

## 2. Contributie 1969.

Diegenen, die de prettige gewoonte hebben om hun lidmaatschapsgeld reeds vroeg te voldoen, herinneren wij er gaarne nu reeds aan dat de contributie voor 1969 (voor gewone leden f 7,50, voor jeugdleden f 3, -- en voor buitengewone leden f 25, --) overgemaakt kan worden op postrekening nr 623402 t. n. v. de penningmeesteresse van de Nederlandse Vereniging voor Bodemgezondheid te 's-Gravenhage.

Enkele resultaten van veeljarig onderzoek verkregen op de zogenaamde Drie Organische Stof-bedrijven bij Nagele in de N. O. Polder en op het proefveld Pr. Lov. 6, de zogenaamde miniatuur organische stof-bedrijven op de proefboerderij "Dr. H. J. Lovink-hoeve" bij Marknesse in de N. O. Polder

door Ir. J. A. Grootenhuis, landbouwkundige van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Groningen).

### Inleiding.

In de dynamische na-oorlogse periode hebben zich in de Nederlandse landbouw aanzienlijke veranderingen voorgedaan. Eén van de belangrijkste veranderingen is geweest het steeds meer vervangen van menselijke arbeid door die van machines, onder het motto "opvoering van de productie per man".

In de akkerbouw op klei- en zavelgronden heeft dit geleid tot steeds verder gaande mechanisatie met gebruikmaking van onder andere steeds zwaarder en groter wordende oogstmachines. Bovendien heeft het gebruik van diverse chemische middelen voor bestrijding van onkruiden, ziekten en plagen een grote vlucht genomen.

Wanneer men zijn oor te luisteren legt in de akkerbouw dan kan men een zekere ongerustheid beluisteren inzake de nadelige invloed onder meer van de mechanisatie op het producerend vermogen van de grond. In de huidige akkerbouwpraktijk op klei- en zavelgronden leeft sterk de gedachte, dat het geregeld toepassen van organische bemesting, in het bijzonder van groenbemesting, het producerend vermogen van

de grond op een hoog peil kan handhaven. De zogenaamde "oogstzekerheid" van de grond zou in sterke mate afhankelijk zijn van het geregeld en goed toepassen van groenbemesting. Met alleen "geloven" dat organische bemesting goed is voor de moderne akkerbouwbedrijven komen wij er echter niet. De praktijk is er alleszins mee gebaat exact te "weten" wat de kwantitatieve waarde is van bij voorbeeld groenbemesting voor het producerend vermogen van de grond onder praktijkomstandigheden. Ter verkrijging van deze kwantitatieve gegevens is veeljarig onderzoek onder praktijkomstandigheden noodzakelijk.

In dit licht bezien is het (vanaf 1952) bestaan van de zogenaamde drie organische stofbedrijven bij Nagele in de N. O. -polder van bijzondere betekenis. Op deze bedrijven doen zich zo langzamerhand allerlei verschillen voor, waarvan sommige nu reeds van betekenis beginnen te worden voor de akkerbouwpraktijk op zavelgronden.

In dit artikel zullen enkele voor de praktijk van belang zijnde verschillen nader worden besproken.

### De opzet van de drie bedrijven bij Nagele.

De bedrijven dragen de namen "de Kunstmestakker", "het Klaverblad" en "de Wisselweide"; elk bedrijf is 24 ha groot en bestaat uit zware kalkrijke zavel.

De twee eerstgenoemde bedrijven zijn zuivere akkerbouw-bedrijven, het laatstgenoemde bedrijf is een gemengd bedrijf met kunstweiden en akkerbouwgewassen.

Op het bedrijf "de Kunstmestakker", wordt (zoals de naam reeds aanduidt) uitsluitend bemest met minerale kunstmeststoffen.

Behalve de wortel- en stoppelresten van de geteelde gewassen wordt geen organische stof in de grond gebracht. De op deze wijze in de grond gebrachte hoeveelheid organische stof bedraagt gemiddeld ongeveer 1 ton droge organische stof per ha per jaar.

Op het bedrijf "het Klaverblad" wordt zoveel mogelijk groenbemesting toegepast. Aanvankelijk alleen klavergroenbemesting en wel hopperupsklaver of witte klaver, ingezaaid onder vlas- en graandekvruchten. Als gevolg van de sterke veron-

kruiding veroorzaakt door de klavergroenbemesters (vooral hoefblad) zijn vanaf 1962 de klavergroenbemesters grotendeels vervangen door grasgroenbemesters (Italiaans raaigras of Westerwolds raaigras).

Het blad en de koppen van suikerbieten worden op dit bedrijf ook ondergeploegd. Intotaal wordt op "het Klaverblad" gemiddeld jaarlijks 3,7 ton droge organische stof per ha in de grond gebracht.

Op het bedrijf "de Wisselweide" worden jaarlijks twee 1½jarige kunstweiden gescheurd en twee nieuwe kunstweiden aangelegd.

Twee van de acht percelen ontvangen jaarlijks een bemesting met stalmest van 30 ton/ha. Alle graanstro van dit bedrijf wordt jaarlijks in de stalmest verwerkt. Op één van de acht percelen wordt jaarlijks stoppelgroenbemesting met Italiaans-raaigras toegepast.

In totaal wordt op "de Wisselweide" gemiddeld 3,7 ton droge organische stof per ha per jaar in de grond gebracht. Dit is dezelfde hoeveelheid als op het klaverland, zij het dan ook grotendeels van een andere geaardheid.

#### De opzet van het proefveld Pr Lov 6 de zogenaamde miniatuur organische stof-bedrijven op de proefboerderij Dr. H. J. Lovink-hoeve bij Marknesse.

In 1953 is het proefveld Pr Lov 6 aangelegd, ter aanvulling van het onderzoek op de drie bedrijven bij Nagele. Achteraf bezien valt het te betreuren, dat dit proefveld destijds niet is aangelegd op de drie bedrijven bij Nagele, aangezien de resultaten, verkregen op het proefveld bij de gewasopbrengsten (vooral bij aardappelen en suikerbieten), meestal veel gunstiger zijn dan op de drie bedrijven bij Nagele. Wat de organische bemesting, de verbouwde gewassen en de vrucht-opvolging betreft, is het proefveld Pr. Lov. 6 gelijk aan de Nageler bedrijven. Jaarlijks worden op alle drie objecten stikstofbemestingstrappen aangelegd bij aardappelen, suikerbieten en wintertarwe, waardoor het mogelijk is bij deze gewassen op het proefveld jaarlijks de maximale gewasopbrengsten te bepalen in afhankelijkheid van de zwaarte van de minerale stikstof-gift.

Op alle drie bedrijven worden jaarlijks dezelfde gewassen verbouwd. De laatste jaren zijn deze gewassen met de daarbij toegepaste vruchttopvolgning: vlas, poot aardappelen, suikerbieten, zomergerst, consumptie aardappelen en wintertarwe.

### Invloed van verschil in organische bemesting op enkele bodemvruchtbaarheids factoren.

#### a. Het humusgehalte van de grond.

In de loop der jaren is geleidelijk een verschil in humusgehalte van de grond ontstaan, zowel op de drie bedrijven bij Nagele als op het proefveld Pr Lov 6. In 1967 waren de humusgehalten van de drie Nagelse bedrijven vrijwel gelijk aan die van de overeenkomstige objecten van het proefveld Pr Lov 6 en wel de volgende:

	% humus
Kunstmestakker	2,3
Klaverblad	2,4
Wisselweide	2,85

Het begin humusgehalte in 1952 op de Nagelerbedrijven bedroeg 3,1%, op het proefveld in 1953 2,55%. Op de Nagelerbedrijven blijkt het humusgehalte op alle drie bedrijven gedaald te zijn ten opzichte van de begintoestand.

Op het proefveld is sprake van een daling van het humusgehalte op de objecten "Kunstmestakker" en "Klaverblad", terwijl op het object "Wisselweide" van het proefveld van humusstijging heeft plaatsgevonden ten opzichte van de begintoestand.

De belangrijke daling van het humusgehalte op de Nagelerbedrijven is vooral een gevolg van het door de bouwvoor mengen van humusarme grond uit de laag, beneden de oorspronkelijke bouwvoor. Deze "verschraling" van de bouwvoor is ontstaan door het geleidelijk wat dieper ploegen in de loop der jaren. De oorspronkelijke bouwvoordikte op de Nagelerbedrijven bedroeg 20 cm, deze is thans + 24 cm. Op het proefveld Pr Lov 6 is de bouwvoordikte vanaf 1953 tot heden altijd 20 cm gebleven. Uit de verschillen in humusgehalte, die thans aanwezig zijn, valt af te leiden, dat een systeem van vrucht-

wisseling met inschakeling van kunstweiden en toediening van stalmest een veel grotere positieve invloed heeft op het humusgehalte van de grond, dan een systeem (Klaverland) waarbij uitsluitend groenbemesting in de stoppel wordt toegepast. Feitelijk is een verschil van slechts 0,1% in humusgehalte tussen Kunstmestakker en Klaverblad na 15 jaar te-leurstellend klein. Het is dan ook de vraag of het op den duur mogelijk zal zijn het humusgehalte van het Klaverblad op een redelijk peil te kunnen handhaven, wanneer uitsluitend wordt gewerkt met stoppelgroenbemesters. Misschien dat het geregeld onderploegen van het graanstro (dat tot heden altijd wordt afgevoerd van het Klaverblad) op den duur gewenst zal zijn.

#### b. Het stikstofgehalte van de grond.

Het verschil in organische bemesting heeft invloed op het totale gehalte aan stikstof in de bouwvoor. Zo was het gemiddelde stikstofgehalte van de bouwvoor op het proefveld Pr. Lov. 6 aanvankelijk (in 1953) 0,115%. In 1966 was het gemiddelde stikstofgehalte van de bouwvoor op object I (Kunstmestakker) 0,108%, object II (Klaverblad) 0,114% en object III (Wisselweide) 0,137% van de droge grond.

Uit deze gegevens blijkt, dat het stikstofgehalte in de bouwvoor van de kunstmestakker enigszins is gedaald, dat van het klaverblad vrijwel gelijk is gebleven aan dat van de begintoeestand en op de wisselweide sprake is van een stijging. De thans aanwezige verschillen in stikstofgehalte en humusgehalte van de bouwvoor op de drie bedrijven uiten zich ook in verschillen in de CN quotient van de humus. In 1966 was op het proefveld het CN quotient van de humus op de Wisselweide 11,97, op het Klaverblad 12,54 en op de Kunstmestakker 12,59. De stijging van het humusgehalte op het object de Wisselweide, gepaard gaande met een daling van het CN quotient, wijst erop, dat op dit object een humus wordt gevormd, die stikstofrijker wordt dan de oorspronkelijk aanwezige humus. Het is van belang deze kwestie in de toekomst (wanneer de verschillen waarschijnlijk nog groter zullen zijn geworden) nader te bestuderen. De veranderingen in stikstofgehalte in de grond en in het CN quotient van de humus hebben een belangrijke invloed op de zogenaamde "oude kracht" van de grond, de mate waarin de grond als stikstofleveran-

cier voor de plantenwortels functioneert.

Zo blijkt, dat de hoeveelheid kunstmeststikstof die op de Wisselweide aan aardappelen en suikerbieten moet worden gegeven ter bereiking van de maximale knol, resp. bietenopbrengst meestal belangrijk kleiner is dan op beide andere objecten.

Bij een samenvatting van de verkregen aardappelopbrengsten elders in dit artikel komt dit duidelijk naar voren.

### c. De structuur van de bouwvoor.

Zowel visueel als ook met behulp van laboratorium-onderzoek worden geregeld verschillen in diverse structuur-aspecten tussen de drie bedrijven gevonden.

In sommige nawinters (vooral in natte) zien wij duidelijke verschillen in oppervlakkige verslemping van de bouwvoor, waarbij de Wisselweide het gunstigste en de Kunstmestakker meestal het ongunstigste beeld vertoont.

Duidelijke verschillen in doorlatendheid van de bouwvoor zien wij in natte perioden.

Zo zagen wij in de natte nazomer en herfstperiode van 1968 grote verschillen in stagnerend water tussen de aardappelruggen van de drie bedrijven in Nagele. Tussen de aardappelruggen van de Wisselweide werd nooit stagnerend water waargenomen zelfs nauwelijks in de sproeisporen. Op de Kunstmestakker en in iets mindere mate op het Klaverblad werd na langdurige regenval geregeld stagnerend water tussen de aardappelruggen waargenomen, de zgn. sproeisporen zijn op deze twee bedrijven vanaf begin september tot de oogst in oktober, nooit meer geheel watervrij geweest.

In het laboratorium worden geregeld verschillen in poriënvolume van de bouwvoor gemeten. De poriënvolumina variëren van jaar tot jaar en ook binnen het jaar. In droge zomers neemt het poriënvolume toe vanaf de voorzomer tot de nazomer. In natte zomers doet het omgekeerde zich voor. Een en ander blijkt uit de gegevens van onderstaande tabel A. Hierin zijn vermeld de gemiddelde poriënvolumes in de bouwvoor in vóór- en nazomer van de droge zomerjaren (1959, 1962, 1963, 1964 en 1967) met een gemiddelde hoeveelheid neerslag van 182 mm (in de tabel als zomer "droog" aangegeven). Tevens zijn in de tabel aangegeven de gemiddelde

poriënvolumes van de bouwvoor in voor- en nazomer van natte zomerjaren (1958, 1960, 1961, 1965 en 1966) met een gemiddelde hoeveelheid neerslag van 295 mm (in de tabel als zomer "nat" aangegeven).

**Tabel A.** Gemiddelde poriënvolume van de bouwvoor in voor- en nazomer op de drie bedrijven van Pr Lov 6 in droge en in natte zomers.

	Kunstmest- akker	Klaver- blad	Wissel- weide	Zomer nat/droog
Poriënvolume voorzomer	50,3	50,5	52,0	droog
Poriënvolume nazomer	51,0	52,1	53,1	droog
Poriënvolume voorzomer	51,2	52,0	53,7	nat
Poriënvolume nazomer	49,8	50,3	51,2	nat

In alle gevallen blijkt uit de gegevens van tabel A, dat de Wisselweide gemiddeld het grootste en de Kunstmestakker het kleinste poriënvolume bezit.

Invloed van verschil in organische bemesting op de opbrengst en minerale stikstofbehoefte van consumptie aardappelen.

Het is een bekend feit, dat het opbrengstniveau van de gewassen van jaar tot jaar aanzienlijk uiteen kan lopen, dat geldt ook voor aardappelen. Zo varieerde de knolopbrengst in de loop der jaren op de Kunstmestakker te Nagele van 22,4 ton/ha (1956) tot 46,5 ton/ha (1959), op het Klaverblad van 23 ton/ha (1956) tot 48,7 ton/ha (1967) en op de Wisselweide van 22,8 ton/ha (1956) tot 60,4 ton/ha (1967).

De grote schommelingen in opbrengstniveau van jaar tot jaar demonstreren overduidelijk, dat de akkerbouwer in ons land wat zijn kg opbrengsten per ha betreft, bijzonder afhankelijk is van een complex van productiefactoren, dat hij niet of slechts zeer tendele in eigen hand heeft. Met andere woorden magere en vette opbrengstjaren zullen elkaar in een vrij grill-

lig verlopende reeks blijven afwisselen.

Nu kan men zich afvragen of men door het geregeld toepassen van organische bemesting in de praktijk een positieve invloed kan uitoefenen op het gemiddelde opbrengstniveau dat men gemiddeld over een reeks van jaren verkrijgt. Met andere woorden is het mogelijk door organische bemesting een oogstzekerder grond te maken.

In tabel B zijn vermeld de opbrengsten van consumptie-aardappelen die verkregen zijn als gemiddelden over de jaren 1952 t/m 1967 op de drie Nageler bedrijven.

De opbrengsten van het jaar 1965 zijn niet in het gemiddelde opgenomen, omdat in dat jaar zeer lage opbrengsten zijn verkregen als gevolg van het slechte functioneren van het versleten drainagestelsel op de bedrijven. In de herfst van 1965 is het drainage systeem geheel vernieuwd.

Tabel B. Gemiddelde aardappelknol-opbrengsten over de jaren 1952 t/m 1967 (minus 1965) in ton./ha en relatief op de drie Nageler bedrijven.

Bedrijf	Knolopbrengst in ton./ha	relatieve opbrengst
Kunstmestakker	38,1	100
Klaverblad	38,7	101,6
Wisselweide	40,0	105

Uit tabel B blijkt, dat het verschil tussen de gemiddelde knolopbrengsten van Kunstmestakker en Klaverblad klein is, de Wisselweide heeft een wat hogere gemiddelde opbrengst gegeven. Bij het beoordelen van de gegevens in tabel B moet wel worden bedacht, dat het meer of minder goed kiezen van de grootte van de minerale stikstofgift invloed heeft op de hoogte van de knolopbrengst. Wat dat betreft is een onderlinge vergelijking van de maximaal bereikbare knolopbrengsten, zoals wij die jaarlijks op het proefveld Pr Lov 6 bepalen met behulp van N-opbrengstcurven een betrouwbaarder vergelijking. In tabel C zijn deze maximaal bereikbare knolopbrengsten (maxima van de N-opbrengstcurven) als gemiddelden over de jaren 1954 t/m 1967 vermeld, alsmede



de gemiddelde grootte van de benodigde optimale minerale N-giften (in de vorm van kalksalpeter).

Tabel C. Gemiddelde maximale knolopbrengsten in ton./ha en relatief, en de gemiddelde optimale N-giften in kg N/ha en relatief, op het proefveld Pr Lov 6 over de jaren 1954 t/m 1967.

---

Object	ton knol/ha	relatief	N gift in kg/ha	N gift relatief
Kunstmest- akker	46,9	100	196	100
Klaverblad	48,9	104,3	157	80
Wisselweide	50,8	108,5	125	64

---

Uit tabel C blijkt, dat de gemiddelde knolopbrengst op het object Klaverblad ruim 4% hoger is geweest dan op het object Kunstmestakker en op de Wisselweide 8,5%. Tevens blijkt, dat de optimale minerale N gift op de Kunstmestakker het hoogst en op de Wisselweide het laagst is geweest.

Verschil in stikstofleverend vermogen van de grond als gevolg van verschil in organische bemesting.

De vrij belangrijke verschillen in gemiddelde optimale minerale N behoefte tussen de drie objecten van het proefveld Pr Lov 6 (zie tabel C) wijzen erop, dat er duidelijke kwantitatieve verschillen in levering van bodemstikstof moeten zijn tussen de drie objecten.

Vanaf 1959 beschikken wij over de kwantitatieve stikstofonttrekking door aardappelen op de drie objecten, dat wil zeggen over de hoeveelheden stikstof, die met de rijp gerooide knollen van het ras Bintje worden afge oogst (dit is ongeveer 85% van alle stikstof, die in de aardappelplanten in omloop is geweest).

In tabel D zijn vermeld de gemiddelde N onttrekking (1959

t/m 1967) door de aardappelknollen in kg N/ha op de drie objecten zonder N-bemesting en bij de gemiddelde maximale knolopbrengsten, tevens zijn vermeld de gemiddelde knolopbrengsten bij o N bij optimale N-gift.

Tabel D. Gemiddelde knolopbrengsten en N-onttrekking bij oN en optimale N-gift.

Object	Gem. knolopbrengst (1959 t/m 1967) in ton/ha		Gemidd. optimale N-gift in kg N/ha	Gemidd. N-onttrekking door knollen in kg N/ha	
	bij oN	bij optim. N		bij o N	bij optim. N.
Kunstmest-akker	30,1	50,7	232	62	163
Klaverblad	42,3	53,1	197	103	177
Wisselweide	46,8	55,2	160	115	172

Uit tabel D blijkt, dat zonder minerale N-bemesting (oN) belangrijke verschillen in gemiddelde knolopbrengst en N-onttrekking aanwezig zijn tussen de drie objecten. Met andere woorden er bestaat een aanzienlijk verschil in "oude kracht" van de grond tussen de drie objecten. Het lijkt erop, dat de hoeveelheid stikstof, die de grond zelf levert, invloed heeft op de gemiddelde hoogte van de maximaal bereikbare aardappelknolopbrengst en wel hoe groter de oude kracht van de grond is, des te hoger is de maximaal bereikbare knolopbrengst.

Opvallend is, dat voor het verkrijgen van de gemiddelde maximale aardappelknolopbrengst op de Wisselweide (55,2 ton/ha) minder stikstof aan de grond wordt onttrokken dan voor het verkrijgen van de wat lagere gemiddelde maximale knolopbrengst (53,1 ton/ha) op het Klaverblad (resp. een N-onttrekking van 172 kg N/ha en 177 kg N/ha).

## Samenvatting.

Op de zogenaamde drie organische bedrijven, de Kunstmestakker, het Klaverblad en de Wisselweide (gestart in 1952) en op het proefveld Pr Lov 6, de zogenaamde miniatuur organische stof-bedrijven op de proefboerderij "Dr. H. J. Lovink-hoeve" (gestart in 1953), beide gelegen op zware kalkrijke zavelgrond in de N. O. -polder, beginnen zich diverse verschillen af te tekenen. Deze betreffen onder meer kwantitatief meetbare verschillen in de bouwvoor, verschillen in minerale stikstofbehoefte en opbrengsten van de gewassen.

Het geregeld en intensief toepassen van stoppelgroenbemesting met klavers, raaigrassen en het onderploegen van hienkoppen plus blad op het Klaverblad heeft in een periode van 15 jaar een teleurstellend geringe invloed uitgeoefend op het humusgehalte van de bouwvoor, zowel op de drie bedrijven als op het proefveld. Het verschil in humusgehalte tussen het Klaverblad en de Kunstmestakker (zonder organische bemesting) bedraagt momenteel slechts 0,1% humus (resp. 2,4 en 2,3% humus in de bouwvoor).

Het toegepaste systeem op de Wisselweide, met over het bedrijf roulerende  $1\frac{1}{2}$ jarige kunstweiden plus geregelde bemesting met stalmest, heeft een veel grotere invloed op het humusgehalte van de bouwvoor (humusgehalte thans 2,85%) dan het systeem Klaverblad met alleen toepassing van stoppelgroenbemesting.

Op de Wisselweide wordt in de bouwvoor humus opgebouwd, die rijker aan stikstof is dan de van nature aanwezige humus in de grond (verlaging van het CN quotient).

De beste structuur van de bouwvoor bezit de Wisselweide, de minst goede structuur wordt meestal aangetroffen op de Kunstmestakker.

In de natte nazomer-herfstperiode van 1968 was de bouwvoor van het consumptie-aardappelenperceel op de Wisselweide veel beter waterdoorlatend dan op beide andere bedrijven. Hierdoor was het mogelijk de aardappelen op de Wisselweide eerder mechanisch te rooien dan op beide andere bedrijven.

De gemiddelde opbrengst-verschillen van de consumptie-

aardappelen tussen de drie bedrijven zijn belangrijk kleiner dan die tussen de overeenkomstige objecten op het minitieuze verzorgde proefveld Pr Lov 6. Bovendien liggen de gemiddelde opbrengsten van consumptie-aardappelen op de drie bedrijven op een aanzienlijk lager niveau dan op het proefveld. Het is niet verantwoord de proefresultaten verkregen op het minitieuze verzorgde proefveld Pr Lov 6 over te dragen op vrij zwaar gemechaniseerde praktijkomstandigheden. Voor dit praktische doel is het noodzakelijk proeven te nemen onder praktijkomstandigheden. Onder meer om deze redenen is in 1968 begonnen met de aanleg van stikstoftrappenproeven op de drie organische stof-bedrijven bij aardappelen en suikerbieten.

Veel zogenaamde "oude kracht" in de grond (het stikstofleverend vermogen van de grond) heeft waarschijnlijk een gunstige invloed op het maximaal bereikbare knolopbrengst-niveau van consumptie-aardappelen.



**Brouwers'**  
boomkwekerijen  
tuinarchitectuur

G r o e n e k a n  
Ons telefoonnummer  
is nu : 03461 - 1320