

Organische-stofvoorziening van zavelgrond

Veranderingen in de humus- en stikstofgehalten van zavelgrond in de Noordoostpolder onder invloed van verschillen in de organische-stofvoorziening

Ir. J. A. Grootenhuis – Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.)

Op drie organische-stofbedrijven te Nagele en op de proefboerderij Dr. H. J. Lovinkhoeve te Marknesse is een onderzoek ingesteld naar de veranderingen in de humus- en stikstofgehalten van zavelgrond in de Noordoostpolder onder invloed van verschillen in de organische-stofvoorziening. Hiertoe werden de gemiddelde gehalten van de bouwvoor aan humus, C en N en de C/N-verhoudingsgetallen in 1951 en 1952 vergeleken met die in 1970. Dit onderzoek leidde tot de volgende conclusies:

1 Groenbemesting met behulp van stoppelgrassen, stoppelklaver en bietekoppen plus -blad (vier keer in de zes jaar groenbemesting) heeft een teleurstellend kleine invloed uitgeoefend op het humusgehalte van de bouwvoor, zowel op de drie organische-stofbedrijven als op het aanvullende proefveld PrLov 6 op de Lovinkhoeve. Na ongeveer 20 jaar bedraagt het verschil in humusgehalte tussen de objecten 'Kunstmestakker' (geen organische bemesting) en 'Klaverland' (vier keer in de zes jaar groenbemesting) slechts 0,1%.

2 Wisselbouw plus stalmest en enige groenbemesting (één keer per vier jaar een 1½-jarige kunstweide plus drie keer in acht jaar een stalmestgift naar 30 ton/ha plus één keer in acht jaar een groenbemesting van Italiaans raaigras) heeft bij toevoer van een zelfde hoeveelheid organische stof een veel grotere positieve invloed op het humusgehalte van de grond dan stoppelgroenbemesting. Genoemde wisselbouw geeft ook een groter stikstofgehalte aan de grond en een wat kleinere C/N-verhouding dan de stoppelgroenbemesting.

3 Wisselbouw als genoemd onder punt 2, maar zonder stalmest, geeft duidelijk lagere humus- en stikstofgehalten in de bouwvoor dan wisselbouw met stalmest. De invloed van wisselbouw zonder stalmest op humus- en stikstofgehalte van de bouwvoor is echter groter dan die van stoppelgroenbemesting met grassen, klaver en bietekoppen plus blad.

4 Een geleidelijk toegenomen ploegdiepte – een veel voorkomend verschijnsel op akkerbouwbedrijven op zware zavelgrond in de Noordoostpolder – kan een tamelijk snelle verlagening van het humusgehalte van de gehele bouwvoor veroorzaken, vooral als de laag beneden de oorspronkelijke bouwvoor een laag humusgehalte heeft.

Het onderzoek werd uitgevoerd op de proefbedrijven van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid in de Noordoostpolder, nl. op de drie organische-stofbedrijven te Nagele en op het proefveld PrLov 6 op de proefboerderij Dr. H. J. Lovinkhoeve te Marknesse.

De organische-stofbedrijven zijn gesticht in 1951 om na te gaan welke intensiteit van organische bemesting vereist is om het produktievermogen van de zware kalkrijke zavelgrond (afslibbaar 30%, gehalte aan koolzure kalk 10%) op een zo hoog mogelijk peil te brengen en te houden. Daartoe wordt op het bedrijf 'De Kunstmestakker' alleen gebruik gemaakt van minerale meststoffen, terwijl op 'Het Klaverland' naast minerale meststoffen zoveel mogelijk groenbemesting wordt toegepast. Beide bedrijven zijn zuivere akkerbouwbedrijven. Het derde bedrijf, 'De Wisselweide,' is

daarentegen een gemengd bedrijf, waarop – naast minerale meststoffen en groenbemesting – ook stalmest wordt gebruikt en wisselbouw wordt toegepast.

Reeds in 1952, het eerste proefjaar van de drie bedrijven, werd ingezien dat een onderlinge vergelijking van de gewasopbrengsten betrekkelijk weinig houvast geeft, wanneer het niet zeker is dat de maximale opbrengsten behaald zijn. Die zekerheid kan men in feite alleen verkrijgen door N-trappenproeven aan te leggen.

Aangezien het destijds niet verantwoord werd geacht om dit op de drie organische-stofbedrijven te doen, werd op ongeveer dezelfde grondsoort een afzonderlijk proefveld (PrLov 6) op de proefboerderij Dr. H. J. Lovinkhoeve aangelegd. In latere jaren werden ook op de drie organische stofbedrijven jaarlijks N-trappenproeven aangelegd, waardoor het onderzoek een steviger basis heeft gekregen. De aanleg van het proefveld PrLov 6 heeft verder het voordeel gehad dat er als het ware een proefopzet in duplo is ontstaan, waardoor o.a. de veranderingen in humus- en stikstofhuishouding van de grond in de loop der jaren nauwkeuriger konden worden gevolgd.

Bouwplan, systeem van vruchtwisseling en organische bemesting

Op alle drie bedrijven wordt een vast bouwplan met een daarbij behorend vast systeem van vruchtwisseling toegepast.

Van 1964 af tot heden is het systeem van vruchtwisseling op beide akkerbouwbedrijven als volgt: vlas, pootaardappelen (oorspronkelijk erwten), suikerbieten, zomergerst, consumptieaardappelen, wintertarwe. Jaarlijks zijn dus zes verschillende akkerbouwgewassen aanwezig.

Op 'Het Klaverland' wordt groenbemesting toegepast na vlas, na pootaardappelen en na zomergerst, terwijl koppen plus blad van de suikerbieten op dit bedrijf altijd worden ondergeploegd. Jaarlijks komt er dus na vier van de zes akkerbouwgewassen groenbemesting. Gewoonlijk wordt onder vlas witte klaver gezaaid (mits er niet te veel onkruid staat) onder zomergerst, Engels raaigras en na pootaardappelen Italiaans raaigras.

Op 'De Wisselweide' wordt telkens na drie jaar akkerbouwgewassen een anderhalfjarige kunstweide in de vruchtwisseling ingeschakeld, en wel tussen vlas en pootaardappelen en tussen zomergerst en consumptieaardappelen. Tussen pootaardappelen en suikerbieten wordt groenbemesting met Italiaans raaigras toegepast.

Verder wordt jaarlijks drie maal een stalbemesting naar 30 ton/ha toegediend en wel:

- op de jonge kunstweide in het najaar of het begin van de winter na de vlasoogst;
- vlak voor het scheuren van de andere jonge kunstweide vóór het poten van de consumptieaardappelen;
- vlak voor het scheuren van de anderhalfjarige kunst-



Jonge kunstweide, gezaaid onder de dekvrucht vlas (september 1971)

weide, gezaaid onder vlas, vóór het poten van de pootaardappelen.

Op deze wijze ontstaat op 'De Wisselweide' de volgende vruchtopvolging: vlas - (stalmest) kunstweide (stalmest) - pootaardappelen - Italiaans raagrass - suikerbieten - zomergerst - kunstweide (stalmest) - consumptieaardappelen - wintertarwe.

Per jaar ontvangt de bouwvoor op de drie bedrijven gemiddeld de volgende hoeveelheid droge stof:

- 'De Kunstmestakker': 1,0 ton/ha (alleen wortel- en stoppelresten);
- 'Het Klaverland': 3,7 ton/ha (groenbemesting en wortel- plus stoppelresten);
- 'De Wisselweide': 3,7 ton/ha (zode kunstweiden, stalmest, groenbemesting en wortel- plus stoppelresten).

Uit deze gegevens blijkt dat op het 'Klaverland' en op 'De Wisselweide' jaarlijks gemiddeld evenveel droge organische stof in de grond wordt gebracht; de aard van het materiaal is echter verschillend.

Veranderingen in de humus- en stikstofgehalten van de bouwvoor op de drie organische-stofbedrijven

In 1951 is de uitgangstoestand van de grond (bouwvoor en laag onder de bouwvoor) op de drie bedrijven uitvoerig vastgelegd. Hierbij bleken de resultaten van de twee achterste percelen op elk bedrijf door het spreiden (egaliseren) van grond uit een tochtsloot sterk af te wijken. Ze zijn daarom in het volgende buiten beschouwing gelaten.

In tabel 1 zijn enkele resultaten van het grondonderzoek in 1951 vergeleken met de overeenkomstige in 1970. De analyses van de monsters uit beide jaren hebben - in tegenstelling met die van PrLov 6 (tabel 2) - niet gelijktijdig plaatsgevonden, waardoor een systematische fout in het verschil tussen beide jaren kan optreden. De overeenkomst met de resultaten van PrLov 6, waarbij deze fout niet kon optreden, maakt het echter waarschijnlijk dat deze fout ook in tabel 1 geen belangrijke rol speelt.

Uit deze tabel blijkt dat het gehalte van de bouwvoor aan organische stof in de loop van 20 jaren is gedaald. Verder blijken in 1970 het humus- en stikstofgehalte van de bouwvoor op 'De Wisselweide' duidelijk hoger te zijn dan die op de beide andere bedrijven. Het verschil in humus- en stikstofgehalte tussen 'De Kunstmestakker' en 'Het Klaverland' is in 1970 veel kleiner dan dat tussen 'De Wisselweide' en 'Het Klaverland.' Dit betekent dat de kunstweidezode en stalmest op 'De Wisselweide' veel minder snel verteren dan de groenbemesting op 'Het Klaverland.' Ook bevat de bouwvoor op 'De Wisselweide' duidelijk meer stikstof dan op 'Het Klaverland.'

Veranderingen van de humus- en stikstofgehalten in de bouwvoor van proefveld PrLov 6

Uit tabel 2 blijkt dat ook op het proefveld Pr Lov 6 humus- en stikstofgehalten op de objecten I en II in 1970 lager zijn dan die in 1952. Op object III is echter sprake van een duidelijke stijging. De stijging van het stikstofgehalte is zelfs relatief groter dan die van het humusgehalte, waarop ook de daling van de C/N-verhouding wijst.

Vergelijkt men de gegevens van de tabellen 1 en 2, dan blijkt de daling van het humusgehalte in de bouwvoor op de drie organische-stofbedrijven veel sneller te verlopen dan op PrLov 6. Zonder verdere kennis van zaken zou men hieruit de conclusie kunnen trekken, dat de vertering van de humus in de bouwvoor van de drie bedrijven veel sneller verloopt dan op PrLov 6.

Deze conclusie is echter niet juist. De snelle daling van het humusgehalte in de bouwvoor van de drie bedrijven is gro-

Tabel 1 Gemiddelde gehalten van de bouwvoor (gew.-%) aan humus, C en N, en de C/N-verhoudingen in 1951 en in 1970 op de drie organische-stofbedrijven

Bedrijf	Jaar	Humus	C	N	C/N
Alle drie bedrijven	1951	3,20	1,85	0,140	13,2
'De Kunstmestakker'	1970	2,25	1,30	0,110	11,8
'Het Klaverland'	1970	2,35	1,36	0,115	11,8
'De Wisselweide'	1970	2,56	1,53	0,135	11,3

Tabel 2 Gemiddelde gehalten van de bouwvoor (gew.-%) aan humus, C en N, en de C/N-verhoudingen op het proefveld PrLov 6 in 1952 en in 1970

Objecten	Jaar	Humus	C	N	C/N
Alle drie objecten	1952	2,50	1,45	0,115	12,6
I 'Kunstmestakker'	1970	2,35	1,37	0,110	12,5
II 'Klaverland'	1970	2,45	1,42	0,113	12,5
III 'Wisselweide'	1970	2,85	1,66	0,137	12,1

tendeels, zo niet geheel, een gevolg van de in de loop der jaren geleidelijk toegenomen ploegdiepte. In 1951 bedroeg deze 20 cm, in 1970 ca. 28 cm. In de loop der jaren is daardoor humusarme ondergrond (gehalte aan organische stof minder dan 2%) door de bouwvoor gemengd. Hierdoor is het niet mogelijk de werkelijke humusafbraak in de bouwvoor van de drie bedrijven nauwkeurig vast te stellen. Dit is wel mogelijk op PrLov 6, daar hier de ploegdiepte steeds 20 cm is geweest. De cijfers in tabel 2 geven dus een betrouwbaar beeld van de veranderingen der humus- en stikstofgehalten van de bouwvoor als gevolg van de verschillen in organische bemesting.

Afgezien van de 'humusverdunding' op de drie bedrijven wijzen de onderlinge verschillen in tabel 1 geheel in dezelfde richting als die bij het proefveld. De intensieve groenbemesting op het object 'Klaverland' heeft in beide gevallen nau-

Tabel 3 Gemiddelde gehalten (gew.-%) van de bouwvoor aan humus, C en N, en de C/N-verhoudingen bij wisselbouw met en zonder toediening van stalmest (PrLov 6; 1970)

Object	Humus	C	N	C/N
Object III met stalmest	2,90	1,69	0,142	11,9
Object III zonder stalmest	2,60	1,52	0,126	12,1
Gehele object III met stalmest	2,85	1,66	0,137	12,1

welijks invloed gehad op het humus- en stikstofgehalte van de bouwvoor in vergelijking met het object 'Kunstmestakker.' Toepassing van wisselbouw plus toediening van stalmest had echter een duidelijk positief effect.

Invloed van kunstweidezode en van stalmest op de humusvorming

Men kan zich afvragen welke bijdrage aan de humusvorming op 'De Wisselweide' wordt geleverd door de ondergeploegde zoden van de kunstweiden en welke door de stalmest. Op PrLov 6 kunnen wij hiervan een indruk krijgen. Object III (wisselbouwobject) heeft vier akkergedeelten waarop wel wisselbouw is toegepast, maar nooit stalmest is gegeven.

De gemiddelde analysesresultaten verkregen in 1970 bij wisselbouw met en zonder stalmest zijn in tabel 3 vermeld. Hieruit blijkt dat de toediening van stalmest op het wisselbouwobject een duidelijke verhoging van het humus- en stikstofgehalte van de bouwvoor heeft gegeven. Het is zelfs niet uitgesloten dat de verhoging van het humusgehalte door de stalmest groter is dan die door de zoden van 1½-jarige kunstweiden. In de toekomst zal moeten blijken of deze veronderstelling juist is.

Wisselbouw zonder stalmest blijkt een grotere positieve invloed op het humus- en stikstofgehalte van de grond te hebben gehad dan groenbemesting (object II in tabel 2).