

Bio-industrie

Hoeveelheid, hoedanigheid, variaties en behandeling der afvalstoffen

In de gehele Nederlandse industrie is sprake van een toenemende schaalvergroting van de produktie-eenheden. Zowel in industriële kring als bij de Overheid leeft de overtuiging dat alleen op deze wijze in de toekomst het hoofd kan worden geboden aan buitenlandse concurrentie.

De landbouwsector vormt in deze geen uitzondering. Op verschillende manieren werkt hier de Overheid daadwerkelijk mee om tot een sanering van de landbouwbedrijven te komen. De schaalvergroting manifesteert zich echter niet alleen in een grotere oppervlakte van de individuele bedrijven. Vaak ook wordt de rentabiliteit van (marginale) bedrijven vergroot door intensivering van de produktie. Dit kan door de verbouw van arbeidsintensieve gewassen, door overschakeling op tuinbouwgewassen, maar ook door een uitbreiding van de dierlijke veredelingsproduktie.

Hieronder verstaat men in het algemeen het mesten van varkens, kalveren en kippen. Voor de laatste categorie bestaat naast slachtkuikens ook de richting eierenproduktie.

Van oudsher was deze produktievorm een onderdeel van het zgn. gemengde bedrijf op de zandgronden. De omvang ervan per bedrijf was beperkt, enerzijds door de beschikbare arbeidskracht, anderzijds door de beperkte produktie van voedermiddelen op het eigen bedrijf. Ingrijpende wijzigingen in dit patroon zijn zich pas in de vijftiger jaren gaan aftekenen.

De oorzaak is een complex van factoren en ontwikkelingen in en buiten de landbouw. De toenemende welvaart veroorloofde de consument hier en elders een groter deel van zijn consumptie-budget aan „luxe” voedingsmiddelen te besteden. De vraag naar vlees, ook de extra kwaliteiten, neemt gestadig toe.

Moderne inzichten in *stalbouw* en stalinrichting resulteerden in de mogelijkheid om sterk op de factor arbeid te kunnen besparen. Een man kan tegenwoordig 2000 varkens of 10.000 legkippen of 50.000 slachtkuikens verzorgen tegen vroeger hoogstens het tiende deel [1]. Veterinaire bezwaren tegen zeer grote aantallen dieren (epidemie-gevaar) spelen een veel geringere rol dan vroeger door de mogelijkheden van *preventieve ziektebestrijding*. Verbeterde inzichten in de *veevoeding* maakten het de industrie mogelijk om zeer rationeel samengestelde veevoerders te maken, waardoor de boer geheel onafhankelijk werd van de produktie van eigen voermiddelen.

Kapitaalverschaffing voor diverse landbouw-industrieën (veevoer- en slachtindustrie) vereenvoudigde de voor de landbouwer vaak niet geringe investeringsproblemen. Aan deze factoren vooral heeft de bio-industrie zijn ontstaan en zijn groei te danken. Onder bio-industrie wordt

dan verstaan het moderne dierveredelingsbedrijf dat op industriële, zeer arbeids- en kapitaalintensieve wijze wordt gevoerd.

Omvang

Ter illustratie van de ontwikkeling van de bio-industrie tot op heden is onderstaand een tabel opgenomen die het volgende duidelijk maakt:

1. Er is een absolute toename in aantallen dieren.
2. Er is een onmiskenbare afname in aantal bedrijven.
3. Per bedrijf worden steeds grotere aantallen dieren gehouden.

Alle gegevens zijn ontleend aan Landbouwcijfers 1970 [2].

TABEL I - Landbouwbedrijven naar aantal dieren per bedrijf

Mestkalveren	Totaal aantal bedrijven	Totaal aantal dieren x 1000	Gem. aantal dieren/bedrijf
1966	10.757	241	22.4
1968	7.841	319	40.7
Varkens			
1952	215.737	1.843	8.5
1962	119.469	2.800	23.4
1966	100.855	3.918	38.8
1969	84.860	4.755	56.0
Leghennen			
1964	132.592	19.039	144
1968	76.686	15.556	203
Slachtkuikens			
1964	4.319	12.692	2940
1968	3.143	22.957	7304
1969	2.945	25.400	8620

Een toenemend aantal bio-industrieën beschikt niet of vrijwel niet meer over eigen cultuurgrond. Vooral dit punt en het groter aantal dieren per bedrijf heeft het probleem van de verwijdering van afvalstoffen acuut gemaakt.

In de oorspronkelijke situatie konden deze afvalstoffen met voordeel als organische bemesting op eigen bouwland en grasland worden gebruikt. De jaarlijks beschikbaar komende hoeveelheden waren meestal nog te gering om in de mestbehoefte van het bedrijf te voorzien. Bij een ruim aanbod kon zondig op de hoeveelheid te gebruiken kunstmest worden bespaard. Bij zeer ruim aanbod waren in de naaste omgeving altijd wel kopers te vinden voor het surplus. Bovendien was er een levendige handel in stalmest t.b.v. tuinbouwbedrijven. Bijna 3 miljoen ton vond nog in 1958 op die wijze een nuttige en ook voor de verkoper voordelige bestemming [3]. Sedertdien is de toestand steeds moeilijker geworden. Het aanbod van mest groeide, maar de vraag bleef ongeveer

gelijk. De afzonderlijke bio-industrieën kregen enorme hoeveelheden per bedrijf te verwijderen, terwijl de oppervlakte eigen grond allengs kleiner werd. Ook de vorm waarin het produkt voor afzet beschikbaar kwam, wijzigde zich in ongunstige zin. Door de invoering van zgn. rooster- of doortrapvloeren in de stalbouw, ontstond de mengmest of drijfmest, een mengsel van vaste en vloeibare uitwerpselen met een drogestof gehalte van 5 à 10 %, dat alleen in tanks te transporteren is.

Zowel de opslag- als de transportkosten worden daardoor erg hoog. Transport over lange afstand is, gezien de lage gehalten aan minerale voedingsstoffen, economisch niet verantwoord.

Een poging om het landelijk surplus te kwantificeren moet uitgaan van zoveel discutabele veronderstellingen dat het eindresultaat weinig waarde meer zal hebben. Voor kleinere gebieden, vooral die waar bio-industrieën zijn geconcentreerd, zijn bedoelde berekeningen eenvoudiger te maken. Hier is doorgaans, door het regelmatige gebruik van stalmest in het verleden, een ruim voldoende voorraad aan kali en fosfaat in de bodem aanwezig.

Om deze voorraden bij een normale vruchtwisseling op peil te houden moet jaarlijks de mest van de navolgende aantallen dieren per hectare worden toegediend:

Grasland: 2½ koe of 5 varkens of 100 kippen

Bouwland: 5 koeien of 17 varkens of 550 kippen.

Hoezeer de verhouding tussen behoefte en aanbod scheef getrokken kan worden, leert de volgende tabel die uitgaat van de fosfaatbalans in enkele concentratiegebieden, gebaseerd op cijfers van 1965/66.

TABEL II - Fosfaatbalans in enkele landbouwgebieden

Gebied	Behoefte ton P ₂ O ₅ /jaar	Produktie ton P ₂ O ₅ /jaar	Surplus in 1000 ton mest/jaar
Oost-Brabant	2200	4000	225
Noord-Limburg	1750	3500	170
West-Veluwe	900	4000	550
Oost-Utrecht	330	1200	200

Het is hierbij nog de vraag of de grotere bedrijven wel bereid zijn om hun tekorten aan kali en fosfaat te dekken met het arbeidsintensieve verspreiden van organische mest. Vooral op graslandpercelen heeft de aanvoer van organische stof weinig betekenis. De berekende hoeveelheden zijn derhalve minimum surplusen die alleen buiten genoemde gebieden tot waarde kunnen worden gebracht. Het cijfermateriaal uit tabel I en uit de nog volgende grafieken moet het duidelijk maken dat de situatie sinds 1966 nog verder moet zijn verslechterd.

Toename van overtollige hoeveelheden afvalstoffen zal ook een toename betekenen van het aantal gevallen waarin dit materiaal op onaanvaardbare wijze wordt verwijderd. Tenzij er voor de toekomst perspectieven zijn aan te wijzen die ofwel de afvalproduktie zullen beperken ofwel een verantwoorde verwijdering van deze afvalstoffen mogelijk maken.

Verantwoord moet dan zowel op de economische aspecten betrekking hebben als op die van de milieu-hygiëne.

Aard van de verontreiniging

De invloed van de reeds bestaande surplusen aan mest en afvalstoffen van de bio-industrie op het gehele milieu is evident.

Niet alleen verontreiniging van oppervlaktewater speelt een rol. Ook lucht- en bodemverontreiniging vormen een bedreiging. Vooralnog is het risico voor het oppervlaktewater het grootst. De bevindingen van gealarmeerde waterbeheerders wijzen op niet onaanzienlijke lozingen van vloeibare afvalstoffen in openbaar water. Het grootste gedeelte van de in ons land vrijkomende gier van kalvermesterijen geraakt direct of indirect in oppervlaktewater. Bedrijven met een gescheiden bewaring van vaste mest en gier, zowel in de varkens- als in de rundvee-sector, zullen het minst waardevolle produkt, i.c. de gier, graag op oppervlaktewater lozen indien dit straffeloos kan gebeuren.

Verontreiniging van de lucht, vrijwel steeds in de vorm van stankhinder, valt ingevolge het Koninklijk Besluit van 22 februari 1967 nr. 31 onder de regelen van de Hinderwet. In dit KB is beslist dat een varkensmesterij, bestaande uit een varkensstal en een mestvaalt, een inrichting is als bedoeld in de Hinderwet en als zodanig hinderwetsplichtig.

Op grond hiervan kunnen voorwaarden worden verbonden aan de inrichting van de gebouwen, het ventilatiesysteem, de mestopslag en de wijze van mestverwijdering. Vrijwel altijd zijn deze voorwaarden erop gericht om stankhinder voor omwonenden zoveel mogelijk te voorkomen. Recentelijk heeft ons hoogste rechtscollege enkele malen de sluiting van bio-industrieën gelast op grond van de Hinderwet. Voor de betrokken ondernemers bestaat er dan geen enkele vorm van schadeloosstelling.

Bodemverontreiniging, slechts gereguleerd in waterwingebieden, heeft tot op heden weinig zorgen gegeven. Het grootste risico schuilt hier voorlopig in een verontreiniging in bemestingstechnische zin, vooral in de vorm van overdosering van bepaalde voedingsstoffen. Hierdoor zou een normale ontwikkeling van planten en dieren gestoord kunnen worden. Helaas is dit aspect van de bemestingsleer terra incognita. Het onderzoek is steeds gericht geweest op het vinden van een optimum mestgift. Mest was een economisch goed dat in verantwoorde mate moest worden gebruikt.

De maximaal toelaatbare hoeveelheid, gedifferentieerd naar gewas en grondsoort, deed er in het verleden niet toe.

Nu we deze gegevens nodig hebben, komt de „wetenschap” jaren te laat. Het onderzoek, ook naar de bijwerkingen op langere termijn, zal tijdrovend zijn. Een dergelijk onderzoek zal ook rekening moeten houden met mogelijke bodemverontreiniging in milieu-hygiënische zin. Dit aspect zal uiteraard zwaarder wegen bij doelbewust storten van mestsurplusen.

Bestrijding

In de literatuur van de laatste jaren worden vele theoretische mogelijkheden beschreven om met biologische methoden de afvalstoffen van de bio-industrie af te breken. Het meest concreet is waarschijnlijk wel de publikatie van het Water Pollution Research Laboratory te Stevenage (GB) t.w. de Notes on Water Pollution nrs. De conclusie van deze mededelingen, die mede gebaseerd zijn op eigen onderzoek is dat de conventionele zuiveringsmethoden geen definitieve oplossing kunnen geven, tenzij toegepast op een mengsel van gier met huishoudelijk afvalwater. Anaerobe behandeling, destijds in Duits-

land populair met het oog op methaan-winning, biedt evenmin perspectieven. Het enige jaren geleden in Groot-Britannië aangevatte onderzoek naar deze methode is onlangs stopgezet [4].

Het meeste resultaat met aerobe biologische behandeling is zonder twijfel bereikt middels het systeem van totale oxidatie. De Rijks Agrarische Afvalwater Dienst (RAAD) te Arnhem heeft deze ontwikkeling zowel nationaal als internationaal op gang gebracht. In Nederland zijn thans ca. 30 installaties bij bio-industrieën in gebruik. In de USA meer dan 100 en elders volgens schatting 50.

Onder verwijzing naar uitvoerige publikaties over de merites van het systeem [10, 11, 12] kan de volgende algemene conclusie worden getrokken, mede op grond van sindsdien nog verzamelde proefresultaten en praktijkgegevens.

Bij een juiste dimensionering is het zeer wel mogelijk om de vloeibare afvalstoffen van de bio-industrie, met name de gier, vergaand biologisch af te breken.

Reductiepercentages van 99 % zijn eerder regel dan uitzondering. Het aldus behandelde water voldoet, door de hoge influentconcentratie, echter meestal niet aan de gebruikelijke effluent-eis van BOD kleiner dan 20 mg/l. Hier staat tegenover dat het volume van de lozingen, in vergelijking tot huishoudelijk afvalwater, zeer gering is. De uiteindelijke restvervuiling, uitgedrukt in BOD per dag, bedraagt voor een middelgroot bedrijf tussen 250 en 500 gram totaal.

Het behoeft dan ook niet te verwonderen dat vele, vooral kleine waterschappen, de totstandkoming van dergelijke zuiveringsinstallaties bevorderen. Zij nemen, naast de wat hogere effluent BOD ook graag op de koop toe dat het beheer van de zuiveringsinstallatie wel eens wat te wensen overlaat. De toeschietelijkheid van de waterbeheerder wordt verklaarbaar wanneer men bedenkt dat een algeheel verbod tot lozing in de praktijk vrijwel niet is te controleren. Bij nacht en ontij zal men zich van een surplus weten te ontdoen. Waar een waterbeheerder de strikte eis van BOD-20 of lager hanteert, kan eventueel nog d.m.v. een ongeveer 5-voudige verdunning aan het gestelde worden voldaan. Het lijkt echter meer een juridische trovaille dan een werkelijke oplossing van het probleem.

Momenteel verricht de RAAD nader onderzoek terzake van verbetering van de effluent-kwaliteit. Gezocht wordt in de richting van nabehandeling van het effluent d.m.v. beluchting. Het blijkt mogelijk om op die wijze, bij een beluchtingsduur van ca. 6 dagen nogmaals een reductie van de BOD waarden van ongeveer 50 % te bereiken. Bij deze nabeluchting is tot nu toe geen actief slib gebruikt. Het vormt zich ook niet, waarschijnlijk tengevolge van de zeer lage belasting die in het beluchtingsvat wordt gebracht.

Het is tevens de bedoeling om na te gaan of in deze tweede fase op een eenvoudige wijze N en P uit het effluent kunnen worden verwijderd.

Dit speciaal om het eutrofiëringsgevaar dat ook deze effluënten opleveren af te wenden. In hoeverre dit voor de praktijk, nu en in de toekomst, van werkelijk belang is, is nog niet duidelijk.

Een recent Duits onderzoek naar de uitspoeling van fosfaat uit landbouwgronden [13] kwam tot de conclusie dat hiermede alleen al voldoende P in het oppervlaktewater terecht komt om het eutrooph te maken.

Een onbekend deel van het huidige mestsurplus vindt zijn weg naar de droogbedrijven. In principe verwerkt men hier een zo droog mogelijk uitgangsmateriaal dus geen gier of mengmest maar wel mest van kippen of rundveemest met stro. Het eindprodukt vindt onder allerlei fantasie-namen afzet bij particulieren via warenhuizen etc. Deze handel is nu nog winstgevend maar waar de vraag naar het produkt beperkt is kan een kleine produktie uitbreiding funest worden. Het produkt is te duur voor de grootgebruikers in de tuinbouw en de landbouw, in vergelijking met vervangende produkten als compost, niet-gedroogde mest en groenbemesting.

Overigens behelpt de praktijk zich bij de bestrijding van de mestsurplussen enerzijds met het systeem van ruime mestdosering op cultuurgrond en „controlled tipping” tegen de geldende stortprijs per m³, anderzijds met het storten in openbaar water, meestal kosteloos soms tegen betaling van een boete.

Dat op deze wijze menig oppervlaktewater door afvalstoffen overbelast wordt, is vooral in de concentratiegebieden van de bio-industrie, moeiteloos speurbaar.

Vervuilingkracht afvalstoffen veestapel

De totale vervuilingkracht van alle afvalstoffen die door de veestapel van Nederland worden geproduceerd, laat zich vrij gemakkelijk benaderen.

Als basis kunnen gelden enerzijds de CBS tellingcijfers, anderzijds de volgende redelijk benaderende equivalentiewaarden voor de verschillende diersoorten t.w.:

rund : 10 inwoner-equivalenten
varken : 2 inwoner-equivalenten
100 kippen : 10 inwoner-equivalenten

Uitgaande van de aantallen dieren in 1969 resulteert de volgende vervuiling in inwoner-equivalenten:

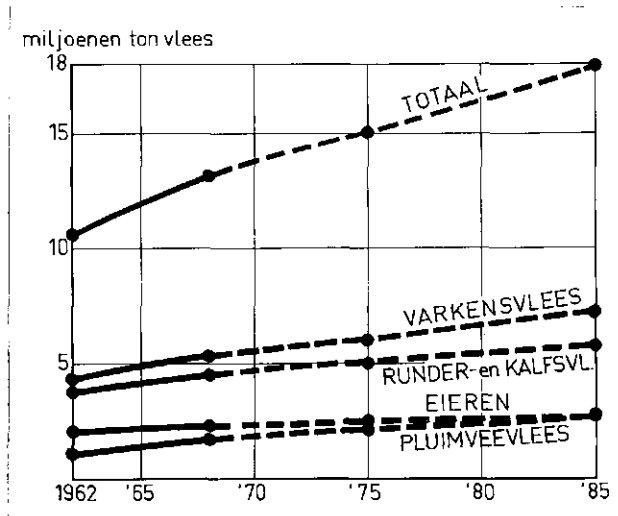
runderen 4.277.000 x 10 = 42.770.000 i.e.
varkens 4.755.000 x 2 = 9.510.000 i.e.
kippen 49.000.000 x 0.1 = 4.900.000 i.e.

Totaal ca. 57 miljoen i.e.

Bovenstaande cijfers houden niet volledig rekening met verschillen in leeftijd en gewicht. Desondanks zijn zij voldoende nauwkeurig om te illustreren welk enorm vervuilingspotentieel in deze sector latent aanwezig is. De 24 miljoen i.e. die in de Memorie van Antwoord op het wetsontwerp Verontreiniging Oppervlaktewateren [5] voor 1970 als totale vervuiling wordt genoemd is minder dan de helft van datgene wat in de landbouw aanwezig is.

Gelukkig komt van dit laatste nog slechts een gering deel direct of indirect in openbaar water terecht. Toch is iedere 2 % van het totaal nog altijd 1 miljoen inwoner-equivalenten en de indruk is wel dat het „geringe deel” meer dan twee procent van het totaal zal zijn. Hierover zijn geen gegevens beschikbaar, behalve de schatting van de la Lande Cremer [14] die het huidige overschot stelt op ca. 1,5 miljoen ton, als volgt onderverdeeld:

varkensdrijfmest	600.000 ton
rundvedrijfmest	400.000 ton
kippemest	360.000 ton
kalverdrijfmest	40.000 ton
afgedragenchampignonmest	100.000 ton
slachtkuiken-strooiselmest	50.000 ton



Afb. 1 - Vleesconsumptie in de EEG-landen.

Afgezien van de laatste twee componenten, die nauwelijks in oppervlaktewater kunnen worden afgevoerd, vertegenwoordigt de rest een dagelijkse vervuilingkracht op basis van BOD-gehalten van ongeveer 1,5 miljoen inwoner-equivalenten.

Van zeer groot belang is ook te weten hoe de toekomstige ontwikkeling zal zijn, onder meer ten aanzien van de omvang van de Nederlandse veestapel. Eenvoudige extrapolatie van tellingsgegevens over de na-oorlogse periode geeft bijvoorbeeld t.a.v. de varkensstapel volkomen ongeloofwaardige resultaten. Oorzaak is dat de toename in de periode sedert 1962 onevenredig groot is geweest door economische factoren verband houdende met de EEG-marktregelingen.

De door mij gevolgde benadering is gebaseerd op de verwachte ontwikkeling in de consumptie van vlees en eieren in de EEG alsmede op de geraamde bevolkingstoename.

Aangezien de zelfvoorzieningsgraad in de produktie en consumptie van deze goederen vrijwel volledig is [6], mag m.i. deze benadering als redelijk accuraat gelden.

Zelfvoorzieningsgraad EEG-gebied (basis 1967/1968)

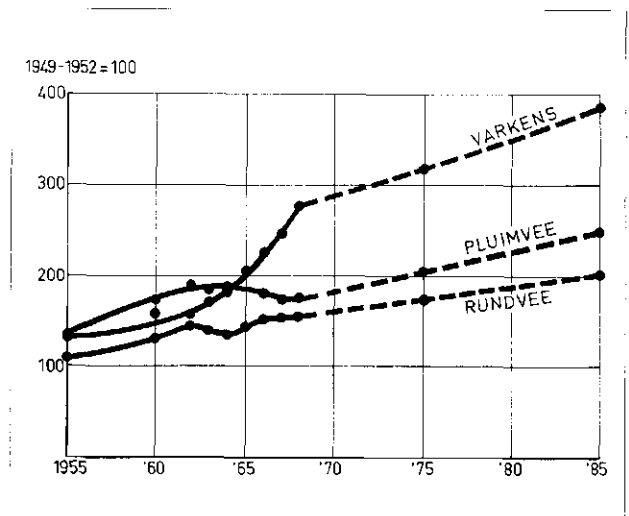
Produkt	EEG-6	EEG-10
Rundvlees	88.8	97.6
Slachtpluimvee	97.8	100.0
Varkensvlees	100.0	103.9

De tweede kolom heeft betrekking op de situatie in de EEG, indien uitgebreid van zes tot tien deelnemende landen door aansluiting van Groot-Brittannië, Denemarken, Ierland en Noorwegen.

In afb. 1 is weergegeven de totale consumptie van vlees en eieren in de EEG vanaf 1962.

De raming voor de jaren 1975 en 1985 is opgesteld aan de hand van een OESO projectie, gebaseerd op inkomensrelaties, gecombineerd met OESO-cijfers over de bevolkingsgroei.

Het verloop van deze lijnen voor de verschillende produkten van 1968 tot 1975 en 1985 is nu ingebracht in



Afb. 2 - Omvang van de veestapel in Nederland.

afb. 2 die de totale aantallen dieren in Nederland weergeeft tot 1968. De daarna met een stippellijn weergegeven prognose voor 1975 en 1985 volgt geheel het stijgingspercentage van het overeenkomstige lijndeel uit afb. 1.

Het eindresultaat kan ook worden weergegeven in procenten toename t.o.v. de situatie in 1968. Voor de verschillende diersoorten wordt dit:

	1975	1985
runderen	12 %	29 %
varkens	15 %	40 %
leghennen	12 %	24 %
slachtkuikens	22 %	62 %

Uit deze aantallen dieren laat zich tenslotte een totale vervuilingkracht van de afvalstoffen berekenen met behulp van de reeds eerder gebruikte normgetallen van rond 62 miljoen i.e. in 1975 en 73 miljoen i.e. in 1985.

Dit is nader uitgebeeld in afb. 3.

Ter vergelijking de ramingscijfers voor de totale huishoudelijke en industriële vervuiling [5] die aangegeven

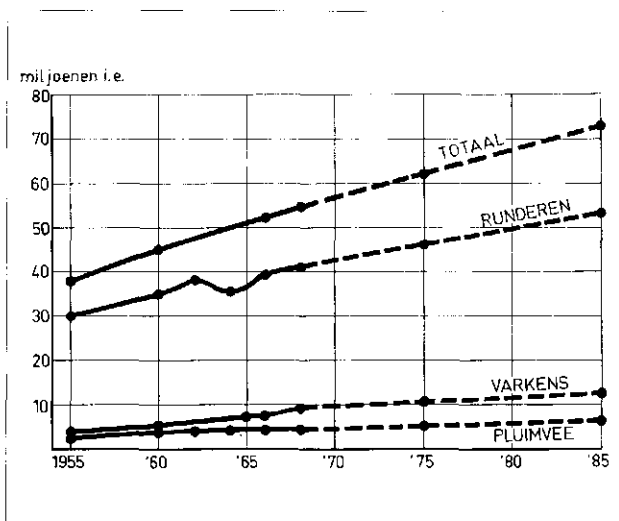
voor 1975: 26 miljoen i.e.
en voor 1985: 31 miljoen i.e.

Andere factoren die van invloed kunnen zijn op deze geraamde totaalcijfers zijn afhankelijk van de ontwikkeling in diverse sectoren.

Zo zou de bemestingsleer de nu en in de toekomst overtollige hoeveelheden dierlijke organische afvalstoffen wellicht kunnen beperken door nauwkeurig aan te geven welke maximale hoeveelheden van deze stoffen door de agrarische sector als meststof kunnen worden toegepast. Tot nu toe is alleen aandacht besteed aan de optimaal te doseren giften, al naar gelang grondsoort en bodemgebruik. Een en ander gebaseerd op een positieve waarde van de mest.

De praktijk kent reeds vele gevallen van in het nauw gebrachte bio-industriële die zware mestgiften op hun eigen grond toepassen. Indien dit verantwoord kan, vormt het een elegante oplossing.

Binnenkort op gang komend onderzoek zou verder kunnen



Afb. 3 - Vervuilingkracht afvalstoffen van de veestapel in Nederland.

aantonen of het verantwoord is drijfmest d.m.v. berekening in excessieve hoeveelheden op braakliggende grond te storten en periodiek onder te ploegen. Bij deze methode wordt afgezien van verder landbouwkundig gebruik van de betreffende percelen. Het laat zich vermoeden dat de nogal gunstige ervaringen m.b.t. uitspoeling van voedingselementen bij verregening van zuivelafvalwater [7] voor deze gevallen in veel mindere mate zullen gelden.

Ook de planologie, zowel de algemene als de agrarische, kan van grote invloed zijn. Het bemoeilijken van vestiging van bio-industrieën, wellicht mede om redenen van milieu-hygiëne zou de ontwikkeling in Nederland kunnen afremmen. Het bevorderen van deze agrarische bedrijfstak in overwegend akkerbouwgebieden zou daarentegen het probleem van de *overtollige* mestproductie kunnen verminderen, ondanks een absolute toename van de vrijkomende hoeveelheden, over het gehele land gezien.

Dit laatste punt kan behalve nationaal ook supra-nationaal binnen EEG-verband worden gezien. Het is dan zeer de vraag of ons dichtbevolkte land wel het aangegeven gebied is om bijvoorbeeld massaal varkens of pluimvee te mesten.

Indien de spreekwoordelijke vakbekwaamheid van de Nederlandse boer ook door zijn collegae elders in de EEG wordt bereikt, zou de Nederlandse bio-industrie wel eens minder sterk kunnen toenemen dan volgens de gegeven prognose, ook bij uniforme eisen op milieuhygiënisch terrein in de EEG.

Wel zal de structurele voorsprong van ons land vooral in de pluimvee en in mindere mate in de varkenssector, vooralsnog ten gunste van Nederland spreken.

De bedrijfseconomie zal in deze sector nog maar een beperkte invloed hebben. De arbeidsproductiviteit is al tot het uiterste opgevoerd in de goed geleide, kostprijsbepalende bedrijven.

Dat deze factor een belangrijke begunstigende invloed, speciaal op de Nederlandse bedrijven zou kunnen hebben in de toekomst, lijkt mij uitgesloten.

Ook de sociaal-economische situatie zal, daar zij in toenemende mate gebonden is aan die van het gehele EEG-

gebied, geen grote invloed op de specifieke Nederlandse ontwikkeling hebben. Ook in het verleden heeft de toenemende afvloeiing van agrariërs niet geleid tot vermindering van totale productie, zelfs niet in de minder rendabele sectoren. Verder schaalvergroting in de agrarische wereld, tot en met de eventuele super-coöperaties of kolchozen voorzien in het plan Mansholt, zal het onderhavige probleem voor Nederland niet sterk beïnvloeden.

De voedingsleer, bedoeld wordt in de eerste plaats die voor dieren, kan daarentegen wel degelijk van belang worden i.v.m. de productie van dierlijke afvalstoffen.

Ofschoon de rantsoenen van dieren in de bio-industrie nauwkeuriger berekend zijn en ook gedoseerd worden dan veelal in de menselijke samenleving, is toch de voederconversie nog bijzonder laag. De niet geresorbeerde bestanddelen van het toegediende voeder komen uiteraard als afvalstoffen te voorschijn.

Een spectaculaire verbetering zou mede mogelijk kunnen worden met behulp van de erfelijkheidsleer. „Genetic engineering” zal het op den duur wellicht mogelijk maken om bijvoorbeeld runderen te fokken die geen grote hoeveelheden ruwvoeder meer nodig hebben maar die op een geconcentreerd voeder, bijvoorbeeld in tabletvorm dezelfde of zelfs een betere productie leveren dan nu maar met aanmerkelijk minder afvalstoffen.

Verdergaande kennis van de menselijke voedingsleer zou in de toekomst zowel in positieve als in negatieve zin van invloed kunnen zijn op de vleesconsumptie en dus op de productie van dierlijke afvalstoffen.

De productie van substituten voor vlees, zoals „kunst”vlees uit sojabonen of eiwitrijk synthetisch voedsel lijkt voorlopig minder belangrijk. De smaakkwestie is evident en daarover valt, volgens afspraak, niet te twisten, zelfs niet in EEG-verband.

Tenslotte nog één belangrijk aspect i.v.m. de beperking van mestoverschotten. De reeds genoemde, zeer matige voederconversie biedt de mogelijkheid tot hergebruik van mest van bijvoorbeeld kippen als voeder voor runderen. Het eiwitgehalte van pluimveemest is nog zo hoog (14-33 % r.e. in de lucht droge stof) dat het gedroogde en gesteriliseerde produkt, in percentages van rond 20 % bijgemengd in voedermiddelen voor andere soorten dieren nog als waardevol moet worden beschouwd. Deze wijze van hergebruik van mest is het stadium van laboratorium-experimenten al te boven [8]. Het wordt of is in meerdere landen, waaronder ook Nederland, nu reeds op gecontroleerde praktijkschaal toegepast. Om begrijpelijke redenen gaat dit met een minimum aan ruchtbaarheid gepaard! Overigens geldt in ons land nu nog steeds het verbod van het Produktschap Veevoeder om mest in voedermiddelen voor de handel te mengen.

Dit verbod is vooral gebaseerd op de mogelijke neveneffecten van de mestbijmenging. Door het gebruik van insecticiden kan pluimveemest deze in voeder ongewenste stoffen bevatten.

Ook geneesmiddelen die hetzij preventief hetzij curatief aan het kippenvoer zijn toegevoegd, geraken in de mest. De in mest aanwezige sporen antibiotica vormen wellicht een positief bestanddeel.

Het grootste risico schijnt te zijn gelegen in de verspreiding van dierziekten ofschoon hierover de meningen nogal verdeeld zijn. Een voorafgaand sterilisatie proces moet in feite dit risico kunnen uitsluiten.

Iwema [9] stelt terecht dat het eventuele nut van deze

toepassingsmogelijkheid gepaard moet gaan met economie.

Dat zal, gezien de afvoerproblemen van de mest in het algemeen vrij spoedig het geval zijn.

Welk deel van de afvalstoffen van de Nederlandse veestapel in 1975 en 1985 een bedreiging van het milieu zal vormen, is na de opsomming van alle vermeerderende en verminderende mogelijkheden nauwelijks duidelijk geworden.

Het lijkt erop dat momenteel ten naaste bij evenwicht bestaat tussen produktie en zinvol gebruik van de afvalstoffen. Er bestaat reeds enig surplus. Ceteris paribus moet iedere verdere toename van de veestapel ten aanzien van de afvalstoffen een volledig surplus betekenen. In dat geval wacht ons in 1975 een toevoer van 5 miljoen i.e. en in 1985 van 16 miljoen i.e. *boven* de hoeveelheid die nu reeds op een niet aanvaardbare wijze in ons milieu terecht komt.

Het is derhalve zeker de moeite waard om na te gaan welke mogelijkheden er zijn om in de toekomst deze vervuiling op verantwoorde wijze te elimineren, als ook om kosten noch moeite te sparen om zonodig de nu nog niet bestaande methoden te ontwikkelen.

Toekomstige verwerkingsmogelijkheden

Het is noodzakelijk om zich te realiseren dat de oplossing van dit probleem nooit gevonden kan worden zonder een zekere dwang van bovenaf. De Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, de Hinderwet, de Gezondheidswet etc. zullen in hun huidige vorm daartoe onvoldoende zijn. Anderzijds moet worden bedacht dat de financiële spelletjes in de bio-industrie bepaald veel te klein is om aan de behandeling van afvalstoffen veel geld te besteden. De winstmarge in deze sector zal verruimd moeten worden door hogere consumentenprijzen van de eindprodukten. Eerst dan wordt het mogelijk om afdoende oplossingen te concretiseren zonder hulp uit de algemene middelen. Alleen dan dient de ondernemer in de agrarische sector financieel tegemoet te worden gekomen wanneer zijn bedrijf, buiten zijn schuld, in moeilijkheden geraakt. Dit doet zich voor bijvoorbeeld in het kader van gemeentelijke uitbreidingsplannen of door vestiging van niet-agrariërs in een van oorsprong agrarisch gebied. Hiervoor zullen in de nabije toekomst duidelijke spelregels dienen te worden opgesteld. De huidige procedure voldoet niet en zal steeds minder voldoen.

Zonder twijfel zal, ook in de toekomst, het grootste deel van de dierlijke afvalstoffen als meststof in de agrarische sector worden gebruikt. Het stimuleren hiervan is de enige wijze waarop nog nuttig gebruik van deze stoffen kan worden gemaakt, afgezien van de toepassing als veevoeder.

Tenzij wij in Nederland de denkbeelden moeten gaan volgen van sommige futurologisch ingestelde natuurbiologen die een landbouw zonder mest propageren om eutrophiering van „natuurlijk” oppervlaktewater te voorkomen. In dat geval zal er ook geen bio-industrie meer zijn en beschikt ons land in de toekomst alleen nog over een „landbouw” in parklandschappen. De boeren zijn dan ambtelijke waterbeheerders van kinderboerderijen en dienen voorts ter stoffering van het landschap ten behoeve van binnen- en buitenlandse recreanten.

Deze futurologische schets lijkt weinig reëel.

Toch wordt ook in de Tweede Nota Ruimtelijke Ordening [15] voor een deel van het huidige agrarische ge-

bied wel degelijk aan zgn. landbouw-recreatie gebieden en parkgebieden gedacht naast de zgn. landbouwproduktiegebieden.

De park- of landschapsgebieden zijn overwegend gesitueerd gedacht in de belangrijkste natuurlijke milieus die ons land bezit. Verschillende van deze gebieden blijken centra van de bio-industrie te zijn.

In plaats van intensieve veehouderij is hier echter juist gedacht aan extensieve beweidingssystemen met pony's of schapen. De landbouw speelt in deze gebieden bewust een secundaire rol. Om de voor deze ontwikkeling noodzakelijke gronden te kunnen verwerven en te kunnen inrichten en beheren, zal een nieuwe wet op de landinrichting niet gemist kunnen worden.

Wanneer in het kader van de toekomstige ruimtelijke ordening toch sterk zal moeten worden ingegrepen in het huidige spreidingspatroon van de bio-industrie, dan doen zich grote mogelijkheden voor om de mestoverschotten te verminderen of althans niet te doen vermeerderen.

Toepassing van afvalstoffen als meststof zou bevorderd kunnen worden door in akkerbouw-gebieden de bio-industrie te stimuleren. Het zou zelfs denkbaar zijn om vergunningen tot het stichten of uitbreiden van deze bedrijven te binden aan de beschikbaarheid van een equivalent areaal cultuurgrond.

Het maximaal toelaatbare gebruik van deze meststoffen zou kunnen worden aangemoedigd door een toeslag op de vervangende kunstmeststoffen.

Het huidige fosfaatgebruik in de Nederlandse landbouw bedraagt ca. 100.000 ton P_2O_5 per jaar. De fosfaatinhoud van het geïmporteerde krachtvoer beliep in 1967 in totaal 61.000 ton [14], waarbij de opname door de dieren al is verdisconteerd.

Door het produkt in gedroogde vorm ter beschikking te stellen, zal een grotere groep afnemers interesse krijgen. Toch blijven de afzetmogelijkheden bepaald door de uiteindelijke prijs die de afnemer kan opbrengen, op grond van de meststofwaarde van het produkt. Deze prijs zal voor de akkerbouw lager zijn dan het bedrag van de droogkosten, die globaal 15 cent per kg droog produkt bedragen.

In de sector tuinbouw en particulieren (recreatie) ligt de verhouding gunstiger.

Het gemiddelde door de bio-industrieel bij te passen tekort behoeft bij een „pooling” van de afzet niet onoverkomelijk te zijn.

Om de droogkosten zo laag mogelijk te houden, zal vooraf een chemisch-mechanische of thermisch-mechanische scheiding tussen vaste en vloeibare bestanddelen gewenst zijn, indien niet van meet af aan een gescheiden mestbewaring wordt toegepast. Zowel voor de ontwatering als voor de droging zullen systemen gebruikt worden die in de afvalwaterwereld reeds bekend zijn.

Het hergebruik van afvalstoffen als veevoeder zal, wanneer de afzet in andere sectoren duidelijk op grote schaal stagneert, zonder twijfel door de landbouw worden toegepast, ongeacht de nu nog bestaande verbodsbepalingen. Onderzoek van alle facetten van deze toepassingsmogelijkheid zou op korte termijn grootscheeps moeten worden aangevat.

Wanneer het inderdaad verantwoord blijkt om bv. 20 % gedroogde mest in het krachtvoer bij te mengen, is de totale mest-produktie van de gehele Nederlandse hoenderstapel in één keer weggewerkt!

Uiteindelijk zal toch een, naar verwachting gering deel

van de totale mestproduktie als onverwerkbaar overschot moeten worden vernietigd. Vernietiging levert niets op en kost alleen maar geld. Het vraagt de nodige voorzorgen om overlast in de vorm van stank, bodemverontreiniging en vervuiling van oppervlakte- en grondwater te voorkomen.

Vloeibare afvalstoffen met maximaal enkele procenten droge stof, zullen bij voorkeur na een biologische vóórbehandeling ter plaatse, op openbare zuiveringsinstallaties moeten worden geloosd. Deze vóórbehandeling, om economische redenen ook in de toekomst gewenst, kan het beste plaatsvinden in vrij grote installaties die de overschotten van meerdere bedrijven tegelijk behandelen. Op die wijze kan een goede bedrijfsvoering worden verzekerd. Door weloverwogen planning van productiecentra kan op het verzamelen van de te behandelen afvalstoffen worden bespaard, alsook op de lozing van het effluent.

Surplusslib kan in de landbouw ter plaatse worden gebruikt dan wel samen met overtollige vaste mest worden vernietigd.

In de overgangsfase zullen ook kleinere installaties met directe lozing van effluent op openbaar water moeten worden geaccepteerd, ter verbetering van lokale misstanden.

Vernietiging van overschotten met een hoger drogestofgehalte zal op de bovenomschreven wijze niet uitvoerbaar zijn. Voor vaste mest en voor kunstmatig gedroogde produkten kan dumpen op stortplaatsen worden overwogen. De daarbij in acht te nemen voorzorgen zijn gelijk aan die voor de huisvuilverwerking d.m.v. het zogenaamde controlled tipping. Ook deze methode zal niet goedkoop zijn gezien de te verwachten afname in het aantal stortplaatsen (afstandstransport) en de toename van de stortrechten (meer toezicht etc.).

Een meer afdoende oplossing is het verbranden van de overschotten. Momenteel wordt dit in Nederland nog niet toegepast. Toch is de calorische waarde van het gedroogde produkt voldoende hoog om dit proces een goede toekomst te voorspellen. De as kan als geconcentreerde minerale meststof, vrij van schadelijke bestanddelen, mogelijk zijn weg vinden in de landbouw. Zonodig kan het, zonder veel bezwaar, ook op stortplaatsen gedumpt worden.

Vrij veel aandacht is door verschillende groeperingen de laatste tijd gewijd aan dumpen in zee. Theoretisch moet het mogelijk zijn om de bestaande alsook de in de toekomst te verwachten overschotten uit de bio-industrie op deze wijze onschadelijk te maken. Lozing zal moeten plaatsvinden vanuit varende schepen, op grote afstand van de kust en op wisselende plaatsen. Een dergelijke oplossing is enerzijds niet goedkoop, anderzijds politiek steeds moeilijker haalbaar. De open zee wordt al voor zoveel schadelijke en onschadelijke lozingen gebruikt dat er een psychologische afkeer dreigt te ontstaan tegen deze gang van zaken. Bij vergelijking van de kosten van vernietiging heeft deze methode het grote voordeel dat zich vrij exact een m³-prijs laat berekenen. Deze blijkt ca. f 12,50 te bedragen, aangenomen een transportafstand over land van ca. 100 km en lozing 50 km buitengaats.

Samenvatting

De bedreiging van het milieu, toegespitst op de verontreiniging van het oppervlaktewater, die uitgaat van de

bio-industrie in zijn huidige omvang, blijkt in verschillende streken van ons land niet gering.

De omvang van deze produktietak van de Nederlandse landbouw zal in de toekomst niet onaanzienlijk toenemen.

Iedere verdere toename t.o.v. de huidige situatie betekent een absolute toename van de overschotten aan afvalstoffen.

Er zijn echter enkele lichtpunten.

Als organische meststof in de landbouw kan waarschijnlijk meer worden toegepast dan nu, mits het produkt op de juiste tijd en plaats beschikbaar wordt gesteld. Een hierop gericht vestigingsbeleid van de bio-industrie kan deze ontwikkeling bevorderen.

Hergebruik van afvalstoffen in veevoeder biedt niet geringe mogelijkheden om surplussen weg te werken en om de nationale meststoffenbalans door verminderde import van mineralen in krachtvoerders meer in evenwicht te brengen.

Vloeibare afvalstoffen zullen ter plaatse moeten worden vorgezuiverd en geloosd op centrale rioleringsstelsels voor nazuivering, samen met huishoudelijke afvalwateren.

Dan nog resterende overschotten moeten zoveel mogelijk worden verbrand. Lokaal komt het gecontroleerde storten van vaste mest in aanmerking.

Literatuur

1. Boonman, D en Giesen, J. *Landbouwgids 1970*. p. 425.
2. *Landbouwcijfers 1970*. CBS-LEI, Den Haag
3. Scheltinga, H. M. J. *De situatie ten aanzien van de produktie van afvalwaterslib in Nederland*. Publieke Werken 1959, p. 79.
4. Baines, S. *Aerobic treatment of farm wastes*. Farm Waste Symposium. New Castle 1970 (in bewerking).
5. Wetsontwerp. *Regelen omtrent de verontreiniging van oppervlaktewateren*. Zitting 1967-1968 - 7884 Nr. 6. Bijlage 2.
6. Publikatiediensten Europese Gemeenschappen. Brussel, nr. 4001/4/1969/5.
7. Van Genevigen, J. en Scheltinga, H. *Zuivering van zuivelafvalwater door verregening*. H₂O (3) 1970, p. 170.
8. Fontenot, J. P. et al. *Value of broiler litter as feed for ruminants*. Proc. Nat. Symp. Animal Waste Management, Michigan 1966 - ASEA publ. SP 0366, p. 105.
9. Iwema, S en De Jong, A. *Pluimveemest als rundveevoer*. Vee- en Zuivelberichten (10) 1967, p. 156.
10. Scheltinga, H. M. J. *Farm Wastes*. Water Pollution Control (68) 1969, p. 403.
11. Scheltinga, H. M. J. *Erfahrungen über die aerobe biologische Reinigung von Jauche und anderen Abfällen in der Landwirtschaft*. Münchener Beiträge, Band 16 (1969), p. 49.
12. Scheltinga, H. M. J. *Het afvalwater van de bio-industrie*. Water 50 (1966), p. 198.
13. Bernhardt, H. et al. *Untersuchungen über Nährstoffrachten aus landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebieten mit ländlicher Besiedlung*. Münchener Beiträge, 1969, Band 16, p. 60.
14. Lande Cremer, L. C. N. de la. *Mestoverschotten, een potentiële bron voor milieuverontreiniging*. Kali 80 (1970), p. 361.