

Landbouw en milieu

Een eeuwig spanningsveld?

In wezen behelst landbouw het beheersen (of trachten te beheersen) van biologische processen. Landbouw impliceert dan ook per definitie een beïnvloeding van het milieu. In deze zin speelt landbouw al sinds eeuwen een cruciale rol in het Malthusiaanse spanningsveld tussen bevolkingsgroei en bestaansmiddelen. Al eeuwen ook, staan landbouw en milieu daarbij met elkaar op gespannen voet. En, hoewel het verleden van dat laatste tal van voorbeelden biedt, werd de relatie landbouw en milieu in die zin tot voor kort nauwelijks geïmagineerd. Sinds twee à drie decennia echter heeft de landbouwkundige productie een dusdanig karakter aangenomen dat de neveneffecten ervan als structureel bedreigend voor de kwaliteit van het leven worden ervaren. Hoe dit zich heeft kunnen ontwikkelen, kan worden geïllustreerd aan de hand van de problematiek van de 'vermesting'.

Eeuwen lang stelde de beperkte beschikbaarheid van nutriënten een plafond aan de agrarische productie, die dientengevolge maar een gering surplus voortbracht. De verbreiding van achtereenvolgens de klaverteelt en de kunstmest brachten echter een nieuw elan aan de nutriëntenvoorziening en daarmee aan de productiviteit. Dit betekende dan ook een belangrijk keerpunt in het spanningsveld tussen bevolking en bestaansmiddelen. Tegelijkertijd won ook een andere 'land-saving' technologie snel terrein: het gebruik van aangekochte en buiten het bedrijf geproduceerde voedermiddelen en krachtvoerders. De jaren '50 brachten vervolgens opnieuw en ditmaal een zeer wezenlijk keerpunt in de ontwikkeling van de landbouw met zich mee. Een snel veranderende, divergerende verhouding tussen loonkosten en de prijzen van de producten bracht in deze jaren een ongekend proces van schaalvergroting, rationalisatie, specialisatie en mechanisatie op gang. De steeds groter wordende stroom voedermiddelen van elders maakte een enorme toename van de veedichtheid mogelijk. Het voeder kwam van elders, maar de mest bleef hier. 'Vermesting' bleek een serieuze bedreiging te gaan vormen voor de kwaliteit van het leefmilieu.

**Jan Bieleman, Landbouwuniversiteit Wageningen, Vakgroep
Agrarische Geschiedenis, Hollandseweg 1, NL-6706 KN
Wageningen**

Inleiding

'Toegepaste ecologie', zo typeerde de Wageningse plantenziektenkundige Zadoks een jaar of wat geleden landbouw kort en bondig¹. Want hoe je het ook wendt of keert, of je nu spreekt over traditionele² dan wel over de ultramoderne, sterk geïndustrialiseerde landbouw uit het laatst van de 20e eeuw, in beide gevallen gaat het in wezen om het beheersen of liever het trachten te beheersen van biologische processen. Het is eenvoudigweg onmogelijk een vorm van landbouw te bedenken die niet gebaseerd is op biologische processen.

Eerder omschreef een andere Wageninger, de landhuishoudkundige Minderhoud, landbouw als: 'de toepassing van arbeid op de natuur om deze met medewerking van kapitaal te dwingen meer voor de mens nuttige planten en dieren voort te brengen dan ze zou opleveren, als ze aan zich zelf zou worden overgelaten' (Veenman... 1956:626). Landbouw betekent dus per definitie ook beïnvloeding van die 'natuur' - of het 'milieu', zoals we nu zouden zeggen - ten dienste van het voortbestaan van de menselijke soort.

Kenmerkend voor die landbouwkundige productie is ook - volgens Minderhoud - dat deze zich richt op organische voortbrengselen; niet alleen en uitsluitend in het heden, maar óók in de toekomst. Men wenst te *re*-producëren, zodat bij oordeelkundige toepassing van de gebruikelijke technieken de productie tal van malen kan worden herhaald.

In beide bovenstaande betekenissen speelt landbouw dan ook een cruciale rol in het Malthusiaanse spanningsveld tussen de ontwikkeling van een bevolking en haar bestaansmiddelen; dat is al sinds eeuwen het geval, en ook nu nog.

Al sinds eeuwen echter staan landbouw en milieu of landbouw en natuur daarbij ook op gespannen voet met elkaar. De grote, hoogmiddeleeuwse ontginningen, hier in Noord-West-Europa, bijvoorbeeld zouden we nu als een onaanvaardbare vernieling van onze natuurlijke rijkdommen verwerpen. En al sinds die Middeleeuwen leidde de teelt, of liever de verwerking van gewassen als vlas en hennep - beide vezelgewassen - niet alleen hier in het dichtbevolkte Vlaanderen en in Holland, maar ook in de dunbevolkte, perifere zandgebieden van de Noordelijke Nederlanden, tot dermate grote vormen van watervervuiling, dat overheden regulerend moesten optreden. Een derde, willekeurig voorbeeld: de uitbreiding van de schapenhouderij om aan de vraag naar wol te kunnen voldoen, leidde tijdens de eerste helft van de 17e eeuw in grote delen van de Noord-Nederlandse zandgebieden tot een vergaande mate van overbegrazing, waardoor er op de meest kwetsbare plekken van de *commons* zandverstuivingen ontstonden (Bieleman 1987:442 e.v.,

-
1. De volledige omschrijving die Zadoks gaf, luidt: 'Landbouw is een vorm van toegepaste ecologie en onderworpen aan de wetmatigheden van fysica, chemie en biologie. Zij tracht deze wetmatigheden toe te passen voor economische doeleinden. Landbouw is ook een deel van het maatschappelijk stelsel en als zodanig onderworpen aan de maatschappelijk ontwikkelingen in het algemeen en aan de economische ontwikkelingen in het bijzonder' (Zadoks 1985:377).
 2. Het begrip 'traditionele landbouw' wordt hier gebruikt om de aard van het landbouwbedrijf te karakteriseren voordat hierin op grote schaal gebruik gemaakt werd van moderne *inputs* als kunstmest, krachtvoerders (aangekocht van buiten het bedrijf) en brandstof om machines en werktuigen aan te drijven. In feite spreken we zo over het op grote schaal aanwenden van fossiele energie als bron van energie. De Engelse term die in dit verband ook wel wordt gebruikt is '*organic agricultural technology*'.

Koster 1978 en Dirks 1997:53). Deze zandverstuivingen betekenden niet alleen een zware aantasting van het areaal wilde weidegronden die deze commons vormden, maar ze vormden ook al gauw een bedreiging voor de met veel moeite vruchtbaar gehouden bouwlanden of zelfs voor de dorpen zelf.

Zo zijn er in het verleden nog talloze andere voorbeelden van conflictsituaties aan te wijzen tussen landbouw en natuur, landbouw en milieu (Bieleman 1992²).

De problematische relatie tussen landbouw en milieu

Landbouw behelst dus per definitie de beïnvloeding van het biotische en fysische milieu. En tot voor kort werd de relatie landbouw en milieu in die zin niet of nauwelijks geproblematiseerd. Maar in de afgelopen drie decennia lijkt dat wat Minderhoud 'reproduceren' noemde, een zodanig karakter te hebben aangenomen dat men de (neven)effecten ervan als structureel bedreigend voor de kwaliteit van onze leefomgeving, ja, voor de kwaliteit van het leven zelf is gaan ervaren.

In dat opzicht lijkt het verschijnen van het beroemde boek van Rachel Carson, *Silent spring*, in 1962 een belangrijk keerpunt in de publieke opinie te markeren. Het boek maakte een breed publiek opmerkzaam op de negatieve gevolgen van het gebruik van pesticiden in de landbouw; met name het toen massaal gebruikte D.D.T. Tevoren, in de jaren '50, de jaren van de wederopbouw, had een op groei en productiviteitsstijging georiënteerde landbouw nauwelijks of geen maatschappelijk weerstanden ondervonden. Integendeel, een groeiende landbouw paste in de toenmalig sterk expanderende economie.

In de vroege jaren '70 werd er geleidelijk aan een kritiek op de ontwikkelingen in de landbouw hoorbaar, die al snel breder merkbaar werd. Steeds meer vraagtekens werden er gezet bij de intensieve productiemethoden, het beslag op schaarse grondstoffen en ruimte, en bij de kwaliteit van de producten. In de jaren '80 nam die maatschappelijke kritiek nog meer toe en verloren bepaalde sectoren gaandeweg het prestige dat ze eerder genoten. En hoewel sindsdien veel ten goede is gekeerd, hebben de recente problemen in de varkenshouderij zowel de hygiënische als de ethische kanten van de landbouwkundige productie weer aangescherpt.

Tegenwoordig leggen onderzoekers de conflicten tussen landbouw en milieu doorgaans uiteen in een viertal vormen, te weten: 1) verzuring, 2) vermessing of eutrofiëring, 3) verspreiding en 4) verdroging (Heijman e.a. 1991:358-366). Onder *verzuring* wordt verstaan het verontreinigen van de buitenlucht met stoffen die na het neerslaan in de bodem of in het oppervlaktewater direct of indirect aanleiding geven tot verhoging van de zuurgraad. Verzuring heeft zo - zoals bekend - nadelige effecten op bossen, vennen, cultuurgewassen en gebouwen. Met de term *eutrofiëring* of *vermessing* wordt bedoeld dat bodem en water een teveel aan de voedingsstoffen fosfor, kali en stikstof bevatten. De laatste stof in het bijzonder

wordt als een belangrijke bedreiging voor de kwaliteit van het drinkwater gezien. Onder *verspreiding* wordt verstaan de verspreiding van gevaarlijke stoffen in het milieu, dat wil zeggen stoffen die voor mensen, dieren, planten en goederen nadelige gevolgen hebben. Men moet daarbij denken aan gewasbeschermingsmiddelen (vroeger bestrijdingsmiddelen genoemd), zware metalen (aanwezig in veevoeders, in kunstmest of in de landbouw gebruikt slib en compost uit afvalzuiveringsinrichtingen), veevoederadditieven en diergeneesmiddelen. *Verdroging* wordt als een tamelijk nieuw milieuprobleem herkend en is een gevolg van de daling van het grondwaterpeil onder meer ten gevolge van drinkwaterwinning en een bewuste peilverlaging van het grondwater als cultuurmaatregel ten behoeve van de landbouw.

Kiezen we nu van de vier genoemde vormen van de landbouw-milieu-problematiek de 'vermesting' (een van de meest sprekend elementen uit dat spanningscomplex) als uitgangspunt van ons betoog, om de processen die sinds de jaren '60 de landbouw een volstrekt ander karakter gaven, verder te verduidelijken (Bieleman 1996).

Eeuwenlang - eigenlijk sinds het ontstaan van een sedentaire landbouw - was het op peil houden van de vruchtbaarheid van hun bouwland het belangrijkste probleem waar de boeren bij voortdurende mee te kampen hadden. Op basis van ervaring waren daarvoor in de loop van de tijd zeer uiteenlopende systemen ontstaan, die in veel gevallen een belangrijk element gemeenschappelijk hadden. Voor eeuwen werd in Noordwest-Europa het plafond in de agrarische productie namelijk gesteld door de mogelijkheid of onmogelijkheid de productiviteit van een beperkt areaal bouwland op peil te houden op basis van het plantenvoedend vermogen van een vele malen groter areaal weidegronden. De nutriënten daarvan afkomstig werden door middel van de veestapel als intermediair, in de vorm van mest op het bouwland geconcentreerd. Duitse agrarisch-historici spreken in dit verband ook wel van een '*Nährstoffkonzentrationswirtschaft*' (Willerding 1980:170). We zouden dit ook het regime van de 'traditionele vruchtbaarheid' kunnen noemen. Het surplus dat in de landbouw aldus voortgebracht kon worden om daarmee een stedelijke bevolking te onderhouden, bleef lange tijd relatief gering. Aan het einde van de Middeleeuwen bestond in het overgrote deel van Europa dan ook nog slechts zo'n 10% van de bevolking uit stedelingen (de Vries 1984).

Het bemestingsprobleem en zijn oplossingen

Klaverteelt

Een belangrijk onderdeel van de technologische vernieuwingen in de Europese landbouw die zich in de 18e eeuw een plaats verwierven, was de introductie en verbreiding van de klaverbouw. In feite gaf deze innovatie op het punt van de nutriëntenproblematiek de landbouwkundige productie een geheel nieuw elan³. Hier wat eerder, daar wat later maakte de klaver dat de stikstofvoorziening op een ander wezenlijk hoger niveau kwam te liggen.

De teelt van klaver als een hoogwaardig veevoeder en grasvervanger maakte in de eerste plaats een uitbreiding van de veestapel mogelijk, daar waar dat eerder onmogelijk zou zijn geweest. Dit betekende natuurlijk meer en betere mest. Maar ook anderszins bracht de klaverbouwmethode een wezenlijke verbetering in de nutriënten-, c.q. de stikstofvoorziening in de akkerbouw.

Stikstof namelijk is een cruciale factor in de groei van gewassen en de beperkte natuurlijke beschikbaarheid ervan heeft eeuwenlang een plafond gesteld aan de plantaardige productie (Shiel 1991). Naar de Britse agrarisch-historicus Chorley onlangs berekende, zou deze door het introduceren van de klaver met ongeveer twee derde zijn toegenomen (Chorley 1981). Deze resultaten in termen van stikstofvoorziening mogen ons dan tegenwoordig misschien niet meer imponeren, bedenk wel dat ze in de context van de toenmalige omstandigheden een zeer wezenlijke verbetering vormden en dat is ook hoe we ze nu dienen te beoordelen. Chorley vergeleek de rol van de klaver voor de ontwikkeling van de landbouw dan ook met die van de stoommachine in de industriële geschiedenis. Wat overdreven gesteld, misschien - maar toch!

Aldus leverde de klaverbouwmethode een belangrijke toename van de productiviteit van de landbouw, op grond waarvan een almaar groeiende stedelijke bevolking op meer duurzame (en ik bedoel hier duurzaam in de betekenis van 'structureel') wijze van een bodem in het voedselpakket gegarandeerd was.

De toename van de Europese bevolking die in de periode 1500-1750 zo'n 2,1 promille per jaar had bedragen, nam gerekend over de periode 1750-1850 toe tot 8,8 promille per jaar (de Vries 1984). En naar Jan de Vries liet zien, nam daarbij het stedelijke aandeel in de Europese bevolking pas sinds het laatst van de 18e eeuw wezenlijk en snel toe (de Vries 1984). Mede daardoor vormt de tweede helft van de 18e eeuw een belangrijk keerpunt in het spanningsveld tussen bevolkingsontwikkeling en de landbouwkundige productie. Sommige agrarisch-historici spreken dan ook in termen van een 'agrarische revolutie' wanneer ze het hebben over het complex van technische veranderingen dat ermee gepaard ging (Overton 1996). Het malthusiaanse plafond dat de samenleving eeuwenlang beheerst had, leek te zijn doorbroken, althans naar een dermate hoger niveau te zijn verschoven, dat het uit het zicht leek te zijn - voorlopig.

3. In Vlaanderen kwam de teelt van rode klaver, waar we in dit verband over spreken, al tijdens de tweede helft van de 17e eeuw sterk op. Hoewel in de Noordelijke Nederlanden tijdens de eerste helft van de 18e eeuw deze klaverbouwmethode al lijkt te worden ingevoerd, schijnt een meer algemene verbreiding ervan eerst sinds het laatste kwart van de 18e eeuw te hebben plaats gevonden, gelijk dat elders het geval was (Vandenbroeke 1979:78-80 en Bieleman 1992:129-131 en 149-150).

Kunstmest

De hogere eisen die sinds de late 18e eeuw qua productiviteit aan de landbouw gesteld werden, kwamen ook tot uiting in de wetenschappelijke zoektocht naar de achtergronden van de plantenvoeding. Tot een doorbraak op dit terrein kwam het met het werk van de Duitse chemicus Liebig (1803-1873). Hij ontdekte dat planten voor hun groei afhankelijk zijn van slechts een drietal elementen, te weten kalium, fosfor en stikstof en legde daarmee de basis voor de moderne landbouwscheikunde. Zijn mineraaltheorie, voor het eerst gepubliceerd in 1840, betekende een zeer wezenlijk keerpunt in de ontwikkeling van de landbouw en een opstap naar wat we het regime van technologische vruchtbaarheid zouden kunnen noemen. Ze maakte de weg vrij voor de industriële bereiding van steeds grotere hoeveelheden van deze kunstmeststoffen, die na omstreeks 1870 een grote vlucht nam. Wat betreft stikstof kon Liebig's ontdekking vooral ten gelde worden gemaakt na de introductie van het Haber-Bosch proces voor de synthese van ammoniak, in 1909 (Smil 1991:578-580 en Smil 1997).

Het gevolg van deze ontwikkelingen was dat deze kunstmeststoffen na 1900 snel in prijs daalden, waar ze tevoren nog steeds in prijs waren toegenomen en sindsdien ook in steeds ruimere mate werden toegepast (van Zanden 1991). Landen als België en Nederland, beide landen met een hoge 'man/land-ratio' en relatief hoge grondprijzen, behoorden tot de kern van een kleine groep van Noordwest-Europese landen waar zich zo in het laatst van de 19e eeuw een ware 'groene' revolutie voordeed. Het gebruik van stikstof dat rond 1900 voor Nederland als geheel nog maar 3 kg/ha bedroeg, was aan de vooravond van de Tweede Wereldoorlog al toegenomen tot 39 kg/ha (Ragondet 1952:8). Nog steeds echter had de stalmest niet geheel afgedaan, al werd het verzamelen en verspreiden ervan, als gevolg van snel stijgende arbeidskosten al gauw een belangrijke kostenpost in de bedrijfsvoering. Naarmate de kunstmestgiften groter werden en een discipline als de plantenveredeling zorgde voor steeds nieuw variëteiten van de gewassen die aan deze hoge kunstmestgiften waren aangepast, namen de opbrengsten toe.

Krachtvoer

Kunstmest wordt gezien vanuit een macro-economisch standpunt wel beschouwd als een 'land-saving technology' dat wil zeggen het schept de mogelijk een zelfde, of hoger productieniveau te bereiken op basis van een in omvang gelijkblijvend areaal. En in die zin won naast kunstmest tijdens de tweede helft van de 19e eeuw ook een andere, typische 'land-saving'-technologie snel meer aan betekenis: het gebruik van aangekochte voedermiddelen en krachtvoerders.

Hoewel het aankopen van krachtvoer van buiten het bedrijf in de Noordelijke Nederlanden van de 17e eeuw al niet ongewoon meer was, nam het gebruik van dergelijke producten sinds de tweede helft van de 19e eeuw snel grotere vormen aan. Het was een ontwikkeling die begunstigd werd door het feit dat deze producten na het midden van de jaren 1870 snel in prijs daalden. Daarnaast nam ook het gebruik van voederproducten zoals gerstmeel, rijstemeel en maïs snel toe. Al voor de Eerste Wereldoorlog behoorde Nederland met Engeland en Duitsland tot de drie grootste maïsimporteurs van Europa en aan het einde van de jaren '30 werd in

ons land ongeveer een kwart van de totale behoefte aan veevoeder gedekt door importen (Bieleman 1992¹:220). Mede door de verbetering van de waterhuishouding en het gebruik van kunstmest kon meer vee worden aangehouden dan ooit eerder mogelijk was.

Schaalvergroting

Verdere globalisering en een sterke economisch groei brachten de landbouw in de loop van de jaren '50 in geheel nieuw vaarwater. Daarbij nam als gevolg van die snelle economische groei het algemene loonpeil snel toe en voor de boeren betekende dat een belangrijke kostenstijging of - voor zover het hun eigen arbeid betrof - meer moeite om een arbeidsinkomen te realiseren dat vergelijkbaar was met dat in de overige sectoren van de economie. Het gevolg was dat de loonkosten in de landbouw bijna exponentieel toenamen ten opzichte van de prijzen der producten. Een vergelijkbare ontwikkeling deed zich voor bij de prijzen van 'grondstoffen' als kunstmest en veevoerders enerzijds en de prijs van grond anderzijds, waarbij de prijs van beide 'grondstoffen' zelfs fors daalde (van der Weijden e.a. 1991:6 (fig. 1)).

Naast grond werd vooral arbeid in toenemende mate een 'schaars goed'. En terwijl het technisch regime in de Nederlandse landbouw voor de Tweede Wereldoorlog vooral werd bepaald door de uitbreiding in het gebruik van een aantal 'land-saving'-technologieën, kwam nadien het accent vooral te liggen op de ontwikkeling van 'labour-saving'-technologieën. Arbeid werd vervangen door kapitaal, zegt de economie. Overheidsbeleid en wetenschappelijk onderzoek werden nu vooral gericht op het vergroten van de productiviteit per eenheid van arbeid.

Tezamen brachten deze factoren een ongekend proces van mechanisatie, rationalisatie, specialisatie en schaalvergroting op gang. In dat kader stimuleerde de overheid onder andere ook ruilverkavelingen en ontwatering als een effectief middel voor het realiseren van hogere opbrengsten en het creëren van moderne bedrijven met lage arbeidskosten per eenheid product.

En inderdaad, het resultaat was dat in de verschillende sectoren van de landbouw door een complex van onderling samenhangende innovaties de arbeidsproductiviteit snel toenam. Het streven naar een zo hoog mogelijke grondproductiviteit bleef daarbij natuurlijk een belangrijk element. Zo leidden in de akkerbouw de verdergaande ontwikkelingen op het gebied van de gewassenveredeling, de gewasbescherming en de landbouwscheikunde tot een ongekende productiviteitsstijging. Het tempo waarin bijvoorbeeld de productiviteit van een gewas als tarwe jaarlijks toenam was na 1955 driemaal zo hoog als voordien⁴. Daardoor steeg de opbrengst van tarwe van zo'n 4000 kg/ha aan het begin van de jaren '50 tot meer dan het dubbele anno nu. Tegelijkertijd vervingen goedkope herbiciden ter bestrijding van het onkruid het laatste, nog weinige, maar snel duurder wordende handwerk. Een

4. In de periode 1855-1905 bedroeg de gemiddelde toename van de opbrengst van (winter)tarwe in Nederland 16 kg/ha/jaar; in de periode 1905-1955 bedroeg die toename 37 kg/ha/jaar en vervolgens in de periode 1955-1990 111 kg/ha/jaar. Cijfers op basis van de opbrengststatistiek in: LEI/CBS 1851-....

voortvarende mechanisatie maakte verder dat een voordien grote verscheidenheid aan gewassen teruggebracht werd tot slechts drie hoofdgewassen: tarwe, aardappelen en suikerbieten. De daarmee gepaard gaande verkorting van de vruchtopvolgingscycli, maakte desinfectie van de bodem noodzakelijk, waarmee het grootschalige gebruik van ontsmettingsmiddelen op gang kwam en snel in omvang toenam. Het resultaat in termen van arbeidsproductiviteit was echter dat de productie van een ton tarwe, die aan het begin van deze eeuw nog 300 manuren vergde, nu nog slechts anderhalf manuur aan arbeid vraagt (de Wit e.a. 1987:217).

Het mestprobleem...

Nog spectaculairder waren de ontwikkelingen in de veehouderij en het is hier ook dat het mestprobleem sinds de jaren '60 volstrekt andere dimensies begon aan te nemen.

Hoewel het aantal rundveehouders op dit moment minder dan een derde bedraagt van het aantal in 1950 en het aantal varkenshouders zelfs afnam tot nog slechts 11 %, groeide het aantal beesten. Beide waren symptomen van een ongekend proces van schaalvergroting in de sector, ook weer ingegeven door de noodzaak van een grotere arbeidsproductiviteit.

Maar het was toch vooral de absolute omvang van de veestapels die nu tellen ging. Het aantal runderen in Nederland groeide van 2,7 miljoen in 1950 tot 5,2 miljoen in 1985; de varkensstapel groeide van 1,9 miljoen beesten in 1950 tot 14 miljoen nu; het aantal kippen van 23,5 miljoen tot 90 miljoen nu (LEI/CBS diverse jaren). De veestapel groeide dus ongekend snel. Rotterdam lag - als het ware - om de hoek en het werd de boeren makkelijk gemaakt om het benodigde krachtvoer in bulk - en dus goedkoop - aan te voeren. De hoeveelheden geïmporteerde veevoerders werden dan ook al gauw groter en groter. De beschikbare hoeveelheid krachtvoeder nam toe van zo'n 2 miljoen ton naar 18 à 19 miljoen ton rond het midden van de jaren '80 (LEI/CBS diverse jaren). Ten behoeve van de Nederlandse varkens- en pluimveehouderij werd vrijwel al het benodigde voeder geïmporteerd. Voor de rundveehouderij was dat aanzienlijk minder het geval. Niettemin wordt er wel gerekend dat de Nederlandse veehouderij als geheel naast de productie afkomstig van ca. driekwart van onze eigen 1,9 miljoen ha cultuurgrond ook nog eens beschikte over - omgerekend - zo'n 5,4 miljoen ha-equivalenten Amerikaanse gerst (Bakker 1984:7).

Het voer kwam zo in steeds grotere hoeveelheden van elders. De veestapel groeide, maar de mest bleef hier, al werd dat door velen lange tijd niet als probleem ervaren. De hoeveelheid stikstof, bijvoorbeeld, die in de vorm van dierlijke mest werd voortgebracht nam toe van 160.000 ton omstreeks 1950 tot 450.000 in 1985 (Langeweg 1988:203 e.v. en LEI/CBS diverse jaren). Aanvankelijk echter werd dit niet als probleem ervaren en deed de slogan 'Krachtvoer is kunstmest' nog goed opgeld. Onderzoekers, gericht als ze waren op de bemestingstoestand van de bodem, meenden dat de almaar toenemende veebezetting betekende dat er op kunstmest bespaard zou kunnen worden (Frouws 1993:77 e.v.). Maar in de praktijk werkte dat

anders. Midden jaren '80 werd in Nederland gemiddeld bijna 250 kg stikstof per ha gebruikt; aan het begin van de jaren '50 was dat nog slechts 66 kg/ha geweest⁵.

...en zijn oplossingen?

Al spoedig echter zou het mestprobleem een geheel andere betekenis krijgen, toen aarzelend werd onderkend dat de extreem hoge kunstmestgiften en de steeds grotere hoeveelheden mest van de snel uitbreidende veestapel rap groter werden. Wat eerder een *bemestings*probleem was, had nu als *mest*probleem een volstrekt andere gedaante aangenomen.

De eerste waarschuwingen die het mestprobleem als een overschottenprobleem duiden, klonken al vanaf het midden van de jaren '60. Ze waren afkomstig van landbouwkundigen werkzaam bij verschillende onderzoeksinstituten onder het Ministerie van Landbouw en Visserij.

Maar het duurde tot in de jaren '80 eer de overheid de gevaren van deze ontwikkelingen voor het leefmilieu herkende en vooral erkende, en er een begin werd gemaakt met het nemen van structurele maatregelen om deze problemen het hoofd te bieden. Inmiddels werd algemeen ingezien dat de sterk toegenomen intensiteit van de landbouwproductie en de daarmee samengaande hoge concentratie van productie op een klein areaal grond een te zware druk op milieu, natuur en landschap legde en de samenleving gaf inmiddels duidelijk te verstaan dat deze effecten drastisch dienden te worden teruggedrongen.

Het midden van de jaren '80 begon zich ook in andere opzichten als een nieuw keerpunt in de ontwikkeling van de landbouw af te tekenen. Sindsdien namelijk werd er - onder een groter wordende maatschappelijk druk - op zoek gegaan naar nieuwe technieken die moesten leiden tot een minder hoge belasting van het milieu. Een kritische houding van het publiek jegens de kwaliteit van de producten en de omstandigheden waaronder deze werden voortgebracht, leidde tot de invoering van eco-methoden en eco-producten; met veel succes. In de intensieve veehouderij werden kostbare maatregelen ter vermindering van de milieubelasting al snel gemeengoed, terwijl in de akkerbouw werkmethode werden ontwikkeld die in de wandeling al gauw bekend werden onder de noemer 'precisielandbouw' (Bouma 1996). Het gaat daarbij om een complex van zeer hoogwaardige technieken die moet resulteren in een terugdringen van de gebruikte hoeveelheden meststoffen, pesticiden en herbiciden.

Aldus bepaalden sinds de jaren '80 de zorgen om het leefmilieu en de methoden en technieken die hierop zijn gericht, in steeds sterkere mate het technologisch regime in de landbouw. In veel opzichten tekenen die midden jaren '80 zich dan ook af als een nieuw soort plafond, dit maal echter - naar het schijnt - wel van een geheel andere orde dan eerder het geval was.

5. Overigens nam het gebruik van kunstmeststoffen sinds het midden van de jaren '80 belangrijk af. In 1993/94 bedroeg het stikstofgebruik in Nederland nog 186 kg/ha, een peil dat ook rond het midden van de jaren '60 gebruikelijk was (Ragondet 1952:8 en LEI/CBS diverse jaren).

Bibliografie

- BAKKER, T.M. 1984: *Eten van eigen bodem: een modelstudie* (Wageningen).
- BIELEMAN, J. 1987: *Boeren op het Drentse zand; 1600-1910. Een nieuwe visie op de 'oude landbouw'* (Wageningen), A.A.G. Bijdragen 29.
- BIELEMAN, J. 1992¹: *Geschiedenis van de landbouw in Nederland 1500-1950. Veranderingen en verscheidenheid* (Amsterdam – Meppel).
- BIELEMAN, J. 1992²: Landbouw en milieu als spanningsveld, in: J. VAN DEN NOORT, H. VAN ZON, J. BIELEMAN en J. NIEUWKOOP, *Onvoltooid verleden tijd. Geschiedenis en milieu* (Amsterdam), 17-31.
- BIELEMAN, J. 1996: Van traditionele naar technologische vruchtbaarheid en verder... Het mestprobleem in de Nederlandse landbouw in historisch perspectief, *Tijdschrift voor Ecologische Geschiedenis*, jg. 1, 2, 2-8.
- BOUMA, J. 1996: Evenwichtbemesting als resultaat van wisselwerking tussen praktijk en onderzoek, in: *Frisse kijk op mest. Een vitale ecologie voor het landelijk gebied* (Wageningen), verslag van de KLV-studiedag, 56-72.
- CHORLEY, G.P.H. 1981: The Agricultural Revolution in Northern Europa, 1750-1880; Nitrogen, Legumes and Crop Productivity, *Economic History Review*, 34, 71-93.
- DE VRIES, J. 1984: *European Urbanisation 1500-1800* (London).
- DE WIT, C.T., H. HUISMAN en R. RABBINGE 1987: Agriculture and its environment; are there other ways?, *Agricultural Systems*, 23, 211-236.
- DIRKS, G.H.P. 1997: '... Ende men sal van een erve ende goedt niet meer dan een trop schaep holden...'. *Historische begrazing van gemeenschappelijke weidegronden in Gelderland en Overijssel* (Wageningen), Staring-Centrum/DLO rapport nr. 499.
- FROUWS, J. 1993: *Mest en macht. Een politiek-sociologische studie naar belangen en beleidsvorming inzake de mestproblematiek in Nederland vanaf 1970* (Wageningen).
- HEIJMAN, W.J.M., R.T.R. HIEL, E.P. KROESE, P.C. VAN DEN NOORT, H.J. SILVIS en L.H.G. SLANGEN 1991: *Algemene Agrarische Economie* (Leiden – Antwerpen).
- KOSTER, E.A. 1978: *De stuifzanden van de Veluwe; een fysisch-geografische studie* (Amsterdam), Publicaties van het Fysisch-geografisch en Bodemkundig Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam, nr. 27.
- LANGEWEG, F. (red.) 1988: *Zorgen voor morgen. Nationale milieuerkenning 1985-2000* (Alphen a/d Rijn).
- LEI/CBS, 1851-... : *Verslagen van (over) de(n) landbouw in Nederland. LEI/CBS, Landbouwcijfers*.
- OVERTON, M. 1996: *The Agricultural Revolution. The Transformation of the Agrarian Economy 1500-1850* (Cambridge).
- RAGONDET, G.L. 1952: *Studie over de ontwikkeling van het gebruik van kunstmeststoffen in West-Europa gedurende de eerste helft van de 20ste eeuw* (Wageningen).
- SHIEL, R.S. 1991: Improving soil productivity in the pre-fertilizer era, in: B.M.S. CAMPBELL and M.

VERTON (eds.), *Land, Labour and Livestock; Historical Studies in European Agricultural Productivity* (Manchester – New York), 51-77.

SMIL, V. 1991: Population Growth and Nitrogen: An Exploration of a Critical Existential Link, *Population and Development Review*, 17, 569-580.

SMIL, V. 1997: Global Population and the Nitrogen Cycle, *Scientific American*, July, 76-81.

VAN DER WEIJDEN, W.J., H. LOF en J. WARNER 1991: *EG-landbouwbeleid en milieu. Een verkenning van kansen* (Utrecht).

VAN ZANDEN, J.L. 1991: The first green revolution in Europe. The Growth of Production and Productivity in European Agriculture, *Economic History Review*, 44, 215-239.

VANDENBROEKE, C. 1979: De landbouw in de Zuidelijke Nederlanden 1650-1818, in: *Algemene Geschiedenis der Nederlanden* (Haarlem), deel 8, 73-101.

Veenman ..., 1956: *Veenman's Agrarische Winkler Prins*.

WILLERDING, U. 1980: Anbaufrüchte der Eisenzeit und des frühen Mittelalters, ihre Anbauformen, Standortverhältnisse und Erntemethoden, in: H. BECK, e.a. (red.), *Untersuchungen zur eisenzeitlichen und frühmittelalterlichen Flur in Mitteleuropa und ihrer Nutzung. Bericht über die Kolloquien der Kommission für die Altertumskunde Mittel- und Nordeuropas in den Jahren 1975 und 1976* (Göttingen), Teil II, 126-196.

ZADOKS, J.C. 1985: Landbouw tussen oecologie en economie, in: K. BAKKER a.o. (eds.), *Inleiding tot de oecologie* (Utrecht – Antwerpen), 375-421.