

Nederlandse Bodem van het jaar 2023

Bronsweg, Lelystad

Jan Jonkman





Tekst - Jan Bokhorst en Jan Jonkman

Foto's - Jan Bokhorst en Susanne Kühle

Grafisch Ontwerp - Lian Jonkman

Uitgave Stichting geschiedenis biologische landbouw Flevoland

E-mail - g.j.jonkman@hotmail.com



World
Soil Day

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations



Nederlandse Bodemkundige Vereniging

Inleiding

5 december - Wereld Bodemdag

Sinds 2015 organiseert de FAO (de Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties) op 5 december de "Wereld Bodemdag". Het doel is bewustwording te creëren over het belang van een gezonde bodem voor het functioneren van ecosystemen en voor ons welzijn.

Wereld Bodemdag is de dag waarop honderden organisaties wereldwijd aandacht vragen voor onze bodem. In navolging van andere landen is nu ook in Nederland voor het eerst door de Nederlandse Bodemkundige Vereniging (NBV) de winnaar van de bodem van het jaar bekend gemaakt. De juryleden Theo Edelman, Fenny van Egmond en Gerard Doornbos hebben uit 6 genomineerden unaniem de Nederlandse Bodem van het jaar 2023 toegekend aan Jan Jonkman uit Lelystad. Zijn biologisch dynamisch beheerde bodem is gedurende 31 jaar door Jan Bokhorst (bodemkundige) bemonsterd en geanalyseerd met een verrassend resultaat.



Inzending

“Graag wil ik aanmelden voor de verkiezing Bodem van het jaar 2023 een bodem iets ten noorden van Lelystad. Deze bodem laat zien hoe de bodemvruchtbaarheid toenam na 31 jaar bodemvruchtbaarheid ondersteunende landbouw. Gedurende de gehele periode zijn de eigenschappen van de bodem door onderzoek gevolgd. De aanpak van het bodembeheer op dit bedrijf is een voorbeeld voor andere bedrijven in Flevoland en daarbuiten. Nadere informatie wordt gaarne verstrekt. In het boek: ‘De opdracht een goed rentmeester te zijn’ staat meer over het bodemprofiel en de context. Het boek is uitgegeven door de Stichting geschiedenis biologische landbouw Flevoland.”

Bodemprofiel Lelystad

In Nederland hebben we veel gronden die door de zee zijn afgezet en daarna door de landbouw in gebruik zijn genomen. We kunnen daarom volgen hoe een zeekleigrond zich in de loop van de tijd in de landbouw ontwikkelt. De jongste gronden vinden we in de Flevopolders. Deze zijn door de Rijksdienst IJsselmeerpolders (RIJP) klaar gemaakt om er landbouw op te bedrijven. Vruchtbaar zijn deze gronden niet zonder meer. In het begin bevatten de nieuw ingepolderde gronden veel makkelijk afbreekbare organische stof. Deze organische stof wordt evenwel snel afgebroken en de vruchtbaarheid gaat dan achteruit.

Dit was bij de start van de landbouw in de Noordoostpolder bekend en men startte in 1950 een internationaal uniek onderzoek in Nagele met drie bedrijven van 24 ha. Een bedrijf met alleen kunstmest als bemesting (Kunstmestakker), met kunstmest en groenbemesting (Klaverland) en een bedrijf met kunstmest, stalmest, groenbemesting en gras (Wisselweide). Bij de start in 1950 was het organische stofgehalte 3,3%.

Bij de afronding van het experiment na 25 jaar was het organische stofgehalte respectievelijk 2,2 , 2,35 en 2,8 % (Vereijken, 1986). Dit onderzoek benadrukt hoe belangrijk aandacht voor organische stof in Flevoland is.

In 1986 verhuisden Jan en Gré Jonkman naar de lichte zavelgronden bij de Bronsweg In Lelystad en begonnen daar een biodynamisch bedrijf. Via Jan kwamen er meer biodynamische telers naar Lelystad en ontstond een groot gebied waar overwegend biologisch geteeld werd.

Op het bedrijf vindt extensieve groenteteelt plaats en wordt hoofdzakelijk bemest met stalmest. In de winter staan er bodembedekkers (groenbemester rogge) op de percelen. Vanaf het begin zijn de gehalten aan voedingsstoffen, het organische stofgehalte en het bodemleven gevolgd. In 2017 is er onderzoek naar het bodemprofiel gedaan (Bokhorst, 2018).

GEMIDDELDE GEHALTEN VAN ZES PERCELEN VAN 1986 TOT 2018

JAAR	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1995	2000	2015	2017
% org. stof	1,8	2,0	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,36	2,23
pH-KCL	7,5	7,5	7,5	7,3	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	7,4	7,2
Pw-getal	39	23	33	34	43	40	40	43	35	42	41	33
K-HCl	18	21	16	19	21	22	18	17	19	24	19	18
MgO-NaCl	45	55	57	60	65	72	81	78	87	84	71	69
NO3-water	1,3	2,6	0,5	1,6	1,1	0,8	1,1	2,0	0,9	0,4	1,2	2,0
S1-water	12	17	16	19	21	21	21	20	-	26	-	20
Bodemademing	22	22	30	34	40	38	42	42	38	37	33	30

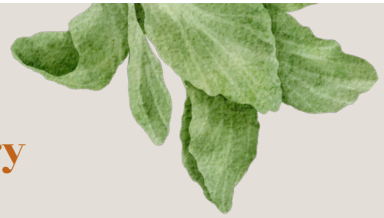
- Het organische stofgehalte nam niet af, zoals bij het onderzoek in Nagele, maar nam ca. 0,5% toe.

- Niet alleen in de geploegde bouwvoor, maar ook in de laag tot 38 cm is er een duidelijke verhoging van het organische stofgehalte.

- Regenwormen en plantenwortels tot 70 cm.

Het bodemprofiel en de bodemanalyses laten zien hoe, onder deze omstandigheden, bodems op langere termijn vruchtbaar kunnen worden.





Motivatie en uitslag van de jury

Deze nominatie vertelt aan de hand van een goed gekozen en mooi in beeld gebracht profiel het verhaal van de ontwikkeling van een zeelei in Flevoland na inpoldering. Belangrijkste verhaallijn is dat de ontwikkeling alles te maken heeft met de gemaakte keuzes in gewas en teeltmethoden. Hoewel dat is toegespitst op één specifiek biodynamisch bedrijf geeft de inzending met veel inhoudelijke en langjarige gegevens genoeg inspiratie voor bedrijven in andere (bodemkundige) omstandigheden en teelten. De focus op het vasthouden of zelfs verhogen van het aandeel organische stof en het behouden of verbeteren van de bodemgezondheid is zeer actueel.

Hoewel de foto van het profiel esthetisch misschien minder sprekend is dan die van de podzolen van inzending 1 en 2, is de foto minstens zo sprekend bij de focus op bodemvruchtbaarheid en organische stof management. Bovendien zijn er duidelijke gleyverschijnselen te zien en bestaat de onderkant uit een (nog niet benoemd) spannend stukje organische bodem. Naast de aansluiting bij actuele thema's en de vele meegeleverde specifieke gegevens, zijn er op verschillende inhoudelijke niveaus beschrijvingen beschikbaar, waar komend jaar naar gerefereerd kan worden.

Dit alles zorgde er voor dat de inzending unaniem tot de Nederlandse Bodem van het jaar 2023 is gekozen!

De bodem van boven naar beneden



1 De bouwvoor

0 - 25 cm

2 Regenwormen

0 - 60 cm

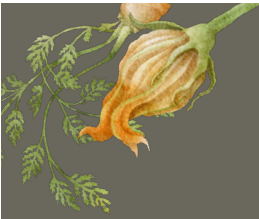
3 De ondergrond

38 - 60 cm

4 De diepere ondergrond

50 - 60 cm





1 De bouwvoor 0 - 25 cm

In februari 2017 heeft de bouwvoor een zeer mooie bodemstructuur onder de groenbemester winterrogge. Er zijn helemaal geen hoekige, scherp blokkige structuur elementen. Wel afgerond blokkige elementen en die zijn goed doorwortelbaar. Zoiets komt in akkerbouw en groenteteelt maar weinig voor.



2 Regenwormen

0 - 60 cm

Dit is de regenworm *Lumbricus terrestris*. Hij heeft een platte staart en de kop zit op de foto aan de bovenkant. Hier is hij net op weg naar de bovengrond om eten te halen.





3 De ondergrond 38 - 60 cm

De ondergrond is moeilijk doorwortelbaar, maar wanneer *Lumbricus terrestris* er een verticale gang in heeft gegraven kunnen plantenwortels er makkelijk de diepte in groeien. In droge periodes kunnen ze vocht opnemen (weinig diepe wortels kunnen heel veel vocht naar boven brengen). Ook voedingsstoffen die anders uit zouden spoelen komen weer in de kringloop.

Interessant is het kleine worteltje boven de wormgang. Deze wortel is dik en kronkelig. Dat is typisch voor wortels die moeite hebben met het doordringen van bodemlagen.





4 De diepere ondergrond 50 - 60 cm

Deze grond is opgebouwd uit door water aangevoerde zand- en kleideeltjes. Oorspronkelijk was hier een veengebied. De zwarte horizontale strepen zijn verspoelde resten van dat veen. Ook is er een roestige vlek te zien. Die geeft aan dat in droge zomers zuurstofrijke lucht tot deze diepte kon komen.



Meer over de bodem

- 1 Geschiedenis van de bodem
- 2 De bodem in het kort
- 3 De samenstelling van de bodem
- 4 Bemesting en teeltwijze
- 5 Bodemstructuur en regenwormen
- 6 De bijzondere ervaringen met het *Paratrichodorus teres* aaltje
- 7 Wat meer opvalt
- 8 Bodembeheer en onderzoek in de toekomst
- 9 Literatuur



1 Geschiedenis van de bodem

In 1986 kwam de familie Jonkman van Andijk naar de Bronsweg in Lelystad om daar het biologisch-dynamische groenteteelt/akkerbouwbedrijf voort te zetten. De gronden werden toen voor het eerst door de gemeente Lelystad uitgegeven aan biologisch-dynamische landbouwbedrijven. Daarvoor waren, na de inpoldering, de gronden beheerd door de Rijksdienst IJsselmeerpolders. Koolzaad, tarwe, zomergerst en haver waren in de eerste ontginningsjaren de belangrijkste gewassen.

Het bedrijf van Jan Jonkman in Andijk behoorde tot de eerste grotere biologische bedrijven in Nederland. In Lelystad werd gestart op een bedrijf van aanvankelijk 25 ha met een vrij constante vruchtwisseling op 6 percelen, voornamelijk tarwe, koolgewassen, peen, ui, sperzieboon, consumptieaardappel en pompoen, met veel rogge als groenbemester. De bodem is een vrij humusarme kleihoudende zandgrond (7-8% lutum / 13-15% afslibbaar). Bodemkundig is het daardoor een vlakvaaggrond. Vanaf het begin zijn de bodemeigenschappen gevolgd middels bodemanalyses.



2 De bodem in het kort

Na het voorbereidende werk van de Rijksdienst IJsselmeerpolders kon de grond in 1986 uitgegeven worden aan particuliere bedrijven. Jan Jonkman startte op Kavel A 93 en A 94 aan de Bronsweg bij Lelystad en vanaf het begin is de ontwikkeling van de bodem gevolgd. In de beginjaren was er bij ui, peen en aardappel schade door het P. teres aaltje. Die schade is na enkele jaren volledig verdwenen.

De bodemanalyses in de periode 1986-2018 wezen uit

- Organische stofgehalte gaat duidelijk omhoog.
- De te hoge pH-waarde daalt sterk naar redelijk niveau.
- De beschikbaarheid aan fosfaat wordt niet te hoog.
- De lage magnesiumbeschikbaarheid verbetert.
- De beschikbaarheid aan silicium (weerstand tegen ziekten) gaat omhoog.
- De bodemademing (voedsel bodemleven) gaat omhoog.





Profielbeoordelingen in 2015 en 2017 wezen uit

- De organische stof houdende donkere bovenlaag is toegenomen tot 38 cm.
- De bouwvoor heeft een zeer mooie structuur.
- Veel regenwormen. Vooral *L. terrestris* die o.a. de ondergrond voor wortels ontsluit en *A. caliginosa* die de bodemstructuur van de bovengrond verbetert.
- Een en ander is te danken aan een bodem verbeterende vruchtopvolging. Heel belangrijk zijn hierbij het intensieve gebruik van groenbemesters (rogge) en gebruik van vaste rundermest.



3 De samenstelling van de bodem

Door Jan Bokhorst, bodemkundige bij het Louis Bolk Instituut en Gaia Bodemonderzoek, zijn vanaf 1986 tot 2018 de bodems bemonsterd en geanalyseerd (zie tabel).

GEMIDDELDE GEHALTEN VAN ZES PERCELEN VAN 1986 TOT 2018

JAAR	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1995	2000	2015	2017
% org. stof	1,8	2,0	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,36	2,23
pH-KCL	7,5	7,5	7,5	7,3	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	7,4	7,2
Pw-getal	39	23	33	34	43	40	40	43	35	42	41	33
K-HCl	18	21	16	19	21	22	18	17	19	24	19	18
MgO-NaCl	45	55	57	60	65	72	81	78	87	84	71	69
NO ₃ -water	1,3	2,6	0,5	1,6	1,1	0,8	1,1	2,0	0,9	0,4	1,2	2,0
S1-water	12	17	16	19	21	21	21	20	-	26	-	20
Bodemademing	22	22	30	34	40	38	42	42	38	37	33	30

Organische stof analyses aan gearhiveerde monsters door WUR-CBLB van 1986 tot 2018.

Het organische stofgehalte vergt op dit bodemtype veel aandacht. Door de kalkrijkdom en de hoge pH-waarde worden plantenresten en mest snel afgebroken en is verhoging van het organische stofgehalte moeilijk. Dit was al langer bekend en daarom is er in 1950 bij Nagele, op ca. 20 km afstand van de Bronsweg, een onderzoek gestart onder de naam Drie Organischestof Bedrijven. (DOB). Tussen 1950 en 1975 werden drie bedrijfstypen vergeleken: Een bedrijf met alleen kunstmest als bemesting (Kunstmestakker), een met kunstmest en groenbemesting (Klaverland) en een bedrijf met kunstmest, stalmest, groenbemesting en gras (Wisselweide). Bij de start in 1950 was het organische stofgehalte 3,3 %. Bij de afronding van het experiment na 25 jaar was het organische stofgehalte respectievelijk 2,2 , 2,35 en 2,8 %. Door de aanwezigheid van makkelijk verteerbaar organisch materiaal ging het organische stofgehalte


op alle drie bedrijfstypen omlaag, zij het in wisselende mate. Wat er op het bedrijf van Jan Jonkman zou gebeuren was bij de start vrij onzeker. Een verlaging van het organische stofgehalte zoals op de DOB bedrijven trad evenwel niet op. Het gehalte ging juist omhoog. De reden van het verschil tussen beide situaties zal vooral liggen aan het verschil in bodemsoort. De DOB proef in Nagele lag op een veel zwaardere grond met meer makkelijk verteerbare organische stof dan de lichte grond van het bedrijf van Jan Jonkman.

Het verloop van de analysewaarden laten een aantal interessante ontwikkelingen zien. Het organische stofgehalte stijgt in 31 jaar ruim 0,5 procent. Dat lijkt niet veel, maar is het wel degelijk. Afbraak van bodemvruchtbaarheid gaat traag, maar opbouw ook. Vooral op deze lichte kalkrijke gronden is opbouw van organische stof een moeilijk proces dat zich hier toch duidelijk voltrekt. De gehalten betreffen analyses van de laag 0-25 cm. Door woelen en regenwormen is de humushoudende laag in 2017 ruim 35 cm dik geworden. De werkelijke humusopbouw is dus nog aanzienlijk hoger dan de analysewaarden aangeven. De snelle stijging van het organische stofgehalte in de eerste jaren kan te maken hebben met de wat hogere mestgiften in die tijd, nodig om intensievere teelten mogelijk te maken.

Interessant is ook de zuurgraad. De pH-waarde wordt lager. De aanvankelijke waarde van 7,5 is veel te hoog en geeft een onevenwichtig bodemleven met een ongunstig evenwicht tussen opbouw en afbraak van organische stof.

Het gehalte aan wateroplosbaar kiezel neemt toe. Kiezel is gunstig voor bijvoorbeeld de ziekteresistentie van de gewassen, het blad wordt steviger. Het wateroplosbare kiezelgehalte in de bodem duidt ook op een toenemende activiteit van het bodemleven. Mineralen in de bodem lossen niet zomaar op. Dat moet het bodemleven doen.





Ook de bodemademering neemt toe. De bodemademering is de hoeveelheid koolzuur die het gehele bodemleven uitademt. De bodemademering geeft het stikstof leverend vermogen van de bodem aan, maar heeft ook vaak een duidelijke relatie met de ziekteverendheid van de grond.

Zuurgraad, kiezelgehalte en bodemademering duiden alle drie op een toename van het bodemleven. De laatste jaren lijkt er een zekere pas op de plaats. Het kan zijn dat de gedeeltelijke overgang van stalmest naar groencompost hierbij een rol speelt.



4 Bemesting en vruchtopvolging

De eerste jaren is er ruim vaste rundermest aangevoerd, daarna de hoeveelheid volgens de mestwetregelgeving. Bloemkool wat meer mest, ui wat minder, peen en sperziebonen geen mest, aardappel en pompoen gemiddeld.

Vanaf het begin is na hoofdgewassen rogge als groenbemester gezaaid waardoor de bodem in de winter bedekt was. Dit gebeurde alleen bij de gewassen waar dat mogelijk was, maar vaak was 80% van de oppervlakte in de winter bedekt. Vaste mest, voornamelijk rundermest, is de hoofdbemesting geweest. Bij een deel van de gewassen werd tamelijk verse mest gebruikt, bij een deel een jaar lang gecomposteerde mest. Stikstofrijke hulp meststoffen werden incidenteel toegepast.

Vruchtopvolging 1986-2018

Jaar 1	Aardappel met rogge
Jaar 2	Pompoen met rogge
Jaar 3	Bloemkool met veel blad dat de winter blijft liggen
Jaar 4	Peen, hierna kale grond
Jaar 5	Sperzieboon of spinazie met rogge
Jaar 6	Ui met rogge

Dit is een bodemverbeterende vruchtopvolging. De rogge stond er van september tot maart (ca. 5 maanden).

In de winter

- 66% Van de oppervlakte rogge
- 17% Bloemkoolblad
- 17% Kale grond





5 Bodemstructuur en regenwormen

In 2015 en 2017 zijn aan de hand van enkele profielkuilen het bodemprofiel en de regenwormenactiviteit beoordeeld.

Ervaringen in 2015

In 2015 was de organische stofhoudende laag in het onderzochte perceel 38 cm dik. Dit is opmerkelijk. Op bedrijven in de omgeving is deze laag vaak niet zo dik. Periodiek wat dieper losmaken van deze laag en de activiteit van het bodemleven zullen hier de oorzaak van zijn.

De bodemstructuur van de bouwvoor is gunstig. Scherpblokkige structuurelementen zijn weinig aanwezig. De bouwvoor is goed doorworteld.

In de laag 20-38 cm overheersen de scherpblokkige structuurelementen, wat normaal is voor deze diepte.

In de laag dieper dan 38 cm bevinden zich roestvlekken en de verschillende afzettingenslagen zijn nog zichtbaar. Pendelende wormen hebben de verticale gangen gemaakt en hierin bevinden zich wortels. Voor de vochtvoorziening zijn deze wortels zeer belangrijk.

Er zijn twee soorten regenwormen aangetroffen. De pendelende worm (*L. terrestris*), naast bodembewoners (*A. caliginosa*). Het voorkomen van *L. terrestris* heeft mogelijk te maken met de teelt van rogge als groenbemester. Op deze organischestof arme gronden is een bodembedekking in de winter belangrijk voor deze worm.

Ervaringen in 2017

In 2017 is ook op twee andere percelen het bodemprofiel beoordeeld. De regenwormenactiviteit was hier minder groot dan op het in 2015 onderzochte perceel. Uitvoeriger onderzoek is nodig voor een goed beeld, maar het onderzoek in 2015 geeft wel aan in welke richting de bodem zich op wat langere termijn gaat ontwikkelen.

Het totale beeld van bodemanalyses en profielkuil eigenschappen laat zien dat een goed bodembeheer echt werkt.



6 De bijzondere ervaringen met het Paratrichodorus teres aaltje

In het begin verliep de groei van de meeste gewassen goed, maar een aantal gewassen, vooral ui, peen en aardappel hadden nogal veel aaltjesschade. Het was het op dit soort gronden beruchte aaltje *Paratrichodorus teres*. In een biologisch-dynamische teelt lijkt dit niet zo makkelijk te bestrijden. Na een aantal jaren verdween de hinder van het aaltje echter geheel. Bodemstructuur en bodemleven zullen hier een rol bij gespeeld hebben. Het belang van een goed bodembeheer werd bij de start van het bedrijf dus al snel duidelijk.



Het aaltje Paratrichodorus teres



7 Wat onder meer opvalt

We zien bij deze bodem een toename van het organische stofgehalte, het water oplosbare kiezelgehalte en de bodemademing. Verder een belangrijke invloed die het bodemleven heeft op de bodemstructuur. Het beheer van de bodem wordt gekenmerkt door het gebruik van vaste mest en groenbemesters.

Een ander kenmerk is dat niet af en toe, maar bijna ieder jaar er voedsel aan het bodemleven wordt aangeboden. Misschien is dat laatste wel het belangrijkste. Het bodemleven kon zich gedurende 31 jaar volledig instellen op een jaarlijks aanbod van voedsel via gewasresten, mest en groenbemesters. Zowel verteerbaar stikstofrijk organisch materiaal (blad van gewassen, groenbemesters en stalmest) als koolstofrijk materiaal (wortels

van gewassen en groenbemesters en stro in stalmest) werden beide aangeboden. Dit laatste is van groot belang voor een evenwichtig koolstof- en stikstof beheer.



8 Bodembeheer en onderzoek in de toekomst

Sinds 2018 wordt de bodem beheerd door buurman Dennis van de Weerd, ook hij werkt biologisch met ongeveer dezelfde vruchtrotatie, bemesting en groenbemesters. Het bemonsteren en analyseren van de bodem zal in de toekomst zoveel mogelijk op dezelfde manier worden voortgezet.



9 Literatuur

- Juryrapport** Nederlandse Bodem van het Jaar 2023.
- Bokhorst J.G.** Toenemende bodemvruchtbaarheid Ekoland januari 2018.
Pag. 50-51
- Vereijken, P.H.** 1986. Verslag Proefbedrijf OBS 1984. PAGV, sub.5, Pag. 11
- Pruntel H.** De opdracht een goed rentmeester te zijn 2021. Pag. 235-251
Uitgave Stichting geschiedenis biologische landbouw Flevoland.
ISBN 978 94 6406 523 7





Jan Jonkman & Jan Bokhorst

