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

ONDERZOEK NAAR DE WERKING VAN EEN AANTAL SPORENELEMENTEN BIJ VERSCHILLENDE GRONDSOORTEN, 1957

P N J - 36

door

J.Oosthoek

1960.

INHOUD

		blz
Inleiding.		1
Afdeling I :		
Hoofdstuk I	; De bemesting	2
" II	; Het teeltverloop	4
" III	; De opbrengstgegevens	5
" IV	; Het grondonderzoek	7
Samenvatting		
Afdeling II :		
Hoofdstuk I	; De bemesting	9
" II	; Het teeltverloop	11
" III	; De opbrengstgegevens	14
" IV	; Het grondonderzoek	19
" V	; Het gewasonderzoek	21
Samenvatting		
Bijlagen		12 stuks

INLEIDING.

Deze proef was een voortzetting van het in 1956 begonnen onderzoek naar de werking van verschillende sporenelementen (zie verslag van 1956).De volgende grondsoorten en behandelingen waren daarbij aanwezig:

grondsoort	obj.	Behandeling		
		1	2	3
grondmengsel	K	chilisalp.	zwavelzure amm.	kalkammonsalpeter
Heischenigfijn z.	L	contrôle	kalk	ammoniummolybdaat
Humeus zand	M	"	mangaansulfaat	bruinsteen
Humus-arm duinz.	N	"	zwavel	borax
Veen	O	"	koperslakkenbl.	kopersulfaat.

In de proef-op-zet werden geen veranderingen aangebracht. De eerste teelt bestond uit bloemkool (Vedeslez C) gevolgd door tomaat (Victorie).In dit verslag zullen in de eerste afdeling de resultaten met de bloemkool worden behandeld,in de tweede afdeling die met de tomaat.

Afdeling I - De Bloemkool.

Hoofdstuk I

De bemesting.

De hoeveelheden meststoffen per bak, vastgesteld naar aanleiding van het analyse-verslag van 1956, waren als volgt:

K	7 gram N,	6 gram P_2O_5,	24½ gram K_2O.
L	" ,	geen P_2O_5,	" .
M	" ,	6 gram P_2O_5,	" .
N	" ,	12 gram P_2O_5,	" .
O	" ,	12 gram P_2O_5,	" .

De stikstof bij het grondmengsel werd gegeven volgens het proefplan, de kali als zwavelzure kali en het fosfaat als dubbelsuperfosfaat. Bij de overige grondsoorten werden stikstof en kali als kalisalpeter, fosfaat als dubbelsuperfosfaat toegediend. Bovendien werden de volgende meststoffen per bak toegediend:

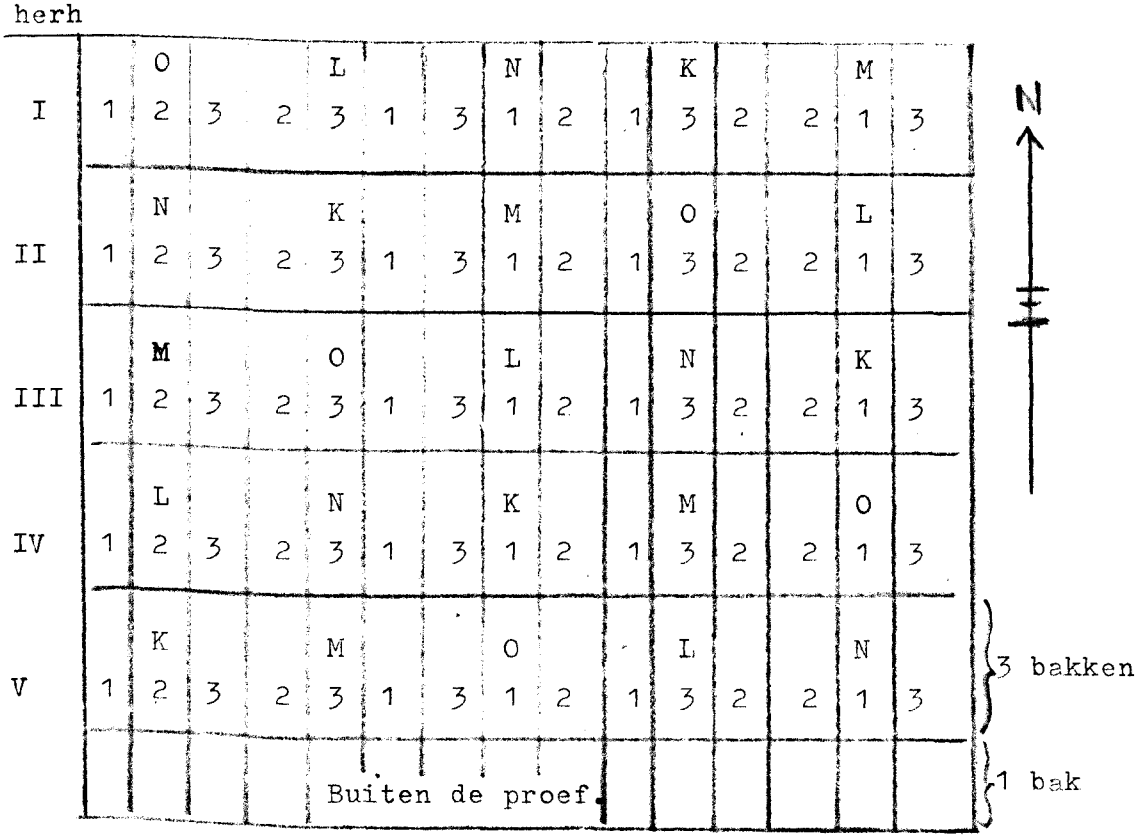
L2	100 gram	koolzure kalk (Emkal)
M1-2-3	200 gram	" " (")
N2	150 gram	zwavel
O1-2-3	200 gram	landbouwpoederkalk
	100 gram	ferrosulfaat.

Voor de teelt van bloemkool werden verder geen sporenelementen gegeven. In dit geval werd dus de nawerking onderzocht.

Overbemesting met stikstof vond 3 maal plaats en wel op resp. 8 en 29 maart en op 8 april; er is steeds 1 gr. stikstof per bak per keer gegeven. Na afloop van de teelt zijn er van de verschillende grondsoorten grondmonsters genomen, de analyse-resultaten hiervan zijn vermeld in hoofdstuk IV.

Plattegrond van de bemestingsproef met sporenelementen -in wh

1957 No 29



Hoofdstuk II

Verloop van de teelt.

Tijdens de teelt van 1956 was de veengrond dermate geklonken,dat de bakken in dit object werden aangevuld met vers veen van dezelfde herkomst als het oude veen. De bemesting werd op 28 december 1956 toegediend waarna op 4 januari 1957 tot planten werd overgegaan.Voor het planten werden de potkluiten uitgespoeld om verontreiniging van de grondsoorten tegen te gaan. Er waren 2 planten per bak geplant en als ras werd Vedeslez C gebruikt.Om eventuele vorstschade te voorkomen werd een heteluchtkachel geplaatst,die slechts enkele nachten heeft gebrand.Ondanks kortstondig gebruik voldeed deze kachel zeer slecht. De planten in de bakken stonden te hoog en hadden daardoor in de nabijheid van de kachel erg te lijden van een warme en vooral sterke luchtstroom wat resulteerde in een volledige verwelking.

Aanvankelijk was de groei matig vooral in de veengrond.Er waren enkele planten als gevolg van zwartpoten uitgevallen,waartoe nieuwe planten werden ingeboet.De vochtigheidstoestand van de bakken liep sterk uiteen zodat begin februari met leidingwater moest worden gecorrigeerd. Half februari werd tot regelmatig gieten overgegaan,zowel met leidingwater (K en M objecten) als met gedemineraliseerd water (L,N en O objecten).Gedurende deze tijd waren er veel planten met dikke harten en er traden boorders op.

Begin maart was de stand goed en waren er geen onderlinge verschillen aanwezig.Bij het grondmengsel (K) en bij behandeling 1 van het humusarme duinzand (N1) trad lichte necrose op aan de oude bladeren Omstreeks half maart begon er bij behandeling 2 van het heischenig fijn zand (L2) een afwijking op te treden die zich uitte in het wegvallen van het bladmoes langs de nerven en gedraaide harteblaadjes.Dit verschijnsel nam langzaam toe en begin april waren er flinke stukken hoofdnerf zonder bladmoes.Waarschijnlijk was dit groeistofwerking en nawerking van het vorig jaar (zie verslag van 1956).Half april vertoonde behandeling 1 van het grondmengsel (K1) een lichte chlorose die sterk aan mangaan-gebrek deed denken,terwijl de bladeren een doffe glans hadden alsof er een waslaag aanwezig was.De eerste en laatste oogstdata waren resp. 25 maart en 4 mei.

Bij het rooien van de wortels bleken geen duidelijke verschillen in groeikracht aanwezig te zijn,ook kwamen wat dit betreft geen ziekten of andere afwijkingen voor.

Hoofdstuk III

Oogstgegevens.

a.Totale opbrengst.Hieronder volgt een overzicht van de opbrengst per object aan kool (zonder blad) gemiddeld per vak.

Object	Koolgewicht in kg.
K	3,2
L	2,9
M	4,1
N	3,8
O	4,2

Voor volledige gegevens zie bijlage 2.Tussen de grondsoorten waren wel verschillen in opbrengst,bij de behandelingen in dezelfde grondsoort slechts in één geval,n.l. bij de veensoort gaf kopersulfaat een lagere opbrengst dan onbehandeld of koperslakkenbloem.Voor de bloemkool waren geen sporenelementen toegediend,de nawerking was dus ongunstig. Bij de tomaat werd in 1956 echter geen lagere opbrengst gevonden. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn dat bloemkool gevoelig is voor een overmaat aan koper; dit zal echter nog nader onderzocht moeten worden.

b.Opbrengst aan eerste soort.Een indruk van de kwaliteit van de geoogste kolen geeft het volgende overzicht,waarin het aantal gezonde kolen gemiddeld per vak is vermeld (bijlage 3) :

Object	Aantal 1e soort.
K	2,3
L	2,2
M	4,3
N	4,5
O	5,5

Hieruit blijkt dat M,N en O het grootste percentage gezonde kolen gaven, terwijl K en L veel afwijkende kolen opleverden.Binnen het grondmengsel (K) waren belangrijke verschillen aanwezig:zwavelzure ammoniak was beter dan kalk-ammonsalpeter en chilisalpeter was veruit de slechste.

Hoofdstuk IV

Het grondonderzoek

Na afloop van de proef zijn er grondmonsters genomen en wel van elke behandeling één monster. In tabel 1 zijn de resultaten van de analysen weergegeven.

Tabel I

Obj.	org.stof %	$CaCO_3$ %	pH	Gloeir. %	N	P	K	Mg	Mn	Fe	Al	NaCl %
K1	3,3	0,3	7,5	0,10	4,1	5,3	4,7	38	2,8	1,1	0,8	0,009
K2	3,5	0,2	6,3	0,22	6,4	4,8	6,9	36	2,4	1,0	0,9	0,007
K3	3,7	0,3	6,8	0,12	8,0	3,6	5,1	39	2,4	1,0	0,8	0,007
L1	2,0	0,04	5,8	0,06	5,2	3,6	7,1	15	3,7	7,5	4,9	0,003
L2	2,1	0,14	6,6	0,05	4,8	3,0	6,2	14	2,4	6,0	4,6	0,004
L3	1,9	0,04	5,7	0,04	4,3	3,8	6,3	16	3,3	7,2	5,4	0,002
M1	9,0	0,4	7,1	0,07	3,4	4,5	4,7	71	3,7	1,5	1,0	0,010
M2	9,8	0,59	7,1	0,08	5,1	3,9	4,4	75	4,4	1,4	0,8	0,009
M3	9,5	0,5	7,1	0,10	5,7	3,9	4,4	85	4,8	1,4	0,9	0,009
N1	1,2	2,9	7,7	0,05	3,3	2,0	3,7	36	9,5	6,1	0,9	0,004
N2	0,7	2,99	7,2	0,26	1,5	1,7	3,7	36	9,5	9,1	0,9	0,002
N3	0,6	3,37	7,5	0,09	3,0	2,6	3,2	33	9,0	9,4	0,8	0,002
O1	40,7	0,46	5,2	1,10	13,9	0,4	11,6	>200	13,5	10,0	9,0	0,009
O2	46,5	0,1	4,7	1,17	15,8	0,5	10,3	>200	13,5	10,0	10,0	0,011
O3	46,2	0,1	4,7	1,18	22,5	0,2	11,8	>200	12,7	10,0	10,0	0,012

Binnen het grondmengsel(K) was bij zwavelzure ammoniak (K_2) de pH iets lager en de gloeirest hoger. Het kalicijfer was bij deze behandeling eveneens hoger. De N-cijfers vertoonden enige variatie.

Bij het heischenig fijn zand (L) was door de bekalking het koolzure kalkgehalte gestegen evenals de pH. Bij het humeuze zand (M) waren de verschillen in de analyse-cijfers veelal van geen betekenis, alleen het mangaancijfer liep met de Mn-behandelingen iets op.

Bij het humusarme duinzand (N) had N2 als gevolg van de zwavelbemestingen een lagere pH en een hogere gloeirest door sulfaatvorming. Het stikstofcijfer daarentegen was bij deze behandeling lager.

Bij de veengrond (O) gaf de behandeling met kopersulfaat (O_3) een aanzienlijk hoger N-cijfer. Dit ging samen met een lagere totale opbrengst. Vermoedelijk een hoger N-cijfer als gevolg van minder ontwikkking.

Samenvatting.

In 1956 werd begonnen met een potproef met verschillende grondsoorten,waarbij elke grondsoort een eigen behandeling met sporenelementen kreeg.In 1957 werd deze proef vervolgd met bloemkool.Daarbij bleek,dat de verschillende grondsoorten uiteenlopende opbrengsten aan koolgewicht hadden,binnen de grondsoorten slechts bij veen.Door nawerking van kopersulfaat werd een lagere opbrengst verkregen.

Grote variaties in kwaliteit als gevolg van boriumgebrek en waterziek,zowel tussen de grondsoorten als wel tengevolge van bepaalde behandelingen binnen een bepaalde grondsoort.Binnen de grondsoorten waren wat waterziek betreft geen verschillen.

Bij een mengsel van zand + turfstrooisel gaf chilisalpeter meer boriumgebrek.Het boriumgebrek in duinzand verminderde sterk door pH verlaging met zwavel,terwijl de nawerking van borium even gunstig was.

Afdeling II - De tomaat.

Hoofdstuk I

De bemesting

De bemesting is toegediend op 13 mei 1957 aan de hand van de analyseresultaten van de grondmonsters genomen na afloop van de bloemkoolteelt.De volgende hoeveelheden werden per bak gegeven.

K	:	7 gram	N,	6 gram	P_2O_5 ,	24 gram	K_2O.
L	:	"	N,	"	P_2O_5 ,	"	K_2O.
M	:	"	N,	"	P_2O_5 ,	"	K_2O.
N	:	"	N, 12	"	P_2O_5 ,	"	K_2O.
O	:	"	N,	"	P_2O_5 ,	"	K_2O.

De stikstof bij het grondmengsel (K) werd gegeven volgens proefplan,de kali als zwavelzure kali en het fosfaat als dubbelsuperfosfaat.Bij de overige grondsoorten werden stikstof en kali als kalisalpeter,het fosfaat als dubbelsuperfosfaat toegediend.
De volgende sporenelementen werden toegediend:

			per bak
L3	:	ammoniummolybdaat	3 gram.
M2	:	mangaansulfaat	10 gram.
M3	:	bruinsteen	50 gram.
O2	:	koperslakkenbloem	30 gram.
O3	:	kopersulfaat	10 gram.

Hoewel in de inleiding bij het duinzand een behandeling met borax is genoemd,is dit jaar geen borax toegediend,daar in 1956 verbranding is opgetreden door een overmaat aan borium.

Voor de ligging der objecten zie plattegrond op blz..7.

Behalve de basis-bemesting werd nog een overbemesting met stikstof

volgens onderstaand schema gegeven :

Datum	grammen N per bak,	vorm, behalve voor grondmengsel
9-7	1	$NH_4 NO_3$
20-7	1	$NH_4 NO_3$
31-7	1	$NH_4 NO_3$
8-8	1	$NH_4 NO_3$
14-8	1	$NH_4 NO_3$

Voor het grondmengsel (K) zijn gebruikt bij :

behandeling1 : chilisalpeter

behandeling2 : zwavelzure ammoniak

behandeling3 : kalkammonsalpeter.

Op 7 augustus werd nog eens nagegaan hoe de bladkleur was,in onderstaand schema is het resultaat weergegeven:

K1	licht groen,doet aan Mn-gebrek denken	M1,2,3	ongelijkmatig treden gele bladranden op.
K2	groen	N1	geel
K3	licht groen,doet aan Mn-gebrek denken	N2	groen
L1	iets geel	N3	geel
L2	gele bladeren met groene nerven en paarse bladranden vooral aan de bovenste bladeren.	O1,2,3	groen
L3	iets geel		

De verkleuring binnen duinzand (N) deed denken aan Mg-gebrek,doch verschilde hiermede in zoverre,dat de chlorose van het bladmoes regelmatiger was.Bovendien bleven de bladeren zachter en niet stug en bros. Op grond van bemesting werd geconcludeerd,dat het sulfaat-gebrek zou kunnen zijn.Bladanalysecijfers bevestigden dit.

Begin september werden bladmonsters van de K-objecten genomen. (zie hoofdstuk V).Op 12 oktober werd het gewas voor de laatste keer beoordeeld.Het beeld was toen over het algemeen zeer slecht en duidelijk was te zien,dat het einde van de teelt naderde.Bij de beoordeling kwam naar voren dat de bij vorige waarnemingen waargenomen verschijnselen alle sterk waren verergerd.

Op 18 oktober werd het gewas opgeruimd.Op 21 oktober werden de wortels opgerooid en vond een beoordeling plaats waarbij de volgende uitkomsten werden verkregen:

Object	Behandeling	Wortelontwikkeling	Kurkwortel	Knol
K	1	normaal	veel	geen
	2	"	"	"
	3	"	"	"
L	1	sterk	weinig	1 plant
	2	normaal	veel	1 plant
	3	sterk	matig	geen
M	1	sterk	matig-veel	geen
	2	"	"	"
	3	"	"	"
N	1	zeer slecht	veel	geen
	2	normaal-sterk	"	"
	3	zeer slecht	"	"
O	1	sterk	weinig	geen
	2	"	"	3 planten
	3	"	"	1 plant

Deze wortelbeoordeling bracht dus naar voren, dat in verschillende grondsoorten tamelijk veel kurkwortel optrad. Bovendien hier en daar knol zodat werd besloten grondontsmetting met C.P.A. te doen uitvoeren.

Verder bleek dat in het duinzand de zwavelgift de wortelontwikkeling sterk had bevorderd. Bij de blanco en de boragift van het duinzand naast karakteristieke gele verkleuring van de bladeren dus een slechte wortelontwikkeling.

Op 24 oktober werden grondmonsters genomen. De analyse-resultaten worden behandeld in hoofdstuk IV.

Hoofdstuk III

Opbrengstgegevens.

Bij het oogsten werd niet alleen rekening gehouden met de hoeveelheid maar ook met de kwaliteit.Van elk object werden bepaald de totale opbrengst,de opbrengst aan 1e soort (vruchten zonder afwijkingen),aan waterzieke vruchten,aan neusrotte vruchten,aan vruchten met gele koppen en aan gescheurde vruchten. Bijlage 6 geeft een volledig overzicht van deze verschillende opbrengsten.

1.De totale opbrengst.

De totale opbrengsten per vak varieerden van 10,6 tot 15,4 kg (tabel 2. bijlage 7)

Tabel 2. Totale opbrengsten in kg per vakje gemiddeld.

Code		Object	Opbrengst
K1	grondmengsel	chilisalpeter	11,5
K2		zwavelzure ammoniak	12,2
K3		kalkammonsalpeter	13,5
L1	fijn zand	blanco	10,6
L2		kalk	12,3
L3		ammoniummolybdaat	10,6
M1	humeuszand	blanco	13,3
M2		mangaansulfaat	11,9
M3		bruinsteen	15,4
N1	duinzand	blanco	11,6
N2		zwavel	12,9
N3		borax	10,7
O1	veen	blanco	13,1
O2		koperslakkenbloem	13,0
O3		kopersulfaat	14,1

Uit de wiskundige verwerking bleek,dat voor P=0,05 geen belangrijke effecten van de behandelingen aanwezig te zijn (bijlage 7a). Wanneer echter voor de P lagere grenzen worden aangehouden waren effecten aanwezig bij het humeuze zand (P=0,08) en bij het duinzand (P=0,07). Bij het humeuze zand was bruinsteen beter dan mangaansulfaat,terwijl de contrôle tussen deze twee inlag. Het duinzand reageerde gunstig op 't toedienen van zwavel,dit object beter dan contrôle en borax.

§ 2. Het totaal aantal geoogste vruchten.

Onderstaande tabel 3 geeft het totaal aantal geoogste vruchten per vak gemiddeld weer.

Tabel 3. Totaal aantal geoogste vruchten per vak gemiddeld.

Code	Object		Aantal
K1		chilisalpeter	924
K2	grondmengsel	zwavelzure ammoniak	1040
K3		kalkammonsalpeter	1011
L1		blanco	1011
L2	fijn zand	kalk	1024
L3		ammoniummolybdaat	1019
M1		blanco	972
M2	humeuszand	mangaansulfaat	956
M3		bruinsteen	1163
N1		blanco	918
N2	duinzand	zwavel	1009
N3		borax	909
O1		blanco	1141
O2	veen	koperslakkenbloem	1108
O3		kopersulfaat	1148

slechts

Er werden in één geval wiskundig betrouwbare verschillen gevonden; " bruinsteen bij humeuszand" gaf meer vruchten dan de blanco en mangaansulfaat. Bij totale opbrengst een effect, dat ook in deze richting wees. Het duinzand vertoonde in dit geval geen reactie (Bijlage 8)

§ 3. Opbrengst aan 1e soort.

De opbrengsten aan 1e soort liepen uiteen van 7,7 tot 14,7 kg per vak. (tabel 4; bijlage 9)

Tabel 4 : Gemiddelde opbrengsten van 1e soort per vak in kg.

Code	Object		Opbrengst
K1		chilisalpeter	10,7
K2	grondmengsel	zwavelzure ammoniak	11,6
K3		kalkammonsalpeter	11,6
L1		blanco	7,8
L2	fijn zand	kalk	10,0
L3		ammoniummolybdaat	7,7
M1		blanco	12,5
M2	humeuszand	mangaansulfaat	11,1
M3		bruinsteen	14,7
N1		blanco	9,7
N2	duinzand	zwavel	11,6
N3		borax	9,3
O1		blanco	12,0
O2	veen	koperslakkenbloem	12,6
O3		kopersulfaat	13,2

Evenals bij de totaalopbrengsten werden geen wiskundig betrouwbare verschillen gevonden tussen de behandelingen in één grondsoort.

§4.Het percentage zieke vruchten.

Hier worden onder zieke vruchten verstaan alle vruchten die niet bij 1e soort zijn gerekend.Tabel 5.In bijlage 9 zijn tevens de gewichten van elke afwijking apart per object vermeld.

Tabel 5. Gewichtspercentage zieke vruchten van het totaalgewicht per object.

Object	Percentage
K1	7,24
K2	7,86
K3	13,88
L1	28,06
L2	18,22
L3	26,92
M1	8,54
M2	5,34
M3	4,18
N1	15,64
N2	10,22
N3	12,64
O1	7,96
O2	2,92
O3	6,20

Bij de wiskundige verwerking bleken ondanks de gemiddeld soms vrij grote variatie geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen aanwezig te zijn voor P=0,05. Slechts bij het humeuze zand werd in P=0,06 een effect gevonden in deze zin,dat bruinsteen een betere kwaliteit gaf dan de contrôle (bijlage 11).

§5. Vergelijking van de grondsoorten.

De grondsoorten onderling zijn niet goed vergelijkbaar, daar de behandelingen binnen deze factor niet gelijk zijn. Daarom werden bij de verwerking van de totale opbrengst en het percentage afwijkend alleen de onbehandelde grondsoorten genomen met uitzondering van het mengsel (K). Uit deze verwerking bleek, dat hoewel reeds eerder was opgemerkt dat de grondsoorten onderling niet vergelijkbaar zijn, het wel mogelijk is de blanco-objecten met elkaar te vergelijken. Vergeleken zullen worden fijn zand (L), humeuszand (M), duinzand N en veen (O).
Bij het grondmengsel was geen blanco-object aangehouden zodat deze buiten de vergelijking valt.

Alleen het percentage zieke vruchten zal besproken worden. Tabel 6.

Tabel 6

Gewichtspercentage zieke vruchten van het totaalgewicht.

Object	Percentage
fijnzand (L)	28,06
humeuszand (M)	8,54
duinzand (N)	15,64
veen (O)	7,96

Het fijn zand (L) gaf een betrouwbaar hogere opbrengst aan zieke vruchten. Ten opzichte van duinzand voor 95% betrouwbaar, ten opzichte van humeuszand en van veen een voor 99 % betrouwbaar verschil (Bijlage 12).

Hoofdstuk IV

Het grondonderzoek

Evenals na de bloemkoolteelt (analyseresultaten onder grondonderzoek bij bloemkool Hoofdstuk 4; Afdeling I) werd na de tomatenteelt van iedere behandeling een grondmonster genomen.
In onderstaande tabel 6 zijn de analyseresultaten weergegeven.

Tabel 6

Object	Org.stof %	$CaCO_3$ %	pH	gl.rest %	NoCl %	N	P	K	Mg	Mn	Fe	Al
K1	2,8	0,45	7,6	0,11	0,018	1,6	4,0	5,0	43	3,4	1,5	0,7
K2	3,0	0,23	6,5	0,22	0,015	1,6	4,0	6,5	45	2,6	1,1	0,9
K3	3,8	0,48	7,1	0,09	0,013	1,8	2,7	4,6	29	1,7	1,4	0,8
L1	2,1	0,12	6,1	0,03	0,006	2,4	3,4	4,8	10	2,6	8,0	5,3
L2	2,0	0,19	6,8	.0,04	0,007	3,0	2,2	5,5	12	1,7	5,6	4,2
L3	2,0	0,08	6,2	0,03	0,005	1,7	3,4	4,4	9	2,6	7,6	5,4
M1	10,4	0,38	7,4	0,07	0,020	3,2	3,9	4,6	80	3,4	1,9	1,0
M2	8,4	0,44	7,3	0,08	0,022	2,9	3,6	3,9	85	4,3	1,9	0,8
M3	9,8	0,00?	7,3	0,07	0,019	2,1	3,6	3,2	75	3,4	1,9	0,8
N1	0,9	3,17	7,7	0,03	0,006	1,0	1,7	1,9	30	8,5	7,5	0,9
N2	1,0	2,84	7,1	0,03	0,007	1,6	1,3	4,8	30	9,3	7,6	1,0
N3	0,8	3,15	7,8	0,03	0,006	1,6	1,6	1,9	25	8,5	7,9	0,9
O1	42,7	0,09	4,9	0,89	0,008	4,2	0,4	10,0	>200	10,1	>10,0	8,5
O2	42,4	0,06	4,7	0,94	0,008	4,8	0,4	11,0	>200	9,3	>10,0	>10,0
O3	45,3	0,10	4,7	0,96	0,009	5,6	0,0	8,3	>200	10,1	>10,0	>10,0

Deze analyse-resultaten zullen besproken worden door vergelijking met de analyse-resultaten na afloop van de bloemkoolteelt.

a. Het grondmengsel.

Bij het grondmengsel was de pH iets gestegen. Bij kalkammonsalpeter (K2) was de gloeirest hoger geworden.

b. Het heischenig fijn zand.

Het heischenig fijn zand had een hogere pH en een hoger koolzure kalkgehalte gekregen. Bij het kalk-object waren de pH en het koolzure kalkgehalte het hoogst. (L.)

c.Het humeuze zand.

Bij het humeuze zand was het koolzure kalkgehalte iets gedaald, de pH echter was iets gestegen.De gloeirest was bij bruinsteen (M3) gedaald.Het Mn-cijfer was bij de blanco (M1) en bij mangaansulfaat (M2) gelijk gebleven en bij bruinsteen (M3) gedaald. Het Fe-cijfer was gemiddeld iets gestegen.

d.Het humusarme duinzand.

Bij het humusarme duinzand was de gloeirest,behalve bij het zwavelobject,iets gedaald.Het Mn-cijfer was bij het blanco en het borax-object gedaald terwijl het Fe-cijfer was gestegen.

e.Het veen.

Bij het veen had het blanco-object een lager koolzure kalkgehalte en een lagere pH gekregen.De gloeirest en het Mn-cijfer waren bij alle objecten in deze grondsoort tijdens de proefneming gedaald.

Hoofdstuk V

Het gewasonderzoek

Op 3 juli 1957 werden bladmonsters genomen bij het humusarme duinzand (N).De volgende analyse-resultaten werden verkregen:

Object	P_2O_5	SO_3	CL	N	K_2O	Ca O	Mg O	Na_2O
N1	0,70	1,71	0,37	3,72	4,52	8,93	0,40	0,29
N2	0,42	5,11	0,36	3,44	3,74	8,89	1,71	0,24
N3	0,73	1,64	0,37	4,16	4,52	8,75	0,37	0,27

Door de zwaveltoediening (N2) was het sulfaatgehalte van het blad in dit object belangrijk hoger.
Onder teeltverloop (Hoofdstuk II) werd reeds vermeld dat de geelverkleuring bij de blanco en de boorgift (N1,N3),uit het oogpunt van bemesting,hoogstwaarschijnlijk sulfaatgebrek zou zijn.
Door de lage sulfaatgehalten die bij deze objecten werden gevonden werd dit bevestigd.

Begin september werden bladmonsters genomen bij het grondmengsel (K). Analyse van deze monsters gaf de volgende resultaten:

Object	P_2O_5	SO_3	CL	N	K_2O	Ca O	Mg O	Na_2O	Mn
K1	0,62	4,38	2,57	2,60	1,42	7,86	0,71	3,47	0,0028
K2	0,65	4,69	4,10	2,17	1,68	8,78	0,92	1,32	0,0140
K3	0,62	4,78	4,51	1,98	1,46	9,86	0,86	1,14	0,0033

De bemesting met chilisalpeter (K1),deed het natriumgehalte van het blad sterk toenemen;chilisalpeter is voornamelijk Na NO_3.

De bemesting kalkammonsalpeter had het kalkgehalte van het blad doen stijgen.

Opmerkelijk hoge Mn-gehalten bij zwavelzure ammoniak.

Gezien het veel lagere Mn-gehalte bij de andere objecten was hier dus inderdaad mangaan-gebrek opgetreden (zie hoofdstuk II)

Samenvatting.

Deze proef was een voortzetting van het in 1956 begonnen onderzoek naar de werking van verschillende sporenelementen waarbij enkele grondsoorten uit de praktijk betrokken waren; als contrôle werd een eigen grondmengsel gebruikt.

De volgende objecten waren aanwezig.

grondsoort	Behandeling 1	2	3
grondmengsel	chilisalpeter	zwavelz.ammoniak	kalkammonsalpeter
Heischenig fijn zand	contrôle	kalk	ammoniummolybdaat
Humeus zand	"	mangaansulfaat	bruinsteen
Humus-arm duinzand	"	zwavel	borax
Veen	"	kopersl.bloem	kopersulfaat

Als proefgewas deed de tomaat,ras Victorie,dienst.

Bij vergelijking van de contrôles van de verschillende grondsoorten bleken duidelijke verschillen in de totale opbrengst niet aanwezig te zijn,wel was de kwaliteit van de vruchten bij het heischenig zand slechter dan bij de andere grondsoorten. De invloed van de behandelingen kwam niet overtuigend tot uiting.Bij humeus zand had bruinsteen tendens om de opbrengst te verhogen,terwijl het aantal vruchten significant groter was.De zwavel toediening gaf bij het duinzand een verbetering wat betreft opbrengst en wortelontwikkeling. De "contrôle en de borax" bij het duinzand vertoonden sulfaatgebrek wat bevestigd werd door het gewasonderzoek.Bij de"chilisalpeter en bij de kalkammonsalpeter" bij het grondmengsel vertoonden de planten een chlorose die sterk aan mangaan-gebrek deed denken.Dit werd later bevestigd daar bij deze objecten opmerkelijk lage Mn-gehalten in het gewas werden gevonden.

Resumerend kan opgemerkt worden dat verschillende grondsoorten uiteenlopende opbrengsten gaven,terwijl binnen één grondsoort in sommige gevallen een behandelingseffect aanwezig was.

Sporenelementenproef 1957-bloemkool. Opbrengsten in kg en aantallen per vak.

Bijlage 1

Object	O1	O2	O3	L2	L3	L1	N3	N1	N2	K1	K3	K2	M2	M1	M3
Totaal gewicht	11,5	9,9	10,2	4,1	5,9	6,2	7,5	7,2	7,8	4,9	10,5	5,2	10,6	11,6	6,0
Kool gewicht	4,77	4,66	4,49	2,35	3,09	3,08	3,56	3,83	4,10	2,56	5,09	2,62	4,98	5,85	3,27
Aantal 1e soort	3	5	6	5	3	0	6	5	4	0	4	4	4	6	6
Aantal waterziek	3	1	0	1	0	5	0	0	2	2	1	1	2	0	0
Aantal B-gebrek	0 5	0 10	0 15	0 20	3 25	3 30	0 35	1 40	0 45	6 50	1 55	1 60	0 65	0 70	0 75

Object	N1	N2	N3	K2	K3	K1	M3	M1	M2	O1	O3	O2	L2	L1	L3
Totaal gewicht	6,7	8,4	7,0	4,9	8,2	6,3	8,4	8,8	6,8	7,9	6,0	8,0	5,1	6,0	4,7
Koolgewicht	3,87	4,67	3,75	2,29	3,44	2,80	4,01	4,03	3,65	4,08	3,21	4,02	2,46	2,82	2,00
Aantal 1e soort	4	6	4	6	2	0	6	4	6	6	6	6	2	1	1
Aantal waterziek	0	0	2	0	0	5	0	2	0	0	0	0	3	1	3
Aantal B-gebrek	2 4	0 9	0 14	0 19	4 24	6 29	0 34	0 39	0 44	0 49	0 54	0 59	1 64	5 69	4 74

Object	M1	M2	M3	O2	O3	O1	L3	L1	L2	N1	N3	N2	K2	K1	K3
Totaal gewicht	9,5	9,0	9,0	10,5	9,1	9,2	8,5	5,8	4,9	8,1	9,1	7,3	6,4	7,2	7,4
Koolgewicht	4,62	4,34	4,47	5,34	3,96	4,32	4,40	3,06	2,44	4,57	4,41	3,96	3,20	3,28	3,70
Aantal 1e soort	4	4	4	6	5	6	3	2	3	1	4	5	3	0	2
Aantal waterziek	1	2	2	0	1	0	3	1	0	0	2	1	3	3	0
Aantal B-gebrek	1 3	0 8	0 13	0 18	0 23	0 28	2 33	3 38	3 43	5 48	0 53	0 58	0 63	6 68	4 73

Object	L1	L2	L3	N2	N3	N1	K3	K1	K_2	M1	M3	M2	O2	O1	O3
Totaal gewicht	6,6	6,2	5,2	6,0	8,2	4,8	7,5	7,7	7,6	7,2	9,3	9,1	9,2	9,1	6,2
Koolgewicht	2,90	2,78	2,61	3,26	3,87	2,59	4,03	3,50	3,67	3,22	4,41	4,06	4,06	4,52	3,03
Aantal 1e soort	2	0	3	5	6	4	2	1	5	3	4	4	4	6	6
Aantal waterziek	4	5	2	0	0	0	1	2	0	2	2	2	2	0	0
Aantal B-gebrek	0 2	3 7	1 12	1 17	0 22	2 27	4 32	5 37	1 42	1 47	0 52	0 57	0 62	0 67	0 72

Object	K1	K2	K3	M2	M3	M1	O3	O1	O2	L1	L3	L2	N2	N1	N3
Totaal gewicht	6,4	7,8	4,1	7,2	9,3	6,4	7,2	9,1	9,1	5,0	5,9	6,0	7,7	5,7	6,7
Koolgewicht	3,10	3,92	2,11	3,58	4,23	2,98	3,86	4,40	4,44	2,69	3,16	2,99	4,01	2,93	3,23
Aantal 1e soort	1	3	2	3	3	3	6	6	6	2	3	3	4	4	5
Aantal waterziek	3	3	3	3	3	2	0	0	0	4	1	3	2	0	0
Aantal B-gebrek	5 1	0 6	2 11	0 16	0 21	2 26	0 31	0 36	0 41	3 46	3 51	0 56	0 61	2 66	1 71

Sporenelementenproef 1957 -Bloemkool. Koolgewichten in kg per vak.

Bijlage 2

herh.	K1	K2	K3	Sk	L1	L2	L3	Sl	M1	M2	M3	Sm	N1	N2	N3	Sn	O1	O2	O3	SO	St
I	26	26	51	103	31	23	31	85	58	50	33	141	38	41	36	115	48	47	45	140	140
II	28	23	34	85	28	25	20	73	40	36	40	116	39	47	37	123	41	40	32	113	510
III	33	25	37	95	30	24	44	98	46	43	45	134	46	40	44	130	43	53	40	136	593
IV	35	37	40	112	29	28	26	83	32	41	44	117	26	33	39	98	45	41	30	116	526
V	31	39	21	91	27	30	32	89	30	36	42	108	29	40	32	101	44	44	39	127	516
Som	153	150	183	486	145	130	153	428	206	206	204	616	178	201	188	567	221	225	186	632	2729
gem/vak	31	30	37	32	29	26	31	29	41	41	41	41	36	40	38	38	44	45	37	42	36
gem/bak	10	10	12	11	10	9	10	10	14	14	14	14	12	13	13	13	15	15	12	14	12

Sporenelementenproef 1957-bloemkool. Aantal gezonde kolen per vak.

herh	K1	K2	K3	Sk	L1	L2	L3	Sl	M1	M2	M3	Sm	N1	N2	N3	Sn	O1	O2	O3	So	St
I	0	4	4	8	0	5	3	8	6	4	6	16	5	4	6	15	3	5	6	14	61
II	0	6	2	8	1	2	1	4	4	6	6	16	4	6	4	14	6	6	6	18	60
III	0	3	2	5	2	3	3	8	4	4	4	12	1	5	4	10	6	6	5	17	52
IV	1	5	2	8	2	0	3	5	3	4	4	11	4	5	6	15	6	4	6	16	55
V	1	3	2	6	2	3	3	8	3	3	3	9	4	4	5	13	6	6	6	18	54
Som	2	21	12	35	7	13	13	33	20	21	23	64	18	24	25	67	27	27	29	83	282
gem/bak	0,4	4,2	2,4	2,3	1,4	2,6	2,6	2,2	4,0	4,2	4,6	4,3	3,6	4,8	5,0	4,5	5,4	5,4	5,8	5,5	

Sporenelementenproef 1957- bloemkool. Aantal waterzieke kolen per vak.

Herh.	K1	K2	K3	Sk	L1	L2	L3	Sl	M1	M2	M3	Sm	N1	N2	N3	Sn	O1	O2	O3	SO	St
I	2	1	1	4	5	1	0	6	0	2	0	2	0	2	0	2	3	1	0	4	18
II	5	0	0	5	1	3	3	7	2	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	16
III	3	3	0	6	1	0	3	4	1	2	2	5	0	1	2	3	0	0	1	1	19
IV	2	0	1	3	4	5	2	11	2	2	2	6	0	0	0	0	0	2	0	2	22
V	3	3	3	9	4	3	1	8	2	3	3	8	0	2	0	2	0	0	0	0	27
Som	15	7	5	27	15	12	9	36	7	9	7	23	0	5	4	9	3	3	1	7	102
gem /vak	3,0	1,4	1,0	1,8	3,0	2,4	1,8	2,4	1,4	1,8	1,4	1,5	0	1,0	0,8	0,6	0,6	0,6	0,2	0,5	

Sporenelementenproef 1957-bloemkool. Aantal kolen met B-gebrek per vak.

Herh.	K1	K2	K3	Sk	L1	L2	L3	Sl	M1	M2	M3	Sm	N1	N2	N3	Sn	O1	O2	O3	SO	St
I	6	1	1	8	3	0	3	6	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	15
II	6	0	4	10	5	1	4	10	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	22
III	6	0	4	10	3	3	2	8	1	0	0	1	5	0	0	5	0	0	0	0	24
IV	5	1	4	10	0	3	1	4	1	0	0	1	2	1	0	3	0	0	0	0	18
V	5	0	2	7	3	0	3	6	2	0	0	2	2	0	1	3	0	0	0	0	18
Som	28	2	15	45	14	7	13	34	4	0	0	4	12	1	1	14	0	0	0	0	97
gem /vak	5,6	0,4	3,0	3,0	2,8	1,4	2,6	2,3	0,8	0	0	0,3	2,4	0,2	0,2	0,1	0	0	0	0	

Sporenelementenproef 1957-tomaat. Opbrengsten in grammen en aantallen per vak.

herh.	5 O-1	10 O-2	15 O-3	20 L-2	25 L-3	30 L-1	35 N-3	40 N-1	45 N-2	50 K-1	55 K-3	60 K-2	65 M-2	70 M-1	75 M-3
aantal vruchten I	214	260	227	208	226	184	165	196	216	169	171	211	198	222	255
totaal gewicht	12305	14650	11665	13960	10560	8595	10100	12680	13765	9200	10880	12280	13175	16910	15145
gewicht gezond	10890	14120	11390	11460	5510	5875	9295	10145	12960	8645	7585	10475	12565	15595	14645
gewicht w.z.	0	0	0	480	1215	0	315	1595	285	0	195	0	0	85	0
gewicht neusrot	100	35	0	325	1810	1925	380	0	135	265	180	875	25	0	55
gewicht gele kop	0	0	0	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gewicht sterscheuren	1160	90	0	820	2025	600	0	820	250	220	1955	930	0	575	0
gew. kringscheuren	155	405	275	690	0	195	110	120	135	70	965	0	585	655	445
II	4 N-1	9 N-2	14 N-3	19 K-2	24 K-3	29 K-1	34 M-3	39 M-1	44 M-2	49 O-1	54 O-3	59 O-2	64 L-2	69 L-1	74 L-3
aantal vruchten	177	235	157	218	211	182	227	225	173	233	245	219	201	197	182
totaal gewicht	10825	14400	8575	12355	15065	12045	17790	15405	9415	10690	16570	13265	13530	11255	7820
gewicht gezond	9380	13470	7560	11605	12335	11370	17525	15245	8385	9435	15355	12940	11545	8275	5960
gewicht w.z.	1240	0	300	0	1605	0	100	0	0	0	180	0	75	0	1255
gewicht neusrot	0	0	80	245	260	65	0	75	220	190	105	0	445	805	0
gewicht gele kop	130	0	0	0	190	0	0	85	0	0	265	0	0	0	0
gewicht sterscheuren	75	765	635	415	525	400	0	0	260	910	115	250	1365	1455	395
gew. kringscheuren	0	165	0	90	150	210	165	0	550	155	550	75	100	720	210
III	3 M-1	8 M-2	13 M-3	18 O-2	23 O-3	28 O-1	33 L-3	38 L-1	43 L-2	48 N-1	53 N-3	58 N-2	63 K-2	68 K-1	73 K-3
aantal vruchten	171	186	208	243	229	203	185	233	213	189	200	197	195	197	228
totaal gewicht	11725	11365	12780	14360	15135	13175	11585	13865	11185	12195	11810	13445	11305	11535	14495
gewicht gezond	10875	10565	12495	14195	14515	12030	8425	11615	9445	8630	9230	10535	11105	10685	12810
gewicht w.z.	0	0	0	0	0	0	420	65	165	3460	1945	1010	0	610	330
gewicht neusrot	0	55	0	30	45	50	1025	860	145	105	385	455	75	0	380
gewicht gele kop	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gewicht sterscheuren	230	0	70	70	0	1095	1185	570	890	0	165	1030	65	240	925
gew. kringscheuren	620	745	215	65	575	0	530	755	540	0	85	415	60	0	50
IV	2 L-1	7 L-2	12 L-3	17 N-2	22 N-3	27 N-1	32 K-3	37 K-1	42 K-2	47 M-1	52 M-3	57 M-2	62 O-2	67 O-1	72 O-3
aantal vruchten	190	225	217	181	187	173	178	184	208	187	258	197	219	246	256
totaal gewicht	10245	13565	12255	11205	11830	10925	13050	12080	14705	11160	16245	11815	12170	14655	15235
gewicht gezond	7420	9730	9520	10330	10095	10235	11545	10730	13215	9410	14620	10400	11690	14035	13060
gewicht w.z.	55	2945	145	0	1220	230	0	0	0	0	0	0	0	0	1325
gewicht neusrot	1785	350	1545	240	185	100	0	50	65	130	50	490	70	65	0
gewicht gele kop	0	0	0	0	85	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0
gewicht sterscheuren	805	395	445	635	245	360	1505	805	1220	535	490	55	190	555	545
gew. kringscheuren	180	145	600	0		0	0	430	205	1085	1085	870	220	0	305
V	1 K-1	6 K-2	11 K-3	16 M-2	21 M-3	26 M-1	31 O-3	36 O-1	41 O-2	46 L-1	51 L-3	56 L-2	61 N-2	66 N-1	71 N-3
aantal vruchten	192	208	223	202	215	167	191	245	167	207	209	177	180	183	200
totaal gewicht	12730	12315	13860	13650	14895	11490	12135	14390	10155	9175	10690	9400	11855	11240	11145
gewicht gezond	11960	11505	13810	13360	14310	11365	11785	13860	9920	5655	9260	8025	10740	10205	10380
gewicht w.z.	0	65	0	0	0	0	85	0	0	355	0	0	255	705	335
gewicht neusrot	0	60	50	0	40	50	35	0	115	1315	695	815	55	0	50
gewicht gele kop	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gewicht sterscheuren	770	355	0	195	0	0	230	475	0	1020	360	70	500	255	380
gew. kringscheuren	0	330	0	95	480	75	0	55	120	830	375	490	315	75	0

totaalgewicht (in hectogrammen)

	K				L				M				N				O			
Par.	1	2	3	Som	1	2	3	Som	1	2	3	Som	1	2	3	Som	1	2	3	Som
I	92	123	109	324	86	140	106	332	169	132	151	452	127	138	101	366	123	146	117	386
II	120	124	151	395	113	135	78	326	154	94	178	426	108	144	86	338	107	133	166	406
III	115	113	145	373	139	112	116	367	117	114	128	359	122	134	118	374	132	144	151	427
IV	121	147	130	398	102	136	126	364	112	118	162	392	109	112	118	339	147	122	152	421
V	127	123	139	389	92	94	107	293	115	136	149	400	112	119	111	342	144	102	121	367
Som	575	630	674	1879	532	617	533	1682	667	594	768	2029	578	647	534	1759	653	647	707	2007

K. grondmengsel (3 delen zand + 1 deel turfmolm)

ct= $\frac{1879^2}{15}$ =235.376,07 gemiddeld: $\frac{1879}{15}$ = 125,27

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	3.422,93	14				
parallellen	1.242,26	4	310,56	2,08	3,84;7,01	0,17
objecten	984,13	2	492,06	3,29	4,46;8,65	0,15
rest	1.196,54	8	149,57			

v.c.= $\frac{\sqrt{149,57}}{125,27}$ x 100% = 9,76%

N. Boriumarm zand

ct= $\frac{1759^2}{15}$ = 206.272,07 gemiddeld $\frac{1759}{15}$ = 117,27

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	3.035,93	14				
parallellen	381,60	4	95,40	< 1		
objecten	1.297,73	2	648,86	3,83	4,46;8,65	0,07
rest	1.356,60	8	169,58			

v.c.= $\frac{\sqrt{169,58}}{117,27}$ .100% = 11,10%

L. Molybdeenarm duinzand

c.t.= $\frac{1682^2}{15}$ =189.281,67 gemiddeld. $\frac{1682}{15}$ =112,13

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	4.874,33	14				
parallellen	563,00	4	140,75	< 1		
objecten	278,73	2	139,37	< 1		
rest	4.032,60	8	504,08			

v.c.= $\frac{\sqrt{504,18}}{112,13}$ x 100=20,02%

O. Koperarm veen

c.t.= $\frac{2007^2}{15}$ =268.536,60 gemiddeld $\frac{2007}{15}$ = 133,80

Factor	s.k.a	g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	4.630,40	14				
parallellen	827,07	4	206,77	< 1		
objecten	436,80	2	213,40	< 1		
rest	3.366,53	8	420,82			

v.c.= $\frac{\sqrt{420,82}}{133,80}$ x 100% = 15,33%

M. Mangaanarm humeus zand :

c.t: $\frac{2029^2}{15}$ = 274.456,07 gemiddeld : $\frac{2029}{15}$ = 135,27.

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw	F(ber)	F(theor)	P
totaal	8,268,93	14				
parallellen	1.652,26	4	413,06	< 1		
objecten	3.053,73	2	1.526,86	3,43	4,46;8,65	0,08
rest	3.562,94	8	445,37			

v.c.= $\frac{\sqrt{445,37}}{135,27}$ .100% = 15,60%

Sporenelementenproef 1957-tomaat.

Totaalgewicht in kg.

	K-1	K-2	K-3	L-1	L-2	L-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	O-1	O-2	O-3	Som
Herh I	92	123	109	86	140	106	169	132	151	127	138	101	123	147	117	1861
II	120	124	151	113	135	78	154	94	178	108	144	86	107	133	166	1891
III	115	113	145	139	112	116	117	114	128	122	134	118	132	144	151	1900
IV	121	147	131	102	136	123	112	118	162	109	112	118	147	122	152	1912
V	127	123	139	92	94	107	115	137	149	112	119	111	144	102	121	1792
Som	575	630	675	532	617	530	667	595	768	578	647	534	653	648	707	9356
gem/vak	115	122	135	106	123	106	133	119	154	116	129	107	131	130	141	

totaal aantal geoogste vruchten

	K				L				M				N				O			
par/sp.el	1	2	3	Som	1	2	3	Som	1	2	3	Som	1	2	3	Som	1	2	3	Som
I	169	211	171	551	184	208	226	618	222	198	255	675	196	216	165	577	214	260	227	701
II	182	218	211	611	197	201	182	580	225	173	227	625	177	235	157	569	233	219	245	697
III	197	195	228	620	233	213	185	631	171	186	208	565	189	197	200	586	203	243	229	675
IV	184	208	178	570	190	225	217	632	187	197	258	642	173	181	187	541	246	219	256	721
V	192	208	223	623	207	177	209	593	167	202	215	584	183	180	200	563	245	167	191	603
Som	924	1040	1011	2975	1011	1024	1019	3054	972	956	1163	3091	918	1009	909	2836	1141	1108	1148	3397

K. (grondmengsel: 3 delen zand en 1 deel turfmolm)

c.t.= $\frac{2975^2}{15}$ = 590.041,67 gemiddeld. $\frac{2975}{15}$ = 198,33

		g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
s.k.a.totaal	4.929,33	14				
s.k.a.par.	1.408,66	4	352,16	1,37	3,84;7,01	>0,20
s.k.a.obj.	1.457,73	2	728,86	2,83	4,46;8,65	0,12
s.k.a.rest	2.062,94	8	257,87			

v.c= $\frac{\sqrt{257,87}}{198,33}$.

100%= 8,09%

N. Boriumarm zand :

c.t. $\frac{2836^2}{15}$ = 536.193,07 gemiddeld. $\frac{2836}{15}$ = 189,07

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	5.384,93	14				
parallellen	385,60	4	96,40	< 1		
objecten	1.224,13	2	612,06	1,30	4,46;8,65	>0,20
rest	3.775,20	8	471,90			

v.c.= $\frac{\sqrt{471,90}}{189,07}$ x 100%= 11,49%

L : Molybdeen arm duin zand.

c.t.= $\frac{3054^2}{15}$ = 621.794,40 gemiddeld $\frac{3054}{15}$ = 203,60

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	4.291,60	14				
parallell.	724,93	4	181,23	< 1		>0,20
objecten	17,20	2	8, 60	< 1		>0,20
rest	3.549,47	8	443,68			

v.c= $\frac{\sqrt{443,68}}{203,60}$.

100%= 10,35 %

O. Koperarm veen

c.t.= $\frac{3397^2}{15}$ = 769.307,27 gemiddeld: $\frac{3397}{15}$ = 226,47

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	8.999,73	14				
parallellen	2.787,73	4	696,93	< 1		
objecten	182,53	2	91,26	< 1		
rest	6.029,47	8	753,68			

v.c= $\frac{\sqrt{753,68}}{226,47}$ x 100% = 12,12%

M. Mangaan arm humeus zand.

c.t.= $\frac{3091^2}{15}$ =636.952,07 gemiddeld $\frac{3091}{15}$ =206,07

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	11.004,93	14				
parallell.	2.612,93	4	653,23	1,69	3,84;7,01	>0,20
objecten	5.305,73	2	2.652,86	6,88+	4,46;8,65	0,02
rest	3.086,27	8	385,78			

v.c.= $\frac{\sqrt{385,78}}{206,07}$ x

100%=9,53%

M. Mangaanarm humeus zand.

	Som	M3	M1	M2	Br.	P0,05	P0,01
M3 bruinsteen	1163	-				-	-
M1 contrôle	972	191+	-		2	143	208
M2 Mangaansulfaat	956	287+	16	-	3	177	247

Sporenelementenproef 1957- tomaat. Gewicht 1e soort in kg.

	K-1	K-2	K-3	L-1	L-2	L-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	O-1	O-2	O-3	Som
Herh I	86	105	76	59	115	55	156	126	146	101	130	93	109	141	114	1612
II	114	116	123	83	115	60	152	84	175	94	135	76	94	129	154	1704
III	107	111	128	116	94	84	109	106	125	86	105	92	120	142	145	1670
IV	107	132	115	74	97	95	94	104	146	102	103	101	140	117	131	1658
V	120	115	138	57	80	90	114	134	143	102	107	104	139	99	118	1663
Som	534	579	580	389	501	387	625	554	735	485	580	466	602	628	662	8307
gem /vak	107	116	116	78	100	77	125	111	147	97	116	93	120	126	132	

gewicht ziek (in % van het totaal gewicht)

	K				L				M				N				O			
Par.	1	2	3	Som	1	2	3	Som	1	2	3	Som	1	2	3	Som	1	2	3	Som
I	6,0	14,7	30,3	51,0	31,6	17,9	47,8	97,3	7,8	4,6	3,3	15,7	20,0	5,8	8,0	33,8	11,5	3,6	2,4	17,5
II	5,6	6,1	18,1	29,8	26,5	14,7	23,8	65,0	10,9	1,0	1,5	13,4	13,4	6,5	11,8	31,7	11,7	2,5	7,3	21,5
III	7,4	1,8	9,1	18,3	16,2	15,6	27,3	59,1	7,2	7,0	2,2	16,4	29,2	21,6	21,8	72,6	8,7	2,2	4,1	15,0
IV	11,2	10,1	11,5	32,8	27,6	28,3	22,3	78,2	15,7	12,0	10,0	37,7	6,3	7,8	14,7	28,8	4,2	4,0	14,3	22,5
V	6,0	6,6	0,4	13,0	38,4	14,6	13,4	66,4	1,1	2,1	3,9	7,1	9,3	9,4	6,9	25,6	3,7	2,3	2,9	8,9
Som	36,2	39,3	69,4	144,9	140,3	91,1	134,6	366,0	42,7	26,7	20,9	90,3	78,2	51,1	63,2	192,5	39,8	14,6	31,0	85,4

K. grondmengsel (3 delen zand + 1 deel turfmolm).

c.t.= $\frac{1449^2}{15}$ = 1399,73 gemiddeld : $\frac{144,9}{15}$ = 9,66.

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw	F(ber)	F(theon)	P
totaal	746,86	14	-			
parallellen	289,86	4	144,93	1,80	3,84;7,01	>0,20
objecten	134,53	2	33,63	1,67	4,46;8,65	>0,20
rest	322,47	8	40,31			

v.c.= $\frac{\sqrt{40,31}}{9,66}$.

100%=$\frac{65,73\%}{}$

L. Molybdeen arm $\overset{\text{duin}}{\text{zand}}$.

c.t.= $\frac{3660^2}{15}$ =8.930,40 gemiddeld $\frac{366,0}{15}$ =24,4

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	1.336,50	14				
parallellen	306,03	4	76,51	< 1		
objecten	289,69	2	144,84	1,56	4,46;8,65	>0,20
rest	740,78	8	92,60			

v.c.= $\frac{\sqrt{92,60}}{24,4}$ x

100% = $\frac{39,43\%}{}$

M. Mangaanarm humeus zand.

c.t.= $\frac{903^2}{15}$ gemiddeld $\frac{903}{15}$ = 6,02

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	288,34	14				
parallellen	178,63	4	44,66	6,08+	3,84;7,01	0,03
objecten	50,99	2	25,50	3,47	4,46;8,65	0,06
rest	58,72	8	7,34			

v.c.= $\frac{\sqrt{7,34}}{6,02}$ x

100% = $\frac{45,02\%}{}$

N. Borium-arm zand.

c.t.= $\frac{192,5^2}{15}$ = 2470,42 gemiddeld $\frac{192,5}{15}$ = 12,83.

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	721,79	14				
parallellen	497,21	4	124,30	6,59+	3,84;7,01	0,02
objecten	73,72	2	36,86	1,95	4,46;8,65	>0,20
rest	150,86	8	18,86			

v.c.= $\frac{\sqrt{18,86}}{12,83}$.

100%=$\frac{33,83\%}{}$

O. Koperarm veen .

c.t.= $\frac{85,4^2}{15}$ =486,21 gemiddeld: $\frac{85,4}{15}$ = 5,69

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	224,05	14				
parallellen	40,11	4	10,03	< 1		
objecten	65,43	2	32,72	2,21	4,46;8,65	0,18
rest	118,51	8	14,81			

v.c.= $\frac{\sqrt{14,81}}{5,69}$ x

100% = $\frac{67,66\%}{}$

grondsoorten. vergelijking van de blanco's.

totaal gewicht /in kg)

par/gr.soort	L	M	N	O	Som
I	86	169	127	123	505
II	113	154	108	107	482
III	139	117	122	132	510
IV	102	112	109	147	470
V	92	115	112	144	463
Som	532	667	578	653	2430

$c.t.= \frac{2430^2}{20} = 295.245$

gemiddeld : $\frac{2430}{20} = 121,50$

s.k.a.totaal :$(86^2+....144^2)$ -ct=303.538 -ct= 8.293

s.k.a.parall.:$(505^2+....463^2)/4$ -ct=295.679,5 -ct=434,5

s.k.a.obj. :$(532^2+...653^2)/5$ -ct= 297.681,2 -ct= 2436,2

s.k.a.rest :8.293 - 434,5 - 2436,2 = 5.422,3

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	8.293,0	19				
parallellen	434,5	4	108,6	< 1		
objecten	2.436,2	3	812,1	1,80	3,49;5,95	0,20
rest	5.422,3	12	451,8			

v.c.=$\frac{\sqrt{451,8}}{121,5}$.

100% = 17,49%

% ziek

par/gr.soort	L	M	N	O	Som
I	31,6	7,8	20,0	11,5	70,9
II	26,5	10,9	13,4	11,7	62,5
III	16,2	7,2	29,2	8,7	61,3
IV	27,6	15,7	6,3	4,2	53,8
V	38,4	1,1	9,3	3,7	52,5
Som	140,3	42,7	78,2	39,8	301,0

$c.t.= \frac{301,0^2}{20} = 453.0,05$

gemiddeld $\frac{301}{20} = 15,05$

s.k.a. totaal :$(31,6^2+....3,7^2)$ -ct=6613,30 -ct= 2.083,25

s.k.a. parall. :$(70,9^2+....52,5^2)4$ -ct=4585,36 -ct= 55,31

s.k.a. obj. :$(140,3^2+....39,8^2)/5$ -ct =5841,33 -ct=1311,28

s.k.a. rest :2.083,25 - 55,31 -1311,28 = 716,66

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw.	F(ber)	F(theor)	P
totaal	2083,25	19				
parallellen	55,31	4	13,83	< 1		
objecten	1311,28	3	437,09	$7,32^{++}$	349;5,95	<0,01
rest	716,66	12	59,72			

v.c.=$\frac{\sqrt{59,72}}{15,05}$.

100% = 51,36%

	Grondsoort	Som	L	N	M	O	BR.	PO,05	PO,01
L	Molybdeen arm zand	140,3	-				1		
N	Boriumarm zand	78,2	$62,1^{+}$	-			2	52,9	74,7
M	Mangaan arm humeus-zand	42,7	$97,6^{++}$	35,5	-		3	65,2	87,2
O	Koperarm veen	39,8	$100,5^{++}$	38,4	2,9	-	4	72,7	95,2