

De invloed van de veranderde landbouw op het bodem-plant-dier systeem en de mens

Vanaf het moment dat de mens van het jagen afstapte en overging tot het bedrijven van landbouw is hij bezig geweest met de vruchtbaarheid van de bodem. In het begin namen steeds nieuwe landbouwgrond in gebruik als de bodemvruchtbaarheid daalde. Pas toen er een combinatie kwam van het houden van vee en het bedrijven van akkerbouw ontstond er een situatie waarin de bodemvruchtbaarheid in stand bleef.

ing. P. Blokker

Paul Blokker is ingenieur Nederlandse Landbouw en doet via de Aquarius Alliance, een samenwerkingsverband van boeren, wetenschappers en burgers, aan nieuwtijds voeding en gezondheid. Hij heeft samen met zijn vader een melkveebedrijf met 65 melkkoeien en 70 schapen.

Historie van de mest

Tot ongeveer 1940 waren er veel landbouwbedrijven met maar enkele koeien en wat akkerbouw. De koeien stonden vaak bij de mensen in huis. Het voer bestond in de winter uit hooi (gedroogd gras dat zodanig is volgroeid dat de bloeiwijze erin zit) en enkelvoudige producten, zoals bieten, tarwe en/of afval van groenten zoals bladeren van rode bieten enz. De mest werd met stro vermengd en in de buitenlucht gecomposteerd. Deze mest was zeer vruchtbaar. Dit komt omdat dit soort mest een hoge koolstof/stikstof- (C/N) verhouding heeft van ongeveer 12.

Het bodemleven heeft een hoge C/N-verhouding nodig aangezien deze de energie voor het functioneren levert. Wormen brengen de C/N-verhouding terug naar 5. Het verschil levert dus de energie voor het bodemleven, en met behulp van deze energie worden de organische stofopbouw en andere omzettingen gerealiseerd waardoor mineralen voor de plant beschikbaar komen. Ook houden de wormen de grond luchtig, zodat overtollig water goed opgevangen en goed afgevoerd kan worden. Regenwormen consumeren elk jaar tussen de 25–50% van de bouwvoor (De gecultiveerde oppervlakte van de grond). In grasland maken wormen gangenstelsels van 140 tot wel 900 meter per vierkante meter met een doorsnede van 2–4 millimeter. In het slijmspoor van de wormen leven weer allerlei schimmels. Ook is er een symbiose tussen planten en het bodemleven, waarbij de plant energie in de vorm van suikers levert en het bodemleven mineralen voor de plant beschikbaar maakt. Al met al is het een zeer complex ecosysteem, wat ook uitermate kwetsbaar is.

De mest die tot ongeveer 1940 werd geproduceerd voedde het bodemleven en het bodemleven voedde de planten en de planten voedden de dieren en de mens. Aldus een perfect werkend bodem-plant-dier (mens) systeem.

In die tijd was er zelfs een gezegde dat als je de grond van je buuren wilde hebben je zijn mest moest kopen. Hiermee aangevend dat je de bodemvruchtbaarheid ondermijnt als er geen mest wordt toegediend en men dan, vanzelfsprekend, niet meer kan boeren.

Vanaf 1940 tot nu zijn er een aantal veranderingen in de manier van het bedrijven van landbouw gekomen.

Energetische veranderingen

Rond 1930 merkte men in Bulgarije dat de opbrengsten van het land dat was bewerkt met ijzeren ploegen duidelijk terugliepen ten opzichte van de opbrengsten van Turkse boeren die nog met hout ploegden. Aan de Oostenrijkse natuurwetenschapper en uitvinder Viktor Schauburger werd gevraagd hier een oplossing voor te zoeken. Hij ontwikkelde een ploeg die was voorzien van een laagje koper. Schauburger organiseerde enkele proefnemingen bij boeren uit de omtrek, met geweldig resultaat. Al gauw begon het nieuws zich te verspreiden en spraken veel boeren over de =Gouden ploeg=. In 1951–52 voerde de chemische testcentrale van Linz (Oostenrijk) meerdere proeven uit met de koperen ploeg. Het bleek dat zowel de kwantiteit (met 30%) als de kwaliteit van de oogsten duidelijk omhoog gingen. Daarbij was opmerkelijk dat de geteste aardappelen niet waren aangetast door de coloradokever, hetgeen wel het geval was bij de aardappelen van omringende landbouwgronden. Het patent van de ploeg is uiteindelijk na de dood van Viktor Schauburger in handen van de kunstmestindustrie gekomen, waardoor het in de vergetelheid is geraakt.

In de Wieringermeer zijn enkele akkerbouwers weer met de koperen ploeg aan de gang gegaan. Bij testen met dit principe blijkt dat de meeropbrengst vooral kan worden toegeschreven aan een betere worteling van de gewassen. Ook werd er een perceel mee geploegd waar men erg last had van een schadelijk aaltje. Na het ploegen was het aaltje niet meer aantoonbaar. De andere voordelen die de akkerbouwers na het bewerken van de grond op deze manier constateerden, zijn dat er minder kunstmest nodig is, dat de kwaliteit van de producten toeneemt (betere kiemkracht, minder schimmelinfecties) en dat de kwaliteit van de grond toeneemt (door betere worteling).

Opkomst van kunstmest

Aan het einde van de negentiende eeuw werd kunstmest geïntroduceerd, een kunstmatige meststof gemaakt van stikstof (N), fosfor (P) en kalium (K). Echter pas vanaf 1950 kon kunstmest grootschalig worden toegepast, aangezien het toen pas in grote hoeveelheden kon worden geproduceerd door de toegenomen industrialisering (voor de productie van kunstmest is veel energie nodig). Met de exploitatie van aardgas in Nederland kwam ook de kunstmestindustrie op gang. De kunstmestindustrie neemt tegenwoordig 12% van de totale Nederlandse industriële energieconsumptie voor haar rekening.

Vanaf 1960 nam het gebruik van kunstmest een grote vlucht door de geweldige stimulering vanuit de overheid en universiteiten, die veel geld in onderzoek staken om een zo hoog mogelijke opbrengst per hectare te realiseren. De land- en tuinbouw leverde een enorme bijdrage aan de economische groei in Nederland.

De gevolgen van het kunstmestgebruik zijn dat landbouwgronden worden uitgeput door de eenzijdige bemesting met alleen stikstof, fosfor en kalium. Door het gebruik van slechts drie voedingsstoffen nemen andere mineralen in de voeding af en verzwakken de planten op de akkers, waardoor deze gevoeliger worden voor ziekten en plagen. Daarnaast is de NPK-mest zuur, waardoor de pH-balans (zuur/base) van de grond uit evenwicht wordt gebracht. Zure grond doodt in de grond aanwezige micro-organismen. Het is de taak van deze beestjes om de mineralen in de aarde zodanig om te zetten dat de planten ze kunnen opnemen. Zonder deze micro-organismen blijven mineralen opgesloten en zijn ze onbruikbaar voor de plant. Door het gebruik van kunstmest is ook de hoeveelheid eiwit in planten veranderd, waardoor de C/N-verhouding in de mest is gaan dalen met als gevolg een vermindering van het bodemleven.

Veranderde huisvesting en voeding van de dieren

Doordat de landbouwbedrijven steeds groter werden en intensieve arbeid een beperkende factor werd, kwam vanaf 1970 het gebruik van de ligboxenstallen in zwang. In plaats van de vaste mest die in de buitenlucht met veel stro werd gecomposteerd met een aparte opslag voor urine, werden de vaste mest en de urine in vervolg samen opgevangen in kelders onder de vloer waarop de dieren verbleven. Ook werd het gras voor de koeien steeds eerder gemaaid omdat de voedingswaarde van dat jonge eiwitrijke gras hoger ligt en de melkkoeien daar meer melk van geven. De hoeveelheid stro die werd gebruikt nam sterk af en werd soms vervangen door zaagsel.

Al deze veranderingen hadden tot gevolg dat C/N-verhouding in de mest sterk afnam. Veel mest kwam niet verder dan een C/N-verhouding van 6–7. Een ander gevolg was dat zich in deze mest, die van samenstelling was veranderd en in de kelders weinig zonlicht en zuurstof kreeg, veel anaëroobe bacteriën gingen ontwikkelen. Daardoor ontstonden weer veel schadelijke gassen, waaronder ammoniak, blauwzuurgas (cyanide), methaan, lachgas en zwavelwaterstof. Een aantal van deze gassen zorgen voor milieuproblemen.

Emissiearme aanwending

Vanaf het midden van de jaren tachtig van de vorige eeuw richtte de overheid de aandacht vooral op de schadelijke werking van het gas ammoniak. Ammoniak zorgt samen met vooral zwavel voor zure regen en vermist van natuurgebieden. Vanaf 1993 is daarom de wet =Besluit gebruik meststoffen= van kracht, waarin de methode van mestaanwending is vastgelegd. De mest moet voortaan emissiearm worden aangewend, hetgeen inhoudt dat de mest in strookjes van maximaal 2,5 cm breed om de 15 cm tussen het gras of in de bodem moet worden gebracht. Hierbij heeft de wetgever echter een aantal fouten gemaakt.

De concentratie van de mest die emissiearm wordt aangewend is vijfmaal hoger dan bij gewoon bovengronds aanwenden. Hierdoor kunnen de mineralen (inclusief ammonium) zich niet snel binden aan het klei-humus-complex. Als mest bovengronds met gunstige omstandigheden wordt uitgereden (lage temperatuur, lage windsnelheid en voldoende vocht) dan wordt de ammonium snel gebonden aan het klei-humus-complex en wordt emissie van ammoniak nagenoeg geheel voorkomen (90% beperking). De geconcentreerde mest bij emissiearme aanwending is een grote bron van potentieel emitteerbare ammoniak. Deze ammoniak wordt door zijn sterke concentratie niet gebonden aan het klei-humus-complex en kan daardoor gemakkelijk uitspoelen of door uitdroging alsnog als ammoniak de lucht in gaan.

De onderbouwing van emissiearm uitrijden is ook uitermate zwak. Het emissieonderzoek is afgeleid uit een beperkt aantal metingen en/of beperkte theoretische beschouwingen, waardoor ze erg onzeker zijn. Bij het onderzoek naar emissiearm aanwenden van mest heeft men maar vier dagen gemeten. In dat geval leidt emissiearm aanwenden van mest inderdaad tot ammoniakreductie. Maar uit onderzoek van Jan Willem Erisman blijkt dat als je de ammoniakuitstoot langer meet er helemaal geen ammoniakreductie optreedt (zie uittreksel van het boek =De Vliegende Geest= van Jan Willem Erisman met als subtitel =Ammoniak uit de landbouw en de gevolgen voor de natuur=).

RIVM-publicaties bevestigen dit. In de =Milieubalans 1999= van het RIVM staat (citaat pag. 93): =Bij ammoniak is sprake van significante verschillen tussen gemeten en berekende ammoniakemissies. Onderzoek naar dit zogeheten ammoniakgat heeft geleid tot verbeteringen in de modellen waarmee de concentraties uit de emissies worden berekend. Na de verbetering van de berekeningsmethodiek voor de emissies komt de emissiedaling in de periode 1990–1997

op ongeveer 20%. Dit zou volgens nieuwe modelberekeningen moeten leiden tot een daling in de ammoniakconcentratie in de buitenlucht met meer dan 10%. De metingen geven echter ruwweg een constant verloop te zien, met zelfs een lichte stijging in 1996 en 1997 (zie figuur 4.3.2). Slechts een deel van het verschil tussen berekende en gemeten concentraties wordt dus door de nieuwe inzichten verklaard. Het onderzoek om de resterende verschillen te verklaren gaat de komende jaren door.=

Pas in 1998 begint zich een daling in de gemeten ammoniakconcentratie af te tekenen. Dit kan echter worden verklaard uit het feit dat dan de veestapel begint af te nemen (eind 1997 varkenspest). In 1990 werd 462 miljoen kg stikstof uit mest op het land gereden, in 2002 is dit gedaald tot 350 miljoen kg (24% lager). Ook wordt er wat beter gevoerd, zodat de ammoniumconcentratie in mest zelf begint te dalen (van 2,6 kg NH_4/m^3 mest in 1993 tot 2,2 kg NH_4/m^3 mest nu).

In het =Milieu- en Natuurcompendium 2004= van het RIVM staat (citaat): =Hoewel de trendmatige afname van ammoniakemissies nu wordt teruggevonden in gemeten concentraties, is er nog steeds een absoluut niveauverschil van circa 30% in gemeten en berekende concentraties ammoniak (figuur 3). Dit verschil kan verklaard worden uit onderschatting van emissies en onjuiste modelparameters.=

Er wordt nu dus toegegeven dat ammoniakreducties bij emissiearme aanwending niet worden gehaald. Het enige waar men nog steeds geen rekening mee houdt, is de afname van de veestapel van circa 24% en een afname van het ammoniumgehalte in de mest. Als je daar wel rekening mee houdt dan is de bijdrage van emissiearm uitrijden aan ammoniakreductie ten hoogste 3%.

Zuurstofarme grond

Een tweede fout is dat er nooit rekening is gehouden met andere schadelijke gassen en wat deze bij emissiearme aanwending met het bodemleven doen. Bij gewoon bovengronds uitrijden wordt met name blauwzuurgas direct door zuurstof in de lucht onschadelijk gemaakt. Bij emissiearm uitrijden blijft blauwzuurgas echter in de mest zitten en zal dus onschadelijk worden gemaakt door de zuurstof die zich in de bodem bevindt. Daarnaast zit er in 20 m^3 niet gerijpte mest (de hoeveelheid die gemiddeld in een keer per hectare wordt uitgereden) ook nog eens ongeveer 700 kg zuurstof verbruikende, organische stof. Indien deze *in* de grond wordt gebracht zal deze daar een gelijke hoeveelheid zuurstof aan de omgeving onttrekken. Het gevolg hiervan is dat de bodem acuut zuurstofloos wordt. In zuurstofarme grond kan het bodemleven niet goed leven, waardoor allerlei natuurlijke processen in het gedrang komen: er vindt geen organische stofopbouw meer plaats, er worden ook geen mineralen meer vastgelegd of vrijgemaakt voor de plant en de luchtigheid van de grond neemt af, waardoor deze zijn waterbergend vermogen verliest. Dit laatste zie je doordat op steeds meer percelen plekken voorkomen waar het water blijft staan (zakt niet meer in de grond). Op mijn vraag aan het grootste laboratorium voor grondonderzoek van Nederland, Blgg Oosterbeek, wat het organische stofgehalte in de bodem op dit moment doet, kreeg ik als antwoord dat dit over het algemeen dalend is en vooral op bouwland.

In zuurstofarme grond krijg je ook allerlei onnatuurlijke chemische zuurstofonttrekkingen, zoals nitraat dat wordt =gedenitrificeerd=: de zuurstof wordt van de stikstof gehaald en de

stikstof verdampt vervolgens als zuivere stikstof in de atmosfeer... of de omzetting van nitraat in nitriet en van sulfaat in sulfiet. Nitriet en sulfiet zijn makkelijk uitspoelbaar en vervuilen het oppervlakte- en grondwater. De eerste drie jaar nadat mest verplicht emissiearm moest worden aangewend gingen in onze centrale afvoersloot in de zomer alle vissen dood. Tegenwoordig wordt het water in beweging gehouden door het regelmatig door te spoelen en vindt deze vergiftiging niet meer plaats.

In de Milieubalans 1996 is te lezen dat door het emissiearm aanwenden van mest meer uitspoeling van nitraat naar het grondwater plaatsvindt. Op pagina 173 staat (citaat): De netto stikstofemissies naar de landbouwgebieden nam tussen 1985 en 1990 af met 12%. Daarna stagneerde de afname. In 1994 is sprake van een lichte toename ten opzichte van 1993, onder andere als gevolg van het onderwerpen van mest.=

In het Milieucompendium 2004 staat TABEL 1 met de stikstofbalans van bodem- en grondwater 1986B2002. Onder het kopje afvoer staat vermeld in 1990, voor de verplichting van emissiearm aanwenden, 45 miljoen kg stikstof uit- en afspoelde, tegenover 60 miljoen kg in 2002. Dit ondanks het feit dat de totale aanvoer van stikstof is gedaald van 985 miljoen kg stikstof in 1990 naar 726 miljoen kg stikstof in 2002. In de jaren 2000 en 2001 bedroeg de uit- en afspoeling zelfs 68 miljoen kg stikstof. Met andere woorden: men wist in 1996 al dat door het emissiearm aanwenden van mest de Europese Nitraatrichtlijn (EC, 1991) werd overtreden. En nu word ook de Kaderrichtlijn Water (EC, 2000) door het emissiearm aanwenden overtreden.

Ook hebben wij bij een boer bij ons in de buurt in het jaar 2000 een complete vergiftiging van het bodemleven door blauwzuurgas kunnen waarnemen. Honderden meeuwen dachten toen een lekker maaltje te komen halen maar moesten dat met de dood bekopen. De politie en de AID hebben dit onderzocht maar uiteindelijk alles in de doofpot gestopt.

Wageningen UR heeft naar de effecten van mestinjectie op het bodemleven in vergelijking met bovengronds uitrijden van mest gekeken. Dit onderzoek is uitgevoerd door prof. Lijbert Brussaard op twaalf melkveebedrijven in Friesland. Hieruit kwam naar voren dat in de bovenste paar centimeter van de bodem het aantal regenwormen sterk afneemt als de mest in de grond wordt geïnjecteerd. Het aantal wormen dat dieper in de grond leeft, blijft gelijk of neemt toe. Ook het aantal nematoden (rondwormen) dat bij voorkeur leeft in een stikstofrijke omgeving neemt toe. De onderzoekers berekenden dat 15% van de regenwormen van 5 cm lang en 30% van de regenwormen van 10 cm lang worden kapot gesneden. Deze wormen overleven de mestinjectie niet.

Artikel 13 van de Wet Bodembescherming verplicht iedereen die op of in de bodem handelingen verricht waarvan hij of zij redelijkerwijs kan bedenken dat die bodem daardoor wordt verontreinigd of anderszins aangetast, maatregelen te nemen om deze verontreiniging of aantasting te voorkomen. Of, als het leed al is geschied, de bodem te saneren of de aantasting en de directe gevolgen daarvan te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken.

In mijn optiek is het bodemleven een zeer belangrijk onderdeel van de grond. Het bodemleven zorgt immers voor organische stofopbouw, vertering van mest, het water bergend vermogen, het vrijmaken van mineralen voor de plant en voor zuurstof in de grond. Het beschadigen of doden van het bodemleven is dus een verontreiniging of aantasting van de bodem en derhalve in strijd met artikel 13 van de Wet Bodembescherming. Het is nog nooit voorgekomen dat mest op zo een grote schaal tegennatuurlijk wordt aangewend. Ook al zullen de dieper levende wormen profiteren van deze manier van mestaanwending, het is zeer aannemelijk dat het hele ecosysteem ontregeld raakt. Naar mijn idee heeft dat ook invloed op de weidevogelpopulatie.

Je ziet deze de laatste tien jaar ook schrikbarend dalen. Het is dan ook onbegrijpelijk dat de Staat de Wet Besluit Gebruik Meststoffen heeft gehangen onder de Wet Bodembescherming zonder zijn zorgplicht voor de bodem veilig te stellen middels onderzoek. De effecten van het jarenlang injecteren van mest op bouwland zijn nog nooit onderzocht. En vooral op bouwland is het organische stofgehalte van de bodem aan het dalen. Er wordt dus op zeer grote schaal rooibouw op de bodem gepleegd.

In Duitsland is ervoor gekozen om de bodem te beschermen en is om die reden het direct in de grond brengen van mest verboden.

In zuurstofarme verdichte grond vindt omzetting van stikstof naar lachgas plaats. Lachgas is echter in aanzienlijke mate verantwoordelijk voor het broeikas effect en daarmee voor de opwarming van de aarde. Ter vergelijking: de schadelijkheid van lachgas is 300 maal groter dan van CO₂. Emissies uit de bodem zijn verantwoordelijk voor ongeveer 50% van de totale lachgasemissies. Uit een rapport van milieu-econoom Brink blijkt dat beleid dat is gericht op een verminderde ammoniak-uitstoot juist meer emissies van lachgas of methaan veroorzaakt. Alleen een beleid dat is gericht op vermindering van de aanvoer van kunstmest en op eiwitarmere voeren vermindert de uitstoot van alle schadelijke gassen. Door de mest emissiearm aan te wenden gaan we tegen het Kyoto Protocol in om een vermindering van broeikasgassen te bewerkstelligen.

De derde fout die de onderzoekers hebben gemaakt is dat mest (met urine) een zoute oplossing is. Toen de mest nog bovengronds werd uitgereden werd dit bij voorkeur bij regenachtig of vochtig weer gedaan om verbranding van gewassen te voorkomen. Nu wordt de mest onafhankelijk van het weer uitgereden, dus ook bij felle zonneshijn. De geconcentreerde mest is zo zout dat deze eerst door voldoende vocht moet worden verdund voordat het bodemleven –dat het heeft overleefd– het kan gebruiken. De kans op vervluchtiging of uitspoeling neemt hierdoor toe.

Gevolgen voor de mens

De Landbouw- en Voedselorganisatie van de Verenigde Naties (FAO) heeft na onderzoek in diverse werelddelen in 1992 geconcludeerd dat de gangbare landbouwmethode bijdraagt aan een ernstig tekort aan mineralen. In april 1995 verscheen van Stichting Orthomoleculaire Educatie het rapport =Tekorten in de Nederlandse voeding=. In dit rapport wordt aangetoond dat de Nederlandse bevolking zich inadequaat voedt. Zelfs bij het gebruik van een zogenaamde evenwichtige voeding, waarvan de verantwoordelijke overheidsinstanties steeds opnieuw beweren dat zij volledig in alle behoefte voorziet, treden ernstige tekorten op aan belangrijke vitamines, mineralen en sporelementen.

Mensen hebben miljarden cellen in hun lichaam. Deze cellen worden regelmatig vervangen: huidcellen elke drie dagen en bijvoorbeeld levercellen elke negen maanden. Voor al deze vervangingen en voor alle levensprocessen, zoals de aanmaak van enzymen en hormonen, of de bloedsuikerregulatie, zijn elke dag opnieuw vitamines en mineralen nodig.

In tegenstelling tot mensen kunnen planten bepaalde aminozuren, essentiële vetzuren en vitamines zelf aanmaken, maar geen enkel organisme kan mineralen produceren. Vitamines, eiwitten, enzymen en aminozuren hebben mineralen nodig om hun taken te vervullen. Doordat de planten minder wortels hebben (door ijzer in de grond dat een magnetisch veld veroorzaakt) en door de vermindering van het bodemleven dat mineralen moet vrijmaken (kunstmest,

veranderde C/N-verhouding mest en emissiearme aanwending) kunnen planten onvoldoende mineralen opnemen.

Mensen en dieren hebben ongeveer vijftig mineralen nodig. Magnesium, chroom en andere mineralen, die net zo belangrijk zijn voor een goede gezondheid als stikstof, fosfaat en kalium, ontbreken in veel sterkere mate in onze voedselketen dan de meeste vitamines. Uit studies in de V.S. blijkt dat mineralen en vitamines in groenten en fruit de afgelopen zestig jaar sterk zijn teruggelopen. Wortelen bevatten bijvoorbeeld nog maar de helft van het calcium en 75% minder magnesium, tomaten bevatten 90% minder koper en spinazie bevat tot 90% minder ijzer. Het gehalte pro-vitamine A in appels is van 90 mg gereduceerd tot 53 mg en het vitamine C-gehalte van bloemkool is met 50% gedaald.

De gevolgen van minder vitamines en mineralen in onze voeding zijn groot. Vitamines beschermen ons tegen vrije radicalen en giftige stoffen die we in onze dagelijkse omgeving tegenkomen. Daarnaast beschermen zij ons tegen de vele aandoeningen, die wij vaak met het normale verouderingsproces in verband brengen. Bijvoorbeeld mensen met een zeer lage vitamine C-consumptie hebben een 62% hoger risico op kanker en 57% meer risico om vroegtijdig aan andere aandoeningen te overlijden.

Slechtere leerprestaties en toenemende gedragsproblemen houden eveneens verband met mineraalarme voeding. De hersenen hebben vitamines, mineralen, aminozuren en essentiële vetzuren nodig om neurotransmitters en andere belangrijke stoffen te produceren. Een tekort aan voedingsstoffen kan verminderde mentale vaardigheden, emotionele stoornissen, gedragsstoornissen, eetstoornissen en autisme tot gevolg hebben.

Ook zie je dat ADHD, depressies, schizofrenie en de ziekte van Alzheimer meer voorkomen dan zestig jaar geleden. Er zijn veel onderzoeksgegevens die bevestigen dat kinderen die bij criminaliteit zijn betrokken en/of gewelddadig gedrag vertonen, vaak een aanzienlijk gebrek hebben aan sporenelementen als lithium en chroom. Ook in Nederland worden nu onder getuineerden proeven gedaan met voedingssupplementen en belangrijke vetzuren. In de V.S. en Groot-Brittannië is het verband tussen voedsel en agressie al aangetoond.

In Polen is het gebruikelijk om rauwe melk een aantal dagen weg te zetten, zodat deze uit zichzelf gaat aanzuren. Deze zure melk wordt daar veel gedronken. Een Poolse vrouw probeerde dat ook met Nederlandse melk, maar het bleek dat de melk van bedrijven die de mest emissiearm uitrijden ging rotten en niet meer zuur werd. Zij heeft het ook geprobeerd met melk van bedrijven die de mest nog bovengronds aanwenden en hier lukt het nog wel.

In Nederland lijkt zich verder een opmerkelijk verband af te tekenen tussen het emissiearm uitrijden van mest en het percentage mensen met overgewicht. Van 1981 tot 1993 steeg het percentage mensen met overgewicht gemiddeld met ongeveer 0,3% per jaar, na 1993 (het jaar waarin voor alle boeren emissiearm aanwenden verplicht werd) steeg het percentage mensen met overgewicht met 0,9% per jaar, een driemaal zo grote stijging. Dit komt doordat het bodemleven zodanig is verminderd dat er belangrijke mineralen veel minder voor de plant beschikbaar komen, met name de sporenelementen zink, mangaan en chroom in ons voedsel ontbreken, en deze zijn nodig voor de bloedsuikerregulatie. Mensen die hun bloedsuiker niet op peil kunnen houden, zullen meer suikerrijke tussendoortjes gebruiken, hebben doorlopend trek. Vervolgens worden deze mensen (en vooral kinderen) dan weer vatbaarder voor ziekten, bijvoorbeeld diabetes, depressies, hoofdpijn en chronische vetzucht. Je ziet dan ook dat deze ziektes in Nederland geweldig toenemen. Diabetes neemt per jaar met zo'n 70.000 patiënten toe. Nederland telt op dit moment ongeveer 850.000 mensen met diabetes. Diabetes is hard op

weg om volksziekte nummer 1 te worden. Ook blijkt het aantal mensen met kanker sterk te stijgen: werden in 1989 56.000 nieuwe gevallen van kanker gediagnosticeerd, in 2005 was dit aantal gestegen naar 74.500 nieuwe gevallen per jaar.

Het natuurlijk kringloopsysteem

In Nederland zijn enkele honderden boeren die deze problemen onderkennen en er via het natuurlijk kringloopsysteem iets aan proberen te doen. Het natuurlijk kringloopsysteem houdt in dat via minder kunstmest strooien, later maaien en eiwitarmere voeren de C/N-verhouding in de mest weer wordt verhoogd. Sommige boeren voeren bovendien nog extra anorganische koolstof aan de dieren. Hierdoor neemt het bodemleven toe en is uiteindelijk veel minder aanvoer van stikstof (in de vorm van kunstmest en krachtvoer) nodig. Het bodem-plant-dier systeem komt weer in balans. De mest op deze bedrijven bevat een veel hogere C/N-verhouding en bevat ook veel minder schadelijke gassen. Blijkens wetenschappelijk onderzoek door Wageningen Universiteit leidt deze werkwijze niet tot meer ammoniakemissie dan mest van gangbare bedrijven die emissiearm uitrijden. Een citaat uit het rapport: =De voorlopige berekeningen gaven aan dat een strategie van eiwitarm voeren en gebruik van strooisel de productie en het verlies van ammoniak sterk kunnen beperken. Zelfs in combinatie met bovengrondse toediening leek bij die strategie niet meer ammoniak verloren te gaan dan bij emissiearme toediening van mest zonder voedings- en strooiselmaatregelen.=

Op ons bedrijf wordt vanaf 1994 volgens deze methode gewerkt en bovendien gebruiken we veel stro en rijden alleen mest uit bij donker, regenachtig weer of rijden zelf water er overheen. In 2004 zat in onze mest 1,4 kg ammonium per m³ mest bij 9% droge stof. Dit is 36% minder ammonium dan in de gemiddelde Nederlandse mest zit.

In 2000 is op ons bedrijf een onderzoek geweest naar het bodemleven in de grond. Dit onderzoek is uitgevoerd door het RIVM bij drie zgn. FIR-bedrijven (Fysische Ionen Regulator-bedrijven; bedrijven die het natuurlijk kringloopsysteem toepassen en anorganische koolstof aan de dieren voeren). Uit de analysesresultaten blijkt dat de drie FIR-bedrijven alle opvallend hoge diversiteit en aantallen regenwormen laten zien. Deze zijn ruim twee keer zo hoog als het gemiddelde van de aantallen die zijn gevonden op twintig zeekeilegronden. Wat verder opvalt is dat de aanmaak van nieuw leven vijfmaal hoger ligt dan op vergelijkbare bedrijven. Het totaal aantal nematoden is laag, maar het aantal wortel etende nematoden is hoog, hetgeen samenhangt met een hoge grasproductie. Op ons bedrijf is de hoeveelheid kunstmest van 240 kg N/ha gezakt naar 30 kg N/ha. Hoe minder kunstmest wij gebruiken des te belangrijker het bodemleven wordt voor een goede graslandproductie. De gezondheid van de koeien is enorm goed, wat te zien is aan de lage veeartskosten, namelijk i 17,00 per koe tegenover i 77,00 per koe bij gangbare collega=s. Ook de leeftijd van de koeien neemt toe en is nu gemiddeld zes jaar en drie maanden tegen vier jaar en acht maanden gemiddeld in Nederland.

De VBBM (Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu) heeft onlangs een systeem van getuigschriften ontwikkeld. Het niveau =brons= wordt bereikt bij een N-benutting van 30–40%, =zilver= bij een N-benutting van 40–50% en =goud= bij een N-benutting van meer dan 50%. Het effect van deze benadering moge blijken uit TABEL 2.

[TABEL 2]

N-benutting	kunstmest/krachtvoer	product N	milieubelasting
--------------------	-----------------------------	------------------	------------------------

	per ha	per ha per ha	
15%	467	70	397 (100%)
25%	280	70	210 (53%)
35%	200	70	130 (33%)
45%	156	70	86 (22%)
55%	127	70	57 (14%)
65%	108	70	38 (10%)
75%	93	70	23 (6%)

[ONDERSCHRIFT]

TABEL 2: Effect van toenemende N-benutting op de milieubelasting, bij een productieniveau van 70 kg N/ha in melk en vlees.

Gedurende de laatste twee decennia van de vorige eeuw lag de N-benutting in de melkveehouderij op 10–20%. Ons bedrijf realiseert inmiddels een N-benutting van meer dan 50%, hetgeen neerkomt op een reductie van N-milieubelasting van meer dan 80%.

In de Integrale Notitie Mest en Ammoniak Beleid van 1995 staat dat boeren die milieuvriendelijk produceren de ruimte moeten krijgen, zodat anderen hun voorbeeld zullen volgen. Ook staat hierin dat het doel –emissiereductie– boven het middel –emissiearme aanwending– gaat. Op 22 januari 2001 heeft het Hof Amsterdam in een vergelijkbare zaak tegen mij de uitspraak gedaan: wel schuldig aan het overtreden van de wet maar geen oplegging van straf of maatregel omdat in de geest van de wet word gehandeld. Ik voel mij derhalve niet schuldig aan het overtreden van de Wet Besluit Gebruik Meststoffen omdat:

- de wettelijk voorgeschreven methoden niet hebben bijgedragen aan emissiereductie;
- via het voerspoor wel een duidelijke emissiereductie door mij is behaald;
- als ik de Wet BGM zou opvolgen de Wet Bodembescherming artikel 13, de Europese Nitraatrichtlijn en de Europese Kaderrichtlijn Water overtreed en ik in strijd met het Kyoto Protocol handel;
- ik het recht heb om gezond voedsel te maken.

[TABEL1]

Aanvoer	1986	1990	2000	2001	2002
	<i>miljoen kg N</i>				
Totaal landbouwgronden	1.090	985	822	781	726
Dierlijke mest	479	462	386	389	350
Kunstmest	492	403	330	291	278
Andere organische meststoffen	9	9	11	12	11
Atmosferische depositie	84	82	67	63	59
Overig	26	29	28	26	28
Totaal overige gronden	94	96	98	100	97
Lokale stortingen					
w.v. zuiveringslib	5	7	3	3	2
baggerspecie	7	6	3	3	3
overig afval	9	11	22	22	22
Diffuse aanvoer					
w.v. atmosferische depositie	56	57	50	49	45
overige	17	15	20	23	25

Afvoer	1986	1990	2000	2001	2002
	<i>miljoen kg N</i>				
Totaal landbouwgronden	1.090	985	822	781	726
Afvoer gewassen (incl. gras)	489	497	414	400	414
Uit- en afspoeling ¹	63	45	68	68	60
Accumulatie en denitrificatie	538	429	340	313	252
Totaal overige gronden	94	96	98	100	97
Uit- en afspoeling	4	4	4	4	4
Accumulatie en denitrificatie	90	92	94	96	93

Bron: CBS, 2004.

¹: Berekeningen voor de werkelijke weerjaren volgens het rekenmodel STONE (CCDM, 2004).

[ONDERSCHRIFT]

TABEL 1: Stikstofbalans van bodem en grondwater, 1986–2002.

Uit: =Milieucompendium 2004', CBS, MNP (RIVM), ISBN 90-6960-101-X