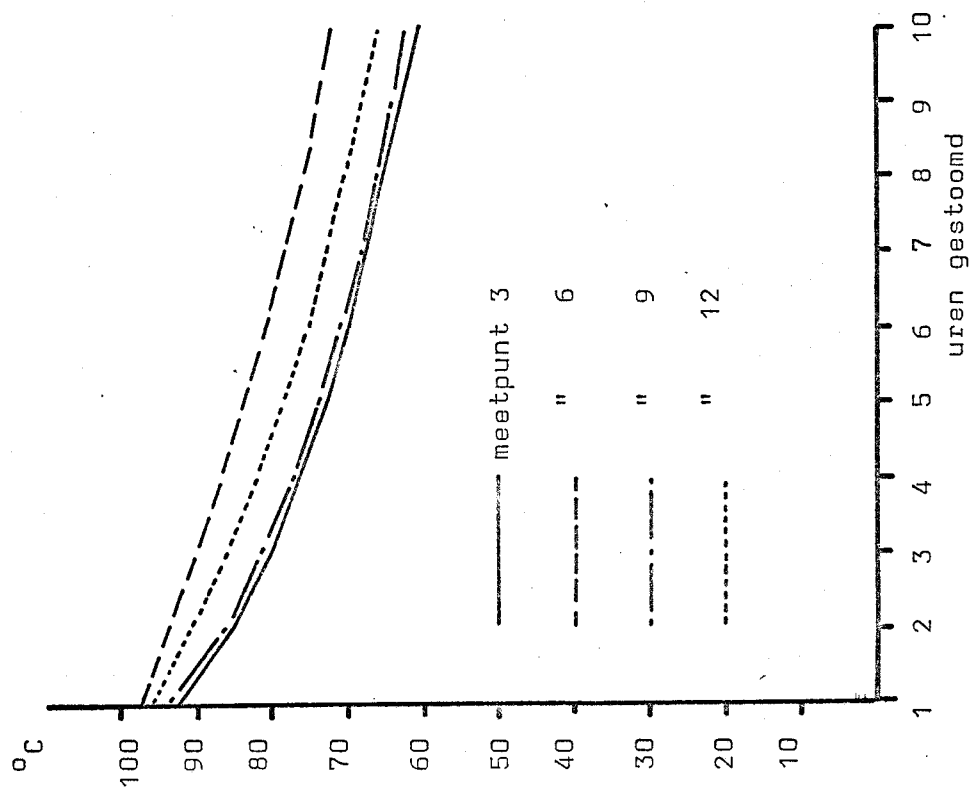
Grafiek C: 10 cm diepte.



STOMEN DOOR DRAINOKERS 100°C

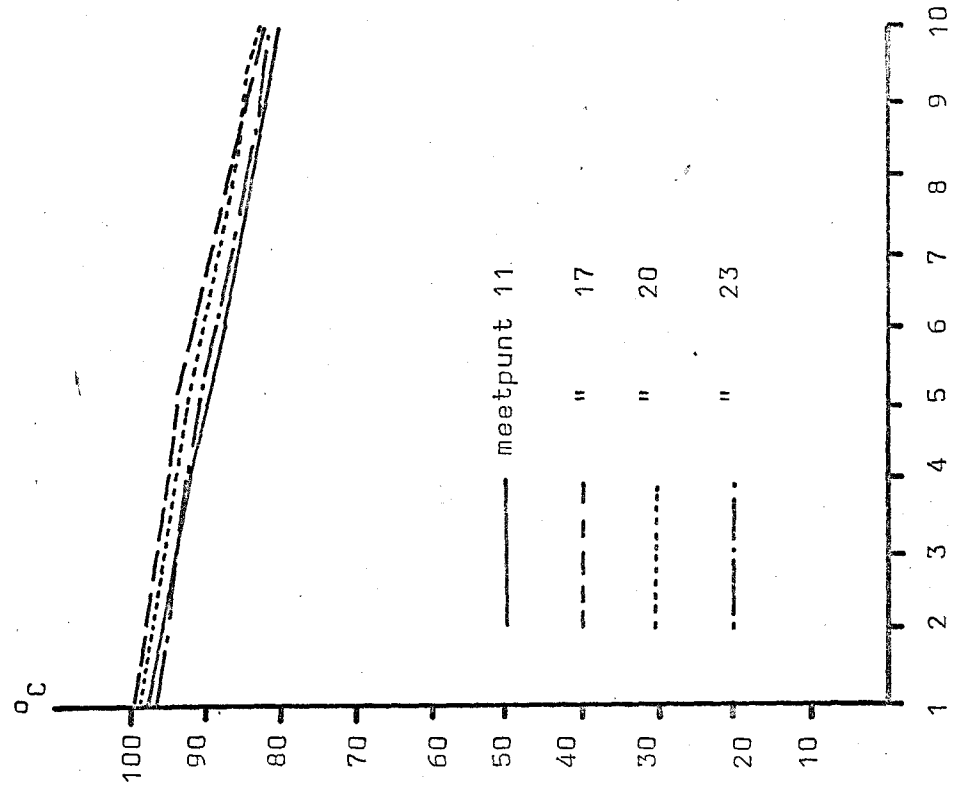
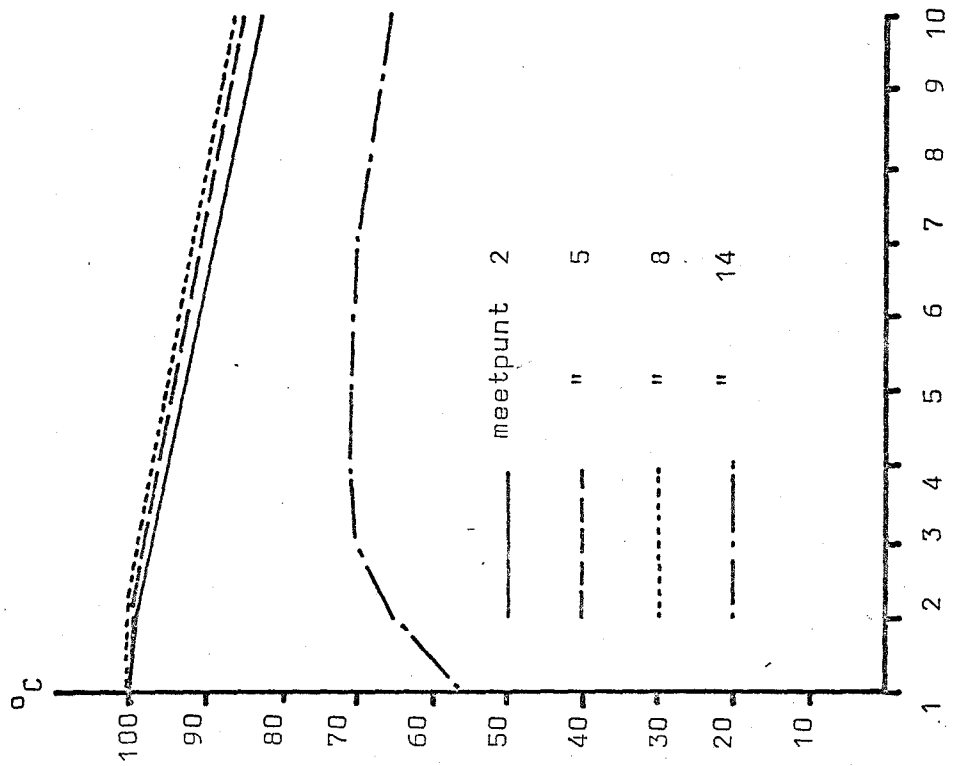
Grafiek 13.

Temperatuur op 10 cm diepte na het stomen.



STOMEN DOOR DRAINOKERS 100°C.

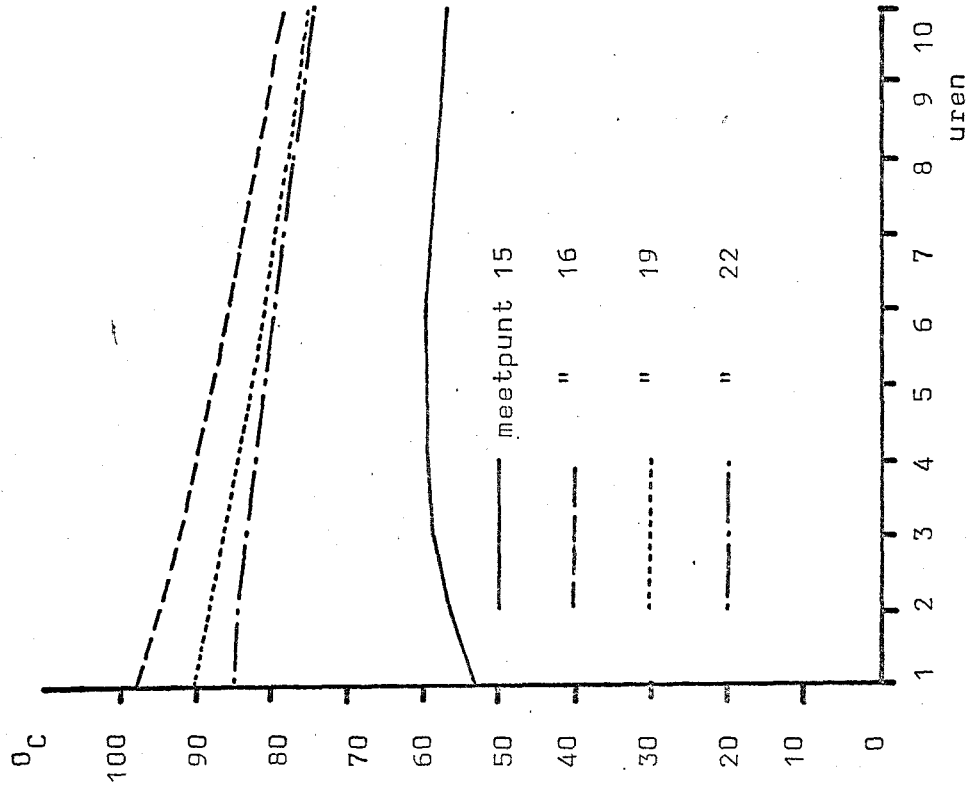
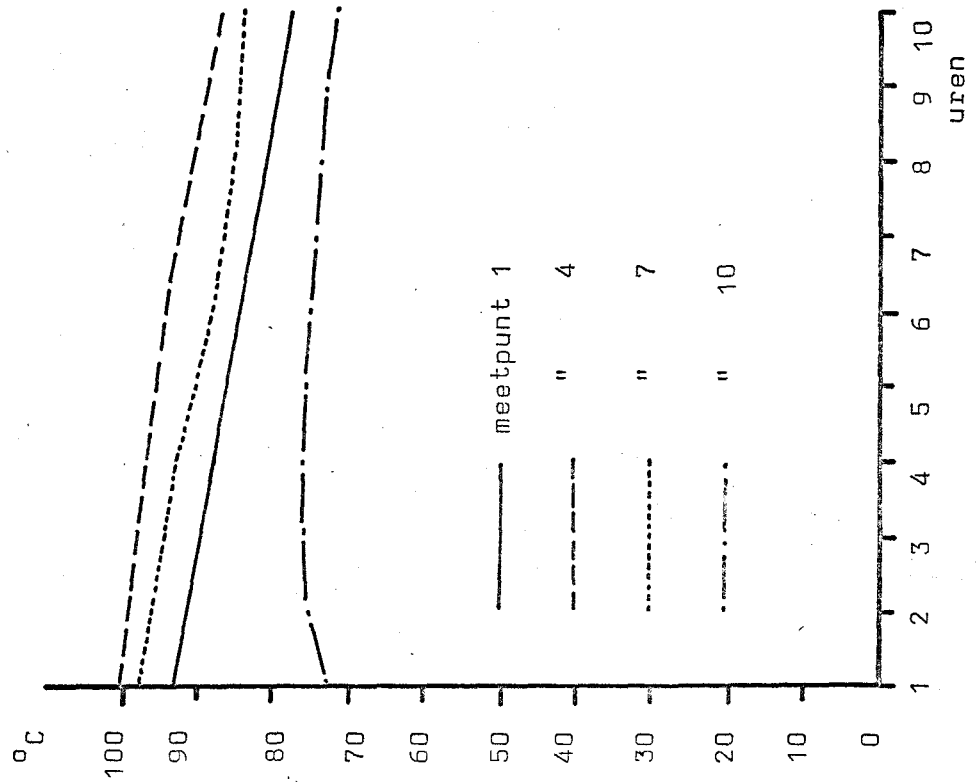
Temperatuur op 30 cm diepte na het stomen.



STOMEN DOOR DRAINOKKERS 100 ° C.

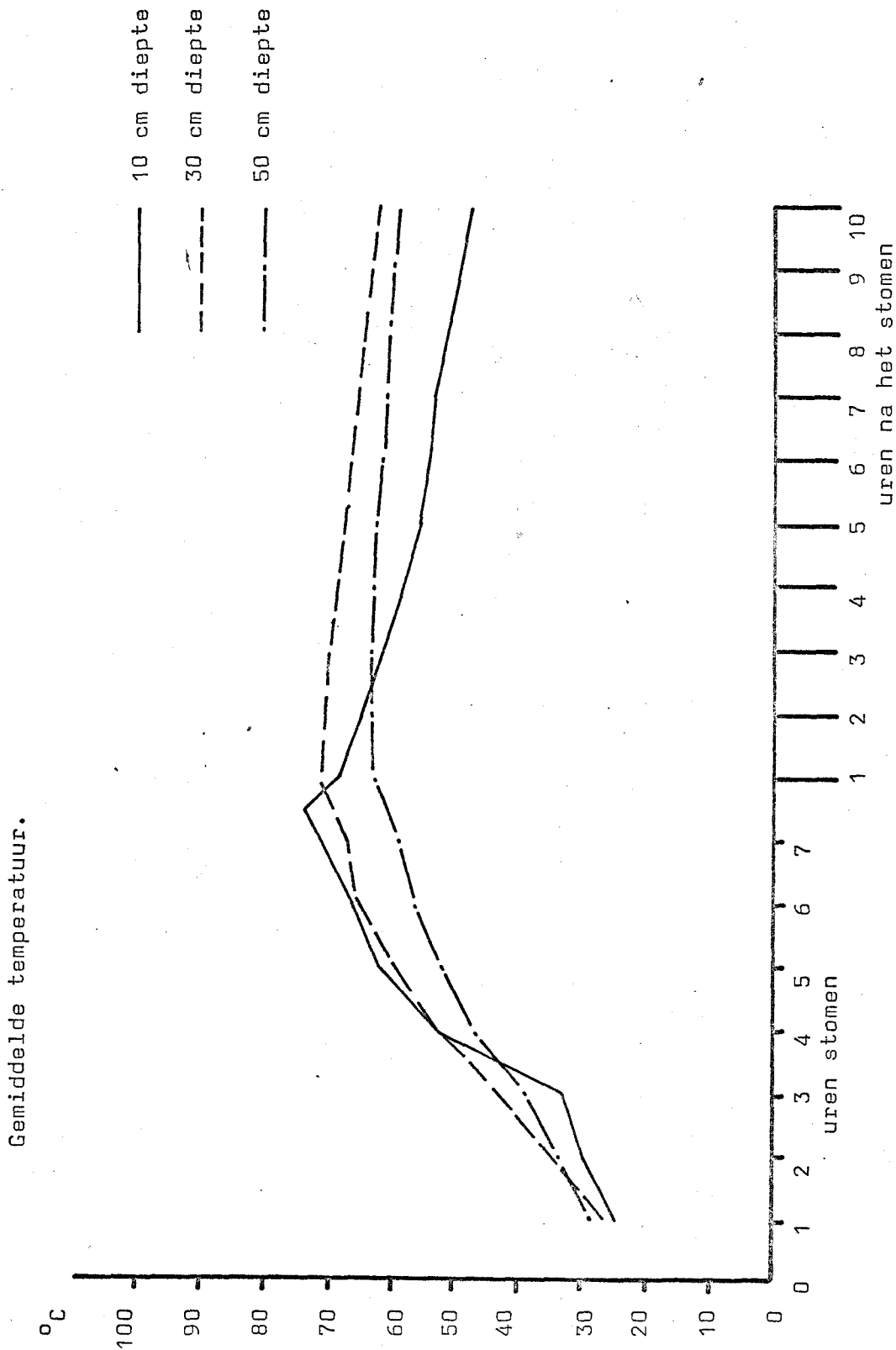
Grafiek 15.

Temperatuur op 50 cm diepte na het stomen.



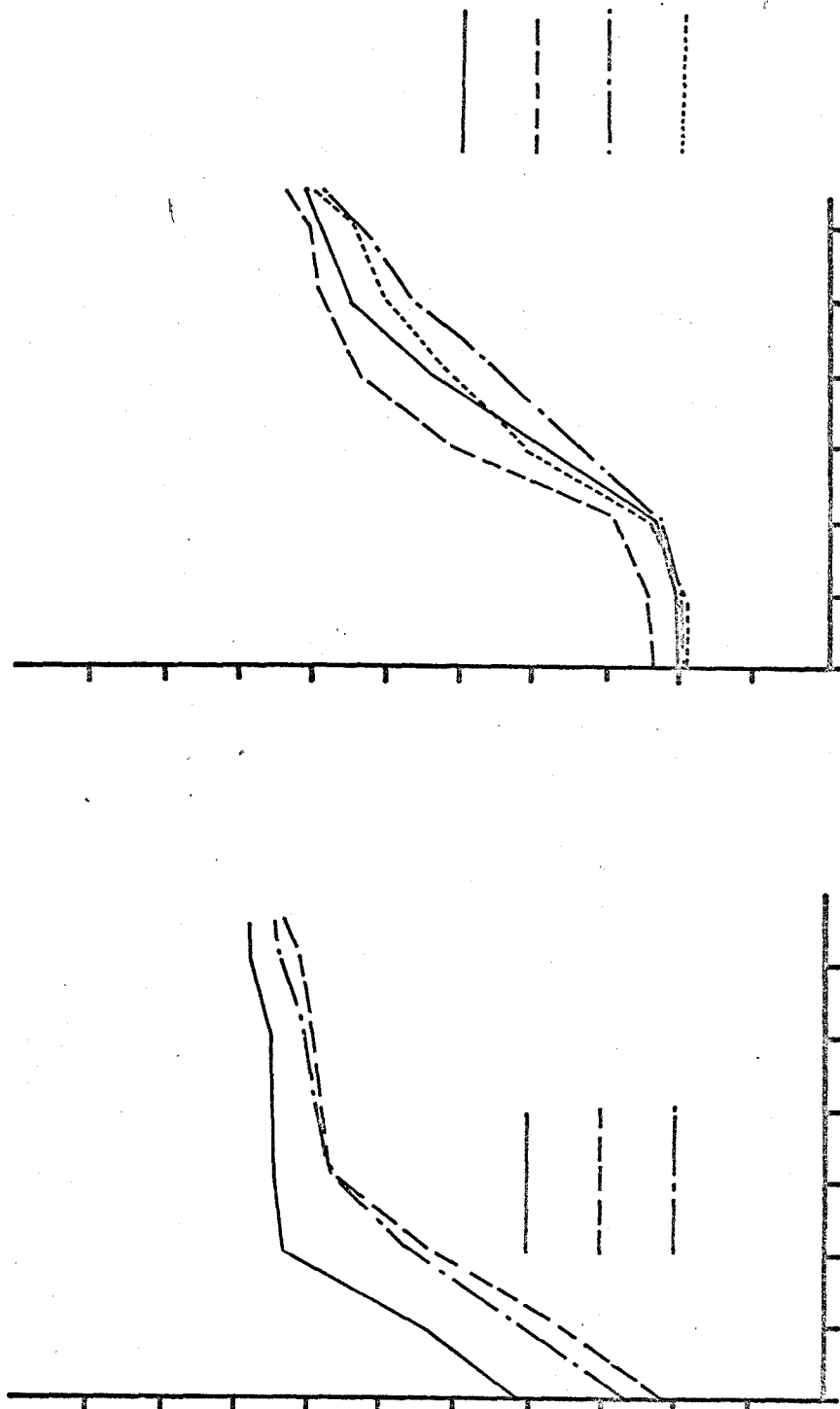
70 ° C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM - LUCHTMENGSEL.

Grafiek 16.



70 ° C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM - LUCHTMENGSEL.

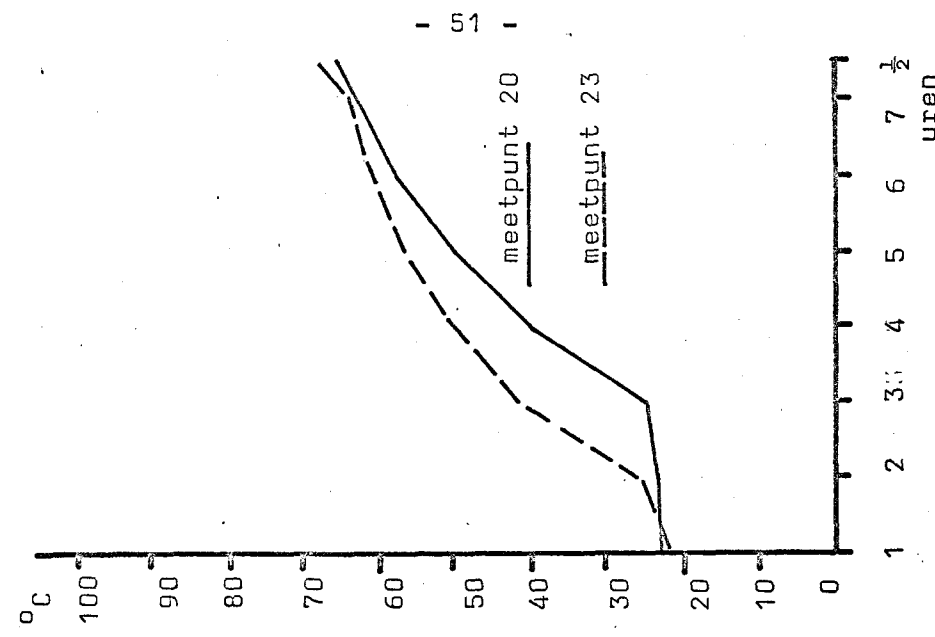
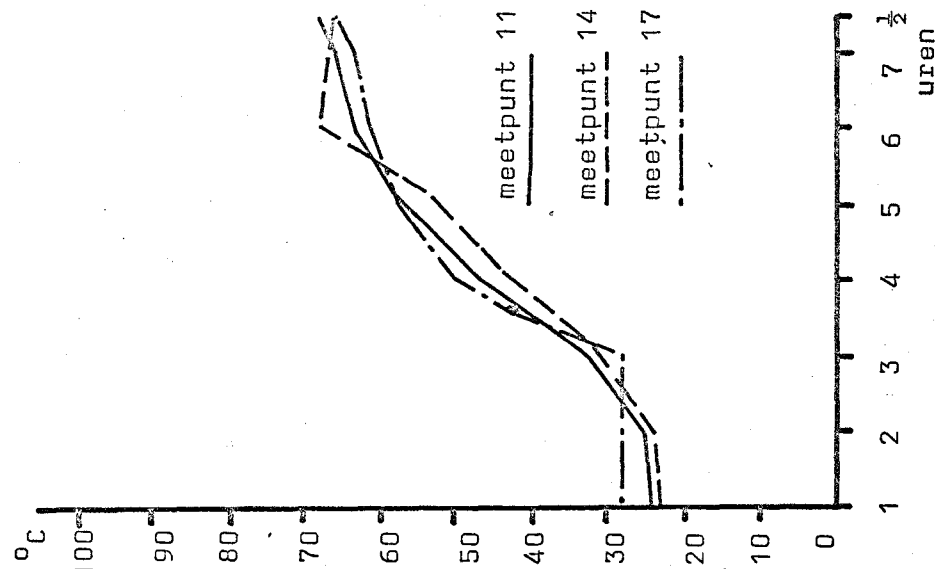
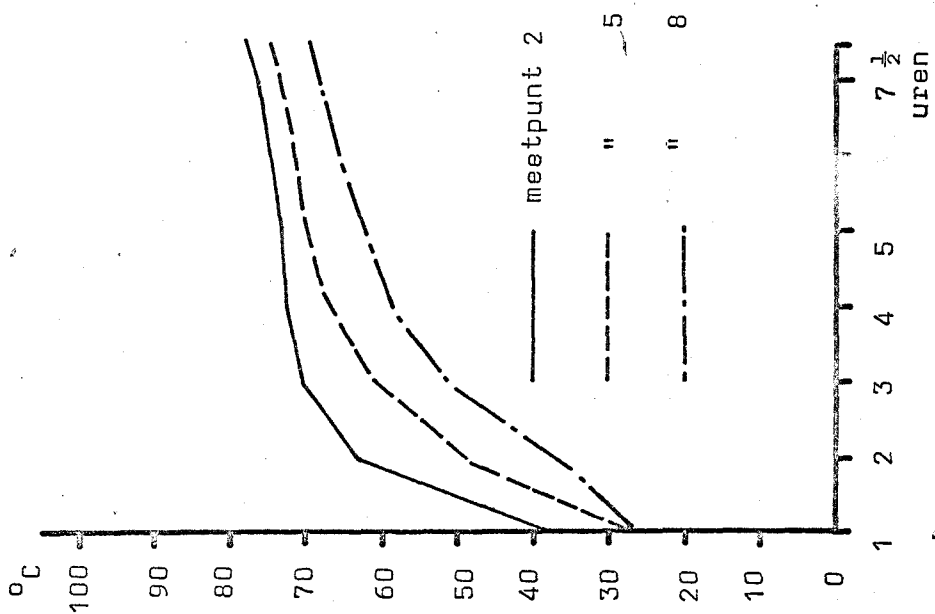
Grafiek 17.



70 °C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM - LUCHTWENGSSEL.

Grafiek 18.

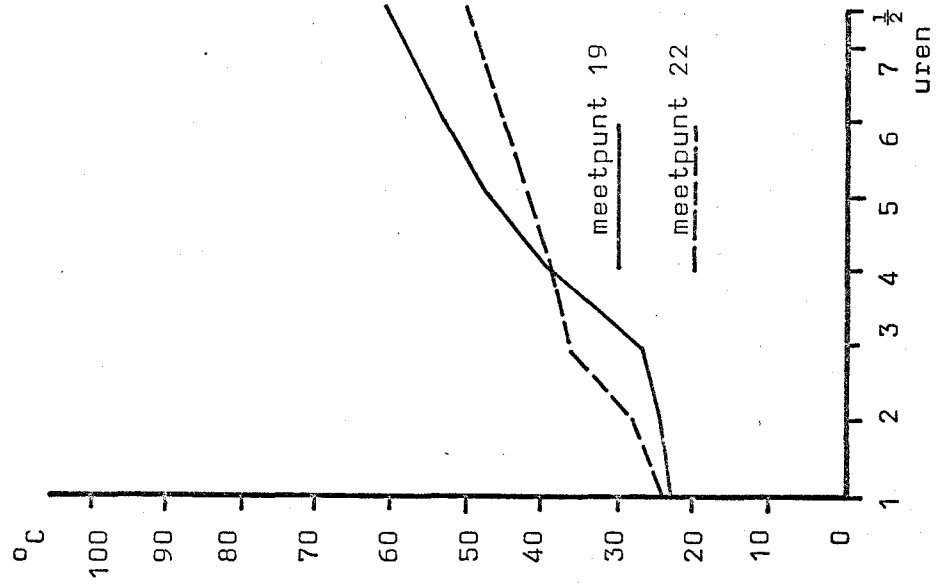
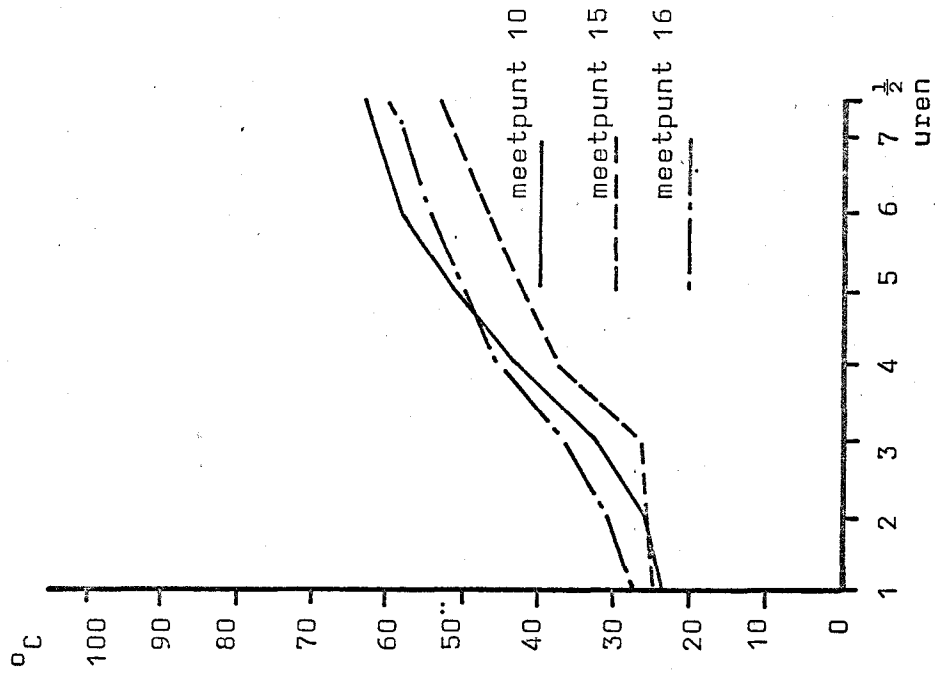
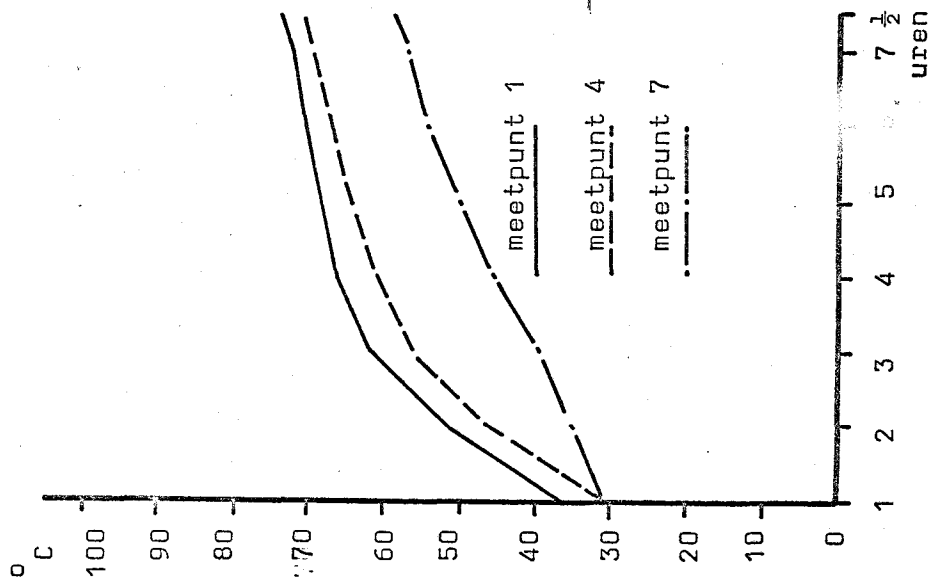
Temperatuur op 30 cm diepte tijdens het stomen.



70 ° C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM - LUCHTMENGSEL.

Grafiek 19.

Temperatuur op 50 cm diepte.

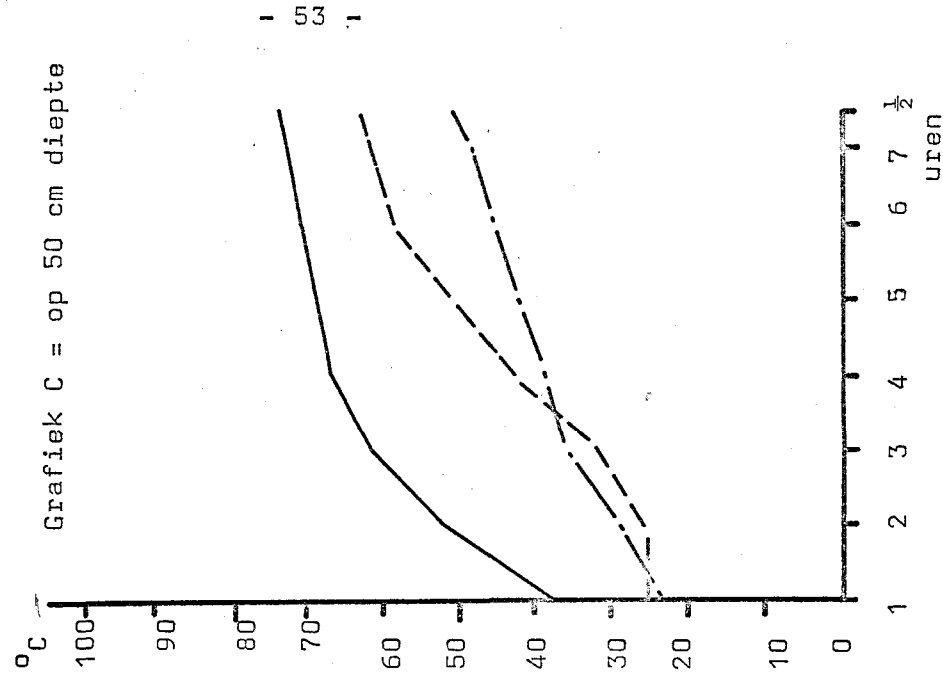
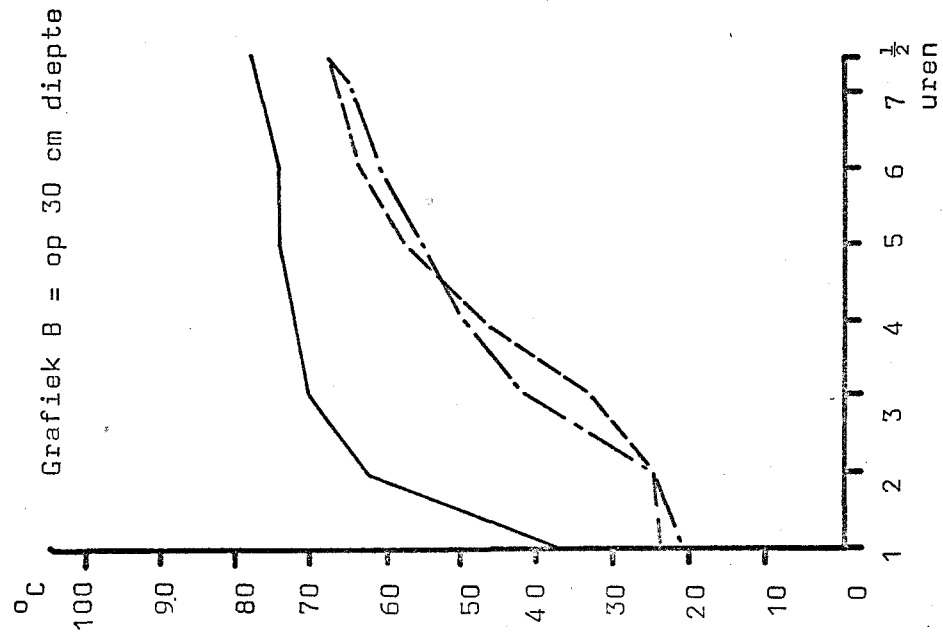
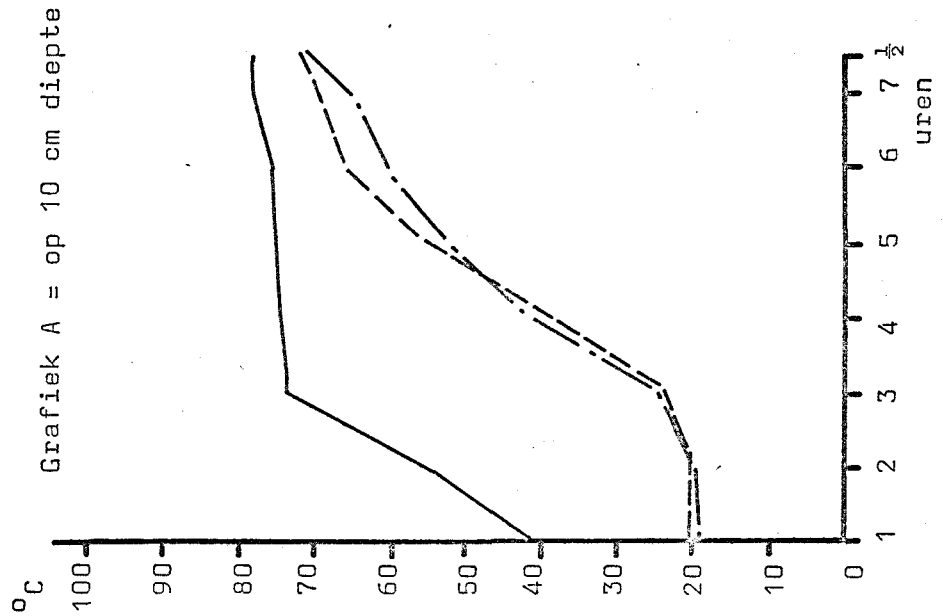


70 ° C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM - LUCHTMENGSEL.

Grafiek 20.

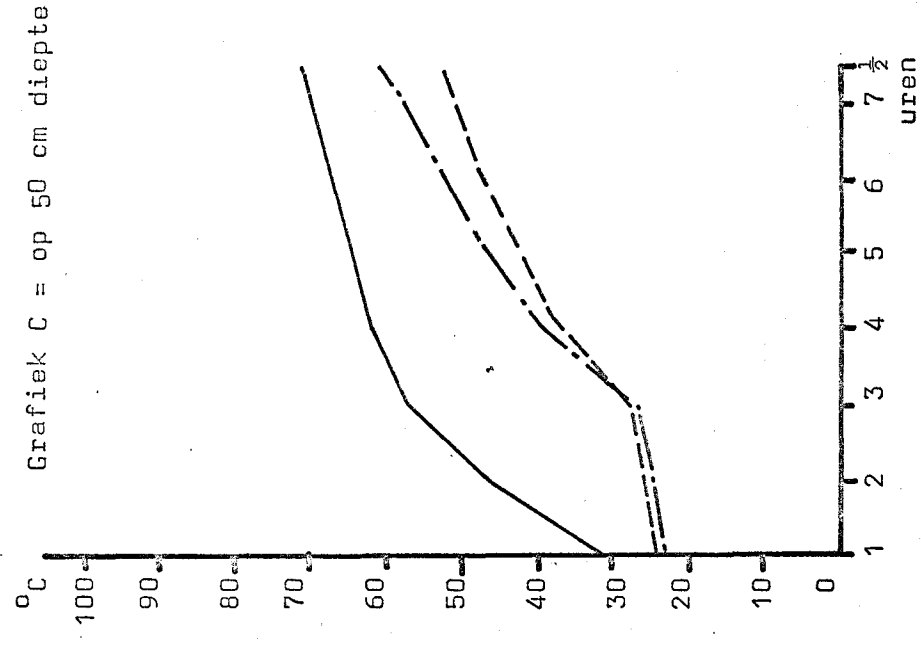
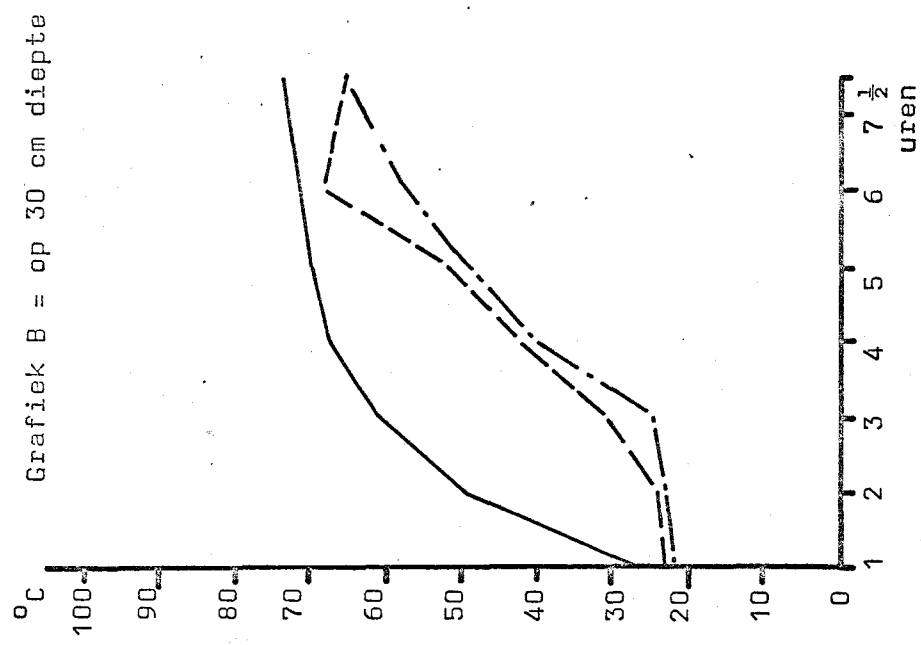
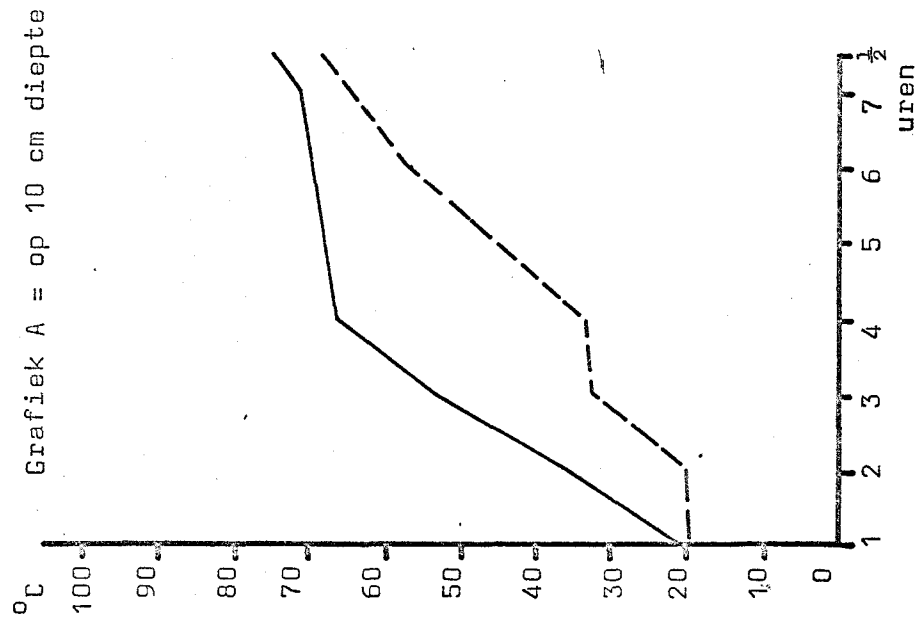
Temperatuur op verschillende afstanden.

- op 2 meter afstand van de hoofdkoker
- - - op 12 " " " "
- . - . op 20 " " " "



70 ° C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM-LUCHTMENGSSEL.

Temperatuur op verschillende afstanden.

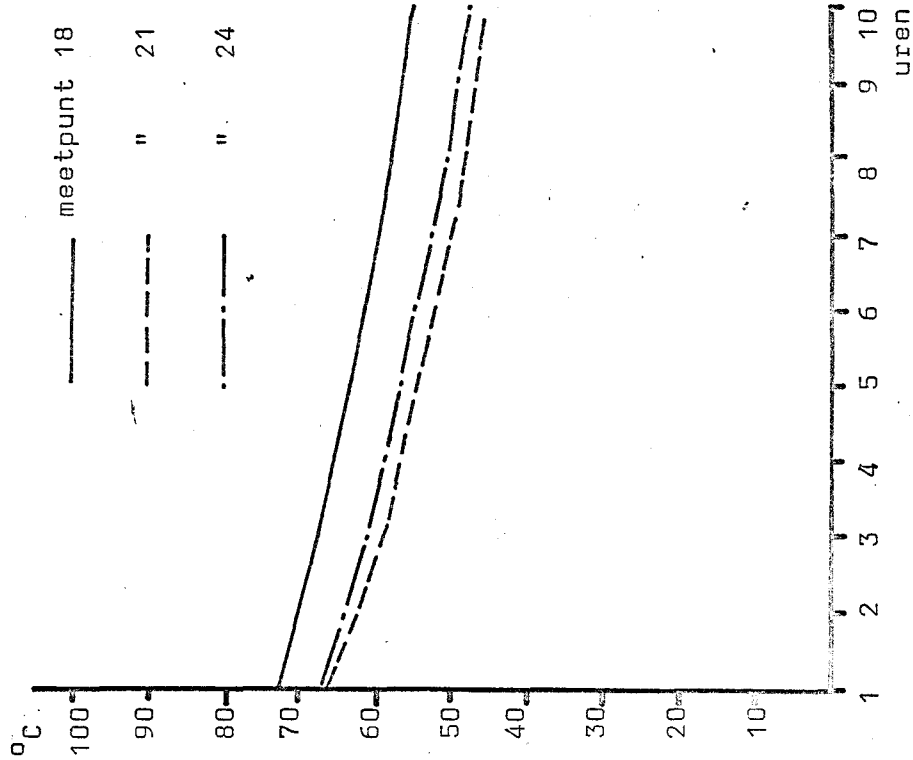
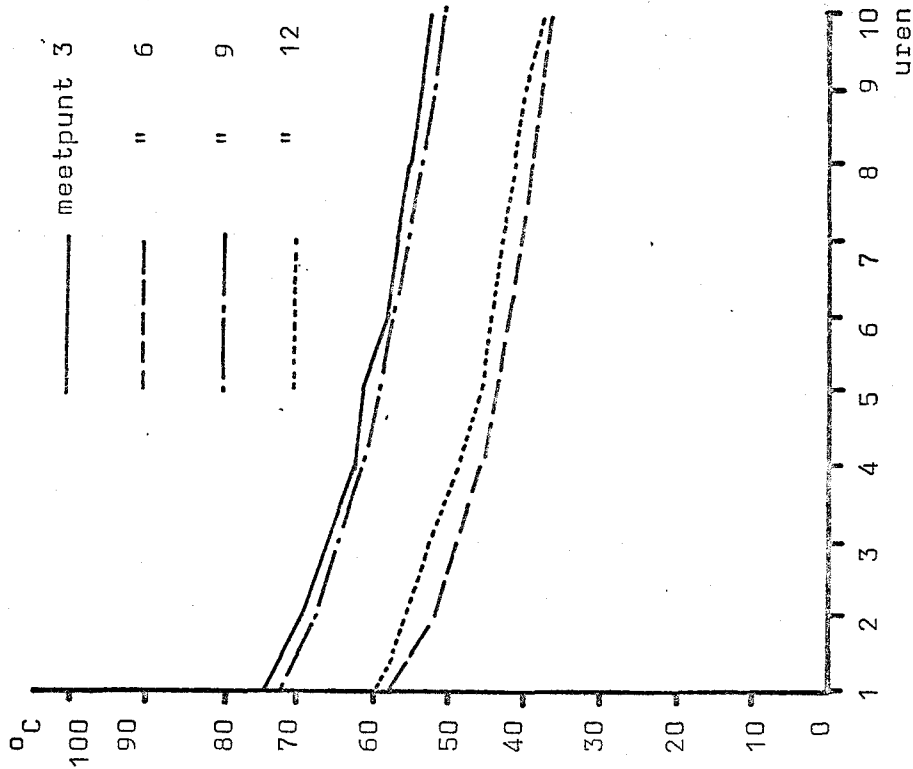


— op 5 meter afstand van de hoofdkoker
 - - - op 15 " " " "
 - . - op 21 " " " "

70 ° C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM - LUCHTMENGSSEL.

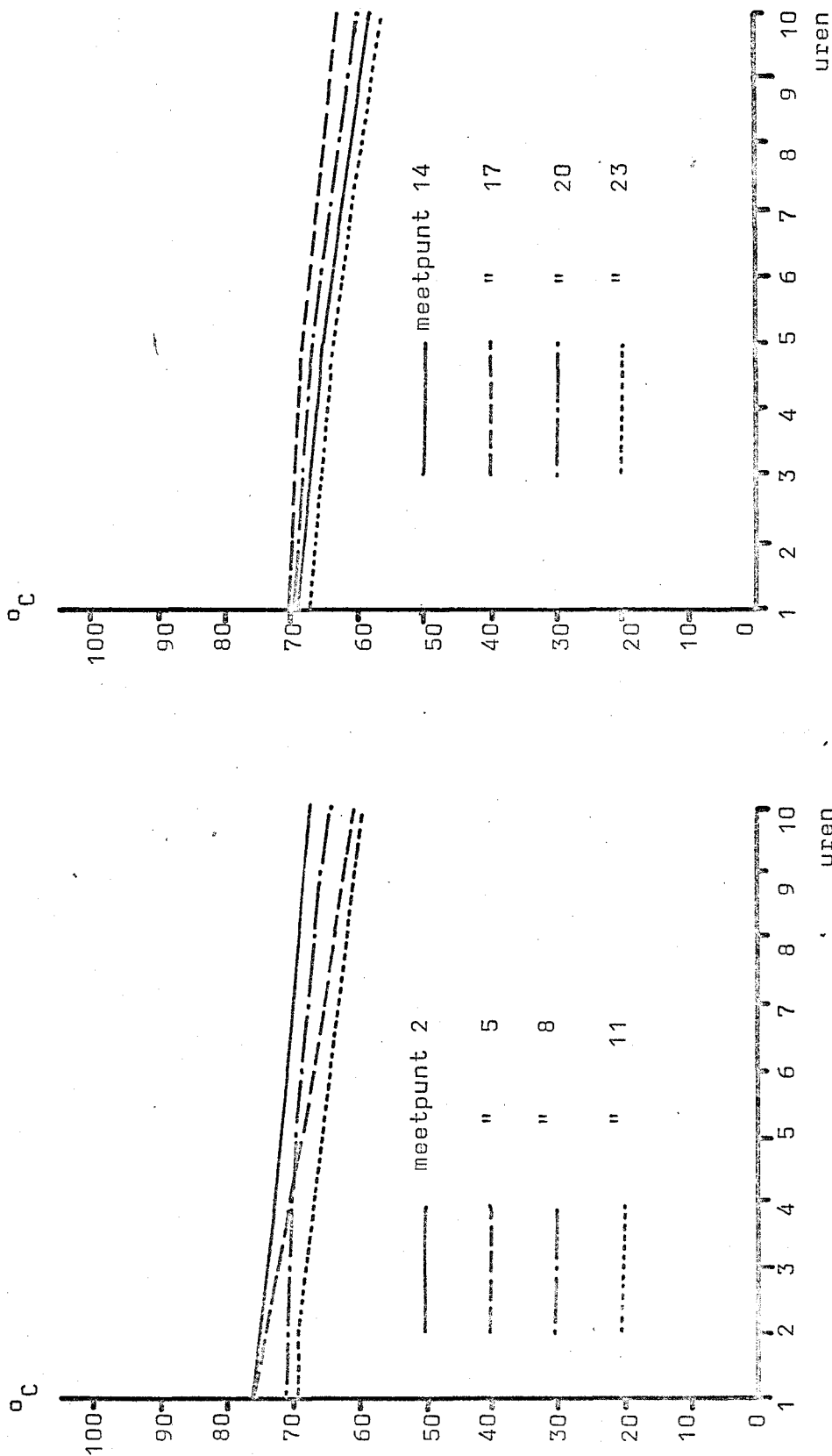
Grafiek 22.

Temperatuur op 10 cm diepte na het stomen.



70°C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOMLUCHTMENGSEL.

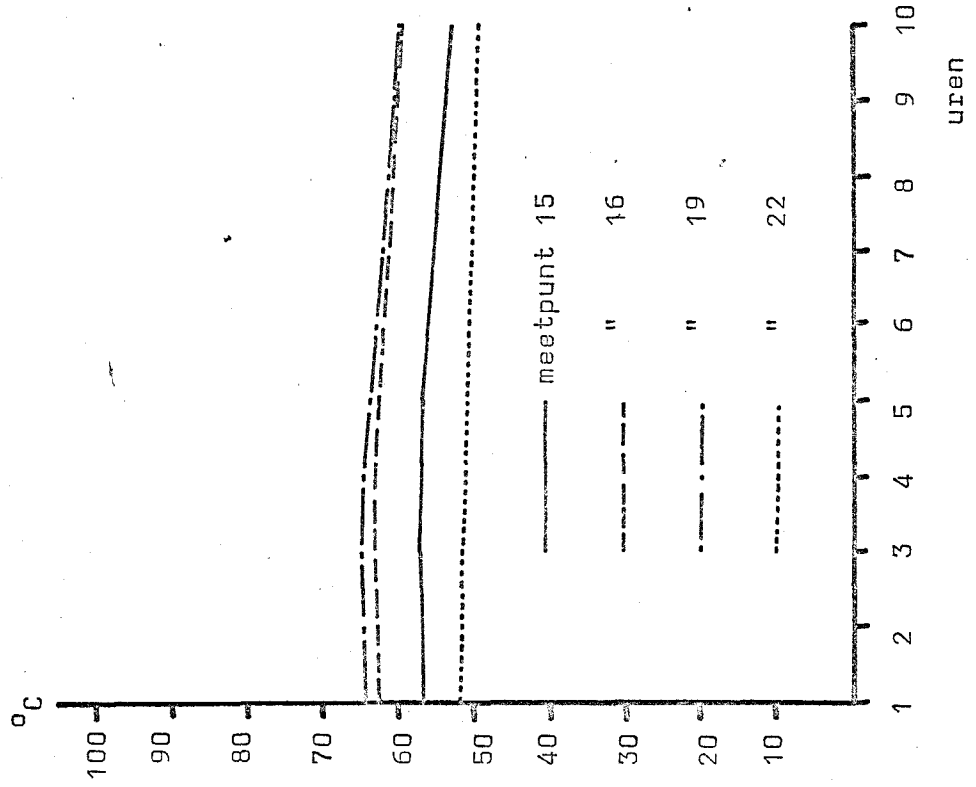
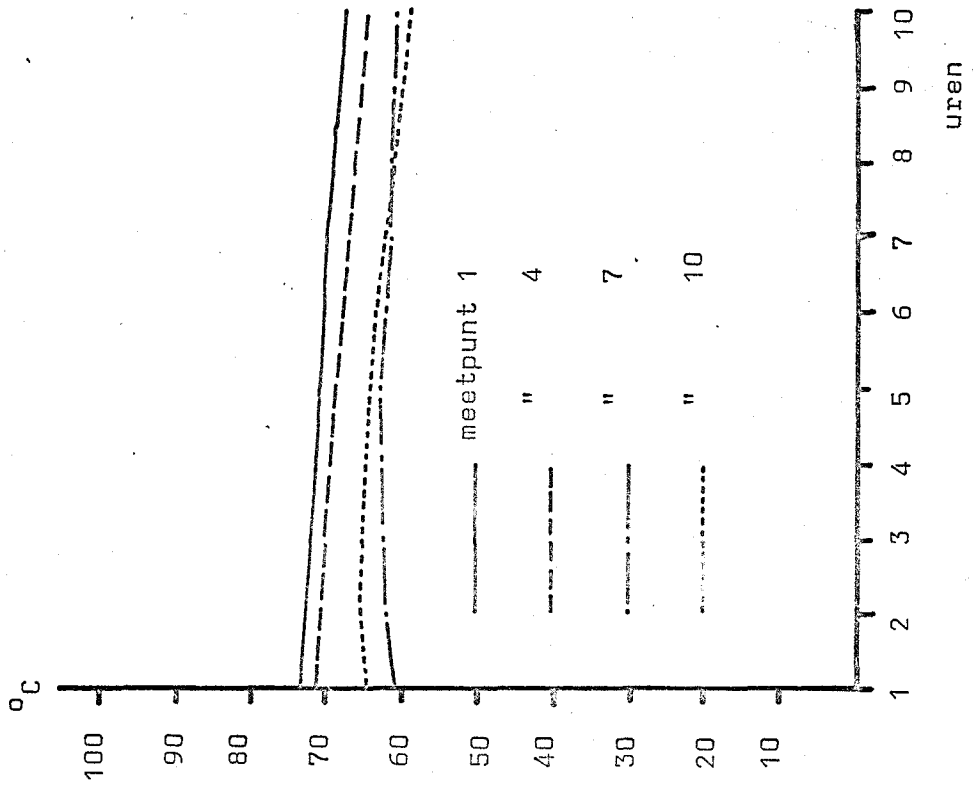
Temperatuur op 30 cm diepte na het stomen.



70°C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM-LUCHTMENGSEL.

Grafiek 24.

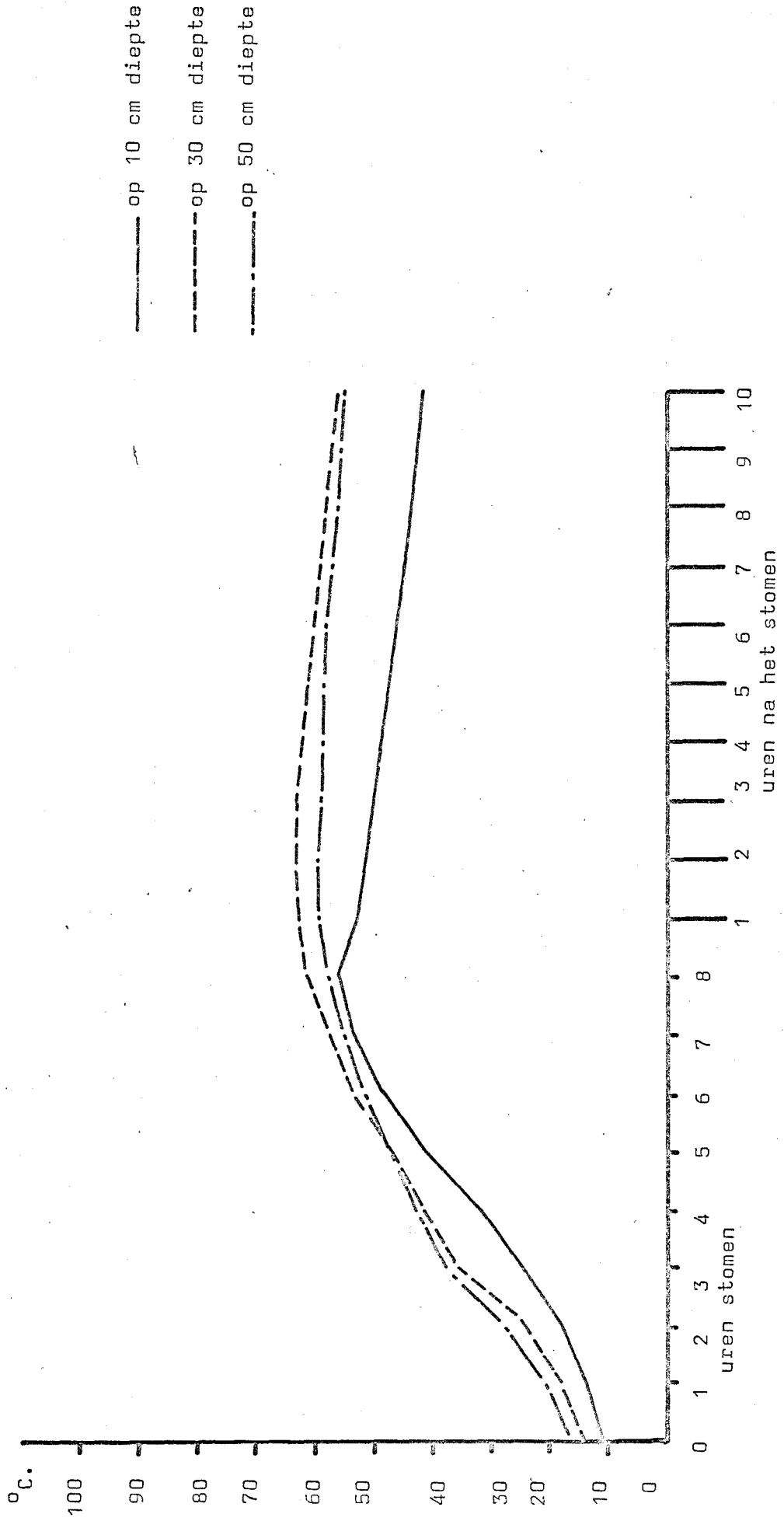
Temperatuur op 50 cm diepte n a het stomen.



70 ° C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM - LUCHTMENGSSEL.

Grafiek 25.

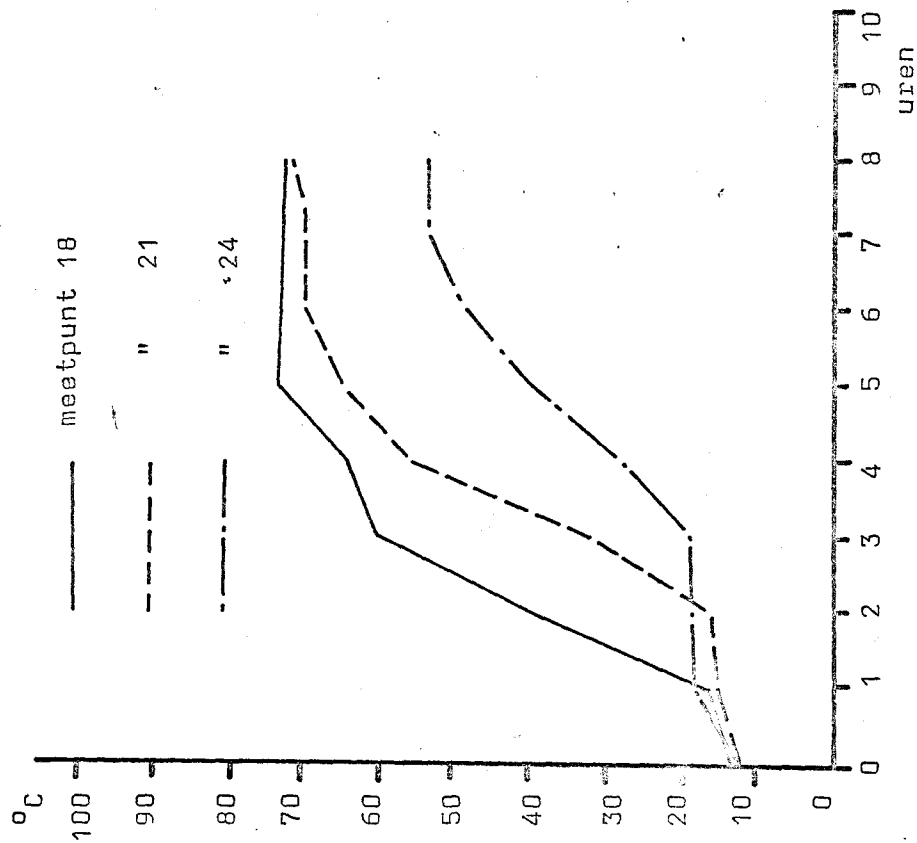
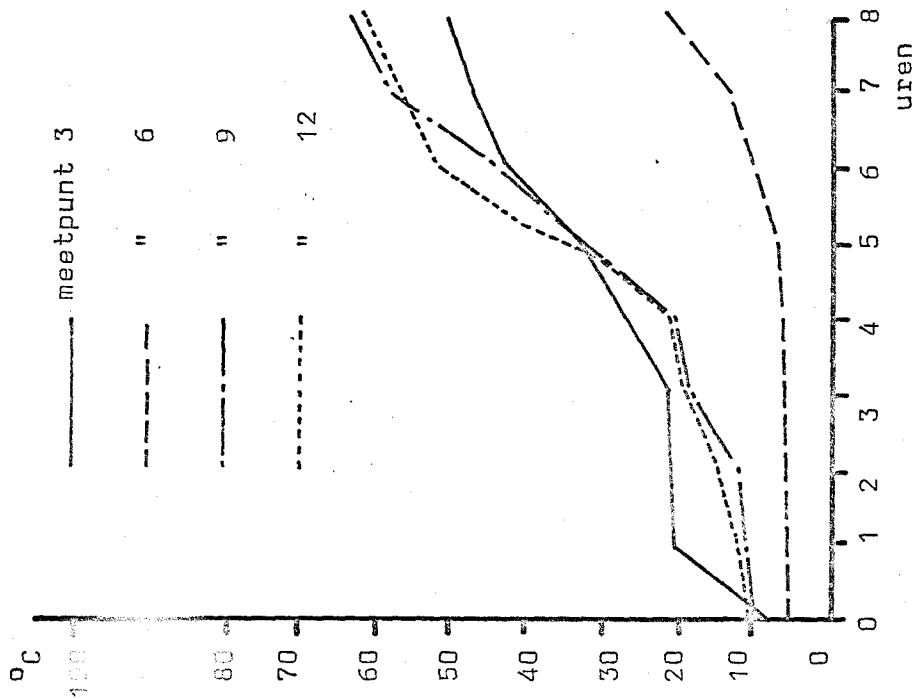
Gemiddelde temperatuur.



70 ° C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM - LUCHTMENGSSEL.

Grafiek 26

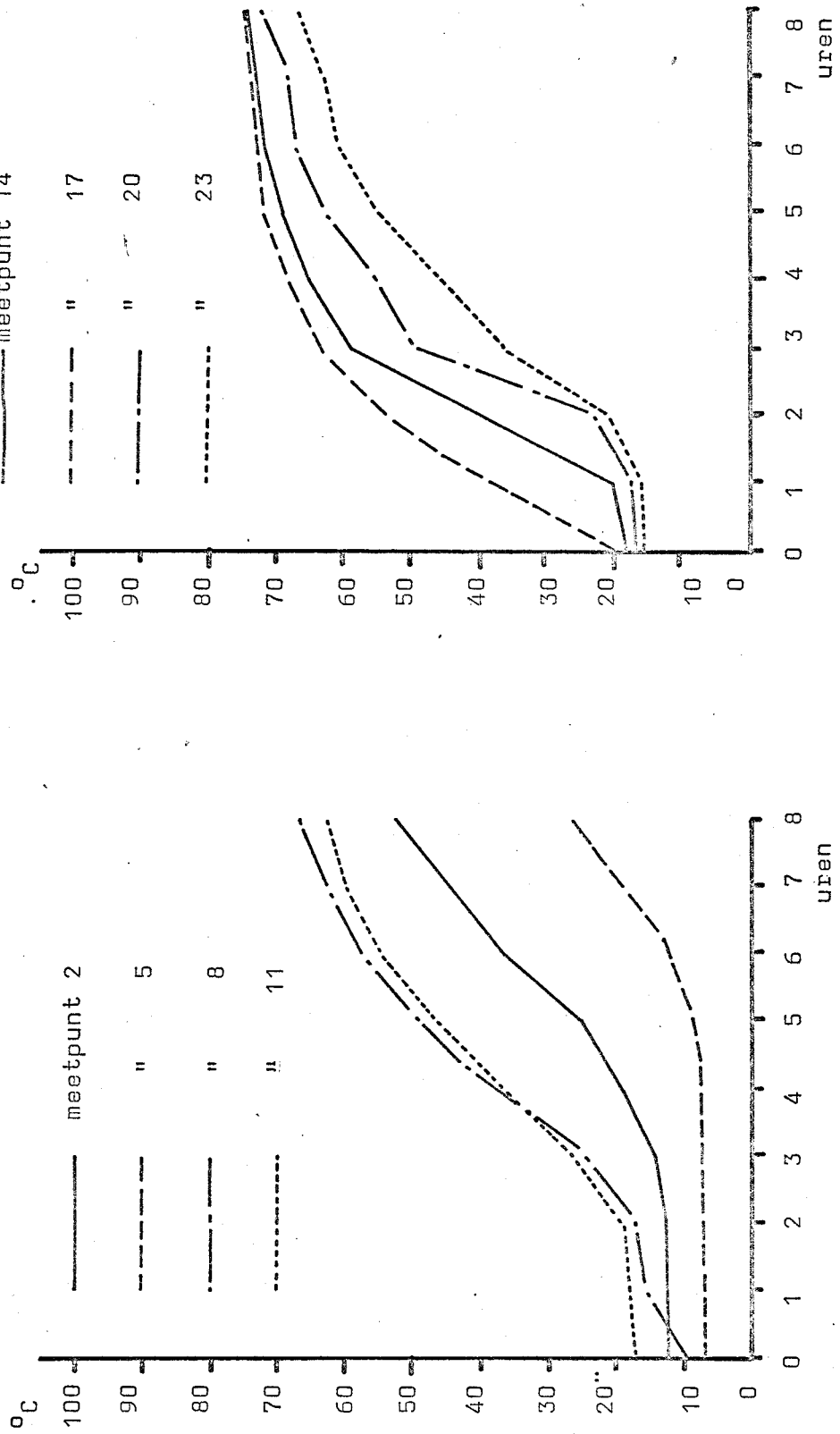
Temperatuur op 10 cm diepte.



70 ° C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM - LUCHTMENGSEL.

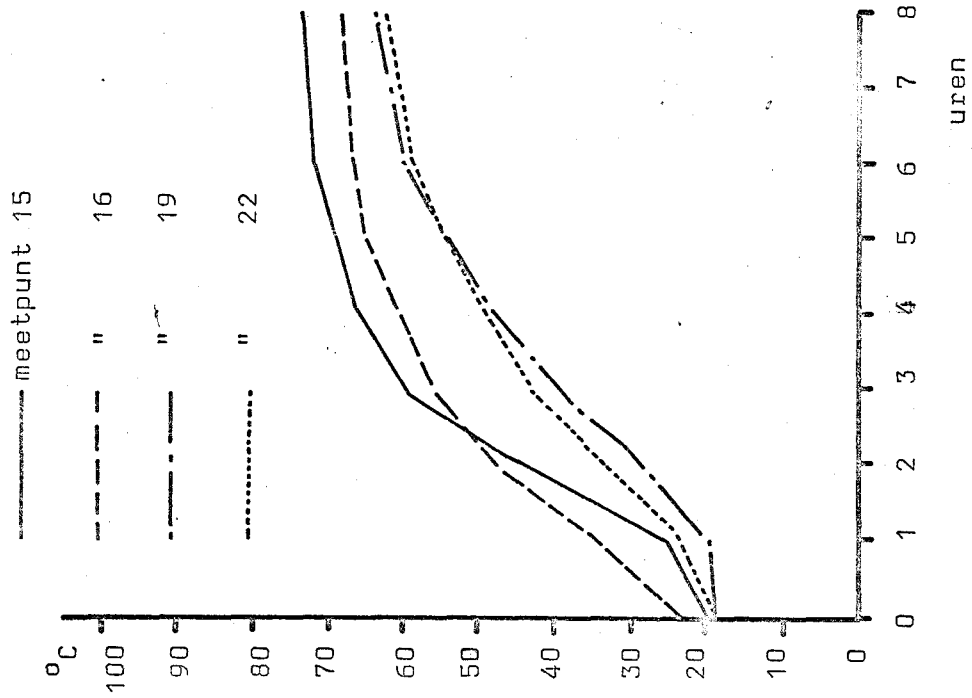
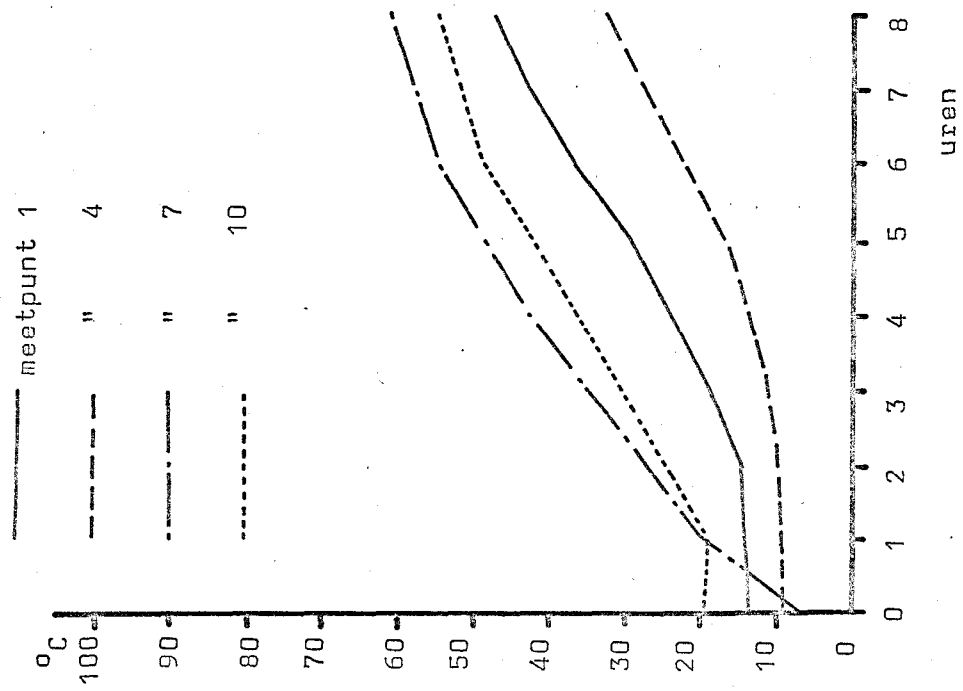
Grafiek 27

Temperatuur Op 30 cm diepte.



70 ° C STOMEN DOOR MIDDEL VAN EEN STOOM-LUCHTMENGSEL.

Temperatuur op 50 cm diepte.

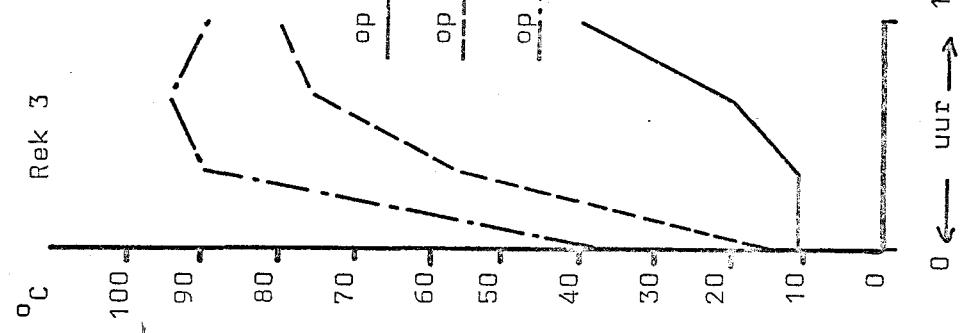
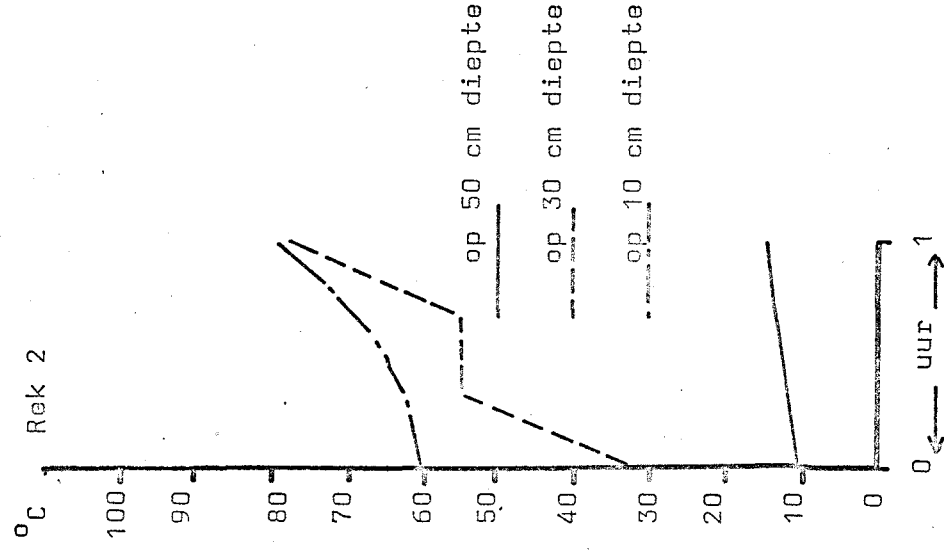
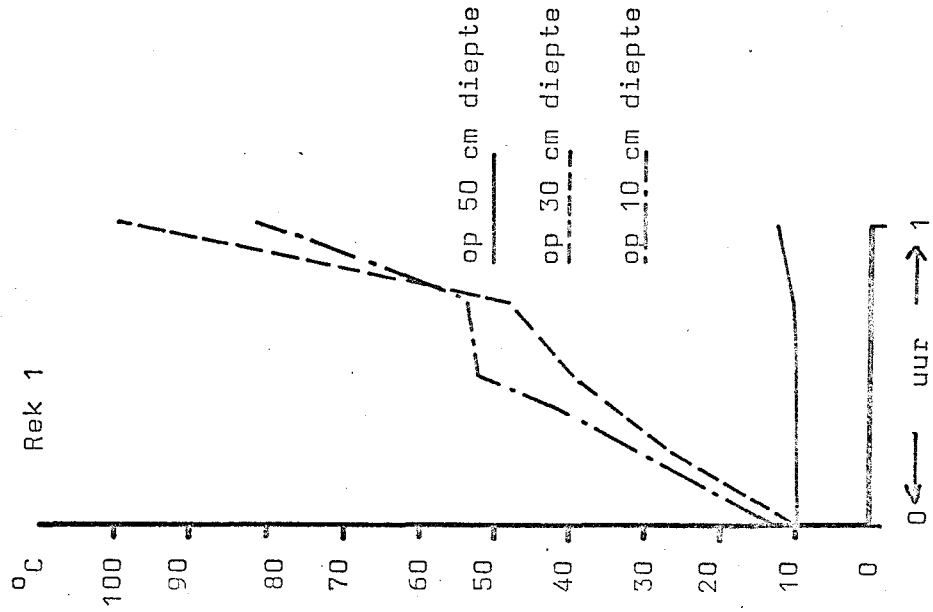


NOORS TRAPREK

Grafiek 29.

Gemiddelde temperatuur

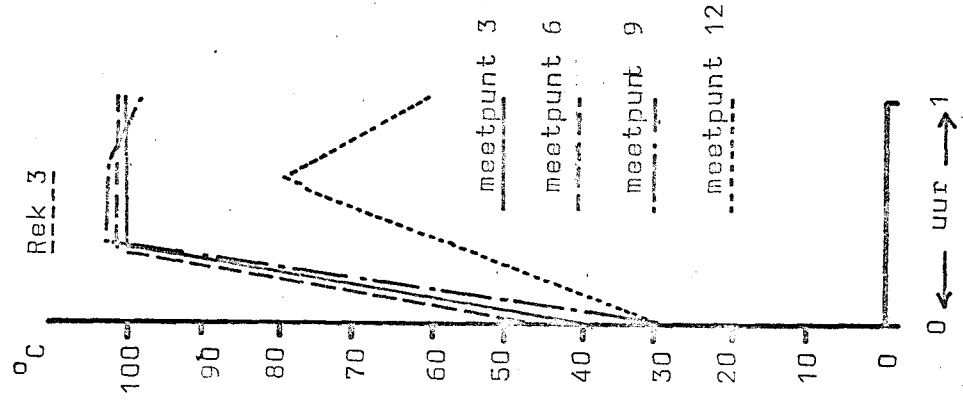
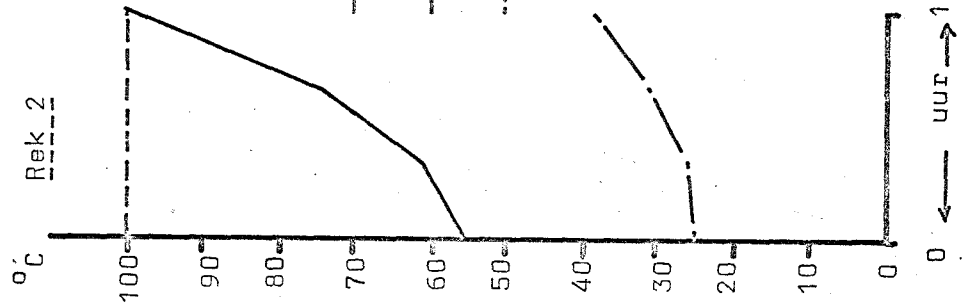
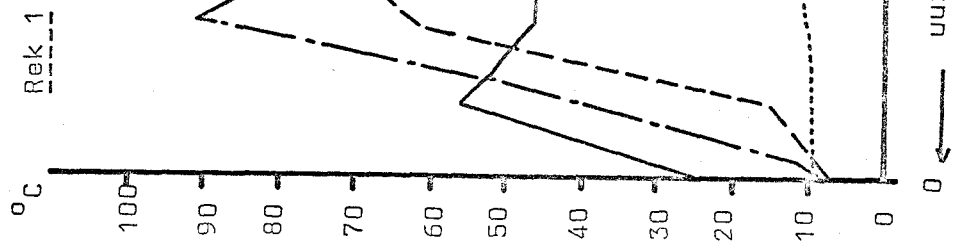
- 62 -



NOORS TRAPREK.

Grafiek 30.

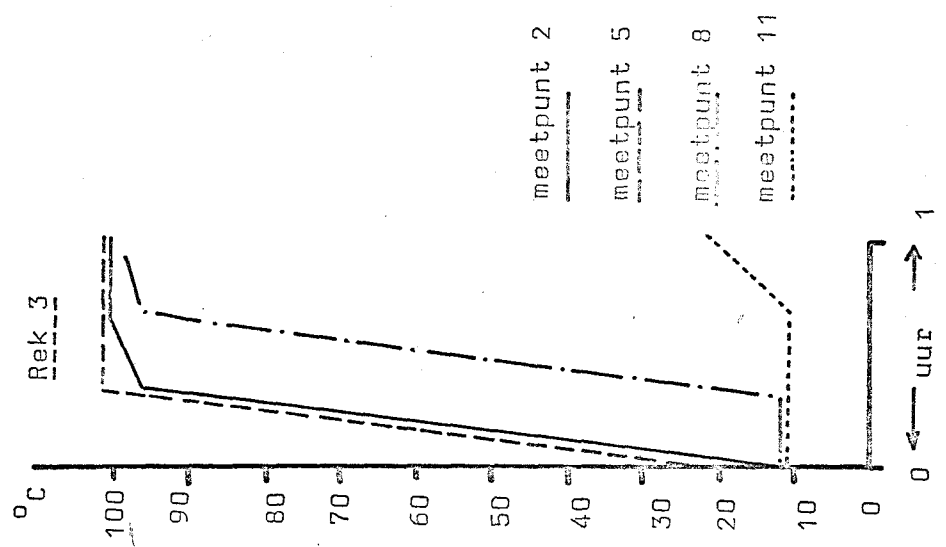
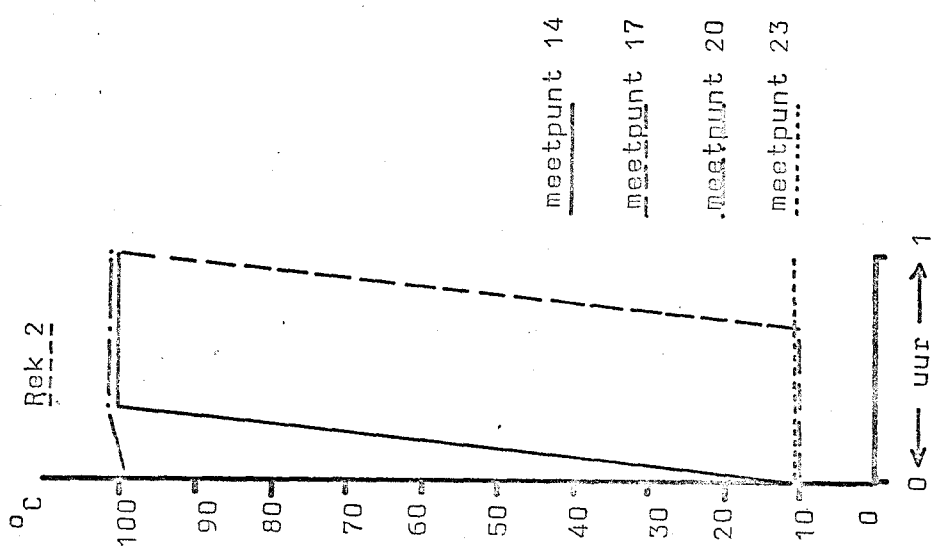
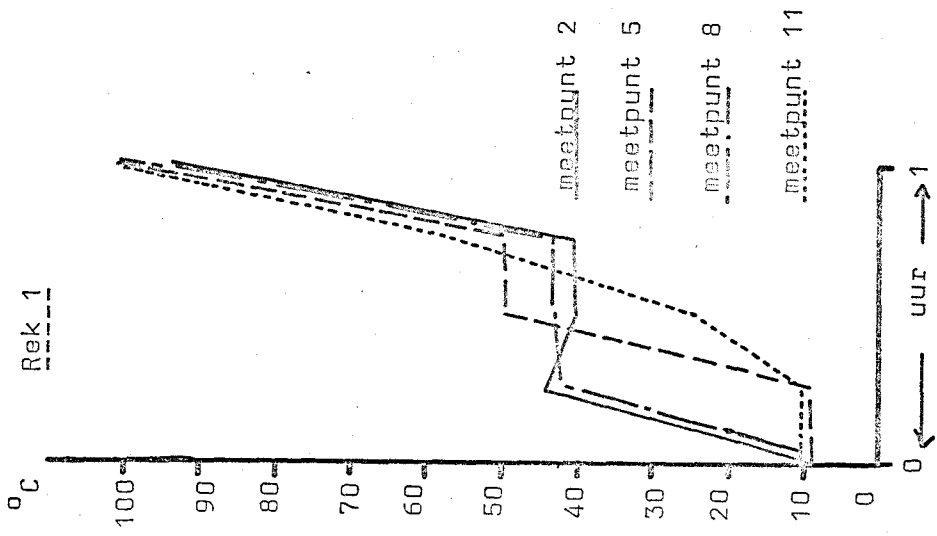
Temperatuur op 10 cm diepte.



NOORS TRAPREK.

Grafiek 31.

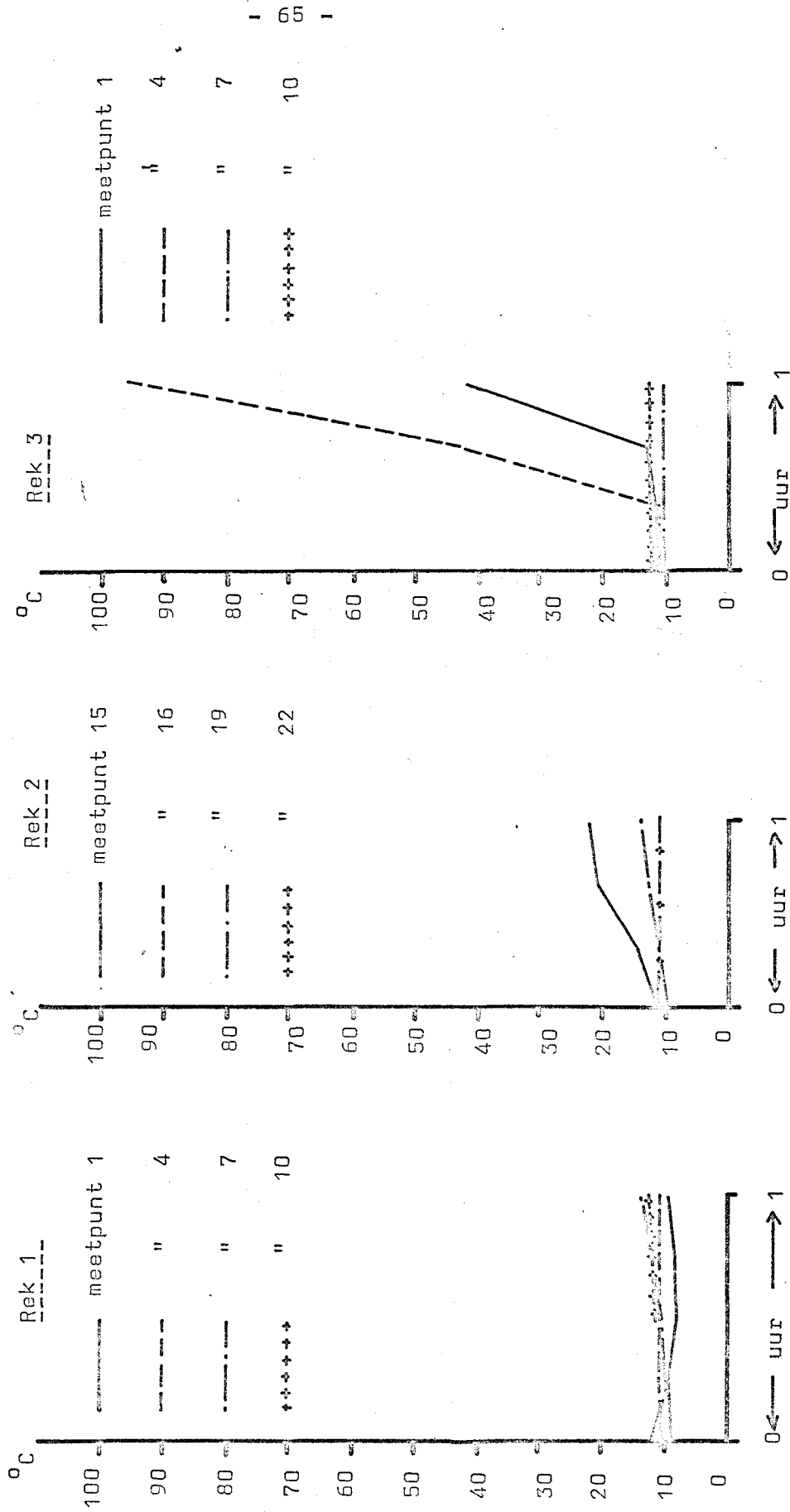
Temperatuur op 30 cm diepte.



NOORS TRAPREK.

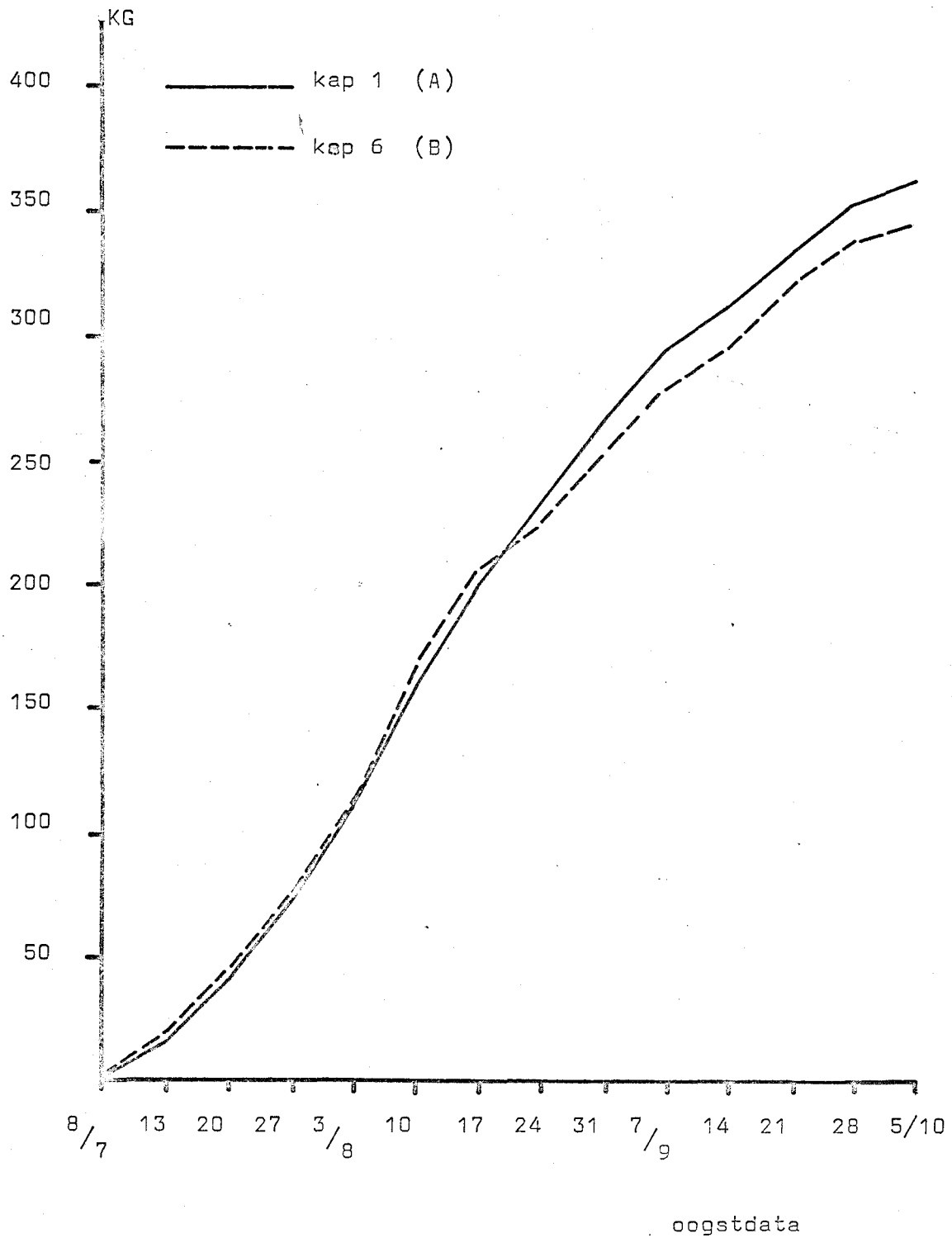
Grafiek 32.

Temperatuur op 50 cm diepte.



ZEILEN STOMEN.

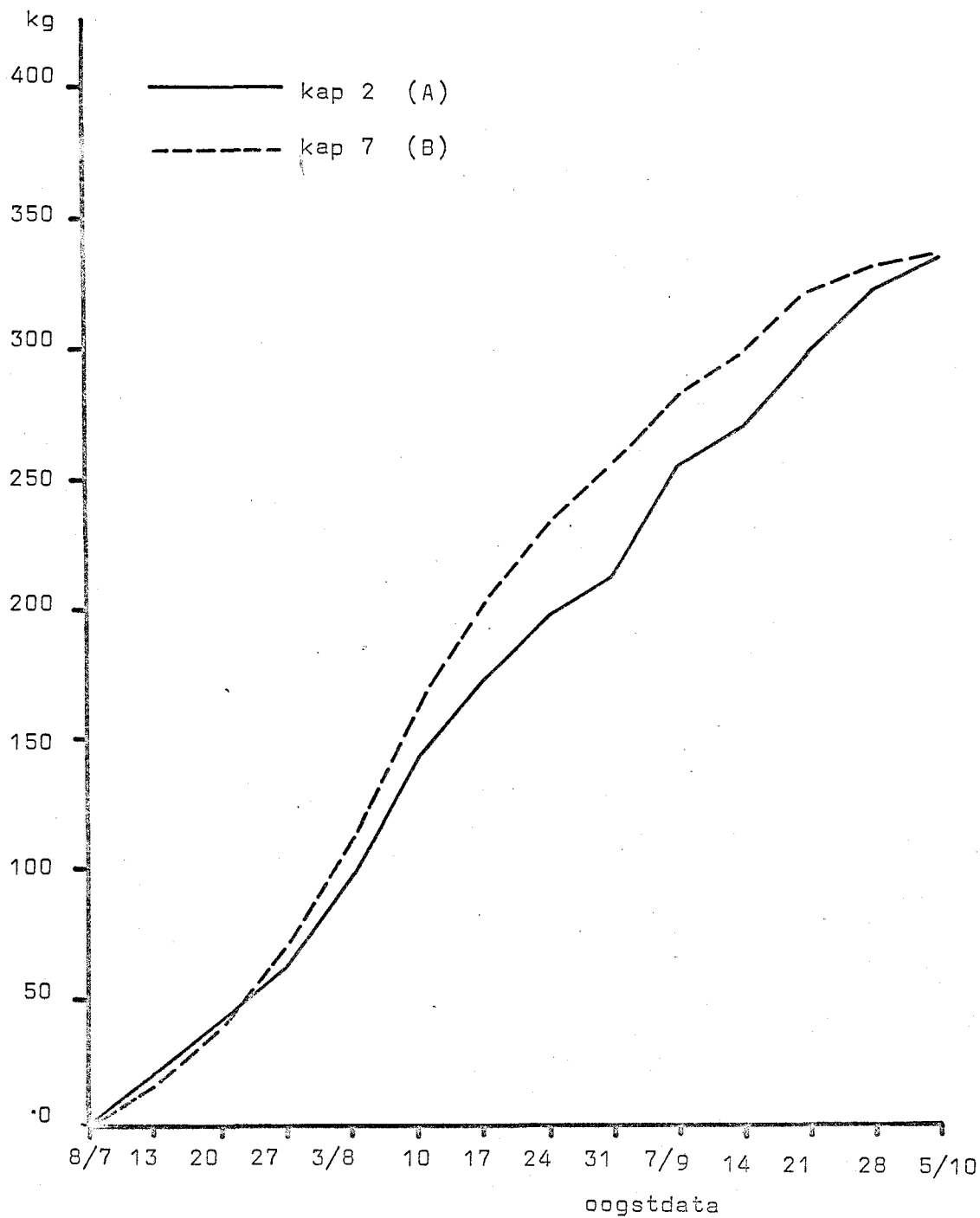
Opbrengst per parallel.



100 ° C STOMEN DOOR DRAINOKERS.

Grafiek 34.

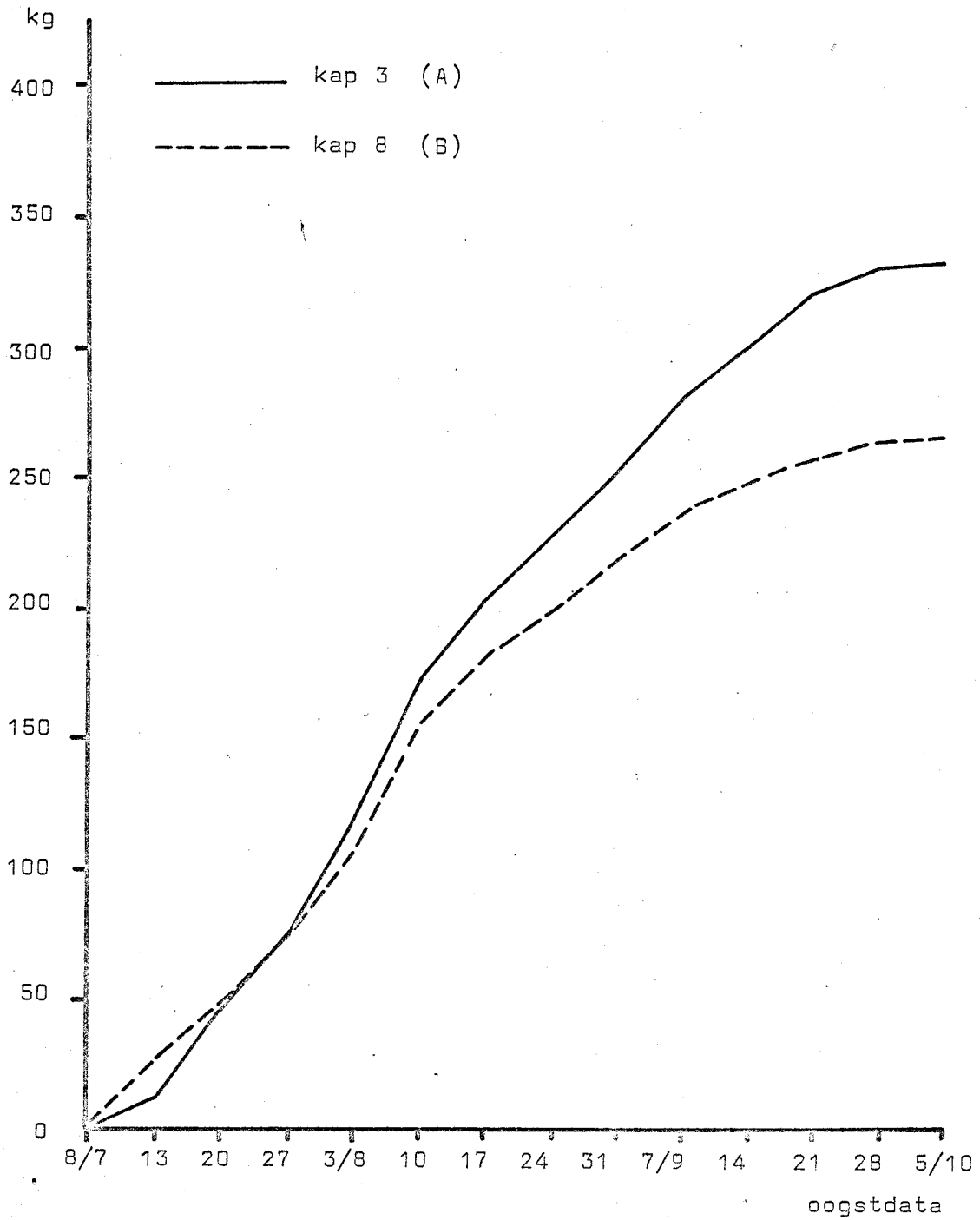
Opbrengst per parallel.



NOORS TRAPREK

Grafiek 35.

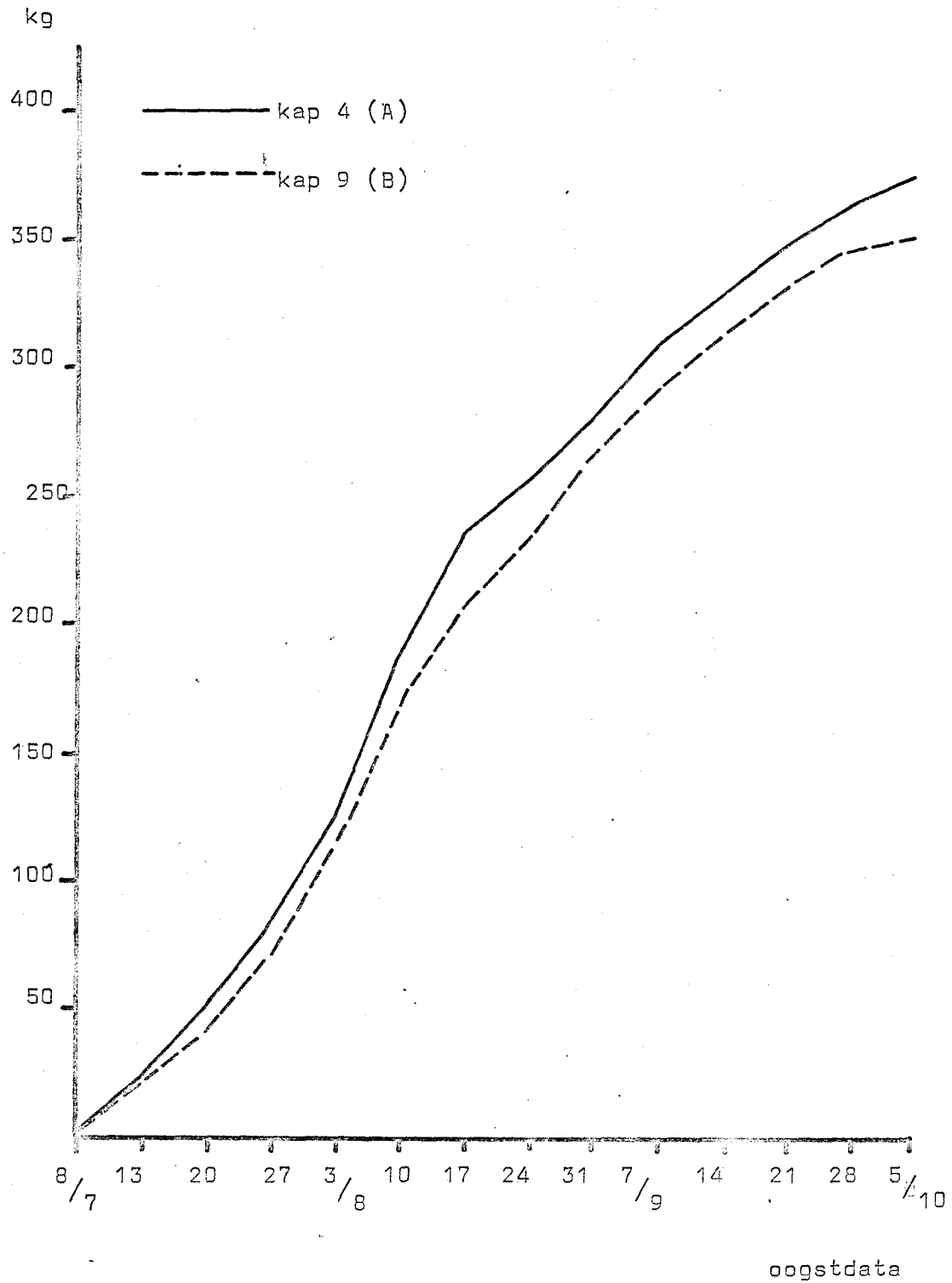
Opbrengst per parallel.



70°C STOMEN DOOR DRAINKOKERS

Grafiek 36.

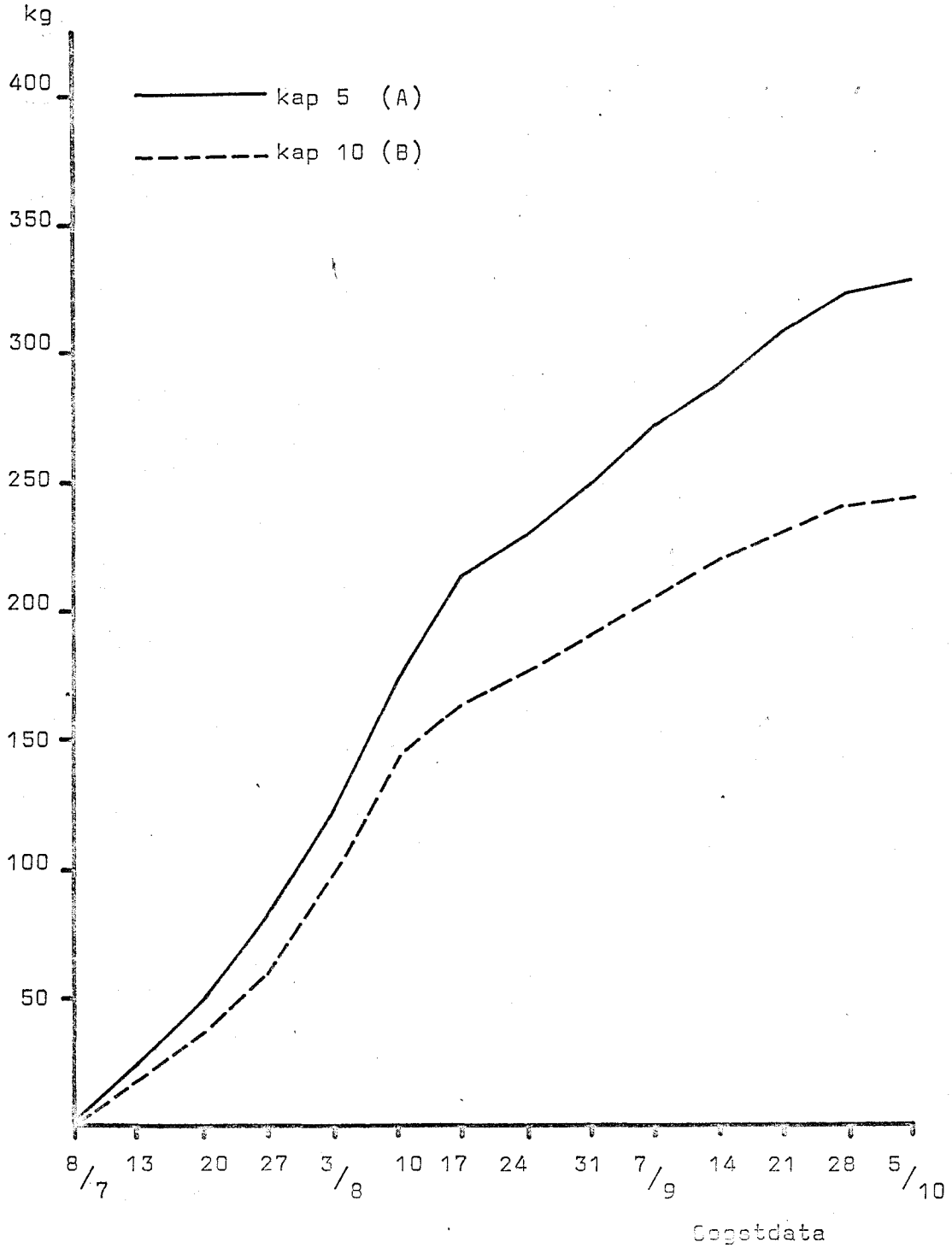
Opbrengst per parallel.



NOORS TRAPREK.

Grafiek 37.

Opbrengst per parallel.



TOTALE OPBRENGST.

Grafiek 38.

