

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

CB

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A

3

P

74

Invloed van de zoutconcentratie van het grondwater op de ontwikkeling van
tomaten, 1956.

door:
ir.C.J.v.d.Post,
J.J.van Schie.

2
1
P
74

3320:53
Handwritten notes
1 NOV 61

Bibliotheek
Proefstation voor de Groenten- en
fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk.

INVLOED VAN DE ZOUTCONCENTRATIE VAN HET GRONDWATER OP DE ONTWIKKELING VAN
TOMATEN 1956.

Project I-38.

Wh 9 (WI) kap 4.

Inleiding.

Tot in 1955 werd de waterstandsproef uitgevoerd in W4. Daar verplaatsing van de proef noodzakelijk was, werden de putten nu opgesteld in kap 4 van WI. Tegelijkertijd is ook een belangrijke verandering gekomen in de opzet van de proef.

Gezien het feit, dat van de meeste gronden het kunstmatig opbouwen van een normaal bodemprofiel in putten vrijwel onmogelijk is, werden nu grondsoorten gebruikt, welke in natuurlijke ligging een homogene opbouw hebben. De gebruikte gronden zijn middelgrof zand ('t Louwtje, 's-Gravenzande) en meermolm (kadegrond Rodenrijseweg, Berkel).

Doel:

Het doel van de proef is na te gaan, welke invloed grondwater met een verschillende osmotische waarde heeft op de ontwikkeling van een tomatengewas in stookteelt bij gebruik van de grondsoorten zand en meermolm.

Opzet:

Er werden rioolbuizen gebruikt van 100 cm hoogte en 30 cm diameter binnenwerks. De buizen zijn aan de onderzijde voorzien van een bodem en van een toevoer voor water. De buizen werden ingegraven tot 40 cm diepte en gevuld met een laag grind van 35 cm, waarop + 5 cm grindhoudend grofzand en 60 cm meermolm of zand. Er waren in totaal 45 putten met zand en 45 met meermolm. In beide grondsoorten werden wat betreft concentratie van grondwater 3 verschillende trappen gehandhaafd nl.:

- A. grondwater met een osmotische waarde van 0 atm.
- B. " " " " " " 1 "
- C. " " " " " " 2 "

Voor elke grondsoort komen 3 herhalingen van 5 putten voor (bijlagen 1 en 2).

De osmotische waarde van grondwater B en C werd verkregen door toevoeging van KNO_3 en NH_4NO_3 in een verhouding $\text{N}:\text{K}_2\text{O} = 1:1,5$.

Grondwater A is normaal leidingwater. Het grondwaterniveau bedroeg voor alle putten 50 cm. Het peil werd in stand gehouden m.b.v. een vlottersysteem, dat in verbinding stond met 3 aparte voorraadvaten, nl. voor elke concentratie 1 voorraadvat.

Het verbruikte water werd per trap in grondwaterconcentratie dagelijks gemeten. Per put werd één tomatenplant van het ras Ailsa Craig geplant.

Bemesting.

De bemesting van de grond vooraf werd vastgesteld aan de hand van een chemisch onderzoek. De kunstmest werd intensief door de grond gemengd. Voorzover het nodig bleek, is behalve de meststoffen in het grondwater ook bovenop de grond bijgemest. Dit werd dan, in water opgelost, van bovenaf toegediend. De behoefte aan voedingsstoffen en water werd zoveel mogelijk geregeld naar de behoefte van de B objecten (1 atm.) Van tijd tot tijd werd de grond chemisch onderzocht. (Bijlage 7).

Verloop van de proef en gegevens betreffende het gewas.

Er werd geplant op 9 maart. De planten werden iets aangegoten. Door de iets te hoge opstelling van het vlottersysteem was de grondwaterstand in het begin iets hoger dan 50 cm nl. gemiddeld 47 cm. Er werden verder ^{de} normale cultuurmaatregelen toegepast, zoals dieven, bladplukken, luchten, bestrijding van ziekten enz. Doordat de stookleidingen alleen aan de Westzijde lagen was er in de beginperiode aan die zijde een snellere groei van de planten, gepaard met een hogere grondtemperatuur.

Tot begin april was er nog geen verschil in groei tussen de verschillende objecten waar te nemen. Vanaf 4 april begonnen de verschillende objecten een verschil in groei te vertonen.

De A objecten, zowel van meermolm als van zand, groeiden het sterkst. De bladkleur was hier van licht tot normaal met een welige groei.

De B objecten gaven een normale geremde groei te zien met een normale tot vrij donkere bladkleur.

De C objecten gaven een te zwakke, te veel afgeremde groei te zien met een te donkere bladkleur en sterk gekrulde koppen.

Deze verschillen in groei kwamen overeen met het verbruik van grondwater. De A objecten verbruikten het meeste water. Daarop volgde de B- en daarna de C objecten. De verschillen in verbruik van grondwater traden vrijwel tegelijkertijd op met de verschillen in groei tussen de objecten (zie paragraaf Waterverbruik).

Object C zand vertoonde vanaf + 1 mei een groei-afwijking, welke het gevolg was van een te hoge grondwaterconcentratie en het te geringe bufferende vermogen van het zand. De planten gingen spoedig slap, terwijl verschillende planten in dat object het meest werden aangetast door Verticillium. Wat betreft de aantasting door Verticillium kan worden vastgesteld, dat met het toenemen van de concentratie in het grondwater de aantasting door Verticillium ook toenam. Door de te grote groeiremming bij de hogere ^(moeilijker wateropname) concentraties ~~werden~~ blijkbaar gunstige omstandigheden geschapen voor Verticillium-aantasting.

Als tegenmaatregel werd de grond van object C zand tijdens de groeiperiode éénmaal doorgespoeld met zuiver water teneinde de zoutconcentratie in de grond te verlagen.

De groei van alle meermolm-objecten was belangrijk sterker dan die van de zand-objecten. De groei werd hier gekenmerkt door enigszins steilstaand blad, dikke forse stengels en meer vertakte en grotere steilstaande trossen. Per plant werden 5 trossen aangehouden. De vruchtzetting van zandobjecten is percentsgewijze hoger dan die van de meermolmobjecten. Het groter aantal vruchten van de meermolm-objecten t.o.v. de zandobjecten moet worden toegeschreven aan de grotere- en meer vertakte trossen van de meermolm-objecten. Bovendien hield de groei van de meermolm-objecten langer stand, dan die van de zand-objecten.

De oogst begon op 16 mei. De zand-objecten waren bij de oogst enkele dagen vroeger dan de meermolm-objecten. De oogstgegevens zijn op oogstlijsten verzameld.

Oogstgegevens.

Bij het oogsten is steeds van elk object het totaal gewicht van de vruchten, het totaal aantal vruchten en het aantal vruchten per sortering vastgesteld. Bovendien werd vastgesteld of, en hoeveel afwijkende vruchten bij elke pluk per object voorkwamen. In bijlage 3 zijn van elk object per halve maand het totaal aantal vruchten, het totaal gewicht en het gemiddeld vruchtgewicht gesommeerd weergegeven. Daar- en boven geeft de laatste kolom genoemde gegevens weer van elke behandeling (dus 3 objecten tezamen).

Zowel over de gehele oogstperiode als per halve maand gerekend, bestaat er een verband tussen de osmotische waarde van het grondwater enerzijds en het gemiddelde vruchtgewicht anderzijds. Zowel in zand als in meermolm kwam bij de laagste osmotische waarde van het grondwater (A) het hoogste vruchtgewicht voor. Een hoge concentratie van het grondwater gaf een lager gemiddeld vruchtgewicht. Uit de wiskundige ^{verwerking} ~~berekening~~ blijkt (bijlage 8), dat er wat betreft het gemiddelde vruchtgewicht geen betrouwbare verschillen bestaan tussen A en B.

Het gemiddelde vruchtgewicht van C is betrouwbaar lager dan dat van A en B. Wat betreft het aantal geogste vruchten en het totale gewicht van de vruchten gaven in meermolm de B objecten (osm. waarde 1 atm.) de grootste opbrengst. De verschillen bleken echter niet betrouwbaar te zijn.

Dat de A objecten in meermolm geen hogere opbrengst gaven is voornamelijk te wijten aan het feit, dat hier stikstofgebrek en kaligebrek optrad (zie analysecijfers 18 juni). Er is dan ook bijgemest met ammonium-nitraat en patentkali. (Bijlage 7)

Kwaliteit van de vruchten.

Dat de osmotische waarde van het grondwater bij 2 atm. te hoog is voor een normale groei, blijkt duidelijk uit het hoge aantal vruchten met neusrot in de C-objecten zoals in tabel 1 is aangegeven.

Tabel 1.

| object | zand | | | meermolm | | |
|--------------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|
| | 0 atm. | 1 atm. | 2 atm. | 0 atm. | 1 atm. | 2 atm. |
| aantal neusrot vr. | 6 | 18 | 82 | - | - | 21 |

De lage concentraties (A en B) gaven daarentegen meer wankleurige en hoekige vruchten.

De kleur van de nog groene vruchten werd ook sterk beïnvloed door de concentratie in het grondwater. Op 26 juni 1956 is een beoordeling gemaakt waarbij de volgende waarderingschaal is gebruikt: 1= zeer bleek, 2= bleek, 3= normaal, 4= vrij donker en 5= zeer donker. De resultaten zijn neergelegd in tabel 2:

Tabel 2.

| object | zand | | | meermolm | | |
|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|
| | 0 atm. | 1 atm. | 2 atm. | 0 atm. | 1 atm. | 2 atm. |
| groenkleuring | 2 | 3½ | 4 1/3 | 2 1/3 | 3 5/6 | 4 1/6 |

De verschillen in groenkleuring van de gehele vrucht gaan gepaard met verschillen in aanleg voor groenkraag of geelkop. Geven we hiervoor eveneens cijfers van 1 tot 5, samenhangend met de kleurverschillen van weinig groen (1) via normaal groen (3) tot zeer sterk groen (5), dan vinden we de volgende vergelijking (tabel 3):

Tabel 3.
object

| zand | | | meermolm | | |
|--------|--------|---------------|----------|---------------|--------|
| 0 atm. | 1 atm. | 2 atm. | 0 atm. | 1 atm. | 2 atm. |
| 1½ | 3 | $\frac{2}{3}$ | 2 | $\frac{2}{3}$ | 4 |

Hier uit valt op te maken, dat het groenkraagverschijnsel sterker naar voren komt bij de meermolm dan bij de zandobjecten. Nog vermeld moet worden dat het cijfer 2 voor groenkleuring bij 0 atm.-meermolm toe geschreven moet worden aan het vrij algemeen voorkomen van z.g. geelkoppen. Eerst in rijpende toestand komt dit euvel zeer duidelijk naar voren. Hoewel de 0 atm.-zandobjecten nog bleker van kleur waren, kwam hier het verschijnsel "geelkoppen" minder sterk voor.

Waterverbruik.

Bij de aanvang is enkele malen bovenop water gegeven. In het begin was nog geen goede contrôle op het waterverbruik mogelijk, daar de waterstand in de putten zich moest instellen. Bovendien zijn er door lekkage kleine hoeveelheden water verloren gegaan. Vanaf 31 maart was er evenwel een duidelijk verband tussen de concentratie van het grondwater en het verbruik van water. Het verbruik van water kan gemakkelijk worden vastgesteld, daar vrijwel al het voor de planten benodigde vocht moest worden betrokken uit het grondwater. In bijlage 4 is het verbruik per week per 30 planten weergegeven. Van deze 30 planten zijn er 15 in meermolm en 15 in zand geplant. Vervolgens is aangegeven het gemiddelde waterverbruik per plant per dag. En tenslotte zijn de gemiddelde waarden van de maximum temperatuur van de lucht en de verdamping van de piche-meter eveneens vermeld. Het waterverbruik is grafisch weergegeven in bijlage 5; temperatuur en piche-verdamping in de figuren van bijlage 6.

Het meest opvallende is, dat voor alle objecten omstreeks half mei een top in het waterverbruik wordt aangetroffen. Het gewas heeft dan zijn volle wasdom bereikt, juist aan het begin van de oogst, en de bladmassa is fris en actief. In de maand juni neemt het waterverbruik sterk af. De maximumtemperaturen blijken in deze periode gemiddeld lager te zijn, doch de piche-verdamping is slechts weinig lager. De terugval in waterverbruik moet daarom voornamelijk worden toegeschreven aan het achteruitgaan van de activiteit van het gewas. Voor de objecten met 2 atm. grondwater wordt de afname versterkt door de aantasting door slaapziekte. In een periode met warmer weer en een hogere piche-verdamping in begin juli komt het waterverbruik weer iets op, doch blijft ver beneden het niveau van medio mei.

in de periode van 31/3-27/7
 Het gemiddelde gebruik per plant ~~tijdens het groeiseizoen~~ was: A 115,63 l,
 B 97,63 l en C 74,93 l.

Dit komt neer op A 0,92 l, B 0,77 l en C 0,59 l per plant per dag.

Het maximum verbruik per dag per plant werd gemeten op een warme dag in mei nl.
 A 1,7 l, B 1,5 l en C 1,2 l.

Chemisch grondonderzoek.

Zoals reeds hiervoor werd aangegeven is de grond vooraf, en tijdens het groeiseizoen enkele malen chemisch onderzocht. Aan de hand van de analysecijfers en de stand van het gewas werd bijgemest, zie bijlage 7. ~~tabel chemische analyse~~
~~resultaten~~

De eerste drie keren is de gehele diepte bemonsterd, dus van 0 tot 50 cm diepte. Op 17 augustus bij het eind van de teeltperiode zijn monsters genomen van 5-15 cm en 30-40 cm diepte.

Zowel de gloeirest als de N en K gehalten zijn tijdens de proef belangrijk opgelopen. Bij meermolm was de ophoping van voedingszouten bij het eind van de proef vooral sterk in de laag direkt boven het grondwater, terwijl bij zand vooral het bovenlaagje een zeer hoge voedingszoutenconcentratie had.

Hieruit blijkt, dat de voedingszouten, die in het grondwater werden opgelost, slechts voor een gedeelte nodig waren voor de groei van het gewas. Het bijmesten diende dan ook slechts om een betere verhouding te handhaven tussen het N- en K-gehalte.

Wortelgroei.

Aan het eind van de proef werd een onderzoek ingesteld naar de wortelgroei van de planten. Daarbij kwam men tot de volgende conclusie. Waar leidingwater als grondwater werd gebruikt bevonden zich zeer veel fijne wortels tot in het bovenste laagje. Bij de B en C concentraties bevonden zich bovenin slechts weinig fijne wortels. De meeste wortels bevonden zich in de laag direkt boven het grondwater. Bij zand was het bovenstaande zeer duidelijk te zien; bij meermolm iets minder duidelijk, doch het effect was aanwezig.

In het zand was deze wortelgroei gemakkelijk te verklaren. Bij B en C was de concentratie van zouten in het bovenlaagje te hoog. Bij de B en C vakken van meermolm was de zoutconcentratie juist direkt boven het grondwater dus in de ^{zich} zone, waar de meeste fijne wortels bevonden, het hoogste. De zouten waren daar echter opgelost in meer water dan in de droge bovenlaag bij de zandgrond. Daar de analysecijfers worden bepaald van gedroogde grond, werd in de laag direkt boven het grondwater een zeer hoge concentratie van zouten gevonden.

Slotopmerkingen.

Er bestaat een duidelijk verband tussen de groeisterkte van het tomatengewas en de gebruikte concentratie van het grondwater. Een osmotische waarde van 2 atm. in het grondwater geeft een te grote groeiremming. In 1957 zal derhalve de proef worden herhaald, maar dan met grondwater met een lagere concentratie. De trappen in grondwaterconcentratie zullen dan 0, $\frac{1}{2}$ en 1 atm. bedragen. Bovendien zullen de verschillende objecten van meermolm en zand apart op voorraadvaten worden aangesloten, zodat het waterverbruik niet alleen per grondwaterconcentratie, doch ook per grondsoort te controleren is.

Met deze proef is het inzicht omtrent het vochtverbruik van tomatenplanten in belangrijke mate verrijkt.

december 1960.

AvB

De Proefnemers,

Ir. C.J. v/d Post.

en

J.J. van Schie.

Proefschema van tomatenproef in waterstandspullen in kap 4 van Warenhuis I.
Invloed van de zoutconcentratie van het grondwater op de ontwikkeling van
tomaten. 1956.

Doel:

Het doel van de proef is; na te gaan, welke invloed grondwater met een verschillende osmotische waarde heeft op de ontwikkeling van een tomatengewas in stookteelt, bij gebruik van de grondsoorten zand en meermolm.

Materialen.

Gebruikt worden rioolbuizen van 100 cm hoogte en 30 cm diameter binnenwerks. Als grondwater wordt gebruikt:

- | | |
|----|--|
| A. | water met een osmotische waarde van 0 atm. |
| B. | " " " " " " 1 " |
| C. | " " " " " " 2 " |

De buizen worden gevuld met een grind van 30 cm, waarop \pm 5 cm grindhoudend grofzand (biggel) en 60 cm meermolm of zand.

Opzet:

De buizen worden ingegraven tot 40 cm diepte en gevuld met grind en zand of meermolm (zie boven). De leidingen en aansluitingen voor de grondwatervoorziening worden geplaatst; voor elke grondsoort komen de 3 grondwatersoorten in 3 herhalingen van 5 putten voor (zie schema). De osmotische waarde van grondwater B en C wordt gerealiseerd door toevoeging van $K-N-O_3$ en $N-H_4NO_3$ in een verhouding $N:K_2O = 1:1,5$. Grondwater A is leidingwater.

Het grondwater wordt opgevoerd tot 50 cm hoogte in de putten. Het peil wordt in stand gehouden m.b.v. een vlotterstelsel, dat voor water A aansluit op de waterleiding en voor B en C op aparte voorraadvaten.

Per buis wordt één tomatenplant gepoot, Ailsa Craig.

Bemesting en watervoorziening.

Na chemisch onderzoek wordt de bemesting per grondsoort vastgesteld. Voor het planten wordt de benodigde hoeveelheid zo goed mogelijk door de bovenste steek grond vermengd. Eventuele overbemesting wordt in opgeloste vorm in de grond gebracht, waarna iets wordt gegoten.

Het bovenop water geven moet geregeld worden naar de behoefte van het gewas van de objecten met grondwater B. Alle putten van één proef (zand en meermolm

afzonderlijk) dienen dan dezelfde watergift te krijgen.

Na het toedienen van de voorraadbemesting moeten van beide grondsoorten het N-en K-gehalte en de gloeirest worden bepaald, opdat latere analyses, tijdens het groeiseizoen verricht, met deze beginwaarde kunnen worden vergeleken.

Tuinwerkzaamheden.

- 1). Uitgraven grond en plaatsen van de putten.
- 2). Aanleggen van leidingen en aansluitingen.
- 3). Plaatsen van de vlotterbakken en voorraadtanks.
- 4). Zuiveren van grind.
- 5). Eventueel licht stomen van de beide grondsoorten.
- 6). Vullen van de putten volgens schema.
- 7). Doorwerken van de bemesting (zie advies).
- 8). Planten.
- 9). Regelmatig watertoevoer controleren.
- 10). Gieten in overleg met de proefnemer: gebruikte hoeveelheid noteren.
- 11). Verdere cultuurmaatregelen zoals schermen, broezen, ziektebestrijding e.d.

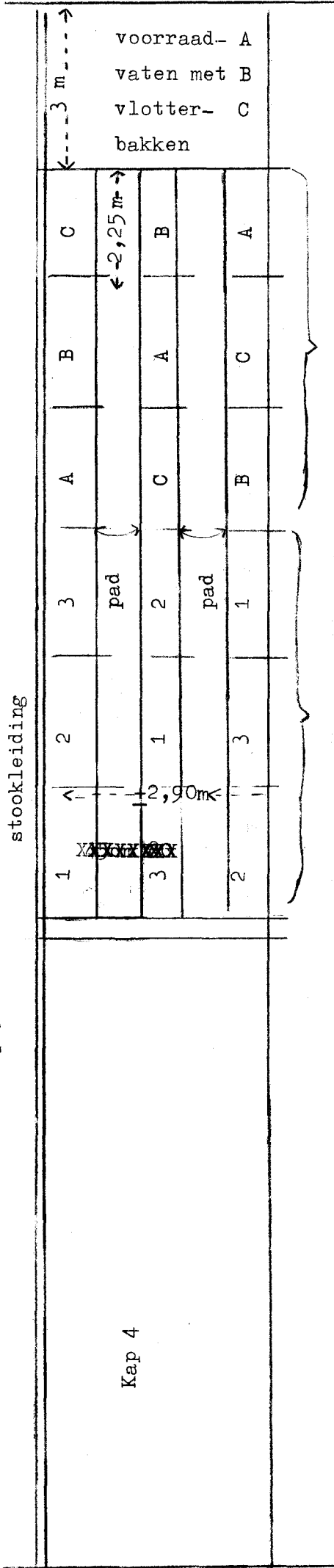
Laboratoriumwerkzaamheden.

- 1). Klaarmaken kunstmest.
- 2). Klaarmaken van de oplossingen, welke worden gebruikt als grondwater. Het verbruik van grondwater in tanks B en C noteren.
- 3). Regelmatig chemisch onderzoek van water en grond in overleg met proefnemer.
- 4). Dagelijks opnemen van max.- en min.-temperatuur en luchtvochtigheid.
- 5). Oogsten per object en beoordeling van de kwaliteit der vruchten.

Naaldwijk, januari 1956.

De Proefnemers,
ir. C.J. v.d. Post.
en
J.J. van Schie.

Kap 5



Kap 4

Kap 3

~~MEERMOLM~~ ZAND

~~MEERMOLM~~

MEERMOLM

| A Periode | Object 1 | | | Object 8 | | | Object 15 | | | Totalen van obj. 1+8+15 | | |
|--------------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------------------------|---------|---------|
| | aantal | gewicht | vr.gew. | aantal | gewicht | vr.gew. | aantal | gewicht | vr.gew. | aantal | gewicht | vr.gew. |
| 16-5 - 31-5 | 22 | 1020 | 46,4 | 24 | 1280 | 53,3 | 37 | 2160 | 58,4 | 83 | 4460 | 53,7 |
| 16-5 - 15-6 | 108 | 6710 | 62,1 | 93 | 5970 | 62,2 | 96 | 5930 | 61,8 | 297 | 18610 | 62,7 |
| 16-5 - 30-6 | 238 | 16220 | 68,2 | 203 | 13280 | 65,2 | 225 | 13230 | 58,8 | 666 | 42730 | 64,2 |
| 16-5 - 23-7 | 302 | 20050 | 66,4 | 300 | 18030 | 60,1 | 324 | 18310 | 56,5 | 926 | 56390 | 60,9 |
| B | Object 3 | | | Object 7 | | | Object 14 | | | 3+7+14 | | |
| 16-5 - 31-5 | 20 | 1090 | 54,5 | 19 | 780 | 41,1 | 42 | 2080 | 49,2 | 81 | 3950 | 48,8 |
| 16-5 - 15-6 | 79 | 5330 | 67,5 | 114 | 6480 | 56,8 | 111 | 5540 | 49,9 | 304 | 17350 | 57,1 |
| 16-5 - 30-6 | 154 | 10270 | 66,7 | 215 | 13150 | 61,2 | 218 | 11740 | 53,9 | 587 | 35160 | 59,9 |
| 16-5 - 23-7 | 391 | 22460 | 57,4 | 321 | 19260 | 60,0 | 331 | 17540 | 53,0 | 1043 | 59260 | 56,8 |
| C | Object 2 | | | Object 9 | | | Object 13 | | | 2+9+13 | | |
| 16-5 - 31-5 | 23 | 850 | 37,0 | 29 | 1620 | 55,9 | 35 | 1620 | 46,2 | 87 | 4090 | 47,0 |
| 16-5 - 15-6 | 96 | 4680 | 48,8 | 102 | 5650 | 55,4 | 99 | 4390 | 44,3 | 297 | 14720 | 49,6 |
| 16-5 - 30-6 | 203 | 9510 | 46,8 | 197 | 10180 | 51,7 | 211 | 10600 | 44,0 | 641 | 30290 | 47,3 |
| 16-5 - 23-7 | 340 | 14140 | 41,5 | 296 | 13540 | 45,7 | 322 | 13170 | 40,9 | 958 | 40850 | 42,7 |

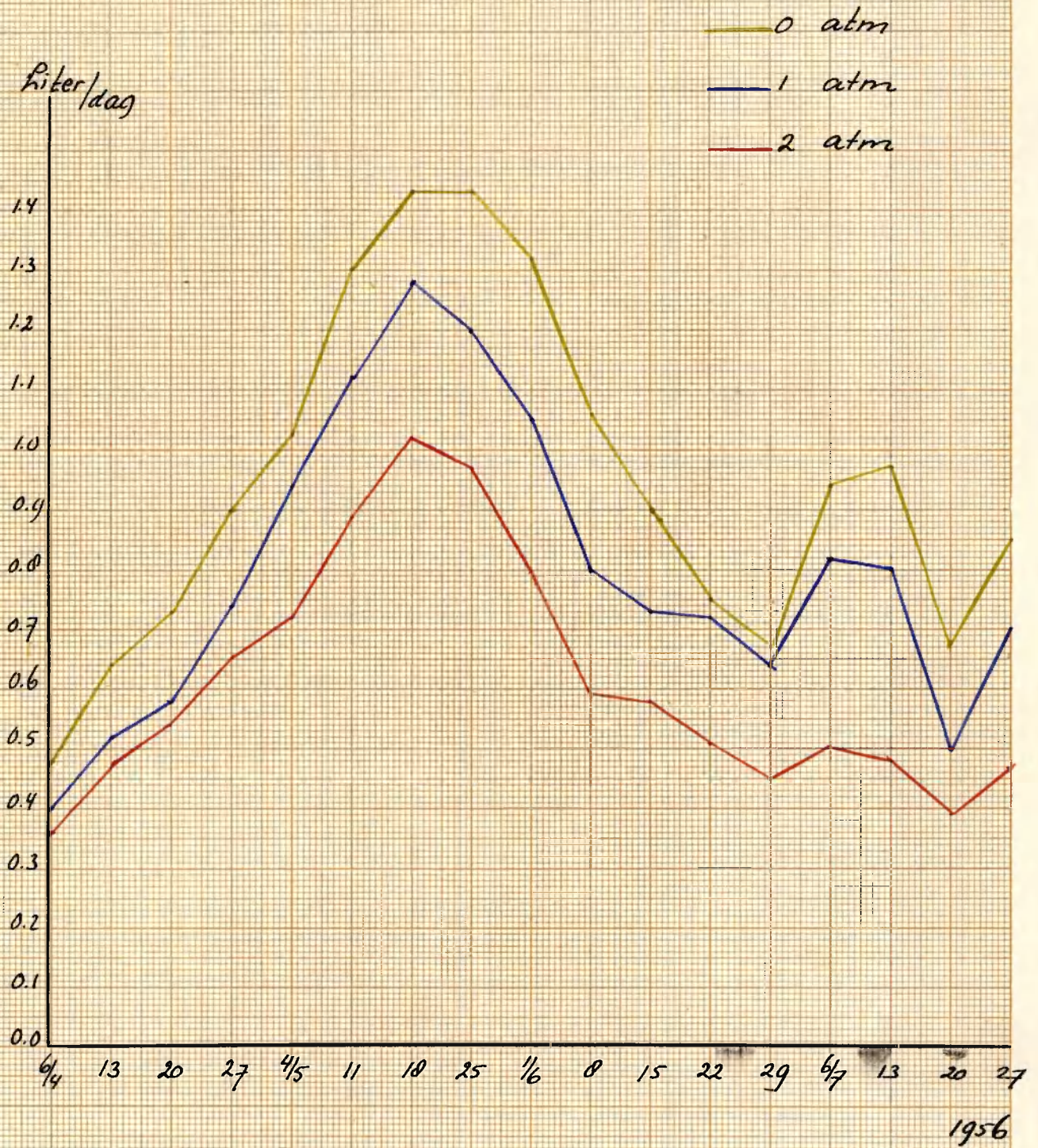
ZAND
====

| A Periode | Object 4 | | | Object 11 | | | Object 18 | | | Totalen van obj. 4+11+18 | | |
|--------------|----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|--------------------------|---------|---------|
| | aantal | gewicht | vr.gew. | aantal | gewicht | vr.gew. | aantal | gewicht | vr.gew. | aantal | gewicht | vr.gew. |
| 16-5 - 31-5 | 26 | 1760 | 67,7 | 33 | 1780 | 53,9 | 52 | 3440 | 66,2 | 111 | 6480 | 62,9 |
| 16-5 - 15-6 | 90 | 6210 | 69,0 | 103 | 6170 | 59,9 | 117 | 8020 | 68,5 | 310 | 20400 | 65,8 |
| 16-5 - 30-6 | 146 | 10590 | 72,6 | 166 | 10670 | 64,2 | 175 | 12230 | 69,9 | 487 | 33490 | 68,7 |
| 16-5 - 23-7 | 215 | 14720 | 68,5 | 256 | 16060 | 62,7 | 244 | 16560 | 67,9 | 715 | 47340 | 66,2 |
| B | Object 6 | | | Object 10 | | | Object 17 | | | 6+10+17 | | |
| 16-5 - 31-5 | 35 | 2120 | 60,6 | 40 | 2480 | 62,0 | 48 | 2840 | 59,2 | 123 | 7440 | 60,5 |
| 16-5 - 15-6 | 115 | 6180 | 53,6 | 113 | 6740 | 59,6 | 109 | 5910 | 54,2 | 337 | 18830 | 55,9 |
| 16-5 - 30-6 | 207 | 10580 | 51,1 | 210 | 12170 | 58,0 | 220 | 11960 | 54,4 | 637 | 34710 | 54,5 |
| 16-5 - 23-7 | 294 | 14550 | 49,5 | 300 | 15330 | 51,1 | 277 | 13890 | 50,1 | 871 | 43770 | 50,3 |
| C | Object 5 | | | Object 12 | | | Object 16 | | | 5+12+16 | | |
| 16-5 - 31-5 | 46 | 1980 | 43,0 | 65 | 3090 | 47,5 | 60 | 2940 | 49,0 | 171 | 8010 | 46,8 |
| 16-5 - 15-6 | 119 | 5190 | 43,6 | 131 | 6200 | 47,3 | 133 | 5240 | 39,4 | 383 | 16630 | 43,4 |
| 16-5 - 30-6 | 190 | 7850 | 41,3 | 174 | 8040 | 46,2 | 209 | 7900 | 37,8 | 573 | 23790 | 41,5 |
| 16-5 - 23-7 | 262 | 9830 | 37,1 | 234 | 99650 | 41,1 | 276 | 9540 | 34,8 | 772 | 29020 | 37,6 |

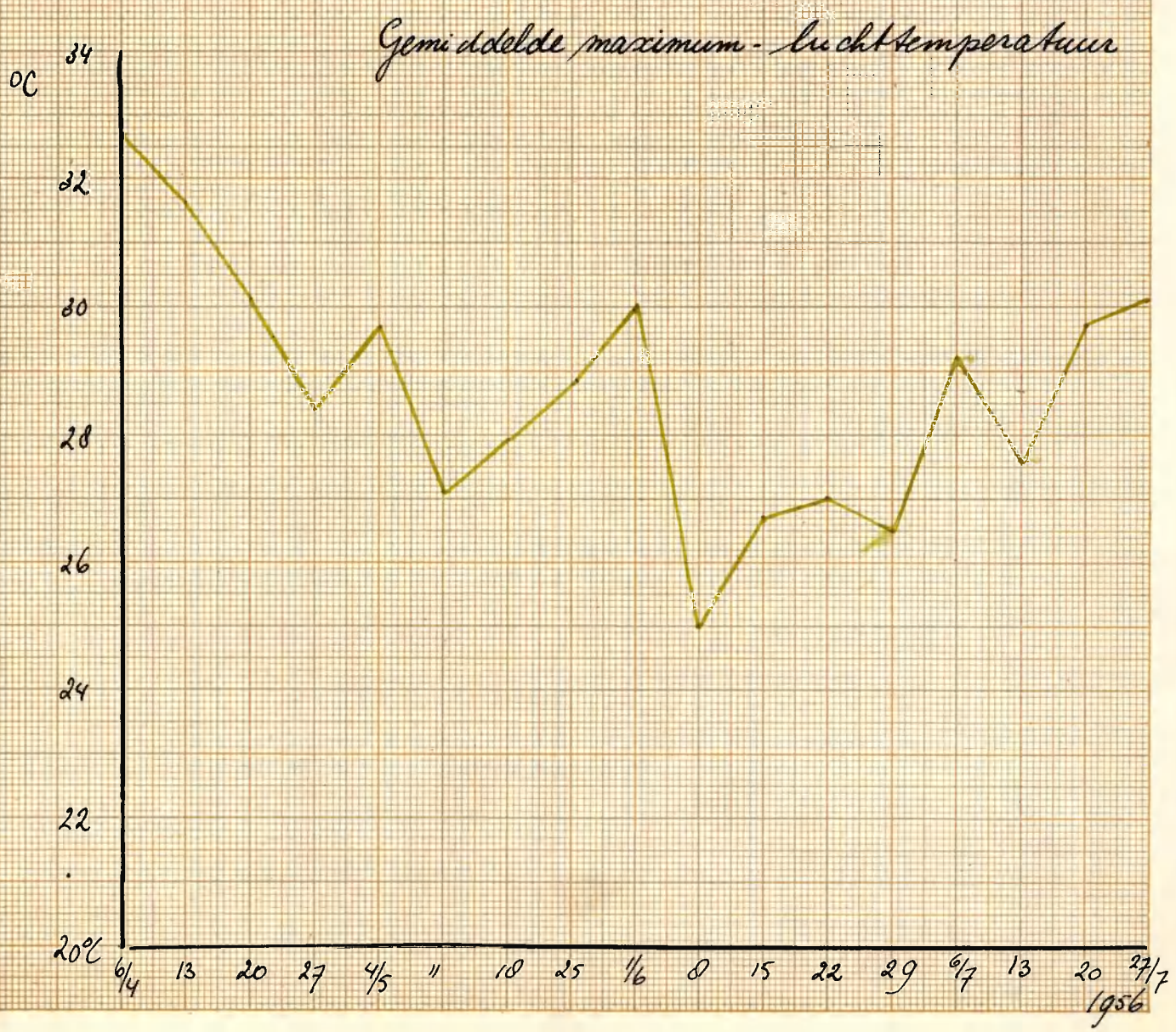
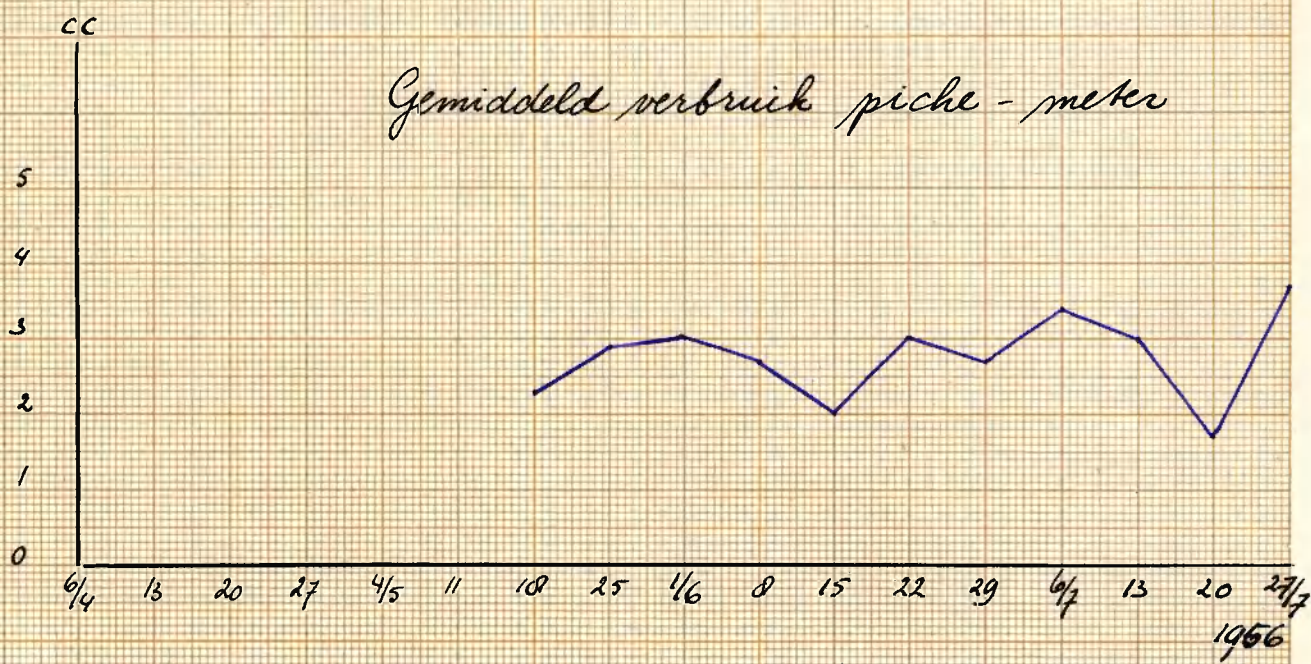
WATERVERBRUIK

| Datum | Verbruik in l per 30 planten per week | | | Gemiddeld verbruik in l per plant per dag | | | Gemiddelde max. temp. lucht in °C | Gem. verbruik piche-meter in cc |
|-----------|--|-----|-----|---|-------|-------|---|---------------------------------------|
| | A | B | C | A | B | C | | |
| 31/3- 6/4 | 102 | 84 | 77 | 0,486 | 0,400 | 0,367 | 32,7 | |
| 6/4-13/4 | 134 | 110 | 100 | 0,638 | 0,524 | 0,476 | 31.6 | |
| 13/4-20/4 | 154 | 125 | 115 | 0,733 | 0,590 | 0,548 | 30.1 | |
| 20/4-27/4 | 189 | 157 | 136 | 0,900 | 0,748 | 0,648 | 28.4 | |
| 27/4- 4/5 | 218 | 199 | 152 | 1,038 | 0,948 | 0,724 | 29.7 | |
| 4/5-11/5 | 274 | 238 | 188 | 1,305 | 1,133 | 0,895 | 27.1 | |
| 11/5-18/5 | 300 | 270 | 227 | 1,429 | 1,286 | 1,081 | 27.9 | 2.3 |
| 18/5-25/5 | 301 | 252 | 203 | 1,433 | 1,200 | 0,967 | 28.8 | 2.9 |
| 25/5- 1/6 | 276 | 222 | 169 | 1,319 | 1,057 | 0,805 | 30.1 | 3.0 |
| 1/6- 8/6 | 224 | 168 | 126 | 1,067 | 0,800 | 0,600 | 25.0 | 2.7 |
| 8/6-15/6 | 189 | 156 | 123 | 0,900 | 0,743 | 0,586 | 26.7 | 2.0 |
| 15/6-22/6 | 160 | 152 | 109 | 0,762 | 0,724 | 0,519 | 27.0 | 3.0 |
| 22/6-29/6 | 142 | 135 | 96 | 0,676 | 0,643 | 0,457 | 26.6 | 2.8 |
| 29/6- 6/7 | 198 | 173 | 105 | 0,943 | 0,824 | 0,500 | 29.2 | 3.4 |
| 6/7-13/7 | 205 | 168 | 104 | 0,976 | 0,800 | 0,490 | 27.7 | 3.0 |
| 13/7-20/7 | 142 | 106 | 63 | 0,676 | 0,505 | 0,300 | 29.7 | 1.7 |
| 20/7-27/7 | 178 | 149 | 80 | 0,848 | 0,710 | 0,381 | 30.2 | 3.8 |

Net. gemiddelde water verbruik per plant per dag



bijlage 6



CHEMISCHE ANALYSECIJFERS.

| <u>Am</u> | <u>MEERMOLM</u> | | | | | <u>Az</u> | <u>ZAND</u> | | | | |
|--------------|-----------------|-------------|----------|----------|-----------|--------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|
| | <u>NaCl</u> | <u>Glr.</u> | <u>N</u> | <u>P</u> | <u>K.</u> | | <u>NaCl</u> | <u>Glr.</u> | <u>N</u> | <u>P</u> | <u>K</u> |
| 2/3 | 0,007 | 0,09 | 2,1 | 2,0 | 4,3 | 1/3 | 0,002 | 0,05 | 0,6 | 2,4 | 3,0 |
| 23/4 | 0,015 | 0,40 | 16,5 | 0,8 | 10,8 | 23/4 | 0,006 | 0,08 | 1,- | 3,4 | 6,0 |
| 18/6 | 0,009 | 0,22 | 2,8 | 0,8 | 3,- | 18/6 | 0,009 | 0,11 | 2,9 | 2,9 | 3,8 |
| 17/8 5-15 cm | | 0,34 | 11,4 | 0,6 | 2,6 | 17/8 5-15 cm | | 0,17 | 7,0 | 1,9 | 1,6 |
| 30-40 cm | | 0,36 | 21,8 | 0,6 | 3,2 | 30-40 cm | | 0,12 | 7,2 | 2,8 | 3,9 |
| <u>Bm</u> | <u>NaCl</u> | <u>Glr.</u> | <u>N</u> | <u>P</u> | <u>K</u> | <u>Bz</u> | <u>NaCl</u> | <u>Glr.</u> | <u>N</u> | <u>P</u> | <u>K</u> |
| 2 | 0,007 | 0,09 | 2,1 | 2,0 | 4,3 | 1/3 | 0,002 | 0,05 | 0,6 | 2,4 | 3,0 |
| 23/4 | 0,014 | 0,42 | 22,8 | 0,8 | 12,- | 23/4 | 0,008 | 0,12 | 5,9 | 4,9 | 11,3 |
| 18/6 | 0,031 | 0,60 | 58,2 | 0,6 | 19,3 | 18/6 | 0,015 | 0,22 | 20,2 | 2,1 | 25,8 |
| 17/8 5-15 cm | | 1,02 | 100,9 | 0,0 | 10,8 | 17/8 5-15 cm | | 0,36 | 39,4 | 1,6 | 36,3 |
| 30-40 cm | | 1,17 | 152,2 | 0,5 | 40,3 | 30-40 cm | | 0,14 | 13,2 | 1,5 | 31,8 |
| <u>Cm</u> | <u>NaCl</u> | <u>Glr.</u> | <u>N</u> | <u>P</u> | <u>K</u> | <u>Cz</u> | <u>NaCl</u> | <u>Glr.</u> | <u>N</u> | <u>P</u> | <u>K</u> |
| 2/3 | 0,007 | 0,09 | 2,1 | 2,0 | 4,3 | 1/3 | 0,002 | 0,05 | 0,6 | 2,4 | 1,0 |
| 23/4 | 0,014 | 0,41 | 26,1 | 0,9 | 9,8 | 23/4 | 0,006 | 0,16 | 10,- | 4,4 | 16,5 |
| 18/6 | 0,029 | 0,76 | 79,7 | 0,6 | 32,5 | 18/6 | 0,011 | 0,24 | 28,4 | 2,6 | 33,8 |
| 17/8 5-15 cm | | 1,53 | 191,0 | 0,0 | 12,5 | 17/8 5-15 cm | | 0,38 | 46,4 | 1,6 | 54,8 |
| 30-40 cm | | 1,56 | 200,- | 0,2 | 51,3 | 30-40 cm | | 0,19 | 23,0 | 2,8 | 47,8 |

Wiskundige verwerking.

In opzet bestaat de proef uit twee parallel-lopende proeven in twee grondsoorten. Het heeft echter voordelen wanneer een dergelijke proef met twee Latin squaves van 3 objecten beschouwd wordt als één blokken proef met 6 objecten (hoger aantal ^{g.v.v.} voor de restvariantie). In het onderstaande zijn daarom de opbrengstgegevens van de bijlagen 3 en 3a tezamen verwerkt. Alleen de oogstgegevens van 16/5 - 23/7 (gehele oogstperiode) zijn voor de wiskundige toetsing gebruikt. De overige uitkomsten geven geen afwijkend beeld.

1. totaal gewicht.

| faktor | s.k.a. | g.v.v. | gem.kw. | F(ber.) | F(theor.) | P |
|--------------|----------|--------|---------|---------------------|-------------|------|
| totaal | 22160,28 | 17 | 1303,54 | 1,17 | | |
| herhalingen | 377,45 | 2 | 187,72 | 1,27 | 4,10; 7,56 | 0,20 |
| objecten | 20306,28 | 5 | 4061,26 | 27,50 ⁺⁺ | 3,33; 5,64 | 0,01 |
| rest | 1476,55 | 10 | 147,66 | | | |
| grondsoort | 7320,50 | 1 | 7320,50 | 49,58 ⁺⁺ | 4,96; 10,04 | 0,01 |
| concentratie | 12621,78 | 2 | 6310,89 | 42,74 ⁺⁺ | 4,10; 7,56 | 0,01 |
| interactie | 364,00 | 2 | 182,00 | 1,23 | 4,10; 7,56 | 0,20 |

m = 153,61 v.c. = 7,91 %

| gronds atm. | molm | zand | som |
|----------------|------|------|------|
| 1 | 563 | 474 | 1037 |
| 2 | 593 | 438 | 1031 |
| 3 | 468 | 289 | 697 |
| som | 1564 | 1201 | 2765 |

| object | som | 0 | 1 | 2 | breedte | PO,05 | PO,01 |
|--------|------|-------------------|-------------------|---|---------|-------|-------|
| 0 atm. | 1037 | - | | | 1 | | |
| 1 atm. | 1031 | 6 | - | | 2 | 94 | 133 |
| 2 atm. | 697 | 340 ^{##} | 334 ⁺⁺ | - | 3 | 115 | 157 |

Conclusies: Meermolm geeft een hogere opbrengst dan zand. Dit effect kan ~~zeker~~ echter gestrengeld zijn met een eventueel vruchtbaarheidsverloop (standplaatsverschil)^F. Met beide grondsoorten geeft 2 atm. een geringere opbrengst. Tussen 0 en 1 atm. is geen betrouwbaar verschil. De verschillen tussen 0 en 1 bij beide grondsoorten berusten op toevallige omstandigheden.

F de verwachting is dit niet.

2. gemiddeld vruchtgewicht.

| faktor | s.k.a. | g.v.v. | gem.kw. | F(ber.) | F(theor.) | P |
|--------------|---------|--------|---------|---------------------|-------------|--------|
| TOTAAL | 1943,58 | 17 | | | | |
| herhalingen | 33,45 | 2 | 16,72 | 1,71 | 4,10; 7,56 | > 0,20 |
| objecten | 1812,66 | 5 | 362,53 | 37,18 ⁺⁺ | 3,33; 5,64 | < 0,01 |
| rest | 97,47 | 10 | 9,75 | | | |
| grondsoort | 19,43 | 1 | 19,43 | 1,99 | 4,96; 10,04 | > 0,20 |
| concentratie | 1666,77 | 2 | 833,38 | 85,47 ⁺⁺ | 4,10; 7,56 | < 0,01 |
| interactie | 126,46 | 2 | 63,23 | 6,49 ⁺ | 4,10; 7,56 | 0,02 |

| gr.s. atm. | molm | zand | som |
|---------------|-------|-------|-------|
| 0 | 183,0 | 199,1 | 382,1 |
| 1 | 170,4 | 150,7 | 321,1 |
| 2 | 128,1 | 113,0 | 241,1 |
| som | 481,5 | 462,8 | 944,3 |

| atm. | som | 0 | 1 | 2 |
|------|-------|--------------------|-------------------|---|
| 0 | 382,1 | - | | |
| 1 | 321,1 | 61,0 ⁺ | - | |
| 2 | 241,1 | 141,0 ⁺ | 80,0 ⁺ | - |

Conclusies: Er zijn geen belangrijke verschillen in vruchtgewicht bij de twee grondsoorten. De concentratie 2 atm. levert een belangrijke kleinere vrucht op dan 0 en 1 ~~atm.~~ Er is een betrouwbare interactie tussen grondsoort en concentratie. Bij zandgrond blijkt nl. dat er wel een betrouwbaar verschil in vruchtgewicht bestaat tussen 0 en 1 atm. en bij meermolm niet.