

Literatuur

Huiskamp, Th. Bouwplanvergelijking. Landbouwkundig Onderzoek in de IJsselmeerpolders en Noord-Hol-

land 1983 blz. 44-46; 1984 blz. 75-77.

Rops, A.H.J. Bouwplanvergelijking. Landbouwkundig Onderzoek in de IJsselmeerpolders en Noord-Holland 1985 blz. 96 t/m 99.

Instandhouden van de bodemvruchtbaarheid met behulp van organische mest

N.H.J.N. van den Eijnden, ROC Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve
projectnr. NNH 963

In het huidige nauwe bouwplan met een groot aandeel rooivruchten is een goede organische-stofvoorziening een vereiste voor de handhaving van de bodemvruchtbaarheid van de grond. De Nederlandse akkerbouwer probeert dit op te vangen door toepassing van groenbemesters, dierlijke mest en afvalstoffen uit andere sectoren. Het nauwe bouwplan van de Nederlandse akkerbouw stelt zware eisen aan de grond, vooral bij de oogst van de rooivruchten. De noodzaak om vooral de structuur van de grond op peil te houden of te verbeteren is duidelijk aanwezig. Of een extra aanvoer van organische stof de bodemstructuur verbetert of dat deze op een bepaalde toestand wordt gehandhaafd wordt nagegaan op het organische- bemestingsproefveld op de proefboerderij Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve. Op dit proefveld worden vier soorten organische stof vergeleken.

In dit verslag is het effect van die verschillende vormen van organische bemesting op de bewerkbaarheid, structuur en organische-stofgehalte vermeld. Ook zijn de stikstoflevering en de relatieve opbrengsten over de periode 1952-1985 uitgewerkt.

Proefopzet

Het proefveld werd in 1933 aangelegd op een goed ontwaterde kalkrijke zavelgrond met 24% afslibbare delen. Het organische-stofgehalte bedroeg in 1942 2,7%. Op dit moment varieert het overeenkomstig de aard van het object. Het kalium- en fosfaatniveau variëren eveneens overeenkomstig het verschil in minerale samenstelling van de aangevoerde meststoffen.

Het verschil in onttrekking van voedingsstoffen door uiteenlopende opbrengstniveaus speelt daarbij ook een rol.

Objecten:

- kunstmest:
 - geen organische bemesting;
- stalmest:
 - 40 ton vaste rundveemest in de herfst voorafgaande aan een rooivruucht;
- groenbemesting:
 - waar mogelijk in het bouwplan: klaver of grasgroenbemester;
- huisvuilcompost:
 - 40 ton huisvuilcompost (VAM-procédé van Maanen) in herfst voorafgaande aan een rooivruucht;
- stro:
 - na een graangewas het geogoste stro haksel en inwerken. Vanaf 1969 bijbemest met 7 kg stikstof per ton stro om de vertering te bevorderen.

De hoofdobjecten, in enkelvoud aangelegd, bestaan uit velden van 275 m lengte en 11 m breedte. Het proefveld is in twee helften gedeeld. Ieder jaar werd op de ene helft van het proefveld een aantal stikstoftrappen (in drievoud) aangelegd om de optimale stikstofbemesting vast te stellen. De andere helft van het proefveld kreeg dat jaar eenzelfde praktijkbemesting, zodat een eventuele nawerking van de stikstoftrappen werd uitgewist.

Invloed van organische bemesting op het organische-stofgehalte

Een jaarlijkse aanvoer van 1200-1500 kg effec-

tieve organische stof wordt voldoende geacht om het organische-stofgehalte op peil te houden. In tabel 247 is de aanvoer van effectieve organische stof berekend over enkele perioden. Deze cijfers zijn berekend volgens de normen in het PAGV Handboek. De aanvoer van effectieve organische stof op het object kunstmest is afkomstig van gewas- en oogstresten. De aanvoer op de overige objecten is afkomstig van de gewas- en oogstresten plus de aanvoer met de organische meststof.

Het organische-stofgehalte is voor alle objecten met uitzondering van het object huisvuilcompost gedaald. Dit ondanks de grote aanvoer van effectieve organische stof op de objecten stalmest, groenbemesting en stro.

Tabel 247. Aanvoer effectieve organische stof (kg/ha) per jaar.

periode/object	kunstmest	stalmest	groenbemesting	huisvuilcompost	stro
1952-1957	790	2190	1190	2590	1200
1958-1963	790	1720	1210	1990	1110
1964-1968	920	2040	1530	2360	1320
1969-1973	1050	2170	1790	1770	1180
1974-1977	1360	2560	1890	3160	1770
1978-1981	1370	2770	2000	3170	1870
1982-1985	1330	2030	1640	2230	1580
gemiddeld per jaar 1952-1985	1050	2180	1540	2420	1390

Uit het verloop over een groot aantal jaren blijkt dat het organische-stofgehalte van jaar tot jaar uiteen kan lopen. Verschil in afbraak van organische stof en opbouw van humus zullen hierbij

mogelijk een rol hebben gespeeld. Daarnaast is ook het dieper ploegen dan voorheen een factor die van invloed kan zijn geweest (verschraling bouwvoor).

Tabel 248. Gemiddelde waarden organische-stofgehalte over enkele perioden.

periode/object	kunstmest	stalmest	groenbemesting	huisvuilcompost	stro
situatie 1942	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
1952-1957	2,3	2,8	2,6	2,7	2,4
1958-1963	2,2	2,65	2,65	2,45	2,0
1964-1968	2,18	2,43	2,27	2,58	2,13
1969-1973	2,09	2,56	2,43	2,96	2,28
1974-1977	2,04	2,36	2,28	2,61	2,15
1978-1981	1,97	2,34	2,19	2,59	2,08
1982-1985	2,03	2,43	2,33	2,60	2,13

Kali- en fosfaatniveaus

De extra aanvoer van kali en fosfaat met het huisvuilcompost kwam in tegenstelling tot stalmest, niet in de analysecijfers tot uitdrukking. De fosfaat- en kaligehalten van de objecten kunstmest, groenbemesting, huisvuilcompost en stro lagen gedurende de proefperiode op een vergelijkbaar niveau, het object stalmest had hogere gehalten. De fosfaat- en kaligehalten zijn gedurende de proefperiode van dien aard geweest dat in geen van de proefjaren fosfaat en kali een beperkende factor zijn geweest voor het behalen van een maximale opbrengst.

Betekenis van organische bemestingen voor de bewerkbaarheid in het voorjaar

Het tijdstip waarop in het voorjaar de grond bewerkbaar is, waarbij de grond wil verkrumelen en waarbij tijdens het bewerken niet te veel verdichtingen en vervormingen optreden, is belangrijk voor een vroege inzaai van de gewassen. Die bewerkbaarheid is beter naarmate het vochtgehalte lager is.

Een indruk van de bewerkbaarheid op dit proefveld is verkregen door in het voorjaar gedurende een aantal jaren (1975-1983) het vochtgehalte van de grond te bepalen en de grond op het oog en op het gevoel te beoordelen. De verschillen in de bewerkbaarheid waren minimaal tussen de objecten. Op alle objecten bleek het vochtgehalte iets hoger dan op het kunstmestobject. Het stalmestobject bezat het hoogste vochtgehalte en de laagste plasticiteitswaarde. Tussen de andere objecten bestonden daarin geen verschillen.

Betekenis voor de fysische bodemvruchtbaarheid van de grond gedurende en na het groeiseizoen

Vanaf 1967 werd de meeste jaren aandacht aan de actuele structuur besteed doortijdens of direct na het groeiseizoen deze visueel te beoordelen. Tevens werden uit de bouwvoor ringmonsters gestoken, waarvan in het laboratorium het poriënvolume en volumepercentage water en lucht bij pF 2 werden bepaald.

Uit de resultaten blijkt dat de eerste 10 jaar na 1967, de structuur op de organisch bemeste objecten beter was dan op het kunstmestobject. Tussen de objecten stalmest, groenbemesting en huisvuilcompost waren de verschillen wisselend, maar beperkt van omvang. Een behandeling met stro bleek nog het minste effect te hebben gehad. Opmerkelijk is dat in de laatste vier jaar vrijwel geen verschillen konden worden aangetoond. Deze geringe invloed van organische-stofvoorziening is ook elders geconstateerd. Als verklaring daarvoor wordt gegeven dat door de toenevende mechanisatie factoren als berijdingsintensiteit en grondbewerking de betekenis van organische stof gaan overheersen.

De gegevens betreffende poriënvolume en volumeprocenten water en lucht geven in grote lijnen hetzelfde aan: de laatste jaren een teruglopend effect van organische bemestingen.

Invloed van organische bemesting op de opbrengst van de verschillende gewassen

De organische bemesting werd steeds voor de rooivruchten aardappelen en suikerbieten gegeven. In de overige gewassen, erwten, vlas en granen, werd dus steeds de nawerking of het lange-termijneffect van de organische bemestingen getoetst.

Tabel 249. Relatieve opbrengsten van de verschillende gewassen bij een optimale bemesting (kunstmest = 100) in de periode 1952-1985.

gewas	aantal teeltjaren	opbrengst bij kunstmest		stalmest	groenbemesting	huisvuilcompost	stro
		rel.	kg/ha				
erwten	3	100	4.270	96	94	101	111
vlas (lint)	3	100	1.470	121	121	114	110
haver	2	100	5.500	107	106	101	108
zomergerst	2	100	5.590	112	110	106	104
zomertarwe	2	100	5.600	100	100	98	101
wintertarwe	8	100	7.280	107	106	104	104
suikerbieten*	4	100	9.888	111	108	106	102
aardappelen*	7	100	45.700	124	117	113	111
gem. 1952-1985		100		112	109	107	107

* Voorafgaande herfst een organische bemesting

Erwten

Erwten hebben op een zavelgrond met een goede structuur geen aanvullende stikstofbemesting nodig. Een grote stikstofaanvoer uit organische stof kan in natte zomers leiden tot een te zwaar gewas, legering en ziekten. In het natte oogstjaar 1956 reageerde het object stro afwijkend (na voorvrucht zomertarwe). De beschikbare stikstof werd dat jaar voor een deel biologisch gebonden door het stro. Dit resulteerde in een lager stikstofaanbod op dit object met als gevolg een hoge opbrengst.

maximale opbrengst weinig stikstof nodig heeft. De proefresultaten geven aan dat een regelmatige aanvoer van organische stof gunstig is voor de lintopbrengst. Het opbrengstniveau wordt duidelijk verhoogd.

Op de organisch bemeste objecten werd het vlas met de hogere stikstofgiften (45 kg/ha) te zwaar. Dit uitte zich niet in een opbrengstverlaging maar in een kwaliteitsvermindering van het lint. Om een goede lintkwaliteit te bereiken zal moeten worden bemest aan de hand van de bodemvoorraad stikstof.

Vlas

Vlas is evenals erwten een gewas dat voor een

Granen

Granen hebben voor een maximale korrelopbrengst vrij veel stikstof nodig. Evenals vlas en

Tabel 250. Optimale stikstofbemesting (kg N/ha) van de gewassen.

gewas	kunstmest	stalmest	groenbemesting	huisvuilcompost	stro
erwten	20	0	0	0	5
vlas (lint)	50	45	30	45	45
haver	72	48	48	60	60
zomergerst	68	53	68	75	75
zomertarwe	90	45	60	90	105
wintertarwe	134	108	119	115	130
suikerbieten	170	90	60	155	125
aardappelen	164	151	151	157	171

groene erwten komen ze echter niet in de eerste plaats in aanmerking om een organische bemesting rendabel te maken.

De aan de hakvruchten gegeven organische bemesting heeft ook een positief effect gehad op het opbrengstniveau van de granen.

Bij een gelijke kunstmeststikstofbemesting is de opbrengstverhoging bij stalmest en groenbemesting wat groter dan bij compost en stro. Zomertarwe is een uitzondering, bij dit gewas werd geen opbrengstverhoging gevonden.

Suikerbieten

Suikerbieten was een van de gewassen met een directe organische bemesting. De opbrengstverschillen moeten dan ook worden toegeschreven aan de organische bemesting.

De proefresultaten geven aan dat suikerbieten positief reageren op een organische bemesting. De objecten stalmest, groenbemesting en huisvuilcompost verhogen de opbrengst duidelijk, stro in mindere mate. De objecten stalmest en groenbemesting hebben voor een maximale opbrengst een lage kunstmeststikstofbehoefte. De stikstofbehoefte op de objecten stro en huisvuilcompost was iets lager dan op het object kunstmest.

Het object huisvuilcompost vertoonde vanaf 1963, bij het gewas suikerbieten mangaangebrek. Bekend is dat mangaan door de aanwezigheid van gemakkelijk verteerbare organische stof en door verse kalk in het huisvuilcompost in een voor de plant niet opneembare vorm wordt omgezet. Spuiten met mangaansulfaat heft dit gebrek op. Het percentage winbare suiker bij een optimale stikstofbemesting was voor alle objecten vrijwel gelijk. Was de stikstofbemesting echter hoger dan daalde de winbaarheid. Deze afnemende winbaarheid bij te hoge stikstofgiften was het sterkst bij de objecten stalmest en kunstmest.

Aardappelen

Aardappelen waren van alle gewassen het meest dankbaar voor een organische bemesting en gaven dan ook een belangrijke meeropbrengst. De gemiddelde optimale stikstofgift was voor alle objecten vrijwel gelijk. Toevoer van organische stof resulteerde in een hogere opbrengst: stalmest gaf het beste resultaat, gevolgd door groenbemesting, huisvuilcompost en stro.

Uit de opbrengstgegevens blijkt dat van de organisch bemeste objecten 5% meer in de maatsortering > 55 mm valt in vergelijking met het object kunstmest. De hogere opbrengst van deze objecten is vooral in de grovere sortering tot uiting gekomen. Tussen de objecten met een organische bemesting waren de verschillen in maatsortering klein.

Conclusies

Hoewel het gehalte aan organische stof een wat dalende tendens vertoont, is er een duidelijk positieve invloed van de organische bemestingen op de gehalten aan organische stof in de grond. Deze invloed is het sterkst op de objecten huisvuilcompost, stalmest en groenbemesting.

Invloed van de organische bemestingen op de bewerkbaarheid van de grond in het voorjaar zijn niet aangetoond.

De aanvankelijke structuurverschillen van de grond tussen de verschillende organische bemestingen verdwenen geleidelijk. In de laatste jaren zijn een intensievere berijding en grondbewerking de gunstige werking van organische stof op de structuur gaan overheersen.

Een regelmatige organische-stofbemesting geeft een hogere opbrengst dan een optimale kunstmestbemesting alleen. De opbrengstverhoging treedt niet alleen op in het jaar nadat de organische bemesting is toegediend, maar ook in de daarop volgende jaren. Deze nawerking kan in gewassen met een lage stikstofbehoefte, zoals

vlas en erwten, samen met de kunstmeststikstof resulteren in een te hoog aanbod van stikstof, waardoor opbrengst en kwaliteit van de te oogsten produkten teruglopen. Het zal noodzakelijk zijn om bij regelmatige organische bemestingen de kunstmeststikstofgift aan de gewassen vast te stellen aan de hand van stikstofgrondonderzoek in het voorjaar.

Aardappelen reageren van alle gewassen het meest positief op een organische bemesting; bij dezelfde optimale N-gift wordt een hogere opbrengst bereikt. Suikerbieten reageren eveneens positief op een organische bemesting; na een organische bemesting kan de N-gift op de objecten stalmest en groenbemesting wat worden verlaagd.

Over de proefperiode 1952-1985 waren de opbrengstverhogingen gemiddeld over de gewassen bij een optimale stikstofbemesting door het regelmatig toedienen van organische stof bij stalmest 12%, bij groenbemesting 9%, bij huisvuilcompost en stro 7%.

Het object kunstmest sluit niet aan bij de praktijk. In een bouwplan worden tegenwoordig groenbemesters vrij frequent toegepast. Het object groenbemesting zou praktijk kunnen zijn. De opbrengstverhoging door toepassing van stalmest wordt dan gedurende de proefperiode 3%. Dit getal is realistischer dan de eerder genoemde 12%.

Samenvatting

Op het ROC Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve is in de periode 1952-1985 de invloed onderzocht van een viertal organische bemestingen, te weten stalmest, huisvuilcompost, groenbemesting en stro, op de chemische en fysische bodemvruchtbaarheid, opbrengst en stikstofbesparing.

Invloed van de organische bemestingen op de bewerkbaarheid in het voorjaar en structuurverschillen van de grond zijn niet gevonden.

Een regelmatige organische-stofbemesting geeft een hogere opbrengst dan een optimale kunstmestbemesting alleen. De opbrengstverhoging treedt niet alleen op in het eerste jaar na toepassing maar ook in de daarop volgende jaren. Na een organische bemesting kan op de objecten stalmest en groenbemesting de stikstofgift worden verlaagd.

Literatuur

- Eijnden, N.H.J.M. van den (1986). Instandhouden van de bodemvruchtbaarheid met behulp van organische mest. Lelystad. PAGV-Verslag, in voorbereiding.
- Pelgrum, A. (1984). Verslag over het bodemfysische onderzoek in 1982 van het proefveld met verschillende vormen van organische bemestingen op de proefboerderij "Prof. Dr. J.M. van Bemmelenhoeve" te Wieringerwerf. Nota 136, IB, Haren, 21 p.