INSTITUUT VOOR CULTUURTECHNIEK EN WATERHUISHOUDING

NOTA 393, d.d. 21 april 1967

Invloed van ondergrondbekalking en beregening op de productie van verschillende akkerbouwgewassen op een hoge zandgrond

C. G. Toussaint en R. Wiebing

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.
Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.
Aan gebruikers buiten het Instituut wordt verzocht ze niet in publikaties te vermelden.
Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking.

Inhoudsopgave

Inleiding

Belangrijke groeifactoren voor de gewassen zijn onder meer de pH van de grond en de vochtvoorziening. Het is algemeen bekend dat bij een te lage pH van de bouwvoor het gewas zich minder goed of soms zeer slecht ontwikkelt. Ook zal de pH van de ondergrond van belang zijn voor de groei van de plant.

Door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid werd in 1959 en 1960 de gunstige invloed van een hogere pH van de ondergrond op de opbrengst aangetoond bij voederbieten en zomergerst. Hiertoe werd een proefopzet gemaakt met kunstmatige profielen waarbij als ondergrond zand werd gebruikt met een oorspronkelijke pH (KCl) van 3,9. Hierin zijn door bekalking trapsgewijs pH verschillen aangebracht met als hoogste pH (KCl) van 5.2. Hierover is onder meer gepubliceerd door SLUYSMANS, WIND en STRUYS in 1961 (1).

Om in de praktijk de ondergrond te bekalken is door het Instituut Voor Landbouwmechanisatie en Rationalisatie te Wageningen een apparaat geconstrueerd. Hiermee wordt de kalk in woelgangen onder de bouwvoor gebracht. Bij een ploegdiepte van 20 cm kan de grond tot 20 cm onder de bouwvoor worden bekalkt. Met dit nog in experimentele staat verkerend apparaat (fig. 1) werd in de herfst van 1961 op het proefterrein van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding 'Sinderhoeve' te Renkum een perceel op een haarpodzolgrond behandeld. In deze nota worden de resultaten van dit proefveld in de jaren 1962 tot en met 1966 uitvoerig weergegeven.

Materiaal en methodiek

De bodem van dit proefterrein is te karakteriseren als een haarpodzolgrond met een zwarte A1-laag van tamelijk goede kwaliteit en een B-laag die een overgang vormt tussen een humuspodzol-B en een humusijzerpodzol-B. Het profiel is als volgt opgebouwd:

A1	0 - 30 cm ;	zwart humeus zwak tot sterk lemig matig grof zand, circa 7% organische stof
B2	30 - 55 cm ;	donkerbruin zwak humeus matig grof zand, circa 3,5 % organische stof
B3	55 - 80 cm ;	lichtbruin zeer grof zand, circa 0,2% organische stof
C	80 - .. cm ;	blond zeer grof zand.

Er komen vrij grote verschillen in grindhoudendheid voor. De bovengrond bevat 12 - 20 % leem. Het gehalte aan organische stof van de A1- en B2-laag is vrij hoog. Daardoor is ook het vochtbindend vermogen van deze lagen niet al te slecht. Een aantal analyse-resultaten is weergegeven in tabel 1.

De doorwortelbare laag is ongeveer 70 cm dik, de totale hoeveelheid beschikbaar vocht tussen de vochtspanningsgrenzen pF 2,0 en pF 4,2 is 95 mm. De grondwaterstand bevindt zich circa 11 m - maaiveld.

Tabel 1. Gemiddelde waarden van enkele analyse-cijfers

Laag cm	Granulaire samenstelling in % van de minerale delen			
	$<16\mu$	$16-50\mu$	$50-150\mu$	$>150\mu$
0 - 20	10	9	12	69
40 - 60	8	7	9	76
90 - 120	4	1	4	91

Teeltgegevens

Voor de aanvang van de proeven werd de bemestingstoestand op een zodanig niveau gebracht, dat verschillende akkerbouwgewassen konden worden verbouwd. Organische bemesting werd alleen voor het gewas aardappelen toegepast. De gebruikte rassen bij de verschillende proefgewassen waren: voor zomergerst (1962) ras Herta; voor suikerbieten (1963) ras Kleinwanzleben E, voor haver (1964) ras Condor; voor fabrieksaardappelen (1965) ras Mentor, voor zomertarwe (1966) ras Jufy I.

Tabel 2. Neerslag, temperatuur en vrij water verdamping ($E_o$pan) in de jaren 1962 tot en met 1966 over de periode april tot en met september

Jaar		April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September
1962	neerslag(mm)	75	64	38	64	79	55
	dagtemp.(°C)	8,3	10,3	14,2	15,3	16,4	14,0
	E_0(mm)	51	56	88	72	76	49
1963	neerslag(mm)	37	49	79	25	123	85
	dagtemp.(°C)	10,6	12,7	17,9	17,3	14,5	12,7
	E_o (mm)	47	62	86	86	68	50
1964	neerslag(mm)	46	50	52	61	46	52
	dagtemp.(°C)	8,6	14,8	15,3	16,8	16,0	14,1
	E_o(mm)	53	95	98	98	87	63
1965	neerslag(mm)	107	109	90	127	76	74
	dagtemp.(°C)	7,0	10,7	13,9	14,1	14,5	12,6
	E_o(mm)	46	90	85	76	87	42
1966	neerslag(mm)	91	62	122	180	54	35
	dagtemp.(°C)	6,3	11,9	15,5	14,1	14,2	10,8
	E_o(mm)	52	122	104	86	91	56

In tabel 2 zijn gegevens bijeengebracht over de weersomstandigheden in de betreffende jaren. In het eerste jaar van de proeven, 1962, was de hoeveelheid neerslag in april en mei aanzienlijk boven normaal, in juni en juli kwam een vrij groot verdampingsoverschot voor. In 1963 kwam in juni en augustus de neerslag ver boven het gemiddelde, in mei en juli was er een aanzienlijk verdampingsoverschot. Vanaf mei tot en met juli 1964, was er een groot verdampingsoverschot. Extreem nat was het in 1965 bij een laag verdampingsniveau, zo ook in 1966 met uitzondering van de periode half mei-eind juni, die niet alleen bijzonder droog, doch ook zeer warm was.

Het perceel waarop de proeven werden uitgevoerd, is circa 27 are groot (90 m lang en 27 m breed). Het werd in 3 stroken verdeeld teneinde de eventueel gunstige invloed van de woelers te kunnen onderscheiden van het effect van de bekalking (fig. 2). In strook A werd de laag van 15 tot 35 cm bekalkt met 4750 kg dolocal/ha. De pH werd hier gebracht van gemiddeld 4,43 naar gemiddeld 4,90. Strook B werd geploegd zonder gewoeld

te worden; strook C werd geploegd en gewoeld als A, doch zonder toevoeging van kalk. De helft van het totaal aantal proefveldjes werd beregend na 50% waterverbruik uit de laag 0-40 cm (circa 40 mm), dit komt overeen met een uitdrogingsgrens van pF = 2,7. Op de bekalkte strook bleek na het eerste proefjaar (1962) de pH in de woelgangen beduidend hoger te zijn dan ertussen. De laag van 15 tot 35 cm werd op deze strook, na de oogst, dwars op de woelrichting bemonsterd. Hierbij bleek duidelijk dat de verdeling van kalk bij deze methode nogal te wensen overlaat. Bij een globaal onderzoek bleek dit echter geen invloed te hebben op de wortelontwikkeling. Tijdens de groei, ook in de andere proefjaren, was de ongelijkmatige verdeling niet zichtbaar aan het gewas. Na bemonstering in de jaren 1964-1966 is echter gebleken, dat de pH in de ondergrond (15-35 cm) ook op de niet ondergronds bekalkte stroken aanzienlijk was verhoogd. Klaarblijkelijk is hier een deel van de kalk uit de bovengrond dieper in het profiel terechtgekomen. In tabel 3 is het verloop van de pH (KCl) in de laag onder de bouwvoor (die in de herfst werd bepaald) weergegeven.

Tabel 3. Het verloop van de pH in de laag 15-35 cm - mv.

Jaar	1962	1963	1964	1965	1966
Object A	4,9	5,4	5,4	5,4	5,6
Object B	4,4	5,2	4,8	4,8	4,8
Object C	4,4	5,0	4,8	4,6	4,9

Ondanks een bekalking van de bouwvoor met 4000 kg per ha in de herfst van 1961 was de pH(KCl) van de bouwvoor in het voorjaar van 1962 nog nauwelijks hoger geworden. Eerst in het voorjaar van 1963 werd de gewenste pH van gemiddeld 5,2 gemeten, voordien was deze ongeveer 4,5. Zoals uit bovenstaande tabel blijkt, heeft de bekalking van de bouwvoor al spoedig ook een verhoging van de pH van de ondergrond tengevolge gehad.

Het vochtgehalte in de grond

Gedurende het groeiseizoen werden periodiek monsters genomen, om het verloop van het vochtgehalte in de grond na te gaan. Hieruit blijkt, dat in alle proefjaren, uitgezonderd in 1965, op de niet beregende objecten een aanzienlijke uitdroging plaats gevonden heeft. Het tijdstip, waarop de laagste vochtgrenzen werden bereikt en de tijdsduur van uitdroging verschillen uiteraard,mede afhankelijk van weersomstandigheden. In 1962 daalde de vochtspanning bij zomergerst in de periode vanaf schieten tot afrijping tot pF = 3,20, waarbij circa 75% van het beschikbare water was verbruikt (fig. 3a). In de periode van de maximale groeitoename bij het gewas suikerbieten (1963) was de laagste grens pF=3,60; in 1964 bij haver een vochtspanning van circa pF = 4,0 (fig. 3b en 3c). Bij het gewas aardappelen werd in 1965 als laagste uitdrogingsgrens slechts pF = 2,70 bereikt (fig. 3d). In het laatste proefjaar (1966) trad een korte droge periode op, waarin het vochtgehalte van de grond in het schietstadium van het gewas zomertarwe vrijwel het verwelkingspunt bereikte (fig. 3e). Uit het verloop van de vochtgehalten blijkt verder, dat de verschillen tussen de bekalkte en onbekalkte objecten gering zijn; tussen de beregende en niet beregende objecten kwamen aanzienlijke vochtverschillen voor. Gezien de geringe verschillen in het natte jaar 1965 zijn in figuur 3d de vochtgehalten tussen de beregende en onberegende objecten gemiddeld; eveneens in figuur 3e (1966) tussen de bekalkte en niet bekalkte objecten.

Bespreking van de resultaten

Ontwikkeling van de gewassen

In het begin van de groeiperiode verliep de ontwikkeling van de gewassen gunstig; de gewassen vertoonden in alle proefjaren in het voorjaar een regelmatige stand. Reeds vanaf begin mei (circa3 weken vóór het schieten) kwam bij zomergerst (1962) en haver (1964) de gunstige invloed van ondergrondbekalking tot uiting in een betere stand. Bij de bekalkte velden, vooral zonder beregening, kwam een snellere bodembedekking tot stand, waarbij verschillen van 20 à 30% in bedekking voorkwamen in de belangrijke groeiperiode van schieten (fig. 4a en 4b). Een soortgelijk effect werd waargenomen bij suikerbieten in 1963. Bij aardappelen (1965) en zomertarwe (1966) had bekalking geen invloed (fig. 4c en 4d). De be-

worteling van de gewassen werd niet waarneembaar door ondergrondbekalking beinvloed. Alleen woelen had op dit proefveld geen invloed of een gering nadelige.

Beregening had in alle proefjaren, uitgezonderd in 1965, een duidelijk effect op de ontwikkeling van het gewas. De snelheid waarmee de bladafsterving plaats vond was aanmerkelijke kleiner dan zonder beregening, waardoor het gewas langer groen bleef.

Beregening samen met bekalking bleek bij zomergerst en haver het uitgroeien van de bij de uitsoeling gevormde halmen tot aar en pluimdragende halmen gunstig te beinvloeden; bij zomertarwe had alleen beregening hierop effect.

Invloed van de bekalking en beregening op de opbrengst

a. Resultaten met zomergerst

Tabel 4. Resultaten van de behandelingen (zomergerst 1962)

	Beregend (V1)			Onberegend(V0)		
	AV1	BV1	CV1	AV0	BV0	CV0
Korrel in kg/are	54,2	50,6	49,1	49,4	42,4	43,1
Stro in kg/are	47,1	47,0	49,5	39,6	36,0	39,3
Korrel/stro-verhouding	1,16	1,09	0,99	1,25	1,18	1,09
1000-korrelgewicht	47,3	45,9	46,1	48,0	45,7	46,5
Aantal korrels/aar	19,0	18,2	17,5	19,5	17,1	19,1
Aantal aren per m^2	810	830	790	710	670	650
Uitstoelingscoëfficiënt	2,6	2,7	2,5	2,3	2,0	1,9
Gem.pH-KCl op 30 cm	4,83	4,40	4,45	4,75	4,40	4,45
Gem.effect in % v.d.korrel-opbrengst bij bekalking	107	100	97	116	100	102
Gem.effect in % v.d. korrel-opbrengst bij beregening	110	119	114	100	100	100

Uit de resultaten in tabel 4 blijkt, dat door ondergrondbekalking de korrelopbrengst bij beregende zomergerst met 360 kg per ha, - en zonder beregening met 700 kg per ha werd verhoogd, respectievelijk 7% en 16%. Deze meeropbrengst kwam zowel uit het hogere 1000 korrelgewicht als uit het grotere aantal korrels per aar voort. Bekalking van de ondergrond had geen positief effect op de stro-opbrengst, alhoewel de bodembedekking sneller tot stand kwam (fig. 4a). Hieruit blijkt, dat het

verhogende effect door bekalking geheel aan de korrel ten goede is gekomen.

Door beregening met totaal 85 mm water in de periode van bloei tot oogst werd de uitstoelingscoëfficiënt met circa 30% verhoogd. Dit had tot gevolg, dat zowel de korrel als de stro-opbrengst werd verhoogd. De korrel-stroverhouding werd door beregening echter ongunstiger. Hieruit blijkt, dat een verhoging als gevolg van benegening voor het grootste deel ten goede komt aan de stro-opbrengst. Het opbrengstniveau van de korrel was voor deze zandgrond dit jaar bijzonder hoog.

b. Resultaten met haver

Tabel 5. Opbrengstanalyse van haver (1964)

	Beregend (V1)			Onberegend (V0)		
	AV1	BV1	CV1	AV0	BV0	CV0
Korrel in kg/are	57,3	54,1	49,9	38,4	36,5	36,1
Stro in kg/are	61,0	61,1	59,9	40,6	40,0	37,3
Korrel/stroverhouding	0,94	0,89	0,84	0,95	0,91	0,97
1000-korrelgewicht	35,2	33,5	33,1	33,2	31,2	31,0
Aantal pakjes per pluim	60	57	55	47	46	45
Gem.effect in % v/d korrel-opbrengst bij bekalking	106	100	92	105	100	99
Gem.effect in % v/d korrel-opbrengst bij beregening	149	148	138	100	100	100

De invloed van ondergrondbekalking op de korrelopbrengst van haver was minder ~~goed~~ groot dan bij zomergerst, doch gemiddeld positief. Het effect ten opzichte van niet bekalkt (object B)) was met beregening 6%, zonder beregening 5% (tabel 5). Deze meeropbrengsten kwamen zowel uit het hogere 1000-korrelgeicht als uit het grotere aantal pakjes per pluim voort. Evenals bij zomergerst had ondergrondbekalking geen verhogend effect op de stro-opbrengst.

In het vrij droge groeiseizoen werd door beregening met 120 mm water een aanzienlijke hogere korrel en stro-opbrengst verkregen, Deze meeropbrengst kwam eveneens voort uit het hogere 1000-korrelgeicht en grotere aantal pakjes. De verhoging was voor een belangrijk deel het gevolg van een aanzienlijk minder snelle bladafsterving. Deze was op 14 juli bij niet beregend gewas gemiddeld 86%, bij beregend gewas 15%.

Het verschil in gewaslengte bedroeg gemiddeld 35 cm ten gunste van beregening. Alleen woelen (object C) had een gering negatief effect op de opbrengst. Het opbrengstniveau ten aanzien van de korrel was met beregening zeer hoog.

c. Resultaten met zomertarwe

Tabel 6. Opbrengstanalyse van zomertarwe (1966)

	Beregend (V1)			Onberegend (VO)		
	AV1	BV1	CV1	AVO	BVO	CVO
Korrel in kg/are	42,8	41,5	43,6	32,2	34,1	30,3
Stro in kg/are	74,6	75,7	73,6	48,7	52,0	50,6
Korrel/stroverhouding	0,57	0,55	0,59	0,66	0,66	0,60
1000-Korrelgewicht	31,1	30,9	33,2	34,8	35,3	35,6
Aantal korrels per aar	30,5	34,5	32,8	22,5	24,5	21,8
Aantal aren per m^2	480	484	490	464	460	427
Gem.effect in % v/d korrel-opbrengst bij bekalking	103	100	105	94	100	89
Gem.effect in % v/d korrel-opbrengst bij beregening	133	122	144	100	100	100

Ondergrondbekalking gaf bij zomertarwe geen opbrengstverhoging. Vermoedelijk moet dit worden toegeschreven aan inspoeling van kalk vanuit de bouwvoor naar de ondergrond. Hierdoor is de pH van de ondergrond op de niet ondergrondsbekalkte objecten (Ben C) zoveel verhoogd dat ook hier een gunstig milieu is ontstaan (tabel 3).

Reeds aan de hand van de geringe verschillen in gewasstand, zoals bodembedekking (zie fig. 4c), konden geen belangrijke opbrengstverschillen worden verwacht. Beregening met totaal 128 mm water verhoogde de korrelopbrengst met gemiddeld 33%, de stro-opbrengst met 48%. De meeropbrengst kwam voort uit het grotere aantal aardragende halmen en het aanzienlijk grotere aantal korrels per aar. Opvallend is, dat de opbrengstdepressie bij de niet beregende zomertarwe het gevolg is geweest van een korte droge periode (25 mei - 19 juni) met hoge gemiddelde dagtemperaturen, waarbij het gewas, voornamelijk tijdens het schieten, onherstelbaar werd beschadigd. Het opbrengstniveau was in vergelijking met vorige jaren betrekkelijk laag.

d. Resultaten met suikerbieten.

Tabel 7. Opbrengstanalyse van suikerbieten (1963)

	Beregend (V1)			Onberegend (VO)		
	AV1	BV1	CV1	AVO	BVO	CVO
Netto bietopbrengst kg/are	521	528	529	452	404	418
Suikergehalte in %	17,0	17,3	16,6	16,8	17,5	16,3
Suikeropbrengst kg/are	88	91	87	76	71	68
Aantal bieten per are	750	770	736	706	714	724
Gem.effect in % v/d biet-opbr. bij bekalking	99	100	100	112	100	103
Gem.effect in % v/d suiker-opbr. bij bekalking	97	100	96	107	100	96
Gem.effect in % v/d bietop-brengst bij beregening	115	131	127	100	100	100
Gem.effect in % v/d suikerop-brengst bij beregening	116	128	128	100	100	100

Door ondergrondbekalking zonder beregening werd de netto bietopbrengst met 12 % en de suikeropbrengst met 7 % verhoogd. Ook aan de stand van het gewas was dit duidelijk te zien. Op de beregende objecten is geen gunstig effect van de ondergrondsbekalking meer opgetreden.

Beregening verhoogde de biet- en suikeropbrengst met circa 15 % bij ondergrondsbekalking en met circa 28 % zonder bekalking. Alleen woelen (C) had een gering positief effect op de bietopbrengst, een gering negatief effect op de suikeropbrengst, als gevolg van het lagere suikergehalte. Het niveau van de biet- en suikeropbrengst was met beregening hoog en zonder beregening redelijk goed.

e. Resultaten met fabrieksaardappelen

Tabel 8. Opbrengstanalyse van fabrieksaardappelen (1965)

	Beregend (V1)			Onberegend (VO)		
	AV1	BV1	CV1	AVO	BVO	CVO
Knolopbrengst ton/ha	41,7	43,2	39,8	41,3	41,4	39,3
Onderwatergewicht (gr)	465	463	465	471	472	479
Uitbetalingsgewicht ton/ha	50,8	52,3	48,3	51,1	51,3	49,6
Gem.effect in % van knol-opbrengst bij bekalking	97	100	92	100	100	95
Gem.effect in % van uitbet. gewicht bij bekalking	97	100	92	100	100	97
Gem.effect in % van knol-opbrengst bij beregening	101	104	101	100	100	100
Gem.effect in % van uitbet. gewicht bij beregening	99	102	97	100	100	100

Ondergrondbekalking gaf bij aardappelen geen opbrengstverhoging. Ook het onderwatergewicht werd hierdoor niet beinvloed. Beregening met slechts 30 mm heeft in dit zeer natte jaar geen effect gehad. Alleen woelen (C) had een negatief effect. Het onderwatergewicht en het opbrengstniveau waren hoog.

Waterverbruik

Het waterverbruik werd berekend over een diepte van 60 cm. Tabel 9 geeft een overzicht van het verbruik per gewas in mm per dag gemiddeld over het grootste deel van de groeiperiode.

Tabel 9. Waterverbruik

Gewas	Jaar	Periode	Beregend		Niet beregend	
			bekalkt mm/dag	niet bekalkt mm/dag	bekalkt mm/dag	niet bekalkt mm/dag
Zomergerst	1962	25/4-14/8	2,5	2,6	2,3	2,2
Haver	1964	8/5- 5/8	4,0	3,9	2,8	2,8
Zomertarwe	1966	5/5- 8/8	4,3	4,4	2,8	2,9
Suikerbieten	1963	4/6-8/10	3,1	3,3	2,7	2,7
Fabr.aard.	1965	10/5-30/8	3,3	3,4	3,1	3,2

Uit het verloop van het vochtgehalte in de grond, waaruit het waterverbruik werd berekend, is gebleken, dat de verschillen tussen de bekalkte en onbekalkte velden zeer gering waren. De totale hoeveelheden verbruikt water waren dan ook nagenoeg gelijk (tabel 9). Het verbruik van het onberegende gewas was aanmerkelijk lager.

Het kleine aantal vochttrappen gaf over het verband tussen productie en waterverbruik onvoldoende informatie. Belangrijk is echter wel, dat het door STRUYS (1, 1961) gesuggereerde, dat bekalking van zure ondergrond de resistentie van de gewassen tegen droogte bevorderde, duidelijk kon worden ondersteund door de reactie van enkele gewassen in deze proef. Door TOUSSAINT en WIEBING (2) werd dit reeds in 1967 bij zomergerst gevonden, en later ook bij suikerbieten (1963). Het verschil in opbrengst tussen bekalkt en onbekalkt zonder beregening kon echter geen gevolg zijn van een vertakter en/of dieper wortelstelsel, dat meer water zou kunnen opnemen. In dat geval zou bij de bekalkte ondergrond het profiel meer zijn uitgedroogd en zou het waterverbruik daar hoger geweest zijn dan op de overige velden. Noch op de beregende, noch op de onberegende velden was dit zo. Zoals reeds hiervoor beschreven werden geen verschillen in beworteling waargenomen.

Dat bij eenzelfde waterverbruik de opbrengstverhoging door ondergrondbekalking bij zomergerst en haver alleen in de korrel- en bij suikerbieten alleen in de bietopbrengst tot uiting komt, wijst erop dat door de kalk de waterhuishouding van de plant niet is beinvloed.

Samenvatting en conclusies

Op een hoge heideontginningsgrond (haarpodzol) werd een proef met ondergrondbekalking aangelegd. Er waren 6 objecten, namelijk onbehandeld, gewoeld en gewoeld met bekalking van de ondergrond van 15 tot 35 cm -mv, elk met en zonder kunstmatige beregening. De pH (KCl) van de ondergrond werd verhoogd van gemiddeld 4,43 naar gemiddeld 4,90.

Om de reaktie van verschillende gewassen te leren kennen werd in 1962 zomergerst verbouwd, in 1963 suikerbieten, in 1964 haver, in 1965 fabrieksaardappelen en in 1966 zomertarwe. Het effect van de bekalking demonstreerde zich in een betere gewasontwikkeling in de eerste drie proefjaren. Beregening gaf eveneens een gunstiger ontwikkeling. Uit de verkregen resultaten kan worden geconcludeerd dat zowel door bekalking als door beregening aanzienlijke opbrengstverhogingen werden verkregen. Zo gaf bekalking bij zomergerst en haver respectievelijk een korrelopbrengstverhoging van maximaal 16% en 6%, bij suikerbieten een verhoging van 12% in bietopbrengst.

Het gunstige effect van de ondergrondsbekalking is in de laatste twee proefjaren, waarin respectievelijk aardappelen en zomertarwe werden verbouwd, niet meer opgetreden.

Van het gewas aardappelen is bekend, dat het weinig op de pH reageert. Dat ook de zomertarwe in 1966 niet meer heeft gereageerd op de ondergrondsbekalking kan worden verklaard uit het feit dat de pH (KCl) van de ondergrond ook op de andere objecten door inspoeling van kalk vanuit de bouwvoor zodanig is verhoogd, dat het groeimilieu ook hier nu goed is voor een optimale opbrengst. Woelen alleen, zonder toevoeging van kalk had in het algemeen geen effect. Beregening had op deze droogtegevoelige grond een duidelijk effect op de opbrengst. Afhankelijk van het neerslagtekort werden opbrengstverhogingen van maximaal 50% verkregen. Uit de resultaten van deze proef is gebleken, dat door bekalking van zure ondergrond de resistentie tegen droogte bij zomergerst, haver en suikerbieten werd bevorderd. Door verhoging van de pH zijn deze gewassen in staat geweest meer drogestof te produceren zonder daarbij meer water te hebben gebruikt. Dit werd zowel bij de beregende als bij de niet beregende objecten waargenomen. Hieruit mogen we concluderen dat ondergrondsbekalking hier op andere wijze heeft gewerkt dan door een betere vochtvoorziening. In de beworteling is dan ook bij geen der gewassen enig verschil geconstateerd.

Merkwaardig is, dat een verhoging van de toch al niet al te lage pH van de ondergrond een zo groot effect opleverde. De pH verhoging van de ondergrond bleek ook tot stand te kunnen komen door de bouwvoor een goede pH te geven.

Literatuur

1. SLUYSMANS, C.M.J., G.P. WIND en L.C. STRUYS. 1961. Bekalking van de ondergrond. Landbouwvoorlichting 18 8/9; 624-631

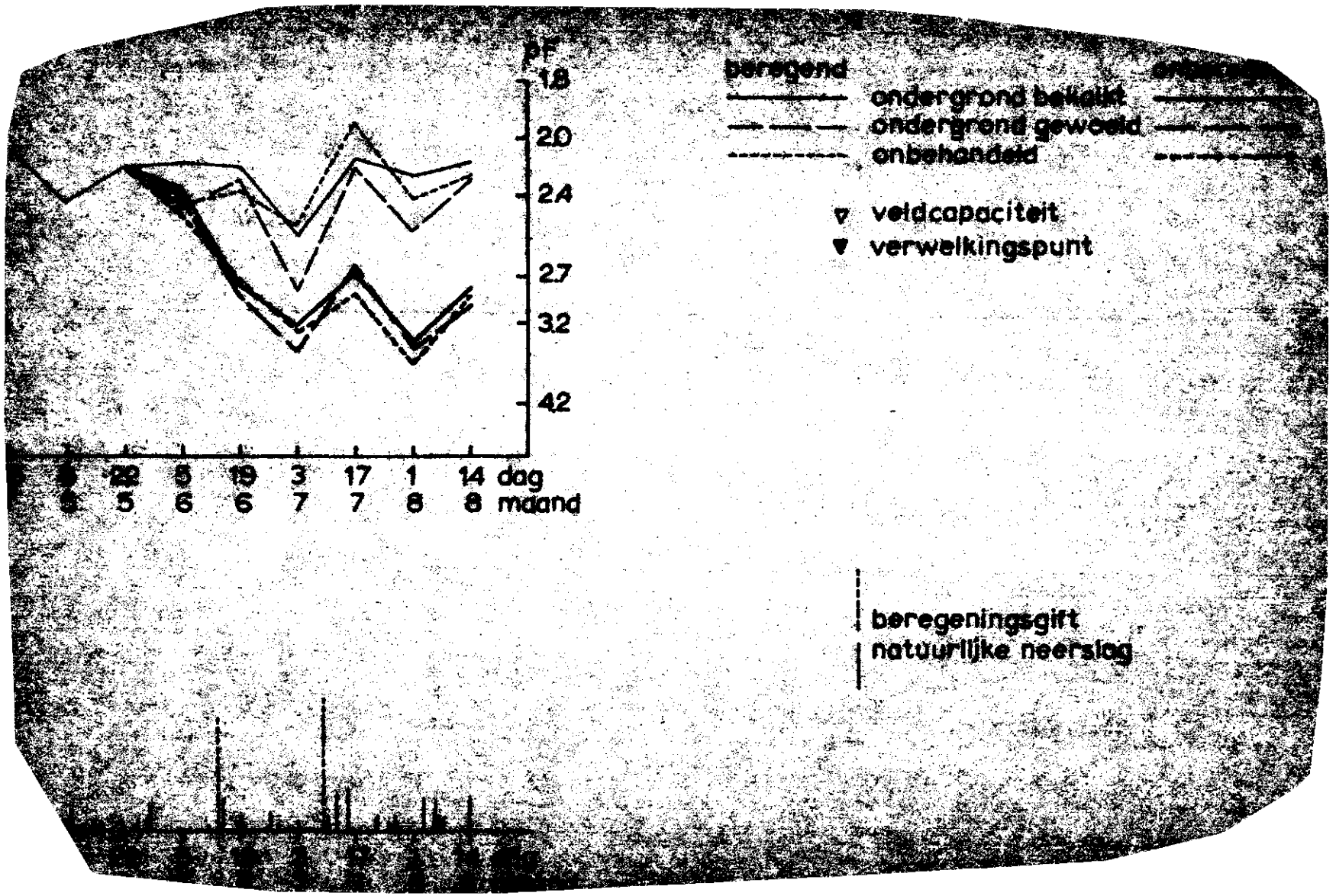
2. TOUSSAINT, C.G. en R. WIEBING. 1964. Invloed van ondergrondbekalking en watervoorziening op de opbrengst van zomergerst. Rapport No. 20 I.C.W.

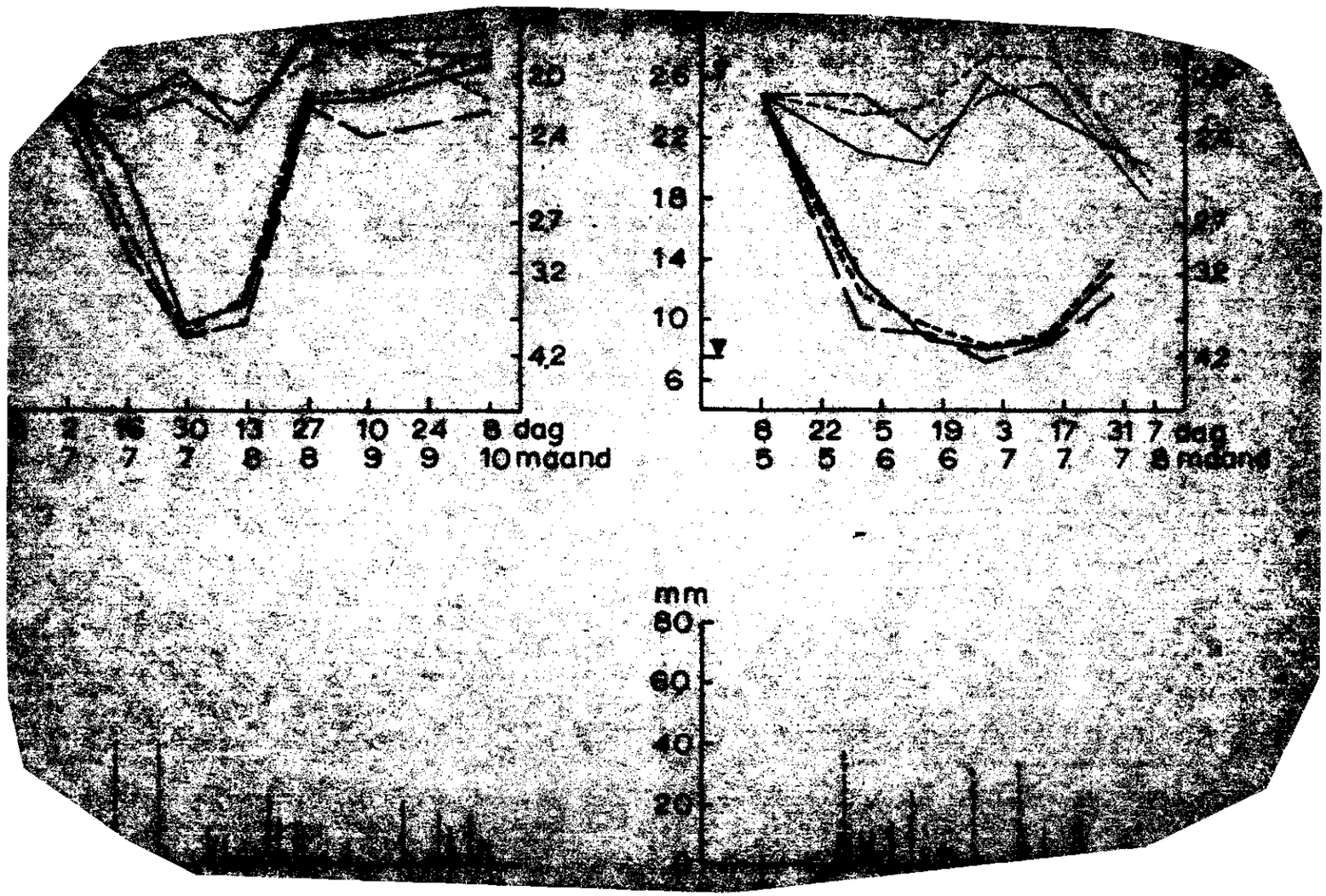
			Mg gemeten	Totaal		
[illegible]	-	-	-	-	-	
	50%	8,7 Vol %	16,3 Vol %	2,70	39 mm	0 - [illegible]

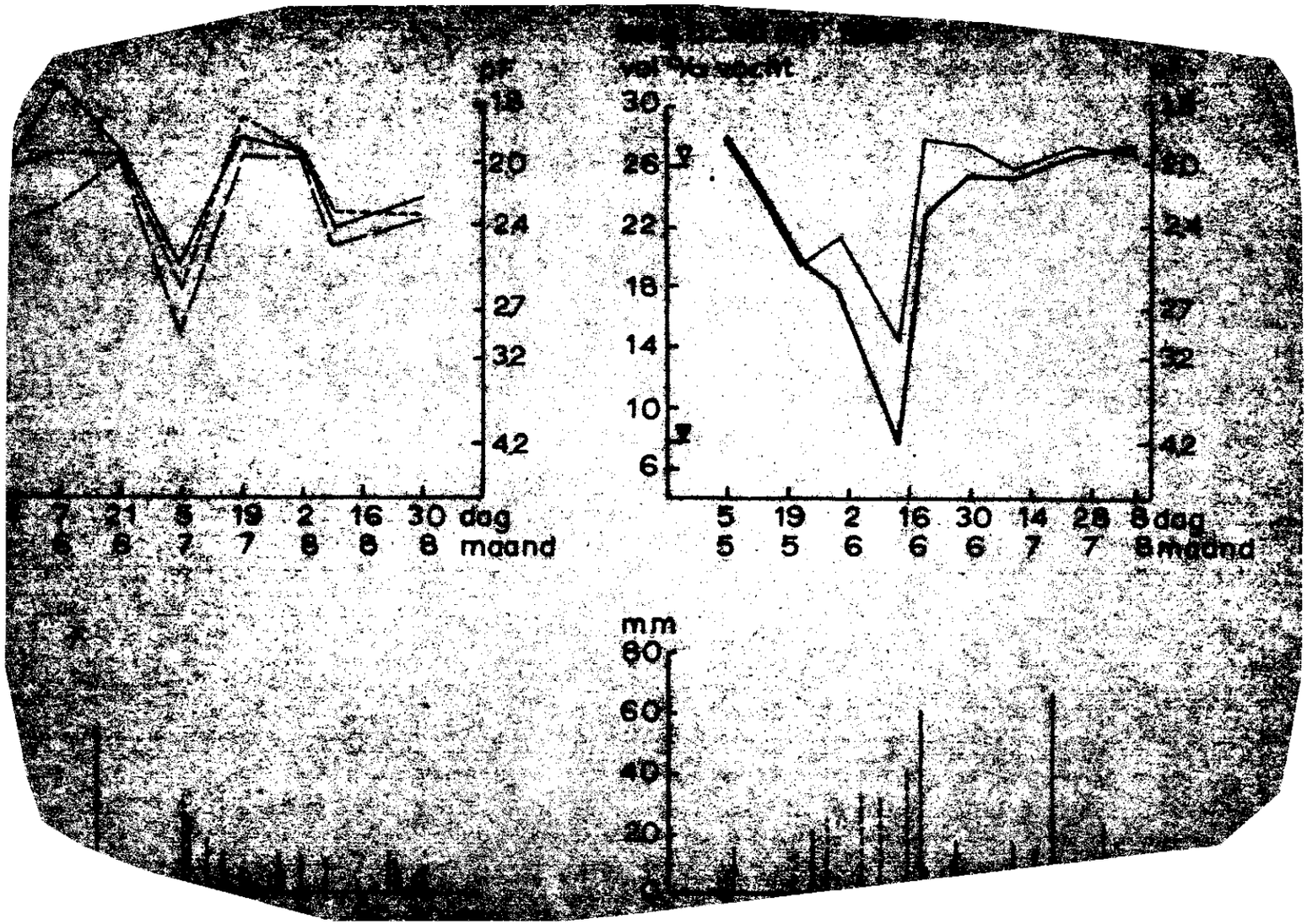
[illegible] met toevoeging van kalk

[illegible]veld

[illegible] zonder toevoeging van kalk


pF
1.8
2.0
2.4
2.7
3.2
4.2
22 5 19 3 17 1 14 dag
5 6 6 7 7 8 8 maand
beregend
ondergrond bekalkt
ondergrond geweerd
onbehandeld
veldcapaciteit
verwelkingspunt
beregeningsgift
natuurlijke neerslag


20
24
27
32
42
30 13 27 10 24 8 dag
7 7 8 8 9 9 10 maand
26
22
18
14
10
6
8 22 5 19 3 17 31 7 dag
5 5 6 6 7 7 7 8 maand
mm
80
60
40
20


°F
20
24
27
32
42
7 21 5 19 2 16 30 dag
8 8 7 7 8 8 8 maand
30
26
22
18
14
10
6
5 19 2 16 30 14 28 8 dag
5 5 6 6 6 7 7 8 maand
mm
80
60
40
20

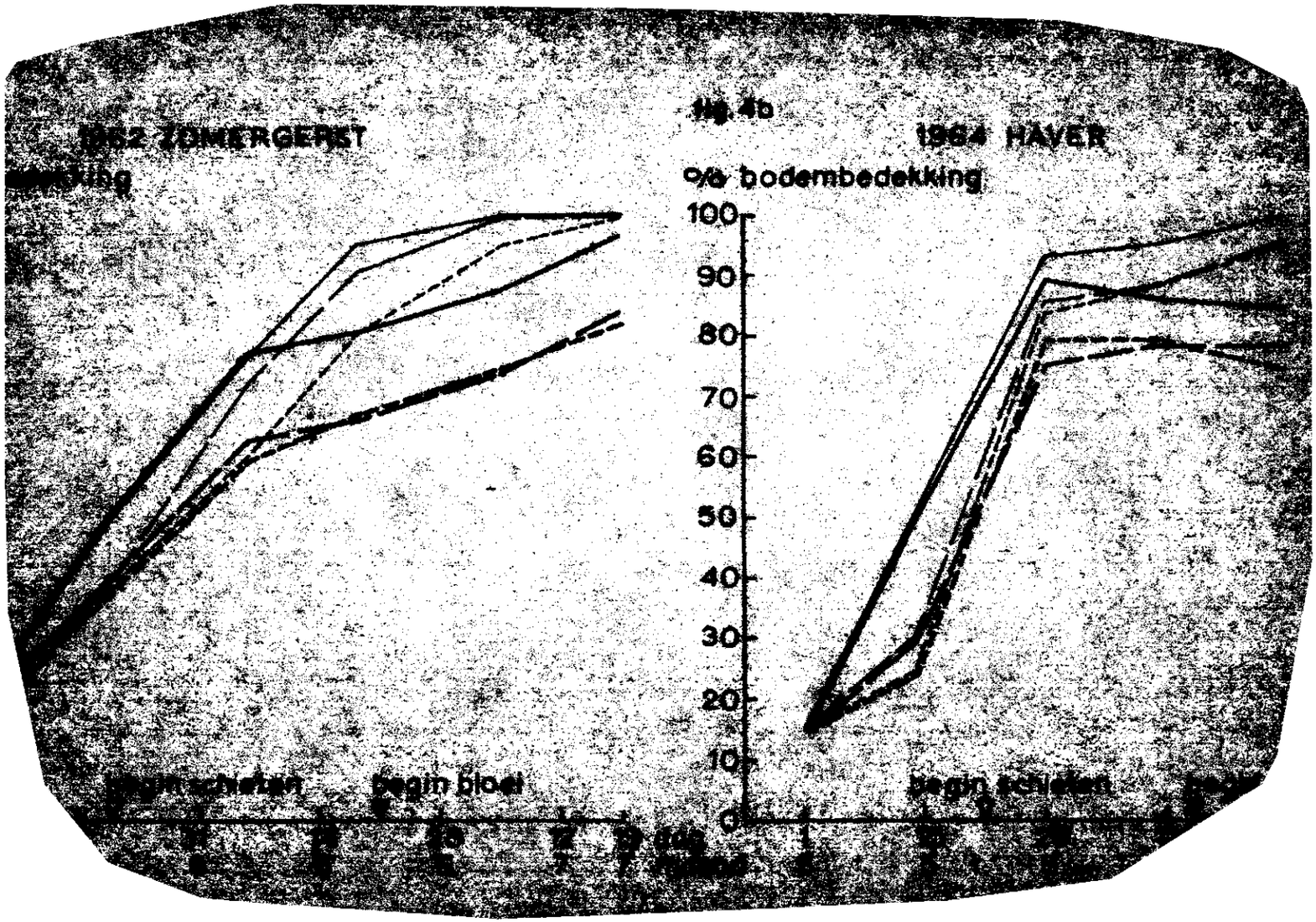


Fig. 4b
1962 ZOMERGERST
1964 HAVER
% bodembedekking
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
begin schieten
begin bloei
begin schieten

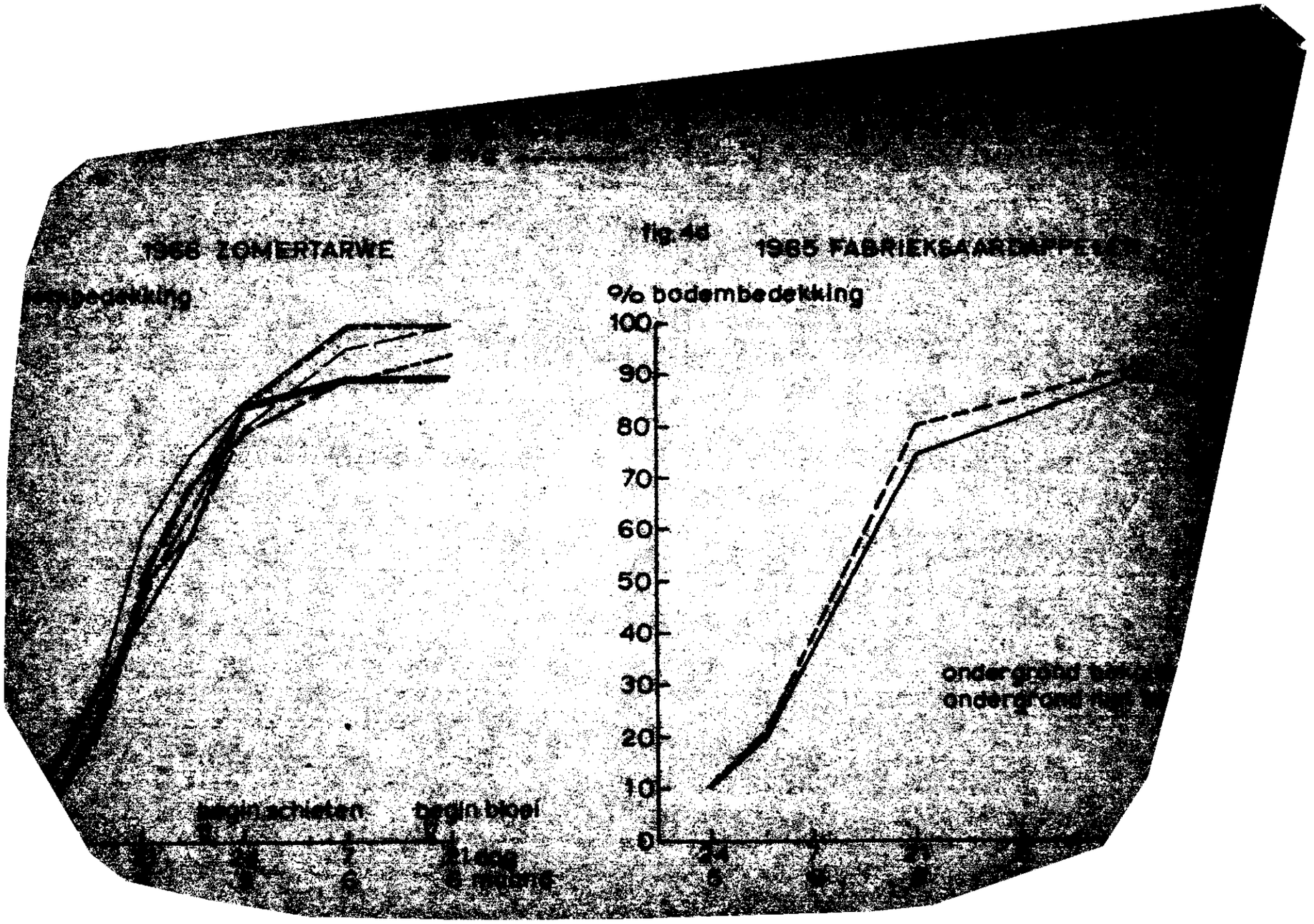

1966 ZOMERTARWE
begin schieten
begin bloei
1965 FABRIEKSAARDAPPEL
% bodembedekking
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

fig. 46