

6141.7 : 663/664

**MILIEUPROBLEMATIEK VOEDINGS- EN
GENOTMIDDELENINDUSTRIE
EN ONDERZOEK**

NRLO-rapport nr. 89/36



Nationale Raad voor
Landbouwkundig Onderzoek
Postbus 20401
2500 EK 's-Gravenhage
tel.: 070 - 793654/793653

oktober 1989



Milieuproblematiek voedings- en genotmiddelenindustrie (v/g-industrie) en onderzoek

Inhoud

0. INLEIDING

1. AARD EN OMVANG VAN DE MILIEUBELASTING VANUIT DE V/G-INDUSTRIE

- 1.1. Waterverontreiniging
- 1.2. Vast afval
- 1.3. Luchtverontreinigingprocesemissies
- 1.4. Geur
- 1.5. Geluid
- 1.6. Milieukosten

2. SECTOROVERSCHRIJDENDE THEMA'S

- 2.1. Grondwaterverbruik
- 2.2. Verpakkingen
- 2.3. Milieuzorg in bedrijven

3. MILIEUPROBLEMATIEK PER SECTOR

- 3.1. Slachterijen, vleeswarenindustrie en vetsmelterijen
- 3.2. Zuivelindustrie
- 3.3. Margarine-, vetten- en olie-industrie
- 3.4. Suikerindustrie
- 3.5. Bierbrouwerijen
- 3.6. Diervoedersector
- 3.7. Aardappelconsumptie-industrie
- 3.8. Aardappelzetmeel en -derivaten
- 3.9. Visserijprodukten
- 3.10. Tuinbouwprodukten
- 3.11. Bakkerij- en andere graanprodukten
- 3.12. Eieren, eiprodukten en pluimveeslachterijen

4. CONCLUSIES

0. INLEIDING

April 1989 werd door de Commissie Landbouwonderzoek van het Landbouwschap aan de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek (NRLO) verzocht om een landbouwmilieu-onderzoekprogramma op te stellen. Dit verzoek werd door de participanten in de NRLO waaronder het Ministerie van Landbouw en Visserij van harte ondersteund.

In de Algemene Kamer van de NRLO werd besloten om ook aan de voedings- en genotmiddelenindustrie in dit verband aandacht te besteden. In dit rapport wordt één en ander nader uitgewerkt.

In het eerste hoofdstuk wordt de aard en omvang van de milieubelasting vanuit de voedings- en genotmiddelenindustrie kort beschreven. Aan de orde komen: waterverontreiniging; vast afval; luchtverontreiniging, geur en externe geluidsoverlast. Tevens worden enkele gegevens verstrekt over de milieukosten voor de voedings- en genotmiddelenindustrie.

In het tweede hoofdstuk worden drie sectoroverschrijdende thema's behandeld die naar het oordeel van het bestuur van de Sector-Kamer Verwerking en Marktvoorziening bijzondere aandacht verdienen. Deze thema's zijn: waterverbruik, verpakking en milieuzorg in de bedrijven.

Bij de uitwerking per sector werd nagegaan of er in de betreffende sector nog sprake is van een milieubelasting waar geen adequate (technologische en economische) oplossing voorhanden is en of onderzoek aan de oplossing van een dergelijke milieubelasting een bijdrage kan leveren. Hierbij werden de programma-adviescommissies ingeschakeld. Daarnaast werd een groot aantal deskundigen uit de diverse branches geconsulteerd.

Het rapport wordt afgesloten met een overzicht van de belangrijkste conclusies ten aanzien van gewenst onderzoek op het gebied van milieuvraagstukken in de voedings- en genotmiddelenindustrie.

Het thema waterverbruik werd in een ad hoc werkgroep, onder voorzitterschap van Dr.Ir. J. Hiddink, nader uitgewerkt. Ir. I.B. Warmerhoven werd bereid gevonden op persoonlijke titel te adviseren over de aanpak van het thema verpakkingen. Tenslotte werd het Bureau Milieu en Ruimtelijke Ordening van de Raad van Nederlandse Werkgeversverbonden VNO en NCW bereid gevonden een bijeenkomst te organiseren van betrokkenen bij milieuvraagstukken in de voedings- en genotmiddelenindustrie. Tijdens deze bijeenkomst, die onder voorzitterschap stond van Drs. W.C. Bus, werd een concept besproken en van

commentaar voorzien.

Het rapport zal behalve aan het Landbouwschap aangeboden worden aan de overige participanten binnen de NRLO. Op de participanten wordt een dringend beroep gedaan bij hun programmering van onderzoek rekening te houden met de hier geformuleerde onderzoekwensen en eventueel hiervoor extra financiële middelen ter beschikking te stellen.

1. AARD EN OMVANG VAN DE MILIEUBELASTING VANUIT DE V/G-INDUSTRIE

1.1. Waterverontreiniging (afvalwater)

Van de totale lozing in 1985 van zuurstofbindende stoffen in afvalwater in Nederland van 24,3 miljoen inwoner-equivalent (i.e.) per jaar is 3,4 miljoen i.e. (14%) toe te rekenen aan de v/g-industrie (tabel 1).

Vrijwel alle sectoren van de v/g-industrie leveren hieraan een bijdrage (tabel 2).

Het afvalwater wordt òf na zuivering in eigen installaties geloosd op het oppervlaktewater òf al of niet na een voorzuivering geloosd op communale rioolwaterzuiveringsinrichtingen.

Dankzij interne maatregelen (procesaangepassing, zorgvuldig bedrijfsbeheer, bouw van eigen zuiveringsinstallaties, e.d.) kon de lozing in de loop van 10 jaar met circa 65% worden verminderd, namelijk van 9,5 miljoen i.e. in 1975 tot 3,4 miljoen i.e. in 1985. Deze ontwikkeling heeft zich ook daarna voortgezet, o.a. bij de aardappelzetmeelfabrieken.

De capaciteit van de eigen zuiveringsinstallaties in de v/g-industrie bedroeg in 1985 circa 2,5 miljoen i.e., een verdubbeling ten opzichte van 1975. Deze installaties produceerden in 1985 als restprodukt circa 16.700 ton (100% d.s.) zuiveringsslib. Het grootste gedeelte hiervan (97%) vindt een nuttige bestemming, o.a. als meststof en grondstof voor compost of 'zwarte grond' (tabel 3). Aan het gebruik van zuiveringsslib als meststof in de landbouw kunnen ook bezwaren zijn verbonden in verband met mogelijke aanwezigheid van zware metalen, min of meer giftige organische verbindingen of ziekteverwekkende bacteriën. Het zuiveringsslib uit de v/g-industrie is over het algemeen vrij van verontreinigingen. Naar verwachting zal de afzet van zuiveringsslib naar de landbouw in de toekomst aan strengere normen worden onderworpen. Het mestoverschot en het streven de mestgift per ha te verminderen zal de afzet naar de landbouw bemoeilijken.

Voor het zuiveren van afvalwater door bedrijven zelf bestaan verschillende technieken, waaronder mechanische zuivering, fysische/chemische flotatie, en aërobe of anaërobe zuivering. De toenemende belangstelling voor het anaërobe zuiveren is vooral ingegeven door de geringe energiebehoefte en de lagere kosten, alsmede de beperkte benodigde ruimte. Op het gebied van afvalwaterzuivering en slibverwerking is reeds veel onderzoek verricht. Verdere optimalisering van de diverse zuiveringstechnieken, in het bijzonder

van de anaërobe zuivering, de stikstofverwijdering en van de slibverwerking, verdient blijvende aandacht.

Zuiveringsslib kan een hergebruik vinden als veevoeding. Aan veevoeding worden bepaalde toxicologische en hygiënische eisen gesteld. Het zuiveringsslib uit enkele sectoren van de v/g-industrie voldoet hieraan.

De aardappelverwerkende industrie (vnl. frites) levert 42.000 m^3 , (15%) d.s., zeefresten en primair slib als veevoer. De totale restvervuiling in 1983 is 230.000 i.e.

In de slachterijen wordt bij de vóórscheiding uit het proceswater/afvalwater van slachterijen vet verkregen. Dit wordt direct of indirect afgezet als veevoer. Daarnaast hebben slachterijen en vleesverwerkende bedrijven een potentieel van 122.500 m^3 , (7% d.s.), flotatieslib. Dit flotatieslib wordt vanwege veterinaire bezwaren nog niet tot veevoer verwerkt.

Secundair slib bevat eiwitrijk bacteriemateriaal. Toxicologische en hygiënische bezwaren tegen secundair slib uit de v/g-industrie zijn er niet. Wel is gebleken dat de opneembaarheid van deze eiwitten gering is.

In enkele sectoren, zoals zuivel, eiverwerking en frisdranken, is de vervuiling van het afvalwater in belangrijke mate te wijten aan produktverliezen. De kosten van het verloren produkt blijkt daar aanzienlijk hoger te zijn dan de ermee samenhangende zuiveringslasten (tabel 4). Een grotere inspanning gericht op het verminderen van produktverliezen lijkt dan terecht.

In vergelijking met andere bedrijfstakken is de lozing van zware metalen in het afvalwater afkomstig uit de v/g-industrie relatief klein. Het betreft met name zink, koper en nikkel (tabel 5).

1.2. Vast afval

Van de totale hoeveelheid vast afval uit de industrie (7,7 miljoen ton) werd in 1986 2,4 miljoen ton hergebruikt en 5,3 miljoen ton beschouwd als bedrijfsafval. De v/g-industrie bood ruim 630.000 ton voor hergebruik aan en had te maken met 2,1 miljoen ton bedrijfsafval (CBS-milieustatistiek, Afvalstoffen, bedrijfsafvalstoffen, 1986).

Van het bedrijfsafval in de v/g-industrie is circa 75% afkomstig van de suiker- en aardappelmeelindustrie, o.a. bieten- en aardappeltarra. Het overgrote deel van het bedrijfsafval (circa 96%) wordt gestort. Onder stor-

ten wordt door het CBS ook verstaan het direct gebruik als veevoer en bemesting. Het storten van bieten- en aardappeltartra betreft het gebruik daarvan voor terreinverhoging en als afdekgrond. Slechts 1% wordt gecomposteerd en de rest (3%) wordt verbrand.

Zoals hierboven reeds vermeld biedt de v/g-industrie 630.000 ton materiaal aan voor hergebruik (1986). Een belangrijk deel hiervan, 479.000 ton, wordt in de veevoederindustrie verwerkt. De rest bestaat uit papier en karton (25.000 ton), hout, textiel en kunststoffen (19.000 ton), metalen (19.000 ton), glas (57.000 ton) en overige materialen o.a. slachtafvallen, gistresten, oliën en vetten (31.000 ton).

Door het RIVM werd in 1985 een 'vogelvlucht-verkenning' van de afvalsituatie binnen de v/g-industrie uitgevoerd. In deze studie is een andere indeling gekozen dan de indeling in de CBS-milieustatistiek, zodat de resultaten niet te vergelijken zijn. Het samenvattende overzicht van de RIVM-studie (tabel 6) geeft een gedetailleerd beeld van de diverse afvalstromen.

Het vaste bedrijfsafval uit de v/g-industrie is uit milieu-oogpunt betrekkelijk onschadelijk. De grote hoeveelheden daarentegen kunnen wel problemen opleveren (transport, stort- en opslagruimte). Door het gehalte van organische stof kan overlast door stank ontstaan.

1.3. Luchtverontreinigingprocesemissies

De procesemissies uit de v/g-industrie zijn over het algemeen gering (tabel 7). Een uitzondering is de categorie 'overige stofvormige verbindingen', met een aandeel van circa 20% voor de v/g-industrie (circa 10.300 ton in 1982). Wat de totale emissie van vluchtige organische stoffen betreft wordt de bijdrage van de v/g-industrie aan deze emissie gesteld op circa 3800 ton/jaar, hetgeen niet meer dan circa 3% van de totale industriële emissie van vluchtige organische stoffen is (tabel 8). De voornaamste bron van deze emissie is de verwerking van sojabonen en andere olie- en vethoudende zaden. Bij de extractie van olie en vet uit plantaardige grondstoffen - met hexaan als extractiemiddel - komt hexaan vrij. Behalve hexaan (ca. 3,2 kiloton/jaar) is er een emissie van ethanol, veroorzaakt met name door de bakkerijen (0,6 kiloton/jaar). Dit komt vrij bij het bakken, d.w.z. gisten/fermenteren van meelprodukten.

Wat de emissies SO_2 , NO_x , enz. betreft het volgende: bij het stoken van

fossiele brandstoffen in vuurhaarden neemt in de voedings- en genotmiddelenindustrie aardgas circa 85% voor zijn rekening (tabel 9). Het aandeel van deze sector aan uitstoot van SO_2 , NO_x , enz. is in vergelijking met andere bedrijfstakken zeer gering (tabel 7).

1.4. Geur

Van de Nederlandse bevolking heeft 20% regelmatig of soms last van geur. In sommige gebieden ligt dat percentage veel hoger. De vluchtige verbindingen, die hiervoor verantwoordelijk zijn, zijn in het algemeen niet schadelijk voor de volksgezondheid, maar het psychisch effect - hinder - kan ernstig zijn. De bevolking ervaart vooral de geur van bedrijven als een belangrijke vorm van luchtverontreiniging. Dit is gebleken uit analyse van de klachten die zijn binnengekomen bij de diverse meldkamers. Bij hinderwetprocedures speelt het voorkomen van stankoverlast dan ook in vele gevallen een belangrijke rol.

Door TNO wordt al jaren geuronderzoek verricht, ook in de v/g-industrie. Het betreft o.a. veevoederindustrie, destructiebedrijven en beenderverwerkingsbedrijven, plantaardige olie-extractie, potatochipsproduktie, vetsmelterijen, sausfabrieken, moutproduktie, de cacao-industrie, suikerfabrieken, bereiding van maaltijden, roken van worst, bierbrouwerijen, waterzuiveringsinstallaties en slibverwerking, produktie van geur- en smaakstoffen. Wat de cacao-industrie betreft wordt de grootste bijdrage tot de geuremissie geleverd door het voorbehandelen en het branden van cacaobonen. In een suikerfabriek is de pulpdroger een belangrijke emissiebron. Als de uitstoot via een schoorsteen plaatsvindt is er echter nauwelijks hinder. In bierbrouwerijen blijkt met name het wort-koken tot een aanmerkelijke geuremissie te leiden. Bij maïsverwerking tot glucose en grondstoffen voor veevoeder was de afvoer van de drooglucht van de vezeldroger een belangrijke geurbron.

Dankzij een langdurige inspanning bij de geurbestrijding (b.v. cacao-industrie al vanaf 1975) is het stankprobleem al in veel gevallen binnen de v/g-industrie tot een redelijke dimensie teruggebracht. In de loop der jaren is de technologie van geurbestrijding geperfectioneerd. Bestrijding van ongewenste geur geschiedt door afdekking of door afzuiging en behandeling. Behandeling kan bestaan uit: chemische wassing; actief-koolfiltratie; naverbranding; biofilters; ozonolyse. In het algemeen zijn biologische methoden

goedkoper dan chemische methoden. De biofiltratie krijgt tegenwoordig veel aandacht.

De laatste jaren is veel onderzoek verricht naar methoden om geur te kwantificeren. Dit heeft geresulteerd in de invoering van het begrip geureenheid (g.e.). Geureenheden worden vastgesteld door panels. Afgeleid van deze meetmethoden worden luchtkwaliteitsnormen voor specifieke bedrijfstakken en stankstoffen in ontwerp vastgesteld.

Volgens het Milieuprogramma 1988 - 1991 van het Ministerie VROM zal omstreeks 1990 worden gezien of de ontwerp-grenswaarden voor stankconcentratie worden opgenomen in een algemene maatregel van bestuur. Voor de onderbouwing van een stankbelevingsnorm loopt nog onderzoek, waarbij ook de economische consequenties van een norm worden bekeken.

Aanbevolen wordt het onderzoek naar objectieve methoden van geurvaststelling en controle te intensiveren.

1.5. Geluid

Geluidsemissie is evenals geuremissie sterk afhankelijk van de lokale situatie. Door de nieuwe wet geluidshinder wordt bepaald dat alle industrieterreinen 'gezoneerd' worden. Een zonering legt in het bestemmingsplan geluidszones.

Volgens ramingen van VROM (Kosten van het milieubeheer 1988 t/m 1992) zullen in de toekomst de investeringen ten behoeve van maatregelen ter bestrijding van geluidsoverlast in de v/g-industrie van f 5,2 miljoen in 1988 tot f 9,4 miljoen in 1992 stijgen. De jaarlijkse kosten (exploitatie en afschrijvingen) tegen geluidsoverlast zullen dan f 8,3 miljoen gulden bedragen, 4% van de totale milieukosten van de v/g-industrie.

Dat de geluidsoverlast een steeds groter probleem wordt, blijkt uit een hinderbelevingsonderzoek van TNO; 80% van de Nederlanders van 16 jaar en ouder ondervindt hinder van woongeluiden, 60% heeft last van wegverkeer, 40% heeft last van luchtverkeer en 15% ondervindt hinder van het lawaai van de industrie. Bij een tien jaar geleden door TNO gehouden onderzoek lagen deze cijfers nog beduidend lager, 50%, 30% en 10% voor respectievelijk wegverkeer, luchtverkeer en industrie.

Geluidsoverlast op de werkplek is in deze notitie buiten beschouwing gelaten.

1.6. Milieukosten

In de VROM-publikatie 'Kosten van het milieu-beheer 1988 t/m 1992' wordt een schatting gemaakt van de ontwikkeling van de milieukosten in de komende jaren. Onderscheid wordt gemaakt tussen bruto milieukosten zijnde kosten van eigen milieuvoorzieningen bestaande uit exploitatiekosten en afschrijvingen, en netto milieukosten zijnde de bruto milieukosten vermeerderd met afdrachten aan derden (heffingen, subsidies e.d.). De bruto milieukosten van de v/g-industrie zullen van f 188 miljoen in 1988 toenemen tot f 202 mln in 1992 (tabel 10). De toename is vooral een gevolg van de sanering van slachterijen, de verwachte aanpak van geuremissies en de sanering van industrielawaai. De behandeling van afvalwater vormt veruit de hoogste post in de milieukosten van de v/g-industrie.

De netto milieukosten zullen aanzienlijk sterker stijgen dan de bruto milieukosten nl. van f 315 miljoen in 1988 tot f 392 mln in 1992 (tabel 11). Dit is vooral te wijten aan de afname van de WVO-subsidies. De netto milieukosten van de v/g-industrie bedragen ca. 5% van de totale milieukosten.

2. ALGEMENE EN SECTOROVERSCHRIJDENDE THEMA'S

2.1. Grondwaterverbruik

Door de v/g-industrie werd in 1986 volgens opgave van het CBS 286 miljoen m^3 water gebruikt, waarvan 80 miljoen m^3 (28%) als proceswater en 206 miljoen m^3 (72%) als koelwater. Hierin werd voorzien door 34 miljoen m^3 leidingwater, 119 miljoen m^3 grondwater en 133 miljoen m^3 oppervlaktewater. Met een verbruik van 119 miljoen m^3 grondwater is de v/g-industrie één van de grootste industriële verbruikers; de totale Nederlandse industrie verbruikt 318 miljoen m^3 grondwater (zie tabel 10 en 11).

Het proceswater dat in aanraking komt met voedings- of genotmiddelen moet tenminste van drinkwaterkwaliteit zijn. Van het totale proceswatergebruik komt ruim 43 miljoen m^3 uit grondwater. Voor de voedings- en genotmiddelen-industrie is het kunnen beschikken over voldoende betrouwbaar proceswater een belangrijke voorwaarde voor de produktie. Door de uitputting en de toenemende vervuiling van het grondwater dreigt hier een probleem te ontstaan. Op een aantal plaatsen worden reeds voorzieningen getroffen om naast Fe en Mn ook andere stoffen uit het grondwater te verwijderen. Een betrekkelijk nieuwe en verontrustende tendens is de toenemende gehalten aan N, P en K in het grondwater ontstaan door de sterk toegenomen bemesting en de verontreiniging met gewasbeschermingsmiddelen. Bovendien is op vele plaatsen een bedreiging aanwezig ten gevolge van plaatselijke bodemverontreiniging.

Volgens het waterleidingbesluit gelden voor nitraat, fosfaat en kalium de volgende maxima: 50 mg NO_3 per liter, 9,1 mg P_2O_5 per liter en 12 mg K per liter. Het gehalte aan fosfaat en kalium in het grondwater wordt nog niet als probleem gezien, het nitraatgehalte wel. In het rapport 'Zorgen voor morgen' wordt vermeld dat bij 62 van de 80 grondwaterpompstations voor leidingwater met een ondiepe winning het nitraatgehalte een stijgende tendens vertoont; bij enkele pompstations is reeds sprake van overschrijding van de norm van 50 mg NO_3 per liter.

In een aantal situaties spelen gelijktijdig andere chemische reacties in de bodem een rol welke een verhoging van de hardheid en het sulfaat- en bicarbonaatgehalte veroorzaken.

Volgens berekeningen van NIZO Milieudienst bedraagt de totale in de v/g-industrie gebruikte hoeveelheid grondwater die minstens moet voldoen aan

drinkwaterkwaliteit circa 53 miljoen m³ per jaar. Het wordt niet uitgesloten geacht dat hiervan in de toekomst een groot gedeelte in aanmerking komt voor nitraatbehandeling.

De nitraatnorm in Nederland bedraagt maximaal 50 mg NO₃ per liter. De EG beveelt een niveau van 25 mg NO₃ per liter aan. Daar waar proceswater gebruikt wordt als grondstof voor het produkt, b.v. bij bier, frisdrank, afgiet voor conserven, oplossen van ingrediënten, e.d., stelt men vaak strengere eisen, bijvoorbeeld minder dan 5 mg NO₃ per liter.

Voor het verwijderen van nitraat is een aantal technieken bekend of in ontwikkeling. Door NIZO Milieudienst werd in opdracht van het Ministerie van Landbouw en Visserij een haalbaarheidsonderzoek verricht naar nitraatverwijderingstechnieken voor de voedingsmiddelenindustrie. Onderscheid wordt gemaakt tussen fysische en biologische technieken. Bij de fysische technieken zijn anionenwisseling met nitraatselectieve hars, volledige demineralisatie via ionenwisseling, omgekeerde osmose en elektrodialyse direct inzetbaar. Nadeel van deze technieken is dat een afvalstroom met een meer of minder grote zoutlast ontstaat. Bij het Carix-proces, bestaande uit gecombineerde ontharding en nitraat-/sulfaatverwijdering, wordt de zoutlast in het afvalwater sterk beperkt. Dit proces wordt o.a. beproefd door het Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen N.V. (KIWA). Sterk in ontwikkeling zijn biologische processen, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen heterotrofe en autotrofe denitrificatie. Het voordeel van deze processen is dat men geen omvangrijke afvalstroom krijgt en dat de kosten lager zullen zijn dan van de fysische processen. Een belangrijk nadeel is dat een meer of minder uitgebreide nazuivering nodig is om een voldoende microbiologische kwaliteit te kunnen garanderen. Aan de Landbouwuniversiteit (LU) wordt gewerkt aan gecombineerde ionenwisseling - biologische denitrificatie/regeneratie. Aanbevolen wordt het onderzoek op het gebied van nitraatvermijding voort te zetten.

Over de verontreiniging van het grondwater met residuen van gewasbeschermingsmiddelen is nog weinig bekend. Velen in de voedings- en genotmiddelenindustrie vrezen dat dit in de toekomst een probleem kan worden. Aanbevolen wordt de huidige situatie in kaart te brengen.

Vanuit de overheid (waterbeheerders) wordt steeds meer druk uitgeoefend het

grondwaterverbruik te verminderen om verdroging te voorkomen. Voor onttrekken van grondwater is een vergunning nodig. Voor gebruik als koelwater worden beperkingen opgelegd en de bedrijven vaak gedwongen naar andere systemen te zoeken (gesloten circuits, luchtkoeling). Het beleid is erop gericht het grondwater te reserveren voor drinkwater en proceswater voor de v/g-industrie.

In hoeverre verdroging een gevolg is van plaatselijke grondwateronttrekking door de v/g-industrie zou verder onderzocht moeten worden.

Alhoewel het grondwaterverbruik van de voedingsmiddelenindustrie de afgelopen jaren al is gedaald, zal er waarschijnlijk nog meer druk komen tot verdere beperking. In dat licht lijkt het zinvol meer inzicht te verwerven in het waterverbruik (kwantitatief/kwalitatief) per bedrijfstak en de mogelijkheden/consequenties (kosten) van verdere beperking van het koelwaterverbruik en het proceswaterverbruik.

Op grond hiervan kan dan beter worden aangegeven wat de effecten zijn bij verdere vermindering van de beschikbaarheid van grondwater.

2.2. Verpakkingen

Er is een kwalitatief en een kwantitatief probleem.

Het kwalitatieve probleem heeft betrekking op bijvoorbeeld de aanwezigheid van PVC en/of zware metalen in bepaalde verpakkingsmaterialen. De verpakkingen waar deze stoffen in voorkomen beslaan echter slechts een klein deel van de totale hoeveelheid verpakkingen. In 1987 bestond slechts 2% van het huisvuil uit kunststof en aluminium van verpakkingen van voeding. En daarvan bestond weer 14% uit PVC. (Bron: Sorteerprouven met huishoudelijk afval, resultaten 1987, RIVM).

Het kwantitatieve probleem heeft betrekking op het feit dat de verpakkingen zo'n groot percentage van het totale afval beslaan. Van het totale huishoudelijk afval in 1987 was 22% afkomstig van verpakkingsmaterialen. En daarvan was ruim 3/4 afkomstig van de v/g-industrie. Met andere woorden de v/g-industrie zorgt voor het grootste aandeel van verpakkingsmaterialen in het huishoudelijk afval (tabel 14). Uitgaande van 4670 kton totaal huishoudelijk afval in 1987 komt dit neer op 738 kton.

Door de in het kort geschetste samenstelling en omvang van de verpakkingstroom ontstaat een milieuprobleem. Hoe dient deze afvalstroom opgevangen en verwerkt te worden? Hoe kan men de hoeveelheid verpakkingen verminderen?

Hoe kan men zoveel mogelijk hergebruiken?

De hoeveelheid glas die in de glasbak terecht komt bedraagt circa 220.000 ton, zijnde 50% van de totale hoeveelheid afvalglas. Van papier, karton en plastic, verwerkt in de v/g-industrie, is het hergebruik vrijwel nihil. Van het blik komt circa 40% via huisvuil voor hergebruik in aanmerking. Bij de verbranding van plastic moet gewaakt worden tegen de uitstoot van schadelijke stoffen (chloor uit PVC, dat kan bijdragen tot ontstaan van dioxines). Hergebruik van plastics wordt bemoeilijkt door de toenemende neiging meerlagige foliën te gebruiken.

Bij hergebruik moet men wel goed nagaan wat een zinnig hergebruik is: wat is de nuttige bijdrage van produkten die door hergebruik ontstaan of gemaakt worden; ontstaan hierdoor produkten die op zich slechts éénmaal te gebruiken zijn en die zelf geen hergebruikmogelijkheden in zich dragen, dan is dit een vorm van uitstel van milieuvervuiling.

Een groot probleem is de enorme diversiteit van verpakkingen naar materiaal, produkt en gebruiksdoel, maar ook naar grondstof, energiegebruik en afvalstroom. Dit leidt tot deeldiscussies per materiaal of produktgroep. Men moet waken voor oversimplificatie. Weliswaar kan dit nuttig zijn bij het duidelijk maken van bepaalde (milieu)problemen maar bij het zoeken naar oplossingen zal men moeten streven naar een gevarieerde benadering.

Overheid en bedrijfsleven zijn voortdurend overleg om oplossingen te vinden voor de milieuproblematiek met betrekking tot de verpakkingen. In de 'Notitie inzake preventies en hergebruik van afvalstoffen' (VROM, EZ, L&V, V&W, 1988) zijn enkele beleidslijnen uitgestippeld. Het streven voor het jaar 2000 is dat er vrijwel niet meer wordt gestort, dat er veel meer hergebruik dient plaats te vinden en dat er iets meer verbrand wordt. Glas en blik dienen tegen die tijd voor 100% hergebruikt te worden. Zware metalen zullen niet meer in kunststoffen verwerkt mogen worden en in de v/g-industrie zal geen PVC meer gebruikt mogen worden als verpakkingsmateriaal.

Het lijkt noodzakelijk voor belangrijke produkten in bepaalde verpakkingen deelanalyses te maken. Men kan dan een analyse maken van bijvoorbeeld: produkt a, in verpakking b, bestemming c, en afvalstroom d, en vermijdt zulke discussies als: statiegeld voor alle produkten in glas of een terugbrengpremie voor alle blik ter bestrijding van zwerfvuil.

Voor een aantal produktverpakkingen zijn ook gedetailleerde milieubereke-

ningen beschikbaar.

Belangrijke produkten zijn in dit verband: melk, melkprodukten, oliën en vetten, boter, diepvriesprodukten, bier en frisdranken, groentenconserven, brood, banket en koekjes.

Het geheel overziend moet geconstateerd worden dat het milieubeleid, zeker ten aanzien van verpakkingen, nog geen vaste vorm heeft gekregen. Druk op het bedrijfsleven zal blijven bestaan, van buitenaf maar ook van binnenuit. Om te voorkomen dat er een verbrokkeld beleid komt, doet men er goed aan voor belangrijke en kritische produkten en verpakkingen te zoeken naar een maatschappelijk aanvaardbare verpakkingsstructuur en de weg daarheen.

Met name zal daarbij een antwoord moeten worden gezocht voor de preventie, de gescheiden inzameling, het statiegeld en het hergebruik. Onderzoek naar alle hiervoor genoemde facetten van het probleem is dringend gewenst.

Aanbevelingen voor onderzoek

- Onderzoek naar voor- en nadelen van diverse methoden van inzameling, waaronder statiegeld. Hier is vaker onderzoek naar gedaan, maar in de loop van de tijd kan de situatie zich wijzigen. Dit wordt geïllustreerd door het afwijzen van statiegeld voor consumptiemelk een aantal jaren geleden, en de huidige propaganda daarvoor bij sommige frisdrankfabrikanten. Waarom neemt het gebruik van statiegeld af? Het blijkt dat een deel van de industrie om commerciële redenen wel wil en de kleine winkeliers over het algemeen ook. Wat zijn de meerkosten voor middelgrote en grote detailhandelaren/groothandelaren?
- Onderzoek naar de verwerking van verpakkingspapier en plastics. Eén van de 'nuttige' bijkomstigheden kan zijn dat het aanwezig is bij de vuilverbranding. Bijvoorbeeld VAM accepteert afval voor verbranding alleen als er een minimum hoeveelheid papier en/of plastic aanwezig is.
- Kritisch onderzoek naar 'hergebruik'.
- Onderzoek naar de verschillende fasen in de ontwikkeling en toepassing van verpakking. De beslissing over welk soort verpakking wordt vaak op de verkeerde plaats genomen. Een voorbeeld hiervan is dat de gebruiker niet kan meebeslissen over de soort verpakking.
- Onderzoek naar wat met voorlichting/educatie mogelijk is om een meer milieugericht denken en handelen te verkrijgen bij consument, handel en industrie.
- Meer onderzoek naar scheiding van huisvuil. Ook naar scheiding reeds bij

het ophalen. Hier wordt al veel aan gedaan. Mogelijk zou dit nog meer aandacht kunnen krijgen.

- Onderzoek naar alternatieven voor meerlagige foliën, opdat hergebruik mogelijk is.
- Onderzoek naar vervanging van PVC.
- Onderzoek naar volumereductie t.b.v. storten.

2.3. Milieuzorg in bedrijven

Ten gevolge van het groeiende milieubesef in het afgelopen decennium zijn de maatregelen die ten doel hebben schadelijke emissies tegen te gaan, sterk vermeerderd. Met name op het gebied van de milieuwetgeving is veel geregeld. Behalve meer wetten is er ook een toename in de regelgeving, normstelling, vergunningensystemen en handhaving. De overheden en de bedrijven dienen ervoor te zorgen dat de milieuvoorschriften worden nageleefd en de belasting op de bedrijfsvoering wordt beheerst en beperkt.

De verantwoordelijkheid voor veiligstellen van de kwaliteit van het milieu ligt in eerste instantie bij de bedrijven zelf. Een intensievere en verbeterde aandacht voor de milieuproblematiek binnen de bedrijven lijkt een efficiëntere oplossing dan meer overheidsbemoeienis. Deze lijn wordt door het bedrijfsleven zelf, bij monde van VNO/NCW, onderschreven. De erkenning van de verantwoordelijkheid van de bedrijven wordt wel de verinnerlijking van het milieubeleid genoemd. Om deze verinnerlijking en ook de zelfcontrole binnen bedrijven te verwezenlijken is nodig: een goede voorlichting aan werknemers en consumenten over de milieu-aspecten van het bedrijf en van zijn produkten; een actieve opstelling bij het, waar nodig, ontwikkelen van schonere produktiemethoden en milieuvriendelijker produkten; een milieuverantwoord bedrijfsbeleid; en het tijdig inspelen op ontwikkelingen in het milieubeleid. Daarnaast zijn er metingen, registraties en controleposten nodig. Deze zorg door een bedrijf om door tal van voorzieningen op een uit milieu-oogpunt verantwoorde wijze te functioneren heet (bedrijfsinterne) milieuzorg.

Als deze milieuzorg van toepassing is op alle bedrijfsactiviteiten, als er samenhang is tussen de verschillende elementen en als er voldoende terugkoppelingsmechanismen zijn, dan is er sprake van een milieuzorgsysteem.

Een milieuzorgsysteem kan worden gedefinieerd als een bedrijfsintern beheerssysteem, dat gericht is op het op een systematische en samenhangende wijze beheersen en waar mogelijk verminderen van de effecten van de be-

drijfsvoering op het milieu.

Milieuzorg in de bedrijven is erop gericht dat ondernemingen, op korte termijn, de hun in de milieuwetgeving opgelegde verantwoordelijkheid kunnen dragen. Het is niet mogelijk - en ook niet wenselijk - dat de overheid alles overal en bij voortduring controleert. Het bedrijf dat zijn verantwoordelijkheid serieus neemt, zal - gelet op het produktieproces, de organisatie en de veelheid aan nog steeds uitbreidende regelgeving - zijn milieuzorg systematiseren om voldoende overzicht te houden.

Vorig jaar verscheen het rapport 'Milieuzorg in samenspel', opgesteld door vertegenwoordigers van VROM, VNO/NCW, provincies, gemeenten en waterschappen. Het rapport doet o.a. aanbevelingen om de ontwikkeling van model-milieuzorgsystemen te bevorderen voor groepen van vergelijkbare bedrijven, gevolgd door stimulering van de implementatie van de ontwikkelde model-milieuzorgsystemen bij de betrokken bedrijven. Bij deze ontwikkeling kunnen branche-organisaties een belangrijke rol spelen. Aan deze aanbeveling is door de overheid reeds gevolg gegeven door middel van de tijdelijke subsidieregeling 'bevordering milieuzorg in branches'.

Dit past geheel in het idee dat de overheid de milieuzorg niet zelf dient te organiseren, maar voorwaardenscheppend moet werken (Bron: RMNO, Milieu-management bij bedrijven).

Bij de invoering van milieuzorgsysteem kan men onderscheid maken tussen twee categorieën van bedrijven:

- bedrijven met beperkte milieubelasting, waar een partieel milieuzorgsysteem toereikend is;
- bedrijven met (middel-)grote milieubelasting of bijzondere milieurisico's waar een integraal milieuzorgsysteem nodig is.

Een milieuzorgsysteem omvat de volgende onderdelen:

- a. beleidsverklaring
- b. milieuprogramma
- c. integratie van milieuzorg in bedrijfsvoering
- d. interne voorlichting en opleiding
- e. metingen en registraties
- f. interne controles
- g. interne en externe rapportage
- h. doorlichting van het totale milieuzorgsysteem
- i. enkele terugkoppelingsmechanismen.

Buiten de overheid staat milieuzorg ruim in de belangstelling bij het bedrijfsleven (o.a. VNO/NCW, meerdere Kamers van Koophandel) en andere maatschappelijke organisaties (o.a. FNV, St. Natuur en Milieu).

De overheid wil dat in 1993 een adequaat en goed functionerend milieuzorgsysteem aanwezig is in de helft van alle bedrijven. Voor 1995 wordt ernaar gestreefd dat alle bedrijven over enigerlei vorm van een bedrijfsintern milieuzorgsysteem beschikken.

De overheid wil een koppeling tussen milieuzorgsystemen en milieuvergunningen en de verplichte emissieregistraties, met als doel een grotere flexibiliteit in de vergunningverlening. Ook verwacht de overheid haar handhavingstaken beter te kunnen uitvoeren als er meer milieuzorgsystemen van goede kwaliteit zijn.

Op dit moment lopen er ruim veertig projecten met betrekking tot milieuzorg in Nederland (Inventarisatierapport 'Projecten inzake milieuzorg in bedrijven', Volder & Vis, 1989). De meeste daarvan hebben het karakter van proef- of stimuleringsprojecten. Bij een aantal daarvan is ook de v/g-industrie betrokken. Het gaat hierbij om projecten van een tiental Kamers van Koophandel ter versterking van de interne milieuzorg en twee projecten over de oprichting van gezamenlijke bedrijfsmilieudiensten. Bij de proefprojecten betreft men de grootte van de bedrijven en onderzoekt men branchegewijs.

Aanbevelingen voor onderzoek

De RMNO (Milieumanagement in bedrijven, RMNO, 1989) heeft enkele aanbevelingen voor onderzoek gedaan die hier integraal zijn overgenomen:

- Aanbevolen wordt de interne en externe factoren (en actoren) in kaart te brengen, die bepalen hoe bedrijven omgaan met het milieu, alsmede de wijze waarop de overheid invloed kan uitoefenen op deze factoren.
- Van de mogelijke stimuleringsmogelijkheden die de overheid heeft, wordt op dit moment vooral geëxperimenteerd met sociale prikkels: proefprojecten, overleg en voorlichting. Naast evaluatie van deze experimenten moeten effectiviteit en efficiëntie van regulerende en financiële prikkels onderzocht worden, evenals de beste manier van invoering van deze stimulanzen.
- Praktijkgerichte studies kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het verder ontwikkelen van milieuzorgsystemen, de daarvoor noodzakelijke wetgeving en de vereisten voor zowel bedrijfsleven als bevoegd gezag.
- De economische randvoorwaarden c.q. knelpunten die bij (de implementatie van) bedrijfsmilieuzorg een rol spelen, dienen geïdentificeerd en zoveel

mogelijk gekwantificeerd te worden.

- Onderzoek naar praktische oplossingen voor bedrijven die er redelijkerwijs geen eigen milieufunctionaris op na kunnen houden.
- Nader onderzoek is gewenst naar de psychologische en sociologische factoren, die als drempels kunnen fungeren voor de implementatie van milieuzorgsystemen in een bedrijf.
- Onderzoek naar het in de praktijk bestaande of vermeende spanningsveld tussen de eisen die door de verschillende partijen aan de verslaglegging inzake milieu-aspecten door het bedrijf worden gesteld.
- Onderzoek naar het bestaan en functioneren van milieu-checklists in de praktijk en het onderzoeken van een bredere toepasbaarheid van deze checklists.

3. MILIEUPROBLEMATIEK PER SECTOR

3.1. Slachterijen, vleeswarenindustrie en vetmelterijen

a. Slachterijen

Geur

Bij slachterijen is altijd sprake van een zekere geuremissie die als hinderlijk door de omgeving wordt ervaren. De uitstoot is niet schadelijk voor de gezondheid.

Een normering van geurhinder is pas onlangs tot stand gekomen. Nieuw te bouwen inrichtingen moeten voldoen aan de eis dat bij de dichtstbijzijnde woonbebouwing een concentratiewaarde van 1 geureenheid per m^3 (99,5 percentiel) wordt gerealiseerd. Dit betekent dat slechts 0,5% per jaar (44 uur) een geur die 1 geureenheid per m^3 overschrijdt, mag worden waargenomen. Voor bestaande installaties is de eis 98 percentiel. Dit zijn zeer zware eisen. Grote slachterijen liggen meestal op industrieterreinen en kunnen daardoor redelijk aan de norm voldoen.

Er zijn enkele concrete bronnen van geuremissie aan te wijzen. De moeilijkst oplosbare is de geur bij de dieraanvoer, ten gevolge van mest uit de vrachtwagens en de stallen. Overkappen en afzuigen is geen realistische oplossing (kosten). Belangrijk is een goede logistiek, mest snel afvoeren en dergelijke maatregelen. De lucht, ontstaan bij het broeien en vervolgens branden van varkens wordt via een schoorsteen afgevoerd en kan ook klachten veroorzaken.

Het destructiemateriaal kan eventueel bij warm weer overlast bezorgen. Aandacht vestigen op mogelijkheden om het systeem gesloten te houden is van groot belang.

Wellicht is het nodig op den duur een aantal kritieke plaatsen te overkappen en de lucht af te zuigen en te wassen. Twee technieken kunnen er worden toegepast, te weten luchtwassers en compostfilters. In een luchtwasser worden de geurstoffen geabsorbeerd in een wasvloeistof, meestal water met chemicaliën. De reductie bedraagt circa 80%. In een compostfilter wordt de stanklucht door micro-organismen omgezet in vrijwel reukloze lucht. In combinatie met een voorfilter voor o.a. de afscheiding van vet is een reductie te bereiken van 95% of meer. Hoewel compostfilters in diverse sectoren

reeds worden toegepast, is in specifieke gevallen verdere ontwikkeling gewenst. Onderzoek aan biofilters vindt reeds plaats. In vele gevallen is de hoeveelheid afgezogen en te behandelen lucht zo groot dat de toepassing van een compostfilter economisch niet verantwoord is.

Geluid

Het aanvoeren van levend vee, het af en aanrijden van vrachtauto's en het lawaai van de koelaggregaten veroorzaakt, afhankelijk van de vestigingsplaats, weleens problemen met de omgeving. In het algemeen kunnen veel problemen worden opgelost door het nemen van geluidsisolerende maatregelen, die echter het proces veelal duurder maken.

Waterverontreiniging

De bestrijding van waterverontreiniging is reeds vergesloofd. Een groot aantal technieken wordt toegepast. Al het afvalwater wordt gezuiverd. Dit gebeurt voor 30% binnen de bedrijven zelf en voor het overige in collectieve zuiveringsinstallaties. Uiteindelijk wordt na zuivering nog 40.000 i.e. per jaar op oppervlaktewater geloosd.

Vast afval

Slachtafvallen worden, onder meer door destructiebedrijven, verwerkt tot te commercialiseren producten (o.a. veevoer) en zijn dus niet als milieubelastend te beschouwen. De overige afvalstoffen (mest en slib) worden deels als meststof of grondstof voor veevoer afgezet, deels gestort.

b. Vleeswarenindustrie

Geur

Bij de vleeswarenindustrie is er altijd sprake van een zekere geuremissie, die evenwel niet schadelijk is maar wel als hinderlijk door de omgeving kan worden ervaren.

Concrete bronnen zijn het koken, drogen en roken van vleeswaren. Normaliter wordt deze lucht afgezogen en via wasfilters of compostfilters gereinigd, maar dit is niet altijd het geval. Als er in grote ruimten werkzaamheden worden verricht, wordt er geventileerd en is het niet altijd mogelijk de lucht centraal te filteren.

Water

De problematiek wat betreft watergebruik en -verbruik is globaal hetzelfde

als bij de varkensslachterijen.

Afvalprodukten

Deze worden onder meer afgezet naar destructoren om te verwerken tot te commercialiseren produkten (o.a. veevoer) en zijn niet als milieubelastend te beschouwen.

c. Eetbare dierlijke vetten

De grondstoffen voor vetmelterijen zijn rauwe dierlijke vetten, afkomstig van varkens en rundvee en in mindere mate van pluimvee, paarden en schapen. Bij de verwerking is er geuremissie. Via een aantal maatregelen wordt deze emissie teruggedrongen, maar er zijn op dit terrein nog wel problemen op te lossen.

3.2. Zuivelindustrie

Waterverontreiniging

De totale vervuilingsswaarde in de zuivelindustrie van vrijkomende afvalwaterstromen bedraagt volgens het CBS ca. 500.000 i.e. Van de melk komt gemiddeld 0,6% in het afvalwater terecht, van de wei 2%. Al het afvalwater wordt gezuiverd, hetzij in eigen installaties hetzij in communale installaties. Gezien de fosfaat-belasting uit reinigingsmiddelen en de melk zelf is een derde trap voor fosfaatverwijdering in de nabije toekomst veelal vereist. Verder onderzoek naar de beste methode van fosfaat- en stikstofverwijdering in de derde traps-zuiveringsinstallaties is gewenst. De zuiveringskosten voor de sector bedragen f 30 miljoen. Het zuiveringsslib uit eigen installaties, dat doorgaans in de landbouw wordt afgezet, is van goede kwaliteit (geen zware metalen, verontreinigingen, e.d.). De verwachting is echter dat de afzet van slib in de landbouw in de toekomst moeilijk zal worden. Milieutechnisch is er geen probleem meer, wel is er sprake van een kostenpost.

Kaaspekkel

Jaarlijks wordt circa 5.000 ton kaaspekkel geloosd. Afvalwater mag maximaal 300 mg/l Cl bevatten. Bij pekellozing is hier moeilijk aan te voldoen. Incidenteel worden overschrijdingen getolereerd. Onderzoek zou kunnen worden gestimuleerd naar het vinden van een betaalbare oplossing. Hetzelfde geldt voor de zout-lozing als gevolg van het ontzouten van wei.

Diversen

De zuivelindustrie gebruikt veel koelwater onder meer voor de indampers. Hierdoor ontstaat op bepaalde lokaties een aanzienlijke thermische belasting van het oppervlaktewater. Toepassing van andere koelsystemen (b.v. luchtkoeling) is dan gewenst. De RMO (rijdende melkontvangst) en de afvoer van produkten brengt nogal wat geluidsoverlast op bepaalde lokaties met zich mee.

3.3. Margarine-, vetten- en olie-industrie

Bij de oliefabrikage zijn de twee belangrijkste emissies stof en hexaan (extractiemiddel). Het stof kan bestreden worden door toepassing van stof-filters en cyclonen. De hexaan-uitstoot kan redelijk binnen de perken gehouden worden door een kritische procesvoering en door koppeling van ventilatiepunten en toepassing van een eindcondensor. Veel onderzoek is verricht naar het zoeken van alternatieve extractiemethoden, waaronder superkritische extractie met CO_2 en membraan-extractie. Tot op heden zijn deze echter niet economisch haalbaar gebleken. Verder onderzoek ook naar andere extractiemethoden is gewenst.

Bij de raffinage- en hardingsprocessen wordt het afvalwater belast door sulfaten, fosfaten, keukenzout, organisch materiaal, e.d. De sulfaat-belasting is sterk verminderd door de omschakeling van loogontzuring op fysische raffinage bij de vrije vetzuurwinning.

Een probleem vormt de afvalbleekaarde die verontreinigd is met vet en nikkel-katalysatorresten. Het wordt steeds moeilijker stortingsmogelijkheden te vinden voor deze bleekaarde. Extractie van afvalbleekaarde is technisch mogelijk maar economisch niet aantrekkelijk. Gezocht wordt naar alternatieve toepassingen van afvalbleekaarde. Het onderzoek hiernaar en naar alternatieve katalysatoren verdient ondersteuning. Naast de verontreinigde bleekaarde is de olie of het vet zelf, dat bij de diverse processen verloren gaat, milieuverontreinigend.

Dit geldt vooral bij de oliewinning en de raffinage en in mindere mate bij de margarineproductie. In het afgelopen decennium is de vervuiling al via maatregelen (verbetering van bestaande processen en invoering van milieuvriendelijke processen) teruggebracht. Een verdere reducering van de lozing dient plaats te vinden binnen het kader van wat haalbaar en betaalbaar is. Afhankelijk van de vestigingsplaats kunnen er problemen in verband met geur ontstaan.

3.4. Suikerindustrie

Suikerfabrieken zijn erg groot en bestaan o.a. uit vele mechanische onderdelen. Daardoor is het totale geluidsniveau dusdanig hoog dat bij de terreingrens de waarde 50 db etmaalwaarde wordt overschreden.

Door hun historische ligging komen de kosten van de sanering (gemiddelde vele miljoenen per fabriek) vrijwel 100% ten laste van de bedrijven.

De sanering is zowel een technisch als een financieel knelpunt.

Tijdens het produktieproces van suiker zijn er vele stappen waarbij geur vrijkomt. Vooral bij de pulpdrogers komt veel geur vrij. De geuremissie van de drogerij wordt geloosd via schoorsteenpijpen waardoor de hinder sterk beperkt wordt. In opdracht van de suikerindustrie voert TNO reeds sinds 1983 onderzoek uit dat uiteindelijk moet leiden tot adequate bestrijdingsmaatregelen. Het is nuttig dit onderzoek - ook in verband met eventuele spin off - te continueren.

Oorspronkelijk was de suikerindustrie een grote vervuiler van het oppervlaktewater. Door de aanleg van eigen zuiveringsinstallaties is dit probleem bij de meeste suikerfabrieken opgelost.

Er is wel behoefte aan onderzoek naar een efficiënte verwijdering van stikstofverbindingen, welke vooral hun oorsprong vinden in de (kunst-)bemesting.

Een belangrijk probleem vormt de bietentarra, jaarlijks ca. 1 miljoen ton. De kwaliteit daarvan is niet in het geding, maar het is moeilijk om er een afzet voor te vinden, omdat vrijwel geen boer, 'de grond van een ander' accepteert. Deze grond wordt daarom vaak gebruikt voor terreinverhoging en als afdekgrond. De aan- en afvoer van deze tarra kosten veel geld. Hoe minder grond er met de bieten naar de fabrieken komt, hoe prettiger dat voor zowel de boeren als de fabrieken is, vooral financieel.

Intensivering van het onderzoek naar betere scheidingstechnieken, reeds bij de boer, is dringend gewenst.

3.5. Bierbrouwerijen

Op het gebied van waterzuivering heeft men de problemen onder controle, doordat de brouwindustrie fors geïnvesteerd heeft in zuiveringsinstallaties. Het voornaamste bijprodukt in het brouwproces, de bostel, wordt als veevoederprodukt afgevoerd.

Wat betreft de geuremissie blijkt dat het koken van de wort nog een probleem is. Onderzoek daarnaar is gewenst.

In een enkele streek wordt bezwaar gemaakt tegen de grondwateronttrekking door brouwerijen, vanwege de grondwaterstandverlaging.

Toenemende ongerustheid gaat uit naar de kwaliteit van het water. Het wordt steeds moeilijker om schoon water te vinden.

3.6. Diervoedersector

In deze sector gaat het niet alleen om mengvoederbedrijven en huisdiervoederfabrieken, maar ook om bedrijven die veevoedergrondstoffen bereiden zoals destructie- en decontaminatiebedrijven, groenvoederdrogerijen en bedrijven die de kwaliteit van bepaalde grondstoffen verbeteren door bijvoorbeeld het 'toasten', als ook op- en overslagbedrijven. De mate waarin een bepaald milieurisico relevant is, wordt bepaald door het soort bedrijf. Zo zal het aspect 'geur' bij de aanvoer, overslag en opslag van grondstoffen meer spelen bij een destructiebedrijf dan bij een mengvoederbedrijf.

Er zijn drie fasen in het productieproces te onderscheiden: de aanvoer, overslag en opslag van grond- en hulpstoffen; de be- en verwerking; en de opslag en afvoer van het eindproduct. Bij elk van de fasen bestaan de milieurisico's lawaai, stof en geur. Bij de be- en verwerking tevens afval en 'andere emissies'.

Deze milieurisico's van de diervoedersector zijn terug te dringen met de huidige mogelijkheden. Er is daarom geen noodzaak tot het doen van onderzoek naar leemten in de kennis van bepaalde technologieën.

Wel kan er behoefte zijn aan objectieve informatie op het gebied van geur en misschien ook op het gebied van stof en lawaai. Bedrijven weten niet wat voor een bepaald probleem in een bepaalde situatie de beste oplossing is.

Van geheel andere aard is de invloed van diervoeders op de stikstofemissie uit mest. Er is een afgeleid verband tussen het stikstofgehalte in voeder en de stikstofvervluchtiging als ammoniak uit mest en urine. Het is dringend gewenst via gericht onderzoek inzicht te krijgen in de relatie tussen het stikstofgehalte in het voer en de ammoniakemissie uit mest en urine tijdens opslag en bij bemesting van gras- en bouwland.

3.7. Aardappelconsumptie-industrie

Er zijn geen problemen op milieugebied in de aardappelconsumptiesector waar geen adequate oplossing voor is.

Afgelopen jaren is er veel geïnvesteerd in waterzuiveringsinstallaties en in hergebruik van afvalstromen.

De sector wordt wel geconfronteerd met residue-problemen door de teeltmaatregelen. Er wordt om die reden veel onderzoek gedaan naar residuen van zware metalen en pesticiden. Er is behoefte aan een uniformering van analysemethoden in het kader van 1992. Dit probleem speelt overigens in de meeste sectoren van de v/g-industrie.

Onderzoek naar de vermindering van de tarra, de aanhangende grond, is zeer gewenst. Zie ook paragraaf 3.8.

3.8. Aardappelzetmeel en -derivaten

In ons land is Avebe het enige bedrijf dat zich bezighoudt met de produktie van aardappelzetmeel en -derivaten.

Een aantal specifieke geurbronnen in dit bedrijf levert een geurbelasting, dat aanzienlijk hoger ligt, dan de ontwerp-geurgrenswaarde. Het gaat hierbij om lucht uit flash-drogers, trommeldrogers e.d., waarbij een aantal stoffen wordt geëmitteerd zoals: aceet-aldehyde, ammoniak en $\text{SO}_2\text{H}_2\text{S}$ -verbindingen (b.v. amines). Het ligt voor de hand om deze stoffen te brengen in de waterfase middels scubbers of natvervangers. Dit is echter een verschuiving van de problemen.

Een andere mogelijkheid is de lucht te behandelen in biofilters, waarbij de grote hoeveelheid lucht en het stofgehalte problemen kunnen veroorzaken. Beide problemen zijn nog niet opgelost en vragen om nader onderzoek.

Avebe produceert jaarlijks ± 200.000 ton tarra. Deze grond is geschikt voor algemene toepassingen (afdekken van stortplaatsen - geluidswallen - dichten van wijken etc.). Verder heeft opslag plaats in bassins, zonder dat hiervoor kostbare bodemafluitende maatregelen (in verband met bescherming grondwater) behoeven te worden genomen. Hoe minder grond er met de aardappelen naar de fabrieken komt, des te aantrekkelijker. Intensivering van het onderzoek naar betere scheidingstechnieken, reeds bij de boer, is dringend gewenst.

3.9. Visserijprodukten

Bij de verwerking en bewerking van visserijprodukten kan belasting van het milieu optreden. Het afvalwater van visfileerbedrijven wordt na enige zuivering binnen de bedrijven geloosd. De belasting bestaat voornamelijk uit organisch materiaal en zout. Stroomlijning van processen, zoals hergebruik

van marinadebaden in de haringverwerkende industrie, zal nader onderzocht moeten worden om een daadwerkelijke bijdrage te kunnen leveren aan de terugdringing van de milieubelasting.

Bij de waterzuivering in de bedrijven zelf worden flocculatiemiddelen gebruikt, waarbij niet altijd bekende chemicaliën worden gebruikt. Een gedeelte hiervan komt in het slib en een gedeelte in het te lozen afvalwater. Onderzoek naar de ontwikkeling van het chemicaliëngebruik in waterzuiveringsinstallaties is gewenst.

De laatste tijd komt een probleem naar voren naar aanleiding van het ontdooien van vis. Dit probleem is tweeledig. Enerzijds gebruikt men hiervoor water dat of aan het waterleidingnet wordt onttrokken of rechtstreeks aan het grondwater. Omdat dit ontdooiwater met de te ontdooien vis in contact komt lost organisch materiaal op, hetgeen een bijdrage levert aan de waterverontreiniging.

Bij het roken van vis wordt de rook gedeeltelijk gerecirculeerd. Een niet onaanzienlijk deel van de rook komt in het milieu terecht en geeft aanleiding tot stankoverlast.

Onderzoek naar de toepassing van rookcondensaten als alternatief voor het huidige rookproces dient uitgevoerd te worden teneinde deze vorm van milieubelasting te reduceren.

3.10. Tuinbouwprodukten

Bij de verwerking van tuinbouwprodukten zijn enkele milieuproblemen waarvoor nog geen adequate oplossingen zijn.

Bij het blancheren, steriliseren en het conserveren wordt veel water gebruikt. Er is behoefte aan onderzoek naar alternatieve processen en naar de mogelijkheid van waterregulering.

Bij de verwerking van uien, prei en rode kool ontstaat geur. Dit probleem is nog niet opgelost.

De scheiding van vast afval op de bedrijven in produkt- en verpakkingsgedeelte gebeurt nog niet adequaat. Ook onderzoek hiernaar is gewenst.

3.11. Bakkerij- en andere graanprodukten

De emissie vanuit het bakproces (verbrandingsgassen en waterdamp) is de voornaamste bron van milieubelasting in deze sectoren. Op veel kleinere schaal is er sprake van waterrijk afval (o.a. bij de bereiding van vullingen uit witte bonen) en vast afval (o.a. fijn stof).

Over de geurbelasting van de omgeving zijn geen kwantitatieve gegevens bekend. Het gaat hier vooral om vluchtige aromastoffen zoals o.a. Maillard-reactie produkten, vanille en componenten uit kruidenmengsels.

Ook de geluidsoverlast is niet gekwantificeerd.

Er is een aanzienlijke emissie van gassen bij het bakproces. De komende jaren zal een groot onderzoekprogramma oventechnologie worden uitgevoerd (jaarbudget ca. f 700.000) waaraan de bakkerijsector, de ovenbouwers, de NOVEM, TNO en de EG financiële steun geven.

Met de resultaten van dit onderzoek kan het bakproces worden geoptimaliseerd qua beheersing van de produktkwaliteit, energiebesparing en samenstelling van de verbrandingsgassen. Ook aan het opvangen van de gassen en geurstoffen zal aandacht worden besteed. Op dit terrein, waar het moeilijk is om tot praktische haalbare en effectieve oplossingen te komen, zou een breed opgezet onderzoek naar het opvangen van gassen en geuren een welkome versterking betekenen. Een brede aanpak van onderzoek is ook wenselijk daar waar het gaat om het vangen van fijne stofdeeltjes en het verwerken van natte afvallen.

Ook het onderzoek naar milieuvriendelijke verpakkingsmaterialen is een punt van algemeen belang. Dit punt speelt binnen het aandachtsgebied van de programma-adviescommissie.

De toeleveranciers van verpakkingsmaterialen zijn reeds actief op dit gebied, o.a. met het vervangen van PVC door bijvoorbeeld polyetheen en polypropeen; een aanvullende inspanning waarbij de nadruk wordt gelegd op het verwerken van natuurlijke materialen lijkt ons zinvol om tot duurzame oplossingen van afvalprobleem te komen.

3.12. Eieren, eiprodukten en pluimveeslachterijen

Bij de eieren en eiproduktenindustrie zijn drie probleemgebieden te onderscheiden. Ten eerste het afvalwater. Dit water omvat het spoel-, was- en reinigingswater. Hierin komen residuen van ontsmettings- en reinigingsmiddelen voor. Deze kunnen verwijderd worden door toepassing van uitvlokkingsmiddelen. De investering hiervoor is echter hoog. Het slib dat resteert, bevat een hoge concentratie reinigings- en ontsmettingsmiddelen. Hierdoor is de afzet ervan problematisch.

Ten tweede de eierschalen. Deze bevatten naast de grote hoeveelheid kalk nog een kleine rest eivliezen. Vanwege deze organische stof is het storten

een probleem. De oplossing lijkt in de toekomst mogelijk, indien het onderzoek inzake de verwerking ervan in veevoer succesvol is.

Tenslotte de verpakkingsmaterialen. Het gebruik van plastic staat ook bij de afnemers steeds meer ter discussie. De vermindering van de milieuproblematiek zal in deze van de verpakkingsindustrie moeten komen. De ontwikkeling van geschikte en tevens milieuvriendelijke verpakkingsmaterialen vereist nader onderzoek.

Het gebruik van kuststofmaterialen is ook bij de pluimveeslachterijen een probleem. Voor het komende decennium is het zelfs het belangrijkste nog op te lossen probleem. Op dit moment zijn met name de éénmalige verpakkingsmaterialen problematisch. Dit geldt zowel voor de binnenkomende als uitgaande produkten (folies, schalen, dozen, dozen etc.).

De geurproblemen zijn beperkt. Toepassing van luchtwasinstallaties is mogelijk. Een bron van geluid kan zijn de ventilatoren van de koelcompressoren.

4. CONCLUSIES

De v/g-industrie heeft zich al in een vroeg stadium toegelegd op vermindering van de belasting van het milieu. Voor veel van de problemen zijn dan ook binnen de huidige normstelling inmiddels technologisch en economisch aanvaardbare oplossingen gevonden.

Dit neemt niet weg dat er nog sprake is van enkele belangrijke sectoroverschrijdende problemen waaronder geur, grondwater, verpakkingen en enkele sector-specifieke problemen. Hiervoor moeten oplossingen worden gevonden. Daarnaast is het van groot belang dat bedrijven interne milieuzorgsystemen ontwikkelen. Ter ondersteuning hiervan is op verschillende gebieden nader onderzoek gewenst. In het betreffende hoofdstuk (2.3.) worden hiertoe voorstellen gedaan.

Geur

- Uit de analyses per sector is gebleken dat de meeste sectoren met geurproblemen te maken hebben, waarvan aard en omvang onvoldoende bekend zijn en waarvoor geen adequate oplossingen voorhanden zijn. Aan onderzoek ter vermindering van geuroverlast dient dan ook meer aandacht besteed te worden. Het onderzoek zou zich moeten richten op het identificeren van de geurbronnen en het ontwikkelen van efficiënte luchtreinigingsmethoden. Objectieve methoden voor het vaststellen en controleren van geuremissies dienen ontwikkeld te worden.

Grondwater

- Het grondwater raakt meer en meer vervuild. Het hoge nitraatgehalte is daarbij een van de meest actuele problemen. Naast het voorkomen is intensivering van het onderzoek naar economisch verantwoorde technieken voor het verwijderen van nitraat gewenst. Verder dient de verontreiniging van het grondwater met residuen van gewasbeschermingsmiddelen en met andere milieucontaminanten in kaart gebracht te worden. Het is gewenst productieprocessen door te lichten teneinde het (grond)waterverbruik te verminderen.

Verpakkingen

- Omvang en aard van de verpakking van voedings- en genotmiddelen vormt een maatschappelijk probleem. De v/g-industrie kan bij de oplossing hiervan een bijdrage leveren. Op verschillende gebieden is onderzoek gewenst.

Aanbevelingen worden vermeld in hoofdstuk 2.2.

Sector-specifieke onderwerpen

- Uit de analyse van de problemen in de diverse sectoren van de v/g-industrie zijn voor bepaalde sectoren specifieke onderwerpen naar voren gekomen, waarop het onderzoek geïntensiveerd zou moeten worden. De belangrijkste hiervan zijn:
 - * verwerking van slib in diervoeders;
 - * oplossing vinden voor de afvalbleekarde uit olie-extractie (toepassingen voor afvalbleekarde, economisch verantwoorde extractiemethode, alternatief voor Ni-katalysator);
 - * alternatief olie-extractieproces in plaats van hexaan; verbeterde terugwinning hexaan;
 - * biofilters tegen geur in het bijzonder slachterijen en vleeswarenin-dustrie;
 - * kaaspekellozing;
 - * vermindering bieten- en aardappeltarra;
 - * toepassing van rookcondensaten bij het roken van vis.

Tabel 1

Lozing van zuurstofbindende stoffen in afvalwater (in 10^6 i.e.)

	1975	1980	1983	1984	1985
Landbouw	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Industrie:					
- voedingsmiddelenindustrie	9,5	5,6	4,3	3,6	3,4
- chemische industrie	2,8	2,4	1,5	1,4	1,3
- overige industrie	3,0	1,7	1,3	1,2	1,2
Huishoudens	13,7	14,1	14,4	14,4	14,5
Nutsbedrijven, bouwnijverheid, horeca en handel	1,6	1,8	1,6	1,6	1,6
Dienstverlening, transport	2,3	2,3	2,4	2,4	2,2
Totale bruto lozing	33,1	28,0	25,6	24,9	24,3

Bron: Waterkwaliteitsbeheer, Deel A 'Lozing van afvalwater', CBS, 1985.

Tabel 2

Lozing van zuurstofbindende stoffen per bedrijfstak binnen de voedings- en genotmiddelenindustrie (x 1000 inwoner-equivalent)

bedrijfstak	1975	1980	1985
aardappelmeelfabrieken (incl. stijfsel- en zetmeelfabrieken)	6279	2732*)	1571*)
aardappelverwerking tot voorgebakken frites	118	210	136
bierbrouwerijen en mouterijen	200	227	177
fruit, groenteconserven en groentewasserijen	282	234	136
gist- en spiritusfabrieken en distilleerderijen	709	363	175
limonadefabrieken en bottelarijen	108	69	47
margarine-, vet- en spijsoliefabrieken	144	203	141
slachterijen en vleeswarenbedrijven (incl. destructieberijen)	845	687	479
visconserven en vismeelbedrijven	74	74	66
suikerfabrieken	108	75	29
chocolade-, cacao-, suikerwerk- en honingfabrieken	?	47	51
zuivelfabrieken (incl. eieren)	647	627	500
brood-, koek-, enz. bedrijven	?	68	55
	—	—	—
Totaal voedings- en genotmiddelenindustrie	9516	5616	3563**)

*) Totaal v/g-industrie minus som bedrijfstakken excl. aardappelmeelfabrieken.

***)Gecorriceerd volgens opgaven van het CBS.

Bron: Waterkwaliteitsbeheer, Deel A 'Lozing van afvalwater', CBS, 1985.

Tabel 3

Enkele gegevens m.b.t. het zuiveringsslib in de voedings- en genotmiddelenindustrie

	1984	1985
ontwikkelde capaciteit x 1.000 i.e.	1682	2501
belasting der installaties x 1.000 i.e.	1266	2156
afgevoerde hoeveelheid slib (ton d.s.)	14004	16683
bestemming: - landbouw	33%	45%
- comp./zwarte grond	37%	30%
- andere nuttige bestemmingen	14%	12%
- storten	14%	2%
- divers	2%	11%
totaal ten nutte	84%	97%
totaal als afval	16%	3%

Bron: W. Martens, RIVM-LAE, 1989.

Tabel 4

Kosten van afvalwaterlozing per 1.000 kg produkt voor frisdranken, eiprodukten en aangevoerde melk (Nederlandse situatie)

Frisdranken	
- zuiveringslasten	f 4,70
- produktverlies	f 12,80
Totaal	f 17,50
Eiprodukt	
- zuiveringslasten	f 10,50
- produktverlies	f 72,00
Totaal	f 82,50
Melk	
- zuiveringslasten	f 2,50
- produktverlies	f 4,80
Totaal	f 7,30

Bron: Beheersing van de kosten van afvalwater in de voedings- en genotmiddelenindustrie. VMT nr. 23, 1987.

Tabel 5

Geregistreerde lozing van zware metalen in afvalwater, 1985

x 1.000 kg

	cadmium	kwik	chroom	koper	lood	nikkel	zink	zilver	arseen
v/g-industrie	0,0	0,0	0,8	5,2	1,4	4,5	15,4	0,0	0,0
waarvan									
- zuivel	0,0	0,0	0,1	0,6	0,2	0,1	2,1	0,0	0,0
- pluimveeslachterijen	-	-	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4	-	-
- slachterijen	-	-	0,0	1,0	0,1	0,0	1,7	-	-
- vleeswaren	-	-	0,0	0,2	0,0	0,0	1,0	-	-
- bier en limonade	-	0,0	0,1	1,4	0,1	0,0	1,3	-	-
metaalindustrie	0,2	0,1	13,6	9,3	9,4	17,1	56,9	1,0	0,3
overige industrie	17,2	0,3	67,4	9,1	15,8	16,1	102,5	0,0	17,8
	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal bedrijven	17,7	0,4	86,1	29,7	33,4	35,4	193,3	2,7	18,1

Bron: Waterkwaliteitsbeheer, Deel A 'Lozing van afvalwater', CBS, 1985.

Tabel 6

Schatting van bedrijfsafvalstromen van de bedrijfsgroepen van de voedings- en genotmiddelenindustrie. In geval er sprake is van een hergebruiksbestemming, is dit in een aparte kolom aangegeven.

bedrijfsgroep	soort afvalstroom (tussen haakjes is in geval van hergebruik de evt. bestemming vermeld)	hoeveelheid vers gewicht ton/j	hergebruik vers gewicht ton/j
slachterijen, vleeswaren	ongeboren en ruige mest flotatieslib (veevoer) slib uit vetvangers e.d. slachtafval slib afvalwaterzuivering	80.000 30.000-50.000 < 15.000	klein deel 400.000-500.000 stijgend
zuivel, melkprodukten	kaaspekkel slib afvalwaterzuivering	5.000 onbekend	onbekend
visbewerking	visafval-(export, veevoer) w.o. fileerafval	> 40.000	40.000
meel, gort, rijst	zeefresten (steentjes) zeefresten (hout) nevenprodukten (naar veevoer)	4.200 1.700	350.000
suiker	bietentarra bietenstaartjes (naar veevoer) pulp (naar veevoer) schuimaarde (naar landbouw) melasse (naar veevoer/ alcoholproduktie)	(1.000.000)	90.000 400.000 500.000 250.000
margarine, vetten, oliën	bleekaaarde Ni-katalysatorresten	20.000 1.500	
groente en fruit	groente-afval fruitafval	55.000 8.000	klein deel klein deel
brood, be-schuit, banket	verpakkingsrestanten bakprodukten (naar veevoer)	15.000	15.000
cacao, chocolade, suikerwerk	schaaldelen, kiemen (naar landbouw/veevoer)	15.000-20.000	deel
zetmeel, zetmeelderivaten	aardappeltarra wasserij-afval aardappelsnip. (naar veevoer)	250.000 30.000	45.000
veevoeder			
koffie, thee	koffiedik (verbranding) cichorei-afval	40.000 6.000	klein deel
soep, soeparoma	filterkoek	4.000	

Vervolg Tabel 6

bedrijfsgroep	soort afvalstroom (tussen haakjes is in geval van hergebruik de evt. bestemming vermeld)	hoeveelheid vers gewicht ton/j	hergebruik vers gewicht ton/j
aardappelprodukten	aard.resten (naar veevoer)		100.000
	slib (naar landbouw)		2.000-3.000
	vetresten (naar veevoer)		50-100
alcohol, distilleerderijen	vinasse (naar veevoer)		100.000
	graanspoeling (naar veevoer)		70.000
mouterijen, brouwerijen	moutkiemen (naar veevoer)		6.500
	natte bostel (naar veevoer)		250.000
	hitte drab (naar veevoer)		3.500
	biergist (naar veevoer/farmac.)		22.500
	geläger	3.500	
	kieselguhr	6.000	
	slib (naar landbouw)	onbekend	onbekend
frisdranken		onbekend	onbekend
tabak	tabaksafval	2.000	

Bron: Vogelvluchtverkenning voedings- en genotmiddelenindustrie, 1985, RIVM-LAE

Tabel 7

Luchtverontreiniging procesemissies Nederland 1982

	totale industrie	alleen v/g-industrie
x 1.000 kg		
- zwaveldioxyde	46106	736
- overige zwavelverbindingen	6208	0,1
- ammoniak	6586	872
- stikstofoxyden	28786	2,0
- overige stikstofverbindingen	8952	36
- koolmonoxyde	258434	156
- roet en vliegas	3131	3,5
- fluoriden	2014	0,0
- overige anorganische halogeen-verbindingen	11526	1,6
- kwik, lood, cadmium	98	-
- overige metaalverbindingen	34731	0,1
- overige stofvormige verbindingen	52798	10272
- overige anorganische verbindingen	14288	199
- alkenen	98115	4694
- alkenen en alkynen	9554	-
- aldehyden	286	10
- chloorfluorkoolwaterstoffen	2106	16
- overige organische halogeen-verbindingen	17937	98
- aromatische koolwaterstoffen	17670	14
- overige organische verbindingen	41734	2694

Bron: Luchtverontreiniging Procesemissies 1982, CBS 1986.

Tabel 8

Ontwikkeling emissies van vluchtige organische stoffen in 1987 - 2000
(kiloton/jaar)

sector	1981	1985	2000
Metaalindustrie**)	30-40	30-40	30-40
Chemische industrie	38	28,2	25
Op- en overslagbedrijven*)	18,7	18,7	18,7
Aardolie- en steenkoolprodukten	13,4	13,4	10,4
Papier- en grafische industrie**)	10-13	8-11	8-11
Rubber en kunststof	5,2	5,2	6,4
Voedings- en genotmiddelen	4,2	3,8	3,8
Overige industrie**)	4-6	4-6	4-6
Totaal	125-145	110-130	105-125

*) Voor een belangrijk deel op basis van materiaal van de Emissie Registratie (ER).

**) Geheel op basis van ER-gegevens vastgesteld.

Bron: Emissies van vluchtige organische stoffen door industriële bedrijven.
RIM-24, Instituut voor Milieuvraagstukken VU, R-87/9.

Tabel 9

Verbruik van fossiele brandstoffen in vuurhaarden, 1985

	Steen- kool	Cokes Petr.- cokes	Bruin kool	Petro leum	HBO	Zware stook- olie	Aard- gas	Cokes- oven- gas	Hoog- oven- gas	Raff.- gas	Chem. Rest- gas	LPG	Totaal
Petajoules													
Land- en tuinbouw	0.01		2.7	2.1	0.40	82						1.5	89
Gas- en oliewinnings- bedrijven				0.01		2.5							2.5
Gasdistributiebedrijven				0.00		0.41						0.00	0.41
Cokesfabrieken				0.08				8.5	1.6				10
Raffinaderijen	0.33	12	0.00	0.20	48	10		43				0.15	114
Voedings- en genot- middelenindustrie	0.73		0.00	0.82	3.1	58						0.27	63
Textielindustrie	0.06			0.07	0.23	5.8						0.01	6.2
Papierindustrie			0.00	0.05	0.16	20						0.11	20
Kunststofindustrie			0.01	0.04	0.27	57	2.7			0.17			60
Overige chemische industrie	6.6			0.29	7.4	106		3.5	49	0.11			173
Bouwmaterialenindustrie	1.4		2.0	0.01	0.32	3.0	22		0.00			0.07	30
Basismetaleindustrie		5.0		0.00	0.33	1.2	19	10	11			0.03	46
Overige metaalindustrie			0.04	1.6	0.60	21				0.01		0.55	24
Overige industrie			0.00	1.2	1.6	16						0.10	19
Industrie-totaal	8.8	5.0	0.86	2.0	0.07	4.7	18	324	13	3.5	49	1.2	441
Electriciteits- bedrijven	133			0.24	6.3	301	3.4	14					458
Overige energie- bedrijven	0.24			0.13	0.83	0.62						0.80	1.8
Bouwsector				3.8		3.2						2.5	7.8
Huishoudens	1.4			1.4	12	424							441
Overige energie-afnemers	1.4		0.80	2.9	41	210						25	283
Totaal	/ 145	5.0	13	2.8	/ 7.1	63	75	1358	25	26	46	49	1847
w.v.													
vaste brandstoffen													165
vloeibare brandstoffen													145
gasvormige brandstoffen													1.536

Bron: Luchtverontreiniging-emissies door verbranding van fossiele brandstoffen in vuurhaarden
1980 - 1985, CBS, 1987

Tabel 10

Bruto milieukosten per maatregel, voedings- en genotmiddelenindustrie

maatregelomschrijving	jaarlijkse kosten				
	1988	1989	1990	1991	1992
totaal	188.3	194.9	198.2	197.6	201.5
- huidige eisen water	105.6	102.4	96.4	91.9	94.6
- afvoer industrieel afval door part.bedr.	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
- huidige eisen lucht	16.1	16.1	15.7	15.7	16.3
- aardappelmeelfabriek Ter Apelkanaal	10.9	10.2	9.9	9.7	9.5
- huidige eisen geluid	6.0	6.0	6.1	5.9	6.0
- onderzoek en ontwikkeling industrie	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
- sanering slachterijen	5.7	7.8	9.9	10.5	10.3
- geuremissies voedingsmiddelenindustrie	4.5	11.8	18.2	20.3	19.9
- afvoer zuiveringsslib bedrijven	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
- huidige eisen afval	3.3	3.5	3.6	3.5	3.4
- coörd.milieu-activiteiten bedrijven	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
- NOx-meetkosten	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
- huidige eisen bodem	1.3	1.3	1.3	1.5	1.7
- gebruik laagzwavelige stookolie	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4
- bodemsanering slachterijen	0.6	0.8	1.0	1.0	1.0
- sanering industrielawaai	0.4	0.6	1.1	1.7	2.3
- afvoer ind. chem. afval door part. bedrijven	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
- NOx-emissies oliestook	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
- NOx-emissies gasstook	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
- NOx-emissies gasturbinen en -motoren	0.0	0.1	0.4	0.7	0.8
- gebruik laagzwavelige gasolie	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
- SO2-proces-emissies	0.0	0.3	0.8	1.3	1.8

Bron: Kosten van het milieubeheer 1988 t/m 1992, VROM.

Tabel 11

Geraamde bruto- en netto milieukosten en te betalen en te ontvangen overdrachten voedings- en genotmiddelen industrie

omschrijving	jaarlijkse bedragen				
	1988	1989	1990	1991	1992
			mln gld		
- bruto milieukosten	188.3	194.9	198.2	197.6	201.5
- te betalen overdrachten	190.2	192.9	197.4	202.6	207.7
- te ontvangen overdrachten (subsidies)	64.0	42.0	28.9	19.4	17.0
- netto overdracht (extra milieukosten)	126.2	150.9	168.5	183.2	190.7
- netto milieukosten	314.5	345.7	366.7	380.8	392.1
			%		
- bruto milieukosten, als percentage van de totale milieukosten	2.9	2.8	2.8	2.7	2.6
- netto milieukosten, als percentage van de totale milieukosten	4.8	5.0	5.1	5.1	5.1

Bron: Kosten van het milieubeheer 1988 t/m 1992, VROM.

Tabel 12

Watervoorziening van de voedingsmiddelenindustrie, 1986

Provincie	gebruik			bron				totaal	
	koelwater x 1000m ³	proceswater x 1000m ³	leiding- water x 1000m ³	grondwater			oppervlak- tewater x 1000 ³	totaal x 1000m ³	aantal be- drijfsves- tigingen
				proceswater x 1000m ³	koelwater x 1000m ³				
Groningen	8.520	5.604	1.776	3.663	3.388		5.298	14.125	36
Friesland	32.778	4.095	3.313	1.035	15.612		16.914	36.874	77
Drenthe	5.384	3.703	1.111	1.877	4.660		1.437	9.087	32
Overijssel	7.060	6.176	2.399	3.985	5.398		1.454	13.236	91
Gelderland	8.312	8.316	2.211	6.226	7.562		630	16.628	149
Utrecht	4.471	2.318	734	1.625	4.424		5	6.788	60
Noord-Holland	33.943	4.433	4.258	495	7.202		25.797	37.759	151
Zuid-Holland	40.943	14.012	8.754	2.540	4.434		39.236	54.955	203
Zeeland	5.836	2.346	2.057	482	602		5.042	8.182	25
Noord-Brabant	56.368	24.665	6.293	18.275	20.593		35.872	81.032	200
Limburg	3.190	3.767	866	3.009	1.932		1.150	6.957	76
Flevoland	-	-	-	-	-		-	-	-
Nederland	206.209	79.723	34.033	43.279	75.787		132.833	285.932	1.119
totaal Nederlandse industrie	3.901.838	406.803	190.524	133.496	184.986		3.799.655	4.308.642	6.594

Tabel 13

Grondwatergebruik door de voedingsmiddelenindustrie.

Bedrijven ingedeeld naar SBI-code van CBS.

Op basis van Provinciale registers grondwateronttrekking.

SBI-code	koelwater (x 1000m ³)	proceswater (x 1000m ³)	totaal (x 1000m ³)
20.1 Slachterijen en vleesverwerking	8.457	8.126	16.583
20.2 Zuivelindustrie	31.722	8.433	40.155
20.3 Visbewerking	423	899	1.322
20.4 Meelfabrieken	2.428	572	3.000
20.5 Suikerindustrie	840*	840*	1.679
20.6 Margarine, vet en olie	1.942	220	2.162
20.7 Groente en fruitverwerking	4.694	5.293	9.987
20.8 Brood en banket	426	-	426
20.9 Cacao, suikerwerk	3.117	638	3.756
21.1 Zetmeelindustrie	690	4.748	5.438
21.2 Veevoederindustrie	3.088	441	3.529
21.3 Overige voedingsmid.industrie	5.261	2.046	7.307
21.4 Alcohol en destilleerderijen	14.733	776	15.509
21.5 Mout en bier	6.485*	6.485*	12.969
21.6 Frisdranken	689	218	907
21.7 Tabak	104	-	104
Totaal	85.099	39.735	124.833

*) aanname: 50% proceswater, 50% koelwater

Bron: CBS-Statistiek, 1986.

Tabel 14

hoofdcomponent	v/g-industrie % van totaal huis- houdelijk afval	totale industrie % van totaal huis- houdelijk afval
papier/karton	4,6	7,3
kunststof	2,5	5,5
glas	6,6	6,8
ferro	1,8	2,0
non-ferro	<u>0,3</u>	<u>0,5</u>
totaal	15,8	22,1

Bron: Sorteeropproeven met huishoudelijk afval, resultaten 1987: RIVM, 1988