CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

WAGENINGEN

Gestencilde Mededelingen

jaargang 1956
nr 10

DE BEPALING VAN KOPER IN GEWAS

Mej. Ir. C.L. Harberts
en
O.C. Spoelstra

216 1180

Naar aanleiding van een rondschrijven van Prof. Dr. J.F. Reith aan diverse laboratoria over een ontwerp van een bepaling van koper volgens een versenaat-carbaminaat methode, werden enkele proeven gedaan ter toetsing van genoemde werkwijze. Het principe van deze werkwijze is als volgt:

Het materiaal wordt gedestrueerd met behulp van zwavelzuur en salpeterzuur. Ten einde te voorkomen, dat bij de toevoeging van het natriumdiaethyldithiocarbaminaat storende kleuren optreden ten gevolge van de aanwezigheid van andere metalen, zoals ijzer en mangaan, wordt van te voren een oplossing van natriumcitraat en natriumversenaat (complexon III) in water toegevoegd.[x)] Bij een pH van 8.5 tot 9.0 (indicator cresolrood) wordt natriumdiaethyldithiocarbaminaat in water toegevoegd (niet in daglicht, doch bij lamplicht), waarna de vloeistof in een scheitrechter wordt overgespoeld. Vervolgens wordt een bepaald volume tetrachloorkoolstof toegevoegd en 2 minuten geschud. De tetralaag, die nu geel gekleurd is door het gevormde kopercomplex, wordt via een trechter met filter afgelaten in een cuvetje. Bij een golflengte van 440 mμ wordt ten slotte de transmissie van de oplossing gemeten.

Voordelen van deze methode, ten opzichte van de tot nu toe op het C.I.L.O. gebruikte methode (1) zijn:

1e er behoeft slechts 1 x met tetra te worden uitgeschud,
2e het uitwassen van de tetra-oplossing met verdunde ammonia kan vervallen.

Bij de aanvang van het onderzoek werd een ijklijn gemaakt voor de nieuwe methode; zoals te verwachten was, bleek deze vrijwel identiek te zijn met de ijklijn behorende bij de oude methode. In afwijking van bovenstaand voorschrift, werd de transmissie bepaald bij 437.5 mμ. Wij kozen deze golflengte

---

x) Bij deze methode zou slechts de storing door bismuth en telluur niet opgeheven worden, doch daar deze elementen gewoonlijk niet aanwezig zijn in plantenmateriaal, is het niet nodig de extra bewerking, die in aanwezigheid van deze elementen vereist zou zijn, uit te voeren.

op grond van nauwkeurig gemeten spectra van Cu carbaminaat zowel in tetra als in chloroform. De metingen werden verricht met een Unicam SP 600. Voor 100 γ Cu op 25 ml tetrachloorkoolstof werd een optische dichtheid van 0.853 gevonden (cuvette 1 cm, golflengte 437.5 mμ) t.o.v. tetra. Er werd geen verschil geconstateerd, wanneer 1 x werd uitgeschud met 25 ml tetra of 2, resp. 3 x met totaal 25 ml tetra. Ook werden enkele bepalingen uitgevoerd waarbij, naast 10, resp. 20 γ Cu ook nog 1500 γ Fe + 1500 γ Mn in de oorspronkelijke oplossing aanwezig waren. Deze hoeveelheden ijzer en mangaan bleken totaal geen storende invloed te hebben.

Een serie grasmonsters, die reeds volgens de oude methode geanalyseerd was, werd opnieuw geanalyseerd, doch nu volgens de nieuwe methode en onder toevoeging van 1500 γ Fe + 1500 γ Mn per 3 g gras. De overeenkomst tussen de gevonden gehalten was zeer goed, zoals uit onderstaande tabel moge blijken.

CILO-nummer	Cu in mg/kg	
	Oude methode	Nieuwe methode, 3 x uitschudden
26398	7.3	6.9
26399	6.3	6.1
26400	5.7	5.7
26401	5.9	5.8
25564	8.7	8.6
Gem.	6.8	6.6

Om niet op enkele waarnemingen af te gaan werden nog enige malen grasmonsters onderzocht, waarbij telkens naast elkaar 1 x en 3 x werd uitgeschud met tetra. Een enkele keer werd natriumsilikaat in een hoeveelheid equivalent aan ong. 50 mg SiO_2 per gram gewas toegevoegd, om een eventueel storende invloed van silikaat te kunnen constateren.

Bepalingsmethode:

	Cu (mg/kg)
Versenaat meth.; 1 x uitschudden	10.6
" " ; 3 x "	10.5
" " ; toev. SiO_2; 1 x uitschudden	10.5
" " ; " " ; 3 x "	10.7

Ten slotte werd nog eenmaal een serie monsters onderzocht, waarbij nogmaals 1 x uitschudden met tetra vergeleken werd met 3 x uitschudden. De uitkomsten zijn samengevat in onderstaande tabel.

CILO-nummer	Cu (mg/kg)	
	1 x uitschudden	3 x uitschudden
30610	7.9	7.8
30611	15.5	15.0
31280	9.4	9.7
31281	9.5	9.9

Er werd besloten voortaan dus steeds het Cu-carbaminaatcomplex slechts 1 x uit te schudden.

Een verder voordeel van deze werkwijze is, dat het aanvullen in een maatkolfje tot 25 ml kan vervallen. Indien men er zorg voor draagt, dat steeds precies 25 ml tetra wordt toegevoegd aan een waterig, Cu-carbaminaatcomplex bevattend extract van een steeds ongeveer gelijk volume, waarvoor wij 100 ml kozen, dan hoeft men, na het schudden en de scheiding van de beide vloeistoffasen, geen rekening te houden met de druppeltjes tetra, die in de waterlaag gesuspendeerd blijven. Immers, zowel in deze druppels als in de tetralaag is de concentratie aan Cu-carbaminaat gelijk. Op de scheitrechter wordt een streep aangebracht op zodanige hoogte, dat het volume van de trechter tot de streep ca. 100 ml bedraagt.

H.J. Cluley (2) merkt in de publikatie over zijn onderzoek over de bepaling van sporen koper in metalen op, dat er in de literatuur geen overeenstemming bestaat over de lichtgevoeligheid van het Cu-carbaminaatcomplex in organische oplossingen. Dit wordt vermoedelijk hierdoor veroorzaakt, dat het verschil uitmaakt of men b.v. tetra of chloroform als

oplosmiddel gebruikt. Cluley beschrijft in genoemde publikatie slechts een proef met chloroform als oplosmiddel. Hij liet Cu-carbaminaatcomplex, opgelost in chloroform, in 3 gesloten flesjes staan en vond na 24 uur (waarvan dus een deel daglicht) geen noemenswaardig verschil in optische dichtheid. Wij deden enige proeven, waarbij met elkaar vergeleken werden de transmissie van het Cu-carbaminaat in tetra en in chloroform, wanneer de vloeistof 2 dagen bewaard werd, resp. in het donker, bij lamplicht en bij daglicht. Het resultaat was als volgt:

Achteruitgang van de optische dichtheid van een oplossing van Cu-carbaminaat (50 γ Cu in 25 ml)

(de direct na de bereiding gemeten opt.dichtheid op 100 gesteld)

	Wijze van bewaren (2 dagen)		
	in het donker	bij lamplicht	in het daglicht
Optische dichtheid van de oplossing in tetra	100	95	59
Optische dichtheid van de oplossing in chloroform	99	98	88

Deze proef werd nog eens op een andere wijze herhaald. In 2 kolfjes van 25 ml bevond zich een oplossing van 50 γ Cu (als Cu-carbaminaat), resp. opgelost in tetra en in chloroform. De kolfjes werden op een vaste plaats dicht bij het raam opgesteld. Tussen de kolfjes in bevond zich een lichtmeter. Met behulp van een rolgordijn voor het raam werd de sterkte van het licht dat op de kolfjes viel zo goed mogelijk op 500 lux gehouden. Ieder half uur werd iets vloeistof uit de kolfjes genomen, waarna de transmissie hiervan direct werd gemeten.

Het resultaat van deze proef was als volgt:

Optische dichtheid, uitgedrukt in % van de oorspronkelijke optische dichtheid		
Tijd van staan in min.	Oplossing in tetra	Oplossing in chloroform
0	100	100
30	91	99
60	86	99
90	82	98
120	80	97
150	79	97
180	77	97
255	75	niet voldoende vloeistof over voor de meting

Conclusies

1. De versenaat-carbaminaat methode voor de bepaling van sporen koper biedt het voordeel, dat het uitwassen met verdunde ammonia kan vervallen.
2. 1 x extraheren van het Cu-complex met 25 ml tetra is voldoende.
3. Schudt men het Cu-complex uit met tetra, dan mag niet in het daglicht gewerkt worden.
4. De oplossing van het complex in chloroform is veel minder lichtgevoelig dan die in tetra.
5. Een bezwaar van het werken met chloroform is, dat deze vloeistof vluchtiger is dan tetra, zodat tijdens de manipulaties de concentratie van het Cu-complex kan toenemen.

Literatuur

1. J.P. Reith c.s., Chem. Weekblad 43 (1947), p. 106-108
2. The Analist, 79 (1954), p. 561-567

S 2578
75 ex.

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

WAGENINGEN

Gestencilde Mededelingen

jaargang 1956

nr 22

RESULTATEN VAN PROEFNEMINGEN MET INSCHAREN BIJ VERSCHILLENDE GRASLENGTEN

Ir. S. Bosch

en

H. A. te Velde

2:6 1121

INLEIDING

Van de totale opbrengst van ons grasland wordt naar schatting meer dan tweederde gedeelte gedurende de weideperiode door het vee verbruikt. Het is in verband hiermede van belang, om aan de beweiding veel aandacht te besteden.

Het is bekend, dat bij de verschillende beweidingssystemen de verliezen aan voederwaarde zeer uiteenlopend kunnen zijn. Hiervoor worden wel de volgende waarden aangenomen:

systeem	inscharingsdichtheid (aantal koeien per/ha)	beweidingsverliezen aan ZW
standweide	5	30 - 60 %
omweiden	20	20 - 25 %
rantsoenbeweiding	80 - 120	5 - 15 %

Een tweede factor, die de grootte der verliezen kan beïnvloeden, is de lengte van het gras bij het inscharen. Dit inscharen geschiedt bij hoeveelheden gras, die kunnen variëren van 6000 tot meer dan 15000 kg vers gras per ha (1200 tot meer dan 3000 kg ds per ha).

Uit maaitijdenproeven is wel bekend, dat men door het aantal keren oogsten per jaar te beperken, dus door de groeiperiode tussen de opeenvolgende maaitijden langer te nemen en het gras in ouder stadium te maaien, de bruto jaaropbrengst kan vergroten. Onbekend was echter hoeveel van deze grotere opbrengst bij inscharen bij langer gras uiteindelijk het vee ten goede komt, dus hoe groot het rendement van beweiding van dit gras is in vergelijking met beweiding van kort gras. Om dit na te gaan werd een aantal proeven genomen, waarvan de belangrijkste resultaten in dit overzicht worden weergegeven.

Enkele mededelingen over deze proefnemingen werden reeds eerder gedaan [1].

De genomen proeven zijn in het algemeen als goed geslaagd te beschouwen. Behoudens een enkele uitzondering werd er steeds op het voor ieder object gekozen juiste tijdstip ingeschaard en hierbij werd zeer veel medewerking van de desbetreffende veehouder ondervonden.

Wij willen dan ook op deze plaats onze hartelijke dank uitspreken aan deze proefveldhouders. Ten slotte nog een woord van dank aan de Heren Th. v. Egmond, A. Zijlstra en H.E. Harmsen, die door het oogsten van proefvakken, het doen van waarnemingen en het gedeeltelijk verwerken der gegevens een belangrijke bijdrage voor dit verslag hebben geleverd.

DE OPZET DER PROEVEN

Gedurende de jaren 1948 t/m 1954 is een aantal proeven genomen met inscharing van melkvee in gras van resp. 8, 12 en 16 cm lengte. Het doel was om na te gaan welke inscharingslengte het gunstigst is. Gelet werd op:

1) Bruto-opbrengst

Er werd een bepaalde oppervlakte gemaaid vóór het inscharen. Hiervan werd het gewicht bepaald en een monster genomen voor bepaling van de gehalten aan droge stof en ruw eiwit en van de zetmeelwaarde.

---

1) S. Bosch, Verslag van het C.I.L.O. over 1950, pag. 68-71.
S. Bosch, Stikstof, Med. v/h Landbouwk. Bureau der Nederlandse Stikstofmeststoffenindustrie, nr 1, p. 11-15 (1954).

De oppervlakte van de van elk perceel gemaaide gedeelten varieerde in de loop der jaren van vijf maal 4 m2 en vijf maal 4,5 m2 tot vijf maal 8,5 m2 (deze stukjes vertegenwoordigden iedere keer het gemiddelde van het perceel).
Verder is er nog enkele malen een bruto-opbrengstbepaling gedaan door een bepaalde oppervlakte van de proefpercelen om de vijf weken te maaien (onafhankelijk van de wijze van gebruik).

2) Netto-opbrengst

Vastgesteld werd het aantal dieren, dat iedere keer aan de beweiding deelnam, en de duur der beweiding, waardoor het aantal koeweidedagen bepaald kon worden. Voorts werd de hoeveelheid melk nagegaan, die per beweiding van een perceel werd geproduceerd, en ten slotte de gemiddelde groei per dag door de koeien in het voor- en najaar te wegen. In 't voorjaar werd,enkele weken nadat ze in de wei gekomen waren, 't gewicht bepaald. Er is verondersteld, dat de gewichtsvermeerdering regelmatig is geweest gedurende het seizoen. Met de normen van Geith zijn melkgift, gewichtsvermeerdering en onderhoud herleid tot zetmeelwaarde (vergelijk S. Bosch, Netherlands Journal of Agricultural Science, nov. 1956).

3) Botanische samenstelling

Ieder jaar werd van elk perceel een grasmonster geanalyseerd.

De proeven werden genomen bij:
1. J. Droog, Zwammerdam, 1948 en 1949, proefveld CI 654,
2. D. Stam, Wilnis a/d Amstel, 1949 t/m 1953, proefveld CI 914,
3. T. Berends, "Meertenwei", Lienden, 1952 t/m 1954, proefveld CI 1211.

Al deze proefvelden bestonden uit 2 of 3 percelen, die werden onderverdeeld, zodat in totaal 6 afzonderlijk te beweiden veldjes ontstonden (3 objecten in duplo).

KORTE BESCHRIJVING DER PROEFPERCELEN:

1. De percelen van J. Droog lagen in het overgangsgebied van rivierklei naar laagveen. Het humusgehalte was ongeveer 20% en het percentage afslibbaar <16 μ varieerde van 31 - 36. De grootte van ieder object op perceel A was 60 are en op perceel B 49,3 are.

2. De percelen van D. Stam lagen in het laagveengebied. Het humusgehalte varieerde van 43 - 50%.De grootte van ieder object op het ene perceel was 36 are en op het andere perceel 40 are.

3. De percelen van T. Berends op de Betuwse rivierklei hadden 62 - 64% afslibbaar < 16 μ en een humusgehalte van 18%. Hier werden drie percelen genomen, die ieder in tweeën gedeeld werden. De grootte der objecten werd 58,5, 60,3 en 63,4 are.

BEMESTING

Ieder object kreeg per jaar en per ha evenveel stikstof, kali en fosfaat. Kali en fosfaat werden in het voorjaar toegediend. De hoeveelheid N per jaar bedroeg ongeveer 120 kg. Voor object I (8 cm) werd deze hoeveelheid als volgt verdeeld: 40-20-20-20-10-10. Voor object II (12 cm) was de verdeling 40-20-20-20-20 en voor object III 40-30-30-20. Deze verdeling is ieder jaar, op enkele kleine afwijkingen na, zo doorgevoerd. Deze hoeveelheden werden in 't voorjaar,resp. na het afweiden,toegediend. De in totaal gebruikte hoeveelheden meststof zijn in de tabellen aangegeven.

ALGEMENE OPMERKINGEN

Daar door de koeien het land niet altijd even kaal werd afgeweid (de 16 cm-objecten bleven dikwijls bossig), was het niet gewenst om de percelen alleen maar te beweiden. Er is dan ook ieder jaar (behalve in 1949) in augustus gemaaid. De opzet was om dit ook bij resp. 8, 12 en 16 cm graslengte te doen. Gezien de opbrengsten zullen de 8 cm-objecten doorgaans wel iets langer geweest zijn. Vergelijkt men de bruto-opbrengsten vóór het weiden, dan ziet men, dat - in verband met de bedrijfsvoering - ook wel eens iets van de afgesproken lengte afgeweken is. Voor de praktijk blijft de afgesproken lengte natuurlijk altijd een schatting, daar het gras niet overal even lang is. Verder kan het gras (speciaal dat van CI 914) in enkele dagen bij mooi zomerweer hard zijn gegroeid. Dit bleek ook wel bij het vergelijken van de bruto- en nettoopbrengsten: in diverse gevallen werden geen beweidingsverliezen, maar -winsten geconstateerd. Doordat de bruto-opbrengsten vóór het inscharen bepaald werden, is de groei tijdens de beweiding in de bruto-opbrengstcijfers niet begrepen. Dit geldt echter voor alle percelen in ongeveer dezelfde mate, zodat daardoor de percelen onderling nog wel te vergelijken zijn.

De bruto-opbrengstbepaling had in de eerste jaren op slechts kleine oppervlakten plaats, nl. 5 x 4 m2 per object, later op grotere plekken, waardoor de betrouwbaarheid vergroot is.

Wegens de samenstelling van het grasgewas heeft CI 654 slechts twee jaar bestaan. Pleksgewijs kwam er veel beemdvossestaart voor, die snel kan doorschieten, waardoor de graslengte nogal ongelijk werd en de opbrengstbepaling minder nauwkeurig.

De inscharingsdichtheid was in 't algemeen nogal groot, nl.
bij CI 654 in 1948: 24 en in 1949 (rantsoenbeweiding): 55 koeien per ha
bij CI 914: 35 koeien per ha
bij CI 1211 in 1952: 30 en in 1953 en 1954: 25 koeien per ha.

De koeien zijn enkele jaren in twee koppels gesplitst, omdat de proef in duplo was (groepensysteem), maar meestal werd met één koppel geweid (periodensysteem).

Wanneer de koeien in goede conditie de wei ingingen, bleken ze in de herfst maar weinig gegroeid te zijn, zodat er weinig zetmeelwaarde voor groei in rekening gebracht moest worden.

De duur van iedere beweiding varieerde van 2 - 6 dagen.

ALGEMEEN OVERZICHT VAN DE OPBRENGSTEN

In de tabellen 1 t/m 9 zijn de jaaropbrengsten van de objecten per proefveld weergegeven, terwijl tabel 10 de gemiddelde opbrengsten per proefveld geeft.

Bij inscharing in gras van 12 cm krijgt men doorgaans minder koeweidedagen dan bij gras van 8 cm,en een graslengte van 16 cm geeft nog weer minder beweidingsdagen. Alleen CI 914 (laagveen) vormde hierop een uitzondering.

Deze vermindering van weidedagen wordt o.a. veroorzaakt, doordat de kuilsnede van de 12 cm en 16 cm-objecten meer opbracht, waarvoor ook meer groeidagen nodig waren. Een tweede oorzaak hiervan ligt in de grotere beweidingsverliezen bij langer gras.

Om na te gaan, hoe groot de invloed van de beweidingsverliezen geweest is, is in de voorlaatste kolom van tabel 10 aangegeven, hoeveel koeweidedagen er geweest zouden zijn, wanneer de kuilsneden per proefveld alle evenveel kg/ha opgebracht zouden hebben als de kuilsnede van de 8 cm-graslengte-objecten. Hiertoe is de meeropbrengst van de kuilsnede aan kg bruto ZW van de 12- resp. 16 cm-objecten verminderd met het procentuele beweidingsverlies, dat voor ieder object in rekening gebracht moet worden (in tabel 10 aangegeven).

De uitkomst in kg zetmeelwaarde is daarna gedeeld door het gemiddelde ZW-verbruik per object per dag (zie ± ½ bladzijde verder). Dit levert het aantal extra koeweidedagen op. Bij CI 654 en CI 1211 zien we duidelijk, dat het aantal koeweidedagen terugloopt bij hoger wordende inscharingslengte, terwijl de bruto-opbrengsten daarbij toenemen.

Bij CI 914 (laagveen) krijgen we meer koeweidedagen bij inscharing in gras van 12 cm en 16 cm dan bij inscharing in gras van 8 cm, terwijl de verliezen bij 12 cm graslengte lager zijn dan bij 8 cm. Het percentage verlies bij gras van 16 cm lengte komt ongeveer overeen met dat van 8 cm. Een oorzaak hiervan kan o.a. liggen in de methode van berekenen. De bruto-opbrengst werd meestal een dag (soms twee dagen) voor 't inscharen bepaald. In een perceel met (bij inscharing) een graslengte van 16 cm lopen eenzelfde aantal koeien onder gelijke weersomstandigheden veel langer dan in een perceel, waarvan het gras (bij inscharing) gemiddeld 8 cm lang is. Het gras heeft dan ook meer dagen voor groei tijdens de beweiding; bij gunstig weer kan deze groei op laagveen aanzienlijk zijn. Dit is niet in rekening gebracht bij de in de tabellen vermelde bruto-opbrengsten. De bruto-opbrengst bij 16 cm is groter dan bij 8 cm; daardoor komen er ongeveer evenveel koeweidedagen als bij het 12 cm-object. In de praktijk gaat het om de netto-opbrengst of (wat praktisch op hetzelfde neerkomt) het aantal koeweidedagen, want het gemiddelde aantal kg netto zetmeelwaardeverbruik per melkkoe per dag was op de verschillende objecten per proefveld ongeveer gelijk, nl. bij
CI 654: 7,7 ± 0,1 (koeien in 't voorjaar in tamelijk goede conditie)
CI 914: 7,8 ± 0,05 (koeien in 't voorjaar in matige conditie)
CI 1211: 7,45 ± 0,1 (koeien in 't voorjaar in goede conditie)

CI 654 (overgang van rivierklei naar laagveen) en CI 1211 (rivierklei) geven due aan (tabel 10), dat inscharing bij een graslengte van 8 cm betere resultaten geeft dan inscharing bij 12 cm graslengte en deze lengte nog weer betere opbrengsten dan inscharing bij 16 cm.

CI 914 geeft aan, dat op laagveen het gras iets langer mag zijn dan 8 cm, maar men moet er dan rekening mee houden, dat het gras bij warm weer daar zeer snel kan groeien, zodat het beter is niet te wachten tot het gras 16 cm lang is.

Tot dusverre is bekeken, welke inscharingslengte bij uitsluitend weiden het beste is, maar in de praktijk worden vele graslandpercelen ook eenmaal per jaar gemaaid voor inkuilen of om te hooien. Hoe liggen de totale netto-zetmeelwaarde-opbrengsten dan?

In de laatste kolom van tabel 10 staat de uitkomst van een berekening van de totale hoeveelheid netto ZW, wanneer er een snede gras gemaaid is, die overeenkomt met 1500 kg ZW (ongeveer 14 ton gras) per ha. Het percentage kuilverlies is voor alle objecten op 20 gesteld. Wanneer dit verliespercentage anders moet zijn, verandert dit niets aan de opbrengstverschillen tussen de objecten van een proefveld.

Ook volgens deze berekening is op CI 654 en CI 1211 een inscharingslengte van 8 cm het gunstigst. Wat CI 914 betreft, blijkt een inscharingslengte van 12 cm het beste te zijn en komt de 8 cm lengte het slechtst voor de dag, hoewel de verschillen hier niet zo groot zijn als bij de andere proefvelden.

Het verband tussen bruto en netto-ZW-opbrengsten bij de drie graslengten is ook weergegeven in het linker gedeelte van grafiek 1 (als netto ZW-opbrengst is beschouwd de netto-ZW-opbrengst door weiden vermeerderd met de ZW-opbrengst van de kuilsnede, waarbij de verliezen even groot genomen zijn als de vóór het weiden berekende gemiddelde verliezen (rechts beneden in tabel 1 t/m 9); het kuilgras is doorgaans in juli of begin augustus gemaaid en de beweidingsverliezen liggen dan meestal ook

tussen die van voor- en nazomer). In deze grafiek is op de x-as aangegeven, hoeveel kg ZW er per are gemiddeld vóór het inscharen aanwezig was bij 8, 12 en 16 cm inscharingslengte. Hierbij is duidelijk te zien, dat de bruto-ZW-opbrengst bij inscharing bij 16 cm graslengte hoger is dan bij inscharing bij 12 cm graslengte, maar de netto-ZW-opbrengst lager. Alleen voor veengrond (CI 914) is de netto-ZW-opbrengst bij 12 cm hoger dan bij 8 en 16 cm graslengte.

In het rechter gedeelte van grafiek 1 is af te lezen, hoeveel procent de verliezen bedroegen bij 8, 12 en 16 cm inscharingslengte. Deze verliezen zijn nog weer gesplitst in die van vóór en na 1 juli, en we zien dat de gemiddelde verliezen na 1 juli veel groter zijn dan daarvoor.

In de grafieken 2 t/m 5 is het zetmeelwaarde-rendement bij de diverse hoeveelheden ZW/are bij het weiden aangegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de periode vóór, in of na juli. Uit deze grafieken kan men zien, dat het rendement vóór juli hoger ligt dan daarna en dat dit doorgaans lager wordt bij grotere hoeveelheid ZW/are bij inscharen. De getrokken lijn geeft meestal de scheiding van inscharing vóór of na juli tamelijk goed weer. De punten voor inscharing <u>in</u> de maand juli liggen zowel onder als boven de lijn. Deze grafieken laten ook duidelijk zien, dat er geen vaste lijn voor het rendement is aan te geven, omdat dit van een bepaalde hoeveelheid gras nog weer sterk verschillend kan zijn; speciaal op veengrond (CI 914) is dit het geval.

Verder is voor de praktijk van belang om te weten, hoe het grasgewas reageert op beweiding met lang of kort gras. Daar deze beweidingsproeven per proefveld slechts enkele jaren geduurd hebben, kan slechts de tendens aangegeven worden: veel verandering is er niet gekomen, alleen werd bij lang gras de zode wel iets holler en kwam er iets minder Engels raaigras, terwijl de onkruiden iets toenamen.

<u>Samenvattend</u> kunnen we dus zeggen, dat met het oog op de <u>netto</u>-ZW-opbrengst en de kwaliteit van het grasbestand een inscharingslengte van 8 - 10 cm het beste is; alleen op goede veengrond is een graslengte van 12 cm voordeliger.

S 2787
110 ex.

Tabel I

Opbrengsten van CI 654 in kg/ha bij 8 cm graslengte

J. Droog, Zwammerdam, overgangsgebied van rivierklei naar laagveen

Jaar	N	P	K	Koeweide-dagen	ds	re	Totale bruto ZW	Bruto ZW van kuilsnede	Netto ZW bij weiden	ZW-verlies door weiden
1948	133	112	66	596 513	9697 8062	1955 1686	6040 5022	1272 862	4200 4182	568 - 22
1949	130	0	80	856 776	10830 12070	2220 2541	6710 7510		6445 5826	265 1684
1949 herleid 1) kuilsnede = 1067 kg/ha gesteld				708 654	10830 12070	2220 2541	6710 7510	1067 1067	5420 4998	223 1445
Gemiddeld				618	10165	2101	6321	1067	4700	554 = 10,5%

1) In 1949 is geen gras voor inkuilen gemaaid. Bij de herleiding is aangenomen, dat van beide veldjes per ha evenveel kg zetmeelwaarde aan gras voor inkuilen is gemaaid als het gemiddelde van de kuilsneden van elk der beide veldjes in 1948 bedroeg.

Tabel II

Opbrengsten van CI 654 in kg/ha bij 12 cm graslengte

Jaar	N	P	K	Koeweide-dagen	ds	re	Totale bruto ZW	Bruto ZW van kuilsnede	Netto ZW bij weiden	ZW-verlies door weiden
1948	133	112	66	495 487	9094 8110	1546 1667	5615 4872	1380 1300	4212 3600	23 - 28
1949	125	0	80	641 733	11580 12614	2120 2349	6924 7600		4754 5558	2170 2042
1949	herleid 1) kuilsnede = 1340 gesteld			506 589	11580 12614	2120 2349	6924 7600	1340 1340	3834 4578	1750 1682
			Gemiddeld	519	10350	1921	6253	1340	4056	857 = 17,4%

1) Zie noot bij tabel I.

Tabel III

Opbrengsten van CI 654 in kg/ha bij 16 cm graslengte

Jaar	N	P	K	Koeweide-dagen	ds	re	Totale bruto ZW	Bruto ZW van kuilsnede	Netto ZW bij weiden	ZW-verlies door weiden
1948	123 120	112	66	373 414	9564 9495	1638 1692	6160 5298	1566 1592	3180 2986	1414 720
1949	130	0	80	702 703	15120 15170	2520 2772	8830 9060		5267 5300	3563 3760
1949	herleid 1) kuilsnede is 1579 gesteld			565 566	15120 15170	2520 2772	8830 9060	1579 1579	4335 4376	2916 3105
	Gemiddeld			480	12337	2156	7337	1579	3719	2039 = 35,4%

1) Zie noot bij tabel I.

Tabel IV

Opbrengsten van CI 914 in kg/ha bij 8 cm graslengte

D. Stam, Wilnis a/d Amstel, laagveen met 45% humus

Jaar	N	P	K	Koeweide-dagen	ds	re	Totale bruto ZW	Bruto ZW van kuilsnede	Netto ZW bij weiden	ZW-verlies door weiden
1950	119	45	40	636	8523	1841	5289	1082	4879	- 672
				529	8853	1778	5282	1000	4100	182
1951	123	45	40	623	11070	2289	6979	1172	5076	731
				538	10370	2256	6408	916	4370	1122
1952	123	45	40	648	13057	2659	8045	1474	4850	1721
				631	11500	2477	7099	1537	4647	915
1953	123	40	40	548	12072	2529	7267	1810	4354	1103
				525	10800	2072	6450	1658	4183	609
Gemiddeld				585	10781	2238	6602	1331	4557	714 = 11%

Tabel V

Opbrengsten van CI 914 in kg/ha bij 12 cm graslengte

Jaar	N	P	K	Koeweide-dagen	ds	re	Totale bruto ZW	Bruto ZW van kuilsnede	Netto ZW bij weiden	ZW-verlies door weiden
1950	118	45	40	618 603	9099 9797	1866 1964	5345 5852	971 1071	4782 4860	- 412 - 79
1951	123	45	40	588 586	9450[x] 10990[x]	2064[x] 2280[x]	5891[x] 6666[x]	1240 1451	4715 4756	- 64 459
1952	123	45	40	641 637	11770 12416	2697 2693	7184 7440	1830 1461	4813 4779	541 1200
1953	123	40	40	531 589	11530 11638	2595 2467	6903 6739	1858 1893	4178 4657	867 189
			Gemiddeld	599	10836	2328	6503	1482	4693	338 = 6,5%

x) opbrengsten laatste snede (nagroei) geschat.

Tabel VI

Opbrengsten van CI 914 in kg/ha bij 16 cm graslengte

Jaar	N	P	K	Koeweide-dagen	ds	re	Totale bruto ZW	Bruto ZW van kuilsnede	Netto ZW bij weiden	ZW-verlies door weiden
1950	119	45	40	458 550	8925 9844	1470 1694	4901 5416	1260 1585	3582 4305	59 - 474
1951	123	45	40	577 585	11330[x] 12130	2096[x] 2202[x]	6835[x] 7172	1954 1700	4547 4511	334 961
1952	123	45	40	642 607	13700 14432	3126 2900	7923 8583	1550 2011	4884 4581	1489 1991
1953	123	40	40	493 516	11139 11564	2052 2678	6656 6875	2065 2744	3900 4074	691 57
Gemiddeld				554	11634	2277	6795	1858	4298	639 = 13%

x) opbrengsten laatste snede (nagroei) geschat.

Tabel VII

Opbrengsten van CI 1211 in kg/ha bij 8 cm graslengte

T. Berends,"Meertenwei",Lienden, rivierklei met 62% < 16 μ

Jaar	N	P	K	Koeweide-dagen	ds	re	Totale bruto ZW	Bruto ZW van kuilsnede	Netto ZW bij weiden	ZW-verlies door weiden
1952	122	80	80	538	9091[x]	1872[x]	5868[x]	1088	3609	1171
				497	8150[x]	1529[x]	5297[x]	880	3676	741
1953	122	80	80	464	9680	1892	6229	1306	3516	1407
				493	10360	2144	6535	1427	3704	1402
1954	122	80	80	421	9601	2093	6044	1339	3353	1352
				437	9936	2045	5908	1207	3479	1222
Gemiddeld				475	9470	1946	5980	1208	3556	1216 = 25%

x) opbrengsten laatste snede geschat.

Tabel VIII

Opbrengsten van CI 1211 in kg/ha bij 12 cm graslengte

Jaar	N	P	K	Koeweide-dagen	ds	re	Totale bruto ZW	Bruto ZW van kuilsnede	Netto ZW bij weiden	ZW-verlies door weiden
1952	122	80	80	468 450	8661 8656	1546 1683	5585 5426	1038 1220	3238 3227	1309 779
1953	122	80	80	445 423	11320 10910	2182 2022	6822 6825	1910 1428	3368 3195	1544 2202
1954	122	80	80	393 400	9606 9318	1910 1669	5920 5595	1608 1413	3076 3088	1236 1094
Gemiddeld				430	9745	1835	6029	1436	3197	1394 = 30%

Tabel IX

Opbrengsten van CI 1211 in kg/ha bij 16 cm graslengte

Jaar	N	P	K	Koeweide-dagen	ds	re	Totale bruto ZW	Bruto ZW van kuilsnede	Netto ZW bij weiden	ZW-verlies door weiden
1952	122	80	80	442 452	9843 9816	1500 1673	6066 6104	1770 1412	3006 3119	1290 1573
1953	122	80	80	360 372	11940 12100	1910 1811	7263 7163	1760 1630	2717 2756	2766 2777
1954	122	80	80	344 377	10249 9621	1843 1647	6252 5787	1531 1168	2767 2854	1954 1765
Gemiddeld				391	10595	1731	6489	1549	2870	2070 = 42%

Tabel X

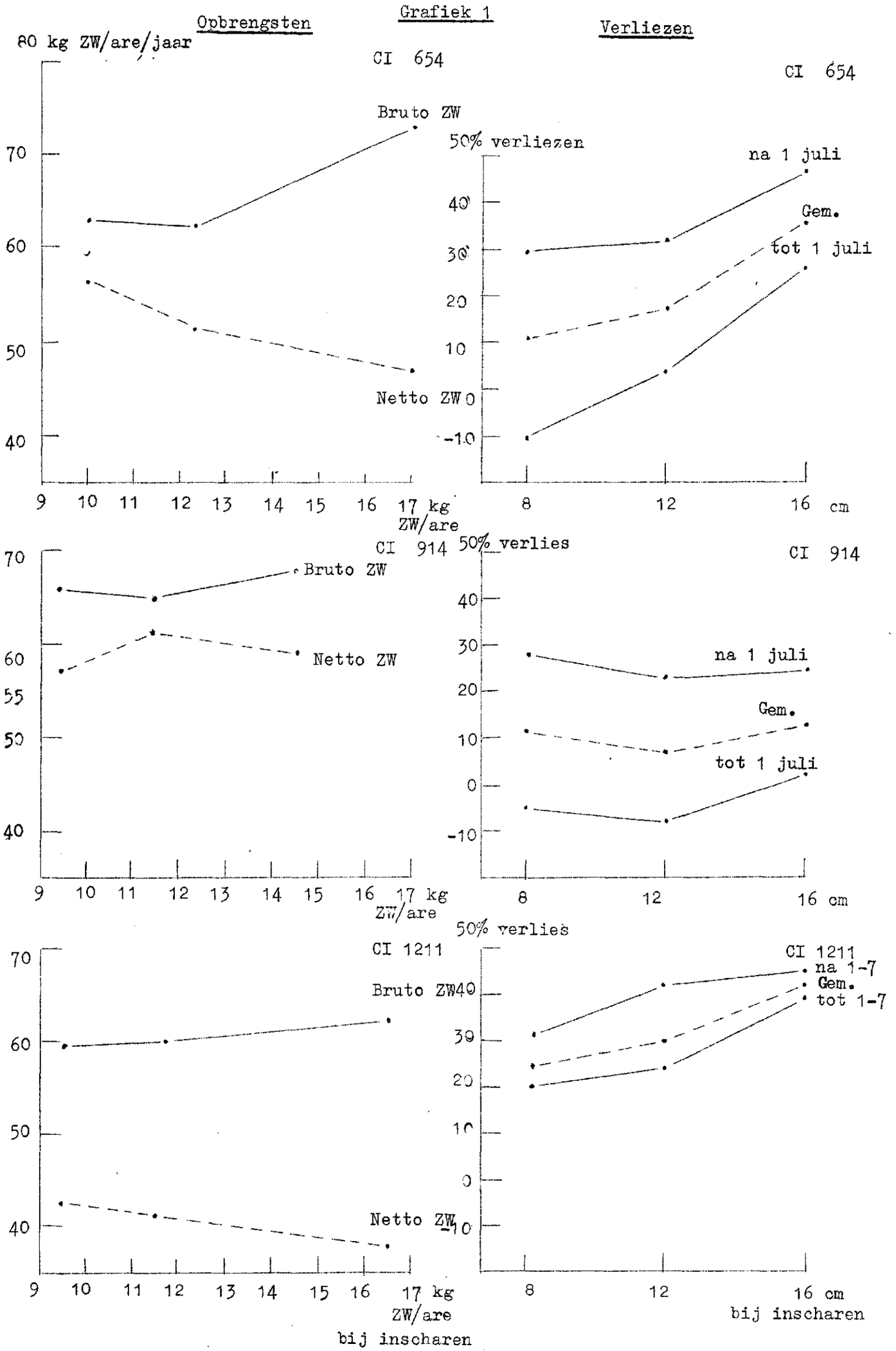
Samenvatting van de tabellen 1 t/m 9: gemiddelde opbrengsten der drie proefvelden in kg/ha

Proef-nr	Gras-lengte in cm	Koeweide-dagen	ds	re	Totale bruto ZW	Bruto ZW van kuilsnede	Netto ZW bij weiden	ZW-verlies door weiden	Herleide koeweide-dagen 1)	Totale netto ZW 2)
	8	618	10165	2101	6321	1067	4700	554=10,5%	618	5512
CI 654	12	519	10350	1921	6253	1340	4056	857=17,4%	548	5127
(2 jaar)	16	480	12337	2156	7337	1579	3719	2039=35,4%	523	4970
	8	585	10781	2238	6602	1331	4557	714= 11%	585	5741
CI 914	12	599	10861	2328	6503	1482	4693	338= 6,5%	617	5877
(4 jaar)	16	554	11634	2277	6795	1858	4298	639= 13%	613	5806
	8	475	9470	1946	5977	1208	3556	1216= 25%	475	4558
CI 1211	12	430	9745	1835	6029	1436	3197	1394= 30%	451	4370
(3 jaar)	16	391	10595	1731	6489	1549	2870	2070= 42%	417	4093

1) Kuilsnede-opbrengsten bij 12 en 16 cm graslengte gelijkgesteld aan die bij 8 cm graslengte.

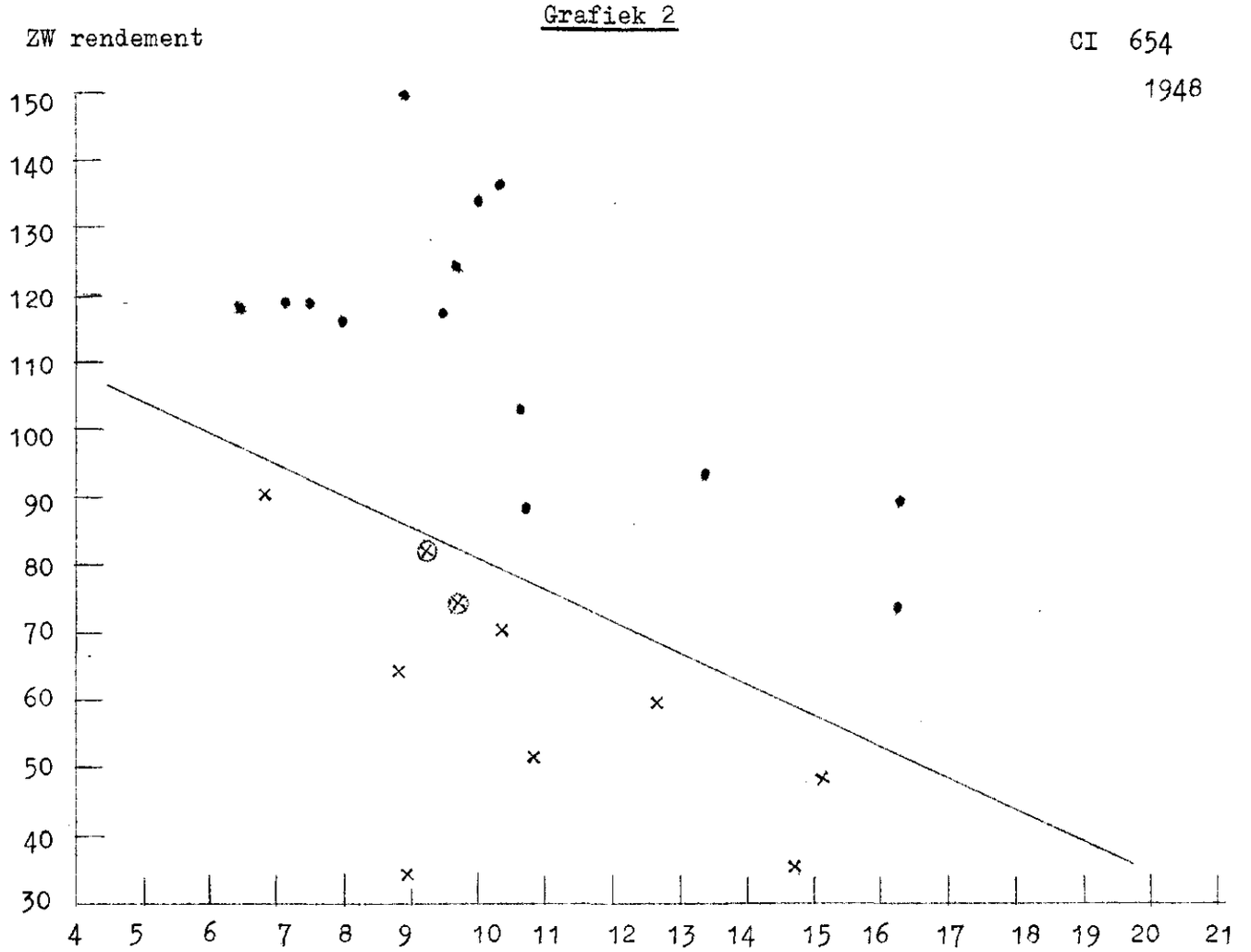
2) Alle kuilsnede-opbrengsten op 1500 kg ZW per ha en de kuilverliezen op 20% gesteld.

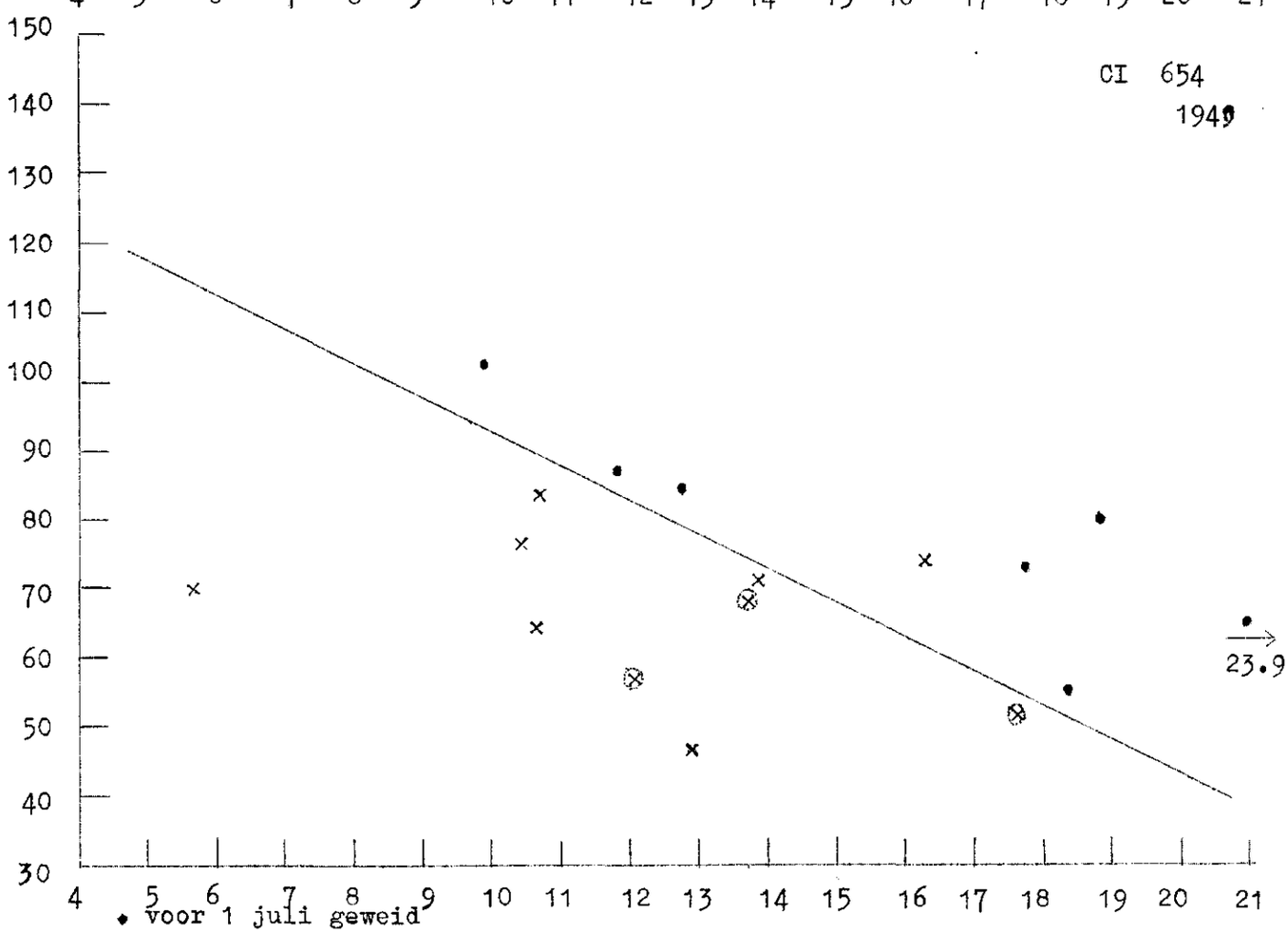
Grafiek 1



De punten bij de opbrengsten stellen resp. de 8-12 en 16 cm graslengte voor

Grafiek 2





• voor 1 juli geweid

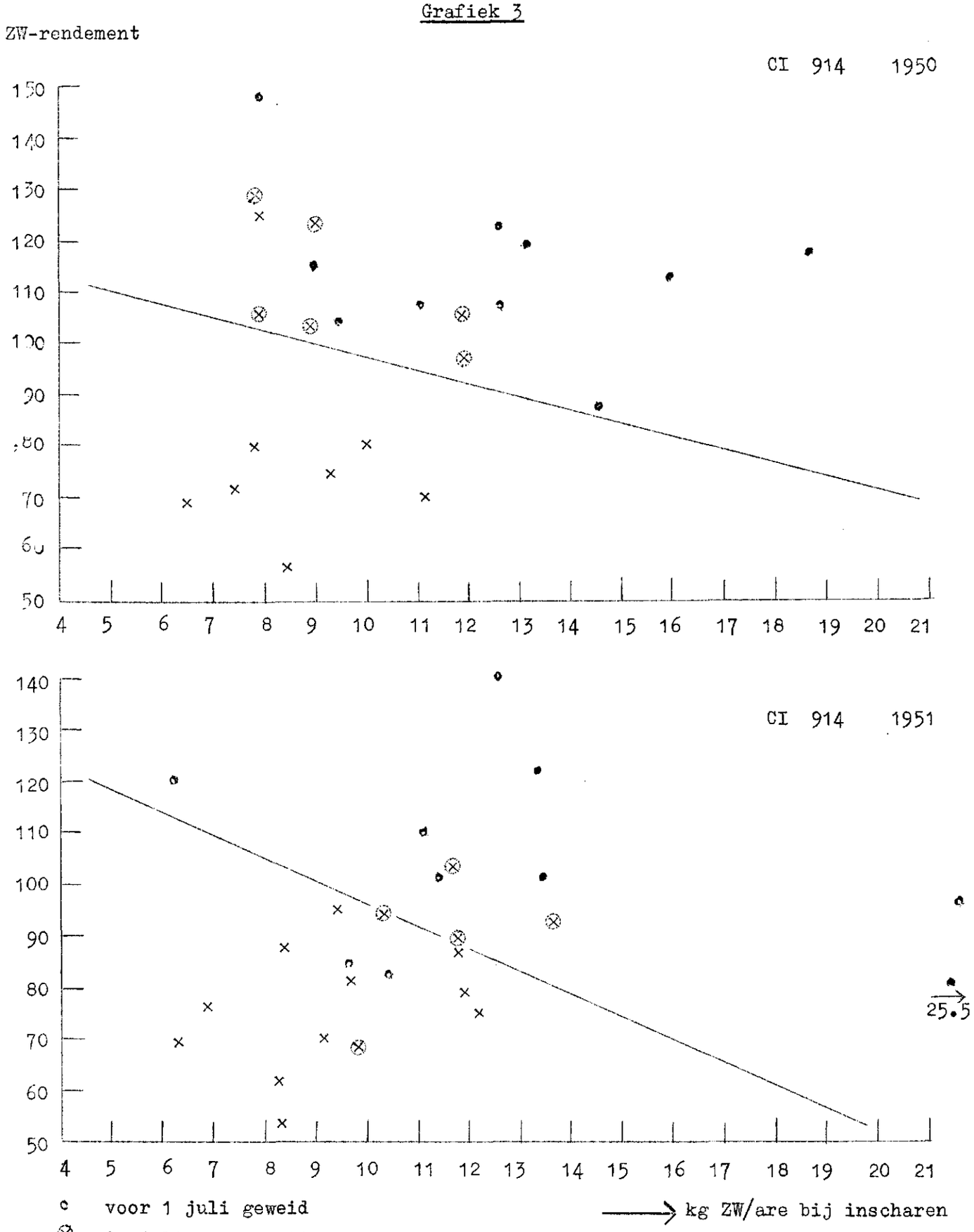
⊗ in juli geweid

× na juli geweid

⟶ kg ZW/are bij inscharen

lijn: scheidingslijn waarnemingsuitkomsten voor en na juli

Grafiek 3



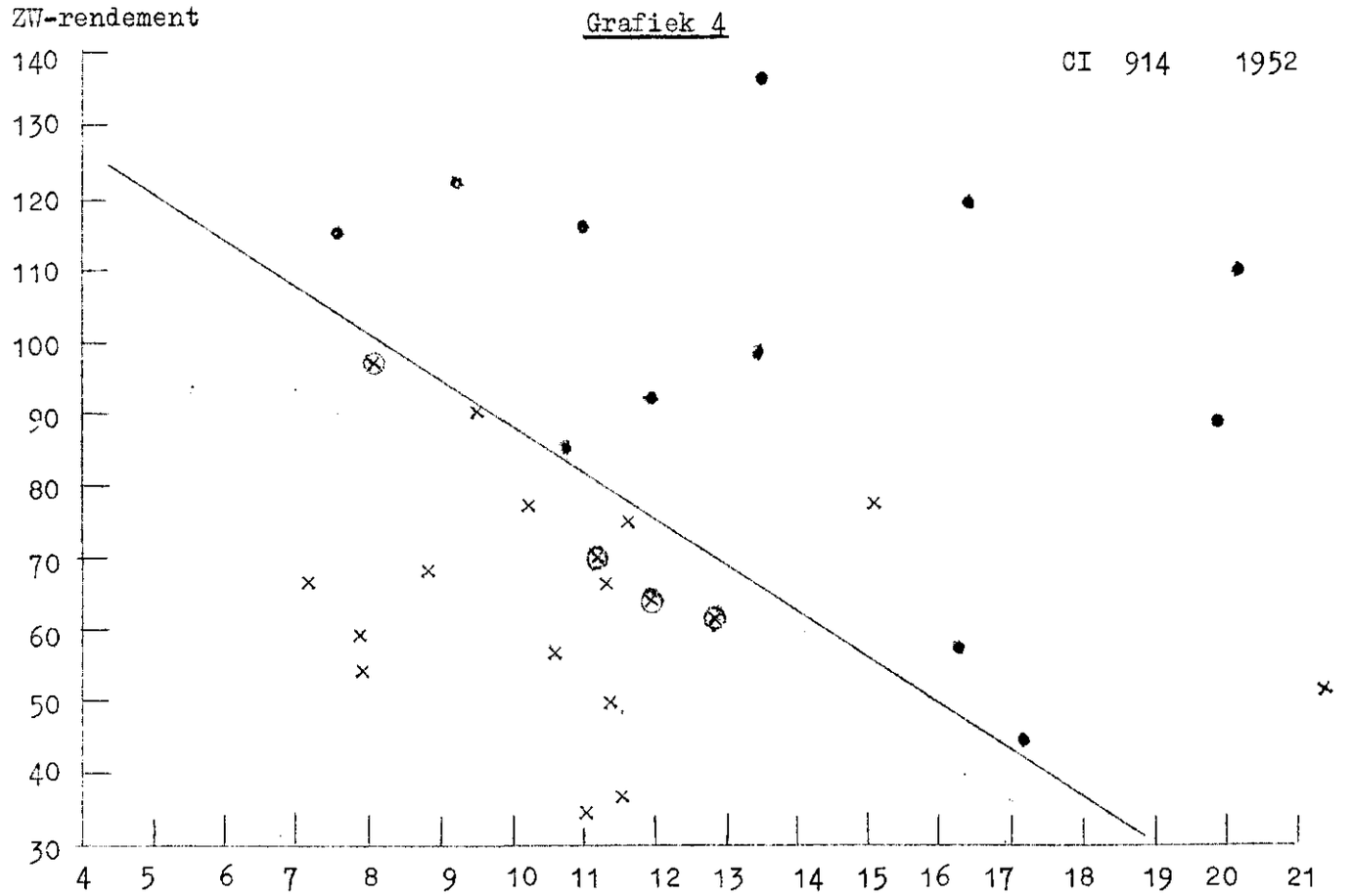
○ voor 1 juli geweid

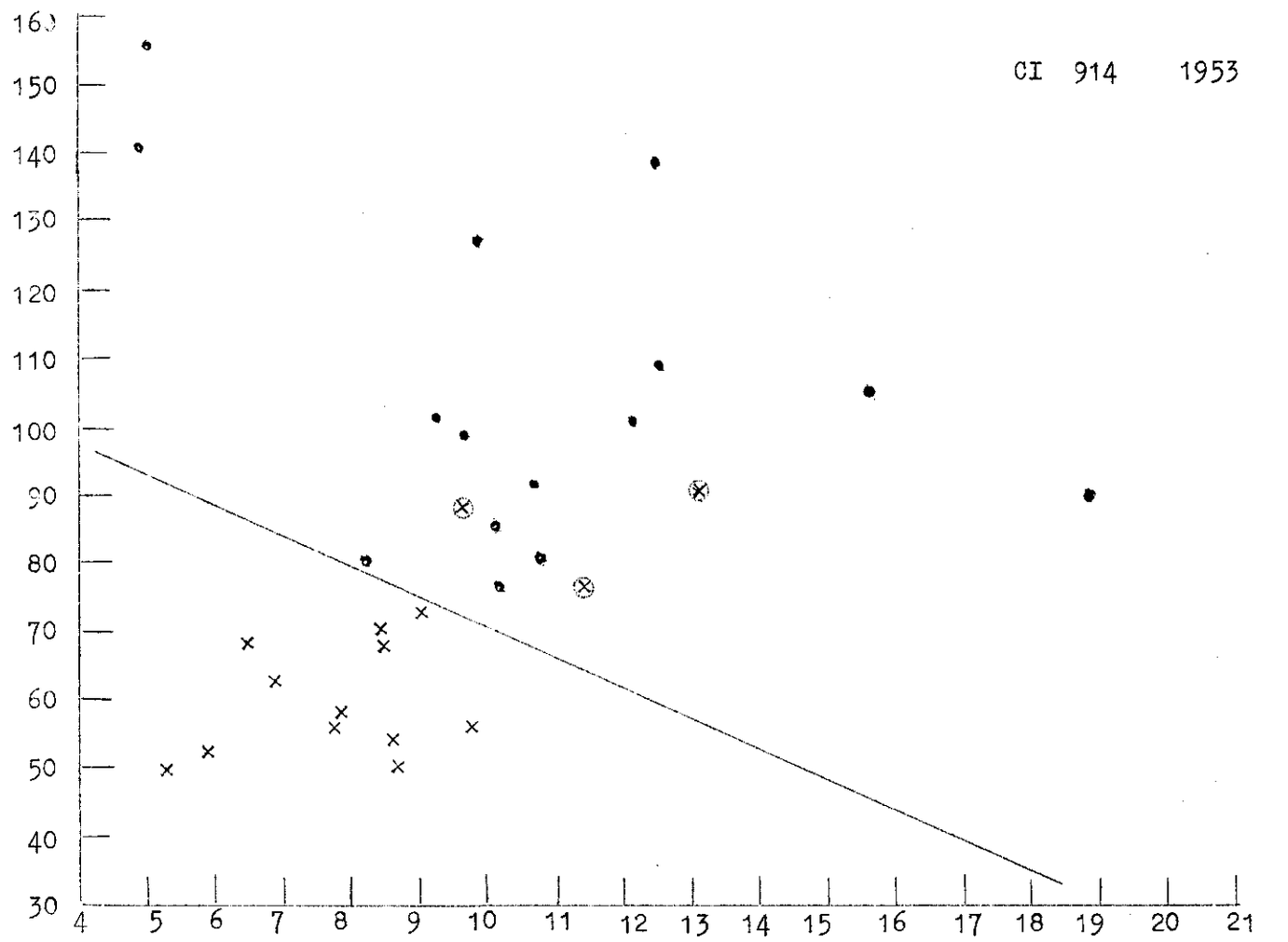
⊗ in juli geweid

× na juli geweid

lijn: scheidingslijn waarnemingsuitkomsten voor en na juli

Grafiek 4





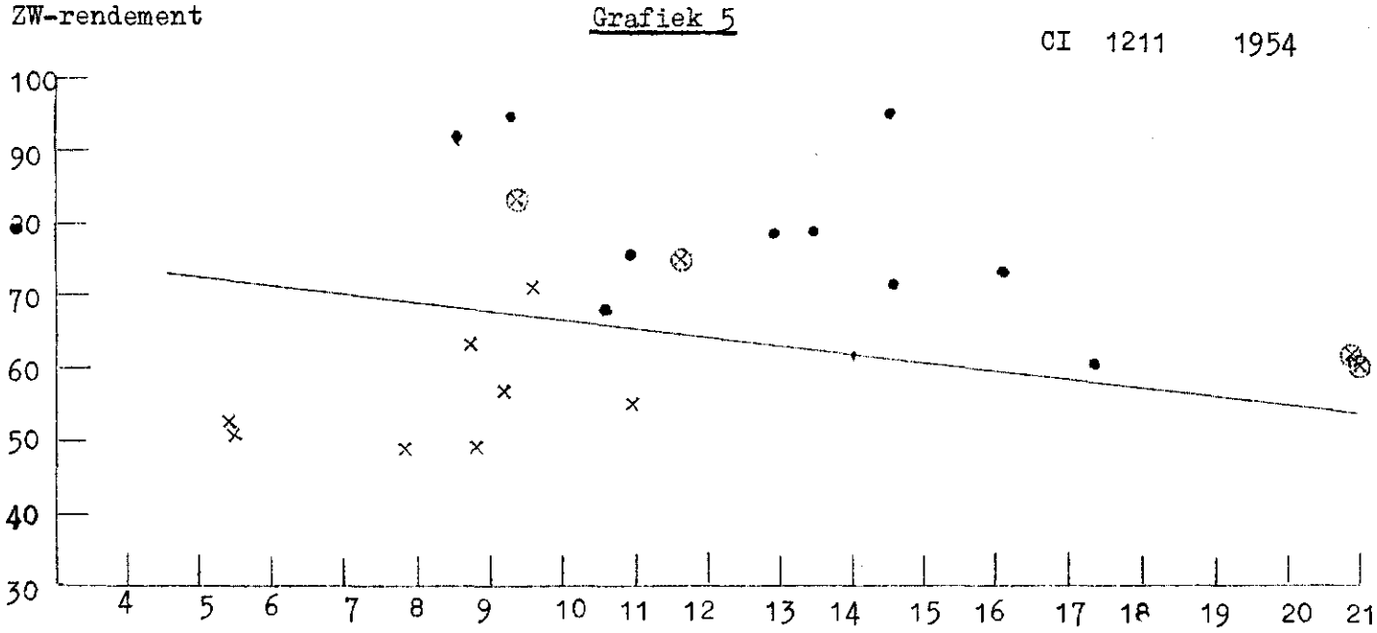
• voor juli geweid
⊗ in juli geweid
× na juli geweid

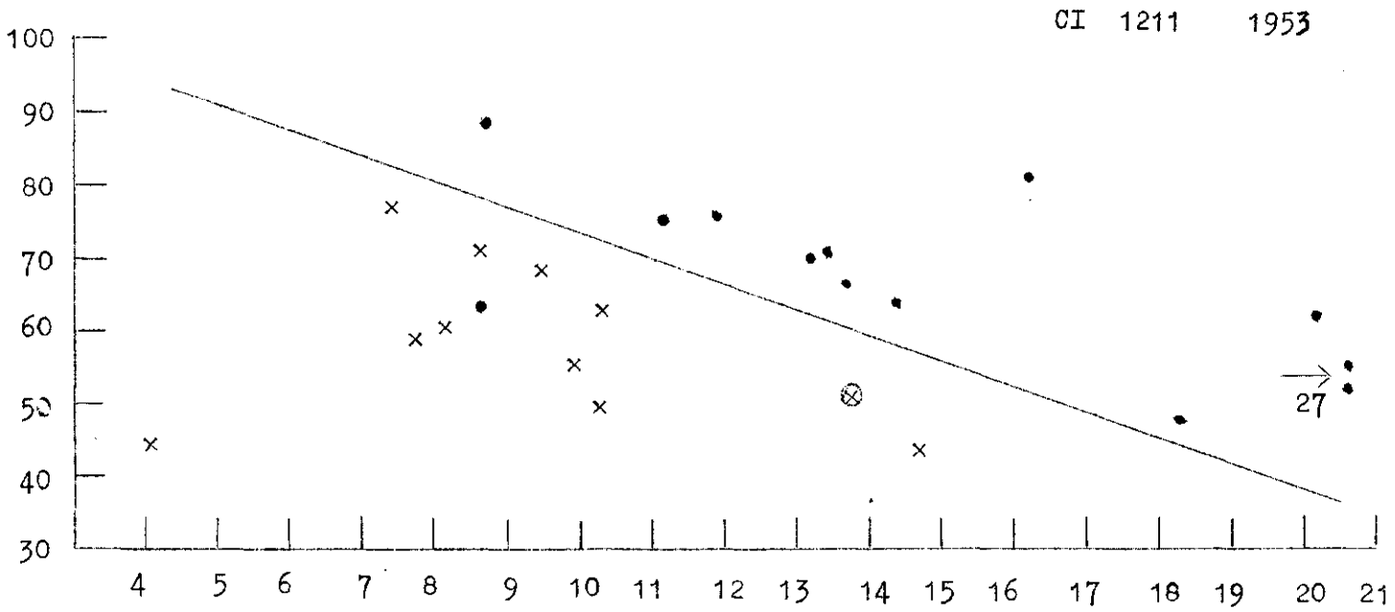
→ kg ZW/are bij inscharen

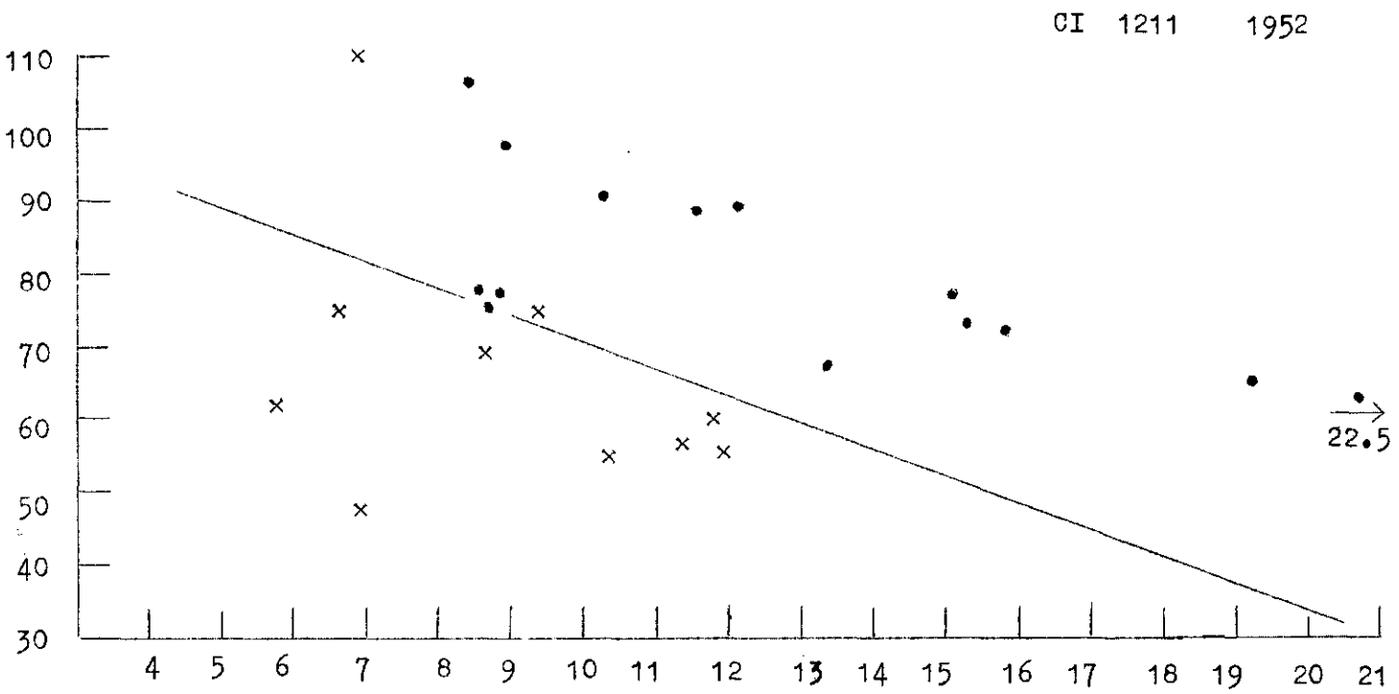
lijn: scheidingslijn waarnemingsuitkomsten voor en na juli

ZW-rendement

Grafiek 5







• voor 1 juli geweid
⊗ in juli geweid
x na juli geweid

→ kg ZW/are bij inscharen

lijn: scheidingslijn waarnemingsuitkomsten voor en na juli