Verslag van een veldproef in 1949.

C.T.de Wit.

Opdracht:

Het verloop van het vochtgehalte onder enige voedergewassen gedurende het groeiseizoen volgen. In het bijzonder nagaan of Westerwolds Raaigras de bouwvoor sterker uitdroogt dan andere voedergewassen.

A.De meetapparatuur:

Om het verloop van het vochtgehalte in de bodem gedurende enige tijd te meten kwamen in 1949 in Wageningen twee manieren in aanmerking: de tensimeter en de electrische weerstandsmethode van Bouyoucos.

De tensimeter. Met een tensimeter is het onmogelijk het verloop van het vochtgehalte bij pF-waarden groter dan 3 te volgen. Daar het voornamelijk te doen was om nadere gegevens over de uitdroging van de bouwvoor, die uiteraard het grootste gedeelte van de zomer een vochtgehalte kleiner dan aangegeven door de Field Capacity (overeenkomend met een pF van ong. 2,7) heeft, is afgezien van het gebruik van deze instrumenten. Bovendien waren in het begin van 1949 geen tensimeters in de handel en zijn de in een glasblazerij gemaakte zeer breekbaar.

De electrische weerstandsmethode van Bouyoucos en Mick. (beschreven in : Technical Bulletin 172; April 1940; Agr.Exp.Sta. Mich.State Coll.).

Bij deze methode wordt de vochttoestand van het veld gemeten aan de verandering van de electrische weerstand van een zich in de grond bevindend gipsblokje.
De weerstand wordt gemeten met behulp van twee hierin aangebrachte draadvormige electroden en een brug van Wheatstone met een groot meetbereik, gevoed door een hoogfrequente wisselstroom. Ter oriëntatie zij hier medegedeeld dat de weerstand der blokjes in natte grond ongeveer 500 Ω, in droge 100.000 Ω bedraagt.

Op het laboratorium voor Landbouwplantenteelt waren een brug

-en-

en acht originele, een seizoen gebruikte, blokjes beschikbaar. Het laboratorium voor Natuurkunde stond acht ongebruikte,originele blokjes af. Mede in verband met eventuele andere metingen was het noodzakelijk over meer blokjes te kunnen beschikken.

Daar de door de Wood and Metal Products Comp., (Bloomfield Hills, Michican) in de handel gebrachte gipsblokjes een dollar per stuk kostten, leek het gewenst deze zelf te maken.

Om enig inzicht te krijgen in de eigenschappen van de aanwezige blokjes zijn de weerstanden ervan bepaald in leidingwater van verschillende temperatuur. Een deel der bepalingen is samengevat in Tabel I:

Temp. °C.							
	Blok no:	2	3	4	6	7	8
19,0	Weerstand:	520	530	510	560	500	510
	Blok no:	10	11	12	13	14	15
19,0	Weerstand:	600	610	660	650	650	620
	Blok no:	1	5	9	16		
9,5		860	840	890	740		
10,5		790	810	890	740		
12,5		780	780	860	700		
14,0		780	720	820	690		
15,8		710	700	790	650		
18,0		700	670	760	600		
19,4		680	640	710	600		

No 1 - 8: Blokjes van Natuurkunde.
No 9 -16: Blokjes van Landbouwplantenteelt.

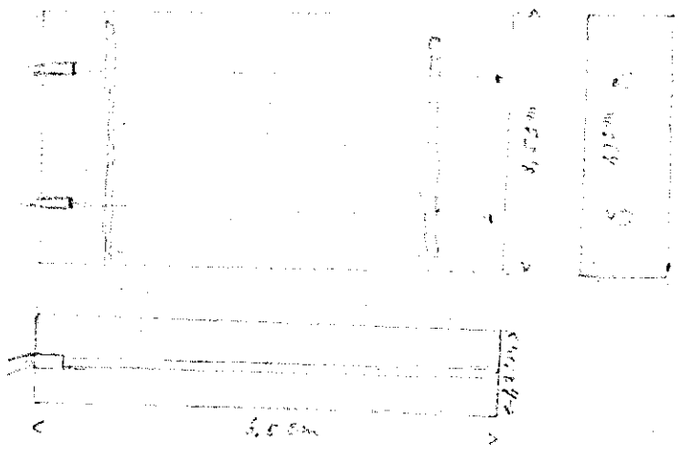
De weerstandsverandering met de temperatuur bedraagt ongeveer 3,3% per graad. Bouyoucos geeft voor dit gebied een verandering van 2,8 %, hetgeen ook ongeveer de gemiddelde waarde over het gehele weerstands-en temperatuurtraject is.

De weerstand der blokjes is vrij uniform; die der gebruikte blokjes is wat groter dan van de ongebruikte, hetgeen waarschijnlijk een gevolg is van het dunner zijn der eerste, door oplossing van het gips.

-Later-

Later bleek dat de concentratieverlaging van de omgevende gipsoplossing tengevolge van het toevoegen van heet water, ter verkrijging van de verschillende temperaturen, de iets hogere weerstand van de vier laatste blokjes in de tabel tengevolge heeft gehad.

De constructie en de afmetingen van een origineel blokje waren als aangegeven in onderstaande tekening.
De electroden zijn de vertinde uiteinden van het meetsnoer, hebben een lengte van 5,9 cm (6,0 cm?) en zijn 1,9 cm (2,0 cm?) van elkaar verwijderd.



Voor de fabricatie van weerstandsblokjes van dezelfde afmetingen en constructie als hierboven gegeven, is in de werkplaats van het lab. voor Landbouwplantenteelt een houten mal gemaakt, waarin zes blokjes in serie kunnen worden vervaardigd. De gipsblokjes zijn gegoten van een pap, bereid uit 300 cm^3 gips en 170 cm^3 leidingwater.
Als draad is gebruikt tweelingrubbersnoer (2 x 0,75 mm^2), waarvan de uiteinden die, evenals bij de fabrieksblokjes als electroden dienen, zijn vertind.

Door het uitvoeren van enige contrôlemetingen is nagegaan of de gefabriceerde gipsblokjes bruikbaar zijn.

De weerstand van de blokjes in leidingwater bleek, evenals die van de fabrieksblokjes, te liggen tussen 500 en 650 Ohm. De uniformiteit van de laatsten is wat groter. Wanneer wat meer ervaring is opgedaan kan dit zeer zeker verbeterd worden.

-Teneinde-

Teneinde na te gaan of de blokjes redelijk reageren op een verschil in vochtgehalte, zijn een zevental blokjes eerst enige dagen in water gelegd, waarna zij in de lucht gedroogd zijn.

De resultaten der weerstandsmetingen zijn gegeven in Tabel II:

Blok no.:	In water 5 min.	5 dagen	In open lucht 10 min.	100 min.	300 min.	Na nacht in lucht 100% R.V.	In open lucht 135 m.	285 m.	460 m
22	810	510	990	1210	1600	1510	2200	3200	7000
21	800	510	1000	1300	1800	1600	2500	3800	9400
20	800	600	1100	1400	2000	1700	2680	4100	11000
19	810	600	1150	1450	2000	1620	2500	3600	8600
39	850	610	1180	1500	1900	1630	2500	3800	9000
37	870	550	1090	1390	1900	1680	2500	3600	8900
40	850	560	1000	1300	1850	1630	2500	3700	8900

Het verschil tussen de eerste en de tweede kolom wordt veroorzaakt door het verschil in verzadigingstoestand van het water met gips. Het verschil tussen de tweede en de derde kan, daar het water niet uit het gips lekt, alleen een verschil in weerstand zijn tussen de omringende gipsoplossing in het eerste en de omringende lucht in het tweede geval. De gegeven veronderstellingen worden bevestigd door de waarneming dat de weerstand van een blokje in gedistilleerd water en lucht even groot is. Een deel der krachtlijnen tussen de electroden loopt dus, wanneer het blokje omgeven is door een geleider, hier door.

De verschillen in de blokjes in de laatste kolommen zijn, de ruwe methode in aanmerking nemend, zo klein, dat we wel mogen veronderstellen dat de uniformiteit van de blokjes onderling redelijk is.

Het porienvolume van enige blokjes zonder electroden was gemiddeld 15,1 ccm.

Uit de aard der zaak is ook aandacht besteed aan de ijking der blokjes.

Het feit dat bij een weerstandsmeting in water een deel van de krachtlijnen om het blokje heen gaat, deed vermoeden dat dit ook in de grond het geval zal zijn. Omdat in dit geval een ver-

-antwoorde-

antwoorde ijking der blokjes tegen het vochtgehalte der omringende grond vrijwel onmogelijk is, tengevolge van de invloed der structuur, was het wenselijk dit nader te onderzoeken.

Hiertoe zijn de volgende blokjes vervaardigd:

1. een normaal weerstandsblokje;
2. een blokje met tussen de electroden een plaatje van fiber, waarbij dus de krachtlijnen alle door de omringende grond gaan;
3. een normaal weerstandsblokje, omgeven door een gazen kootje op isolerende voetjes, zodanig dat de krachtlijnen alleen door het gips gaan.

Deze drie blokjes zijn in een aquariumbak geplaatst en omgeven door zand met een vochtgehalte van 12,5 %; de oppervlakte was met parafine afgedekt om verdamping te voorkomen.

Na de instelling van het vocht-evenwicht werden de volgende weerstanden gemeten:

Blokje 1	Blokje 2	Blokje 3	Substitutie weerstand van 2 en 3
600	8000	700	644
590	7500	700	640
580	7400	690	631
580	7600	640	670

Hetzelfde is herhaald met grond waarop de veldproef zou worden aangelegd (Spijkgrond). Deze had hierbij een vochtgehalte van 11,2%. Enige evenwichtswaarden waren hierbij de volgende:

Blokje 1	Blokje 2	Blokje 3	Substitutie weerstand van 2 en 3
1330	2100	5430	1510
1490	2280	5410	1580
1590	2380	5500	1660

De substitutieweerstand is berekend volgens

$$1/r_s = 1/r_2 + 1/r_3$$

-Uit-

Uit de waarnemingen volgt:
De substitutieweerstand van het blokje, waar de krachtlijnen alle door de omringende grond gaan en het blokje, waar deze alle alleen door het gips gaan, is vrijwel gelijk aan de weerstand van het normale blokje.

De hieronder te maken gevolgtrekkingen zijn dan ook geoorloofd. Bij de zandgrond ("chemisch inactief") gaat het grootste deel der krachtlijnen door het blokje.
Bij de Spijkgrond valt het grootste deel der krachtlijnen juist buiten het blokje. Het voordeel van het brengen der electroden in het gips - t.w. de weerstand onafhankelijk van de structuur der grond- is dus zeer discutabel.

Een in het laboratorium uitgevoerde ijking (in een bak met geroerde grond) heeft dus weinig zin, wanneer althans het verband tussen de weerstand van het blokje en het vochtgehalte der grond in grove trekken bekend is.

Bouyoucos nu, geeft in zijn reeds genoemde publicatie een verzameling "geïdealiseerde ijkingscurven". Hieruit is met behulp va de waarneming- 11,2% vocht, 1500 Ohm weerstand- een curve voor de grond op het Spijk uitgezocht. Deze curve (figuur 1) stelt ons in staat verschillen in weerstand in eerste benadering om te zetten in verschillen in vochtgehalte. Om het voor de plantengroei van belang zijnde traject nader aan te geven, zijn in figuur 1 de weerstanden gegeven die volgens Bouyoucos optreden bij het Wilting-point en de Field Capacity. De hiermee overeenkomende vochtgehalten zijn niet onredelijk voor deze grond.; Het verloop der curve bij lagere weerstanden lijkt wel wat erg "geïdealiseerd"; het verloop ervan zal in werkelijkheid wel vlakker zijn.

B. De veldproef.

Met het oog op de opdracht leek het noodzakelijk en voldoende enige voedergewassen, waaronder Westerwolds raaigras, te verbouwen o de in de practijk gebruikelijke wijze en in de bouwvoor op een tweetal diepten weerstandsblokjes aan te brengen, teneinde het vochtverloop te kunnen volgen.

Bij de voorbereiding van de aanleg moest met de volgende punten rekening gehouden worden:

1. Het Westerwolds raaigras stelt nogal enige eisen aan de vochtvoorziening. Het is hierom gewenst de proef aan te leggen op een niet al te zandige en droge grond en als andere gewassen geen typische soorten voor droge gronden te kiezen.
2. De heterogeniteit van blokjes, grond en groei van het gewas, maakt het noodzakelijk de vochtmetingen op meerdere plekken uit te voeren. Om de heterogeniteit door het zaaien te vermijden is het gewenst dit breedwerpig te doen geschieden.
3. Met de zelf gefabriceerde blokjes was nog weinig ervaring opgedaan. Een vergelijking van deze met fabrieksblokjes was dan ook noodzakelijk.

In verband hiermede is het proefveld aangelegd als gegeven in figuur 2. Ter toelichting diene het volgende:

1. De grond op het Spijk leende zich i.v.m. de zwaarte veel beter voor de proef dan de grond aan de Tarthorsterweg.
2. De rassen van de gekozen gewassen waren aanwezig op het laboratorium. Op veld II was het de bedoeling verschillende vluggroeiende gewassen te verbouwen. In verband met de droogte in de zomer is het een rogge-wikke opeénvolging geworden.(Andere grassoorten hadden alleen erbij opgenomen kunnen worden als de veldjes kleiner waren genomen of de proef over twee vakken was aangelegd; tegen beide manieren zijn bedenkingen aan te voeren).
3. In veld I en II zijn fabrieksblokjes gebracht; in veld III,IV en V eigen gemaakte. Met deze opstelling is het mogelijk bij eventueel niet voldoen der laatste toch enige conclusies te trekken. Door de gekozen rangschikking der fabrieksblokjes is een eventueel verschil

-tussen-

tussen de nieuwe en de een seizoen gebruikte blokjes te achterhalen.

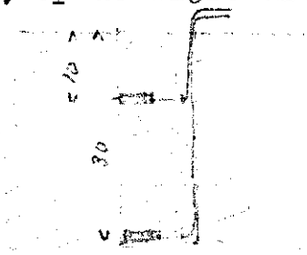
4. Wanneer de blokjes erg ondiep gelegd worden, worden de onderlinge verschillen in weerstand tengevolge van kleine hoogteverschillen, verschillen in stand der gewassen en bemesting te groot.

Verdere bijzonderheden over aanleg en verloop der proef worden gegeven in de vorm van een journaal.

Herfst 1948 : Proefveld omgemaakt.

26 Febr.1949 : Terrein zaaiklaar gemaakt.

25 Maart 1949 : Blokjes ingegraven op de plaatsen aangegeven in fig.2. Werkwijze: Onder in een gat van 30 cm een met leidingwater doordrenkt blokje horizontaal neergelegd; op de wijze als aangegeven in de tekening.



Daarna het gat tot -10 cm met de uitgekomen grond laagsgewijs gevuld, waarbij zoveel mogelijk tot dezelfde dichtheid als oorspronkelijk, is aangestampt. Daarna een blokje op dezelfde manier op -10 cm gelegd en de grond zo gelijk mogelijk afgewerkt. De einden der draden zijn geleid naar de zijpaden.

1 April : De opgegeven gewassen breedwerpig gezaaid.

Veld I	:	60 g Westerwolds raaigras (60 kg/ha).
Veld II	:	150 g zomerrogge (150 kg/ha).
Veld III	:	18 g Rode klaver (18 ka/ha).
Veld IV	:	60 g Westerwolds Raaigras (60 kg/ha).
Veld V	:	14 g Witte weideklaver (14 kg/ha).

16 April : Aardvlooien hebben de witte klaver weggevreten. Opnieuw gezaaid en tabakstof gestrooid.

2 Mei : Bemest met chili; Veld III en V naar 75 kg/ha, Veld I, II en IV naar 150 kg/ha. De klaver heeft dus minder N ontvangen. In verband met de invloed

-van-

: van het zoutgehalte op de weerstand, is afgezien van andere bemesting.

5 Mei : Beoordeling stand.

Veld I : Goed, iets onregelmatig, plm. 5 cm lang.
Veld II : Onregelmatig, vrij dun.
Veld III : Egaal, vrij dun. Juist door kiemplantstadium.
Veld IV : Goed, zeer regelmatig,ong. 5 cm lang.
Veld V : Kiemplanten staan regelmatig en dicht.

30 Mei : Beoordeling stand.

Veld I : Goed; 10 tot 15 cm lang.
Veld II : Onregelmatig in aar komend.
Veld III : Vrij dun; groeit traag.
Veld IV : Best. Verder als I.
Veld V : Dicht, egaal gewas; nog weinig ontwikkeld.

14 Juni : Eerste snede raaigras en rogge geoogst.

Veld I : 16,8 kg Raaigras (iets vochtig).In aar geschoten.
Veld II : 24,0 kg rogge (iets vochtig).In aar geschoten.
Veld IV : 18,0 kg raaigras. In aar geschoten.

Het maaien in een vrij laat stadium is gebeurd met het oog op het vochtgebruik bij het schieten.

Veld II : Omgespit en weer zaaiklaar gemaakt.

Hierbij is blok no 8 gesneuveld en vervangen door een ander.

200 gr Negro Voederwikke gezaaid.

20 Juni : Veld I, II en IV 75 g chili gegeven.

22 Juni : In de middag slaphangen van de Rode klaver.

26 Juni : Als 22 Juni.

28 Juni : Enkele diepgelegen Wikkekorrels zijn ontkiemd; de plantjes komen boven de grond.

15 Juli : De juist aan bloei toezijnde Rode klaver (Veld III) gemaaid. Opbrengst 8,5 kg (Eerste snede).

19 Juli	: Batterijen uit apparaat door nieuwe vervangen.
27 Juli	: Tweede snede raaigras geoogst. Veld I :7,3 kg. Veld IV :8,5 kg.
6 Augustus	: De wikke is in de loop der voorgaande week pas geheel opgekomen; nu goed aan de groei.
17 Augustus	: Rode klaver (Veld III) tweede snede : 11,5 kg. Witte klaver (Veld V) eerste snede : 12,4 kg.
21 September	: Westerwolds raaigras derde snede Veld I : 2,87 kg Veld IV : 3,19 kg.
11 October	: Rode klaver (III) derde snede : 9,75 kg. Witte klaver (IV) tweede snede : 10,1 kg. Voederwikke (II): 15,0 kg.
7 November	: Brug van Wheatstone defect.
13 April 1950	: Brug weer gerepareerd.Laatste meting verricht.
Algemene opmerking	: De weerstandsmetingen van de gipsblokjes zijn verricht wanneer de weersgesteldheid hiertoe aanleiding gaf, een bepaalde frequentie is dus niet gehandhaafd. De duur van elke serie metingen bedroeg ong. één uur.

Bespreking der resultaten.

Het grootste gedeelte van de waarnemingen is weergegeven in fig. 4 en 5. Langs de horizontale as zijn de waarnemingsdata uitgezet, langs de verticale de gemiddelden van de gemeten weerstanden op de vijf veldjes. Ter oriëntatie zijn langs de verticale as ook enkele vochtgehalten gegeven met behulp van fig.1.

De opbrengsten der gewassen zijn uitgezet in fig.6. Om een "onnatuurlijke" vertekening te vermijden, ten gevolge van de vrij lange duur der kieming, is als nulpunt van de tijdschaal 1 Mei in plaats van 1 April gekozen.

Achtereenvolgens zullen nu besproken worden:

A. De spreiding der waarnemingen.
B. Het verschil tussen eigen en fabrieksblokjes.
C. Het verloop van het vochtgehalte onder de verschillende gewassen.

A. De spreiding in de waarnemingen.

De waarnemingen van de weerstanden der blokjes op 10 cm in veld IV (Westerwolds Raaigras) zijn weergegeven in fig.3. Omdat het hier eigengemaakte blokjes betreft en het gewas op dit veld gedurende de gehele zomer regelmatig gegroeid is, is deze reeks als voorbeeld genomen. Door onderlinge vergelijking van het weerstandsverloop der blokjes is een vrij goede indruk te verkrijgen van de te bereiken uniformiteit in de metingen.

Dienaangaande merken we op:

1. Aan het begin der meetperiode hebben de blokjes in natte grond een meer gelijke weerstand dan aan het eind der periode (13/4/50). De weerstand is in het laatste geval bovendien groter. Hieruit volgt dat de blokjes niet alle op dezelfde manier de weersinvloeden ondergaan (verweren). Het is daarom beter deze niet langer of vaker dan één seizoen te gebruiken.

2. De blokjes die in natte grond de kleinste weerstand hebben, hebben in droge grond juist de grootste. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een niet gelijke verdeling van het poriënvolume over verschillende grootteklassen.

B. Het verschil tussen eigen blokjes en fabrieksblokjes.

Ondanks de zeer gelijke groei van het Westerwolds Raaigras op Veld I en Veld IV blijkt er op 10 en 30 cm beide een aanmerkelijk verschil in weerstand der blokjes te bestaan (fig.4 en 5). Over het algemeen hebben bij grotere vochtgehalten de eigen blokjes een grotere weerstand dan de fabrieksblokjes; bij lagere vochtgehalten is juist het omgekeerde het geval. Zoals ook reeds onder A betoogd is, wordt dit waarschijnlijk veroorzaakt door de poriënverdeling. In de fabriek is men er beter in geslaagd blokjes te fabriceren met een gunstige verdeling. Wanneer we de eerste en de laatste waarneming vergelijken (beide in natte grond), blijkt dat de eigen blokjes tijdens het gebruik meer geleden hebben dan de fabrieksblokjes.

-Het-

Het uit de publicatie van Bouyoucos ontleende verband tussen weerstand en vochtgehalte wijkt ook om deze redenen van het hier geldende af. Voor deze proef heeft een nauwkeurige kennis van dit verband weinig waarde. Daar bovendien de proeftuin in het Spijk verdwijnt en bij eventuele andere proeven het wenselijk is wat betere blokjes te gieten, heeft een "ijking" achteraf weinig zin. (zie hiervoor ook blz. 6).

Door de waarnemingen op veld II (fabrieksblokjes) te "corrigeren" aan de hand van de waarnemingen op veld I en IV, zijn alle vier gewassen onderling te vergelijken.

C. Het verloop van het vochtgehalte onder de verschillende gewassen.

Voor we tot een bespreking van het vochtverloop overgaan zullen we enige aandacht besteden aan de grootte der oogsten op de verschillende tijdstippen.

Uit fig. 6 en het journaal blijkt dat in het begin van het groeiseizoen de klavers in opbrengst achter zijn gebleven bij de andere gewassen; de rogge is het hardst gegroeid. Daarna is een stilstand in de groei opgetreden op het oude roggeveld omdat de wikke tengevolge van het droge weer niet kon ontkiemen. In het midden van het groeiseizoen bleek de rode klaver de snelste groeier te zijn; het Westerwolds Raaigras groeide ongeveer even snel als in het voorjaar. In de nazomer is de wikke op het oude roggeveld zeer snel gaan groeien (vanaf begin Augustus); het Westerwolds Raaigras liet het erbij zitten en de klavers groeiden vrijwel even snel als in de zomer.

Hieruit kunnen we,met voorbehoud, concluderen dat de rogge en het Westerwolds Raaigras in de voorzomer meer water verbruikten dan de klaver, dat in het midden van de zomer het verbruik van water op het roggeveld heel klein is geweest en op het rode klaver-en raaigrasveld groot en dat in de nazomer het Westerwolds Raaigras vrijwel geen water verbruikt heeft.

Aan de hand van fig. 4 en 5 is het mogelijk het bovenstaande voor de bouwvoor te controleren. Uit de figuren blijkt dat in de tweede decade van Mei de bouwvoor onder het raaigras en de rogge veel sterker is uitgedroogd dan onder de klavers. De sterke regenval in de derde decade wiste het verschil in weerstand bijna geheel uit op beide diepten.

-Het-

Het verschil in vochtgehalte tussen de bouwvoor onder de klavers en de andere gewassen is veel groter geweest dan uit de grafiek blijkt, omdat in de natte bouwvoor van de klaver de weerstand der blokjes reeds vóór de regen vrijwel minimaal was.

In de tweede decade van Juni, na het maaien van de rogge en het gras, is de bouwvoor onder deze gewassen het droogst; de regenval in deze decade verhoogde het vochtgehalte onder het gras tot minstens 10 cm, in het zwarte oude roggeland tot minstens 30 cm. De klavers ~~waren~~ groeiden zo hard of bedekten de grond zo goed, dat de regen hier niet tot de bouwvoor doordrong.

Het verloop van het vochtgehalte in de voorzomer komt dus overeen met de verwachting aan de hand van de grootte der oogst.

In het midden van de zomer is op het zwarte oude roggeland vocht geconserveerd. In verband met de droogte gedurende Juli droogde wel op de duur de bouwvoor uit (de wikke kon dan ook niet kiemen) maar er vond tegelijkertijd watertransport naar de 30cm laag plaats.

Het verbruik van vocht door de andere gewassen was tot in Augustus in beide lagen hetzelfde. Opmerkelijk is hier dat alleen de rode klaver zichtbaar watergebrek heeft gehad. De gevolgen van de regenval behoeven geen nadere toelichting.

Dus ook gedurende de zomer is het verloop van het vochtgehalte in overeenstemming met de hiervoor gegeven gevolgtrekkingen uit de oogst.

In het begin van Augustus was de grond op 10 cm diepte onder alle gewassen ongeveer verzadigd tot de "Field Capacity", tengevolge van de overvloedige regenval in de eerste decade van deze maand. De wikke kreeg dan ook eindelijk de kans goed aan te slaan. Op 30 cm diepte kon alléén de wikke over veel water beschikken; de andere gewassen soupeerden hier de gehele voorraad in de zomer op. In de mooie Augustus- en Septembermaand groeiden de klavers en de wikke goed; het waterverbruik van beide uit de bouwvoor is daarom ook aanzienlijk geweest.
Uit de aard der zaak heeft de wikke geen gebrek aan water gehad. (Bij de interpretatie der curven moet hier rekening gehouden worden met het onder B genoemde: de lijn voor raaigras op veld I moet gelijk gesteld worden aan die op veld IV;

-de-

de lijn op veld II (wikke) overeenkomstig gecorrigeerd).

Het opmerkelijkste is in deze periode dat in de nazomer op de weinig producerende raaigrasveldjes minstens evenveel, zo niet meer vocht uit de bouwvoor is verdampt als op de goed groeiende klaverveldjes.

Het Westerwolds Raaigras heeft dus water verbruikt zonder er practisch enige productie tegenover te stellen; de bouwvoor is dus sterker uitgedroogd dan uit de productie verwacht kon worden. Omdat bij geen der andere gewassen het veld groen is geweest zonder dat er geproduceerd werd, is uit deze proef niet na te gaan of dit een specifieke eigenschap van het Westerwolds Raaigras is, of dat elk gewas onder dezelfde omstandigheid deze uit het oogpunt van waterhuishouding hinderlijke eigenschap bezit.

De regen in de tweede decade van September brengt de bouwvoor onder alle gewassen weer op een redelijk vochtgehalte Op alle veldjes gaat de groei door tot de laatste oogstdatum (11 October), daarna groeit alleen de rode klaver door met een meetbaar vochtverbruik.

Door een defect in het apparaat kon pas weer in April van het volgend jaar gemeten worden; het hier optredende verschil is reeds onder B besproken.

Conclusie

I. Met de electrische weerstandsmethode van Bouyoucos kan althans qualitatief, het vochtverloop in het veld goed gevolgd worden. Voor meer nauwkeurige waarnemingen is het gewenst de gipsblokjes zo uniform en resistent mogelijk te vervaardigen, hetgeen zeer zeker zelf uitgevoerd kan worden. Voor quantitatieve waarnemingen zijn de gipsblokjes, door hun ongevoeligheid voor veranderingen in vochtgehalte groter dan bij de Field Capacity, minder geschikt. (Het verdient aanbeveling hiervoor b.v. de door Colman en Hendrix (Soil Science 67,1949 (425-438)) ontwikkelde fiberblokjes te beproeven).

II. Het vochtverloop gedurende het groeiseizoen, in de bouwvoor onder rode klaver, witte klaver en een rogge-wikke opeenvolging, bleek overeen te stemmen met het verwachte uit het groei- en opbrengstverloop.

III. In tegenstelling met wat uit de lage productie in de nazomer verwacht werd, heeft het Westerwolds Raaigras veel vocht uit de bouwvoor verbruikt, zodat deze minstens even droog werd als onder de goed producerende rode klaver.

De slechte productie in de nazomer zal de boer verleiden tot vroeg ploegen en het vroeg inzaaien van een wintergewas of misschien tot laat zaaien of poten van een voedergewas.
Uit het gevondene blijkt dat het belangrijk is direct na de laatste oogst de stoppel te ploegen, om voldoende vocht te conserveren. De hoeveelheid groen als hemester, gewonnen bij achterwege laten van het stoppelen, wordt anders duur betaald.

IV. Wanneer we willen weten of het onder III besprokene ook geldt voor andere gewassen (vnl.grassen) is het noodzakelijk hiermee een soortgelijke proef als de hier besprokene aan te leggen. In dit geval verdient het aanbeveling de stoppelbewerking in de nazomer (zwart houden of groen laten liggen) als proefvariabele op te nemen.

V. Het slechte kiemen van de wikke in de zomer is een gevolg geweest van het ontbreken van vocht in het bovenste laagje. van de bouwvoor. Ook bij de verbouw van stoppelknollen leidt dit nogal eens tot mislukking. Enkele boeren in de Achterhoek gieren de stoppelknollen daarom nà het zaaien in plaats van ervóór. Bij de onder IV gesuggereerde proef zou ook nagegaan kunnen worden of het sproeien van stoppelknollen na het zaaien met behulp van b.v. een gierkar in droge zomers rendabel is.

-0-0-0-0-0-0-0-0-

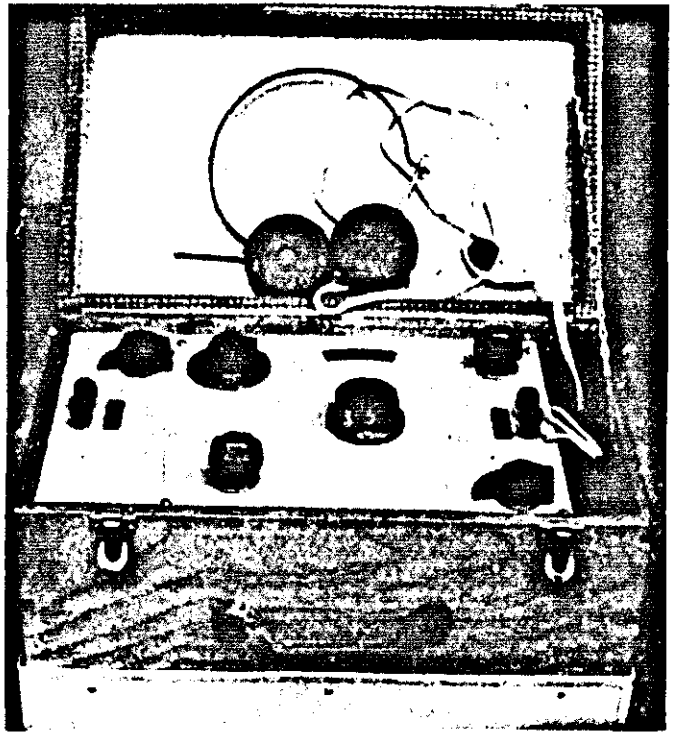


FIG. 1. NYLONELEMENT OP WARE GROOTTE.

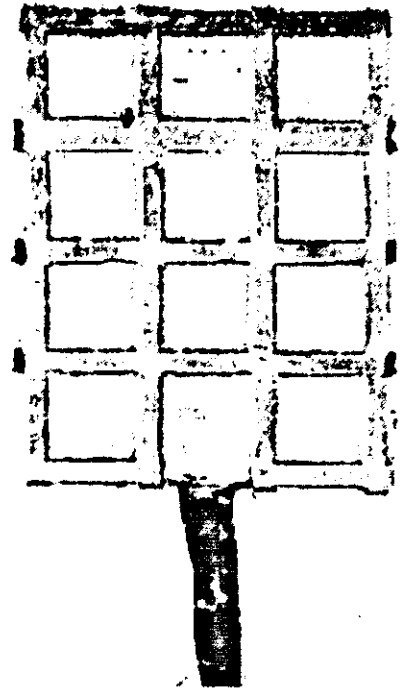
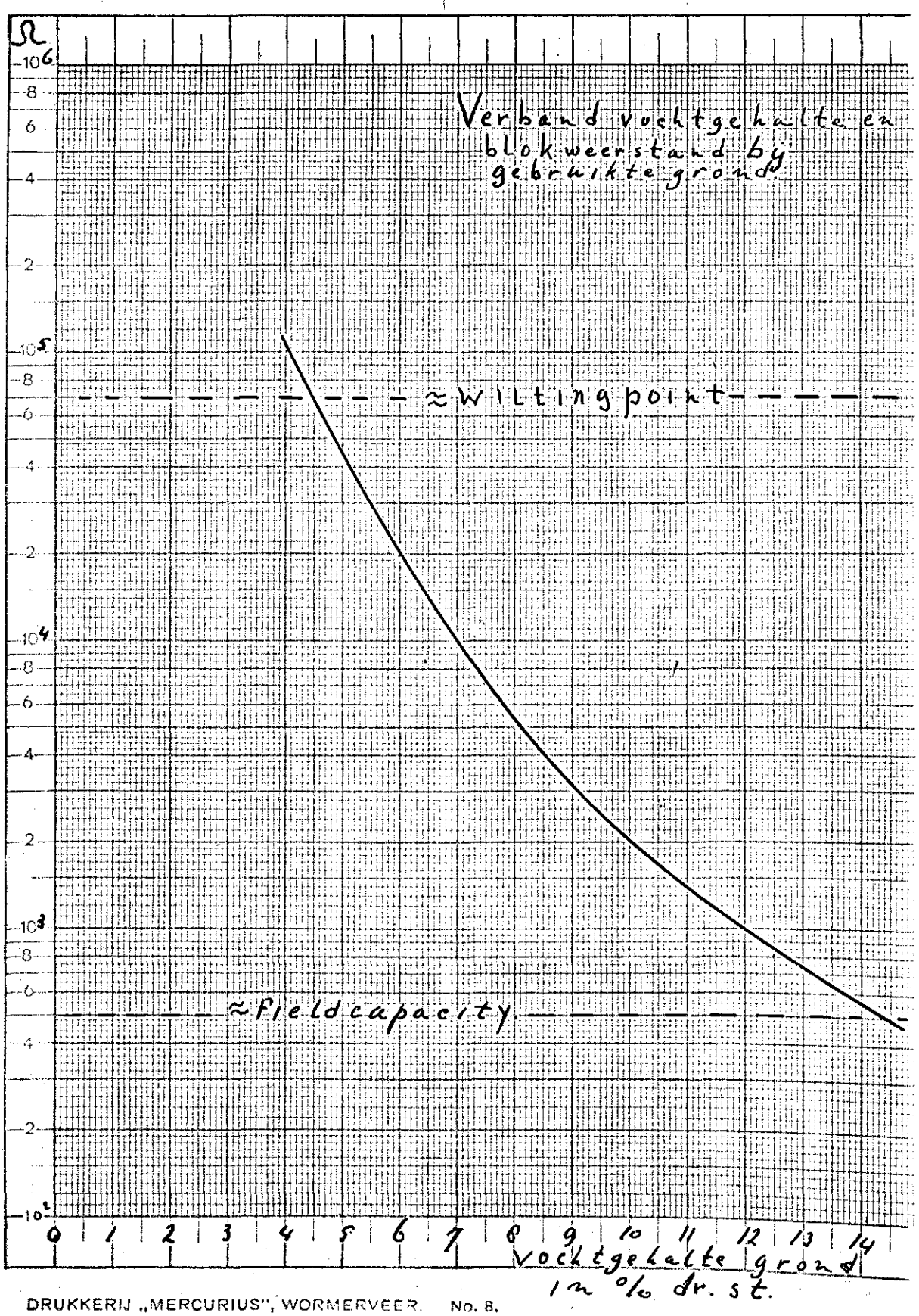


FIG. 2. MEETAPPARATUUR VOOR NYLONELEMENTEN.

Foto's : Landbouw-Physisch Technische Dienst T.N.O.

Figuur 1.



Verband vochtgehalte en blokweerstand bij gebruikte grond

DRUKKERIJ „MERCURIUS", WORMERVEER. No. 8.

Figuur 2.

Terrein: Spijk

Veld: Bl 1

Opp. veldje: 10 m²

Schaal: 1 cm = 1 m

N

I. Westerwolds raaigras. Stl: M.S.G.

16	5	15	7
11	3	9	2

II. Pesluser rogge (zomer). – Negen voedsel wikke.

13	4	14	8
10	1	12	6

III. Rode klaver C.B.

23	31	35	27
25	32	38	41

IV. Westerwolds raaigras Stl: M.S.G.

29	36	39	28
19	17	18	21

V. Witte wilde klaver C.B.

33	30	34	24
22	37	40	20

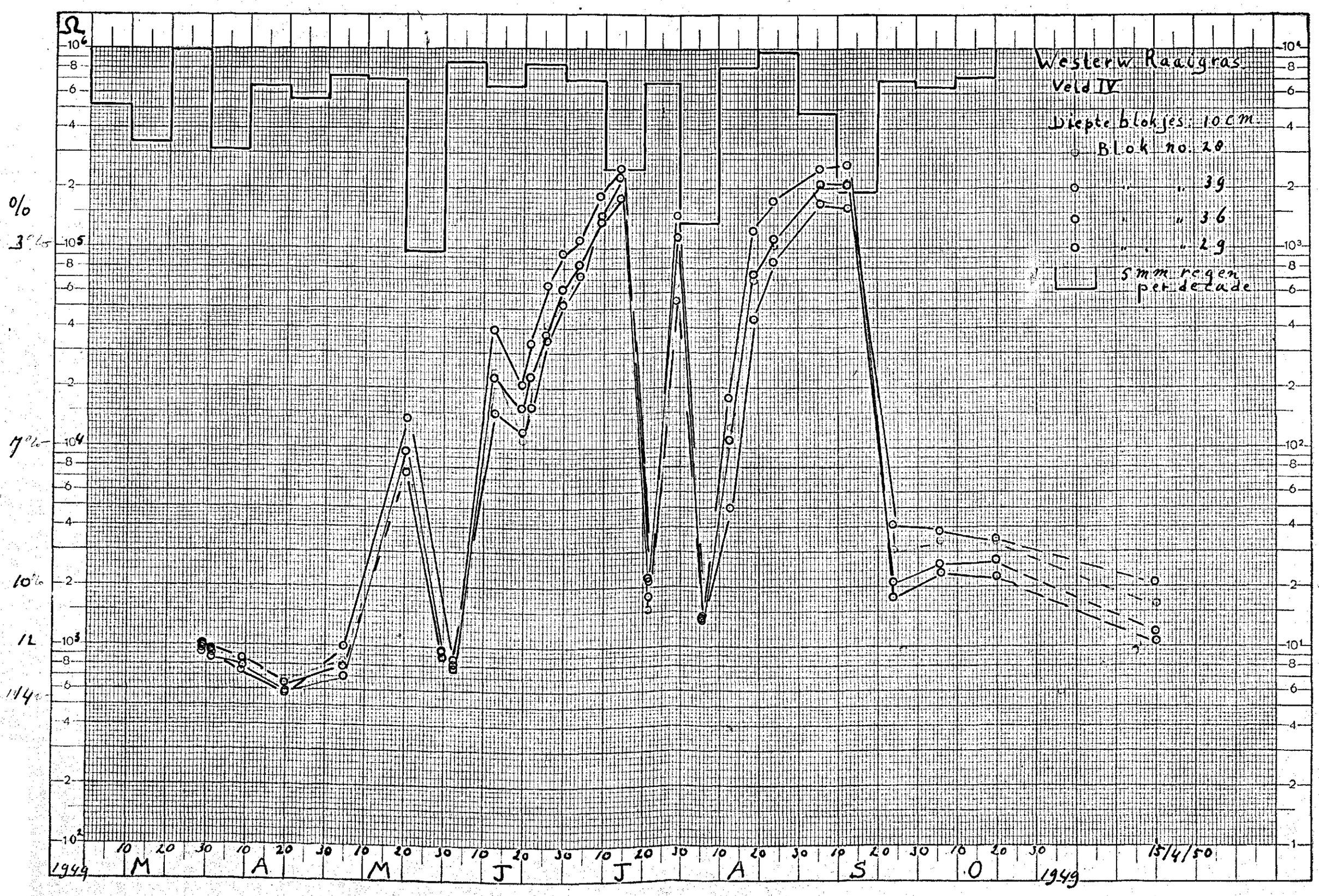
Veld I en II: Fabrieksblokjes

Veld III, IV en V: Eigen blokjes.

--- No. v. blokje op – 60 cm

Plaats v. blokje ○ No. v. blokje op – 30 cm

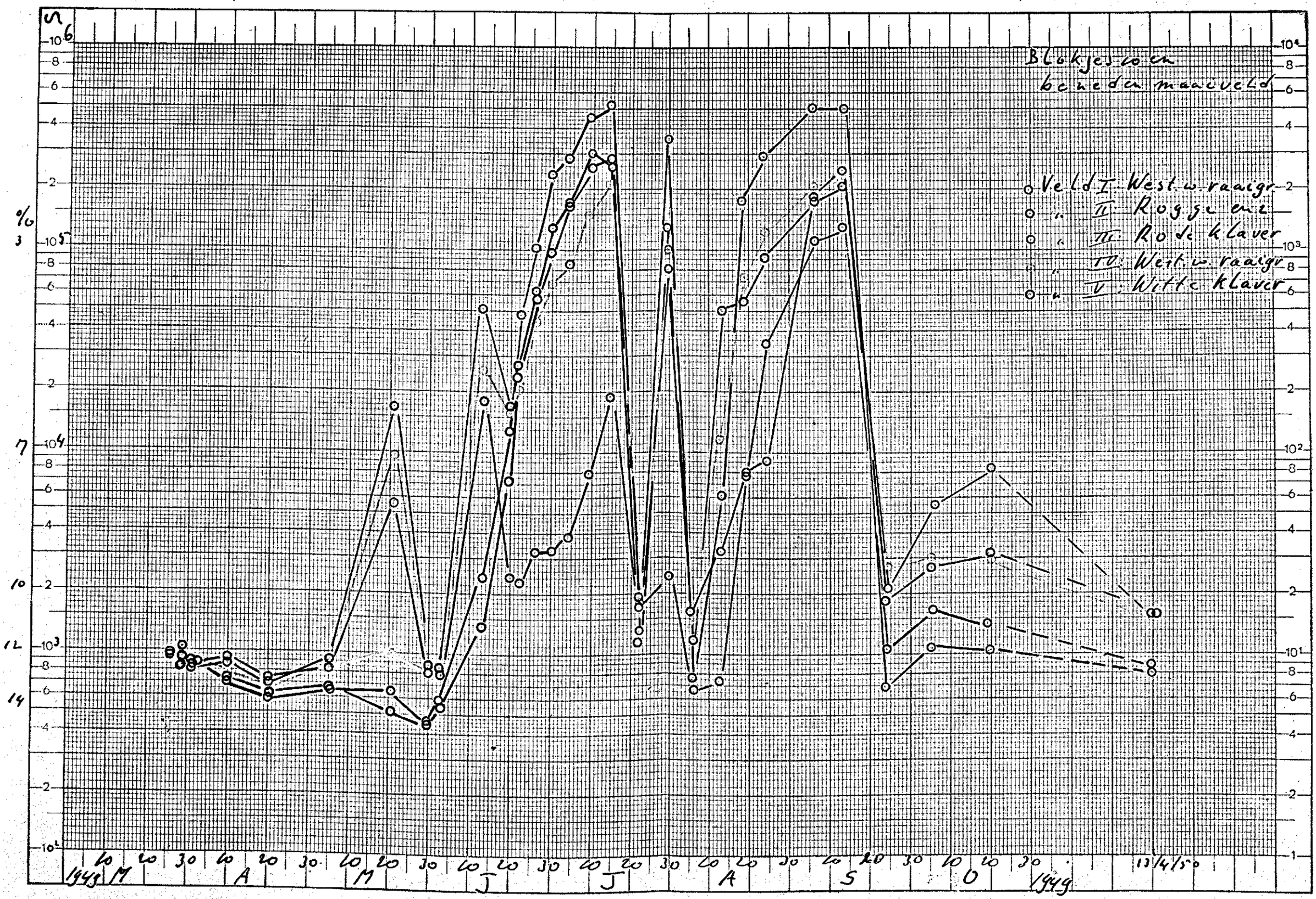
Figuur 3.



DRUKKERIJ „MERCURIUS", WORMERVEER. No. 8.

Een as logar. verdeeld van 1 tot 10.000 Eenheid 50 m.m., de andere as in m.m.

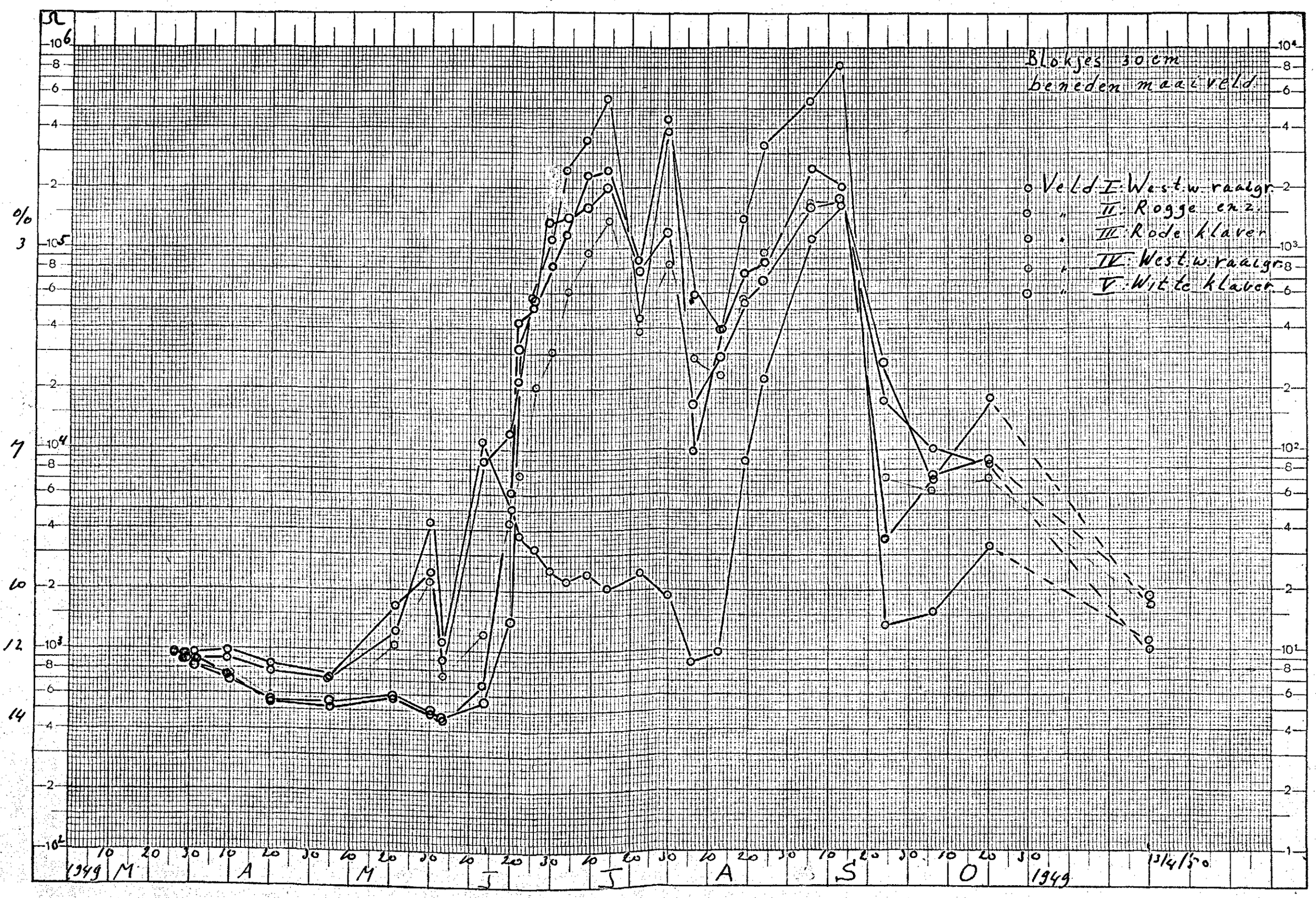
Figuur 4.



DRUKKERIJ „MERCURIUS", WORMERVEER. No. 8.

Een as logar. verdeeld van 1 tot 10.000 Eenheid 50 m.m., de andere as in m.m.

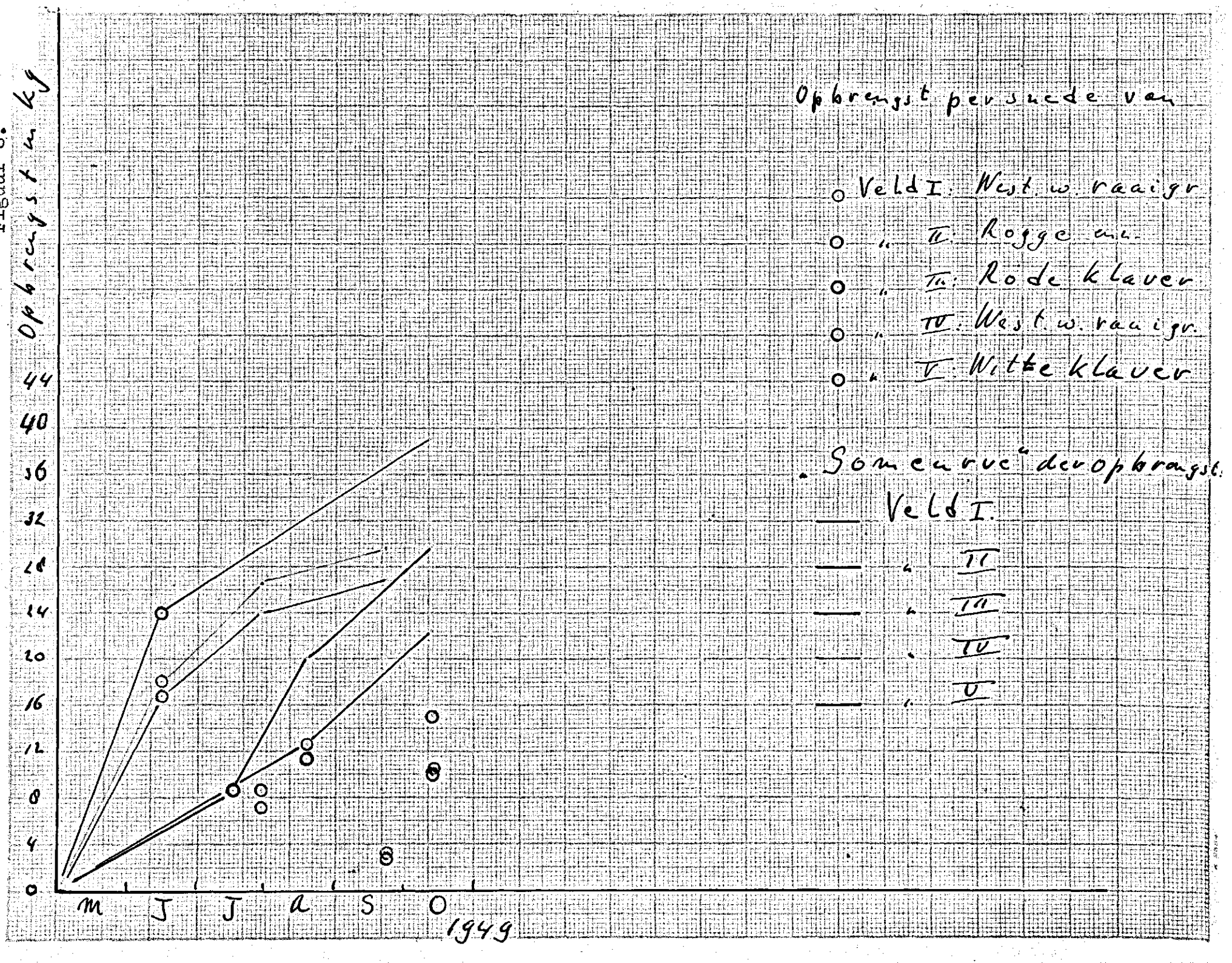
Figuur 5.



DRUKKERIJ „MERCURIUS", WORMERVEER. No. 8.

Een as logar. verdeeld van 1 tot 10.000 Eenheid 50 m.m., de andere as in m.m.

Figuur 6.


Opbrengst per snede van
○ Veld I: West. w. raaigr.
○ " II: Rogge m.
○ " III: Rode klaver
○ " IV: West. w. raaigr.
○ " V: Witte klaver
Somcurve der opbrengst:
— Veld I.
— " II
— " III
— " IV
— " V
Opbrengst in kg
0
4
8
12
16
20
24
28
32
36
40
44
M
J
J
A
S
O
1949