

Veranderingen in de bodemvruchtbaarheid tijdens de vorming van tuinbouwgrond

Ir. P. Boekel en drs. H. van Dijk

Veranderingen in de bodemvruchtbaarheid tijdens de vorming van tuinbouwgrond

Door uitbreiding van het areaal en verplaatsing van bedrijven in de tuinbouw worden geregeld akkerbouw- en graslandpercelen voor de groenteteelt in gebruik genomen. In de praktijk is gebleken dat deze nieuwe gronden de eerste jaren na ingebruikneming nog niet geheel geschikt zijn voor de intensieve groenteteelt. Het is de gewoonte de eerste 5 tot 10 jaar deze gronden intensief met organisch materiaal te bemesten; giften van 100 ton stalmest per ha en per jaar zijn vrij normaal. Ook aan de pH wordt meestal aandacht besteed en zo nodig wordt bijgekalkt. Bij een dergelijke behandeling wordt na ongeveer 10 jaren een grond verkregen die redelijk geschikt is voor de intensieve groenteteelt. Het zou een belangrijke stap vooruit zijn wanneer deze periode zou kunnen worden bekort. Daarvoor zal men echter eerst moeten weten welke voor de groei van de planten belangrijke eigenschappen van de grond in die periode onder invloed van de zware organische en andere bemestingen veranderen. Hierover is namelijk zowel kwalitatief als kwantitatief nog te weinig bekend, hoewel in de loop der jaren wel bepaalde gedachten daarover naar voren zijn gebracht [2 - 7]. Daarbij werden allerlei factoren genoemd, zoals vocht- en luchthuishouding, bemestingstoestand, structuurstabiliteit, warmtegeleidingsvermogen, hoeveelheid en aard van de organische stof, biologische activiteit, dikte van de humeuze laag en 'vroegheid'. Om hierover nauwkeuriger gegevens te verkrijgen, werd in 1959 in het tuinbouwgebied rondom Drunen (humusarme zandgrond) een oriënterend onderzoek verricht. Hierbij werden van 25 percelen, die een ver-

schillend aantal jaren voor de intensieve groenteteelt werden gebruikt, verschillende chemische, fysische en microbiologische eigenschappen bepaald. Deze door het Rijkstuinbouwconsulentschap voor Bodem-aangelegenheden uitgezochte percelen hadden een zo veel mogelijk uniforme profielopbouw.

Invloed van de ouderdom op de chemische samenstelling

Over de veranderingen in de chemische samenstelling van de grond die na ingebruikneming voor tuinbouw zijn opgetreden, geeft tabel 1 aanwijzingen. Daarin zijn de gemiddelde waarden vermeld die bij akkerbouwpercelen en percelen die resp. 1-5, 6-10, 11-20 en meer dan 20 jaar voor intensieve tuinbouw werden gebruikt, zijn gevonden.

Uit deze cijfers krijgt men het volgende beeld:

Het *gehalte aan organische stof* neemt toe van ca. 2½ tot 4%.

De *pH van de grond* neemt gedurende de eerste 10 jaar met ongeveer een halve eenheid toe en blijft daarna vrij constant op 5,2 à 5,4.

Het *fosfaatgehalte* vertoont aanvankelijk een duidelijke stijging met toenemende ouderdom van de tuinbouwgrond. Het P-getal stijgt van gemiddeld 2 in de oorspronkelijke toestand tot 12 à 14 na een jaar of acht. P-AL neemt in deze periode toe van 40 tot ruim 100 en P-totaal van 0,13 tot ongeveer 0,24%. Dit vormt dus een duidelijke aanwijzing dat het in water oplosbare fosfaat relatief sterker wordt verhoogd dan het totale gehalte aan het in de acetaat-

Tabel 1. Chemische samenstelling van de laag 0-20 cm

	Aantal jaren in gebruik als tuinbouwgrond tussen haakjes: aantal percelen				
	0 (3)	1-5 (7)	6-10 (5)	11-20 (5)	>20 (5)
Organische stof in %	2,5	3,1	3,6	4,0	4,0
pH-KCl	4,7	5,0	5,3	5,4	5,2
P-totaal (% P ₂ O ₅)	0,13	0,19	0,24	0,24	0,24
P-Al (mg P ₂ O ₅ /100 g grond)	42	77	103	93	108
P-getal (mg P ₂ O ₅ /100 g grond)	2	10	13	12	14
K-gehalte (mg K ₂ O/100 g grond)	10	19	28	24	24
K-getal	20	43	65	53	50
MgO-NaCl (d.p.m.)	37	67	97	97	97

melkzuurbufferoplossing oplosbare fosfaat. In de tuinbouw is dit een bekende ervaring bij geregelde toediening van stalmest.

De fosfaattoestand gedurende de eerste jaren is voor de intensieve groenteteelt onvoldoende. Na ruim zes jaar wordt een niveau bereikt dat aan de eisen voldoet [1].

Het *K-gehalte* neemt in de eerste 10 jaar toe van gemiddeld 10 tot 28, het *K-getal* van 20 tot 65. Daarna treedt weer een geringe daling op. Dit laatste kan verband houden met het feit dat de stalmestgiften na ongeveer 10 jaar weer verminderd worden. Een *K-gehalte* van 10 is voor de intensieve groenteteelt veel te laag [1]. Pas na ongeveer 10 jaar is hier een voldoende niveau bereikt.

Het *MgO-gehalte* neemt de eerste jaren duidelijk toe. Na ongeveer 10 jaar is een niveau bereikt waarin geen

verandering meer optreedt en dat voor de groenteteelt ruim voldoende is.

Invloed van de ouderdom op aard en mineralisatie van de organische stof

Een overzicht van de eigenschappen die betrekking hebben op de organische stof geeft tabel 2.

Uit deze tabel krijgt men voor wat betreft de organische stof, de indruk dat gedurende de eerste 10 jaren het N-gehalte relatief even sterk toeneemt als het C-gehalte, zodat in die periode geen verandering in de C/N-verhouding optreedt. Daarna neemt het C-gehalte nog wel toe, maar het N-gehalte niet meer, zodat de C/N-verhouding toeneemt. Dit bleek het

Tabel 2. Gegevens ten aanzien van de organische stof in de laag 0-20 cm

	Aantal jaren in gebruik als tuinbouwgrond				
	0	1-5	6-10	11-20	>20
% C-totaal	1,32	1,50	1,85	2,05	2,09
% N-totaal	0,12	0,14	0,17	0,16	0,16
C/N	11	11	11	13	13
mg CO ₂ /kg grond					
gemin. in 30 dagen	2050	1910	1990	1710	1650
mg N/kg grond					
gemin. in 42 dagen	40	36	52	51	53
% v. N-totaal gemin. in 42 dagen	2,9	2,9	3,1	3,2	3,6
% v. C-tot. gemin. in 30 dagen	3,6	3,5	3,1	2,3	2,2
% huminezuren in de org. stof	8	16	20	21	19
Uitwisselingscap./100 g. org. stof	150	250	255	—	282
Uitwisselingscap./100 g grond	9,5	10,9	12,6	—	13,6

gevolg te zijn van het feit dat de C-mineralisatie bij de 'oudere' gronden lager is, terwijl de N-mineralisatie groter is, zowel per gewichtseenheid grond als betrokken op Ct resp. Nt. Het gehalte van de organische stof aan huminezuren lijkt de eerste 10 jaren sterk toe te nemen. Daarna treedt vrijwel geen verandering meer op. Onder invloed van deze verandering in de aard van de organische stof neemt de uitwisselingscapaciteit (basenbindend vermogen) ervan toe. Hierdoor en door de stijging van het gehalte aan organische stof wordt ook voor de uitwisselingscapaciteit van de grond een duidelijk hogere waarde gevonden naarmate de grond ouder is.

Invloed van de ouderdom op de fysische toestand van de grond

Tabel 3. Fysische eigenschappen van de grond

	Aantal jaren in gebruik als tuinbouwgrond				
	0	1-5	6-10	11-20	>20
Poriënvolume	52,7	48,1	50,5	50,7	51,5
Vol. % vocht bij pF2	18,8	21,7	25,6	27,6	24,3
Vol. % lucht bij pF2	33,9	26,4	24,9	23,1	27,2
Vol. % beschikbaar vocht	13,8	15,5	17,7	18,7	17,2
Gemidd. aggr. diam. (in mm)	0,8	1,2	2,3	1,9	1,9
Visuele structuurbeoordeling	3½	5½	6+	6+	6½

Het verloop van de cijfers voor de fysische eigenschappen in afhankelijkheid van de ouderdom (tabel 3) wijst er op dat er na de ingebruikneming voor de tuinbouw ook in dit opzicht veranderingen optreden. In het algemeen lijkt de eerste tien jaren het volumepercentage vocht bij pF 2 toe te nemen en

het luchtgehalte bij pF 2 af te nemen. De hoeveelheid beschikbaar vocht neemt in die periode toe.

Uit de cijfers voor de gemiddelde aggregaatdiameter en de visuele structuurbeoordeling komt naar voren dat de aggregatie van de grond sterk is toegenomen en dat de grootste veranderingen in dit opzicht in hoofdzaak gedurende de eerste 10 jaren zijn opgetreden.

Praktisch speelt het kleiner worden van het luchtgehalte bij toeneming van de ouderdom geen rol, omdat in alle gevallen een vrij grote hoeveelheid lucht aanwezig is. De vergroting van de hoeveelheid beschikbaar vocht zou op zandgronden met lage grondwaterstand en in die gevallen waar nog geen beregening wordt toegepast, van belang kunnen zijn. De toeneming van de aggregaatdiameter en de hogere visuele waardering betekenen een vermindering van de gevoeligheid voor verstuiving. De betekenis van deze grootheden voor de groei van de gewassen is voor deze gronden nog onvoldoende bekend.

Invloed van de ouderdom op de groei van de gewassen

Het verkrijgen van goede gegevens over de groei en opbrengst van de gewassen was bij dit onderzoek moeilijk omdat het geheel heeft plaatsgevonden op praktijkpercelen, waar iedere tuinder op zijn eigen wijze de grond en de gewassen verzorgde. Om althans een globale indruk over de groei van de gewassen te verkrijgen, werd over een periode van twee jaar enkele malen nagegaan welke gewassen op de proefplekken voorkwamen en hoe ze erbij stonden.

Bij beschouwing van de verkregen gegevens blijkt dat sla reeds de eerste jaren vrij veel wordt verbouwd hoewel de stand dan toch wel iets minder goed is. Met de verbouw van spinazie en andijvie begint men pas na een jaar of vijf. De gewassen groeien dan uitstekend. Kennelijk worden de eerste jaren bij de teelt van deze gewassen moeilijkheden ondervonden, hetgeen vermoedelijk zijn oorzaak vindt in de nog onvoldoende fosfaattoestand. Het is namelijk bekend

dat spinazie en andijvie hoge eisen stellen aan de fosfaattoestand. Prei en knolselderij werden reeds de eerste jaren met redelijk succes verbouwd, hoewel men toch in het algemeen de ervaring heeft dat ook deze teelten op jonge gronden vaak tegenvallen. Bonen werden ook van het begin af verbouwd, maar de groei was op de 'jonge' percelen toch wel iets minder dan op die welke al een jaar of tien in gebruik waren voor tuinbouw. Ook kool werd direct verbouwd. Bij dit gewas werd weinig verbetering in groei bij toenemende ouderdom van de percelen waargenomen. Aardbeien en tomaten werden van het eerste jaar af vrij geregeld verbouwd. Van deze gewassen werd op de jonge gronden een even goede groei geconstateerd als op de oudere. Deze geringe reactie van de vier laatstgenoemde gewassen stemt overeen met de ervaring dat zij geen hoge eisen aan de grond stellen. Wel is bekend dat kool regelmatig van stikstof moet worden voorzien. Hoewel deze beoordeling van de gewassen maar globaal is geweest, hebben we toch de indruk gekregen dat ook in de eerste jaren op jonge tuinbouwgronden bepaalde gewassen uitstekend kunnen worden verbouwd. Bij enkele gewassen wordt op oudere gronden een wat betere groei geconstateerd. Dit onderzoek kon geen duidelijk antwoord geven op de vraag welke vruchtbaarheidfactoren daarbij een rol spelen.

Samenvatting en conclusies

In het algemeen bestaat de mening dat oude tuinbouwgronden door toediening van veel organisch en ander materiaal in de loop der jaren specifieke eigenschappen hebben gekregen die deze gronden zo geschikt maken voor de intensieve groenteteelt. Men is echter nog onvoldoende ingelicht over de aard van de factoren, die daarbij in belangrijke mate veranderen en voor de groei van de gewassen van betekenis zijn. Daarom werd in 1959 een oriënterend onderzoek opgezet, waarbij op 25 percelen zandgrond variërend in ouderdom als tuinbouwgrond in het gebied rondom Drunen verschillende factoren werden bepaald

en globale waarnemingen werden verricht omtrent de groei van de gewassen.

Bij percelen die 0 tot 10 jaar in gebruik waren voor de groenteteelt, bleken de fosfaat-, kali- en magnesiumgehalten duidelijk hoger te zijn naarmate de percelen langer in gebruik waren geweest. Tussen de percelen van 10 jaar en ouder konden in dit opzicht geen duidelijke niveauverschillen meer worden geconstateerd. De gehalten aan deze elementen op de laatstgenoemde percelen kunnen als voldoende worden beschouwd. Ook de pH bleek bij de oudere gronden gemiddeld iets hoger te liggen dan bij de jonge.

De gehalten aan organische stof vertoonden in afhankelijkheid van de ouderdom een verloop van gemiddeld 2½ tot 4%. Daarmee samenhangend waren ook het totale stikstofgehalte en het stikstofleverende vermogen van de grond groter naarmate het oudere percelen betrof. Doordat de C-mineralisatie bij de oudere gronden kleiner was dan bij de jonge, terwijl de N-mineralisatie groter was, vertoont de C/N-verhouding de tendens iets hoger te zijn bij de oudere gronden.

Door het hogere gehalte van de oudere gronden aan organische stof en daarnaast door een hoger gehalte van deze organische stof aan huminezuren, was ook de uitwisselingscapaciteit van de grond hoger naarmate het oudere percelen betrof.

Bij onderlinge vergelijking van percelen die 0 tot 10 jaar in gebruik zijn, blijkt het volumepercentage vocht bij pF 2 en de hoeveelheid beschikbaar vocht groter te zijn naarmate de percelen ouder zijn. Voor het luchtgehalte geldt het omgekeerde. Verder bleek de aggregatie van de grond veel beter te zijn bij de oudere percelen. De invloed van de ouderdom van de tuinbouwgrond op de groei van de gewassen was bij deze wijze van het onderzoek moeilijk te achterhalen. Het vakmanschap van de tuinder speelt namelijk eveneens een grote rol.

Bij kool en bonen werd op oudere grond echter een betere groei waargenomen, terwijl enkele gewassen de eerste jaren niet werden verbouwd.

Literatuur

1. Boon, J. van der: *Bemesting met kunstmest en grond-onderzoek in de opengronds fruit- en groenteteelt*. Meded. Dir. Tuinb. **23**, 1960: 279-285 (5); 384-388 (6) en 424-428 (7/8).
2. Jacobs, J. M.: *Omstandigheden die de vestigingsplaats van de tuinbouw bepalen*. Landbk. Tijdschrift **69**, 1957: 333-337.
3. Jongerius, A.: *Morfologische onderzoekingen over de bodemstructuur*. Diss. Wageningen (1957).
4. Liere, W. J.: *De bodemgesteldheid van het Westland*. Versl. Landbk. Onderz. nr. **54** (1948).
5. Pijls, F. W. G.: *Bodemkundige verschillen tussen Oost en West Nederland in de Tuinbouw*. Meded. Dir. Tuinb. **16**, 1953: 654-666.
6. Pijls, F. W. G., en J. A. Hulshof: *De geschiktheids-classificatie van grond ten behoeve van de tuinbouw*. Meded. Dir. Tuinb. **20**, 1957: 386-387.
7. Rijkstuinbouwconsulentschap voor Bodemaangelegenheden: *Het onderzoek naar de mogelijkheid voor het versneld rijpmaken van gronden voor tuinbouw*. Rapp. (1957).

Summary

Changes in soil fertility during formation of horticultural soil - P. van Boekel and H. van Dijk, Institute for Soil Fertility, Groningen.

Owing to the intensive application of organic and other matter, the soils used for horticulture have acquired specific qualities in the course of the years.

Not enough is known, however, about the factors which play a part in this change.

To fill up this gap, the authors did an orientating research in 1959. Of 25 fields of sandy soil, which have been used for horticulture for a different number of years, various chemical, physical and microbiological qualities were determined. In addition, rough observations were made on crop growing.

The results of that research have been published in this article. These include the influence of age on the chemical composition, the nature and mineralisation of organic fertilizers, the physical nature of the soil and on crop growing.