

J.H.M. Wijnands
H.H. Luesink

EEN ECONOMISCHE ANALYSE VAN TRANSPORT EN VERWERKING
VAN MESTOVERSCHOTTEN IN NEDERLAND

Onderzoekverslag no. 12



SIGN: L 28-12
EX. NO: B
MLV:

November 1984

Landbouw-Economisch Instituut
Afdeling Landbouw
Conradkade 175 - 2517 CL DEN HAAG
Postbus 29703 - 2502 LS DEN HAAG
Telefoon 070 - 61 41 61

Prijs f 23,75

REFERAAT

EEN ECONOMISCHE ANALYSE VAN TRANSPORT EN VERWERKING VAN MESTOVERSCHOTTEN IN NEDERLAND

Wijnands, J.H.M. en H.H. Luesink

Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut, Afdeling Landbouw, 1984

104 p., graf., tab., bijlagen.

Dit verslag geeft een beschrijving van het onderzoek naar de economische aspecten van transport en verwerking van mestoverschotten. Het is met name bedoeld voor een wetenschappelijk en/of technisch georiënteerd publiek.

In het rapport wordt ingegaan op de bepaling van de omvang van mestoverschotten voor 31 regio's in Nederland. Uitvoerig wordt stilgestaan bij de technische verwerkingsmogelijkheden, waaronder het transport van mestoverschotten. Aan de afzet van niet-agrarische organische meststoffen, zoals slib en compost en van de mogelijke opbrengst van mestprodukten is in het onderzoek aandacht besteed.

Met het model, waarvan de opzet beschreven is, zijn vele varianten doorge-rekend. Daardoor is niet alleen inzicht verkregen in de kosten van het verwerken van mestoverschotten maar ook in de belangrijkste aangrijpingspunten voor de oplossing van het mestprobleem. Verwerking van mestoverschotten vergt grote investeringen en levert een bijdrage aan de werkgelegenheid. Ook de invloed van mestverwerking op het milieu komt aan de orde.

Mestoverschotten/Verwerkingsmogelijkheden/Lineaire Programmeringsmodel/Economische Evaluatie

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

INHOUD

Blz.

WOORD VOORAF	5
SAMENSTELLING BEGELEIDINGSCOMMISSIE	6
SAMENVATTING	7
1. INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING	11
1.1 Probleemstelling	11
1.2 Opzet van het rapport	12
2. METHODE VAN ONDERZOEK	13
3. BEPALING VAN MESTOVERSCHOTTEN	19
3.1 Inleiding	19
3.2 De gehanteerde berekeningsmethode van mestoverschotten	19
3.3 Mestoverschotten in Nederland	22
3.4 Mestoverschotten in een viertal gebieden	24
4. UITGANGSPUNTEN VAN DE VERWERKINGSMOGELIJKHEDEN	27
4.1 Inleiding	27
4.2 Transport	27
4.3 Tussenopslag	28
4.4 Het scheiden van mest op bedrijfsniveau	29
4.4.1 Inleiding	29
4.4.2 Filtermatten	29
4.4.3 De zeef	30
4.5 Anaërobe vergisting	31
4.5.1 Inleiding	31
4.5.2 Vergisting op bedrijfsniveau	32
4.5.3 Vergisting op centraal niveau	33
4.6 Drogen van leghennenmest	34
4.7 Zuiveren van mestkalverdrifmest	35
4.8 Centrale verwerking van drijfmest	36
4.9 Verbranden van pluimveemest	38
4.10 Samenvatting	39
5. OVERIGE UITGANGSPUNTEN	40
5.1 Gebiedsindeling en transportafstanden	40
5.2 Prijzen van dierlijke mest	42
5.3 Afzet van andere organische stoffen in de landbouw	44
5.4 Exportmogelijkheden	46
5.5 Kosten van bedrijfsverplaatsing	48
6. PLAATSINGSVARIANTEN VAN MEST	50
7. RESULTATEN VAN HET TRANSPORT- EN VERWERKINGSMODEL	53
7.1 Inleiding	53
7.2 Een overzicht van varianten op nationaal niveau	53
7.3 Een detaillering voor een viertal gebieden van variant 3	57
7.4 Invloed van de afzet van andere organische stoffen	58
7.5 Een andere mineralensamenstelling van mest	60
7.6 Uitsluitingen van verwerkingsmogelijkheden	62
7.7 Verplichte afzet van pluimveemest	65
7.8 Export naar West-Duitsland	67
7.9 Spreiding van intensieve veehouderijbedrijven	68
7.10 Een fosfaatvariant	70

INHOUD (vervolg)

Blz.

8.	CONCLUSIES EN DISCUSSIE	72
8.1	Inleiding	72
8.2	De normen en overschotten	72
8.3	Acceptatie van dierlijke mest	73
8.4	Haalbaarheid van de verwerkingsinstallaties	74
8.5	Werkgelegenheidsaspecten en investeringen	75
8.6	Continuïteit van veehouderijbedrijven	77
8.7	Overige consequenties van bewerking	80
8.8	Toepassingsmogelijkheden van het model	80

LITERATUUR	82
------------	----

BIJLAGEN

1.	Matrixinvoer voor Sciconic	84
2.	Productie van mest en algemene gegevens voor 31 gebieden	92
3.	Mestoverschotten per gebied	95
4.	Transportafstanden	99
5.	Afzet van zuiveringsslib, compost en schuimaarde	100
6.	Modelresultaten van variant 3 voor 31 gebieden	101

WOORD VOORAF

De problematiek van mestoverschotten staat volop in de belangstelling. Deze belangstelling komt enerzijds voort uit de aandacht voor het milieu en de invloed daarop van de veehouders en anderzijds door wettelijke maatregelen van de overheid neergelegd in o.a. de Wet Bodembescherming en de Meststoffenwet. Deze beide raamwetten worden binnenkort van een concrete normering voorzien middels Algemene Maatregelen van Bestuur.

Het getuigt van visie, dat de Commissie Hinderpreventie Veeteeltbedrijven in 1981 het Landbouw-Economisch Instituut een opdracht verstrekke om een model op te stellen, dat inzicht geeft in de technische en economische aspecten van mestverwerking ten behoeve van het beleid. De opdrachtgever heeft met instemming kunnen waarnemen, dat toen het model nog in zijn afrondingsfase verkeerde, ten behoeve van dit beleid reeds gebruik is gemaakt van de onderzoeksresultaten.

Hoewel in het onderzoeksverslag veel informatie is verwerkt, hebben de onderzoekers zich beperkingen moeten opleggen met betrekking tot de informatie over de modelresultaten. De hoeveelheid informatie, die elke doorgerkende modelvariant oplevert, is te omvangrijk om deze voor alle varianten te publiceren.

Het onderzoek werd op een stimulerende en efficiënte wijze ondersteund door een begeleidingscommissie. De samenstelling van deze commissie is op pagina 6 vermeld. Voorts hebben de heren Ir. P.J.W. ten Have (RAAD), ing. W. Kroodsmä en ing. H.R. Poelma (IMAG) en ing. J. van Krey (Mestbank Brabant) veel informatie verstrekt. Dit heeft tot een realistische en snellere aanpak van het onderzoek geleid. Voor de computermatige verwerking van het landelijk model is veel hulp en ondersteuning verkregen van de medewerkers - met name mevr. B. van Rij - van het Technisch Wetenschappelijk Rekencentrum en het Rekencentrum van de Landinrichtingsdienst. Het onderzoek is uitgevoerd door Ing. H.H. Luesink en ir. J. Wijnands van de Afdeling Landbouw.

De directeur



J. de Veer

SAMENSTELLING BEGELEIDINGSCOMMISSIE

In de begeleidingscommissie hadden de volgende vertegenwoordigers zitting:

Centraal Bureau voor de Statistiek (afd. Landbouw)
Mevr. drs. E.H. Rookhuizen (tot 1/9/83)
Mevr. drs. M.M. van Eerdt (vanaf 4/1/84)

Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen
Ing. W. Kroodsma
Ir. J.A.M. Voermans (vanaf 1/9/83)

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid
Ir. L.C.N. de la Lande Cremer

Landbouw-Economisch Instituut
Ir. J. Wijnands (Secretaris)
Dr.Ir. L.C. Zachariasse

Landbouwschap
Ir. B.J. Odink
Ing. H.J.M. Boelrijk (Plaatsvervanger)

Ministerie van Landbouw en Visserij
Dr. ir. J.H.M. Aalders (AMP)
Ir. J.P. Arkes (VZ, tot 1/2/83)
Drs. J.E. Strienstra (VZ vanaf 1/2/83 tot 1/1/84)
Ir. J.G.B. Venneman (VZ vanaf 1/1/84)
Ir. M.M. Miedema (AT)

Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieuhygiëne
Ir. K. Strijbis (tot 1/1/84)
Mevr. Drs. E.H. Rookhuizen (vanaf 1/1/84)

Rijks Agrarisch Afvalwaterdienst
Ir. J.H. Voorburg (Voorzitter, tevens contactpersoon Commissie Hinder-
preventie Veeteeltbedrijven)

SAMENVATTING

- Doel

De veehouderij heeft zich in Nederland de laatste 20 jaar sterk uitgebreid, mede dankzij geïmporteerde grondstoffen voor veevoer. In de gebieden waar de uitbreiding van de rundveehouderij en de intensieve veehouderij zijn samengegaan (vooral in de Zandgebieden) is de mestproduktie zo hoog geworden, dat de dierlijke mest niet meer in zijn geheel op een verantwoorde wijze in het eigen gebied afgezet kan worden.

In dit rapport wordt verslag gedaan van een onderzoek naar de economische aspecten van verwerking van overschotten van dierlijke mest in geheel Nederland. Deze economische evaluatie vond plaats met behulp van een lineair programmeringsmodel. De opstelling van het model was het belangrijkste doel van het onderzoek. Het model geeft de optimale oplossing aan uit de ter keuze staande afzet-, transport en verwerkingsmogelijkheden. Vereist is daarbij dat de overschotten weggewerkt worden, rekening houdend met de beperkte plaatsingsmogelijkheden in de onderscheiden regio's.

De in dit rapport vermelde optimale oplossingen, in dit geval de oplossingen met de laagst mogelijke kosten, zijn gebaseerd op de veronderstelling, dat een centrale instantie de gekozen transport- en verwerkingsmogelijkheden (verplichtend) kan lagen uitvoeren.

- Overschottenbepaling

Alvorens het model opgesteld kon worden, moesten eerst mestoverschotten en plaatsingsmogelijkheden in de onderscheiden regio's vastgelegd worden. De mestproduktie per bedrijf per jaar is verkregen door het aantal aanwezige dieren, geregistreerd in de landbouwtelling van 1982, te vermenigvuldigen met de produktie per dier. De normering ten aanzien van de plaatsingsmogelijkheden is ontleend aan een onderzoek van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid. Deze normering is om pragmatische reden gekozen; bij de start van het onderzoek was ze het meest voor de hand liggend. In principe kan in het model elke andere normering toegepast worden. Bovendien is de vaststelling van plaatsingsnormen geen onderwerp van studie voor dit onderzoek. Wel is getracht inzicht te geven in de kostenveranderingen bij andere normen door een aantal modelvarianten te berekenen. Met behulp van de produktie en plaatsingsnormen is voor elk bedrijf afzonderlijk het overschot - produktie groter dan de plaatsingsmogelijkheden - danwel het tekort - produktie kleiner dan de plaatsingsmogelijkheden - bepaald. Overschotten en tekorten per regio zijn verkregen door overschotten of tekorten van alle bedrijven binnen die regio te sommeren. Het resultaat voor geheel Nederland is samengevat in tabel 1 (variant 0). Opvallend in tabel 1 is het grote aandeel rundveedrijfmest in het totale overschotvolume nl. 41%. Met overschot wordt steeds de mest bedoeld, die van landbouwbedrijven afgevoerd moet worden, ongeacht de uiteindelijke bestemming.

Tabel 1. De mestproduktie in 1000 ton, het overschot per mestsoort in 1000 ton en in procenten van de produktie en het volume-aandeel van het overschot per mestsoort in procenten van het totale overschot

Mestsoort	Mestpro- duktie (1000 ton)	Overschot		Aandeel in totaal overschot
		1000 ton	%	
Rundveedrijfmest (360 dagen)	66.973	7.524	11	41
Mestkalverendrijfmest	1.708	1.071	63	6
Fokvarkensdrijfmest	6.051	2.390	39	13
Mestvarkensdrijfmest	8.575	5.127	60	28
Leghennemest (nat)	2.992	2.557	86	11
Slachtkuikenmest	279	224	80	1

- Verwerkingsmogelijkheden

Het berekende mestoverschot bedraagt ongeveer 18 miljoen ton. Dit is 5 à 10 keer zoveel als de hoeveelheid mest, die thans van veehouderijbedrijven wordt afgevoerd. Het is speculatief om een schatting te maken van de mogelijkheden van afzet en verwerking van dit overschot. Daarom moeten de uitkomsten van de berekeningen betreffende de afzet en verwerking niet worden gezien als een "voorspelling" van de toekomstige situatie, maar meer als een aanduiding van de consequenties van de gekozen uitgangspunten, waaronder de plaatsingsnormen.

De belangrijkste verwerkingsmogelijkheid in het model is het transporteren van het overschot naar bedrijven met een tekort. Niet alleen de mestoverschotten (naar diersoort) zijn onderverdeeld, maar ook de tekorten (naar de plaatsingsmogelijkheden). Voor de plaatsingsmogelijkheden zijn drie gewasgroepen onderscheiden nl.:

1. grasland,
2. hakvruchten, snijmais en groentegewassen en
3. granen en overige gewassen.

Deze indeling is gemaakt vanwege de mogelijke invloed van mest op deze gewassen.

Naast het transport binnen regio's van overschotbedrijven of tussenopslag naar tekortbedrijven vindt ook transport van overschotbedrijven naar een tussenopslag in een ander gebied plaats. De kosten van transport staan vermeld in tabel 2, evenals die van de overige verwerkingsmogelijkheden, die in het model zijn opgenomen.

Tabel 2. Kosten in guldens per ton van de verwerkings- en transportmogelijkheden

Transport	
Laden voor vervoer: lange afstand	f 4,00
korte afstand	" 2,00
Per km	" 0,10
Verspreiden (nat)	" 2,00
(vast)	" 6,50
Mestput (per jaar)	" 3,88
Scheiden van mestvarkensmest met filtermatten	" 12,92
Drogen leghennenmest	" 11,38
Zuiveren mestkalverendrijfmest	" 6,14
Centrale verwerking	" 29,07
Verbranden koek filtermatten	" 23,24
Verbranden droge leghennenmest	" 11,62
Verbranden slachtkuikenmest	" 0,00

De centrale verwerkingseenheid bestaat uit een 4-tal processen t.w. scheiden met de zeeffandpers, zuiveren van filtraat, effluent zuiveren met omgekeerde osmose en het verbranden van koek.

Vergisten van mest voor biogaswinning wordt in het kader van mestverwerking zowel op bedrijfs- als centraal niveau economisch gezien niet haalbaar geacht en is daarom niet opgenomen in het model. Bovendien worden er geen mestoverschotten mee opgeruimd.

Nederland is ingedeeld in 31 gebieden, zodat een vrij goed beeld verkregen kan worden van de locatie van overschotten en tekorten. Tussen gebieden met steeds een overschot zijn geen transporten mogelijk, evenals tussen gebieden met steeds een tekort. In de praktijk zal daar ook geen transport plaatsvinden.

Om het verschil in waarde van mest voor de verschillende gewasgroepen aan te geven, zijn voor de mestsoorten prijzen berekend per gewasgroep. Deze theoretische prijzen variëren van f 1,00 per ton voor mestkalverendrijfmest aangewend op grasland tot f 50,00 per ton voor slachtkuikennest bestemd voor hakvruchten.

In de landbouw worden naast dierlijke mest ook andere organische meststoffen afgezet, zoals zuiveringsslib, schuimaarde en compost. Wanneer deze meststoffen in de landbouw afgezet worden, verminderen de plaatsingsmogelijkheden voor dierlijke mest.

Een verruiming van de afzetmogelijkheden kan bewerkstelligd worden door export van mest. Ondanks dat de plaatsingsmogelijkheden in de omliggende landen zeer gering en vanuit politiek oogpunt discutabel zijn, is een variant doorgeerekend waarbij een klein deel geëxporteerd kan worden.

- Modelresultaten bij verschillende uitgangspunten

Met het opgezette model zijn diverse groepen van varianten doorgeerekend. De eerste groep geeft de invloed van plaatsingsmogelijkheden aan op de kosten en de gekozen verwerkingsactiviteiten. Hierbij zijn een aantal veronderstellingen gemaakt t.a.v. de acceptatie van mest door bedrijven met tekorten. Zo wordt aangenomen dat er wel of geen mest op het tekort van grasland en/of granen komt en/of dat het tekort op hakvruchten geheel of gedeeltelijk benut kan worden. De minimale verwerkingskosten lopen dan op van 145 mln. (alle plaatsingsmogelijkheden volledig benut) tot 257 mln. per jaar (slechts ruim de helft van het tekort op hakvruchten mag maar benut worden).

Wanneer rekening wordt gehouden met de huidige afzet van organische meststoffen van niet agrarische oorsprong (slib, compost e.d.) kunnen de kosten bij de gekozen uitgangspunten stijgen met 11 mln. gulden. Wanneer de hoeveelheid slib en compost nog aanzienlijk zou toenemen, b.v. wanneer de gemeenten het huisvuil zouden gaan composteren, dan zullen de kosten nog verder stijgen. Bij de aanname, dat 5 maal zoveel afgezet gaat worden als het huidige niveau, hetgeen theoretisch mogelijk is, stijgen de kosten met 74% (zie par. 7.4).

Een andere mineralensamenstelling van mest heeft gevolgen voor de omvang van de overschotten - m.n. in belangrijke mate voor de rundveedrijfmest - en voor de kosten. Zo'n andere samenstelling kan worden veroorzaakt door een ander voederpakket voor de dieren of een andere samenstelling van het krachtvoer. Daling met 10% van het mineralengehalte heeft een kostendaling van 23% tot gevolg en stijging met 10% een kostenstijging van 29%.

De varianten, waarbij diverse verwerkingsalternatieven uitgesloten worden, hebben tot doel de kostenstijging en de andere verwerkingsstromen aan te geven, wanneer een bepaald verwerkingsprocedé om technische of politieke redenen niet haalbaar is. Uit de berekende resultaten blijkt dat drogen van leghennemest en verbranden van slachtkuiken- en gedroogde pluimveemest belangrijke verwerkingsalternatieven zijn.

Wanneer wordt aangenomen dat de afnemers een sterke voorkeur hebben voor pluimveemest, veranderen de afgezette hoeveelheden van de diverse mestsoorten en de verwerkingsalternatieven. Om de afnemers in de overschot- en tekortgebieden de mogelijkheid te geven 20% van het tekort op te vullen met pluimveemest, moet 1,3 miljoen ton mestvarkensdrijfmest in de centrale verwerkingseenheid vernietigd worden, hierdoor stijgen de totale verwerkingskosten met 28 mln. gulden.

Het mestoverschottenprobleem bestaat voor een deel uit een onevenwichtige allocatie van dierlijke mest. Er zijn twee varianten uitgerekend waarbij de mogelijkheid bestaat, dat 25 resp. 50% van de overschot producerende intensieve veehouderijbedrijven verplaatst kan worden. Dit levert een kostenbesparing op van 21 resp. 37 mln. gulden. In de tekort gebieden komen nu varkenshouderijbedrijven die de overschotten in de eigen regio direct afzetten.

De laatste doorgeerekende variant, de zogenaamde fosfaatvariant heeft slechts illustratieve waarde. Ten eerste illustreert deze variant, waarbij maximaal 70 kg fosfaat per ha aangewend mag worden, dat deze norm waarschijnlijk technisch zeer slecht uitvoerbaar is bij de huidige mestproductie. Ten tweede wordt ermee aangegeven dat het model voor alle mogelijke normen ingezet kan worden.

- Conclusies

Uit het onderzoek is gebleken dat rundveedrijfmest een belangrijke rol speelt bij de mestoverschottenproblematiek. Niet alleen levert deze mestsoort een belangrijke bijdrage aan het overschotvolume, maar ook varieert het volume van deze mestsoort het sterkst bij een andere mineralensamenstelling.

Eveneens is geconcludeerd dat weinig bekend is van het functioneren van de mestmarkt en daarmee samenhangend de acceptatie van mest door akkerbouwers.

Van de technische verwerkingsmogelijkheden worden zuiveren van mestkalverendrijfmest, drogen van leghennenmest en verbranden van pluimveemest vaak gekozen. De centrale verwerkingseenheid - vernietiging van drijfmest - is van belang als één of meerdere van de eerder genoemde verwerkingsmogelijkheden niet toegepast zou mogen worden.

Het verwerken van mestoverschotten vergt investeringen van ca. 600 miljoen gulden en levert 1000 manjaren permanent werk voor onderhoud en bediening van de transportcombinaties en overige installaties. Voor het bouwen van de benodigde installaties wordt de werkgelegenheid op 3000 manjaren geschat en een evengroot aantal in de toeleverende industrie.

Door de kosten van mestafvoer zal het aantal bedrijven met negatieve bedrijfsreserveringen toenemen. De toeneming van het aantal bedrijven met negatieve bedrijfsreserveringen - een maatstaf voor de continuïteit - is het hoogst bij de intensieve veehouderijbedrijven.

De diverse doorgerekende alternatieven geven aan, dat het model een nuttig hulpmiddel kan zijn bij de beleidsvorming.

1. INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

1.1 Probleemstelling

De omvang van de veestapel is de afgelopen decennia aanzienlijk toegenomen. Deze toeneming en dan met name die van de varkens- en pluimveestapel is grotendeels gerealiseerd door het gebruik van voeders van buiten het bedrijf. Bovendien zijn de grondstoffen voor deze mengvoeders voor een groot deel van buitenlandse herkomst. Het gevolg hiervan is, dat de relatie met het produktievermogen van de Nederlandse cultuurgrond voor de varkens- en pluimveehouderij volledig afwezig is. Dit geldt niet alleen voor de inputzijde maar ook voor de outputzijde; de beschikbare hoeveelheid dierlijke mest in verhouding tot de cultuurgrond. De omvang van de varkens- en pluimveestapel is dan ook harder gegroeid dan die van de rundveestapel (tabel 1.1). Bij rundvee is nog wel een relatie met de aanwezige oppervlakte cultuurgrond aanwezig via de ruwvoeders, maar deze dreigt te worden verstoord door de toename van het krachtvoerconsumptie.

Tabel 1.1 Ontwikkeling van de Nederlandse veestapel in mln. stuks (Landbouw-cijfers, 1984)

Jaar	Rundvee	Varkens	Kippen
1950	2,5	1,9	23,5
1955	3,0	2,4	30,7
1960	3,5	3,0	42,4
1965	3,8	3,8	42,3
1970	4,4	5,7	55,4
1975	5,0	7,2	68,1
1980	5,2	10,1	81,2
1982	5,2	10,3	87,1

De sterke groei van de varkens- en pluimveehouderij heeft plaatsgevonden in een beperkt aantal regio's. Het aanbod van dierlijke mest van de intensieve veehouderij is regionaal sterk geconcentreerd m.n. in de zuidelijke, centrale en oostelijke zandgebieden. In deze gebieden heeft eveneens een uitbreiding van de rundveehouderij plaatsgevonden, waardoor akkerbouwgrond in grasland is omgezet. Hierdoor is de mogelijke afzet van dierlijke mest van varkens en pluimvee kleiner geworden.

De hoeveelheid mest van dierlijke oorsprong is in sommige gebieden zo groot, dat aanwending hiervan op cultuurgrond in de eigen regio onverantwoord is. Op korte termijn kan een grote hoeveelheid organische mest direct schadelijke gevolgen hebben voor de gewassen, zoals b.v. legering van granen. Op langere termijn kan bij jaarlijkse toediening grote hoeveelheden van dierlijke mest een cumulatie van in- of uitspoeling van bepaalde mineralen uit de bodem plaatsvinden.

Het doel van dit onderzoek is een model op te stellen, dat aangeeft hoe de mestoverschotten op een zo goedkoop mogelijke wijze verwerkt kunnen worden, gegeven de overschotten, plaatsingsmogelijkheden en verwerkingsalternatieven. Onder verwerking verstaan we naast b.v. scheiden of zuivering van mest ook het transporteren van mest(produkten) van overschot- naar tekortregio's.

Enerzijds zal het model inzicht geven in de kosten die verbonden zijn aan de verwerking, anderzijds in het effect van bepaalde maatregelen op de hoogte van deze kosten.

Het model zal zodanig opgezet worden, dat met diverse veronderstellingen die verwerkingsmogelijkheden worden gekozen, die de laagste kosten tot gevolg hebben.

1.2 Opzet van het rapport

In hoofdstuk 2 wordt de opzet van het model als lineair programmeringsprobleem besproken. In hoofdstuk 3 komt aan de orde op welke manieren de "behoefte" van de gewassen berekend kan worden. De berekeningen van de mestproduktie, overschotten en tekorten komen ook in dit hoofdstuk aan de orde. De verwerkingsmogelijkheden van mest zijn onderwerp van hoofdstuk 4. Eén van deze verwerkingsmogelijkheden is transport van mest naar gebieden waar nog mest geplaatst kan worden.

In gebieden met plaatsingsmogelijkheden wordt bijna alleen maar kunstmest gebruikt. Wanneer op ruimere schaal dierlijke mest wordt gebruikt zal dit zeker gevolgen hebben voor de gewassen en de bemestingskosten. Naast dit aspect komt in hoofdstuk 5 de gebiedsindeling, de afzet van zuiveringsslib, compost en schuimaarde, exportmogelijkheden en de verplaatsingskosten van bedrijven aan de orde. De veronderstelde plaatsingvarianten en de doorgerekende alternatieven zijn onderwerp van hoofdstuk 6.

Van een groot aantal varianten worden de modelresultaten besproken in hoofdstuk 7. Deze varianten geven inzicht in het belang van de verwerkingsprocedures, die besproken zijn in hoofdstuk 4 en in de veronderstelde plaatsingsmogelijkheden. De kosten van afzet van organische stoffen van niet agrarische oorsprong worden eveneens gekwantificeerd.

Het rapport wordt afgesloten met discussie en conclusies.

2. METHODE VAN ONDERZOEK

In deze studie wordt een economische afweging gemaakt om mestoverschotten op een verantwoorde wijze weg te werken. De verwerking van mestoverschotten kan bestaan uit transport, zuivering, scheiden, etc. Op die verwerkingsmogelijkheden komen we in hoofdstuk 4 terug. Het afwegingsprobleem wordt door de volgende elementen gekarakteriseerd:

1. Zodra normen gesteld worden in het kader van de wet Bodembescherming en de Meststoffenwet t.a.v. de aanwending van dierlijke mest, zal de mestoverschottenproblematiek een grotere omvang aannemen, dan momenteel ervaren wordt. Dit geldt reeds voor zogenaamde "landbouwkundige normen". Worden nog stringenter normen aangelegd, die b.v. ook met milieuhygiënische aspecten rekening houden, dan is het mestoverschottenprobleem niet meer te vergelijken met de huidige situatie. Hieruit dient de conclusie getrokken te worden, dat praktijkreacties niet bekend zijn. In het model zal dus met een schatting van het gedrag van de agrariërs gewerkt worden.
2. De verwerkingsmogelijkheden, die ter discussie staan verkeren veelal in een proeffase. Toepassing op praktijkschaal van een aantal procedés vindt dus niet plaats, waardoor geen enkel inzicht in de mate van acceptatie bekend is.
3. Het model moet de mogelijkheid hebben om aan te geven welke verwerkingen of transporten plaatsvinden bij verschillende (beleids-) alternatieven of veronderstellingen. Evenals het onder 1 genoemde argument geldt ook hier, dat de omvang van de mestoverschotten aanzienlijk kan afwijken van de huidige situatie.
4. Er moet een economische afweging plaatsvinden van een groot aantal technische verwerkingsmogelijkheden. Deze verwerkingsmogelijkheden zullen steeds binnen de voorwaarden - volledige verwerking van alle mestoverschotten en niet overschrijden van de plaatsingsmogelijkheden in een 30-tal gebieden - moeten vallen.

Vorengenoemde elementen bepalen in sterke mate de gekozen methode van onderzoek: de lineaire programmering. De lineaire programmering maakt een afweging uit de technische en economische relaties en geeft normatief aan welke de beste is. De norm is: de laagst mogelijke kosten voor verwerking van mestoverschotten in geheel Nederland. Alvorens in te gaan op de opbouw van het model eerst nog een opmerking naar aanleiding van de gekozen methodiek. Om de uitkomsten van de lineaire programmering in de praktijk te kunnen realiseren zal een instantie - b.v. de overheid - de mogelijkheid moeten hebben de gekozen verwerkingsalternatieven te laten uitvoeren, eventueel verplichtend. De gekozen verwerkingsalternatieven kunnen nogal afwijken van de gewenste oplossing voor een subregio of een specifiek bedrijf. Rechtstreeks transport van alle overschotten naar de dichtstbijzijnde tekortregio kan voor een specifiek overschotregio het goedkoopst zijn. Voor alle regio's te zamen zal dit echter hogere kosten tot gevolg hebben, indien de verwerkingsactiviteiten afwijken van de modeluitkomsten. Het model heeft in principe de mogelijkheid om via additionele voorwaarden de praktijk dichter te benaderen. De afzet van een hoeveelheid pluimveemest in de overschotgebieden ten koste van dunnere mestsoorten kan in het model verplicht worden.

De opzet van het lineaire programmeringsmodel zal met behulp van een deeltableau worden aangegeven (Een tableau geeft een overzicht van de aangenomen relaties en de beperkende voorwaarden). Vervolgens zal een totaal overzicht zonder detaillering worden gegeven. De theoretische achtergronden van de lineaire programmering zullen hier niet behandeld worden. Daarvoor wordt verwezen naar de literatuur (Renkema, 1972). In bijlage 1 wordt de volledige matrix als computerinvoer voor de matrixgenerator van Sciconic (1983) gegeven.

Tableau 1. Gedeelte van het transport- en verwerkingsmodel

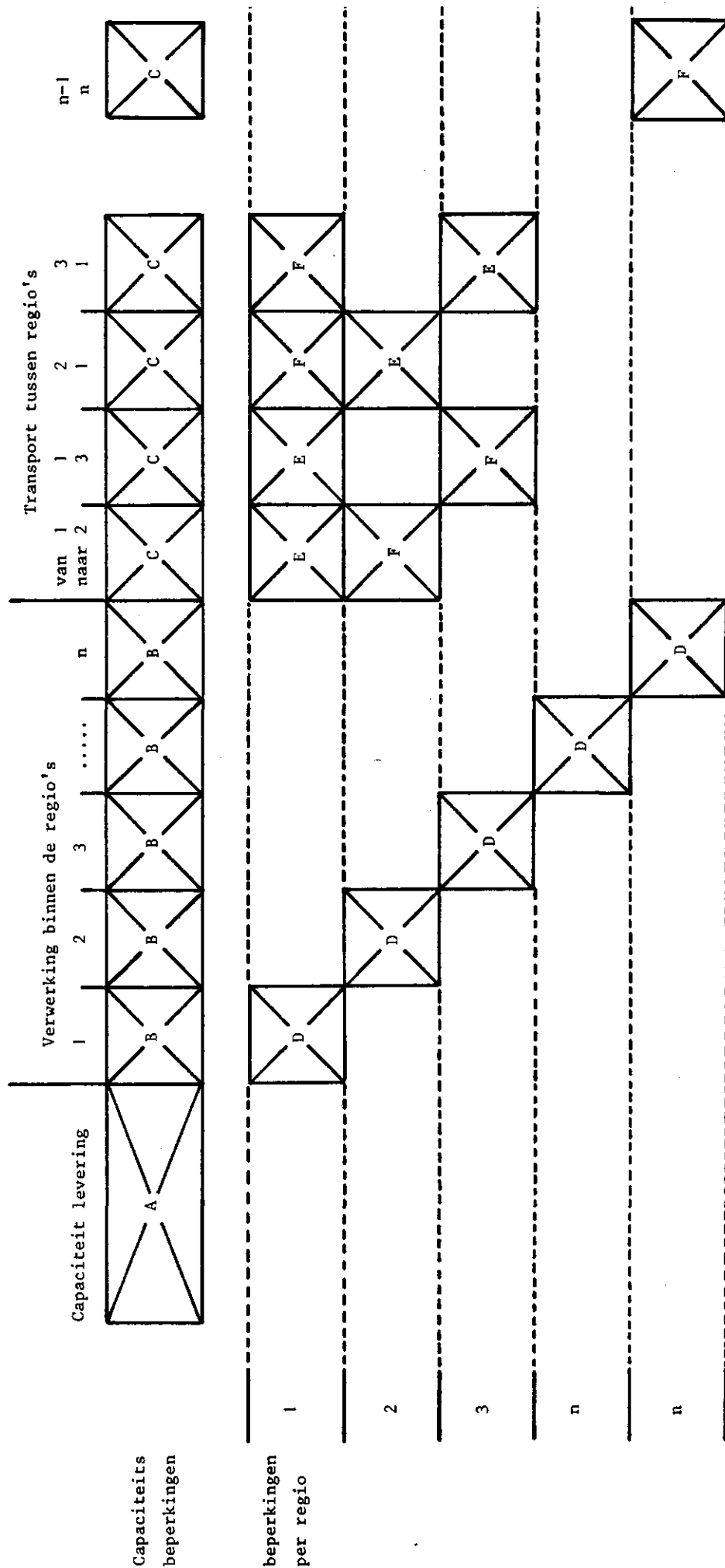
Investeringen verwerkingscapaciteiten													Gebied 1				Gebied 2				Transport van gebied 1 naar gebied 2				Tekens 2) P	
													aanwenden van mest													
													verwerking binnen gebied													

1) De nummers van de omschrijving verwijzen naar de omschrijvingen bij de beoerklaving:

Activiteit 17 is het verbranden van koek van filtermatten en activiteit 19 het verbranden van koek van de zeefbandpers.

2) KD betekent kleiner dan of gelijk aan.

Tableau 2. Schematisch overzicht van het model



Bij de bespreking van het model, waarvan een gedeelte is weergegeven in tableau 1, starten we bij de investeringen voor de verwerkingscapaciteiten. Deze activiteiten, in het tableau de nummers 1 t/m 11 in blok A, geven de mogelijkheid om over verwerkingsalternatieven te beschikken. Activiteit 9 b.v. levert transport voor 1 ton over 100 km, activiteit 11 opslagcapaciteit voor 1 ton drijfmest, etc.

In blok B, activiteit 12 t/m 26, wordt aanspraak gemaakt op de verwerkingscapaciteiten, beschikbaar gesteld in blok A. Het zuiveren van mest vraagt 1 éénheid zuiveringscapaciteit, 1 éénheid laden en 15 transportkilometers. In blok D wordt het proces van de verwerking van mest aangegeven. 1 éénheid zuiveren van mest betekent dat het overschot met 1 ton vermindert en de hoeveelheid slib van zuivering met 0,1 ton toeneemt. Het aanwenden van slib kan plaatsvinden met activiteit 23. Deze activiteit vraagt per ton 1 maal laden, 3 km transport, 1 maal verspreiden en A4 eenheden van de opnamemogelijkheid bl2 in gebied 1. Uiteraard vermindert dan de hoeveelheid zuiveringsslib met 1 ton. We zijn in dit voorbeeld uitgegaan van één mestsoort, die alle bewerkingen kan ondergaan. In werkelijkheid worden meerdere mestsoorten onderscheiden, die slechts een beperkt aantal bewerkingen kunnen ondergaan.

Het transport tussen de gebieden, in de blokken C, E en F, kan op analoge wijze gelezen worden. Bij transport van 1 ton drijfmest moet 1 maal geladen worden, is 200 km transport nodig en 1 ton opslagcapaciteit van de mestput. Het overschot in regio 1 vermindert met 1 ton en in regio 2 wordt het overschot 1 ton groter.

Het overschot kan in regio 1 op een zestal manieren verwerkt worden en wel als volgt:

- scheiden met de filtermat (activiteit 12);
- drogen (" 13);
- zuiveren (" 14);
- scheiden met de zeefbandpers (" 16);
- aanwenden op cultuurgrond (" 20) of
- transporteren naar een andere regio (" 27).

De doelfunctie, een wiskundige formulering van de norm, behelst het minimaliseren van de kosten; m.a.w. die activiteiten kiezen, die de laagste kosten tot gevolg hebben.

In tableau 2 wordt schematisch tableau 1 verder uitgewerkt. De blokken B en D worden er 31 maal opgenomen, nl. voor elke regio 1 maal. De blokken C, E en F worden net zo vaak opgenomen als er transportstromen tussen regio's plaats kunnen vinden. Theoretisch kan dat 930 maal, praktisch aanzienlijk minder. Transport tussen gebieden, die steeds een overschot hebben, is niet in het model opgenomen. Dit geldt ook voor gebieden, die steeds een tekort hebben. Het model in wiskundige notatie luidt als volgt:

$$(1) \text{ Minimaliseren: } TCOST = \sum_{J=1}^{12} CAP(J) * KOST(J) -$$

$$\sum_{G=1}^{31} \sum_{K=1}^{14} \sum_{L=1}^3 OPBR(K,L) * AANW(G,K,L)$$

Onder de voorwaarden:

$$(2) \sum_{G=1}^{31} \sum_{I=1}^{13} BEWERK(G,I) * A_1(I,J) + \sum_{G=1}^{31} \sum_{K=1}^{14} \sum_{L=1}^3 AANW(G,K,L) * A_2(K,L,J) +$$

$$\sum_{G=1}^{31} \sum_{GG=1}^{31} \sum_{K=1}^{14} TRANS(K,G,GG) * AA_3(K,J) = CAP(J)$$

GG ≠ G

Voor J = 1, 12

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & \sum_{I=1}^{13} \text{BEWERK}(G,I) * A_4(I,K) + \sum_{L=1}^3 \text{AANW}(G,K,L) + \\
 & \sum_{G=1}^{31} \text{TRANS}(K,G,GG) * A_5(K) = \text{HOEV}(K) \quad \text{Voor } G = 1, 31 \text{ en } K = 1, 14 \\
 (4) \quad & \sum_{K=1}^{14} \text{AANW}(G,K,L) * A_6(K,L) \leq \text{OPN}(G,L) \quad \text{Voor } G = 1, 31 \text{ en } L = 1, 3
 \end{aligned}$$

De symbolen in de vergelijkingen hebben de volgende betekenis:

- AANW : Het gebruik van meststoffen op cultuurgrond per ton.
- A₁ : De aanspraak op de beschikbare capaciteit voor de verwerkingsmogelijkheden.
- A₂ : Idem voor het aanwenden van mest op cultuurgrond.
- A₃ : Idem voor transport tussen de gebieden.
- A₄ : Input/outputcoëfficiënten bij verwerking van mest.
- A₅ : Is +1 voor afvoer en -1 voor aanvoer van mestsoort K.
- A₆ : Aanspraak op de opnamecapaciteit van cultuurgrond bij aanwending van mest.
- BEWERK: Bewerkingen van mestsoorten.
- CAP : Beschikbaar stellen van capaciteit voor bewerkingen.
- KOST : Kosten per eenheid bewerkingscapaciteit.
- OPBR : Opbrengst van mest.
- OPN : Opname capaciteit van cultuurgrond.
- TRANS : Transport van mest tussen regio's.

Vergelijking (1) geeft aan, dat de totale kosten geminimaliseerd moeten worden. Deze kosten bestaan uit de som van de ingezette verwerkingsalternatieven nadat (CAP(J)) vermenigvuldigd is met de kosten ervan per alternatief minus de opbrengst uit de aanwending van mest.

De tweede vergelijking zorgt ervoor, dat bij het gebruik van verwerkingsalternatieven er ook capaciteit voor deze alternatieven aanwezig is.

De derde vergelijking geeft aan, dat elke mestsoort per regio volledig verwerkt, aangewend of getransporteerd moet worden.

De laatste vergelijking stelt de voorwaarde, dat de plaatsingsmogelijkheden van mest per regio voor elke gewasgroep niet overschreden mogen worden.

De indices in de vergelijkingen hebben de volgende betekenissen:

- G en GG De 31 onderscheiden gebieden:
 - 1 noordelijke maasvallei, etc. zie bijlage 2
- I Bewerkingsmogelijkheden van mest binnen elk gebied
 - 1 = filtermatten.
 - 2 = droging leghennenmest
 - 3 = zeefbandpers mestvarkensdrijfmest.
 - 4 = " " " fokvarkensdrijfmest.
 - 5 = " " " rundveedrijfmest.
 - 6 = zuivering mestkalverendrijfmest.
 - 7 = " filtraat.
 - 8 = verbranden koek van filtermatten.
 - 9 = " koek van mestvarkens.
 - 10 = " " " fokvarkens.
 - 11 = " " " rundvee.
 - 12 = " slachtkuikenmest.
 - 13 = " droge leghennenmest.

- J Benodigde investeringen voor de bewerkingsmogelijkheden:
 - 1 = laden van mest per ton.
 - 2 = transport per km per ton.
 - 3 = verspreiden per ton.
 - 4 = mestput.
 - 5 = filtermat.
 - 6 = drogen leghennenmest.
 - 7 = zeefbandpers incl. zuivering filtraat.
 - 8 = zuivering mestkalverendrijfmest.
 - 9 = zuiveren filtraat van filtermatten.
 - 10 = verbranden koek incl. afvoer as.
 - 11 = verbranden slachtkuikenmest.
 - 12 = verbranden droge pluimveemest.
- K De onderscheiden mestsoorten:
 - 1 = rundveedrijfmest.
 - 2 = mestkalverendrijfmest.
 - 3 = fokvarkensdrijfmest.
 - 4 = mestvarkensdrijfmest.
 - 5 = leghennendrijfmest.
 - 6 = slachtkuikenmest.
 - 7 = droge leghennenmest.
 - 8 = slib zuivering mestkalverenmest.
 - 9 = " " filtraat van filtermatten.
 - 10 = koek mestvarkens van filtermatten.
 - 11 = " " " zeefbandpers.
 - 12 = " fokvarkens " .
 - 13 = " rundvee " .
 - 14 = filtraat van filtermat.
- L De groepen cultuurgrond:
 - 1 grasland.
 - 2 hakvruchten, snijmais en groenten.
 - 3 granen en ov. gewassen.

3. BEPALING VAN MESTOVERSCHOTTEN

3.1 Inleiding

Eén van de belangrijkste onderdelen van het model vormt de vaststelling van het mestoverschot of het -tekort. Overschot en tekort zijn 2 relatieve begrippen. Ten eerste hangt het af vanuit welk oogpunt er naar gekeken wordt. Een landbouwkundige optimale bemesting kan een overbemesting betekenen vanuit milieutechnische overwegingen. Ten tweede kan een overschot aan dierlijke mest op het ene bedrijf een waardevolle meststof zijn op een ander bedrijf, m.a.w. een plaatselijk mestoverschot wil niet persé zeggen, dat er een totaal mestoverschot is. Ten derde zal steeds naar elk bedrijf afzonderlijk gekeken moeten worden om na te gaan of er een bepaalde hoeveelheid dierlijke mest verwerkt (incl. transport) moet worden. De berekening van mestoverschotten en tekorten zal op basis van normen en omrekeningsfactoren moeten plaatsvinden. Op deze aspecten zal in de volgende paragraaf ingegaan worden. De resultaten van de overschottenberekening voor totaal Nederland en voor een paar alternatieven zullen in paragraaf 3 aan de orde komen. Een illustratie van de verschillen tussen een aantal regio's is weergegeven in paragraaf 4.

3.2 De gehanteerde berekeningsmethode van mestoverschotten

Het begrip overschot dient geïnterpreteerd te worden als: de dierlijke mest, die - gegeven de gehanteerde produktiefactoren per dier en de gekozen plaatsingsmogelijkheden - niet op het eigen bedrijf afgezet kan worden. Door deze definitie is het dus goed mogelijk, dat in akkerbouwgebieden een overschot aan mest geregistreerd wordt. Uiteraard zal de afzet van deze mest geen probleem zijn.

Van tekort is sprake wanneer de plaatsingsmogelijkheden de produktie van mest op het bedrijf overtreffen. Ook in overschotgebieden kunnen dus tekorten geregistreerd worden.

Om overschotten en tekorten te kunnen bepalen zijn de volgende gegevens noodzakelijk:

1. De aanwezige veestapel en het gebruik van de cultuurgrond per bedrijf. Deze gegevens zijn ontleend aan de Landbouwtelling van 1982.
2. Het volume en de mineralensamenstelling van mest van de te onderscheiden diersoorten (zie tabel 3.1). Voor leghennen is aangenomen dat 75% van de mest in natte en 25% in droge vorm ter beschikking komt. Door droging gaat een aanzienlijk deel van de N verloren, namelijk 31,6 kg en een deel van de P_2O_5 , te weten 14 kg van de produktie van 100 leghennen. Het droge stofgehalte neemt toe van 14 naar 58% (zie tabel 3.1). De N gaat als NH_3 de lucht in. Waar de P_2O_5 blijft is onduidelijk.
3. De plaatsingsmogelijkheden van mest op de grond. Hiervoor is zoveel mogelijk aangesloten bij reeds bestaande normen, nl. de normen van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid (IB-normen).
4. Uit punt 3 kan afgeleid worden hoe groot de plaatsingsmogelijkheden op elk bedrijf zijn en uit 1 en 2 de produktie van verschillende mestsoorten. Door deze punten te combineren kunnen overschotten en tekorten bepaald worden.

Ad3. De IB-normen zijn om pragmatische redenen gekozen. Bij de opzet van deze studie waren deze normen reeds bekend en gepubliceerd. Tijdens dit onderzoek zijn voor bouwland herziene normen bekend geworden (Lammers, 1983). Voor grasland zijn die normen pas later gepubliceerd. De late publikatie van de aangepaste normen verhinderde het gebruik ervan in dit onderzoek. In principe is het mogelijk alle berekeningen met elke mogelijke norm uit te

voeren. De gekozen normen kunnen aanzienlijk afwijken van de normen, die in het kader van de Wet Bodembescherming van kracht worden.

De IB-normen zijn gebaseerd op de hoeveelheid organische mest, die op de gewassen gebracht kan worden zonder dat dit schadelijke gevolgen heeft voor het gewas of direct schadelijke gevolgen voor het milieu (van Dijk, 1980).

Tabel 3.1 Produktiefactoren per dierplaats per jaar (CBS, 1980 en Ciad, 1982)

Diersoort	Volume (kg)	Organische stof (%)	Droge stof (%)	Stikstof (kg)	Fosfaat (kg)	Kali (kg)
Rundvee (180 dagen)	10.000	6,0	9,5	44,0	18,0	55,0
Mestkalveren	3.000	1,5	2,0	9,0	3,9	7,2
Mestvarkens	1.600	5,0	8,0	8,8	7,5	8,0
Fokvarkens	5.000	4,0	6,0	19,5	18,5	19,5
Leghennen nat (100 stuks)	8.000	9,0	14,0	73,6	64,0	40,0
Idem droog	2.000	37,0	58,2	42,0	50,0	40,0
Slachtkuikens (100 st)	700	46,0	58,0	18,2	16,8	15,1

Voor deze normen moeten de gewassen in drie groepen worden ingedeeld:

- Grasland. Voor grasland is de hoeveelheid kali limiterend. Wordt deze limiet overschreden, dan is er een vergrote kans op kopziekte bij rundvee.
- Hakvruchten (aardappelen, bieten, uien), groentegewassen en snijmais. Deze gewassen kunnen dierlijke mest goed verdragen en bemesting ermee kan zelfs tot een hogere fysieke opbrengst leiden.
- Granen en overige gewassen. Deze gewassen zijn gevoeliger voor overbemesting (b.v. teveel stikstof) waardoor o.a. legering van graan kan optreden. Een daling van de kwaliteit en de kwantiteit van het eindprodukt is dan het gevolg.
Bij deze laatste 2 groepen is de stikstof beperkend.

Deze groepenindeling wijkt enigszins af van de oorspronkelijke normen. Bij de oorspronkelijke normen zijn uien en groentegewassen ingedeeld in gewasgroep 3. Uit andere literatuur (van der Veen, 1977) blijkt, dat uien en groente wat bemesting met dierlijke mest betreft veel beter in gewasgroep 2 passen. Voor dit onderzoek is dat dan ook gebeurd.

In navolging van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid zullen we deze limieten uitdrukken in Rundvee-Equivalenten, afgekort RE, en het relevante mineraal, N voor stikstof, P voor fosfaat en K voor kali. Eén REN, Rundvee-equivalent stikstof (N), is de jaarproduktie van één GVE 1), in dit geval 20 ton mest met 88 kg stikstof, 36 kg fosfaat en 110 kg kali (zie tabel 3.1).

De overige mestsoorten worden op basis van het mineralengehalte omgerekend naar RE's. De jaarproduktie van mestvarkens (1,6 ton met 8,8 kg stikstof, 7,5 kg fosfaat en 8 kg kali) is b.v. 0,1 REN, 0,2 REP en 0,07 REK.

De limieten voor de drie gewasgroepen zijn als volgt:

- grasland 3,4 REK 2);
- hakvruchten e.d. 3,7 REN;
- granen e.d. 2,0 REN.

- De omrekeningsfactoren zijn g.v.e. = GrootVeeEenheden, zijn als volgt:
koe 1 g.v.e.; kalf 0,3 g.v.e.; mestvee en pink 0,5 g.v.e. en vaars 0,7 g.v.e.; fokvarkens: zeugen en beren x 1; opfokvarkens x 0,5; leghennen: legkippen en moederdieren x 1; opfokkuikens x 0,33.
- Omdat de produktiefactoren in de loop van het onderzoek zijn bijgesteld, komt deze 3,4 REK overeen met 360 kg kali. Juister is te vermelden dat de limiet op grasland 3,27 REK is bij de gehanteerde produktiefactoren.

Uit vorenstaande limieten en de samenstelling van de mest (tabel 3.1) kan men afleiden dat, op de 3 gewasgroepen achtereenvolgens 68, 74 en 40 ton rundveedrijfmest per ha kan brengen of 81, 59 resp. 32 ton varkensdrijfmest. De hoeveelheid mineralen, die bij 3,7 REN per ha, op hakvruchten komt is bij rundveedrijfmest 326 kg stikstof, 133 kg fosfaat, 407 kg kali en 4.320 kg organische stof en bij mestvarkensdrijfmest 325 kg stikstof, 276 kg fosfaat, 296 kg kali en 2.950 kg organische stof.

In tabel 3.2 worden de REN, REK en REP samenstelling van de onderscheiden mestsoorten aangegeven.

Tabel 3.2 REN, REK en REP samenstelling van 1.000 ton mest

Mestsoort	REN	REK	REP
Rundveedrijfmest	50	50	50
Mestkalverdrijfmest	34	22	36
Fokvarkensdrijfmest	44	35	103
Mestvarkensdrijfmest	63	45	130
Pluimveedrijfmest	105	45	222
Droge pluimveemest	239	182	694
Slachtkuikenmest	295	196	615
Koek filtermat	100	42	340
Koek mestvarkens	111	39	406
Koek fokvarkens	63	31	321
Koek rundvee	68	43	156
Filtraat filtermat	42	47	17
Slib mestkalveren	67	22	252
Slib filtraat	83	47	98

Ad4. Bij bedrijven die over meer dan 1 mestsoort de beschikking hebben en voor bedrijven met meer dan 1 gewasgroep geldt een bepaalde toewijzingsvolgorde (schema 3.1). Deze volgorde is tot stand gekomen na overleg met de Provinciale Directies voor Bedrijfsontwikkeling in de provincies Limburg, Brabant en Gelderland.

Schema 3.1 Toewijzingsschema van mest aan de gewassen.

1. Grasland (kali limiterend): zomerweideproductie van rundvee.
2. Hakvruchten e.d. : zomerstalproductie van rundvee.
(stikstof limiterend) mestkalverendrijfmest.
winterstalproductie van rundvee.
mestveedrijfmest
fokvarkensdrijfmest.
mestvarkensdrijfmest.
legghennenmest.
slachtkuikenmest.
3. Grasland (kali limiterend): mestkalverendrijfmest.
fokvarkensdrijfmest.
mestvarkensdrijfmest.
winterstalproductie van rundvee.
mestveedrijfmest.
legghennenmest.
slachtkuikenmest.
4. Granen e.d. : zelfde volgorde als hakvruchten.
(stikstof limiterend)

Rundveedrijfmest, dat tijdens de weideperiode wordt geproduceerd gaat als eerste vanzelfsprekend naar grasland. Bedrijven met veel vee, meer dan 6,8 g.v.e. per ha grasland kunnen de zomerproductie van mest niet op grasland kwijt. Er wordt verondersteld, dat deze bedrijven gedurende een deel van de zomer het vee op stal hebben staan en deze mest naar bouwland brengen of van het bedrijf afvoeren. De volgorde van de 3 gewasgroepen is van gewassen, die organische mest zeer goed verdragen (mais en hakvruchten) naar gewassen welke nauw luisteren naar de hoeveelheid mineralen (granen). De mestvolgorde is, dat de waterigste mestsoorten het eerst op het eigen bedrijf worden afgezet en de droogste mestsoorten het eerst worden afgevoerd. Bovenstaande berekeningen vinden steeds op bedrijfsniveau plaats. Door aggregatie van de plaatsingsmogelijkheden en de overschotten per bedrijf kunnen vergelijkbare grootheden op gemeentelijk-, gebieds-, provinciaal of landelijk niveau bepaald worden.

3.3 Mestoverschotten in Nederland

Met de gekozen uitgangspunten zijn zowel de productie van, en het overschot aan dierlijke mest berekend en de potentiële plaatsingsmogelijkheden. Daarnaast zijn een tweetal alternatieven extra doorgerekend. De alternatieven zijn:

- I Uitgangssituatie (zie bijlage 2 en 3 voor de gegevens per gebied en hoofdstuk 6 voor enige additionele uitgangspunten).
- II Rundveedrijfmest wordt als eerste mestsoort aan grasland toegewezen (zie schema 3.1).
- III Er mag geen mest op granen komen.

In tabel 3.3 worden voor geheel Nederland de mestproductie, -overschotten en de potentiële plaatsingsmogelijkheden aangegeven.

Tabel 3.3 Mestproductie en -overschotten, overschotten in procenten van de productie en de plaatsingsmogelijkheden

Mestsoort		Pro- duktie	Overschotten voor alternatieven					
			I		II		III	
			%		%		%	
Rundvee (jaarprod.)	(1000 ton)	66.973	7.524	11	5.696	9	7.557	11
Mestkalveren	(" ")	1.708	1.071	63	1.214	71	1.075	63
Fokvarkens	(" ")	6.051	2.390	39	3.313	55	2.425	41
Mestvarkens	(" ")	8.575	5.127	60	6.353	74	5.177	60
Leghennen (nat)	(" ")	2.244	1.917	85	1.917	85	1.930	86
" (droog)	(" ")	187	160	86	160	86	161	86
Slachtkuikens	(" ")	279	224	80	221	79	226	81
Totaal in 1.000 ton		86.016	18.413	21	18.877	22	18.551	22
Totaal in 1.000 REN		4.575	1.145	25	1.177	26	1.154	25
Plaatsbaar op:								
grasland (1000 REK)		3.854	1.053		1.053		1.053	
Hakvruchten e.d. (1000 REN)		2.016	1.472		1.472		1.472	
Granen e.d. (" ")		493	484		484		0	

De productie van rundveedrijfmest neemt het grootste volume in, gevolgd door de varkensdrijfmest. Hoewel het overschotpercentage aan rundveedrijfmest het kleinste is, vormt het toch het grootste overschotvolume; ca. 40% van het totale overschotvolume. Van de mestvarkensdrijfmest is ca. 60% overschot en neemt met 30% na rundveedrijfmest het grootste overschotvolume in.

Het overschotpercentage is het grootst bij pluimvee; voor leghennen en slachtkuikens ligt het rond de 85% resp. 80%. De overschotten zijn gedeeltelijk het gevolg van het toewijzingsschema van mest aan de gewassen op bedrijfsniveau. Bij alternatief 2 wordt eerst alle rundveedrijfmest aan grasland toegewezen en dan pas de overige mestsoorten. Het gevolg is, dat het overschotvolume aan rundveedrijfmest daalt tot ca. 9% van de produktie. De toeneming van het volume van mestkalveren en varkensdrijfmest is groter dan de afname van het overschot van rundveedrijfmest. Het eindresultaat is een toename van het totale overschotvolume met ca. 2%.

Deze toename is het gevolg van de verschillende hoeveelheden kali en stikstof in de mestsoorten. Uitwisseling van mestkalveren- of varkensdrijfmest door rundveedrijfmest betekent, dat er een kleiner volume mest op grasland kan worden gebracht.

In de uitgangssituatie wordt bijna 80% van het totale volume van de mestproduktie op het eigen bedrijf afgezet. In REN uitgedrukt is die hoeveelheid 75%.

De veronderstelling, dat op granen geen dierlijke mest gebracht mag worden (alternatief 3) heeft op de overschottenvolumina nauwelijks enige invloed; de overschotten nemen gemiddeld met minder dan 1% toe.

Bij een andere mineralensamenstelling speelt rundveedrijfmest weer een belangrijke rol in de volumeverandering. Bij de veronderstelling, dat de mineralensamenstelling met 10% daalt bij gelijkblijvend volume - dus één g.v.e. produceert 20 ton, 79,2 kg N, 32,4 kg P₂O₅ en 49,5 kg K₂O - daalt het totale volume aan overschot tot 15,7 miljoen ton (ca. 19% van de produktie). Bij stijging van het mineralengehalte met 10% stijgt het volume tot 21,4 miljoen ton (zie tabel 3.4).

Tabel 3.4 Overschotten bij veranderde mineralensamenstelling in procenten van de uitgangssituatie

Mestsoort	Uitgangssituatie		-10% mineralen	+10% mineralen
	1.000 ton	%	%	%
Rundvee	7.524	100	73	132
Mestkalveren	1.071	100	96	105
Fokvarkens	2.390	100	90	110
Mestvarkens	5.127	100	95	108
Leghennen (nat)	1.917	100	98	103
" (droog)	160	100	98	103
Slachtkuikens	224	100	97	102
Totaal	18.413		85	119

In beide gevallen vertoont het overschot aan rundveedrijfmest de grootste schommeling, waarbij de stijging groter is dan de daling bij een gelijke verandering in de mineralensamenstelling. De overschotten van mestkalveren- en pluimveemest veranderen het minst.

De REN-samenstelling verandert uiteraard ook bij verandering van de mineraleninhoud. Dus bij 10% daling neemt niet alleen het overschotvolume af maar kan ook een groter volume geplaatst worden op de cultuurgrond van tekortbedrijven. Bij een toeneming van de mineraleninhoud geldt uiteraard het omgekeerde.

De verandering in mestoverschotten bij veranderingen in de mineralensamenstelling kan men ook op een andere wijze interpreteren. Een 10-procentsdaling van de hoeveelheid mineralen in alle mestsoorten is vergelijkbaar met een verhoging van de bemestingslimieten met 10%. Dus op grasland mag dan 3,74 i.p.v. 3,4 REK, op hakvruchten 4,07 i.p.v. 3,7 REN en op granen 2,20 i.p.v. 2,0 REN. Zoals reeds geconstateerd is heeft een dergelijke normering m.n. een belangrijke invloed op het overschot aan rundveedrijfmest.

Wanneer het gehele overschot van 1.145.000 REN in de uitgangssituatie op de gewasgroep hakvruchten afgezet moet worden, dan moet jaarlijks op ruim 75% van dit areaal, op tekortbedrijven, dierlijke mest gebracht worden.

Dit zal een zeer grote bereidheid van de tekortbedrijven vragen, om dierlijke mest aan te wenden.

Een lagere acceptatiegraad betekent, dat mest vernietigd moet worden. Of dat ook het tekort op grasland gedeeltelijk benut moet worden. Wanneer naast de hakvruchten, ook grasland volledig benut kan worden voor het wegwerken van de overschotten, dan moet nog ca. 45% van het tekort benut worden. In de praktijk zullen dan de tekorten van alle bedrijven met plaatsingsmogelijkheden op hakvruchten en/of grasland éénmaal in de twee jaar volledig benut moeten worden.

3.4 Mestoverschotten in een viertal gebieden

Het is duidelijk dat er verschillen in mestoverschotten zijn. In het voorafgaande is dat reeds aangegeven met termen als overschot- en tekort gebieden. Daarnaast zijn er ook verschillen in overschotgebieden.

Ter illustratie van bovengenoemde nemen we de volgende gebieden:

1. De noordelijke Maasvallei en het land van Montfort. In dit gebied is de rundveedrijfmestproduktie in volume gelijk aan de mestproduktie van de intensieve veehouderij. In REN gemeten is de produktie van de intensieve veehouderij groter.
2. De Kempen. Hier is de mestproduktie - van de rundveehouderij in REN gemeten vrijwel even groot als die van de intensieve veehouderij. Het areaal grasland neemt ca. 60% van de totale oppervlakte in.
3. Het westen van Friesland. Dit is een weidegebied met veel rundveehouderij.
4. De zuidelijke en oostelijke Flevopolders. Dit is één van de akkerbouwgebieden, die in principe veel dierlijke mest kunnen opnemen.

De ligging van deze gebieden is aangegeven in figuur 1. Het betreft achtereenvolgens de gebieden 1, 5, 28 en 21.

Tabel 3.5 Het grondgebruik in ha en aantal dieren in stuks in 4 gebieden

Grondgebruik en aantal dieren	Noordelijke maasvallei + L.v.Montfort	De Kempen	Klei- en veengebied van Fries- land	Z.-O.- Flevo- pol- ders
Hakvruchten e.d.				
Aardappelen, bieten en uien	7.804	4.001	967	20.271
Snijmais	4.962	13.924	239	420
Groente opengrond	3.741	1.088	111	4.136
Granen e.d.				
Granen + overige bouwland	4.912	1.070	515	19.813
Fruit + glas	1.800	317	60	1.154
Grasland	13.850	35.667	92.258	7.304
Aantal dieren				
Rundvee (g.v.e.)	39.050	136.321	233.446	21.316
Mestkalveren	3.330	42.119	6.276	2
Fokvarkens	44.600	99.478	5.276	782
Mestvarkens	149.742	486.947	15.152	1.327
Legkippen (100 stuks)	17.670	20.943	1.202	302
Slachtkuikens (100 stuks)	14.126	26.530	7.423	275

De verschillen in het grondgebruik in de 4 gebieden zijn duidelijk zichtbaar in tabel 3.5. De noordelijke Maasvallei + het land van Montfort hebben een gemengd grondgebruik; de oppervlakte grasland en snijmais is nauwelijks groter dan het areaal overige gewassen. Het areaal grasland overheerst duidelijk in de Kempen, maar er is nog een aanzienlijke oppervlakte snijmais. De overige gewassen nemen ca. 10% van het areaal cultuurgrond in. Het westen van Friesland wordt vrijwel geheel ingenomen door grasland en de oostelijke en zuidelijke Flevopolders kunnen als een akkerbouwgebied aangemerkt worden.

De definitie van een RE (Rundvee-Equivalent) is de jaarproduktie van een grootvee-eenheid (g.v.e.) zijnde 20 ton. Wanneer we bij de berekening van de mestoverschotten niet elk bedrijf afzonderlijk genomen hadden maar een groter gebied, dan zouden de mestoverschotten aanzienlijk lager zijn. Slechts in de Kempen is de rundveedrijfmestproduktie, gemeten in REN, groter dan volgens de IB-normen op grasland geplaatst mag worden. Om het gedeelte van de rundveedrijfmest af te zetten, die de plaatsbaarheid op grasland overtreft (ca. 14% van de produktie), is ongeveer 17% van het regionale areaal snijmais nodig.

Tabel 3.6 De mestproduktie in 1.000 ton en de maximale plaatsbaarheid in 4 gebieden

	Noordelijke Maasvallei +L.v.Montfort	De Kempen	Veen- en kleigebied van Fries- land	O.- en Z.- Flevo- polders
Produktie van de mest- soorten				
Rundvee	781	2.726	4.669	426
Mestkalveren	10	126	19	0
Fokvarkens	223	497	26	4
Mestvarkens	240	779	24	2
Leghennen (nat)	106	126	7	2
Leghennen (droog)	9	10	1	0
Slachtkuikens	10	19	5	0
Maximaal plaatsbaar op:				
grasland (1000 REK)	45	117	302	24
hakvruchten e.d. (1000 REN)	61	70	5	92
granen e.d. (1000 REN)	13	3	1	42

De gekozen definitie van overschotten - de hoeveelheden mest, die niet op het eigen bedrijf afgezet kunnen worden - en de gehanteerde rekenmethode leveren voor alternatief I (tabel 3.3) het beeld in tabel 3.7 op.

Het mestoverschot in procenten van de produktie volgt in grote lijnen het landelijk beeld, maar in de regio's onderling zijn enige verschillen.

Ten eerste valt te zien, dat in alle regio's bedrijven rundveedrijfmest moeten afvoeren. In procenten van de produktie uitgedrukt het meest in de Kempen en de oostelijke en zuidelijke Flevopolders.

Het totale overschot aan mest in noordoostelijk Limburg kan in z'n geheel afgezet worden op de hakvruchten en vergelijkbare gewassen. De acceptatiegraad - verhouding overschot:tekort - moet dan wel in de buurt van de 90% liggen.

De bedrijven in de Kempen met een overschot zullen een groot deel van hun overschot naar andere gebieden moeten afvoeren of op een andere wijze dienen te verwerken.

Tabel 3.7 De overschotten in 1.000 ton en in procenten van de produktie en de tekorten in 4 gebieden

	Noordelijke Maasvallei +L.v.Montfort		De Kempen		Veen- en kleigebied van Fries- land		O.- en Z.- Flevo- polders	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
Overschot:								
mestsoort:								
Rundvee	33	4	539	20	170	4	46	11
Mestkalveren	4	40	82	65	14	74	0	-
Fokvarkens	55	25	176	35	16	62	1	25
Mestvarkens	148	62	476	61	16	67	0	-
Leghennen (nat)	93	88	104	83	5	71	2	100
Leghennen (droog)	8	88	9	90	0	-	0	-
Slachtkuikens	8	80	15	83	4	80	0	-
Totaal in 1.000 REN	27		85		13		3	
" in 1.000 ton	349		1.401		225		49	
Tekort:								
Grasland (1000 REK)	19		21		21		77	
Hakvruchten e.d. (1000 REN)	36		24		4		89	
Granen e.d. (1000 REN)	12		2		1		42	

De mestoverschottenproblematiek in het westen van Friesland illustreert de belangrijkheid van de tekortbedrijven. Gaat men ervan uit, dat alleen op het tekort van hakvruchten e.d. dierlijke mest gebracht wordt, dan zal ook uit deze regio mest afgevoerd moeten worden zijn daarentegen de bedrijven met een tekort op grasland - deze hebben een veebezetting lager dan 3,4 g.v.e. - bereid 20% van dit tekort door andere bedrijven te laten benutten, dan kan de mest in z'n geheel in de eigen regio afgezet worden. Dit houdt dan wel in dat op grasland rundveedrijfmest van andere bedrijven komt. De praktische haalbaarheid van die veronderstelling is twijfelachtig. Mag op grasland geen rundveedrijfmest van andere bedrijven komen, maar wel andere mestsoorten, ook dan moet mest uit het westen van Friesland naar andere gebieden getransporteerd worden.

De berekeningen voor de oostelijke en zuidelijke Flevopolders geven ten slotte aan, dat er ook in akkerbouwgebieden bedrijven met overschotten zijn. De afzet van deze mest zal vaak dicht bij huis kunnen plaatsvinden.

De resultaten van de berekeningen van produktie en overschotten van andere gebieden zijn in bijlage 2 en 3 te vinden.

4. UITGANGSPUNTEN VAN DE VERWERKINGSMOGELIJKHEDEN

4.1 Inleiding

In het model, economische evaluatie van verwerking van organische mest, komen een aantal technische verwerkingsmogelijkheden voor. Deze verwerkingsmogelijkheden worden in dit hoofdstuk besproken. Daarnaast worden nog een aantal verwerkingsmogelijkheden aangegeven, welke wel gebruikt kunnen worden, maar niet in het model worden opgenomen. Bij al deze verwerkingsmogelijkheden is gerekend met het prijsniveau van 1982, zonder belastingen en subsidies.

De data zijn verzameld uit diverse bronnen en daarbij is getracht om zo volledig mogelijk te zijn.

De onderwerpen, die in dit hoofdstuk aan de orde komen zijn: transport, tussenopslag, scheiden van mest op bedrijfsniveau, vergisten, drogen van mest, zuiveren van mestkalverendrijfmest, centrale verwerking van mest en verbranden van pluimveemest.

4.2 Transport

Om de overschotten aan mest in overschot gebieden weg te werken is het transporteren van deze mest naar akkerbouwstreken één van de oplossingen. Voor het transporteren kunnen diverse transportmiddelen worden gebruikt, nl. trekker met getrokken tank, mestverspreider, vrachtwagen met container, zelfrijdende combinatie, boot, pijpleiding en de trein. Transport per boot is nog in een experimenteel stadium, en heeft over lange afstanden interessante mogelijkheden (Mestbank Limburg, 1982). Transport per pijpleiding en met de trein worden in de praktijk niet toegepast. Voor dit onderzoek wordt alleen gebruik gemaakt van transport per getrokken tank, zelfrijdende combinatie, vrachtwagen met container en mestverspreider. Voor de korte afstand:

- trekker met getrokken tank voor drijfmest;
- trekker met mestverspreider voor stapelbare mest.

Voor de lange afstand:

- zelfrijdende combinatie (35 m³) voor drijfmest;
- vrachtwagen met container voor stapelbare mest.

Met tussenopslag bij de akkerbouwer kan het transport meer gespreid over het jaar plaatsvinden (zie par. 4.3). Anders kan de akkerbouwer alleen maar mest ontvangen gedurende een klein deel van het jaar. Door tussenopslag hoeft er minder transportmateriaal ingezet te worden en het gebruikte transportmateriaal maakt meer uren per jaar, waardoor de kosten lager worden.

Voor het model is het noodzakelijk om te weten wat de transportkosten zijn. De Boval en het Landbouwschap geven elk jaar voor diverse gebieden in Nederland adviestarieven voor loonwerk uit. In de praktijk wordt echter ver onder deze tarieven gewerkt. Vandaar dat gekozen is voor de transporttarieven van de stichting Brabantse Mestbank (1982). Deze tarieven zijn als volgt:

- bodemprijs korte afstand f 2,--/ton;
- bodemprijs lange afstand " 4,--/ton;
- variabele kosten " 0,10/ton/km;
- verspreiden vaste mest " 6,50/ton;
- verspreiden drijfmest " 2,--/ton.

Onder korte afstand wordt verstaan transport binnen het gebied en onder lange afstand transport tussen de gebieden.

4.3 Tussenopslag

Er zijn verschillende mogelijkheden van tussenopslag. De eenvoudigste is de grondput. Doordat mechanisch mengen hier moeilijk of niet gaat en er daardoor geen mest van egale samenstelling uitgepompt kan worden, raakt deze put uit de gratie. Verder is de kans groot, dat de put wel eens lek raakt met alle milieu-problemen van dien. Een kleine betonnen silo maakt steeds meer opgang, omdat de mest goed te mengen is en er mest van egale samenstelling geleverd kan worden. Deze putten kunnen bij het individuele akkerbouwbedrijf geplaatst worden. Berekeningen van de kosten van dergelijke putten met een inhoud van 1.000 m3 volgen hieronder (tabel 4.1). Een derde mogelijkheid is een grote betonnen silo (9.000 m3) met een roermengingsinstallatie. Een roermengingsinstallatie om de mest er met een egale samenstelling uit te krijgen is er nog niet voor de silo van 9.000 m3.

Tabel 4.1 Investeringskosten en kosten in guldens per jaar van 3 vormen van tussenopslag (Bronnen: Kroodsmā, 1983 en v. Kreij, 1983)

	Grondput	Betonnen silo 1.000 m3	Betonnen silo 9.000 m3
	Inv. kosten	Inv. kosten	Inv. kosten
Investerings bouwkundig deel	15.600	31.200	190.000
Afschrijving	1.040	1.248	7.600
Rente 8%	624	1.248	7.600
Onderhoud 1% van de nieuwwaarde	156	312	1.900
Investerings mechanisch deel	6.200	21.250	100.000
Afschrijving (8 jaar)	781	2.656	12.500
Rente 8%	250	852	4.000
Onderhoud 5% van de nieuwwaarde	313	1.063	5.000
Totale jaarkosten	3.164	7.379	38.600
Jaarkosten per m3 inhoud	3,16	7,38	4,29

Door de problemen die er zijn of kunnen komen met de grondput en de silo van 9.000 m3 inhoud, wordt in het model alleen maar gerekend met betonnen silo's van 1.000 m3. Er wordt verondersteld, dat deze silo's op het erf van akkerbouwers geplaatst kunnen worden.

Door gebruik te maken van silo's voor mestopslag worden de transportkosten lager. Dit komt omdat er dan minder transportmateriaal behoeft te worden ingezet. Van Kreij (1983) schatte deze verlaging op f 3,50 m3 drijfmest. Door deze verlaging van de transportkosten van de opslagkosten af te trekken zijn de netto-opslagkosten f 3,88/m3 drijfmest per jaar.

Doordat op de zand- en veenkoloniale gronden over een langere periode mest uitgereden kan worden, wordt verondersteld, dat de silo's in deze gebieden 2 maal per jaar geleegd kunnen worden en in de overige gebieden maar 1 maal.

Samenvattend:

- opslagkosten/m3 drijfmest op zand- en veenkoloniale gronden f 1,94;
- opslagkosten/m3 drijfmest op klei- en veengronden f 3,88,-.

Er worden alleen maar silo's geplaatst voor tussenopslag in tekortgebieden, voor de overschotgebieden wordt verondersteld, dat de mest zonder tussenopslag rechtstreeks bij de nog aanwezige tekortbedrijven op het land kan worden gebracht. Voor tussenopslag van droge pluimveemest, slachtkuikemest en koek zijn geen kosten in rekening gebracht.

4.4 Het scheiden van mest op bedrijfsniveau

4.4.1 Inleiding

Bij scheiding wordt drijfmest in een vaste en een vloeibare fractie verdeeld. Daarna kunnen beide fracties afzonderlijk behandeld worden. De vaste fractie b.v. afzetten in akkerbouwgebieden, drogen of verbranden. De vloeibare fractie afzetten op het bedrijf zelf, of zuiveren en dan lozen op riool of oppervlaktewater. Door deze bewerkingen kunnen de transportkosten gedrukt worden of een deel van de mest wordt vernietigd.

Er zijn in de praktijk verschillende varianten van de hier besproken scheidingsprocedures. Deze kunnen kleine verschillen vertonen bij de resultaten. In de volgende paragrafen van dit hoofdstuk komen 2 procedures aan de orde welke op bedrijfsniveau gebruikt kunnen worden. Omdat de zeefbandpers deel uitmaakt van het centrale verwerkingssysteem komt deze in paragraaf 4.8 aan de orde.

4.4.2 Filtermatten

Filtermatten kunnen op bedrijfsniveau in bestaande stallen of nieuw te bouwen stallen ingebouwd worden. Dit is alleen maar bij mestvarkensbedrijven van toepassing.

De filtermatten worden onder de roostervloer van varkensstallen geplaatst. Het filtraat sijpelt hier doorheen, terwijl het vaste deel op de mat blijft liggen. Deze mat wordt ongeveer 1 maal per dag afgedraaid om de vaste mest er af te schrapen. Met een transportband wordt de mest op een betonplaat gestort of op een mestverspreider. Om goede vaste mest te krijgen is toevoeging van stro noodzakelijk. Omdat deze methode bij een mestvarkenstal in dwarsopstelling veel duurder is dan een stal in lengteopstelling, wordt alleen gerekend met stallen in lengteopstelling.

De scheidingsresultaten, extra investeringen en kosten bij verbouw staan in de tabellen 4.2 en 4.3.

Tabel 4.2 Scheidingsresultaten in kg van filtermatten in mestvarkensstallen (van Delft, 1982)

Componenten	"Verse" mest	Filtraat	Koek
Hoeveelheid	1.000	650	350
Droge stof	80,0	10,2	69,8
N	5,5	2,4	3,1
P ₂ O ₅	4,7	0,4	4,3
K ₂ O	5,0	3,4	1,6
Organische stof	63,0	8,7	54,3

Bij nieuwbouw zijn de kosten lager, doordat er aanzienlijk bespaard kan worden op kelderruimte. Bij verbouw is deze kelderruimte al aanwezig en kan er dus niet op bespaard worden. De extra investeringen per mestvarkensplaats zijn dan: - 480 mestvarkens f 82,30;
- 960 mestvarkens f 51,55.

Bij stallen die in dwarsopstelling zijn geplaatst, zijn de investeringen hoger, omdat daar meerdere kelderruimten zijn en er daardoor ook veel meer mestbanden, motoren en draaiende delen voor het afdraaien van de mest. Voor de kosten per m³ drijfmest van de diverse methoden en stallen verwijzen we naar tabel 4.4.

Tabel 4.3 Investerings en kosten bij verbouw van een stal (lengteopstelling) met 480 en 960 mestvarkensplaatsen bij gebruik van filtermatten in guldens per mestvarkensplaats (Kroodsma, 1983)

Kosten	480 mestvarkens	960 mestvarkens
Investerings	133,50	101,50
Rente, afschrijving + onderhoud (17%)	22,70	17,26
Extra electriciteit	0,05	0,05
Stroverbruik	4,50	4,50
Besparing energie	4,00	4,00
Totale kosten per mestvarken	23,25	17,81
Totale kosten per m ³ drijfmest 1)	12,92	9,89

- 1) In deze berekening is nog uitgegaan van een mestproduktie van 1,8 ton per mestvarkenplaats i.p.v. 1,6 ton. Dit is een gevolg van de wijziging van tabel 3.1 in de loop van het onderzoek.

In het model is maar met één prijs gerekend. Bij bedrijven met mestvarkens is de gemiddelde bedrijfsgrootte in Nederland ongeveer 500 dieren (mestvarkens, 1982). De bestaande stallen zijn in hoofdzaak in lengteopstelling gebouwd. Daarom is het bedrag van f 12,92 het meest aannemenlijk. Vooral als ook in aanmerking wordt genomen, dat nieuwbouw nu bij grotere eenheden veelal in dwarsopstelling gebeurt. Bij kleinere stallen zullen de kosten hoger zijn bij grotere zullen ze lager zijn. Gemiddeld zal de f 12,92, die in het model wordt ingevuld redelijk goed uitkomen.

Tabel 4.4 Kosten 1) van filtermatten per m³ mestvarkensdrijfmest in guldens bij 2 staltypen bij verbouw of nieuwbouw (Kroodsma, 1983)

Opstelling	480 mestvarkens		960 mestvarkens	
	verbouw	nieuwbouw	verbouw	nieuwbouw
Lengteopstelling	f 12,92	f 9,09	f 9,89	f 5,82
Dwarsopstelling	f 20,67	f 16,84	f 19,97	f 15,90

- 1) Ook hier is met 1,8 ton mest per varkensplaats gerekend (zie tabel 4.3).

De kosten van een eventuele zuivering van het filtraat in een centrale installatie zijn gelijk verondersteld als voor filtraat van de zeefbandpers (zie 4.8), nl. f 7,55 per m³ filtraat of f 4,91 per m³ drijfmest.

4.4.3 De zeef

Voor alle drijfmestsoorten zijn hier proeven meegenomen. Deze scheiding kan op bedrijfsniveau worden toegepast. De mest wordt alleen maar gescheiden in een dikke en dunne fase. Deze dikke fase is niet stapelbaar. Ze is alleen maar geschikt voor bedrijven, die nog eigen grond hebben en daar het dunne deel afzetten. Het dikke deel wordt dan in de akkerbouw afgezet. Bovendien moeten het erg grote bedrijven zijn, omdat anders de kosten per m³ drijfmest te hoog worden.

Bij deze methode wordt de drijfmest uit de mestopslag gepompt en op een zeer fijne zeef gebracht. Het vloeibare deel loopt door de zeef en moet opgeslagen worden in een aparte opslag of direct over het land worden verspreid. Het dikke deel wordt van de zeef geschraapt en met een transportband op een betonplaat gestort. De scheidingsresultaten voor diverse mestsoorten staan in tabel 4.5 en de kosten voor een bedrijf met 3.000 mestvarkens per jaar in tabel 4.6.

Deze methode is alleen maar toe te passen op bedrijven met veel vee met nog eigen grond. Dit soort bedrijven is maar in een gering aantal aanwezig. In de zuidelijke Peel, een varkensgebied bij uitstek, zijn in 1982 maar 23 bedrijven aanwezig, die meer dan 4.800 ton mest produceren.

De scheidingsresultaten zijn maar mager en het dikke deel blijft drijfmest met een wat hoger droge stof percentage. Door de beperkte toepassingsmogelijkheden en de matige resultaten, wordt deze vorm van scheiding niet in het model meegenomen.

Tabel 4.5 Scheidingsresultaten van 1 m³ drijfmest met een zeef in kg (Poelma, 1983)

Componenten	Varkensdrijfmest			Rundveedrijfmest			Pluimveedrijfmest		
	vers	koek	Filtraat	vers	koek	filtraat	vers	koek	filtraat
Hoeveelheid	1.000	111	889	1.000	175	825	1.000	250	750
Droge stof	80,0	20,0	60,0	95,0	32,0	63,0	160,0	63,0	97,0
N	5,5	0,9	4,6	4,4	0,8	3,6	6,3	1,9	4,4
P ₂ O ₅	4,7	0,7	4,0	2,0	0,4	1,6	9,4	2,4	7,0
K ₂ O	5,0	0,5	4,5	5,3	0,8	4,5	4,5	1,0	3,5
Organ.stof	63,0	33,5	29,5	60,0	20,0	40,0	115	-	-

Tabel 4.6 Overzicht van investeringen en jaarkosten van een scheidingsinstallatie m.b.v. een zeef (Poelma, 1983)

Investerings:	zeef en pomp	f 30.000,-
	betonplaat en stelling	" 15.000,-
	silos voor filtraat	" 15.000,-
	Totaal	f 60.000,-
De jaarkosten zijn:		
Afschrijving -	technisch deel 20%	f 6.000,-
	- bouwkundig deel 5%	" 1.500,-
Rente 8%		" 2.400,-
Onderhoud -	technisch deel 5%	" 1.500,-
	- bouwkundig deel 1%	" 300,-
Arbeid		" 1.000,-
Totaal		f 12.700,-

Per m³ drijfmest is dit voor een bedrijf met een jaarlijkse mestproductie van 4.800 m³ f 2,65.

4.5 Anaërobe vergisting

4.5.1 Inleiding

Vergisting van mest is geen oplossing van het mestprobleem, want de mineralinhoud blijft gelijk. Deze verwerkingsmogelijkheid is alleen bij dit onderzoek betrokken, omdat de kosten van mestverwerking erdoor kunnen dalen. Door vergisting komt er gas vrij, dat benut kan worden voor warmte of opwekking van electriciteit.

Doordat ongeveer één derdedeel van de organische stof verdwijnt wordt het volume 1 à 2% minder. Daar staat tegenover dat bij mestsoorten met een hoog d.s.-gehalte water toegevoegd moet worden om het vergistingsproces goed te doen

verlopen. Het volume wordt dan ook constant verondersteld. Een andere verandering is, dat een deel van de N in de mest iets beter opneembaar wordt voor de gewassen. Omdat er geen gegevens zijn wordt aangenomen, dat uitgegiste mest dezelfde bemestingswaarde heeft als verse mest.

4.5.2 Vergisting op bedrijfsniveau

Voor vergisting op bedrijfsniveau is eerst een inventarisatie nodig welke bedrijven hiervoor in aanmerking komen. Uit een rapport van het IMAG blijkt, dat dit bij onderstaande bedrijfsgroottes economisch ongeveer haalbaar is (Jongebreur e.a., 1982):

- Rundvee ca. 180 g.v.e. De maximale hoeveelheid gas benutten voor electriciteit en de restwarmte voor woningverwarming. Vergisterinhoud 135 m³;
- Mestvarkens ca. 2.700 varkens. De maximale hoeveelheid gas benutten voor electriciteit en de restwarmte voor woningverwarming. Vergisterinhoud 200 m³ en
- mest- en fokvarkensbedrijf ca. 215 fokvarkens en 1.300 mestvarkens. Het gas wordt benut voor verwarming van de kraamafdeling en het woonhuis. Vergisterinhoud 160 m³.

In de hele zuidelijke Peel voldoen op basis van de Landbouwtelling 1982, 8 rundveebedrijven, 8 mestvarkensbedrijven en 7 mest- en fokvarkensbedrijven aan bovengenoemde eisen. Voor de overzichtelijkheid wordt er maar met één vergisterinhoud van 200 m³ gerekend.

Voor de berekening van de vergistingskosten per m³ mest, wordt uitgegaan van:

- mest- en fokvarkensdrijfmest met een verblijftijd van 15 dagen in de vergistingsruimte;
- rundveedrijfmest met een verblijftijd van 20 dagen in de vergistingsruimte;
- mestvarkensbedrijf met een vergisterinhoud die voor 80% benut wordt;
- rundveebedrijf met een vergisterinhoud die voor 100% benut wordt en
- fok- en mestvarkensbedrijf met een vergisterinhoud die voor 65% benut wordt.

De kosten in tabel 4.7 van een vergistingsinstallatie van 200 m³ vergisterinhoud, zijn afgeleid van een installatie met 1.500 m³ vergisterinhoud (Poelma, 1983). Met de stelling dat een N maal grotere vergisterinhoud een $\sqrt{N}$ maal hogere investering tot gevolg heeft.

Het biogas is gewaardeerd tegen de prijs van huisbrandolie. Rekening houdend met de verbrandingswaarde is de opbrengstprijz dan 52 ct./m³ biogas. De electriciteit wordt gewaardeerd tegen dagstroomtarief van 25 ct./kwh.

Voor rundveemest kunnen we dan de volgende opbrengstberekening maken. Per jaar kan de vergister 18 maal benut worden zodat per jaar uit 3.600 m³ rundveemest (18 x 200) biogas gewonnen kan worden. Dat levert $3.600 \times 19 \text{ m}^3 = 68.400 \text{ m}^3$ biogas op. Voor de verwarming van de vergister is 20,5% nodig zodat 54.378 m³ gas netto beschikbaar komt. Uit deze 54.378 m³ gas kan 87.000 kwh electriciteit gewonnen worden. Van de totale hoeveelheid gas komt 50% in de vorm van afvalwarmte beschikbaar. Daarvan kan ca. 9.000 m³ biogas equivalenten voor de woningverwarming benut worden. De totale opbrengst is dan:

-	electriciteit 87.000 kwh à f 0,25	= f 21.750,-
-	woningverwarming 9.000 m ³ à f 0,52	= f 4.680,-
Totaal		f 26.430,-
Per m ³ mest is dit	f 7,34.	

Voor mestvarkensmest op dezelfde manier doorgerekend met 3.840 m³ mest en 18 m³ gas per m³ mest, is de totale opbrengst f 26.660,-, per m³ mest is dit f 6,94.

Voor het mest- en fokvarkensbedrijf met 3.120 m³ mest à 18 m³ gas per m³ mest, is de totale opbrengst f 23.216,44, per m³ mest is dit f 7,44.

De conclusie hieruit luidt: bij mest- en fokvarkensbedrijven is er een klein positief overschot. Omdat dit maar voor een gering aantal bedrijven van toepassing is en omdat in de praktijk de biogasinstallaties het slechter doen dan theoretisch is berekend, wordt vergisting op bedrijfsniveau niet meegenomen. Bovendien is het geen oplossing van het mestprobleem.

Tabel 4.7 Overzicht van investeringen en kosten van een vergistingsinstallatie met een vergistingsinhoud van 200 m³ (Poelma, 1982)

 Investerings f 215.000,- (één derdedeel technisch)

Afschrijving - bouwkundig deel	5%	f 7.181,-
- technisch deel	12,5%	" 8.976,-
Rente 8%		" 8.618,-
Onderhoud - technisch deel	5%	" 3.590,-
- bouwkundig deel	1%	" 1.289,-
Arbeid		" 1.000,-
Electriciteit		" 1.217,-
Totale jaarkosten		f 31.871,-

 Per m³ mestvarkensmest is dit f 31.871 : 3.840 m³ = f 8,30

Per m³ rundveemest is dit f 31.871 : 3.600 m³ = f 8,85

Bij de mest- en fokvarkensbedrijven is geen gasgenerator nodig, waardoor de kosten f 9.037,- lager zijn. Per m³ mest zijn dan de kosten f 7,32.

4.5.3 Vergisting op centraal niveau

Bij deze vorm van vergisting wordt er drijfmest naar een centraal gelegen grote installatie gebracht. De bedoeling hiervan is om een deel van de kosten van verwerking van mest te betalen, met de winst die ontstaat uit de levering van energie. Voor de levering van gas of energie zijn er een aantal mogelijkheden:

1. Electriciteit leveren aan het net (opbrengst 8 ct./kwh).
2. Gas leveren aan het gasnet (opbrengst 21 ct./m³ biogas).
3. Electriciteit leveren aan een bedrijf waardoor dit bedrijf minder electriciteit uit het net behoeft te betrekken (opbrengst 13 ct./kwh). Dit is maximaal haalbaar. Dit komt door de tariefopbouw welke gebaseerd is op piekbelasting en totale afname. Deze piekbelasting verandert niet en die bepaalt voor een groot gedeelte de prijs.
4. Zelfde als 3 maar ook de restwarmte benutten à 30,4 ct./m³ biogas.
5. Gas leveren aan een bedrijf ter gedeeltelijke vervanging van het gas uit het gasnet (opbrengst 30,4 ct./m³ biogas).

De hoogste opbrengsten geven de mogelijkheden 3 en 4. Met deze mogelijkheden wordt verder gegaan, ondanks dat de randvoorwaarden hiervoor niet altijd aanwezig zullen zijn. De vergistingsinstallatie moet in een omgeving staan waar de energie (gas of electriciteit) gemakkelijk is af te nemen door een bedrijf. De beste lokatie lijkt dan ook een industrieterrein te zijn. Om de transportkosten te drukken wordt een industrieterrein in het tekortgebied genomen, waar tevens de tussenopslag plaatsvindt. De mest hoeft dan 1 keer minder op transport gesteld te worden dan wanneer zo'n installatie in de overschotgebieden of op de route naar het tekortgebied geplaatst zou worden. Bij centrale vergisting wordt alleen maar uitgegaan van mestvarkensdrijfmest.

Zo'n centrale installatie heeft een aantal extra voorzieningen nodig t.o.v. een installatie op bedrijfsniveau, deze zijn:

1. afgedekte silo's voor stankreductie;
2. extra kosten voor grond en aanvoerwegen;
3. voorzieningen voor de medewerker (kantoor, keuken, douche, toilet);
4. hogere arbeidskosten, doordat er minimaal 1 man er halve dagen moet werken.

Daarom wordt uitgegaan van de kosten van het biogasgedeelte van de centrale kalvergiesterzuiveringsinstallatie te Putten (ten Have, 1983), waarvan de investeringen voor het biogasgedeelte ongeveer f 900.000,- bedragen. De kostenberekening is verder gebaseerd op de gegevens van Poelma (1983) met dien verstande, dat voor de verhouding investeringen in technisch deel en bouwkundig deel 1:3 is genomen in plaats van 1:2 (zie tabel 4.8)

Verondersteld wordt, dat alleen maar installaties gebouwd worden met een vergisterinhoud van 1.500 m³.

Tabel 4.8 Jaarkosten van een centrale vergistingsinstallatie

Afschrijving - bouwkundig deel	5%	f 33.750,-
- technisch deel	12,5%	" 28.125,-
Rente 8%		" 36.000,-
Onderhoud - technisch deel	5%	" 11.250,-
- bouwkundig deel	1%	" 6.750,-
Arbeid		" 20.000,-
Electriciteit		" 3.334,-
Totaal		f 139.209,-

Bij een benutte capaciteit van 80% zijn de kosten per m³ varkensmest f 4,83.

Bij de bepaling van de opbrengsten wordt de maximale hoeveelheid biogas gebruikt voor electriciteitsopwekking en de restwarmte voor warmtebenutting.

- varkensmest 6% d.s.
maximaal 36.000 m³ mest/jaar vergisten 80% = 28.800 m³ mest à 18 m³ gas per m³ mest = 518.400 m³ biogas minus 20,5% voor tankverwarming = 412.128 m³ gas netto beschikbaar à 1,6 kwh per m³ gas = 659.405 kwh.
Afvalwarmte 50% van netto gasproductie = 206.064 m³ gas.
Opbrengsten - electriciteit 659.405 x f 0,13 = f 85.722,65
- verwarming 206.064 x f 0,304 = f 62.643,46
Totaal f 148.366,11
Per m³ mest f 148.366,11 : 28.800 = f 5,15
Alleen electriciteit per m³ mest f 85.722,65 : 28.800 = f 2,98

Wanneer de energie maximaal benut wordt valt er een klein positief resultaat te behalen. Of de afvalwarmte ook benut kan worden is zeer discutabel en in veel gevallen mag hier niet vanuit worden gegaan. Verder is het nog maar de vraag of de 30,4 cent per m³ gas voor verwarming haalbaar is. Door de vele twijfelachtige aannames die moeten worden gedaan en doordat in de praktijk de resultaten van biogasinstallaties teleurstellend zijn, worden ze niet in het model opgenomen. Bovendien leveren biogasinstallaties geen enkele bijdrage aan de oplossing van het mestoverschot. Een geldelijk voordeel van biogasinstallaties heeft als resultaat een verlaging van de totale kosten van mestverwerking.

4.6 Drogen van mest

Door drogen van mest wordt het volume en het gewicht kleiner waardoor de transportkosten afnemen. Omdat drogen van pluimveemest in de stal kan plaatsvinden, is ze veel goedkoper dan drogen van andere mestsoorten. Drogen van andere mestsoorten wordt in de praktijk niet toegepast. Proefresultaten wijzen op kosten van f 50,-/m³ mest en hoger (van Delft, 1982). Om deze reden wordt alleen drogen van pluimveemest in het model opgenomen. Bij het drogen van kippemest in de stal zijn 3 vormen mogelijk:

- dieppitstal;
- kanalenstal;
- mestbanden.

De eerste twee vormen van drogen zijn alleen mogelijk indien nieuwbouw wordt toegepast of de stal zeer ingrijpend wordt veranderd. Omdat dit niet op korte termijn gerealiseerd kan worden, wordt alleen drogen met mestbanden in het model opgenomen. Bij drogen met mestbanden dient er een nieuw type batterij te worden geplaatst. Bij plaatsing van nieuwe batterijen wordt altijd wel iets aan de stalindeling veranderd, zodat alleen de extra kosten van droge mestwinning als kosten opgevoerd worden (tabel 4.9). Het principe van drogen op banden is, dat er door ventilatoren en geperforeerde slangen lucht over de mestbanden wordt geblazen waardoor de mest opdroogt. Door de mestbanden af te draaien wordt de mest eraf geschraapt en op een betonplaat gestort.

Tabel 4.9 Investering en kosten van drogen van pluimveemest voor een stal met 25.000 legkippen (Kroodsmā, 1983)

Extra investeringen t.o.v. natte mestwinning:			
-	droge mestopslag	f 22.800,-	
-	uitemestapparatuur	" 20.000,-	
-	Droogstelsel	" 25.000,-	
	Totaal	f 67.800,-	
Jaarkosten:	bouwkundig deel	11%	= f 2.508,-
	apparatuur	17%	= " 7.650,-
			Totaal f 10.158,-

Per kip per jaar is dit f 0,41.

Daarbij moet nog opgeteld worden de extra stroomkosten per kip per jaar van f 0,50, voor het laten draaien van de ventilatoren. Bij een produktie van 8 m3 drijfmest per 100 kippen per jaar bedragen de droogkosten per m3 mest f 11,38.

Door schaafeffecten zullen de kosten toenemen, voor bedrijven met minder dan 25.000 leghennen en afnemen voor bedrijven met meer dan 25.000 leghennen. Omdat iets meer dan de helft van het aantal kippen op bedrijven zit met meer dan 25.000 leghennen, zal de f 11,38 gemiddeld genomen niet zo ver van de werkelijkheid of liggen.

4.7 Zuiveren van mestkalverdrijfmest

Door zuivering wordt mestkalverdrijfmest gescheiden in effluent en slib. In Elspeet werkt een dergelijke installatie. Hier wordt het effluent afgevoerd naar de openbare zuivering waar het met het rioolwater verder gezuiverd wordt, waarnaar het geloosd wordt op het oppervlaktewater. In Elspeet is dit mogelijk omdat de openbare zuiveringsinstallatie een overcapaciteit heeft. Het slib (10%) dient weer teruggevoerd te worden naar de landbouw.

Het is nog zeer de vraag of deze methode in andere delen van het land geaccepteerd wordt. D.w.z. het effluent mag zonder nabehandeling met behulp van omgekeerde osmose niet geloosd worden (zie 4.8). Voor de zuiveringsresultaten zie tabel 4.10.

Tabel 4.10 Zuiveringsresultaten van mestkalverdrijfmest in kg (ten Have, 1983)

Componenten	Mestkalverdrijfmest	Effluent	Slib
Hoeveelheid	1.000	900	100
Droge stof	20	10	5
N	3	0,07	0,5
P ₂ O ₅	1,3	0,7	0,6
K ₂ O	2,4	2,2	0,2
Organische stof	15	1,0	3,0

De kosten en investeringen (tabel 4.11) hebben betrekking op een installatie welke 140.000 m3 mestkalverdrijfmest per jaar kan verwerken. De 140.000 m3 is gekozen om aansluiting te vinden bij de centrale verwerking van varkensdrijfmest (capaciteit 200.000 m3 drijfmest per jaar; zie paragraaf 4.8).

Tabel 4.11 Overzicht van investeringen en kosten van een zuiveringsinstallatie voor mestkalverdrijfmest (ten Have, 1983)

Investeringen f 3,32 miljoen	
Afschrijving 8,45%	f 280.540,-
Rente 8%	" 132.800,-
Onderhoud 1% van investering	" 33.200,-
Totaal	f 446.540,-
Per m3 mestkalverdrijfmest	f 3,19
Stroomverbruik per m3 (7 kwh à 25 ct.)	" 1,75
Heffing zuiveringsschap	" 0,70
Arbeid	" 0,50
Totaal per m3 mestkalverdrijfmest	f 6,14
Het bedrag van f 6,14 wordt als kosten in het model opgevoerd.	

4.8 Centrale verwerking van drijfmest

De centrale verwerking dient als sluitpost voor de oplossing van het mestprobleem. Door een reeks van verwerkingen kan namelijk een groot deel van de mest gerecycled worden. Centrale verwerking kan ook zijn nut hebben om de transportkosten te drukken. Het is alleen interessant voor lange afstanden. Centrale verwerking kan in dit model uit de volgende onderdelen bestaan:

- scheiden met een zeefbandpers;
- zuiveren van het filtraat;
- omgekeerde osmose van effluent;
- verbranden van koek;
- afzet van "afvalprodukten".

De capaciteit van de centrale verwerkingseenheid is 200.000 m3 drijfmest per jaar. Deze 200.000 m3 is de basis, de andere onderdelen van centrale verwerking sluiten hier allemaal op aan.

Voor de koek worden er twee mogelijkheden ingebouwd:

1. Afzetten op landbouwgrond.
2. Verbranden.

Bij het scheiden met de zeefbandpers (NCB, 1981) wordt aan de mest ijzerchloride en een vlokingsmiddel toegevoegd. De vaste bestanddelen uit de drijfmest gaan dan voor het oog waarneembare vlokjes vormen.

Vervolgens wordt de uitgevlokte drijfmest op de zeefbandpers gebracht. In dit apparaat komt de drijfmest op een kunststofband met gaatjes van 0,5 mm. Door middel van rollen wordt een steeds toenemende druk op de drijfmest uitgeoefend waardoor het vocht eruit wordt geperst.

In tabel 4.12 worden de scheidingsresultaten vermeld en in tabel 4.13 de gehanteerde kosten. Omdat het rapport (NCB, 1981) al dateert van begin 1981 zijn de daarin genoemde kosten met 10% verhoogd (prijsstijgingen geschat).

Het onderdeel scheiden van varkensdrijfmest komt neer op f 10,03 aan kosten per m3 (tabel 4.13).

In tabel 4.12 zijn ook scheidingsresultaten opgenomen van rundveedrijfmest en fokvarkensdrijfmest. De scheiding van deze mestsoorten is nog niet of nauwelijks beproefd. De vermelde cijfers zijn dus geschat. In het model wordt schei-

ding van deze mestsoorten wel meegenomen tegen dezelfde kosten als scheiding van mestvarkensdrijfmest. De scheidingsresultaten zijn iets anders verondersteld, omdat in fokvarkensdrijfmest meer water zit, wordt verondersteld, dat er minder koek en meer filtraat vrijkomt bij scheiding. Bij rundveemest is dit juist andersom vanwege het hoger droge stofgehalte. De overige scheidingsresultaten zijn in percentage uitgedrukt gelijk gebleven.

Omdat het filtraat van varkensdrijfmest iets hogere droge stof en mineralen gehalten heeft dan mestkalverdrijfmest, zullen de zuiveringskosten ongeveer 23% duurder uitvallen (ten Have, 1983) dan zuivering van mestkalverdrijfmest. De

Tabel 4.12 Produkthoeveelheden in kg bij scheiding van drijfmest met de zeefband pers (NCB, 1981)

Componenten	Drijfmest			Koek			Filtraat		
	mest-varkens	fok-varkens	rund-vee	mest-varkens	fok-varkens	rund-vee	mest-varkens	fok-varkens	rund-vee
Hoeveelh.	1.000	1.000	1.000	300	250	350	700	750	650
Droge stof	80,0	60,0	95,0	70,0	52,5	83,1	10,0	7,5	11,9
N	5,5	3,9	4,4	2,9	2,1	2,3	2,6	1,8	2,1
P ₂ O ₅	4,7	3,7	1,8	4,4	3,5	1,7	0,3	0,2	0,1
K ₂ O	5,0	3,9	5,5	1,3	1,0	1,4	3,7	2,9	4,1
Organ.stof	50,0	40,0	60,0	42,9	34,3	51,5	7,1	5,7	8,5

Tabel 4.13 Kosten van scheiding van mestvarkensdrijfmest met de zeefbandpers in guldens (NCB, 1981)

Vaste kosten (jaarbasis)		Variabele kosten per m3 mest	
Lasten mechanisch-electrisch	620.000	Electrisch	0,81
Lasten bouwkundig	134.000	IJzerchloride	0,68
Grondrente	22.000	Vlokmiddel	2,09
Arbeid	198.000	Diversen	0,39
Onderhoud- mechanisch-electr.	150.000		
- bouwkundig	88.000	Totaal	3,97
Totaal	1212.000		

De vaste kosten per m3 mest zijn dan f 6,06 en de totale kosten f 10,03

kosten worden dan f 7,55 per m3 filtraat. Omgerekend naar varkensdrijfmest is dit f 5,29 (zie paragraaf 4.7). De slib die hierbij vrijkomt, wordt weer aan het begin van het proces ingebracht bij de scheidingsinstallatie en komt uiteindelijk in de koek terecht. Het effluent wordt nog verder gezuiverd d.m.v. omgekeerde osmose. Dit zuiveringsproces zit nog in een zeer pril stadium. Er kunnen alleen nog maar wat voorlopige resultaten gegeven worden (ten Have, 1983).
1 m3 effluent levert: 0,75 m3 loosbaar permeaat.

0,25 m3 concentraat.

Het permeaat is ongeveer schoon water en kan zonder meer op het oppervlaktewater worden geloosd. Het concentraat dient nog ergens afgezet te worden (landbouw of zee).

In het concentraat zit circa: 1,9% K₂O; 0,1% N; 0,01% P₂O₅. De kosten van omgekeerde osmose worden geraamd op f 3,30 per m3 effluent voor een installatie welke 120.000 m3 effluent per jaar kan verwerken. Per m3 varkensdrijfmest is dit f 2,20.

Als centrale verwerking in het model opgenomen wordt, dan worden alle onderdelen op verbranden na verplicht toegepast. De mogelijkheid wordt opengelaten om de koek in de akkerbouw af te zetten of te verbranden. De kosten en investeringen van verbranden van koek staan in tabel 4.14. Uit 1 m3 varkensdrijfmest ontstaat bij verbranden 20 kg as. In deze as zit circa 23% P₂O₅, 17% CaO, 5% K₂O, 4% Cl en 0,5% Cu (ten Have, 1983).

Tabel 4.14 Overzicht van investeringen en kosten van een verbrandingsinstallatie (wervelbedoven) met een capaciteit van 60.000 ton koek per jaar (ten Have, 1983)

Investeringen	f 5.000.000,-
Kosten:	
- afschrijving en rente 15,4% annuïteit	f 770.000,-
- onderhoud 3%	" 150.000,-
- electriciteit 25 ct/kwh	" 375.000,-
- arbeid	" 100.000,-
Totaal	f 1.395.000,-
Per ton koek	f 23,24
Per ton varkensdrijfmest	f 7,75

Zonder verbranding komt er van 1 m3 mestvarkensdrijfmest vrij:

- 300 kg koek;
- 190 kg concentraat.

De koek dient, als ze niet verbrand wordt, in de landbouw afgezet te worden als meststof in akkerbouwgebieden. Voor de afzet van het concentraat kan gedacht worden aan hergebruik als kalimeststof na verdere indikking of afvoer naar zee. Welke van deze twee oplossingen ook gekozen wordt, hiervoor is f 20,- per m3 concentraat gerekend. Per m3 mestvarkensmest is dit f 4,-. Bij het volledige proces komt 190 kg concentraat en 20 kg as per m3 mest vrij.

De vrijkomende as kan gebruikt worden als toeslagmiddel voor veevoeder of voor de bereiding van fosfaatkunstmest. Dit als vervanging van ruw fosfaat (44% P₂O₅), welke nu voor deze doeleinden wordt gebruikt. Er wordt verondersteld dat deze toepassingsmogelijkheden geen geld kosten.

Samenvatting van de kosten van centrale verwerking van drijfmest:

- scheiden	f 10,03/m3
- zuiveren	" 5,29/m3
- omgekeerde osmose	" 2,00/m3
- afzet concentraat	" 4,00/m3
Totaal	f 21,32/m3
- Verbranden	" 7,75/m3
Totaal	f 29,07/m3

In de volgende hoofdstukken zal in de tabellen de centrale verwerking van drijfmest aangeduid worden met "zeefbandpers drijfmest".

4.9 Verbranden van pluimveemest

Hierbij moet onderscheid gemaakt worden tussen slachtkuikmest en leghennenmest. Slachtkuikmest zou namelijk op bedrijfsniveau verbrand kunnen worden. Droge pluimveemest zal centraal verbrand moeten worden, omdat de vrijkomende energie niet op het bedrijf zelf benut kan worden, dit kan bij slachtkuikmest wel. In de praktijk vindt verbranding van mest nog niet plaats. De praktische haalbaarheid is dus onduidelijk.

Doordat de energie van slachtkuikenmest benut kan worden op het bedrijf zelf wordt aangenomen, dat de kosten gelijk zijn aan de opbrengsten. In het model wordt verbranden van slachtkuikenmest dan ook opgenomen met f 0,00 aan kosten. Bij deze verbranding kan SO₂ vrijkomen, wat luchtverontreiniging veroorzaakt. Bovendien moet gezorgd worden voor een verantwoorde afzet van de as, omdat anders per ton mest 24 kg P₂O₅ "verdwijnt". Omdat de energie die vrijkomt bij verbranding van leghennenmest niet of nauwelijks op het eigen bedrijf benut kan worden, wordt leghennenmest op dezelfde wijze verbrand als koek. Omdat leghennenmest een hoger droge stofgehalte heeft dan koek is er minder energie voor nodig om deze mest te verbranden. Daarom wordt in het model met de helft van de verbrandingskosten van koek gerekend, dit is f 11,62 per m³ leghennenmest. Bij verbranden van 1.000 kg droge leghennenmest en slachtkuikenmest ontstaat 145 kg as. Verbranden van koek en mest wordt nog helemaal niet toegepast, zelfs niet in onderzoeksfase. Of aan strenge normen kan worden voldaan van SO₂- en NO-uitstoot is dus nog maar de vraag. Met moderne verbrandingsovens, die voor verbranding van zuiveringsslib worden gebruikt voldoet deze uitstoot aan de huidige normen. Vorenstaande bedragen berusten op een aantal veronderstellingen, maar zijn onvoldoende geverifieerd aan de hand van offertes.

4.10 Samenvatting

Van alle in dit hoofdstuk besproken verwerkingsmogelijkheden, worden er maar een aantal in het model gebruikt. Deze verwerkingsmogelijkheden worden met de kosten ervan samengevat in tabel 4.15.

Tabel 4.15 Verwerkingsmogelijkheden in het model en de kosten in guldens per ton

1.	Transport	
	bodemprijs korte afstand	f 2,--
	bodemprijs lange afstand	" 4,--
	variabele kosten per km	" 0,10
	verspreiden vaste mest	" 6,50
	verspreiden drijfmest	" 2,--
2.	Tussenopslag	
	zand, löss en veenkoloniale gronden	f 1,94
	overige grondsoorten	" 3,88
3.	Scheiden op bedrijfsniveau (varkensdrijfmest)	
	filtermatten	f 12,92
	incl. zuivering filtraat	" 17,83
4.	Drogen pluimveemest	f 11,38
5.	Zuiveren mestkalverdrijfmest	f 6,14
6.	Centrale verwerking drijfmest:	
	excl. verbranden koek	f 21,32
	incl. verbranden koek	" 29,07
7.	Verbranden pluimveemest:	
	droge leghennenmest	f 11,62
	slachtkuikenmest	" 0,00

De kosten voor zuivering, centrale verwerking zijn exclusief de aanvoerkosten en voor slib, koek en as exclusief de afvoerkosten. In het model wordt wel met deze kosten rekening gehouden.

5. OVERIGE UITGANGSPUNTEN

5.1 Gebiedsindeling en transportafstanden

De mestoverschotten en de plaatsingsmogelijkheden van dierlijke mest zijn voor 31 gebieden uitgerekend. Hierdoor krijgt men in eerste instantie een inzicht in de lokatie van mestoverschotten.

In tweede instantie zullen bij de oplossing van het mestoverschottenprobleem de optimale transportstromen tussen de gebieden bepaald worden en de regio's waar één of meerdere vormen van mestverwerking plaatsvindt.

De indeling van Nederland in 31 gebieden is op kaart 1 weergegeven. Deze gebiedsindeling is gebaseerd op de volgende voorwaarden:

- Geografisch contigue gebieden. Bovendien moeten uit die gebieden de provincies af te leiden zijn;
- De overschotten en tekorten aan mest moeten in elk deel van het gebied zoveel mogelijk homogeen zijn. Aan deze voorwaarde is niet altijd voldaan o.a. vanwege de eerste eis;
- De structuur van het gebied dient gelijk te zijn. Dus niet een aantal gemeentes met overwegend rundvee en een aantal met overwegend varkenshouderij en akkerbouw;
- Het aantal gebieden dient beperkt te blijven tot circa 30.

Bovengenoemde voorwaarden hebben ertoe geleid dat er 31 gebieden zijn ontstaan (zie kaart 1). Op Texel na zijn alle waddeneilanden buiten beschouwing gelaten, vanwege de slechte bereikbaarheid.

Om de transportkosten in het model te kunnen bepalen zijn transportafstanden noodzakelijk. Deze transportafstanden zijn berekend vanaf het centrum van het ene gebied tot het centrum van het andere gebied.

Eerst zijn 6 proefmetingen gedaan, op een gedetailleerde wegenkaart. Deze afstanden zijn vergeleken met hemelsbreed meten van het ene punt naar het andere punt. Uit deze 6 proefmetingen bleek, dat de afstand hemelsbreed verhoogd met 30% een goede benadering is van de werkelijke afstand over de weg. De gehanteerde transportafstanden zijn dan ook de afstand hemelsbreed vermenigvuldigd met 1,3.

Voor Zeeuws-Vlaanderen is hier nog 100 km extra bij opgeteld, omdat Zeeuws-Vlaanderen alleen maar via de pont is te bereiken of via Antwerpen. Al deze transportafstanden zijn vermeld in bijlage 4. In deze bijlage staan tussen overschotgebieden onderling en tekortgebieden onderling geen transportafstanden vermeld. De veronderstelling is, dat transport tussen deze gebieden onderling niet zal plaatsvinden. In het model zijn deze transportmogelijkheden dan ook uitgesloten. Dit heeft een aanmerkelijke reductie op de modelomvang tot gevolg. Er vindt niet alleen transport plaats tussen gebieden, maar binnen gebieden vindt ook transport plaats. Deze transporten zijn:

- in overschot- en tekortgebieden van overschot- naar tekortbedrijven 3 km;
- in tekortgebieden van tussenopslag naar de akkerbouwer ook 3 km;
- mestkalverdrijfmest naar een voorzuiveringsinstallatie 15 km;
- mest en mestprodukten naar een centrale verwerkingseenheid 20 km;
- voor produkten, die bij een verwerkingsinstallatie vrij komen, wordt als ze binnen het gebied worden afgezet een transportafstand van 3 km in rekening gebracht.

Rundveedrijfmest kan in het model niet naar grasland van andere bedrijven getransporteerd worden, het kan alleen maar naar bouwland. Dit omdat andere rundveehouderijbedrijven om veterinaire bezwaren geen rundveedrijfmest van elders op hun grasland wensen.

Figuur 1. Gebiedsindeling van Nederland



5.2 Prijzen van dierlijke mest

Bij het wegwerken van overschotten aan dierlijke mest is één van de meest aannemelijke manieren om deze mest naar akkerbouwgebieden te brengen. In die gebieden worden de gewassen nu bijna uitsluitend met kunstmest en groenbemesting bemest. Wordt daarnaast ook met dierlijke mest bemest, dan zal dit zeker niet zonder gevolgen blijven t.a.v. de kwaliteit en kwantiteit van de verbouwde gewassen. Omdat gewassen een bepaalde verhouding aan N, P₂O₅ en K₂O nodig hebben en omdat dierlijke mest een bepaalde verhouding tussen deze elementen bevat, kun je nooit exact met dierlijke mest aan de mineralenbehoefte van de gewassen voldoen. Er zal met één of meer mineralen worden overbemest of aangevuld moeten worden met giften uit kunstmest. In alle gevallen (van Dijk, 1980) wordt eerst de bemestingsnorm voor P₂O₅ bereikt wanneer met dierlijke mest wordt bemest. Aangezien overbemesten met organisch P₂O₅ geen nadelige gevolgen heeft voor het gewas is het uit landbouwkundig oogpunt niet ernstig om meer te geven dan de onttrekking. De IB-normen gaan hier dan ook vanuit (zie par. 3.4). Overschrijding van bepaalde grenzen voor K₂O heeft bij grasland schadelijke gevolgen, er is dan namelijk grote kans op kopziekte bij rundvee. Bij bouwland heeft overschrijding van bepaalde grenzen voor N schadelijke gevolgen voor de gewassen vandaar dat de IB-normen op deze elementen zijn gebaseerd. De schadelijke gevolgen van teveel organische N kunnen o.a. zijn:

- legering bij granen;
- lager onderwatergewicht bij aardappelen;
- te laat afrijpen bij diverse gewassen;
- het percentage winbare suiker uit suikerbieten wordt minder;
- te hoog nitraatgehalte in groente en voedergewassen met als gevolg ziekteverschijnselen bij mens en dier.

De gemiddelde opbrengstverhogingen per jaar voor gewassen, door met dierlijke mest te bemesten, een normale N-gift geven uit kunstmest en de hoeveelheid P₂O₅ en K₂O uit kunstmest te verminderen, zijn als volgt (vlugschrift, 1982):

- hakvruchten 5% (excl. suikerbieten);
- suikerbieten 3%;
- groentegewassen 5%;
- snijmais 5%.

Bij deze opbrengstverhogingen moet de minimale organische stof gift 3.500 kg/ha/jaar zijn. Wanneer deze gewassen bemest worden met de IB-normen van 3,7 REN, wordt de 3.500 kg organische stof voor kalverdrijfmest en filtraat van scheiding niet bereikt, varkensmest komt er dicht bij en de andere mestsoorten gaan er ruim overheen.

Voor de waterige mestsoorten zijn bovengenoemde opbrengstverhogingen niet haalbaar voor de andere mestsoorten wel.

In het model worden per gebied drie tekorten onderscheiden (zie hoofdstuk 3):

1. een tekort op grasland;
2. tekort op gewassen welke door middel van organische stofbemesting een duidelijk hogere opbrengst geven (hakvruchten) en
3. tekort op gewassen welke door middel van organische stofbemesting een lichte tot geen hogere opbrengst geven (granen).

De mest die op hakvruchten wordt gebracht, krijgt een veel hogere waardering dan de mest, die op granen wordt gebracht. Het logische gevolg hiervan is bij b.v. een prijsverschil van f 5,- per m³ mest, dat het voordeliger is om de mest 40 km (10 ct./km) verder weg te brengen en de hakvruchten te bemesten dan de mest op granen te brengen. De tweede reden is het vermijden van irreële verwerkingen. Bij geen waardering van slachtkuikmest is het voordeliger om deze te verbranden (kosten f 0,00) dan om deze mest naar een ander gebied te transporteren. De waardering van mest heeft slechts als doel de relatieve aantrekkelijkheid aan te geven, en niet de prijs die de akkerbouwer wil betalen.

De prijzen zijn op theoretische gronden berekend. Dat wil zeggen de opbrengstverhoging, die men kan verwachten en de hoeveelheid mineralen, die niet meer met kunstmest toegediend behoeven te worden (tabel 5.1).

De opbrengstverhogingen in tabel 5.1 genoemd, zijn niet voor alle mestsoorten gelijk. Bij bemesting met 3,7 REN komen sommige mestsoorten niet aan de 3.500 kg organische stof per ha. Daarom is voor een aantal mestsoorten een percentage genomen van deze opbrengstverhoging evenredig met de hoeveelheid organische stof. Deze mestsoorten zijn:

- filtraat en slib van filtraat van varkensdrijfmest	0%
- slib van mestkalverdrijfmest	25%
- mestkalverdrijfmest	45%
- fokvarkensdrijfmest	95%
- mestvarkensdrijfmest	85%

Wanneer er met de mest meer mineralen worden toegediend dan volgens de bemestingsnormen nodig is, wordt deze hoeveelheid mineralen niet gewaardeerd en als luxe consumptie beschouwd. De prijzen die gehanteerd zijn voor P_2O_5 en K_2O zijn:

- 1 kg P_2O_5	f 1,40;
- 1 kg K_2O	f 0,85.

De werkingscoëfficiënt voor P_2O_5 is op 75% gesteld en die voor K_2O op 100%. Met bovenstaande gegevens kunnen prijzen uitgerekend worden voor rundveedrijf-

Tabel 5.1 Opbrengstverhogingen in gld./ha bij een bemesting met 3.500 kg organische stof en bemestingsnormen in kg/ha bij grondtoestand voldoende voor een aantal gewassen. (Bron: Consulentenschap voor de Akkerbouw en en Rundveehouderij te Goes, 1983 en adviesbasis, 1982)

Gewas	Opbrengstverhoging 1)	Bemestingsnormen	
		K_2O 2)	P_2O_5 3)
Aardappelen	f 380,-	700	120
Bieten	" 160,-	120	100
Mais (zandgrond)	" 300,-	120	140
Groente	" 400,-	280	140
Granen exclusief gerst	" 0,-	50	40
Gerst	" 0,-	50	60
Grasland 1x maaien	" 0,-	120 4)	45 5)

- 1) Voor sommige mestsoorten is hiervan een bepaald % genomen, zie tekst.
- 2) Kleigrond met minder dan 10% organische stof (excl. mais en grasland).
- 3) Zeeklei (excl. mais en grasland).
- 4) Gemiddelde van de tabel voor grasland op zand- en dalgrond met de tabel grasland op zeeklei, rivierklei, veengrond en lössgrond.
- 5) Grasland op alle grondsoorten.

mest op aardappelen, mestvarkensdrijfmest op aardappelen, rundveedrijfmest op bieten, enz.

In het model wordt echter alleen maar een prijs ingebracht voor de 3 gewasgroepen. Om dit uit te kunnen rekenen zijn de aandelen van de gewassen in het bouwplan (bouwland + tuinbouw) nodig. Voor 1982 bedroegen deze voor totaal Nederland (Landbouwcijfers 1983):

- granen (exclusief gerst)	20,6%;
- gerst	5,6%;
- aardappelen	21,3%;
- bieten	17,2%;
- mais	18,8%;

- groente open grond 6,5%;
- overige bouwland- en tuinbouwgewassen 10,0%.

In tabel 5.2 staan de prijzen vermeld die met bovenstaande gegevens zijn berekend, deze prijzen worden in het model als opbrengstprijzen opgenomen. Voor de verduidelijking van de berekeningswijze wordt in tabel 5.3 nog een voorbeeld gegeven van varkensdrijfmest voor de gewasgroep aardappelen, bieten en groente open grond. De opbrengstverhoging is al vermenigvuldigd met 85%.

1 ha wordt bemest met 59,2 ton varkensdrijfmest; 1 ton varkensdrijfmest kost dan f 590,-: 59,2 = f 9,97. Dat is afgerond f 10,-.

Tabel 5.2 Prijzen van mest in guldens afgerond op f 0,50 (Bron: Eigen berekening en Mestbank Gelderland, 1983)

Mestsoort	Grasland	Hakvruchten, groente + mais	Overige gewassen	Praktische prijzen
Rundveedrijfmest	-	f 8,50	f 2,50	f 8,--
Mestvarkensdrijfmest	f 2,--	" 10,--	" 3,--	" 9,--
Fokvarkensdrijfmest	" 1,50	" 7,50	" 2,50	" 8,--
Mestkalverdrijfmest	" 1,--	" 4,--	" 1,50	- 1)
Pluimveedrijfmest	" 2,--	" 17,--	" 5,50	" 15,--
Droge pluimveemest	" 9,--	" 41,--	" 12,--	" 40,--
Slachtkuikemest	" 9,50	" 50,--	" 15,--	" 40,--
Koek filtermat	" 2,--	" 16,--	" 5,--	- 1)
Koek mestvarkensmest	" 2,--	" 17,50	" 5,50	- 1)
Koek fokvarkensmest	" 1,50	" 10,50	" 3,--	- 1)
Koek rundvee	-	" 11,--	" 3,50	- 1)
Filtraat filtermat	" 2,50	" 3,--	" 1,--	- 1)
Slib mestkalverendrijfmest	" 1,--	" 7,--	" 3,50	- 1)
Slib filtraat	" 2,50	" 6,50	" 4,50	- 1)

1) Worden in de praktijk niet verhandeld.

Tabel 5.3 Berekening van de prijs voor varkensdrijfmest op hakvruchten in guldens

Gewas	Opbrengst- verhoging	Waardering		Totaal	Weging
		kali	fosfaat		
Aardappelen	323	252	168	743	0,33
Bieten	136	102	140	378	0,27
Mais	255	102	196	553	0,30
Groente	340	238	196	774	0,10
Gemiddeld voor hakvruchten f 590,-					

5.3 Afzet van andere organische stoffen in de landbouw

Bedrijven, die organische stof aan de grond willen toevoegen hebben de keuze uit meerdere alternatieven. In het voorafgaande is vrijwel steeds over dierlijke mest gesproken; het belangrijkste alternatief voor dit onderzoek.

Desalniettemin zal bij de berekening van de verwerkingskosten rekening gehouden moeten worden met alternatieve leveranciers van organische stof, zoals zuiveringsslib van het openbare riool, schuimaarde en compost. De afzet van deze (mest)stoffen in de landbouw zal de plaatsingsmogelijkheid van dierlijke mest beperken. In deze paragraaf zal inzicht gegeven worden in de omvang van de hoeveelheid zuiveringsslib, compost en schuimaarde, die in de landbouw afgezet kan worden.

De organische stoffen, die bij de voedingsmiddelen- en chemische industrie vrijkomen, kunnen in principe ook in de land- en tuinbouw als meststof afgezet worden. Deze hoeveelheden zijn relatief gering. Omdat bovendien gegevens hieromtrent ontbreken worden ze niet in beschouwing genomen.

Voor zuiveringsslib zijn er afzetgegevens per zuiveringsinstallatie bekend (Unie van Waterschappen, 1982). Deze kunnen op gebiedsniveau berekend worden. Van schuimaarde en compost is dit niet het geval.

In bijlage 5 staan de gegevens vermeld van de afzet in de landbouw van zuiveringsslib per gebied van april 1980 tot en met maart 1981, in tonnen droge stof. Deze tonnen droge stof worden omgerekend tot REN. De hoeveelheid REN wordt dan in mindering gebracht op de totale hoeveelheid te plaatsen REN in het desbetreffende gebied.

Er wordt vanuit gegaan, dat er 3.500 kg organische stof per ha bemest mag worden. Van zuiveringsslib mag, volgens de richtlijnen, niet meer dan 1.200 kg organische stof/ha op landbouwgrond gebracht worden. Er wordt verondersteld, dat dit aangevuld kan worden met andere organische meststoffen tot 3.500 kg per ha. Bij deze meststoffen wordt niet met de stikstofinhoud gerekend, omdat deze laag is en er zodoende erg veel van deze mestsoorten op het land kunnen worden gebracht, maar met de organische stof in het produkt. In de praktijk zijn deze produkten nl. gewild om hun organische stofgehalte. Voor de berekening zijn de volgende organische stofgehalten aangehouden:

- zuiveringsslib 60% in de droge stof;
- compost 13% in het produkt;
- schuimaarde 12,5% in het produkt.

Voor bemesten van "1 ha" is dan nodig:

- 3.500 : 0,6 = 5.833 kg d.s. uit zuiveringsslib;
- 3.500 : 0,13 = 26.923 kg compost;
- 3.500 : 0,125 = 28.000 kg schuimaarde.

In Nederland is de samenstelling van het bouwplan op bouwland (Landbouwcijfers, 1983):

- 54% aardappelen, bieten en mais;
- 24% granen;
- 22% overige gewassen.

Op aardappelen, bieten, mais en overige gewassen mag 3,7 REN gegeven worden en op granen 2,0 REN (van Dijk, 1980). Rekenkundig mag 1 ha bouwland dan met 3,3 REN bemest worden.

1 REN zuiveringsslib is dan 1.768 kg d.s. uit zuiveringsslib;

1 REN compost is dan 8.158 kg;

1 REN schuimaarde is dan 8.485 kg.

Voor elk gebied wordt de afzet van zuiveringsslib in de landbouw in REN afgetrokken van de plaatsingsmogelijkheden in REN. Van schuimaarde en compost is niet bekend hoeveel er per gebied in de landbouw wordt afgezet. Er is wel bekend hoeveel er ongeveer in de totale land- en tuinbouw wordt afgezet (Broers en Partners, 1982):

- schuimaarde 0,4 miljoen ton;
- compost 0,5 miljoen ton.

Deze hoeveelheid dient op een bepaalde manier over de gebieden in de land- en tuinbouw verdeeld te worden. Als basis is hiervoor genomen alternatief 3 (tabel 6.1). In die gebieden die bij alternatief 3 nog een tekort hebben, wordt verondersteld, dat daar de schuimaarde en de compost naar toegebracht wordt. Deze hoeveelheden worden in gelijke percentages van het totale tekort over de tekortgebieden verdeeld en van de aanwezige tekorten afgetrokken (zie bijlage 5).

Voor totaal Nederland zijn de aftrekposten als volgt:

- Schuimaarde	47.144 REN
- Compost	61.284 REN
- Zuiveringsslib	32.854 REN
Totaal	141.282 REN

In tabel 5.4 staat aangegeven welk deel van de plaatsingsmogelijkheden door deze mestsoorten ingenomen worden uiteraard nemen de afzetmogelijkheden van dierlijke mest hierdoor af.

Tabel 5.4 Percentage van totale plaatsingsmogelijkheden in Nederland benut door schuimaarde, compost en zuiveringsslib bij een 3-tal alternatieven

Alternatief	Schuimaarde	Compost	Zuiveringsslib	Totaal
Alternatief 0	1,6	2,0	1,1	4,6
Alternatief 3	5,2	6,7	3,6	15,5
10% minder mineralen	2,8	3,7	1,9	8,4

Vooraf voor alternatief 3 heeft dit aanzienlijke gevolgen. Bij dit alternatief is er aan dierlijke mest net een klein overschot voor totaal Nederland. Wanneer dan ook nog de andere organische mestsoorten in de landbouw dienen te worden afgezet, zal er meer mest vernietigd moeten worden. Dit komt overeen met bijna 2½ miljoen ton varkensdrijfmest.

De potentiële afzetmogelijkheden aan zuiveringsslib en compost zijn aanzienlijk hoger. Dit komt omdat nu nog een groot deel van deze produkten op een andere manier wordt verwerkt nl. verbranden, storten op vuilstortplaats, lozen op oppervlaktewater, enz. Wanneer deze hoeveelheden ook nog in de landbouw worden afgezet, is er nog minder grond voor bemesting met dierlijke mest beschikbaar. De potentiële afzet van compost is 2,3 miljoen ton dit is 4,6 x zoveel als de werkelijke afzet (Bruins, e.a. 1983).

De potentiële afzet van zuiveringsslib is 444.457 ton d.s. en dit is 7,7 x zoveel als de werkelijke afzet. Hoe hoog de potentiële afzet van schuimaarde is, is niet bekend, maar ze zal niet ver van de werkelijke afzet af liggen. Wanneer er rekening mee wordt gehouden, dat er nog andere organische afvalstoffen zijn die in de landbouw kunnen worden afgezet, dan zal de totale potentiële afzet niet zo ver afliggen van 5 x 141.282 REN. Er is daarom één alternatief doorge-rekend, dat hier van uitgaat.

5.4 Exportmogelijkheden

De Nederlandse boeren en loonwerkers vervoeren jaarlijks ca. 200.000 ton drijfmest naar België (Boerderij-69 (1984)). Voor Duitsland wordt deze hoeveelheid geschat op 50.000 ton. Ten opzichte van de totale overschotten aan mest in Nederland van 18 à 19 miljoen ton is dit maar een geringe hoeveelheid. Voor de grensgebieden van Noord-Brabant en Limburg, kan zo'n kleine hoeveelheid toch nog veel invloed hebben op de kosten. Voor een gebied als Westelijk-Noord Limburg is dat vergelijkbaar met 2/3 deel van de overschotten aan pluimveedrijfmest.

Door de "Gülle Verordnung" in Duitsland en de recente grenssluiting van België voor Nederlandse drijfmest, is de potentiële export van drijfmest naar het buitenland gering. Om de potentiële mogelijkheden van export aan te geven worden voor de Belgische en Duitse grensstreken de plaatsingsmogelijkheden en overschotten aan mest in tabel 5.5 weergegeven (Wijnands en Luesink, 1984).

Omdat voor deze buitenlandse gebieden geen data op bedrijfsniveau beschikbaar zijn, maar alleen op gebiedsniveau, is een iets afwijkende berekeningswijze van de overschotten en tekorten toegepast. De afwijkingen t.o.v. de berekening voor de Nederlandse gebieden zijn:

- Het te onderscheiden gebied zal zoveel mogelijk als een boerderij gezien worden. Er zijn pas overschotten wanneer alle plaatsingsmogelijkheden in het gebied zijn benut.
- Er kan geen onderscheid gemaakt worden t.a.v. acceptatie van dierlijke mest op "overschot-" en "tekortbedrijven".

- Alle rundveedrijfmest wordt aan grasland toegewezen; andere mestsoorten mogen er niet opgebracht worden. Hierdoor worden de plaatsingsmogelijkheden op grasland onderschat. Het areaal grasland zal in het buitenland door de ligging in heuvel- en bergachtige gebieden minder goed toegankelijk zijn voor het uitrijden van mest. De aanname dat de winterproductie van het rundvee ook op het grasland wordt gebracht zal eerder een te optimistisch beeld geven van de plaatsingsmogelijkheden.

Van de totale mestvarkensstapel wordt verondersteld 40% lichter te zijn dan 20 kg. De mestproductie van deze dieren wordt via de fokzeugen verrekend. De mestproductienormen houden rekening met dit aspect. Voor aanwending van mest op bouwland wordt dezelfde volgorde aangehouden als in Nederland. Dus eerst rundveedrijfmest, indien er een overschot is, op hakvruchten, vervolgens fokvarkensdrijfmest etc. Uit deze berekeningen blijkt, dat België ook te maken heeft met mestoverschotten, vooral in het westen en noorden. Dit zijn juist die gebieden, die aan Nederland grenzen. Export zal dan ook moeilijk zijn.

Tabel 5.5 Overschotten en tekorten aan mest in de Belgische en Duitse grensstreken (overschotten in 1.000 ton tekorten in 1.000 REN)

Gebied	Tekort	Overschotten					
		rund- vee	mest- varkens	fok- varkens	legkip nat	slacht- kuiken	legkip droog
België							
Antwerpen	0	182	458	295	169	16	14
Brabant	42	0	0	0	0	0	0
Henegouwen	96	0	0	0	0	0	0
Luik	24	0	0	0	0	0	0
Limburg	0	0	83	0	98	12	8
Luxemburg	6	0	0	0	0	0	0
Namen	42	0	0	0	0	0	0
Oost-Vlaanderen	0	0	753	585	117	14	10
West-Vlaanderen	0	0	2.084	367	161	18	13
West-Duitsland							
Weser-Ems	0	0	2.431	0	762	55	64
Düsseldorf	11	0	0	0	0	0	0
Köln	79	0	0	0	0	0	0
Münster	0	0	1.414	0	194	2	16
Detmold	0	0	992	0	130	10	11
Arnsberg	0	0	218	0	71	0	6
Koblenz	14	0	0	0	0	0	0
Fries	13	0	0	0	0	0	0

Uitwisseling van mest kan eventueel wel. Vanuit Nederland zou b.v. naar Luik en Belgisch Limburg getransporteerd kunnen worden. En vanuit België (Oost-Vlaanderen) naar Zeeuws-Vlaanderen. Met als netto-resultaat, dat de hoeveelheid geëxporteerde mest gelijk aan de import is. Voor export naar Duitsland zijn er vlak over de grens met Limburg alleen mogelijkheden in Düsseldorf en Köln. Hier moet men echter niet te veel van verwachten omdat Münster en Arnsberg overschotten hebben, die ook in Düsseldorf en Köln afgezet kunnen worden.

In het noorden zou er nog wel eens wat grensverkeer de andere richting uit kunnen gaan. Weser-Ems kampt met overschotten terwijl over de grens in Nederland (Groningen, Drenthe) tekortgebieden liggen.

Het totale tekort voor Köln en Düsseldorf is bijna 90.000 REN. Wanneer verondersteld wordt, dat de helft van dit tekort gebruikt wordt voor mest uit Duitse overschotgebieden, dan is er nog 45.000 REN beschikbaar voor Nederlandse mestoverschotten. Om de afzet te stimuleren bieden we alleen de beste mestsoorten aan. Voor het alternatief met export van mest, wordt verondersteld, dat alleen maar export van pluimveemest mogelijk is. De 45.000 REN komt neer op ruim 450.000 ton pluimveedrijfmest. Dit is ongeveer het overschot aan pluimveedrijfmest in Limburg (452.907 ton). De transportafstanden worden op dezelfde manier berekend als in Nederland het geval is, alleen wordt er f 5,- per ton mest extra in rekening gebracht voor oponthoud aan de grens.

5.5 Kosten van bedrijfsverplaatsing

De kosten van verwerking van mestoverschotten kunnen aanzienlijker lager zijn, wanneer de mestproducerende bedrijven - vooral die met overschotten in de gebieden met veel plaatsingsmogelijkheden gevestigd zouden zijn. Aangezien we nu een gegeven structuur van de landbouw hebben zal dit bedrijfsverplaatsingen tot gevolg hebben. De veehouders zullen bij vestiging in tekortgebieden te maken krijgen met de kosten van versnelde afschrijving van hun oude bedrijfsgebouwen en anderzijds met de hogere prijzen voor het krachtvoer. In deze paragraaf zal een schatting van die kosten gemaakt worden. Wanneer een bedrijf uit een overschotgebied verplaatst wordt naar een tekortgebied zijn er 2 mogelijkheden:

1. de bedrijfsgebouwen zijn volledig afgeschreven. Het maakt dan bedrijfseconomisch niets uit of het bedrijf in een overschot of tekortgebied opnieuw gesticht wordt.
2. de bedrijfsgebouwen zijn nog niet volledig afgeschreven.

In dit laatste geval zijn er extra afschrijvingskosten. Bij een versneld tempo van bedrijfsverplaatsingen zullen deze kosten hoog zijn, omdat het afgeschreven gedeelte van het gemiddeld verplaatste bedrijf dan laag is.

We voeren 5% van de investeringen als verplaatsingskosten op. Dit gedeelte kan het restant van de afschrijvingen zijn, maar ook het verschil tussen boekwaarde en de verkoopprijs van de gebouwen.

De investeringen en de berekende verplaatsingskosten zijn weergegeven in tabel 5.6. Vanwege het grondgebonden zijn van de rundveehouderij kunnen deze bedrijven niet verplaatst worden.

Tabel 5.6 Investeringskosten per dier en per ton mest in guldens en de mestproductie per dier per jaar in tonnen

Diersoort	Investeringen per dier	Mestproductie	Investeringen per ton
Mestkalveren	1.000	3,0	333
Fokvarkens	3.365	5,0	673
Mestvarkens	565	1,6	352
Leghennen (100 stuks)	3.000	8,0	375
Slachtkuikens (100 stuks)	1.185	0,7	1.694

Aangezien de voordelen van bedrijfsverplaatsing zich over meerdere jaren uitstrekken zal het verlies van 5% op de nieuwwaarde ook over meerdere jaren afgeboekt worden.

We hebben 5 jaar aangenomen. Zodoende komen de verplaatsingskosten neer op 1% van de investeringskosten. Hierboven op komen nog renteverliezen, bij een

rentepercentage van 8% en een bedrag van 5% van de nieuwwaarde (dit zijn de extra afschrijvingen) is dat gemiddeld per jaar 0,2% van de nieuwwaarde (8% rente van 50% (gemiddeld bedrag) van 5% van de nieuwwaarde).

De tweede kostenpost bij bedrijfsverplaatsing zijn de hogere prijzen van mengvoerders. Tekortgebieden zijn gelegen in het Noorden, Westen en Zuidwesten van Nederland. In deze gebieden is de mengvoederindustrie minder ver ontwikkeld dan in de rest van Nederland. De prijzen van mengvoerders liggen in deze gebieden 1 à 2% hoger dan in de overschotgebieden waar veel intensieve veehouderij is. We gaan ervan uit, dat de voerprijzen in de tekortgebieden 1½% hoger zijn dan in de overschotgebieden.

In tabel 5.7 is de kostenstijging per diersoort en per ton mest aangegeven. De verhoging van de voerkosten zullen elk jaar opnieuw gelden. Bij verplaatsing van veel bedrijven zal deze kostenpost afnemen of zelfs gaan verdwijnen. Daarom is gerekend met 50% van de kostenverhoging. De totale kostenverhoging is in tabel 5.8 aangegeven.

Tabel 5.7 Het verbruik van mengvoeder in kg per dier per jaar, de prijs van het mengvoeder in guldens per 100 kg, de hogere voerprijs in guldens per dier per jaar en per ton mest

Diersoort	Kg voer/jaar	Prijs/100 kg	Kostenverhoging	
			per dier	per ton mest
Mestkalf	528	170,-	13,46	4,50
Fokvarken	1.100	62,30	10,28	2,05
Mestvarken	700	65,90	6,92	4,33
Leghen	44	73,30	0,48	6,00
Slachtkuiken	14,5	86,10	0,19	25,75

Tabel 5.8 Kosten bij verplaatsing van bedrijven in guldens per ton mest

Diersoort	Afschrijving	Rente	Voerkosten	Totaal
Mestkalf	3,33	0,67	2,25	6,25
Fokvarken	6,73	1,35	1,02	9,10
Mestvarken	3,52	0,70	2,17	6,40
Leghen (natte mest)	3,75	0,75	3,00	7,50
Leghen (droge mest)	15,00	3,00	12,00	30,00
Slachtkuiken	16,94	3,39	12,88	33,20

Voor alle diersoorten behalve voor slachtkuikens en leghennen, waarvan mest gedroogd wordt is het voordelig de (bijna) afgeschreven bedrijven te verplaatsen. Impliciet zit in vorenstaande aannames een dynamisch aspect. Het aantal bedrijfsgebouwen dat bijna volledig afgeschreven is zal per jaar beperkt zijn. Om een grote verplaatsing te kunnen bewerkstelligen zullen dus meerdere jaren nodig zijn. Bovendien is steeds aangenomen dat de veestapel in Nederland constant blijft. Bedrijfsverplaatsing, houdt dus in dat de dieren ook verplaatst worden. Nader onderzoek naar deze aspecten is gewenst voor een goede onderbouwing van de gemaakte aannames.

6. PLAATSINGSVARIANTEN VAN MEST

Om de kosten van verwerking van mestoverschotten te kunnen bepalen zijn een aantal aspecten van belang. Deze zullen in dit hoofdstuk kort de revue passeren. Het al dan niet aanwezig zijn van mestoverschotten op een bedrijf zal afhangen van (wettelijke) normen, die de aanwending van mest op cultuurgrond regelen. Bij bedrijven met akkerbouwgewassen behoeven de maximumnormen niet altijd gehaald te worden. Aangenomen mag worden, dat ze de mest aanwenden, met het doel het meeste profijt uit de mest te halen. Een logische volgorde van mestaanwenden is, eerst op hakvruchten en snijmais, vervolgens op grasland en tenslotte eventueel op granen (zie ook hoofdstuk 3). Op basis van de normering krijgt men "overschot- en tekortbedrijven". De eerste groep mest afzetten, de tweede groep kan eventueel mest van derden ontvangen. Wanneer we voor gebieden de uitkomsten van overschotten en tekorten van de bedrijven optellen, verkrijgt men gebieden, die in totaliteit mest buiten hun gebiedsgrenzen moeten afzetten en gebieden, die nog plaatsingsmogelijkheden van mest hebben. De eerste gebieden worden aangeduid met overschotgebieden, de laatste met tekortgebieden. Door sommatie van alle bedrijven in een gebied worden dus zowel overschot- als tekortbedrijven opgeteld. Ook al wordt een gebied aangeduid met overschotgebied dan nog zullen er bedrijven zijn, die een tekort aan mest hebben. Het omgekeerde geldt voor tekortgebieden.

Voor bedrijven die volgens de normen teveel mest hebben, maakten we reeds de veronderstelling, dat deze bedrijven zoveel mogelijk mest op het eigen bedrijf aanwenden. Nu kunnen we een dergelijke veronderstelling ook maken voor bedrijven, die nog plaatsingsmogelijkheden hebben. Dus alle bedrijven kunnen hun grond maximaal bemesten, en zonodig zullen ze dat ook doen. Bij de berekening van de laagst mogelijke kosten zullen "tekort"bedrijven in de buurt van overschotbedrijven hun grond op dezelfde wijze bemesten als die overschotbedrijven. De variant met deze veronderstelling is aangeduid als variant 0. Dit houdt in dat 100% van de oppervlakte hakvruchten, grasland en granen benut kan worden. De gestelde (wettelijke) normen mogen echter niet overschreden worden. In variant 0 zijn dit de IB-normen (Landbouwkundige normen). Deze veronderstelling heeft tot gevolg, dat in overschotgebieden alle tekorten maximaal benut zullen worden. Bedrijven met plaatsingsmogelijkheden op b.v. grasland, zullen van overschotbedrijven zoveel mest aangeleverd krijgen, dat er op het grasland volgens de normen, maximaal dierlijke mest aangewend wordt. Ook bedrijven met bouwland, in de buurt van overschotbedrijven zullen zowel op hakvruchten e.d. als granen maximaal dierlijke mest aanwenden. In tabel 6.1 is deze variant aangegeven door bij zowel overschot- als tekortgebieden aan te geven, dat alle tekorten (plaatsingsmogelijkheden) voor 100% benut mogen worden. Nu zal het in de praktijk niet aanmerkelijk zijn, dat bedrijven met tekorten bereid zijn deze tekorten tot de wettelijke normen met mest van buiten het bedrijf te laten aanvullen. Bovendien zal de bereidheid in overschotgebieden en tekortgebieden anders zijn. Met het model zijn daarom een aantal varianten doorgerekend met een verschillende bereidheid om tekorten te laten opvullen. Ter illustratie: variant 3 gaat er van uit, dat bedrijven met een tekort op grasland geen mest van derden op grasland wensen. De benutting van het tekort van grasland is dan 0%. Hier wordt alleen een uitspraak gedaan over de aanvoer van mest, die niet op het eigen bedrijf is geproduceerd. Daarnaast is bij variant 3 aangenomen dat er geen mest op granen en vergelijkbare gewassen gebracht mag worden (0%). Doordat verschillende veronderstellingen t.a.v. de benutting van bouwland en grasland gemaakt worden in overschot- en tekortgebieden ontstaan er ook overgangsgebieden. Het is mogelijk dat een gebied een tekortgebied is als het areaal granen benut mag worden voor bemesting, maar een overschotgebied als dat niet mag. In die gevallen mogen de plaatsingsmogelijkheden op granen en overige gewassen slechts zover benut worden, dat alle mestoverschotten nog net in de eigen regio geplaatst kunnen worden. Als concreet

voorbeeld kan de Betuwe genomen worden voor de varianten 4 en 5 (+10% en -10% mineralen). Bij +10% is het een overschotgebied; bij -10% is het een overgangsg gebied. De plaatsingsmogelijkheden op granen en overige gewassen nemen dan ook af bij variant 5 t.o.v. variant 4 (zie bijlage 3). Voor overschotgebieden nemen uiteraard de plaatsingsmogelijkheden op de gewasgroep granen toe bij variant 5 t.o.v. variant 4.

De benutting van het tekort van hakvruchten e.d. in overschot- en tekortgebieden is verschillend verondersteld. In overschotgebieden mag 100% van het te-

Tabel 6.1 Modelalternatieven bij stikstof- en kalilimieten 1)

		Variantnummer:															
		0	1	2	3	4	5	8	10	11	12	13	14				
Beperkingen in:																	
Overschotgebieden																	
benutting van tekort																	
Grasland	100%		X														
	50%			X					X	X	X	X	X				
	0%				X	X	X	X	X								
Granen	100%		X	X	X		X	X									
	0%					X			X	X	X	X	X	X	X		
Hakvruchten	100% (3,7 REN)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Tekortgebieden																	
Grasland	100%		X														
	50%			X													
	0%				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Granen	100%		X														
	0%			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Hakvruchten	100% (3,7 REN)		X	X	X		X	X									
	54% (2 REN)					X			X	X		X	X	X			
	27% (1 REN)										X						
Export	ja							X									
	nee		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		
Afzet slib e.d.																	
a. huidige afzet (100%)											X						
b. idem a - 50% (50%)													X				
c. idem a + 400% (500%)															X		
d. geen afzet (0%)			X	X	X	X	X	X	X	X							
Mineralengehalte	100%		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
	90%						X										
	110%					X											

- 1) Variant 6 is vergelijkbaar met 3, alleen wordt een verplichte hoeveelheid pluimveemest in de landbouw afgezet, variant 7 is de fosfaatvariant. Variant 9 is niet ingevuld.

kort aangevuld worden. Niet alleen bestaat het areaal "hakvruchten" voor een groot deel uit snijmais, maar ook het gebruik van dierlijke mest zal in die gebieden vertrouwd zijn. Het tekort op hakvruchten in tekortgebieden, mag voor 54% benut worden. Op ruim de helft van het tekort op hakvruchten mag dan dierlijke mest gebracht worden. De benutting van hakvruchten in tekortgebieden zal dan ongeveer 55% bedragen. Variant 10 bevat t.o.v. variant 3 een andere inschatting t.a.v. de benutting van het tekort op grasland in overschotgebieden. Aangenomen is, dat de helft van het tekort opgevuld zal worden door aanwending van mest van andere bedrijven. De benutting van het tekort van grasland is dan 50%.

Daarnaast is in variant 12 t/m 14 rekening gehouden met de afzet van slib van de openbare zuiveringsinstallaties, compost en schuimaarde in de landbouw. Deze afzet beperkt uiteraard de aanwending van het mestoverschot uit de landbouw.

Tabel 6.1 dient van boven naar onder gelezen te worden en niet van links naar rechts.

De varianten 4 en 5 geven de gevoeligheid van de uitkomsten aan bij afwijkende mineralensamenstelling van mest. Deze varianten zijn vergelijkbaar met variant 2 alleen is de mineraleninhoud met 10% verhoogd resp. verlaagd. De daling van de kosten geven het belang van onderzoek aan, naar een daling van de mineralengehalten. Anderzijds geeft de stijging van de kosten bij een toename van het mineralengehalte de extra kosten aan bij een uitbreiding van de vee-stapel. Bij variant 8 is het mogelijk een hoeveelheid mest naar het buitenland (Duitsland) te transporteren. Deze mogelijkheid is met name voor Limburg relevant, omdat het Duitse gebied nog enige plaatsingsmogelijkheden heeft. Naast de gevoeligheid van de uitkomsten voor een andere mineralensamenstelling, plaatsingsvarianten etc. is ook nagegaan welke invloed bepaalde verwerkingsmogelijkheden hebben als ze uitgesloten worden. Deze subvarianten zijn steeds afgezet tegen variant 3. In tabel 6.2 wordt aangegeven welke subvarianten berekend zijn.

Tabel 6.2 Subvarianten van variant 3 met uitgesloten verwerkingsmogelijkheden

Uitgesloten	I	II	III	IV	V	VI
Verbranden pluimveemest	X	X	X		X	X
" " koek (alle mestsoorten)		X			X	X
Drogen leghennenmest			X			X
Zuiveren mestkalverdrijfmest				X		X
Filtermatten					X	X
Zeefbandpers					X	X

Bij deze subvarianten is als extra afzetmogelijkheid transport over 500 km opgenomen. Deze extra transportactiviteit is noodzakelijk om bij een overschot voor totaal Nederland, het overschot weg te werken. De kosten om over een afstand van 500 km te transporteren zijn f 56,-; theoretisch kan dan een gedeelte van Noord-Frankrijk bestreken worden. Naast deze varianten zijn nog een 4-tal andere varianten berekend. In variant 6, die vergelijkbaar is met variant 3, moet een gedeelte van het tekort opgevuld worden met pluimveemest. Bovendien zijn 2 varianten doorgerekend, waarbij mestoverschot producerende bedrijven naar tekortgebieden verplaatst kunnen worden (zie par. 7.9). De laatste variant (7) heeft als norm 70 kg P₂O₅ per ha cultuurgrond.

7. RESULTATEN VAN HET TRANSPORT- EN VERWERKINGSMODEL

7.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de resultaten van een aantal doorgerekende varianten, die in het voorafgaande hoofdstuk zijn beschreven. Het aantal varianten is vrij omvangrijk en zal daarom op de lezer onoverzichtelijk overkomen. Onoverzichtelijk, niet alleen vanwege het aantal varianten maar ook vanwege de hoeveelheid gegevens per variant. Zoals uit de voorafgaande hoofdstukken af te leiden valt, zijn niet alleen 31 gebieden onderscheiden, maar ook nog vele verwerkingsmogelijkheden. De omvang van de transport- en verwerkingsmatrix is dan ook ruim 7.000 activiteiten met ca. 700 beperkingen. Voor variant 3 zijn de activiteiten in bijlage 6 weergegeven. In dit hoofdstuk beperken we ons tot de uitkomsten op nationaal niveau. Om een tweetal redenen is toch besloten om een vrij groot aantal varianten te beschrijven. De eerste reden ligt besloten in het beperkte inzicht in de problematiek van de mestoverschotten en de mogelijke oplossing daarvan. Door een groot aantal varianten door te rekenen kan inzicht verkregen worden waar de belangrijkste aangrijpingspunten liggen. De tweede reden is een illustratie te geven van het scala van vraagstellingen, welke met het model doorgerekend kunnen worden. Hierbij kan nu reeds vermeld worden, dat het model gebruikt is voor een aantal vraagstellingen, die niet in dit verslag beschreven worden (zie o.a. Luesink en Wijnands, 1984).

De eerste groep varianten heeft betrekking op de inschatting van de acceptatie van dierlijke mest door bedrijven met tekorten. Hieruit kan men afleiden welke kostenbesparingen bereikt kunnen worden met een hogere acceptatiegraad op bedrijven met tekorten. Van variant 3 zal in paragraaf 7.3. voor de vier gebieden uit paragraaf 3.4 een gedetailleerd beeld gegeven worden van de gekozen verwerkingsmogelijkheden. De varianten in paragraaf 7.4 geven de invloed weer op de gekozen verwerkingen van mest en op de kosten wanneer organische stoffen van buiten de landbouw in de landbouw afgezet worden. Aangezien mestoverschotten grotendeels mineralenoverschotten zijn, worden in paragraaf 7.5 de gevolgen aangegeven van andere mineralensamenstellingen. Hieruit kan de noodzaak afgeleid worden om de mineralenuitscheiding per dier te verminderen. Omdat een aantal opgenomen verwerkingsprocedures zich nog in de proeffase bevinden zal in paragraaf 7.6 aangegeven worden, welke gevolgen uitsluiten van een aantal verwerkingsprocedures heeft. Bij uitsluiting wordt verondersteld, dat een bepaald procédé niet voor praktijktoepassing beschikbaar komt. De afnemers van mest kunnen bepaalde voorkeuren hebben voor één (of meerdere) mestsoorten. Daarom wordt in paragraaf 7.7 aangenomen, dat een gedeelte van het tekort door pluimveemest opgevuld moet worden. De variant waarbij mest naar West-Duitsland geëxporteerd kan worden, komt in paragraaf 7.8 aan de orde. Paragraaf 7.9 is gewijd aan een betere verdeling van de mestproducerende bedrijven over Nederland. De mestoverschottenproblematiek bestaat grotendeels uit een slechte verdeling over Nederland van de mestproduktie en de mogelijke aanwending daarvan. Een betere afstemming van de mestproduktie op de afzet kan kosten verlagend werken. De laatste paragraaf geeft een summier overzicht van de modelresultaten, wanneer aangenomen wordt, dat de plaatsingsnorm 70 kg P_2O_5 per ha is. Deze milieuvariant geeft enerzijds inzicht in de haalbaarheid van die variant en anderzijds wordt ermee geïllustreerd, dat met het model ook "milieuvarianten" doorgerekend kunnen worden.

7.2 Een overzicht van varianten op nationaal niveau

In deze paragraaf wordt een overzicht van de resultaten op landelijk niveau gegeven. Het landelijk beeld is voor een zestal varianten samengevat in tabel 7.1. In de volgende paragraaf zullen we een variant meer in detail behandelen.

De kengetallen, die per variant behandeld worden zijn; totale en gemiddelde kosten; bewerkingen binnen het gebied, transport tussen de regio's en afzet van de mest in de eigen regio's. De laatste 3 groepen van kengetallen zijn steeds in procenten van het overschot gegeven. De absolute omvang van de overschotten is reeds in hoofdstuk 3 aan de orde geweest.

De opbrengst van mest is in de cijferpresentatie van tabel 7.1 buiten beschouwing gelaten. De belangrijkste reden daartoe is, dat er geen inzicht in de markt van dierlijke mest is. De overschottenberekening laat zien, dat de te verplaatsen hoeveelheden mest aanzienlijk meer zijn dan nu plaatsvindt. Het effect van een aanzienlijke toeneming van de af te zetten hoeveelheid dierlijke mest op de prijs is niet bekend.

De varianten, die hier besproken worden kenmerken zich doordat er steeds een lagere acceptatie van dierlijke mest op tekortbedrijven is. De veronderstelling, dat op overschotbedrijven geen mest op granen en vergelijkbare gewassen gebracht mag worden, heeft nauwelijks enige invloed op het overschotvolume (zie tabel 3.1).

Tabel 7.1 De kosten van verwerking van mestoverschotten en verwerking in procenten van het overschot

Variant	0	1	2	3	10	11
Totale kosten (milj. gulden)	145	171	226	257	187	189
Gem. kosten per ton overschot	7,87	9,29	12,28	13,87	10,08	10,20
Bewerkingen:						
drogen leghennenmest	15	24	35	94	54	91
zeefbandpers mestvarkens	0	0	0	0	0	1
verbranden: koek	0	0	0	0	0	100
droge leghennenmest	0	0	0	31	0	57
slachtkuikenmest	0	0	0	86	0	95
zuivering mestkalverenmest	0	0	32	85	0	64
Transport tussen de gebieden						
Rundveedrijfmest	25	29	48	52	34	33
Mestkalverendrijfmest	0	0	0	0	0	0
Fokvarkensdrijfmest	0	4	7	5	0	0
Mestvarkensdrijfmest	32	52	79	82	52	50
Leghennendrijfmest	51	52	42	0	19	0
Droge leghennenmest	90	93	95	68	95	42
Slachtkuikenmest	77	84	89	7	87	0
Afzet in eigen regio						
Rundveedrijfmest	75	71	52	48	66	67
Mestkalverendrijfmest	100	100	68	15	100	36
Fokvarkensdrijfmest	100	96	93	95	100	100
Mestvarkensdrijfmest	68	48	21	18	48	49
Leghennendrijfmest	34	34	23	6	27	9
Droge leghennenmest	10	7	5	1	5	1
Slachtkuikenmest	23	16	11	7	13	5
Slib mestkalverendrijfmest	-	-	100	100	-	100

Bij variant 0, is elk bedrijf in principe bereid tot de IB-normen te bemes-
ten. De totale kosten zijn dan 145 miljoen gulden, wat neerkomt op gemiddeld
f 7,87 per ton mestoverschot. Behalve drogen van leghennenmest vindt er geen
verwerking van mest plaats. De "betere" mestsoorten worden naar andere regio's
getransporteerd, d.w.z. eerst pluimveemest en vervolgens mestvarkens- en rund-

veedrijfmest. Ondanks dat de beslissingen van het model op basis van de stikstof- of kali-inhoud genomen worden, blijven de dunnere mestsoorten zoveel mogelijk in het eigen gebied. De rangorde van de mestsoorten op basis van het droge stofgehalte in de mest levert een vergelijkbare rangorde op als, die op basis van stikstof of kali. Alleen de rangorde van het stikstof- en kaligehalte in rundvee- en varkensdrijfmest wijken af. Het droge stof- en kaligehalte van mestvarkensmest is lager dan van rundveemest, voor stikstof geldt het omgekeerde.

De uitkomsten van het model geven aan dat mestkalveren- en fokvarkensdrijfmest geheel; en mestvarkens- en rundveedrijfmest grotendeels in het eigen gebied afgezet kunnen worden.

De verwerkings- en transportstromen veranderen nauwelijks wanneer de acceptatie van dierlijke mest lager wordt ingeschat (variant 1). Het tekort van grasland mag nu nog slechts voor de helft en het tekort op granen mag in de tekortgebieden helemaal niet benut worden. Uiteraard neemt het transport naar de tekortregio's toe en wordt er meer leghennenmest gedroogd. De totale kosten van mestverwerking nemen met 26 miljoen gulden toe. De gemiddelde kosten worden nu f 9,29 per ton mestoverschot, een stijging per ton van f 1,40.

De kosten nemen toe tot 226 miljoen en de gemiddelde kosten per ton overschot worden f 12,28, wanneer het tekort op grasland helemaal niet benut mag worden (variant 2). Naast het drogen van pluimveemest wordt nu ook mestkalverdrijfmest gezuiverd. Deze zuivering vindt vooral plaats in de westelijke Veluwe (270.000 ton) en voor een kleiner gedeelte in het Peelgebied (78.000 ton). Drogen van leghennenmest wordt ter hand genomen in Noord-Limburg en Oostelijk Brabant. Het transport van rundvee- en mestvarkensdrijfmest van overschot- naar tekortgebieden neemt aanzienlijk toe. Ondanks, dat de acceptatie van mest van bedrijven met een "tekort" op grasland op 0% is gesteld, heeft Nederland in totaliteit nog voldoende plaatsingsmogelijkheden. De tekorten in gebieden als Zeeuws-Vlaanderen, Noord-Holland en Groningen worden nog niet benut.

Deze situatie verandert zodra in tekortgebieden maar ruim de helft van het tekort op hakvruchten en vergelijkbare gewassen benut mag worden en bovendien op granen helemaal geen mest gebracht mag worden (variant 3). Het mestoverschot in Nederland is dan groter dan de plaatsingsmogelijkheden. Er zal dus een hoeveelheid mest vernietigd moeten worden. Uit de resultaten blijkt dat 85% van het overschot van mestkalverendrijfmest gezuiverd wordt en 86% van het overschot aan slachtkuikenmest en 31% van het overschot aan droge leghennenmest verbrand wordt. Bovendien wordt vrijwel alle leghennenmest gedroogd. Omdat vernietiging van mest in overschotgebieden plaatsvindt, hoeft het volume van mesttransporten tussen de gebieden niet veel toe te nemen. De afstanden waarover getransporteerd wordt nemen wel toe. De tekorten in Zeeuws-Vlaanderen en Groningen worden nu ook benut.

Dat de veronderstelling omtrent de acceptatie van mest door bedrijven met tekorten op grasland van groot belang is blijkt uit de resultaten van alternatief 10. Dit alternatief is vergelijkbaar met variant 3, alleen mag 50% van het tekort op grasland in overschotgebieden benut worden. In het model is het overigens uitgesloten dat rundveedrijfmest op dit graslandtekort aangewend mag worden. De gemiddelde transportafstand neemt af doordat minder mest van overschot- naar tekortregio's gebracht wordt. De kosten nemen met 70 miljoen gulden af t.o.v. variant 3.

Bij variant 11 mag t.o.v. variant 10 slechts 27% i.p.v. 54% van het tekort op hakvruchten in de tekortgebieden benut worden. Ondanks dat de kosten nauwelijks stijgen, wordt er 57% van de droge leghennenmest en 95% van de slachtkuikenmest verbrand. Een aanzienlijke wijziging in de verwerkingsvormen. Naast zuivering van mestkalverenmest wordt zelfs mestvarkensmest vernietigd.

De benodigde bewerkingen, die de kosten bepalen, om de mestoverschotten te verwerken zijn weergegeven in tabel 7.2 voor de genoemde varianten. De toeneming van de kosten van verwerking van mest, bij een lagere inschatting van de acceptatie van mest op tekortbedrijven, heeft een aantal oorzaken.

Tabel 7.2 Benodigde capaciteit van bewerkingen in 1.000 ton voor een 6-tal varianten

	Variant					
	0	1	2	3	10	11
Laden 1)	13.958	15.409	18.256	17.583	15.083	14.093
Transport (in milj. ton/km)	360	490	810	980	590	540
Verspreiden 2)	19.222	19.189	18.835	17.005	19.210	16.592
Mestput	3.015	4.404	6.407	6.929	4.370	3.999
Drogen leghennenmest	279	454	672	1.809	1.038	1.764
Zeefbandpers mestvarkens	0	0	0	0	0	60
Zuiveren mestkalverenmest	0	0	348	916	0	691
Verbranden slachtkuikenmest	0	0	0	195	1	213
" " droge pluimveemest	0	0	0	185	0	342
" " koek	0	0	0	0	0	18
Transp.in km p.ton overschot	20	27	44	53	32	29
Totale kosten (miljoen gld.)	145	171	226	257	187	189

- 1) De benodigde capaciteit voor laden in eigen regio is op 50% gesteld (zie hoofdstuk 4).
- 2) Voor verspreiden van vaste mest is de benodigde capaciteit 3,25 per ton en 1 voor drijfmest (zie hoofdstuk 4)

Deze oorzaken zijn:

1. De kosten voor laden zijn lager, wanneer de mest in het eigen gebied blijft (hoofdstuk 4). Bovendien moet vaker geladen worden als de mest naar een tekortgebied gebracht wordt, vanwege de tussenopslag. De mest wordt 1 maal geladen voor lang transport naar de mestput in het tekortgebied (1 eenheid) en éénmaal om de mest te verspreiden in het gebied (0,5 eenheid). Indien de mest in het eigen gebied blijft is de benodigde capaciteit 0,5 eenheid. Wordt de mest naar een ander gebied gebracht dan heeft men 1,5 eenheid nodig.
2. De afstand waarover de mest getransporteerd moet worden neemt toe, wanneer de plaatsingsmogelijkheden kleiner worden. Bedraagt de gemiddelde transportafstand bij alternatief 0 nog maar 20 km per ton mestoverschot, voor variant 2 en 3 is het reeds 44 resp. 53 km.
3. De kosten van mestverspreiden nemen af, wanneer mest vernietigd wordt (zuivering mestkalverendrijfmest of verbranden van pluimveemest) of wanneer leghennenmest gedroogd wordt. Bij drogen van leghennenmest nemen de kosten af omdat het volume tot 25% gereduceerd wordt, terwijl de kosten van verspreiden van vaste mest een factor 3,25 groter wordt t.o.v. drijfmest.
4. Bij de bepaling van de kosten is er vanuit gegaan, dat geen extra opslagcapaciteit nodig is wanneer de mest rechtstreeks van het overschot naar het tekortbedrijf gebracht wordt en, dat de overschotbedrijven voldoende opslagcapaciteit hebben. Wordt de mest naar een ander gebied gebracht dan is tussenopslag noodzakelijk.
De modelresultaten geven aan dat het aantal mestputten van 1.000 m³ snel oploopt van 3.000 stuks bij variant 0 tot + 7.000 stuks bij variant 3.
5. De overige kosten worden gevormd door de verwerking van mest; zoals het drogen van leghennenmest, zuiveren van mestkalverendrijfmest, etc.

Een vergelijking van deze zes alternatieven maakt duidelijk, dat de inschatting van de acceptatie van mest door tekortbedrijven van zeer groot belang voor de bewerkingen en daardoor voor de kosten is. Constateerden we in hoofdstuk 3 dat de rundveedrijfmest een belangrijke rol speelde bij de overschotten, nu kunnen we constateren, dat de benutting van het tekort op grasland van groot belang is voor de hoogte van de kosten.

Het verschil tussen variant 3 en 10 is dat bij variant 3 niet en bij variant 10 wel 50% van het tekort op grasland in overschotgebieden benut mag worden. Het verschil in kosten bedraagt 70 miljoen gulden. De kosten voor variant 10 zijn 27% lager dan variant 3. Deze kostendaling kan vergeleken worden met de 12% daling van variant 2 t.o.v. 3, waarvan het hele tekort op hakvruchten in tekortgebieden benut mag worden i.p.v. 54%.

Deze aanzienlijke verschillen in de kostendaling is het gevolg van het feit, dat in gebieden met intensieve veehouderij m.n. ook rundveehouderij aanwezig is.

7.3 Een detaillering voor een viertal gebieden van variant 3

In de vorige paragraaf zijn voor een aantal alternatieven de modeluitkomsten voor Nederland in totaliteit gepresenteerd. Om meer inzicht in de werking van het model te geven zullen we voor de 4 gebieden uit paragraaf 3.4 uitvoeriger de modeluitkomsten bespreken. Daartoe nemen we om een tweetal redenen variant 3 als voorbeeld. In variant 3 worden veel verwerkingsvormen gebruikt en bovendien zijn in deze variant vrij reële veronderstellingen over de acceptatie van mest door tekortbedrijven gemaakt. Deze veronderstellingen zijn:

1. geen mest op granen; dit is gezien de mogelijke legering van granen vrij logisch;
2. geen mest op het tekort van grasland. Bedrijven met een lage veebezetting zullen in het algemeen niet genegen zijn dierlijke mest van derden te accepteren. Veelal zullen het ondernemers zijn met een extensieve bedrijfsvoering;
3. in overschotgebieden jaarlijks alle hakvruchten bemesten. Onder de groep hakvruchten valt ook snijmais, die in de praktijk zeer veel dierlijke mest krijgt. Het areaal hakvruchten zal in de overschotgebieden grotendeels uit snijmais bestaan. In de tekortgebieden krijgt ruim de helft van het areaal hakvruchten dierlijke mest.

De modeluitkomsten voor de 4 gebieden staan vermeld in tabel 7.3. Voor geheel Nederland zijn de gedetailleerde gegevens te vinden in bijlage 6.

Bij vorengenoemde veronderstellingen t.a.v. de acceptatiegraad van mest door tekortbedrijven heeft Noord-Oostelijk Limburg een klein overschot. Dit overschot kan ruimschoots weggewerkt worden door alle mestkalverendrijfmest te zuiveren en een gedeelte van de natte leghennenmest te drogen. Illustratief voor het feit, dat de optimalisatie op landelijke en niet op regionaal niveau plaatsvindt is de verbranding van alle pluimveemest in dit gebied. Hierdoor komen er plaatsingsmogelijkheden voor mestvarkensdrijfmest uit Westelijk Noord-Limburg. De kosten van mestverwerking in Oostelijk Noord-Limburg zijn daardoor hoger voor dit gebied, dan wanneer dit gebied alleen zijn overschotproblematiek had opgelost, zonder rekening te houden met overschotten elders.

Ondanks dat de Kempen een groot mestoverschot heeft, wordt daar geen droge leghennenmest verbrand. Deze droge mest wordt afgezet in Zeeuws-Vlaanderen. De verwerkingen van mest in dit gebied zijn: zuiveren van mestkalverendrijfmest, drogen van natte leghennenmest en het verbranden van slachtkuikenmest. Daarnaast wordt een groot gedeelte van het overschot aan rundveedrijfmest naar West-Brabant gebracht en het volledige overschot aan mestvarkensdrijfmest gaat naar Tholen en Zuid-Beveland.

Het westen van Friesland heeft voor de oplossing van het relatief kleine mestoverschot het voordeel van de geografische ligging. Het noorden van Friesland heeft voldoende plaatsingsmogelijkheden voor die overschotten. Slechts slachtkuikenmest wordt verbrand. Ondanks, dat dit weidegebied een klein overschot heeft in vergelijking met de mestproduktie, zijn de plaatsingsmogelijkheden klein. Een groot gedeelte van het overschot aan rundveedrijfmest moet naar een andere regio getransporteerd worden. Het laatste gebied (Z.-O.-Flevopolders) is een tekortgebied. Er wordt rundveedrijfmest aangevoerd uit het Peelgebied en uit de westelijke Veluwe. De mestvarkensdrijfmest komt uit de Betuwe en de weste-

Tabel 7.3 Verwerking van de mestoverschotten in 1.000 ton voor 4 gebieden

	Noordelijke Maasvallei en L. van Montfort	De Kempen	Het westen van Fries- land	Z.-O.- Flevo- polders
Bewerkingen in het gebied				
Drogen leghennenmest	95	104	5	2
Zuiveren mestkalverendrijfmest	5	82	0	0
Verbranden slachtkuikenmest	8	15	4	0
" " droge leghennenmest	32	0	0	1
Afzet in het gebied				
Rundveedrijfmest	33	321	58	772
Mestkalverendrijfmest	0	0	14	0
Mestvarkensdrijfmest	382	0	0	90
Fokvarkensdrijfmest	61	177	16	92
Slib zuivering mestkalverenmest	1	8	0	0
Aan-(+) en afvoer(-) van:				
Rundveedrijfmest	0	-219	-112	+726
Mestkalverendrijfmest	0	0	0	0
Mestvarkensdrijfmest	+225	-479	-16	+90
Fokvarkensdrijfmest	0	0	0	+91
Leghennenmest droog	0	-35	-1	0

lijke Veluwe is tenslotte ook goed voor de levering van de fokvarkensdrijfmest. Door het feit, dat Nederland in totaliteit een overschot heeft wordt in dit te kortgebied niet alleen natte leghennenmest gedroogd maar bovendien nog verbrand. Deze mest zou onbewerkt gemakkelijk afgezet kunnen worden in het eigen gebied, indien niet nationaal naar de laagste kosten gekeken werd.

In paragraaf 6 zal op nationaal niveau aangegeven worden welk effect het verbieden van verbranden van pluimveemest op de uitkomsten heeft. Het is weinig realistisch te veronderstellen, dat deze mestsoort zelfs in akkerbouwgebieden verbrand wordt.

7.4 Invloed van afzet van andere organische stoffen

Dat dierlijke mest zal moeten concurreren met andere organische meststoffen is reeds aangegeven in par. 5.3. In deze paragraaf zullen we het effect van de afzet van zuiveringsslib, etc. op de kosten van de verwerking van dierlijke mest aangeven. Variant 10 is hierbij als basis genomen. Bij variant 12 is verondersteld, dat de huidige hoeveelheid zuiveringsslib, compost en schuimaarde in de landbouw wordt afgezet. Bij de varianten 13 en 14 wordt verondersteld, dat slechts de helft (50%) resp. 5 maal (500%) van het huidige niveau afgezet moet worden. De modeluitkomsten zijn samengevat in tabel 7.4.

De kosten, om mestoverschotten te verwerken, stijgen met 15 miljoen gulden, wanneer het huidige niveau van zuiveringsslib, compost en schuimaarde in de landbouw afgezet wordt. Niet alleen stijgt het percentage leghennenmest, dat gedroogd wordt, maar ook een gedeelte van de mestkalverendrijfmest wordt gezuiverd en een kleine hoeveelheid pluimveemest wordt verbrand. De gemiddelde kosten per ton mestoverschot stijgen met f 0,81.

Tabel 7.4 Kosten en verwerking van mestoverschotten bij de afzet van andere organische stoffen in de landbouw

Variant	10	12	13	14
Totale kosten in miljoenen gld.	187	202	198	323
Gemiddelde kosten per ton in gld.	10,08	10,89	10,66	17,39
Bewerkingen				
1. filtermatten (mestvarkens)	0	0	0	0
2. drogen pluimveemest	54	82	62	99
3. zeefbandpers rundveemest	0	0	0	42
4. " " fokvarkensmest	0	0	0	0
5. " " mestvarkensmest	0	0	0	65
6. verbranden koek rundvee	0	0	0	100
7. " " fokvarkens	0	0	0	0
8. " " mestvarkens	0	0	0	100
9. " " droge leghennenmest	0	1	0	100
10. " " slachtkuikenmest	0	8	0	99
11. zuivering mestkalverendrijfmest	0	22	17	95
Transport tussen de gebieden van:				
rundveedrijfmest	34	36	35	13
mestkalverendrijfmest	0	0	0	0
fokvarkensdrijfmest	0	3	3	15
mestvarkensdrijfmest	52	57	55	9
legghennendrijfmest	19	0	12	0
droge leghennenmest	95	97	97	0
slachtkuikenmest	87	79	90	0
slib mestkalverendrijfmest	-	-	-	7
Afzet in eigen regio van:				
rundveedrijfmest	66	64	65	45
mestkalverendrijfmest	100	78	83	5
fokvarkensdrijfmest	100	97	97	85
mestvarkensdrijfmest	48	43	45	26
legghennendrijfmest	27	18	26	1
droge leghennenmest	5	2	3	0
slachtkuikenmest	13	13	10	1
slib mestkalverendrijfmest	-	100	100	93

Doordat de afzetmogelijkheden, ook in de overschotgebieden afnemen moet er meer mest van overschot- naar tekortregio's gebracht worden, zelfs een kleine hoeveelheid fokvarkensdrijfmest.

Halvering van het huidige volume van zuiveringsslib, compost en schuimaarde, dat in de landbouw afgezet wordt, heeft een geringe daling van de kosten tot gevolg. Het verbranden van pluimveemest vindt bij deze variant niet meer plaats. De omvang van de transporten naar andere gebieden neemt voor rundvee- en mestvarkensdrijfmest af en van natte leghennenmest en slachtkuikenmest toe. Dit alles vergeleken met de huidige afzet (variant 12).

Een zeer drastische invloed op zowel de kosten als de opgenomen verwerkingsalternatieven heeft de stijging van de afzet van zuiveringsslib etc. tot 500%.

De kosten van variant 14 zijn 323 miljoen gulden; 136 miljoen meer dan variant 10. De gemiddelde kosten per ton mestoverschot bedragen f 17,39. De voornaamste verwerkingsvorm is het vernietigen van mest. Vrijwel alle natte leghennenmest wordt eerst gedroogd en vervolgens verbrand. Ook alle slachtkuikenmest wordt verbrand. Het overschot aan mestkalverendrijfmest wordt voor 95%

gezuiverd. Het overschot aan rundvee- en mestvarkensdrijfmest wordt voor 42 resp. 65% geschieden via de zeefbandpers en vervolgens wordt de koek verbrand en het filtraat gezuiverd. Het transport van mest(produkten) tussen overschot-en tekortgebieden neemt door deze mestvernietiging aanzienlijk af.

De huidige afzet van zuiveringsslib etc. is omgerekend 141.000 REN (zie par. 5.3). Wanneer de toename van de kosten volledig toegerekend wordt aan de extra afzet van organische stof van buiten de landbouw, bedraagt dat per REN 107,- gulden. Dit bedrag weer omgerekend naar het oorspronkelijke produkt levert het volgende beeld voor de kostenbijdrage op; zuiveringsslib f 60,50 per ton droge stof, compost f 13,10 per ton produkt en voor schuimaarde f 12,60 per ton produkt. Worden de kosten niet volledig gedragen door de producenten van zuiveringsslib, compost en schuimaarde, dan zal de landbouw dit deel moeten betalen. De bewerkingen voor de "slib" varianten zijn te vinden in tabel 7.5.

Tabel 7.5 Benodigde capaciteit van bewerkingen in 1.000 ton voor de "slib" varianten

	Variant			
	10	12	13	14
Laden 1)	15.083	15.279	15.385	13.762
Transport (in miljoen ton/km)	593	660	660	210
Verspreiden 2)	19.210	18.819	19.019	8.822
Mestput	4.370	4.555	4.613	1.405
Drogen leghennenmest	1.038	1.582	1.193	1.920
Zuiveren mestkalverendrijfmest	0	240	180	1.021
Zeefbandpers rundveemest	0	0	0	3.139
" " " mestvarkensmest	0	0	0	3.363
Verbranden slachtkuikenmest	1	18	1	223
" " droge pluimveemest	0	0	0	641
" " koek van rundveemest	0	0	0	1.098
" " " " mestvarkensmest	0	0	0	1.009
Transport in km per ton overschot	32	36	36	11
Totale kosten (miljoen gulden)	187	202	198	323

1) en 2) Zie tabel 7.2.

Tussen de varianten 10, 12 en 13 zijn weinig verschillen in de bewerkingen, die mestoverschotten ondergaan. Bij variant 14 blijkt duidelijk, dat een groot gedeelte van de mest vernietigd wordt. Dit blijkt niet alleen uit het gebruik van de zeefbandpers en het verbranden van koek en pluimveemest, maar ook uit de afnemng van het gebruik van transportkilometers, het verspreiden van mest en het gebruik van mestputten.

Concluderend kan gesteld worden, dat een toename van de afzet van zuiveringsslib en compost een aanzienlijke toename van de kosten van verwerking van mestoverschotten tot gevolg heeft.

7.5 Een andere mineralensamenstelling van mest

De mestoverschottenproblematiek is niet alleen een verdelings- maar ook een mineralenkwestie. Het verdelingsmechanisme in dit model is op de mineralensamenstelling gebaseerd. Overschotten worden berekend op basis van de mineralensamenstelling. Een wijziging in de mineralensamenstelling heeft een grote invloed op de omvang en het soort overschot (zie par. 3.3).

Met het model zijn twee varianten doorgerekend, waarbij de mineralensamenstelling gewijzigd is. De motivatie voor deze 2 varianten is:

1. de mineralensamenstelling van mest is nog steeds onderwerp van discussie. In de loop van het onderzoek is het mineralengehalte van mest verlaagd voor een aantal mestsoorten. Daarom zijn twee varianten doorgerekend: één met 10% verhoging en één met 10% verlaging van de gehalten;
2. een mogelijke bijdrage tot de oplossing van de mestoverschottenproblematiek is een verlaging van de mineraleninhoud van mest. Het economisch voordeel, besparing op de verwerkingskosten, wordt aangegeven door variant 5 (10% verlaging van het mineralengehalte).

De varianten, die hier besproken worden zijn:

- variant 2 als basis;
- variant 4 dezelfde uitgangspunten alleen is de mineralensamenstelling met 10% verhoogd;
- variant 5 idem als 2 met 10% minder mineralen.

Tabel 7.6 Modeluitkomsten bij een andere mineralensamenstelling van mest

	Variant		
	2	4	5
Totale kosten in miljoenen gld.	226	292	173
Gemiddelde kosten per ton in gld.	12,28	13,59	10,98
Bewerkingen			
1. drogen pluimveemest	35	59	24
2. zuiveren mestkalverendrijfmest	32	51	0
Transport tussen de gebieden van:			
rundveedrijfmest	48	57	30
mestkalverendrijfmest	0	0	20
fokvarkensdrijfmest	7	7	7
mestvarkensdrijfmest	79	84	75
legghennendrijfmest	42	30	50
droge legghennenmest	95	98	93
slachtkuikenmest	89	90	84
Afzet in eigen regio van:			
rundveedrijfmest	52	43	70
mestkalverendrijfmest	68	49	80
fokvarkensdrijfmest	93	93	93
mestvarkensdrijfmest	21	16	25
legghennendrijfmest	23	11	26
droge legghennenmest	5	2	7
slachtkuikenmest	11	10	16
slib mestkalverendrijfmest	100	100	-

In tabel 7.6 worden de belangrijkste kengetallen gegeven. De totale kosten van verwerking van mestoverschotten stijgen met 66 miljoen gulden wanneer de mineraleninhoud 10% hoger is. Om mestoverschotten te verwerken wordt meer pluimveemest gedroogd en vindt meer transport van rundveedrijfmest en gedroogde legghennenmest plaats van overschot- naar tekortgebieden.

Ondanks dat de totale kosten van variant 4 ca. 29% hoger zijn dan van variant 2 zijn de gemiddelde kosten per ton overschot nog geen 10% hoger. Dit is het gevolg van een stijging van het overschotvolume met bijna 20%.

Tegengestelde tendensen van het voorafgaande ziet men bij variant 5. Bij deze variant wordt zelfs geen mestkalverendrijfmest meer gezuiverd. Bovendien kan aanzienlijk meer rundvee- en mestkalverenmest in het eigen gebied afgezet worden.

Daling van de mineraleninhoud met 10% heeft een verlaging van de totale kosten van 23% tot gevolg en van de gemiddelde kosten met 11%.

Onderzoek naar verlaging van de mineralensamenstelling heeft dus een positief effect op de totale kosten en op de gemiddelde kosten per ton overschot.

7.6 Uitsluitingen van verwerkingsmogelijkheden

Van de onderscheiden verwerkingsmogelijkheden, uitgewerkt in hoofdstuk 4, worden een aantal procedés nog slechts op laboratoriumschaal toegepast. Daarnaast kunnen een aantal verwerkingsmogelijkheden op praktijkschaal niet acceptabel zijn. Zuivering van mestkalverendrijfmest, kan alleen als het effluent geloosd mag worden. Ook het verbranden van gewilde mestsoorten, zoals pluimveemest, zal in de praktijk op weerstanden kunnen stuiten. Door zware milieu-eisen kan verbranden van mest duurder worden, vanwege de SO_2 -uitstoot.

Om het effect op de kosten na te gaan, zijn in hoofdstuk 6 een aantal subvarianten aangegeven, waarbij steeds een aantal verwerkingsmogelijkheden zijn uitgesloten. Zorgt in de oorspronkelijk opzet, dat door verbranding en/of zuivering van mestprodukten, alle overschotten verwerkt kunnen worden, nu zijn het exportactiviteiten die zorgen dat er altijd een oplossing mogelijk is. Als extra activiteiten zijn nu export van mestvarkensdrijfmest, alle pluimveemestsoorten en alle koeksoorten, die na mestscheiding vrijkomen, opgenomen. Voor deze export is een transportafstand van 500 km in rekening gebracht. In principe is het dus mogelijk om Noord-Frankrijk te bereiken.

Van de subvarianten, genoemd in tabel 6.2, worden de varianten II en V niet vermeld. De modelresultaten van deze subvarianten zijn identiek aan die van subvariant I. De modelresultaten van de subvarianten staan in tabel 7.7. Ook is variant 3 vermeld, omdat deze als referentie dient. De modelresultaten van variant 3 laten zien, dat een groot gedeelte van de pluimveemest verbrand wordt. De verwachting is echter, dat in de praktijk een voorkeur voor deze mestsoorten zal zijn. De modelresultaten geven daar dus een onrealistisch beeld. Wanneer het verbranden van pluimveemest uitgesloten wordt, verandert voor de Nederlandse afnemers maar zeer weinig. De droge leghennenmest en de slachtkuikenmest worden dan niet verbrand, maar geëxporteerd. De extra kosten bedragen 20 miljoen gulden (ruim f 1,- per ton overschot) t.o.v. de variant waarbij wel pluimveemest verbrand mag worden. In de volgende paragraaf wordt aangegeven, wat de consequenties zijn wanneer wel aan de voorkeur van afnemers voor pluimveemest wordt voldaan. Subvariant II, waarbij helemaal geen mestprodukten verbrand worden en subvariant IV - waarbij naast het verbranden ook geen mest gescheiden kan worden - leveren dezelfde resultaten op als subvariant I. Een grotere invloed op de modelresultaten heeft de mogelijkheid van drogen van leghennenmest. Wordt naast het verbranden van pluimveemest ook de mogelijkheid van drogen van leghennenmest uitgesloten, dan wordt de zeefbandpers interessant. Van het overschot aan mestvarkensdrijfmest wordt 24% gescheiden, het filtraat daarvan gezuiverd en de koek tenslotte verbrand. Het exporteren van de koek is duurder dan het verbranden. Wel wordt een gedeelte (15%) van de natte leghennendrijfmest geëxporteerd, naast een zeer groot gedeelte van de droge leghennenmest en de slachtkuikenmest. Ook neemt het transport van leghennendrijfmest tussen de verschillende gebieden toe. Bij de vorige (sub-)varianten werd de leghennenmest eerst gedroogd, alvorens het werd getransporteerd. De totale kosten nemen met 48 miljoen toe van 257 tot 305 miljoen gulden, een stijging van 19%. De gemiddelde kosten per ton mestoverschot stijgen met f 2,60 tot f 16,47. Ook hier blijkt weer, dat de Nederlandse afnemers van dierlijke mest eerst de dunnere mestsoorten toegewezen krijgen. Voor de oplossing van de problematiek van mestoverschotten is het voordeliger om de betere mestsoorten te exporteren of te verbranden zoals uit subvariant IV blijkt.

Tabel 7.7 De kosten van verwerking van mestoverschotten en de verwerking in procenten van het overschot bij uitsluiting van bepaalde bewerkingen

	(Sub-)variant				
	3	I	III	IV	VI
Totale kosten (miljoen gulden)	257	277	305	261	338
Gemiddelde kosten per ton	13,87	14,95	16,47	14,13	18,24
Bewerkingen binnen het gebied:					
drogen leghennenmest	94	94	0	94	0
zeefbandpers mestvarkensmest	0	0	24	5	0
verbranden: koek	0	0	100	100	0
: droge leghennenmest	31	0	0	38	0
: slachtkuikenmest	86	0	0	90	0
zuivering mestkalverendrijfmest	85	90	92	0	0
Export:					
legghennendrijfmest	0	0	15	0	65
droge leghennenmest	0	31	81	0	98
slachtkuikenmest	0	83	99	0	99
Transport tussen de gebieden:					
rundveedrijfmest	52	51	51	55	55
mestkalverendrijfmest	0	0	0	25	25
fokvarkensdrijfmest	5	5	5	8	8
mestvarkensdrijfmest	82	82	58	77	83
legghennendrijfmest	0	0	74	0	26
droge leghennenmest	68	68	14	61	0
slachtkuikenmest	7	9	0	0	0
Afzet in eigen gebied:					
rundveedrijfmest	48	49	49	45	45
mestkalverendrijfmest	15	10	8	75	75
fokvarkensdrijfmest	95	95	95	92	92
mestvarkensdrijfmest	18	18	18	18	17
legghennendrijfmest	6	6	11	6	9
droge leghennenmest	1	1	5	1	2
slachtkuikenmest	7	8	1	10	1
slib zuivering mestkalverenmest	100	100	100	0	0

In subvariant IV is verondersteld, dat mestkalverendrijfmest niet gezuiverd mag worden. Ondanks dat de kosten slechts met 4 miljoen stijgen (ca. 1,5%), vinden er wel enige veranderingen in bewerkingen plaats. Ten opzichte van variant 3 wordt mestvarkensdrijfmest in de centrale verwerkingseenheid vernietigd. Daarnaast wordt in deze subvariant meer pluimveemest verbrand. Export van mest hoeft hier niet plaats te vinden, vanwege het verbranden van mestprodukten. Van het totale overschot aan mestkalverendrijfmest wordt 25% naar een ander gebied gebracht; dit betreft uitsluitend transport van de westelijke Veluwe naar de zuidelijke en oostelijke Flevopolders. Uiteraard wordt het resterende overschot aan mestkalverendrijfmest in de eigen gebieden afgezet ten koste van andere mestsoorten. De laatste subvariant, die besproken wordt, heeft als enige verwerkingsmogelijkheid transport. Alle overige verwerkingsmogelijkheden worden uitgesloten. Deze veronderstellingen hebben niet alleen een aanzienlijke invloed op de kosten, maar uiteraard ook op de transportstromen. De totale kosten van subvariant VI zijn ruim 30% hoger dan variant 3; de stijging met 81 miljoen brengt de totale verwerkingskosten op 338 miljoen gulden of op gemiddeld f 18,24 per

ton mestoverschot. Ook al gaat men uit van een mogelijke opbrengst van mest, zoals aangegeven in tabel 5.2, dan nog zullen veehouders met aanzienlijke afzetkosten geconfronteerd worden. Alleen pluimveehouders met droge leghennenmest of slachtkuikenmest kunnen nog rekenen op een kleine opbrengst.

De kostenverhoging is met name het gevolg van de export van vrijwel alle droge leghennen- en slachtkuikenmest en tweederde van de leghennendrijfmest. Daarnaast wordt 25% van de mestkalverendrijfmest naar een andere regio gebracht en 26% van de leghennendrijfmest.

De conclusie uit de resultaten van deze (sub-)varianten is, dat pluimveemest een zeer belangrijke rol speelt bij de kosten. Deze mestsoort wordt als eerste verbrand, indien die bewerking toegelaten is of ze wordt in het buitenland afgezet. Deze resultaten geven dus aan, dat de Nederlandse afnemers de minder gewilde mestsoorten krijgen. In hoeverre dit in de praktijk haalbaar is, zal nog beantwoord moeten worden.

Aangezien bij deze subvarianten nogal wat verschillen in bewerkingen optreden worden in tabel 7.8 de benodigde capaciteiten van deze bewerkingen gegeven.

Tabel 7.8 Benodigde capaciteiten van bewerkingen in 1.000 ton voor de subvarianten

	(Sub-)variant				
	3	I	III	IV	VI
Laden 1)	17.583	17.776	18.860	17.499	18.665
Transport (in miljoen ton/km)	980	1.160	1.260	980	1.890
Verspreiden 2)	17.005	18.196	17.289	17.380	19.408
Mestput	6.929	6.897	7.395	7.287	9.337
Drogen leghennenmest	1.809	1.809	0	1.809	0
Zeebandpers mestvarkensmest	0	1	1.229	277	0
Zuiveren mestkalverenmest	916	969	989	0	0
Verbranden slachtkuikenmest	195	0	0	204	0
" " droge leghennenmest	185	0	0	230	0
" " koek	0	0	369	83	0
Totale kosten (miljoen gulden)	257	277	305	261	338
Transport in km per ton overschot	53	63	68	53	102

1), 2) Zie tabel 7.2

De gemiddelde transportafstand neemt met name bij de laatste subvariant sterk toe. De gemiddelde transportafstand is hier 102 km, hierin zitten ook de overschotten die in het gebied blijven. Bij subvariant VI blijft ongeveer 40% van de overschotten in het eigen gebied.

Uit bovenstaande gegevens kan afgeleid worden, welke economische waarde gehecht kan worden aan de uitgesloten verwerkingsalternatieven. Daartoe wordt het begrip "opportunitycosts" geïntroduceerd. De opportunitycosts zijn de extra kosten gedeeld door de hoeveelheid mest, die op een andere wijze verwerkt wordt. Bij subvariant I wordt 195.000 ton slachtkuikenmest en 185.000 ton droge pluimveemest op een andere wijze verwerkt. De kostenstijging is 20 miljoen gulden, dat is per ton anders verwerkte mest f 52,63. In tabel 7.9 zijn de opportunitycosts vermeld voor de onderscheiden subvarianten (zie voor de omschrijving tabel 6.2). De opportunitycosts geven aan hoeveel de bewerkingskosten maximaal mogen stijgen. In hoofdstuk 4 is aangegeven, dat het verbranden van droge pluimveemest f 11,62 per ton kost. Zolang de verbrandingskosten lager blijven dan f 64,25 = (f 11,62 + f 52,63), blijft het een aantrekkelijke bewerking. Voor slachtkuikenmest mag dat maximaal f 52,63 zijn. De kosten van zuiveren van mestkalverendrijfmest mogen maximaal met f 4,37 stijgen, in totaal dus tot f 10,51

Tabel 7.9 Bepaling van de opportunitycosts van de subvarianten

(Sub-) variant	Uitgesloten	Totale kosten (milj.)	Toename kosten (milj.)	Verwerkte mest (1000 ton)	Oppertunity-costs gld./ ton
3		257	-	-	-
I	verbranden pluimveemest	277	20	380	52,63
III	verbr.+ drog.pluimveemest	305	48	2.189	21,93
IV	zuivering mestkalverenmest	261	4	916	4,37
VI	alle verwerkingsvormen	338	81	3.105	26,09

(f 6,14 + f 4,37). Het verschil tussen de subvarianten I en III van f 28,- miljoen kan geheel toegeschreven worden aan het verbod op het drogen van leghennenmest. De opportunitycosts van het drogen van deze mest bedragen dus f 15,48. Dit is dus aanmerkelijk minder dan voor het verbranden van pluimveemest.

7.7 Verplichte afzet van pluimveemest

Van het volume aan mest, dat door de bemiddelende functie van de mestbanken getransporteerd wordt, bestond in 1982 66% uit pluimveedrijfmest. Voor de drie mestbanken was dit percentage achtereenvolgens: Gelderland 79%, Brabant 56% en Limburg 51%. Bij alternatief 3 is het transport van pluimveemest 15% (295.000 ton) van de berekende overschotten van leghennenmest. Uit deze verhouding tussen het transport van pluimveemest en overige mestsoorten kan men afleiden, dat de afnemers een voorkeur voor pluimveemest hebben.

Uit de resultaten van het model in de vorige paragraaf bleek, dat de pluimveemest of grotendeels verbrand of geëxporteerd wordt. In deze paragraaf zullen we tegemoet komen aan de wensen van de afnemers door in het model verplicht te stellen, dat een bepaald gedeelte van het tekort opgevuld wordt met pluimveemest.

Van de overschotten gemeten in REN (alternatief 3) bestaat ruim 30% uit leghennen- en slachtkuikenmest. In variant 6 is aangenomen, dat in alle gebieden op minstens 20% van het tekort pluimveemest gebracht moet worden. Hierdoor wordt aan de voorkeur van de afnemers tegemoetgekomen en zal minder pluimveemest verbrand worden. In tabel 7.10 zijn de resultaten van variant 3, die als referentie dient en variant 6, die identiek aan variant 3 is behalve de verplichte afzet van 20% van de pluimveemest, op nationaal niveau weergegeven.

De belangrijkste veranderingen in verwerking van mestoverschotten is uiteraard, dat aanzienlijk minder pluimveemest verbrand wordt. Daarnaast wordt ruim 30% minder leghennendrijfmest gedroogd en rechtstreeks in het eigen gebied afgezet.

Omdat bij de gekozen uitgangspunten van variant 3 Nederland een mestoverschot heeft moet een hoeveelheid mest vernietigd worden. Bij variant 3 is dat verbranden van pluimveemest en bij variant 6, bij verplichte afzet van pluimveemest, wordt mestvarkensdrijfmest gescheiden, vervolgens het filtraat gezuiverd en de koek verbrand. Van het overschot aan mestvarkensdrijfmest wordt 25% (dit is 1,3 miljoen ton) vernietigd. Het aanwenden van pluimveemest en het uit de markt nemen van mestvarkensdrijfmest heeft uiteraard gevolgen voor de transporten tussen de gebieden en de aanwending van mest in het eigen gebied.

Uit de resultaten van variant 3 blijkt, dat van de leghennenmest (herleid tot drijfmest) 71% en van de slachtkuikenmest 14% als meststof gebruikt wordt. Deze percentages zijn 96 en 39 wanneer verplicht wordt een gedeelte van de tekorten met pluimveemest op te vullen. Het grootste gedeelte van de slachtkuikenmest wordt ook bij de laatste variant verbrand. De totale kosten nemen door deze

Tabel 7.10 De kosten van verwerking van mestoverschotten en de verwerking in procenten van het overschot bij verplichte afzet van pluimveemest

	Variant	
	3	6 (verplichte afzet pluimveemest)
Totale kosten	257	285
Gemiddelde kosten per ton	13,87	15,39
Bewerking binnen het gebied:		
drogen leghennenmest	94	61
zeefbandpers mestvarkensmest	0	25
verbranden: koek	0	100
: droge leghennenmest	31	5
: slachtkuikenmest	86	61
zuiveren mestkalverendrijfmest	85	93
Transport tussen de gebieden:		
rundveedrijfmest	52	59
mestkalverendrijfmest	0	0
fokvarkensdrijfmest	5	6
mestvarkensdrijfmest	82	61
legghennendrijfmest	0	1
droge leghennenmest	68	88
slachtkuikenmest	7	23
Afzet in eigen regio:		
rundveedrijfmest	48	41
mestkalverendrijfmest	15	7
fokvarkensdrijfmest	95	94
mestvarkensdrijfmest	18	14
legghennendrijfmest	6	38
droge leghennenmest	1	7
slachtkuikenmest	7	16
slib zuivering mestkalverenmest	100	100

deze verschuivingen in verwerkingsvormen met 28 miljoen gulden toe. Per ton overschot bedragen de kosten nu f 15,39; f 1,52 meer dan bij alternatief 3.

Door de verschuiving in verwerking van mestoverschotten komen bijprodukten vrij. Deze produkten moeten buiten de landbouw afgezet worden. Tabel 7.11 geeft enig inzicht in de omvang van deze produkten voor de hier besproken varianten 3 en 6. Bij vernietiging van mestvarkensdrijfmest komt per ton 20 kg as en 190 liter zoutige vloeistof vrij (zie par. 4.8). Voor verbranding van pluimveemest is aangenomen dat 145 kg as per ton (droog produkt) vrijkomt.

De omvang van de afvalprodukten bij "vernietiging" van mest roept de vraag op, of deze produkten tegen de veronderstelde kosten buiten de landbouw afgezet kunnen worden. De as is mogelijkwerwijs te gebruiken als fosfaattoeslag bij mengvoeders. De zoutige oplossing zal als afval aangemerkt moeten worden.

Tabel 7.11 Vrijkomende bijprodukten in tonnen voor variant 3 en 6

	Variant	
	3	6
As	55.335	49.380
w.v.: van mestvarkensmest	-	26.180
legghennemest	27.900	19.865
slachtkuikenmest	28.275	3.335
Zoutige vloeistof	0	438.710

7.8 Export naar West-Duitsland

De gebieden in Nederland langs de grens hebben in principe de mogelijkheid mest te exporteren. In paragraaf 5.4 hebben we aangegeven, dat daar slechts beperkte mogelijkheden toe zijn. Slechts een geringe hoeveelheid kan in de gebieden Köln en Düsseldorf afgezet worden. Bij export van mest is aangenomen, dat pluimveemest uit Limburg, exclusief Zuid-Limburg en uit de peelgebieden geëxporteerd kan worden. Aangenomen is, dat de transportafstand 75 km is en dat de oponthoudkosten bij de grensovergang f 5,- per ton bedragen. De veranderingen t.o.v. variant 3 zijn gering. Alle legghennemest wordt gedroogd in de gebieden met exportmogelijkheden en vervolgens naar Duitsland gebracht. Uit de peelgebieden wordt daarnaast nog 18.000 ton slachtkuikenmest geëxporteerd. In totaal wordt 36% van alle gedroogde pluimveemest en 8% van de slachtkuikenmest geëxporteerd. Aangezien de plaatsingsmogelijkheden in Duitsland te gering zijn voor alle slachtkuikenmest, wordt de resterend slachtkuikenmest in Limburg en de peelgebieden verbrand. Door export van droge legghennemest en slachtkuikenmest worden op nationaal niveau minder van deze mestsoorten verbrand. Ook wordt minder droge legghennemest en meer slachtkuikenmest van overschot- naar tekortgebieden gebracht. De totale verwerkingskosten nemen, tegen de verwachting in, toe met 2 miljoen gulden (f 0,12 per ton). Het verbranden van droge pluimveemest is goedkoper dan exporteren. Wanneer we echter rekening houden met de opbrengst voor de mest, komt er een logischer beeld naar voren. Zowel de verwerkingskosten en de theoretisch te behalen opbrengst zijn voor deze variant in tabel 7.12 samengevat.

Tabel 7.12 Kosten en opbrengsten van mestverwerking voor variant 3 en variant 7 (export naar Duitsland)

Variant	3	7
Totale kosten (in miljoenen)		
Verwerkingskosten	257	259
Opbrengst mestprodukten	156	165
Saldo	101	94
Gemiddelde kosten per ton		
Verwerkingskosten	13,87	13,99
Opbrengstmestprodukten	8,39	8,90
Saldo	5,48	5,09

Rekening houdend met de opbrengsten van mest, zien we dat het saldo van verwerkingskosten minus opbrengst met 7 miljoen daalt. Dit is globaal een kostenvoordeel van f 0,40 per ton mest. Uiteraard onder de aanname, dat de mestsoorten de berekende opbrengstprijzen halen.

Concluderend: Export van mest zal een kostenverlaging voor de veehouders betekenen, indien in het buitenland voor de mest een prijs betaald wordt.

7.9 Spreiding van intensieve veehouderijbedrijven

Akkerbouwgebieden hebben voor bedrijven met mestoverschotten het voordeel van een goedkope afzet van hun mest. Wanneer veehouders in overschotgebieden, bij de inwerkingtreding van de Wet Bodembescherming en Meststoffenwet, zelf de kosten moeten dragen voor de verwerking van overschotten, zal bedrijfsverplaatsing te overwegen zijn. In deze paragraaf zal een schets gegeven worden van de optimale allocatie van een aantal overschotbedrijven. Er zijn twee varianten doorgerekend, waarbij 25% resp. 50% van de mestoverschotten, van uitsluitend de intensieve veehouderij naar een ander gebied mag. De verplaatsingskosten, zijn in paragraaf 5.5 behandeld.

Als referentie, om de verschuivingen in bewerkingen, kostendaling en herallocatie van de intensieve veehouderij te beoordelen, wordt een subvariant van alternatief 3 gebruikt, die nog niet eerder besproken is. Deze subvariant wijkt in zoverre af van variant 3, dat geen pluimveemest verbrand mag worden. In tegenstelling tot de subvarianten, die in paragraaf 7.6 zijn behandeld, kan geen mest geëxporteerd worden. Alle overschotten moeten dus in Nederland aangewend

Tabel 7.13 De kosten van verwerking van mestoverschotten en de verwerking in procenten van overschot bij een optimalere locatie van de intensieve veehouderijbedrijven

	Variant		
	A	B	C
Totale kosten (milj. gulden) 1)	269	248	232
Verplaatsingskosten (" ")	0	13	24
Gemiddelde kosten per ton 1)	14,53	13,35	12,48
Bewerkingen binnen het gebied			
droge leghennenmest	96	100	100
zeefbandpers mestvarkensmest	27	25	25
verbranden koek	100	100	100
zuiveren mestkalverendrijfmest	92	92	93
Transport tussen de gebieden			
rundveedrijfmest	51	47	42
mestkalverendrijfmest	0	0	0
fokvarkensdrijfmest	5	2	0
mestvarkensdrijfmest	55	34	12
legghennendrijfmest	0	0	0
droge leghennenmest	95	89	89
slachtkuikenmest	90	90	86
Aanwending in eigen gebied			
rundveedrijfmest	49	53	48
mestkalverendrijfmest	8	8	7
fokvarkensdrijfmest	95	98	100
mestvarkensdrijfmest	18	41	63
legghennendrijfmest	4	0	0
droge leghennenmest	5	11	11
slachtkuikenmest	10	10	14
slib zuivering mestkalverenmest	100	100	100

1) Inclusief verplaatsingskosten.

of vernietigd worden. De transport en verwerkingsactiviteiten van de referentievariant en de optimale allocatievarianten zijn samengevat in tabel 7.13. De referentievariant zal aangeduid worden als variant A, de variant waarbij 25% van de mestoverschotten verplaatst kunnen worden met B en waarbij 50% verplaatst mag worden met C.

Een belangrijke uitkomst van verplaatsing van bedrijven naar tekortgebieden is, de daling van de totale kosten, ondanks dat er verplaatsingskosten ingerekend worden. Deze kostendaling wordt veroorzaakt doordat er minder mest tussen de gebieden getransporteerd wordt. De bewerkingen van mest veranderen nauwelijks; bij al deze varianten moet immers een evengroot deel van de mest uit de markt genomen worden.

Alvorens in te gaan op verplaatsing van bedrijven naar andere gebieden eerst een opmerking bij de kosten van variant A. Deze kosten zijn lager dan variant I (zie tabel 7.7) uit paragraaf 7.6. Dat verschil wordt veroorzaakt, doordat in het optimalisatieproces van het model rekening wordt gehouden met de opbrengst van mest. Daardoor is het voor variant I optimaler de pluimveemest op 500 km afstand af te zetten en geen mestvarkensdrijfmest te vernietigen. De hogere kosten bij variant 6 (tabel 7.10) zijn het gevolg van het feit, dat ook in overschotgebieden pluimveemest afgezet moet worden.

Van de intensieve veehouderijbedrijven worden alleen varkensbedrijven verplaatst. De mestkalverendrijfmest kan goedkoper gezuiverd worden en de transportkosten van droge pluimveemest zijn relatief laag. In vrijwel alle overschotgebieden wordt de mogelijkheid om varkensbedrijven te verplaatsen maximaal benut. In overschotgebieden, waar deze mogelijkheid niet maximaal benut wordt, worden zoveel bedrijven verplaatst, dat de rest van het overschot binnen het gebied zelf geplaatst kan worden. Dit zijn gebieden met relatief kleine overschotten en dicht bij een tekortgebied. Noord-Overijssel kan de droge pluimveemest in de Noord-Oostpolder afzetten, zodat slechts een gedeelte van de overschot producerende varkensstapel naar een ander gebied verhuist.

Tabel 7.14 geeft de gebieden aan, die een belangrijke uitbreiding van de agrarische werkgelegenheid krijgen, door verplaatste varkensbedrijven. Vanzelfsprekend worden de bedrijven naar akkerbouwgebieden verplaatst.

Tabel 7.14 Omvang van verplaatste bedrijven in 1.000 ton drijfmest

Gebied	Variant			
	B		C	
	Fokvarkens	Mestvarkens	Fokvarkens	Mestvarkens
10 West-Zeeland	0	0	0	438
11 Zeeuws Vlaanderen	0	624	893	0
22 Noorden van Nrd.-Holl.	0	0	94	551
29 Noord-Friesland	0	30	0	73
30 Groningen	536	573	0	1.264
Totaal	536	1.197	987	2.326

De verdeling van de fok- en mestvarkensbedrijven over de gebieden is vrij willekeurig en niet geheel logisch. Een koppeling tussen de fok- en mestvarkensbedrijven is aannemelijker, hetgeen in het model niet heeft plaatsgevonden. De modelresultaten veranderen niet, indien op basis van de uitkomsten een logische verdeling van de fok- en mestvarkens over de gebieden, genoemd in tabel 7.14, gemaakt wordt. Voorwaarde is wel, dat de omvang van de verplaatste varkensstapel in totaliteit gelijk blijft. Dit is mogelijk omdat er geen kosten zijn opgenomen voor de locatie in andere gebieden.

Uit de hoeveelheid verplaatste mest kan men afleiden dat, 9% van de fokvarkens en 14% van de mestvarkensstapel naar een ander gebied gaat bij variant B en 16 resp, 27% bij variant C. Bij de berekening van de kosten is ervan uitgegaan, dat in akkerbouwgebieden de voerprijzen 1½% hoger zijn. Deze aanname is te pessimistisch wanneer de varkensstapel een dergelijke omvang gaat aannemen in die gebieden. De berekende verplaatsingskosten zullen dan aanzienlijk lager zijn. De gemiddelde kosten bedragen f 12,66 resp. f 11,20 per ton overschot, indien de verplaatsingskosten f 0,00 bedragen.

Het economisch belang van bedrijfsverplaatsing dient men te bezien tegen het licht van andere uitgangspunten. Het kosten verschil tussen variant A en B (25% van de overschotten kan verplaatst worden) bedraagt 21 miljoen. Een even-groot verschil vindt men tussen de varianten 2 en 3 (zie tabel 7.1). Bij variant 3 mag in tekortgebieden ca. 50% van het tekort op hakvruchten benut worden i.p.v. 100% bij variant 2. Hieruit kan men afleiden, dat het net zo belangrijk is 9% van de fokvarkens- en 14% van de mestvarkenstapel te motiveren van over-schot- naar tekortgebieden te verhuizen, als alle bedrijven met hakvruchten in tekortgebieden te bewegen op het gehele areaal hakvruchten dierlijke mest aan te wenden. Als de verplaatsingskosten niet meegerekend worden is het voordeel nog groter. Het kostenverschil tussen variant A en B bedraagt dan geen 21 maar 34 miljoen gulden.

Vergelijken we variant A met C (50% verplaatsingsmogelijkheden van de mest-overschotten) dan bedraagt het verschil 37 miljoen gulden. Wordt bovendien ver-ondersteld, dat de verplaatsingskosten nihil zijn, dan is het verschil 61 mil-joen gulden. Deze 61 miljoen kan afgezet worden tegen de 70 miljoen verschil tussen variant 3 en 10. Bij variant 10 mag 50% van het tekort op grasland in de overschotgebieden benut worden i.p.v. 0% bij variant 3. Of het kan afgezet wor-den tegen het verschil van 53 miljoen gulden tussen de varianten 2 en 5. Bij variant 5 is aangenomen dat de mineralen samenstelling 10% lager is t.o.v. variant 2. De keuze zal vallen op een aanpak in een paar richtingen, dus niet alleen verplaatsen van bedrijven, maar ook verlaging van het mineralengehalte en een vergroting van de afzet.

Tenslotte zal door tabel 7.14 duidelijk zijn geworden, dat de herhuisves-ting van varkenshouderij in de uithoeken van Nederland plaatsvindt. Ook bij ver-plaatsing van bedrijven blijven nog aanzienlijke overschotten over in de over-schotgebieden. Het goedkoopst is natuurlijk deze zo dicht mogelijk bij huis af te zetten. De Flevopolders worden dan benut door de overschotten van de Veluwe en de Veenkoloniën door de overschotten van Salland en Twente.

7.10 Een fosfaatvariant

De plaatsingsnormen, die in de voorafgaande paragrafen gebruikt zijn, kun-nen als landbouwkundige normen aangeduid worden. Een norm die meer rekening houdt met milieuaspecten is de limiet van 70 kg P_2O_5 per ha cultuurgrond.

Deze 70 kg P_2O_5 is gebaseerd op de gemiddelde onttrekking van fosfaat door landbouwgewassen. Door niet meer te bemesten dan er onttrokken wordt, voorkomt men dat op de lange duur de bodem zodanig met fosfaat wordt verrijkt, waardoor er geen uitspoeling plaatsvindt. Fosfaat wordt gekozen, omdat bij alle mestsoor-ten dit mineraal het eerst de onttrekkingsnorm benaderd (van Dijk, 1980).

Om enig inzicht in de omvang van de overschotten en de gekozen verwerkings-alternatieven te geven wordt deze norm toegepast. Vooraf kan reeds opgemerkt worden, dat een groot gedeelte van de mest vernietigd moet worden. De produktie van fosfaat in dierlijke mest is 216.000 ton terwijl de plaatsingsmogelijkheden 1.960.000 ha x 70 kg P_2O_5 = 137,8 mln kg P_2O_5 zijn. Dat wil zeggen dat 37% van de P_2O_5 -produktie uit de landbouw afgevoerd moet worden. In tabel 7.15 worden de overschotten van de diverse mestsoorten weergegeven.

Het maximale tekort bij deze variant is 1.449.000 REP. Van het overschot in REP gemeten moet dan 40% vernietigd worden. Het aandeel rundveedrijfmest in de overschotten bedraagt liefst 57%. Hiermede is tevens aangegeven, dat deze variant op korte termijn in elk geval niet haalbaar geacht wordt. De verwer-kingsactiviteiten van mest(produkten) zijn weergegeven in tabel 7.16.

13.1

Tabel 7.15 Overschotten in 1.000 ton en in procenten van de totale produktie

Mestsoort	Overschotten	Percentage	kg/ha	€ 11 (1000 kg)
rundvee	23.089	34	4.4	101502
mestkalveren	1.489	87	3.0	4467
fokvarkens	5.226	86	3.9	20381
mestvarkens	8.079	94	5.5	46435
legghennen (nat)	2.178	97	9.2	20038
" (droog)	182	97	21.0	3822
slachtkuikens	266	95	26.0	6916
Totaal in 1.000 ton	40.509			201651
Totaal in 1.000 REP	3.570	= 216 - 1378 = 18.2 mln kg 7.5%		
		47.6 mln kg P		

Uit deze tabel blijkt, dat van de overschotten alle pluimveemest verbrand wordt, ruim 90% van de mestvarkensdrijfmest en 65 resp. 15% van fokvarkens- en rundveedrijfmest gescheiden wordt. Alle vrijkomende koek wordt vervolgens verbrand. De afnemers moeten zich tevreden stellen met rundvee-, fokvarkens- en mestkalverendrijfmest, een geringe hoeveelheid mestvarkensdrijfmest, het slib van de zuivering van mestkalverendrijfmest en tenslotte het filtraat, dat vrijkomt bij het scheiden van varkensmest met filtermatten. Van de afnemers wordt dus niet alleen verwacht, dat ze per ha 70 kg fosfaat uit dierlijke mest aanwenden, maar bovendien dat ze de dunnere mestsoorten accepteren.

Tabel 7.16 Verwerking van mest in 1.000 ton en in procenten van het overschot

Soort verwerking	Tonnen	Percentage
Filtermatten mestvarkensmest	6.757	84
drogen legghennenmest	2.176	100
zeefbandpers mestvarkensmest	588	7
" fokvarkensmest	3.408	65
" rundveemest	3.544	15
zuiveren mestkalverenmest	425	29
verbranden: koek filtermatten	2.368	100
koek zeefbandpers van		
mestvarkens	177	100
fokvarkens	853	100
rundvee	1.241	100
slachtkuikenmest	266	100
droge pluimveemest	729	100

De totale kosten voor dit alternatief bedragen 804 miljoen gulden, hetgeen per ton overschot ruim f 19,30 is. Bij deze kosten kan men niet aannemen, dat de structuur en omvang van de Nederlandse landbouw ongewijzigd blijft.

Nog afgezien van de vraag of de verwerkingsmogelijkheden, aangegeven in tabel 7.16, praktisch uitvoerbaar zijn, blijft het probleem van de afzet van as en het concentraat. Bij verbranding van mestprodukten komt 429.780 ton as en bij zuivering van filtraat in de centrale verwerkingseenheden komt 1.433.000 ton concentraat vrij. De afzet van deze produkten zou de praktische uitvoerbaarheid van de berekende oplossing kunnen verhinderen.

21 pg 37 van
aanstelling
71

8. CONCLUSIES EN DISCUSSIE

8.1 Inleiding

Het doel van dit onderzoek is in hoofdstuk 1 geformuleerd als: het opstellen van een model, dat aangeeft hoe mestoverschotten op een verantwoorde wijze verwerkt kunnen worden. In de voorafgaande hoofdstukken is aangegeven hoe dat model uitgewerkt is en welke resultaten ermee berekend kunnen worden. Alvorens echter op de bruikbaarheid van het model in te gaan zullen eerst enkele onderwerpen behandeld worden, die mede als resultaten van dit onderzoek beschouwd kunnen worden.

Een belangrijk aspect van het onderzoek zijn de mestoverschotten. In paragraaf 8.2 zullen we aandacht besteden aan de mogelijke bepalingen van mestoverschotten, de samenstelling van mest en de consequenties ervan voor het model.

Zoals reeds eerder geconstateerd is, zijn de kosten van verwerking van mestoverschotten niet alleen afhankelijk van de omvang maar ook van de acceptatie van dierlijke mest door tekortbedrijven. In paragraaf 8.3 zal hierop ingegaan worden, waarbij ook de afzet van organische stof van buiten de landbouw in de landbouw betrokken wordt.

Naast transport van mestoverschotten worden nog een aantal andere technische verwerkingsmogelijkheden in dit onderzoek onderscheiden. In paragraaf 8.4 zal besproken worden hoe belangrijk de diverse verwerkingsmogelijkheden zijn. Hiermee wordt tevens een indicatie gegeven voor de noodzaak van technisch onderzoek naar bepaalde specifieke installaties.

Verwerking van mestoverschotten brengt niet uitsluitend kosten voor de landbouw maar levert ook een bijdrage aan de werkgelegenheid. Deze werkgelegenheid wordt geschapen bij vervoersbedrijven, voor de bouw van installaties m.n. silo's voor tussenopslag, voor onderhoudswerkzaamheden, organisatie, enz. De werkgelegenheids- en investeringsaspecten zullen behandeld worden in paragraaf 8.5.

De daarop volgende paragraaf (8.6) zal een globale indicatie geven van de gevolgen voor de continuïteit van veehouderijbedrijven als gevolg van de gestegen kosten voor de afzet van overschotten.

Bij bepaalde vormen van mestverwerking komen bijprodukten vrij, zoals as bij verbranding en een zoutige vloeistof bij zuivering van filtraat. In paragraaf 8.7 zal inzicht gegeven worden in deze vrijkomende afvalprodukten, die buiten de landbouw afgezet moeten worden.

De laatste paragraaf gaat tenslotte in op de bruikbaarheid van het model en de realiteit van de impliciet gemaakte veronderstellingen. Tenzij anders vermeld wordt, zal steeds van variant 3 worden uitgegaan.

8.2 De normen en overschotten

De normen, waartoe de toedelingsschema's en produktiefactoren per dier gerekend worden, zijn in hoofdstuk 3 en in paragraaf 7.6 aan de orde geweest. Eén van de belangrijkste conclusies uit de berekening van overschotten is, dat rundveedrijfmest een zeer groot aandeel heeft in het totale overschotvolume. Bij de meest gunstige toedeling van rundveedrijfmest aan de grond op het eigen bedrijf neemt deze mestsoort nog 30% van het overschotvolume in. Voor de gebruikte toedeling - rundveedrijfmest wordt op het eigen bedrijf na mestkalveren- en varkensdrijfmest aan grasland toegewezen -, neemt zij zelfs 41% van het overschotvolume in. Het zal duidelijk zijn, dat dit toedelingsschema uitsluitend van invloed is op gemengde bedrijven. Dit soort bedrijven komt veel voor in overschotgebieden. De modelresultaten geven aan, dat het gehanteerde toedelingsschema economisch gezien beter kan. De volgorde van aanwending van mest in het eigen

gebied is steeds drijfmest van mestkalveren, fokvarkens, dan van rundvee en vervolgens van mestvarkens. Naar verwachting zou een dergelijk toedelingsschema, op bedrijven met eigen plaatsingsmogelijkheden, de totale verwerkingskosten iets laten dalen. Tevens wordt geconstateerd, dat in het gehanteerde toedelingsschema slechts de drijfmest van rundvee en mestvarkens omgekeerd zijn (zie tabel 3.2).

De tweede plaats waar naar voren kwam, dat rundveedrijfmest een belangrijke rol speelt, was bij een verandering van de mineraleninhoud van drijfmest. Daar wisselde het overschotvolume het sterkst bij rundveedrijfmest (zie tabel 3.4).

Ondanks dat van de totale hoeveelheid rundveedrijfmest ca. 10% overschot is - het laagst van alle mestsoorten - verdient in het verdere onderzoek rundveedrijfmest meer aandacht dan tot nog toe. Dit ook omdat rundveedrijfmest door de akkerbouwers, de belangrijkste afnemers van mestoverschotten, weinig gewaardeerd wordt vanwege besmetting met onkruiden.

Veel discussiestof leveren de produktiefactoren per dier op. Het gaat daarbij niet alleen om het volume maar ook om de mineralengehalten. In paragraaf 7.6 hebben we laten zien, dat de totale verwerkingskosten met 29% stijgen als de mineralengehalten met 10% stijgen bij gelijkblijvend volume. Bij een daling van de mineralengehalten met 10% dalen de kosten met 23%. Ondanks dat dit beeld minder spectaculair is wanneer naar de gemiddelde kosten per ton overschot gekeken wordt, verdient de samenstelling van de mest aandacht. Aangenomen wordt, dat de mineralengehalten goed bepaald kunnen worden, zodat mestoverschotten - in feite ook mineralenoverschotten - juist vastgelegd kunnen worden. Bij de samenstelling van de voeders zal gewerkt moeten worden aan een zo laag mogelijke mineralenconcentratie in het voer. Voor de intensieve veehouderij (varkens- en pluimvee-) dient onderzoek te worden verricht naar de minimale mineralensamenstelling van mengvoeders. Voor de rundveehouderij wordt nog in een groot gedeelte van de voederbehoefte voorzien door ruwvoeders, waardoor onderzoek naar minimale mineralengehalten in het mengvoer hier minder belangrijk is.

Bij verlaging van mineralengehalten in mengvoeders kan overwogen worden dit ten koste te laten gaan van de voederconversie. Deze verlaging is een economische afweging tussen de lagere kosten voor mestafvoer en de lagere opbrengsten door een minder effectieve omzetting van het voer in de gewenste eindprodukten. Vanzelfsprekend zullen technische beperkingen deze afweging beïnvloeden.

Bij verlaging van mineralengehalten in mengvoeders moet niet uitsluitend aan kali en stikstof gedacht worden, maar ook aan fosfaat en zware metalen.

De gekozen plaatsingsnormen - de "IB-normen" (zie hoofdstuk 3) - zijn om pragmatische redenen gekozen. Bij het begin van het onderzoek waren deze beschikbaar. De gehanteerde berekeningsmethode en de bepaling van mestoverschotten kan in principe ook voor een andere normering gebruikt worden. Als voorbeeld kan daarbij verwezen worden naar de studie t.b.v. de nitraatbelasting van grondwater (zie Luesink en Wijlands 1984).

Verder onderzoek naar de optimale en maximale plaatsingsmogelijkheden van organische mestsoorten op cultuurgewassen is zeer gewenst. Dit om meer duidelijkheid te krijgen, welke organische bemestingsniveaus economisch, milieutechnisch en bodemkundig verantwoord zijn.

8.3 Acceptatie van dierlijke mest

Over de acceptatie van dierlijke mest door bedrijven met tekorten is weinig bekend. In hoofdstuk 6 zijn een aantal veronderstellingen over de acceptatie gemaakt en in hoofdstuk 7.2 zijn daarvan de modelresultaten gepresenteerd. Een belangrijke invloed op de kosten heeft de veronderstelling of het graslandtekort geheel of gedeeltelijk benut kan worden. Daartoe kan men alternatief 1 met 2 vergelijken waar de kosten met 55 miljoen gulden stijgen door de veronderstelling dat 0% i.p.v. 50% van het tekort op grasland benut mag worden. Het verschil van 39 miljoen gulden tussen alternatief 3 en 10 wordt veroorzaakt doordat in overschotgebieden 50% van het tekort op grasland niet resp. wel benut mag worden.

Vergelijkbare bedragen kan men afleiden uit de resultaten t.a.v. de benutting van hakvruchten en vergelijkbare gewassen. De kosten van alternatief 3 zijn 31 miljoen hoger, t.o.v. alternatief 2, doordat met name maar ruim de helft van het tekort op hakvruchten in tekortgebieden benut mag worden. De invloed van het al dan niet benutten van de plaatsingsmogelijkheden op granen heeft slechts een marginale betekenis. De overschotten nemen nauwelijks toe en de plaatsingsmogelijkheden nauwelijks af, als geen mest op graangewassen gebracht mag worden (zie tabel 3.3).

Een onderzoek naar de acceptatie van dierlijke mest door bedrijven met plaatsingsmogelijkheden zou enig inzicht kunnen geven in de mogelijke afzet. Vergroting van de afzet van dierlijke mest zou verkregen kunnen worden door aandacht te besteden aan de kwaliteit van het produkt. De akkerbouwer kan dierlijke mest onaantrekkelijk vinden en de voorkeur aan kunstmest en groenbemesting geven omdat:

- de samenstelling van mest niet voldoet aan de gewenste mineralenverhouding, die nodig is om een specifiek gewas te bemesten;
- de samenstelling van mest niet homogeen is. Niet alleen zijn er verschillen tussen mestsoorten, maar ook per mestsoort kan de variantie van de mineralensamenstelling aanzienlijk zijn;
- de levering van mineralen uit mest is oncontroleerbaar. Bij regen spoelen mineralen uit, waardoor het gewas te weinig mineralen krijgt en bij warm weer kan weer teveel stikstof vrijkomen. Zowel teveel als te weinig mineralen is schadelijk voor de opbrengst;
- door de aanvoer van mest kunnen tevens ziektekiemen en onkruidzaden meegevoerd worden;
- mest een onaangename geur heeft.

Wellicht wordt dierlijke mest aantrekkelijk voor de akkerbouwer en concurrerend met kunstmest wanneer door bijmenging met bepaalde mineralen, een homogeen produkt verkregen wordt geschikt voor een specifiek gewas. Onderzoek hier naar kan het afzetprobleem van dierlijke mest vereenvoudigen. Door promoting campagnes dient dierlijke mest bij de akkerbouwers als een bodemverbeteraar en hogere opbrengsten leverend produkt aanbevolen worden.

De acceptatie van dierlijke mest zal mede afhangen van de economische voordelen, die een akkerbouwer ermee kan behalen. De voordelen voor de akkerbouwer kunnen verkregen worden, doordat hij een intensiever bouwplan kan opzetten omdat hij de benodigde organische stof door dierlijke mest aankoopt en daarmee mogelijk hogere opbrengsten (zie par. 5.2).

8.4 Haalbaarheid van de verwerkingsinstallaties

Momenteel worden van de verwerkingsvormen alleen het drogen van leghennemest en het zuiveren van mestkalverendrijfmest op praktijkschaal toegepast. Uit de modeluitkomsten blijkt, dat deze verwerkingsvormen vaak opgenomen worden. Naast deze in de praktijk voorkomende verwerkingsvormen, wordt in het model ook mest verbrand en mestvarkensmest gescheiden met de zeefbandpers. De bij de scheiding vrijkomende filtraat wordt volledig gezuiverd. De centrale verwerking van drijfmest - scheiding, zuivering van filtraat en verbranden van koek - bestaat nog alleen op laboratoriumschaal of als proefinstallatie. Aan centrale verwerking van rundveedrijfmest is in het onderzoek nog in het geheel geen aandacht besteed. Afhankelijk van de gekozen afzetmogelijkheden levert deze verwerkingsvorm een belangrijke bijdrage tot de oplossing van de mestproblematiek.

Doordat een deel van centrale verwerking (omgekeerde osmose) alleen nog maar op laboratoriumschaal is uitgetest, zijn de kosten hiervan op praktijkschaal zeer moeilijk te schatten. Deze zouden wel eens aanzienlijk hoger of lager kunnen liggen.

Aangezien het onwaarschijnlijk is dat pluimveemest verbrand wordt, vanwege de voorkeur van de akkerbouwers voor deze mestsoort, zal centrale verwerking van drijfmest van groot belang zijn. In paragraaf 7.7 is gebleken, dat een aanzien-

lijk deel van de mestvarkensdrijfmest vernietigd wordt. Deze vorm van vernietiging is nodig zolang geen alternatieve afzet ("export") van de overschotten meer mogelijk is.

Uit de resultaten van paragraaf 7.6 blijkt eveneens overduidelijk, dat drogen en verbranden van pluimveemest zeer aantrekkelijke bewerkingsvormen zijn voor de oplossing van de mestoverschottenproblematiek. De kostenstijging wordt met name veroorzaakt wanneer geen leghennenmest meer gedroogd mag worden. Bij drogen van leghennenmest komt een grote hoeveelheid ammoniak vrij. Deze vervluchtiging zal beperkt moeten worden in het kader van de zure regenproblematiek. Of drogen nog interessant is, wanneer niet de hoeveelheid stikstof afneemt is niet duidelijk.

Vanwege de belangrijkheid, dienen centrale verwerking van drijfmest en verbranden van droge mestsoorten verder in proefinstallaties en praktijkinstallaties getest te worden. Hierbij dient ook gekeken te worden naar NH_4 -, SO_2 - en NO_x -uitstoot en naar de economische gevolgen om deze uitstoot tot een minimum te beperken. Voor de vrijkomende zoutige vloeistof bij omgekeerde osmose en de as bij verbranding dient een verantwoorde bestemming te worden gevonden. Wellicht houdt dat in dat nog verdere behandelingsstappen nodig zijn. In dat geval zullen de kosten verder stijgen.

8.5 Werkgelegenheidsaspecten en investeringen

Het verwerken van mestoverschotten vraagt transport van mest, het bouwen van installaties en onderhoud van transportmaterieel en installaties. Hiervoor zullen investeringen gepleegd moeten worden en het transport van mest en de onderhoudswerkzaamheden zal een groot aantal arbeidsplaatsen opleveren. Naast deze arbeidsplaatsen zal de organisatie, die we verder buiten beschouwing laten, ook een hoeveelheid werk opleveren.

De investerings- en onderhoudskosten per eenheid zijn uitvoerig beschreven in hoofdstuk 4, behalve voor het transport. Om voor het transport toch de investeringen en de arbeidsplaatsen te kunnen berekenen worden hier een aantal uitgangspunten geformuleerd. Deze uitgangspunten zijn:

- het transport over korte afstand wordt door de veehouders zelf uitgevoerd en het materiaal is al aanwezig. In totaal wordt dit materiaal 48 miljoen tonkilometers ingezet, zodat het overige materiaal nog (980-48=) 932 mln. tonkilometers moet verwerken;
- de transportcombinaties hebben een capaciteit van 35 ton;
- per man kan per gemiddelde werkdag van 8 uur een vracht over 150 km verzorgd worden. Hij moet dan in totaal 300 km rijden, mest laden en lossen;
- de transportcombinatie wordt gemiddeld 11 uur per dag ingezet en 10% van het transportmateriaal is nu reeds aanwezig.

Uit deze gegevens kan afgeleid worden, dat er 695 arbeidsplaatsen extra nodig zijn voor transport en 505 transportcombinaties.

De investeringen, nodig voor de verwerking van mestoverschotten zijn vermeld in tabel 8.1. Ook voor de mestputten is aangenomen dat ruim 10% (79.000 ton) reeds aanwezig is.

De totale investeringen bedragen 610 miljoen gulden. Van deze investeringen wordt ongeveer één derde uitgegeven aan arbeidskosten; dus ca. 203 miljoen gulden (Poelma, 1984). Wanneer de arbeidskosten per manjaar f 60.000 bedragen, dan betekenen deze investeringen 3.380 manjaren. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat voor de toeleverende industrie een grote hoeveelheid werk ontstaat; dit wordt verder aangeduid als indirect werk.

Het onderhoudsgedeelte bestaat voor 75% uit arbeidskosten en zal dus een permanente werkgelegenheid bieden aan 289 mensen.

Naast de werkgelegenheid die bij de investeringen gecreëerd wordt, komt er ook permanent werkgelegenheid beschikbaar voor de bediening van de installaties. In het voorafgaande zijn reeds de 695 chauffeurs genoemd. Daarbij komt nog het bedieningspersoneel voor:

Tabel 8.1 Investerings in guldens per 1.000 ton, de totale investeringen in miljoenen, percentage onderhoudskosten en totale onderhoudskosten in 1000 gld.

Omschrijving	Aantal	Investerings per eenheid		Totaal		Onderhoud		
		geb.	mecha-nisch	geb.	mecha-nisch	geb. %	mech. %	totaal
Transportcomb.(st.)	505	-	250,0	-	126.000	-	8	10.100
Mestputten	6.850	31,2	21,5	214.000	147.000	1	5	9.500
Drog.pluimveem.	1.809	11,4	22,5	21.000	41.000	1	5	2.200
Zuiveren mestkalverenmest	916	20,7	11,2	19.000	10.000	0,75	2	300
Verbranden:								
- slachtk.mest	195		83,3		16.000		3	500
- droge pluimveemest	186		83,3		16.000		3	500
Totaal				254.000	324.000			23.100
					610.000			

- de zuiveringsinstallaties voor mestkalverenmest. De benodigde capaciteit van 916.000 ton kan als volgt gelokaliseerd worden:
2 installaties in Brabant van 130.000 ton;
1 installatie voor Utrecht en de Betuwe van 65.000 ton;
2 installaties voor de Veluwe van elk 250.000 ton en
1 installatie voor de Achterhoek en Twente van 80.000 ton.

Per eenheid van 65.000 ton is 1 arbeidskracht nodig, dus voor deze zuiveringscapaciteit 13.

- verbranden van pluimveemest. Deze installaties dienen geplaatst worden in Limburg (150.000 ton) en in de Betuwe (35.000 ton). Dit betekent voor 7 limburgs werk.

De werkgelegenheid die door de verwerking van mestoverschotten geschapen wordt is samengevat als volgt:

- permanent:
bediening vrachtwagencombinaties 695 manjaren
zuiveringsinstallaties 13 " "
verbrandingsovens 7 " "
onderhoud 287 " "
1.004 manjaren
- éénmalig direct:
bouw installaties 3.380 manjaren
- éénmalig indirect:
toeleverende bedrijven 3.000 manjaren

De éénmalige arbeidsplaatsen zullen op den duur weer terugkomen, want de investeringen zullen vervangen worden bij een gelijkblijvende mestoverschottenproblematiek. Bij een gemiddelde afschrijving van de investeringen in 10 jaar kan men stellen, dat van de éénmalige werkgelegenheid er ca. 600 permanente arbeidsplaatsen zijn.

8.6 Continuïteit van veehouderijbedrijven

De kosten die gemaakt moeten worden om mestoverschotten weg te werken zijn zowel op landelijk niveau als gemiddeld per ton overschot in hoofdstuk 7 aan de orde geweest. Nu deze kosten bekend zijn, kan een indicatie gegeven worden van het effect voor individuele bedrijven. Met name wordt daarbij gedacht aan de stijging van het percentage bedrijven waarvan de continuïteit in gevaar komt. Dit zijn bedrijven waarvan de bedrijfsreserveringen negatief worden, doordat zij kosten voor mestverwerking moeten betalen.

Daarnaast zal aandacht geschonken worden aan daling van het arbeidsinkomen. Voor de berekeningen zijn inkomensgegevens van bedrijven nodig en uiteraard overschotten per bedrijf. Nu zijn er 2 mogelijkheden, nl. hetzij een aantal normatieve situaties door te rekenen, hetzij gebruik te maken van het LEI-boekhoudnet landbouwbedrijven.

In het eerste geval zullen veronderstellingen gemaakt moeten worden over diverse inkomensgegevens. In het tweede geval worden de werkelijke inkomensgegevens geregistreerd, zodat een juist beeld van de werkelijke kostenverhoudingen verkregen wordt. Voor de analyse van de economische gevolgen is gekozen voor het LEI-boekhoudnet. Voor een viertal jaren zijn de effecten op de continuïteit aangegeven. Het boekhoudnet geeft een representatief beeld van Nederlandse landbouwbedrijven boven een minimumomvang. Dat houdt in, dat het streven bij de opzet van de steekproef gericht is om met de beschikbare middelen optimale informatie te verkrijgen over zowel de totaalcijfers van de Nederlandse landbouw als de verscheidenheid, die daar achter schuilgaat.

Om de representativiteit van het boekhoudnet voor de mestproblematiek aan te geven worden in tabel 8.2 overschotten op basis van de metelling en op basis van het boekhoudnet weergegeven.

Tabel 8.2 Overschotten van mest in 1.000 ton op basis van de metelling en het LEI-boekhoudnet

Mestsoort	Metelling (1982)	LEI-boekhoudnet (1982/83)
Rundveedrijfmest	7.524	5.458
Mestkalverendrijfmest	1.071	34
Fokvarkensmest	2.390	2.146
Mestvarkensmest	5.127	3.461
Leghennendrijfmest	1.917	3.232
Droge leghennenmest	160	-
Slachtkuikenmest	224	173
Totaal	18.413	14.514

Het LEI-boekhoudnet heeft in 1982/83 een minimumbedrijfs grootte van 76 sbe. Uiteraard zal een deel van de overschotten niet geregistreerd worden, doordat de kleinere bedrijven niet opgenomen zijn.

De mestkalveren worden in het boekhoudnet duidelijk ondervertegenwoordigd. De leghennensector heeft in het boekhoudnet een te groot volume. De overige mestsoorten hebben een kleinere omvang dan op basis van de metelling.

Voor leghennen is bij het boekhoudnet alles als drijfmest gerekend. Bij de berekeningen op basis van de metelling is 25% van de leghennenmest als droge mest gerekend. Als de droge leghennenmest bij de natte mest geteld wordt is het volume 2.557.000 ton.

De hoeveelheid mestvarkensmest wordt zo laag geschat omdat relatief veel mestvarkens op bedrijven kleiner dan 70 sbe voorkomen en omdat in het boekhoudnet een andere definitie wordt gebruikt. In de metelling worden biggen vanaf 20 kg ingedeeld bij de mest- of fokvarkens; in het boekhoudnet pas als ze definitief die bestemming gekregen hebben. Het gevolg hiervan is, dat biggen tot ca. 23 kg nog als big te boek staan en niet als mestvarken.

Vorengenoemde aspecten hebben tot gevolg, dat de omvang van de mestoverschotten enigszins te laag zijn berekend. De financiële consequenties zullen dan onderschat worden.

Om de gevolgen van het wegwerken van mestoverschotten aan te geven, zijn voor 4 jaren enige berekeningen uitgevoerd. Steeds is uitgegaan van f 10,- of f 20,- per m³ aan kosten voor de afvoer van mestoverschotten (tabel 8.3).

De eerste kengetallen betreffen de arbeidsopbrengst voor alle landbouwbedrijven en voor gespecialiseerde rundvee- en varkenshouderijbedrijven onder invloed van de kosten van afvoer van mestoverschotten.

Tabel 8.3 Arbeidsopbrengst in mln. gld. bij een drietal afzetkosten in gld. per m³ van mestoverschotten en aantal bedrijven in de populatie

	Kosten mest- afvoer	1979	1980	1981	1982
Alle bedrijven (aantal bedr.)		(77.805)	(75.519)	(72.833)	(71.270)
	0	3.255	2.849	4.340	4.659
	10	3.135	2.726	4.214	4.514
	20	3.016	2.603	4.088	4.369
Rundveehouderij (aantal bedr.)		(42.920)	(41.682)	(40.328)	(41.729)
	0	1.821	1.646	2.327	2.740
	10	1.790	1.609	2.289	2.686
	20	1.758	1.572	2.252	2.632
Varkenshouderij (aantal bedr.)		(6.353)	(6.702)	(6.702)	(5.623)
	0	283	74	395	501
	10	244	36	356	461
	20	205	2	316	421

In 1982 zou de arbeidsopbrengst evenredig gedaald zijn met het volume van de mestoverschotten. Bij afvoerkosten van f 10,- daalt de arbeidsopbrengst van alle bedrijven met 145 miljoen gulden en bij f 20,- met 290 miljoen. De gespecialiseerde rundveehouderijbedrijven leveren 54 resp. 108 miljoen in en de gespecialiseerde varkenshouderijbedrijven 40 resp. 80 miljoen. Belangrijker voor de mestoverschottenproblematiek is de vraag "Van hoeveel bedrijven de continuïteit in gevaar komt". De continuïteit komt in gevaar wanneer de bedrijfsreserveringen negatief worden. De bedrijfsreserveringen worden verkregen door het besteedbare inkomen van gezin en bedrijf te verminderen met de totale gezinsuitgaven en noodzakelijke reserveringen voor invaliditeitsrisico, ouderdomszorg etc.

In tabel 8.4 wordt het percentage bedrijven vermeld met een negatieve bedrijfsreservering bij verschillende afvoerkosten voor mestoverschotten.

Het aantal bedrijven met negatieve bedrijfsreserveringen neemt met 1,5% toe, als de kosten voor de mestafvoer f 10,- bedragen en met 3% bij f 20,-. Voor de gespecialiseerde rundveehouderijbedrijven zijn deze percentages 1 resp. 2%.

Voor de varkenshouderij wisselen deze percentages afhankelijk van de bedrijfsresultaten in dat jaar. In de "slechtere" jaren bedraagt het percentage 2 à 3% per f 10,- kosten. Voor de betere jaren is dat ca. 5%.

Opvallend bij de pluimveehouderij is dat bij f 10,- kosten het percentage bedrijven met negatieve bedrijfsreserveringen meer toeneemt, dan wanneer de kosten stijgen van f 10,- tot f 20,-. Bij f 10,- stijgt het percentage met ca. 6 à 10%, en bij een stijging f 10,- tot f 20,- met 2 à 6%.

Het bedrijfstype gemengd rundvee-/intensieve veehouderij reageert minder sterk op de kosten van mestafvoer, dan varkenshouderijbedrijven maar meer dan gespecialiseerde rundveehouderijbedrijven, per f 10,- afvoerkosten zijn er ca. 3% meer bedrijven met negatieve bedrijfsreserveringen.

Tabel 8.4 Percentage bedrijven met negatieve bedrijfsreserveringen bij drie kostenniveaus van mestafvoer- en aantal bedrijven in de steekproef

	Kosten mest- afvoer ton	1979	1980	1981	1982
Alle bedrijven (aantal bedr.)		(1.122)	(1.097)	(1.065)	(1.061)
0		57,6	63,8	39,4	40,7
10		59,0	65,3	40,9	42,1
20		60,4	66,6	43,0	43,4
Rundveehouderij (aantal bedr.)		(466)	(493)	(476)	(527)
0		56,5	63,0	42,1	38,1
10		57,4	63,8	42,7	39,2
20		58,6	64,8	44,3	40,1
Varkenshouderij (aantal bedr.)		(88)	(89)	(95)	(87)
0		61,6	83,2	39,3	35,1
10		65,0	85,4	44,6	38,7
20		68,4	88,0	51,9	46,2
Pluimveehouderij (aantal bedr.)		(32)	(30)	(35)	(27)
0		46,5	41,0	46,8	73,2
10		52,1	57,2	57,1	81,8
20		54,4	68,1	61,4	87,2
Rundvee-/intensieve- veehouderij (aantal bedr.)		(74)	(74)	(71)	(50)
0		67,8	82,1	46,1	51,6
10		72,0	83,2	50,3	54,2
20		73,5	85,3	53,8	54,2
Gemengd intensief (aant.bedr.)		(68)	(59)	(58)	(48)
0		71,5	75,3	35,3	48,7
10		75,0	80,6	38,7	49,9
20		79,0	81,6	40,6	50,4

Een vergelijkbaar beeld is te zien voor de gemengd intensieve veehouderij bedrijven. De grotere bedrijven hebben in het algemeen meer bedrijfsreserveringen dan de kleinere. Het percentage bedrijven met negatieve bedrijfsreserveringen is bij grote bedrijven dan ook kleiner. Maar bij een toeneming van de kosten voor de afvoer van mest stijgt het percentage bedrijven met negatieve bedrijfsreserveringen sneller bij de grote bedrijven dan bij de kleinere bedrijven. De omvang van de mestoverschotten hebben daarop een grote invloed.

8.7 Overige consequenties van bewerking

De hoeveelheid mest, die op het land gebracht mag worden is berekend vanuit landbouwkundig oogpunt. Dit houdt in, dat er zoveel bemest mag worden dat dit geen schadelijke gevolgen heeft voor de gewasproductie of direct schadelijke gevolgen voor het milieu. Deze landbouwkundige normen zijn hoger dan de onttrekkingsnormen. Dit is met name het geval op overschotbedrijven en op tekortbedrijven in overschotgebieden.

Van de drie hoofdmineralen (N, P en K) is fosfor altijd het eerst beperkend wanneer uit wordt gegaan van onttrekkingsnormen (van Dijk, 1980). In Nederland is de gemiddelde onttrekking van P_2O_5 uit de bodem door cultuurgewassen ongeveer 70 kg/ha cultuurgrond.

Bij alternatief 3, wordt er op overschotbedrijven en in overschotgebieden in alle gevallen meer dan 70 kg P_2O_5 /ha cultuurgrond gebracht. Wanneer alle cultuurgrond op zo'n bedrijf met mestvarkensdrijfmest wordt bemest is dit:

1. voor hakvruchten e.d., ruim 200 P_2O_5 te veel;
2. voor grasland 190 kg P_2O_5 teveel.

Voor tekortbedrijven in tekortgebieden wordt in de meeste gevallen niet meer gegeven dan 70 kg P_2O_5 /ha. Alleen in een bouwplan met veel hakvruchten kan het hoger zijn. Bij 50% hakvruchten, wordt er op alle cultuurgrond gemiddeld 105 kg P_2O_5 gebracht. Wanneer ook nog rekening wordt gehouden met het feit, dat de onttrekking van hakvruchten meer is dan 70 kg P_2O_5 /ha, dan wordt er op zulke bedrijven niet of nauwelijks met P_2O_5 boven de onttrekkingsnorm uitgegaan.

Bij verwerking van mest komen afvalprodukten en bijprodukten vrij, die op de één of andere manier in het milieu terecht kunnen komen. Deze afvalprodukten zijn:

1. ammoniak bij drogen, composteren, uitrijden en opslag van mest;
2. as bij verbranden van mest en mestprodukten;
3. concentraat bij centrale verwerking van mest;
4. NO_x en SO_2 bij verbranden van mest en mestprodukten.

Nader onderzoek zal moeten aantonen in hoeverre de bijprodukten op een verantwoorde wijze afgezet kunnen worden en in hoeverre bewerking en transport van mest minder of meer milieubelastend zijn.

8.8 Toepassingsmogelijkheden van het model

Een groot scala van toepassingsmogelijkheden van het model is geïllustreerd in hoofdstuk 7. Zowel de zwakke als sterke kant van het model is de gekozen methode, nl. een normatief optimaliseringsprobleem. Het model zal steeds die verwerkings- en transportmogelijkheden kiezen, die de totale kosten zo laag mogelijk houdt. In het voorafgaande hoofdstuk kwam dat reeds naar voren bij het verbranden van slachtkuiken- en droge pluimveemest. Door het normatieve karakter wordt geen rekening gehouden met de wensen van afnemers. Deze aspecten kunnen als de zwakke kant van het model aangemerkt worden. Echter in dit onderzoek is het ook één van de sterke kanten.

De omvang van het mestoverschottenprobleem zal duidelijk een andere dimensie krijgen bij inwerking treden van de Wet Bodembescherming en de Meststoffenwet. Daardoor is zeer weinig bekend van het werkelijke gedrag van de agrarische ondernemers, zowel van de mestproducenten als van de afnemers wanneer ze geconfronteerd worden met deze overschotten. Het lineaire programmeringsmodel leent zich voor het inbrengen van alternatieve veronderstellingen omtrent het gedrag van ondernemers. In paragraaf 7.2 zijn dat veronderstellingen omtrent de plaatsingsmogelijkheden, en in paragraaf 7.7 is de voorkeur voor pluimveemest in het model gebracht.

De modelresultaten geven bij de verschillende veronderstellingen de veranderde transport- en verwerkingsstromen aan en bovendien in welke mate de totale verwerkingskosten toe- of afnemen. Deze kostenveranderingen geven ook aan in hoeverre het belangrijk is om bepaalde uitgangspunten nader te onderzoeken en

eventueel bij te stellen. Als voorbeeld kan de afzet van slib, compost en schui maarde dienen. Het huidige niveau van afzet heeft relatief weinig invloed op de kosten. Wanneer echter de hoeveelheid zuiveringsslib en compost, die in de landbouw afgezet wordt, omvangrijk wordt, dan stijgen de afzetkosten van mestoverschotten aanzienlijk.

Niet alleen over het gedrag van agrarische ondernemers is t.a.v. mestproblematiek weinig bekend, maar ook van de verwerkingsmogelijkheden. Met de modelberekeningen kan aangegeven worden in hoeverre de verwerkingsalternatieven praktisch relevant zijn. Zo blijkt het scheiden van mestvarkensdrijfmest op relatief grote schaal opgenomen te worden. Ook hieruit kan het belang van technisch onderzoek naar bepaalde verwerkingsmethoden afgeleid worden. Diverse voorbeelden zijn aangegeven in paragraaf 7.6

Ook het economisch belang van een lager mineralengehalte in mest is met het model doorgerekend.

Bovenstaande aanwendingsmogelijkheden zijn comparatieve statische modelresultaten. Er worden diverse veronderstellingen gemaakt en de modelresultaten worden vergeleken met een basisvariant. Een belangrijk gemis in dit onderzoek is de reactie van veehouders wanneer ze geconfronteerd worden met bepaalde kosten voor de afzet van mestoverschotten. Een mogelijke reactie kan inkrimping van de veestapel zijn in totaal Nederland, dus een aantal bedrijven stopt geheel of gedeeltelijk met veehouderij activiteiten. Dit is in zekere mate te vergelijken met de variant, waarbij het mineralengehalte met 10% is gedaald. Een andere reactie van veehouders kan bedrijfsverplaatsing zijn. Deze mogelijkheid vereist een dynamischer model, want bedrijfsverplaatsing zal zich over meerdere jaren uitspreken. Een indicatie van de economische voordelen van bedrijfsverplaatsing is doorgerekend en beschreven in paragraaf 7.9. Hier is de veronderstelling gemaakt, dat een bepaald percentage van de overschotbedrijven naar een andere regio verplaatst kan worden. Het voordeel van het model is ook hier weer, dat de gehele mestoverschottenproblematiek op een consistente wijze vastgelegd is.

Het neemt niet weg, dat er nog enige studie, naast het model, besteed moet worden aan deze dynamische aspecten. Te denken valt aan de voorwaarden om bedrijfsverplaatsingen te kunnen realiseren, zoals de kosten van veevoer, de afzet van veehouderijprodukten en de overige infrastructuur. Ook de invloed van de superheffing voor de melkveehouders kan grote invloed hebben op de mestoverschottenverwerking. Door inkrimping van de melkveestapel zal niet alleen het overschot aan rundveedrijfmest afnemen maar ook de vraag naar ruwvoerders c.q. snijmais. De plaatsingsmogelijkheden van dierlijke mest zullen in overschotgebieden dan afnemen.

In al deze gevallen kan met het model het effect op de kosten van de mestverwerking door gerekend worden. Tenslotte is in het voorafgaande geïllustreerd, dat het model gemakkelijk uitgebreid kan worden met extra voorwaarden. Bovendien is het model inzetbaar voor diverse normen.

LITERATUUR

Aalst, R.M. van en H.S.M.A. Diederer. De rol van stikstofoxiden en ammoniak bij depositie vanuit de lucht van bemestende en verzurende stoffen op de Nederlandse bodem. TNO Delft, 1983

Adviesbasis voor bemesting van landbouwgronden Ciad voor bodemaangelegenheden, Wageningen 1982.

Bruins, P., e.a. Een nieuwe strontrace door Nederland. Milieukundig studiecentrum, Groningen, 1983.

Boerderij -69 (1984). Overleg met België over drijfmestinvoerverbod.

Broers en Partners. Afzetmogelijkheden van huisvuilcompost. Bussum, 9 december 1982.

Sciconic userguide. Scicon computerservices limited. Mei, 1982.

CBS. Produktie van dierlijke mest. Voorburg, 1982.

Ciad. Samenstelling van dierlijke meststoffen in kg per 1.000 kg mest. CAD voor Bodemaangelegenheden in de landbouw. Wageningen, februari 1983.

Debrück, J. Organische Düngung and Bodenfruchtbarkeit Der Förderungsdienst, Heft 2-29. Jahrgang (1980), 34-42.

Delft, C.H.W.M. van.
Mestverwerking op het agrarisch bedrijf, maart 1982.

De Koning. Persoonlijke mededelingen. TNO Apeldoorn, 1984.

Dijk, T.A. van. Schema voor het opsporen en berekenen van mestoverschotten. Bedrijfsontwikkeling 11 (1980) 6 : 549-553.

Have, P.J.W. ten. De gemeenschappelijke zuiveringsinstallatie voor kalvergier. Bedrijfontwikkeling 10 (1979) 4 : 369-374.

Have, P.J.W. ten. Persoonlijke mededelingen RAAD. Arnhem, 1983 en 1984.

Veen, L. van der. Jaarverslagen 1977 en 1978. Proefboerderijen te Borgercompagnie, Emmercompascuum en Rolde.

Mestbank Limburg 1982, Jaarverslag 1981.

Mestbank Limburg, 1983. Jaarverslag 1982.

Stichting Brabantse Mestbank, 1984. Jaarverslag 1983.

Mestbank Gelderland, 1983. Jaarverslag 1982.

Jongebreur, A.A., e.a. Biogas op veebedrijven. Wageningen. IMAG, 1982.

Jongebreur, A.A., e.a. Een verkenning van de mogelijkheden van centrale verwerking van varkensdrijfmest ter vermindering van mestoverschotten. Wageningen, IMAG, 1980.

Kodde, J. De toepassing van dierlijke organische mest in Zeeland. Consultantschap voor de akkerbouw en rundveehouderij te Goes, 1983.

LITERATUUR (vervolg)

Kreij, J.L. van. Persoonlijke mededelingen, 1983.

Kroodsmā, W. Mestverwerking op het varkensbedrijf. pp. magazine, mei 1982.

Kroodsmā, W. Persoonlijke mededelingen. IMAG, Wageningen 1983 en 1984.

Lammers, H.W. Gevolgen van het gebruik van agrarische mest op bouwland. Consultantschap voor de bodemaangelegenheden in de landbouw. Wageningen 1983.

Landbouwcijfers LEI/CBS. Den Haag en Voorburg, 1983.

Luesink, H.H. en J.H.M. Wijnands. Mestoverschotten en verwerking bij beperking van organische bemesting in waterwingebieden. LEI, Den Haag 1984. (In bewerking)

NCB Stuurgroep mestproblematiek. Kostenraming van mestscheiding in een centraal verwerkingsbedrijf, 1981.

Bedrijven met mestvarkens 1982. Resultaten van bedrijven met technische administratie aangevuld met gegevens over de bedrijfsvoering. Consultantschap in algemene dienst voor varkenshouderij te Utrecht, 1983.

Poelma, H.R. Berekening van de warmteproduktie en de warmtebehoefte van de vergistingsinstallatie van J. van Berg te Zeeland. IMAG, Wageningen, 1982.

Poelma, H.R. Het scheiden van dunne mest. Bedrijfsontwikkeling 10 (1979) 6 : 597-601

Poelma, H.R. Persoonlijke mededelingen. IMAG, Wageningen, 1983 en 1984.

Renkema, J.A. De opbouw van lineaire programmeringstabellen t.b.v. de agrarische bedrijfsplanning. Landbouwhogeschool, Agrarische Bedrijfseconomie, Wageningen 1972.

Steenvoorden, J.H.A.M. Kwantitatief waterbeheer in relatie tot stikstof- en fosfaatverliezen van landbouwgrond. ICW, Wageningen 1980.

Stichting Brabantse Mestbank. Kostenraming t.b.v. de aanleg van een grondput zonder afdekzeil met een nominale inhoud van 1.000 m³, 1982.

Tongeren, W.G.J.M. van en H.J. van Veen. Onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van varkensdrijfmest. MT-TNO, Apeldoorn, 1984.

Unie van Waterschappen. Jaaroverzicht 1980-1981 van de begeleidingscommissie richtlijn zuiveringsslib.

Wijnands, J.H.M. en H.H. Luesink. Het aanbod van en de potentiële vraag naar dierlijke mest in Nederland en omliggende landen. LEI, Den Haag 1984.

C OPTIONS COST RNS SLACK
C NOTATION
C SUFFICES

C C AANTAL GEBIEDEN
C G GMAX 31

C C AANTAL OVERSCHOTGEBIEDEN
C I IMAX 31

C C AANTAL TEKORT GEBIEDEN
C J JMAX 31

C C
C VARIABLES

C C KOSTEN VAN LADEN VAN MEST
C KLAG '****'

C C VARIABELE PRIJS PER KM
C KMPR '****'

C C KOSTEN VAN VERSPREIDEN
C KVER '****'

C C KOSTEN VAN DE MESTPUT
C KPUT '****'

C C KOSTEN VAN DE FILTERMAT VOOR MESTVARKENS
C KMAT '****'

C C KOSTEN VOOR HET DROGEN VAN PLUIMVEEMEST
C KDRG '****'

C C KOSTEN VAN DE ZEEFBANDPERS INCLUSIEF ZUIVERING FILTRAAT
C KERS '****'

C C VOORZUIVEREN MESTKALVERGIER
C KZUM '****'

C C KOSTEN ZUIVEREN VAN FILTRAAT VAN FILTERMATTEN
C KZUF '****'

C C KOSTEN VAN VERBRANDEN VAN KOEK INCL. AFVOER AS
C KBRK '****'

C C KOSTEN VAN VERBRANDEN VAN SLACHTKUIKENMEST
C KBRK '****'

C C KOSTEN VAN VERBRANDEN VAN DROGE PLUIMVEEMEST
C KBRDP '****'

C C OPBRENGSTEN VERKOOP MEST
C KBRM '****'

C C
C C HIerna volgen een aantal activiteiten die voor elke regio gelden

C C FILTERMATTEN VOOR MESTVARKENS OP BEDRIJFNIVEAU
C MAT(G) '****GG'

C C DROGGING VAN PLUIMVEEMEST
C DROG(G) '****GG'

C C ZEEFBANDPERS VOOR MESTVARKENS
C PERSH(G) '****GGGG'

C C ZEEFBANDPERS VOOR FOKVARKENS
C PERSF(G) '****GGGG'

C VERBRANDEN KOEK VAN FILTERMATTEN

BRKMG(G) '****GG'

C VERBRANDEN VAN KOEK VAN MESTVARKENS

BRVVG(G) '****GG'

C VERBRANDEN VAN KOEK VAN FOKVARKENS

BRFVG(G) '****GG'

C VERBRANDEN VAN KOEK VAN RUNDVEEDRIJFMEST

BRVVG(G) '****GG'

C VERBRANDEN VAN SLACHTKUIKENMEST

BRSG(G) '****GG'

C VERBRANDEN VAN DROGE PLUIMVEEMEST

BRDP(G) '****GG'

C TRANSPORT NAAR BOUWLAND (M N GRANEN) VAN RUNDVEEDRIJFMEST

TRRV(G) '****GG'

C MESTKALVERDRIJFMEST

TBRK(G) '****GG'

C MESTVARKENS DRIJFMEST

TBRV(G) '****GG'

C FOKVARKENS DRIJFMEST

TBRV(G) '****GG'

C PLUIMVEEDRIJFMEST

TBPV(G) '****GG'

C SLACHTKUIKENMEST

TBSK(G) '****GG'

C DROGE PLUIMVEEMEST

TBDP(G) '****GG'

C SLIB VAN ZUIVERING MESTKALVERGIER

TBSMK(G) '****GG'

C SLIB FILTRAAT FILTERMATTEN

TBSF(G) '****GG'

C KOEK MESTVARKENS VAN FILTERMATTEN

TBKM(G) '****GG'

C KOEK VAN ZEEFBANDPERS VAN MESTVARKENS

TBKMV(G) '****GG'

C KOEK VAN ZEEFBANDPERS VAN FOKVARKENS

TBKFV(G) '****GG'

C KOEK VAN ZEEFBANDPERS VAN RUNDVEE

TBRV(G) '****GG'

C FILTRAAT VAN FILTERMATTEN

TBF(G) '****GG'

C TRANSPORT NAAR HAKVRUCHTEN VAN RUNDVEEDRIJFMEST

TRRV(G) '****GG'

C MESTKALVERDRIJFMEST

THRK(G) '****GG'

C MESTVARKENS DRIJFMEST

THRV(G) '****GG'

C FOKVARKENS DRIJFMEST

THRV(G) '****GG'

C PLUIMVEEDRIJFMEST

THPV(G) '****GG'

C SLACHTKUIKENMEST

THSK(G) '****GG'

C DROGE PLUIMVEEMEST

THDP(G) '****GG'

C SLIB VAN ZUIVERING MESTKALVERGIER

THSMK(G) '****GG'

C SLIB FILTRAAT FILTERMATTEN

THSF(G) '****GG'

C KOEK MESTVARKENS VAN FILTERMATTEN

THKMG(G) '****GG'

C KOEK VAN ZEEFBANDPERS VAN MESTVARKENS

THKMG(G) '****GG'

Bijlage 1 (1e vervolg)

[illegible]

[illegible]

Bijlage 1 (4e vervolg)

```

D24*IGSK(G)+D25*IGSMK(G)+D26*IGSF(G)+D27*IGKMM(G)+D28*IGKVV(G)+
D29*IGKVV(G)+D31*IGF(G) LE D32
FOR ALL G
C
C
C
ELEMENTS
C
C01=LARC
C02=KMRCC
C03=KMRCC
C04=TRAFS(I,J)
C05=URVC
C06=REKEN(I,J)*REKEN(I,J)
C07=HRV(G)
C08=HMK(G)
C09=HMK(G)
C10=HVK(G)
C11=HPV(G)
C12=HSA(G)
C13=SLFC
C14=MATC
C15=PRSMC
C16=PRSMC
C17=PRSMC
C18=MATC
C19=RENRV
C20=RENRK
C21=RENRV
C22=RENRV
C23=RENRV
C24=RENSA
C25=RENSM
C26=RENSF
C27=RENM
C28=RENM
C29=RENM
C30=RENM
C31=RENF
C32=OPNB(G)
C33=SLMC
C34=DRDCC
C35=HDP(G)
C36=OPNH(G)
C37=RENDP
D01=1000
D02=RPOT(J)*REKEN(I,J)
D04=REKEN(I,J)
D20=REKMK
D21=REKVV
D22=REKVV
D23=REKVV
D24=REKSA
D25=REKSM
D26=REKSF
D27=REKMM
D28=REKMM
D29=REKMF
D31=REKF
D32=OPNG(G)
D33=REKDP
B01=PRVB
B02=PMKB
B03=PMVB

C
C
C
VERWERKING SLIB VAN ZUIVERING FILTRAAT
C
C
C
* IHKF '****GG'
TBSF(G)+THSF(G)+TGSF(G)+C13*ZUIVF(G)+SUM(I,J)*C06*TTSF(I,J) EQ 0.0
FOR ALL G
C
C
C
VERWERKING KOEK VAN FILTERMATTEN
C
C
C
* IHKMM '****GG'
TBKMM(G)+THKMM(G)+TKMM(G)+BRKMM(G)+C14*MAT(G)+SUM(I,J)*C06*TTK(I,J) EQ 0.0
FOR ALL G
C
C
C
VERWERKEN KOEK VAN MESTVARKENS VAN DE ZEEFBANDPERS
C
C
C
* IHKM '****GG'
C15*PERSM(G)+BRMV(G)+TKMV(G)+THKMV(G)+TKMV(G)+SUM(I,J)*C06*TTK(I,J) EQ 0
FOR ALL G
C
C
C
VERWERKEN KOEK VAN FOKVARKENS VAN DE ZEEFBANDPERS
C
C
C
* IHKF '****GG'
C16*PERSF(G)+TBKVF(G)+THKFV(G)+TKKFV(G)+BRKFV(G)+SUM(I,J)*C06*TTK(I,J) EQ 0.0
FOR ALL G
C
C
C
VERWERKEN KOEK VAN RUNDVEE DRIJFNEST VAN DE ZEEFBANDPERS
C
C
C
* IHKR '****GG'
C17*PERSR(G)+BRRV(G)+TBRRV(G)+THRRV(G)+TKRRV(G)+SUM(I,J)*C06*TTK(I,J) EQ 0.0
FOR ALL G
C
C
C
VERWERKEN FILTRAAT
C
C
C
* IHF '****GG'
C18*MAT(G)+ZUIVF(G)+TBF(G)+THF(G) EQ 0.0
FOR ALL G
C
C
C
C
C
OPNAME BOUWLAND (GRANEN)
C
C
C
* OPNB '****GG'
C19*TBVV(G)+C20*TBK(G)+C21*TBK(G)+C22*TBK(G)+C23*TBK(G)+C24*TBK(G)+C25*TBK(G)+C26*TBK(G)+C27*TBK(G)+C28*TBK(G)+C29*TBK(G)+C30*TBK(G)+C31*TBK(G) LE C32
FOR ALL G
C
C
C
C
C
OPNAME HAKVRUCHTEN
C
C
C
* OPNH '****GG'
C19*THRV(G)+C20*THK(G)+C21*THK(G)+C22*THK(G)+C23*THK(G)+C24*THK(G)+C25*THK(G)+C26*THK(G)+C27*THK(G)+C28*THK(G)+C29*THK(G)+C30*THK(G)+C31*THK(G) LE C36
FOR ALL G
C
C
C
C
C
OPNAME GRASLAND
C
C
C
* OPNG '****GG'
D33*TDPR(G)+D20*TKMK(G)+D21*TKMV(G)+D22*TKFV(G)+D23*TKPV(G)+

```

Bijlage 1 (5e vervolg)

```

REKENI=0.0
IF (IG.EQ.11 .AND. II.NE. JJ .AND. TRAFS(II,JJ).NE.0.) REKENI=1.0
IF (IG.EQ. JJ .AND. II.NE. JJ .AND. TRAFS(II,JJ).NE.0.) REKENI=-1.0
RETURN
END

```

C
ENDATA

```

E04=PFVB
E05=PPVB
E06=PDFB
E07=PSNB
E08=PSNKB
E09=PSFB
E10=PKMVB
E11=PKMVB
E12=PKFVB
E13=PKRVB
E14=PFB
H01=PRVH
H02=PMKH
H03=PMVH
H04=PFVH
H05=PPVH
H06=PDPH
H07=PSAH
H08=PSMKH
H09=PSFH
H10=PKNMH
H11=PKMVH
H12=PKFVH
H13=PKRVH
H14=PFH
G02=PMKG
G03=PMVG
G04=PFVG
G05=PPVG
G06=PDPG
G07=PSKG
G08=PSMKG
G09=PSFG
G10=PKMKG
G11=PKMVG
G12=PKFVG
G14=PFG
P01=QLAD
P02=GKMP
VER=OVER
PUT=GPOT
P03=GMAT
DRC=GDRG
PRS=QPRS
ZUM=GZUM
ZUF=GZUF
BRA=GBRK
BRS=GBRS
BRD=GBDP

```

C
C
C
C
C
C
C

```

AFVOER VAN NEST UIT DE REGIO IS +1
AANVOER VAN NEST IN DE REGIO IS -1
BIJ TRAFS(I,J) BETEKENT VAN REGIO I NAAR REGIO J

```

```

FUNCTIONS
FUNCTION REKEN(II,JJ)
REKEN=1.
IF (TRAFS(II,JJ).EQ.0.) REKEN=0.
RETURN
END
FUNCTION REKEN(IG,II,JJ)

```


TRAFS	27	3	4.8	7.2	0.0	0.0	4.8	4.2	6.7	31.7	21.1	26.4	26.8	39.7	17.8	PSKB	15.00
TRAFS	28	1	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4	23.1	0.0	8.1	8.3	4.2	7.6	PDPB	12.00
TRAFS	28	2	17.1	16.1	13.8	12.0	0.0	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PSFB	4.50
TRAFS	28	3	7.9	10.8	4.5	0.0	0.0	4.6	10.5	30.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PSMB	3.50
TRAFS	29	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PMB	5.00
TRAFS	29	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PKMB	5.50
TRAFS	29	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PKFB	3.00
TRAFS	30	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PKRB	3.50
TRAFS	30	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PFB	1.00
TRAFS	30	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PRVB	8.50
TRAFS	31	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PMVB	10.00
TRAFS	31	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PFVB	7.50
TRAFS	31	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	PKVB	4.00
RPUT	1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	PMVH	17.00
RPUT	2	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	0.0	0.5	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	PSAH	50.00
RPUT	3	0.5	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	PDPH	41.00
KMRC	0.30															PSFH	6.50
KMRC	1.50															PSMH	7.00
VRVC	3.25															PMH	16.00
LADRC	0.50															PKMH	17.50
RENIV	0.50															PKFH	10.50
RENIV	0.34															PKRH	11.00
RENIV	0.63															PFH	3.00
RENIV	0.44															PMVG	2.00
RENIV	1.05															PMVG	1.50
RENIV	2.95															PMVG	1.00
RENIV	1.82															PSKG	9.50
RENIV	0.34															PDPQ	2.50
RENIV	0.47															PSFG	2.50
RENIV	0.77															PSMG	1.00
RENIV	1.05															PMG	2.00
RENIV	0.88															PKMG	2.00
RENIV	0.82															PKFG	1.50
RENIV	0.27															PFQ	2.50
RENIV	0.22																
RENIV	0.45																
RENIV	0.35																
RENIV	0.45																
RENIV	0.45																
RENIV	1.96																
RENIV	1.82																
RENIV	0.22																
RENIV	0.45																
RENIV	0.45																
RENIV	0.40																
RENIV	0.33																
RENIV	0.45																
RENIV	4.00																
GLAD	1000.00																
GLAD	2.00																
GLAD	3.88																
GLAD	12.92																
GLAD	11.38																
GLAD	21.32																
GLAD	6.14																
GLAD	17.85																
GLAD	23.24																
GLAD	00.00																
GLAD	11.42																
GLAD	2.50																
GLAD	3.00																
GLAD	2.50																
GLAD	1.50																
GLAD	5.50																

Bijlage 2. Produktie van mest en algemene gegevens

ALGEMEEN									

1 NOORD	2 WEST.	3 PEEL	4 MAASK	5 DE	6 BIESB	7 WEST	8 ZW	9 THOL.	10 WALCH 11 ZEEUW
MAASV	NOORD.	EN L.V.	EN DE	KEMPEN	ALTENA	BRABANT	ZEEKLEI	PHILIPSL	SCHOUW-D VLAAND

	LIMBURG	CUYK	MEYERIJ		LANGSTR.		V. ZH	Z. BEVEL N. BEVEL	
MINERALEN PRODUKTIE IN TONNEN									
STIKSTOF	5865	16464	26051	24285	20625	4094	11408	1208	1662
FOSFAAT	3944	12016	17252	14812	12350	1907	6281	692	877
KALI	5820	15105	26782	26140	22372	4919	12828	1255	1821
ORGANISCHE STOF	68596	184179	303766	291275	247954	54121	142282	14895	20997
MESTPRODUKTIE IN TONNEN									
RUNDVEE	590160	1169100	2687100	3121700	2726420	815640	1796760	178020	281330
MESTKALVEREN	6660	45225	113865	107043	126357	7218	37710	0	942
MESTVARKENS	202869	690986	1209911	878027	779115	40822	283242	13133	10965
FOKVARRENS	180815	502170	818805	691385	497390	30800	220205	8400	11675
LEGGIPPEN (NAT)	98268	384126	245880	175272	125658	6756	64524	25182	25734
LEGGIPPEN (DROOG)	8189	32011	20490	14606	10472	563	5377	2099	2145
MESTKUIKENS	8518	27442	39301	21256	18571	2153	6952	434	0
TOTAAL IN REN	65225	181594	292611	273534	232679	46423	128735	13372	18520
OPPERVLAKTE GEGEVENS IN HA									
AARD., BIETEN EN UIEN	5542	5641	3892	1611	4001	4075	12668	12758	12295
GRANEN	3096	1858	734	833	1070	3915	8084	11194	9502
SNIJMAIS	3821	7997	13718	13440	13924	1728	6597	858	848
GRASLAND	10735	18284	35200	45129	35667	14227	27177	3823	5531
FRUIT EN GLAS	1651	1088	708	987	317	470	2490	3451	648
GROENTE OPEN GROND	3210	3126	1760	1609	1088	2691	9810	4781	4427
MAXIMAAL PLAATSBAAAR									
GRASLAND (REK)	35134	59837	115201	147694	116730	46560	88944	12511	18101
HAVERUCHTEN EN GROENTE (REN)	46520	62025	71671	61645	70350	31429	107579	68069	65009
OVERIGE GEWASSEN (REN)	9493	5892	2883	3641	2774	8770	21149	29290	20299
									35545

Bijlage 2. (1e vervolg)

*****	12 VLJFH 13 Z.H.	14 BETU- 15	16 ZUD	17 WEST	18 ACH-	19 N+O	20 SALL.	21 FLEVO 22 NOORD
ALGEMEEN	ALBLASS. EXCL.	WE E.O. UTRECHT	N. HOL	VELUWE	TERHOEK	VELUWE	TWENTE	.POLDERS N. HOL-
*****	WAARD	ZEKLEI	LAND		E.O.		E.O.	LAND
MINERALEN PRODUKTIE IN TONNEN								
STIKSTOF	6315	14348	18876	2406	17018	36702	38348	1930
FOSFAAT	2772	6697	9348	1059	10756	20596	20548	816
KALI	7749	17243	22170	2933	16589	41423	43978	2387
ORGANISCHE STOF	84689	188952	242291	32136	185976	123105	484755	26147
								188277
MESTPRODUKTIE IN TONNEN								
RUNDVEE	1341870	2848030	3462310	509260	1637010	1660170	6354160	426310
MESTKALVEREN	9009	28926	72933	2979	585864	141108	50340	6
MESTVARKENS	29154	158706	326563	10634	610661	1181594	993195	2123
FOKVARKENS	38115	118385	228380	9580	281665	111925	651900	3910
LEGKIPPEN (NAT)	2748	20892	51834	4620	273378	134784	128898	1812
LEGKIPPEN (DROOG)	229	1741	4320	385	22782	11232	10742	151
MESTRUIKENS	1586	5345	3858	144	9482	20251	25102	193
TOTAAL IN REN	71717	162754	213815	27275	189557	111107	434066	21904
								157938
OPPERVLAKTE GEGEVENS IN HA								
AARD., BIETEN EN UIEN	81	4094	262	5690	548	730	3209	20271
GRANEN	52	3649	226	5035	313	609	679	19813
SNIJMAIS	73	585	2432	309	3919	3328	20205	420
GRASLAND	26460	52232	61548	12069	25513	29802	95308	7304
FRUIT EN GLAS	820	7159	2607	1153	83	236	236	1154
GROENTE OPEN GROND	25	4900	109	1777	24	175	115	4136
								14990
MAXIMAAL PLAATSBAR								
GRASLAND (REK)	86596	170942	201430	39499	83497	97535	311917	23905
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	661	35443	10368	28770	16615	15662	87058	91859
OVERIGE GEWASSEN (REN)	1743	21618	5665	12375	792	1690	1831	41934
								19799

*****	23 NOORD	24 NOORD	25 DREN-	26 DREN-	27 DE	28 WEST	29 NOORD	30 GRO-	31 ZUID	32 L.V.	33 NEDER
ALGEMEEN	OOSTPOLD OVERIJ-	SEL	THE EXCL	TSE VEEN	WOUDEN	FRIESL.	FRIESL.	NINGEN	LIMBURG	MONTFORT	LAND
*****	*****	*****	VEENKOL.	KOLONIEN	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
MINERALEN	PRODUKTIE	IN	TONNEN								
STIKSTOF	2169	21191	20162	2452	18773	21059	7238	15608	4886	1349	405337
FOSFAAT	1048	10016	9422	1250	8223	8841	3120	7195	2452	792	215980
KALI	2522	25257	23990	2840	22876	26108	8870	18647	5691	1490	459891
ORGANISCHE STOF	28156	278375	266768	32635	252660	285940	98179	208070	62974	16624	5112234
MESTPRODUKTIE	IN	TONNEN									
RUNDVEE	410790	4139710	3981890	441980	3978080	4668910	1568130	3139700	891240	191620	66972760
MESTKALVEREN	6315	53961	61560	876	53106	18828	3108	36138	5913	2841	1708494
MESTVARKENS	17109	219485	154322	21738	43664	24243	7205	80075	64211	36718	8574732
FORVARKENS	13215	173790	99595	25540	51540	26380	8305	62620	68050	42090	6050505
LEGGIPPEN (NAT)	14940	53460	65370	10938	29916	7212	12204	52170	24096	7788	2244108
LEGGIPPEN (DROOG)	1245	4455	5448	912	2493	601	1017	4348	2008	649	187009
MESTKUIKENS	516	10526	16058	5831	11618	5196	4104	13863	1275	1370	278769
TOTAAL IN REN	24431	240029	228120	27680	212837	239182	82047	176555	55184	15214	4574513
OPPERVLAKTE	GEGEVENS	IN	HA								
AARD., BIETEN	EN	UIEN									
GRANEN	21486	5933	25123	31985	1641	967	11457	48323	6888	2262	314148
SNIJMAIS	6118	1291	5408	9431	303	515	5937	51213	6150	1816	204225
GRASLAND	546	5626	8123	1499	1395	239	13	2227	4378	1141	146919
FRUIT EN GLAS	6041	71080	75620	8751	76792	92258	34335	62019	15479	3115	1177500
GROENTE	OPEN	GROND	95	143	56	60	162	679	1874	149	42136
	3580	388	923	924	32	111	938	2543	208	531	83811
MAXIMAAL	PLAATSBAAR										
GRASLAND (REK)	19769	232627	247483	28640	251320	301934	112368	202970	50659	10194	3853632
HAKVRUCHTEN	EN	GROENTE (REN)	94766	44204	126425	127307	4876	196440	42454	14552	2016048
OVERIGE	GEWASSEN (REN)	14605	2773	11065	19149	718	1151	103784	16049	3931	492723

Bijlage 3. Mestoverschotten per gebied

	1 NOORD HAASV	2 WEST. NOORD. LIMBURG	3 PEEL EN L.V. CUYK	4 MAASK EN DE MEYERIJ	5 DE KEMPEN	6 BIESB ALTENA LANGSTR.	7 WEST BRABANT	8 ZW ZEEKLEI V. ZH	9 THOL. PHILIPSL Z. BEVEL N. BEVEL	10 WALCH SCHOUWHD VLAAND	11 ZEEUW
***** UITGANGSSITUATIE *****											
TEKORTEN											
GRASLAND (REK)	14437	15875	18105	31046	20575	14718	26254	19255	7827	9707	12751
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	27779	24448	22555	23078	24076	23157	78396	102064	63405	58841	74905
OVERIGE GEWASSEN (REN)	8611	4753	2555	3413	2448	8621	20726	33707	29009	20147	35362
OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST											
RUNDVEE	24908	131319	563280	636496	539079	51143	209551	16719	4989	10973	4590
MESTKALVEREN	4478	30368	78139	61849	82212	2666	19444	90	0	942	0
MESTVARKENS	124316	467491	879970	612611	476280	25686	172555	8868	8223	6233	5618
FOKVARRENS	46790	208904	390053	324857	175759	12599	84213	3014	5110	4142	3149
LECKIPPEN (NAT)	86360	339795	220341	155165	104047	5262	55474	10221	20860	20704	4376
LECKIPPEN (DROOG)	7197	28316	18378	12930	8671	438	4623	852	1738	1725	365
MESTKUIKENS	6981	23694	33159	18930	14880	1182	5877	65	434	0	201
TOTAAL IN REN	24108	95588	140605	111701	84809	5821	34354	2827	3726	3744	1327

12 VIJFH 13 Z.H.											
14 BETU- WE E.O.											
15 UTRECHT											
16 ZUID N. HOL LAND											
17 WEST VELUWE											
18 ACH- TERHOEK E.O.											
19 NHO VELUWE											
20 SALL. TWENTE E.O.											
21 FLEVO 22 NOORD -POLDERS N. HOL- LAND											
TEKORTEN											
GRASLAND (REK)	21953	42623	69356	44032	16150	14552	50445	25813	63143	7080	88653
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	325	32048	17007	3013	27579	4490	31735	5122	28061	89375	115983
OVERIGE GEWASSEN (REN)	1685	21510	20203	5174	12359	723	4487	1631	1728	41934	19747
OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST											
RUNDVEE	79492	370396	182265	491716	34732	416182	1081278	186967	1086083	46165	142868
MESTKALVEREN	5427	8112	37210	29509	0	396316	29643	85743	28045	0	9395
MESTVARKENS	7618	64720	138065	125149	3312	422672	613243	80498	490927	86	17287
FOKVARRENS	17184	42111	72975	72481	1922	162965	277224	44188	222830	925	8412
LECKIPPEN (NAT)	2420	18501	97040	43771	3285	249389	115943	43298	103762	1555	7494
LECKIPPEN (DROOG)	202	1542	8087	3648	274	20782	9662	8647	130	624	624
MESTKUIKENS	1163	4295	5604	3177	144	8513	17460	5072	19297	0	4117
TOTAAL IN REN	6035	28284	36043	43055	2482	101725	125460	26162	114557	2549	11053

23 NOORD 24 NOORD 25 DREN- OOSTPOLD OVERIJ- SEL											
26 DREN- TSE VEEN Wouden											
27 DE VEENKOL. KOLONIEN											
28 WEST FRIESL.											
29 NOORD 30 GRO- NINGEN											
31 ZUID LIMBURG											
32 L.V. 33 NEDER MONTFORT LAND											
UITGANGSSITUATIE											

TEKORTEN											
GRASLAND (REK)	5537	50722	79953	13741	63483	76579	38840	63009	22079	4808	1053101
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	87241	28309	93129	117838	7033	4132	43151	181003	24650	8462	1472391
OVERIGE GEWASSEN (REN)	14546	2755	10894	19035	718	1150	12157	103226	15351	3707	484071
OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST											
RUNDVEE	27921	397340	149158	9648	189852	170067	57519	147937	55608	8216	7524465
MESTKALVEREN	3657	38172	37214	526	38838	13840	2247	22468	4655	0	1071206
MESTVARKENS	723	129913	84881	10626	28482	16248	4482	49635	27767	23259	5127443
FOKVARRENS	1477	62163	39327	14052	24077	15514	3045	28318	11848	8689	2390313
LECKIPPEN (NAT)	7628	40693	50960	6178	25712	5331	10524	37628	17132	6415	1917464
LECKIPPEN (DROOG)	636	3391	4247	515	2143	444	877	3136	1428	535	159789
MESTKUIKENS	152	8317	10769	2128	9580	4258	2806	9609	731	1145	223740
TOTAAL IN REN	2628	39583	25294	3177	19659	12582	5498	20024	7563	3392	1145415

Bijlage 3. (1e vervolg)

GEEN MEST OP GRANEN									

1 NOORD	2 WEST.	3 PEEL	4 MAASK	5 DE	6 BIESB	7 WEST	8 ZW	9 THOL.	10 WALCH
MAASV	NOORD.	EN L.V.	EN DE	KEMPEN	ALTENA	BRABANT	ZEEKLEI	PHILIPSL	SCHOUW+D
LIMBURG	LIMBURG	CUYK	MEYERIJ		LANGSTR.		V. ZH	Z. BEVEL	N. BEVEL

TEKORTEN									
GRASLAND (REK)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	24900	24448	23078	24076	12505	42334	55115	34239	31774
OVERIGE GEWASSEN (REN)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST									
RUNDVEE	25145	131685	637116	539679	52137	210611	17353	5522	11244
MESTKALVEREN	4490	30456	61902	82313	2725	19988	90	0	942
MESTVARKENS	131528	477338	614185	478889	26491	175317	9336	9201	6316
POKVARKEN	51137	215547	325752	176961	12869	86834	3270	5217	4511
LEKKIPPEN (NAT)	87546	340999	220848	104432	5340	55684	10383	22218	21547
LEKKIPPEN (DROOG)	7296	28417	18404	12965	445	4640	865	1851	1796
MESTKUIKENS	7190	23832	33300	18930	1263	5991	65	434	0
TOTAAL IN REN	24974	96712	140928	85130	5969	34774	2920	3988	3884

12 VIJPH	13 Z.H.	14 BETU-	15	16 ZUID	17 WEST	18 ACH-	19 NHO	20 SALL.	21 FLEVO
ALBLASS.	EXCL.	WE E.O.	UTRECHT	N. HOL	VELUWE	TERHOEK	VELUWE	TWENTE	.POLDERS
WAARD	ZEEKLEI		LAND	LAND	E.O.	E.O.		E.O.	N. HOL-

TEKORTEN									
GRASLAND (REK)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	325	28400	3013	14893	4490	31735	5122	28061	48263
OVERIGE GEWASSEN (REN)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST									
RUNDVEE	80451	371281	189950	495782	416673	1084659	187338	1086758	46165
MESTKALVEREN	5427	8159	38433	30143	396416	29794	85743	28045	0
MESTVARKENS	7670	64801	142164	126840	3312	617283	80850	491211	86
POKVARKEN	17248	42962	77101	74460	1934	162990	280109	222929	925
LEKKIPPEN (NAT)	2432	18531	97985	44245	3364	249440	43345	103852	1555
LEKKIPPEN (DROOG)	203	1544	8165	3687	280	20787	3612	8654	130
MESTKUIKENS	1170	4345	5696	3200	144	8519	5072	19413	0
TOTAAL IN REN	6092	28391	37053	43540	101793	126059	26221	114658	2549

23 NOORD	24 NOORD	25 DREN-	26 DREN-	27 DE	28 WEST	29 NOORD	30 GRO-	31 ZUID	32 L.V.
OOSTPOLD	OVERIJ-	THE EXCL	TSE VEEN	WOUDEN	FRIESL.	FRIESL.	NINGEN	LIMBURG	MONTFORT
SEL		VEENKOL.	KOLONIEN						LAND

TEKORTEN									
GRASLAND (REK)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	47110	28309	50290	63633	7033	4132	23302	13311	3500
OVERIGE GEWASSEN (REN)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST									
RUNDVEE	27921	397501	149178	9648	189852	170067	150081	60129	8465
MESTKALVEREN	3657	38172	37214	584	38838	13840	22468	4655	219
MESTVARKENS	723	130026	86337	10828	28482	16248	4482	50580	25045
POKVARKEN	1477	62206	39327	14121	24077	15248	3169	31798	5177089
LEKKIPPEN (NAT)	8026	40699	51295	6462	25712	5332	39437	17804	10328
LEKKIPPEN (DROOG)	669	3392	4275	539	2143	444	3286	1484	6557
MESTKUIKENS	164	10880	10880	2317	9580	4258	851	851	546
TOTAAL IN REN	2682	39601	25461	3286	19659	12582	20554	8252	1145
									225630
									3615
									1153896

Bijlage 3. (2e vervolg)

10X MEER MINERALEN											

1 NOORD	2 WEST.	3 PEEL	4 MAASK	5 DE	6 BIESB	7 WEST	8 ZW	9 THOL.	10 WALCH	11 ZEEUW	
MAASV	NOORD.	EN L.V.	EN DE	KEMPEN	ALTENA	BRABANT	ZEEKLEI	PHILIPSL	SCHOUW+D	VLAAND	
LIMBURG	LIMBURG	CUYK	MEYERIJ		LANGSTR.		V. ZH	Z. BEVEL	N. BEVEL		
TEKORTEN											
GRASLAND (REK)											
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	24574	21299	19654	20375	20858	70375	92227	57236	53034	67396	0
OVERIGE GEWASSEN (REN)	0	4207	2292	3074	2184	0	0	0	0	0	0
OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST											
RUNDVEE	38732	173762	678669	769850	661508	77523	22274	7018	15610	6220	
MESTKALVEREN	4599	31424	80601	64954	85108	2920	90	0	942	0	
MESTVARKENS	131114	489787	924904	651146	516259	27480	9032	8488	6422	6189	
FOKVARKENS	50717	224122	423087	355403	197536	13665	3339	5212	4361	3435	
LEGGIPPEN (NAT)	87451	344669	223761	157559	106511	5435	10439	21075	21126	4485	
LEGGIPPEN (DROOG)	7288	28722	18647	13130	8876	453	870	1756	1761	374	
MESTKUIKENS	7099	24023	33790	19274	15355	1258	6009	434	0	202	
TOTAAL IN REN	25575	100525	151328	122645	94952	7352	3157	3875	4050	1471	

10X MEER MINERALEN											

12 VIJFH	13 Z.H.	14 BETU-	15	16 ZUID	17 WEST	18 ACH-	19 NHO	20 SALL.	21 FLEVO	22 NOORD	
ALBLASS.	EXCL.	WE E.O.	UTRECHT	N. HOL	VELUWE	TERHOEK	VELUWE	TWENTE	-POLDERS	N. HOL-	
HAARD	ZEEKLEI			LAND	E.O.	E.O.		E.O.	LAND	LAND	
TEKORTEN											
GRASLAND (REK)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	284	28870	15114	2647	24946	3957	4500	24545	80978	104970	
OVERIGE GEWASSEN (REN)	1510	6200	18192	4606	0	640	1460	1552	0	0	
OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST											
RUNDVEE	123389	494640	256536	639785	47474	479081	246010	1358328	69332	216948	
MESTKALVEREN	5610	8555	38226	32758	0	412192	90124	29501	0	9946	
MESTVARKENS	8154	68739	145912	141608	3404	446874	88941	552660	90	18166	
FOKVARKENS	17858	45600	77905	81740	2106	175458	49194	261027	931	8864	
LEGGIPPEN (NAT)	2466	19063	99323	44992	3472	253564	44211	106431	1763	7672	
LEGGIPPEN (DROOG)	205	1589	8277	3749	289	21130	3684	8869	147	639	
MESTKUIKENS	1257	4402	5744	3264	144	8626	5172	19923	0	4250	
TOTAAL IN REN	8332	35019	40828	52192	3156	108039	30159	134304	3734	14912	

10X MEER MINERALEN											

23 NOORD	24 NOORD	25 DREN-	26 DREN-	27 DE	28 WEST	29 NOORD	30 GRO-	31 ZUID	32 L.V.	33 NEDER	
OOSTFOLD	OVERIJ-	THE EXCL	TSE VEEN	WOUDEN	FRIESL.	FRIESL.	NINGEN	LIMBURG	MONTFORT	LAND	
SEL	VEENKOL.	KOLONIEN									
TEKORTEN											
GRASLAND (REK)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	78707	25341	83384	106329	6317	3744	163466	21587	7358	1321578	
OVERIGE GEWASSEN (REN)	0	2497	0	0	647	1044	0	0	0	0	
OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST											
RUNDVEE	40573	549314	237499	15094	320784	305769	234276	78476	11904	9887388	
MESTKALVEREN	3657	39192	38666	553	39925	14156	2271	23574	4676	98	
MESTVARKENS	1246	138985	89720	10994	29245	16028	4691	50966	30347	24362	
FOKVARKENS	1807	68887	41264	14190	25166	16028	3229	29476	13272	9723	
LEGGIPPEN (NAT)	8007	42782	52484	6413	26531	5417	10680	38825	17840	6488	
LEGGIPPEN (DROOG)	667	3565	4374	534	2211	451	890	1487	541	162957	
MESTKUIKENS	165	8633	11367	2222	9929	4372	2885	9857	756	1166	
TOTAAL IN REN	3360	48437	30514	3537	26542	19485	24735	9028	3710	1306080	

1 NOORD MAASV *****	2 WEST. NOORD. LIMBURG *****	3 PEEL EN L.V. CUYK *****	4 MAASK EN DE MEYERIJ *****	5 DE KEMPEN *****	6 BIESB ALTENA LANGSTR. *****	7 WEST BRABANT *****	8 ZW ZEEKLEI V. ZH *****	9 THOL. PHILIPSL Z. BEVEL N. BEVEL *****	10 WALCH SCHOUWHD VLAAND *****
10Z MINDER MINERALEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRASLAND (REK)	31813	28496	26499	28214	26139	88395	114180	71006	65998
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	0	5582	3837	2776	0	0	0	0	0
OVERIGE GEWASSEN (REN)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST									
RUNDVEE	14651	93164	501716	414318	31043	144894	12904	3305	7059
MESTKALVEREN	4340	29257	58803	79483	2337	18361	93	0	942
MESTVARKENS	117887	447734	580796	443466	24453	163450	8711	8056	6012
FOKVARSENS	42796	194260	295504	156096	11702	76015	2699	4986	3939
LEGKIPPEN (NAT)	85145	333751	216861	109923	5153	54615	9956	20611	20208
LEGKIPPEN (DROOG)	7095	37813	12673	8410	429	4551	830	1718	1684
MESTKUIKENS	6837	23198	18544	14273	1109	5709	62	434	0
TOTAAL IN REN	22816	90854	101066	74979	4653	29993	2578	3594	3463
12 VIJFH ALBLASS. *****	13 Z.H. EXCL. ZEEKLEI *****	14 BETU- WE E.O. *****	15 UTRECHT *****	16 ZUID N. HOL LAND *****	17 WEST VELuwe *****	18 ACH- TERHOEK E.O. *****	19 NHO VELuwe *****	20 SALL. TWENTE E.O. *****	21 FLEVO FOLDERS N. HOL- LAND *****
10Z MINDER MINERALEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRASLAND (REK)	376	35961	3480	30816	5166	34906	5918	32562	99687
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	1892	0	5867	0	830	5098	1834	1946	0
OVERIGE GEWASSEN (REN)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST									
RUNDVEE	44893	263151	360025	25217	354066	840019	137186	824221	23057
MESTKALVEREN	5212	7728	27144	0	379049	28150	81519	26504	0
MESTVARKENS	7421	62147	132946	3235	403543	562765	75022	442716	76
FOKVARSENS	16558	38473	68225	1828	169917	238000	39476	187776	925
LEGKIPPEN (NAT)	2403	17913	94310	3068	214698	112281	42368	106428	1464
LEGKIPPEN (DROOG)	200	1493	7859	256	20387	9357	3531	6389	122
MESTKUIKENS	1124	4137	5453	144	8394	17006	4940	18545	0
TOTAAL IN REN	4244	22467	32179	1970	35506	107851	22823	96197	1481
23 NOORD OOSTPOLD *****	24 NOORD OVERLJ- SEL *****	25 DREN- THE EXCL VEENKOL. *****	26 DREN- TSE VEEN *****	27 DE WOUDEN *****	28 WEST FRIESL. *****	29 NOORD FRIESL. *****	30 GRO- NINGEN *****	31 ZUID LIMBURG *****	32 L.V. MONTFORT *****
10Z MINDER MINERALEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRASLAND (REK)	97742	32024	105227	132014	7917	4609	202608	28559	9860
HAKVRUCHTEN EN GROENTE (REN)	0	0	0	799	1282	0	0	0	0
OVERIGE GEWASSEN (REN)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVERSCHOTTEN IN TONNEN MEST									
RUNDVEE	17884	266996	86337	6234	100328	81301	28600	85354	4940
MESTKALVEREN	3657	37073	35662	493	37618	13472	2218	21129	4628
MESTVARKENS	513	123067	81153	10390	28162	15940	4375	48764	25553
FOKVARSENS	1115	56604	37826	13888	28866	14993	2832	27102	7937
LEGKIPPEN (NAT)	7290	38240	49432	5919	24696	5217	10295	36226	6283
LEGKIPPEN (DROOG)	607	3187	4119	493	2058	435	858	1396	524
MESTKUIKENS	135	7910	10097	2043	9197	4133	2709	9365	709
TOTAAL IN REN	2050	31928	21414	2926	14840	8038	3978	16305	3119

Bijlage 4. Transportafstanden in km

Naar regio		1	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	19	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Van regio																									
1	0	120	150	173	203	220	315	135	177	88	135	178	131	163	222	197	180	217	229	241	240	280	274	75	
2	18	107	133	158	179	202	296	123	166	83	126	170	133	161	216	197	185	222	238	244	240	280	283	68	
3	46	73	110	129	160	181	282	89	131	46	89	132	103	125	179	163	157	195	215	214	205	247	256	100	
4	78	42	77	96	126	148	251	59	101	45	70	111	111	120	162	163	164	205	228	215	202	246	272	113	
5	81	56	71	98	116	139	233	77	118	79	100	137	144	153	190	196	198	239	262	250	202	280	299	90	
6	120	0	44	55	93	111	222	21	62	64	56	85	123	116	139	159	173	215	240	215	194	240	273	146	
7	150	44	0	35	51	71	177	54	71	108	96	112	166	155	165	198	217	257	283	255	231	275	315	154	
12	135	21	54	49	97	111	229	0	43	66	42	64	116	101	118	145	166	203	232	201	178	224	261	166	
13	177	62	71	97	93	98	229	43	0	102	61	49	136	107	97	146	175	213	242	200	171	213	263	207	
14	88	64	108	114	157	175	286	66	102	0	47	90	66	80	134	120	121	160	184	172	161	204	222	146	
15	135	56	96	87	138	151	270	42	61	47	0	43	77	59	92	103	122	161	189	160	138	183	218	182	
17	124	93	136	133	187	195	303	85	106	42	46	75	31	40	103	77	81	122	149	129	118	162	182	187	
18	94	138	181	188	237	249	332	139	171	73	110	145	55	101	170	118	91	122	135	153	159	194	181	168	
19	131	123	166	164	212	227	258	116	136	66	77	99	0	47	116	67	55	95	119	111	108	147	155	202	
20	146	172	218	218	270	279	357	169	191	111	131	154	56	96	162	92	47	73	83	111	126	154	131	220	
24	180	173	217	207	265	270	391	166	175	121	122	129	55	69	123	46	0	41	68	62	76	104	98	253	
25	217	215	257	247	298	309	432	203	213	160	161	165	95	105	148	70	41	0	31	48	79	88	61	289	
27	241	215	255	239	290	298	425	201	200	172	160	151	111	99	119	56	62	48	72	0	45	42	67	317	
28	240	194	231	211	264	268	397	178	171	161	138	120	108	81	83	42	76	79	108	45	0	46	105	306	

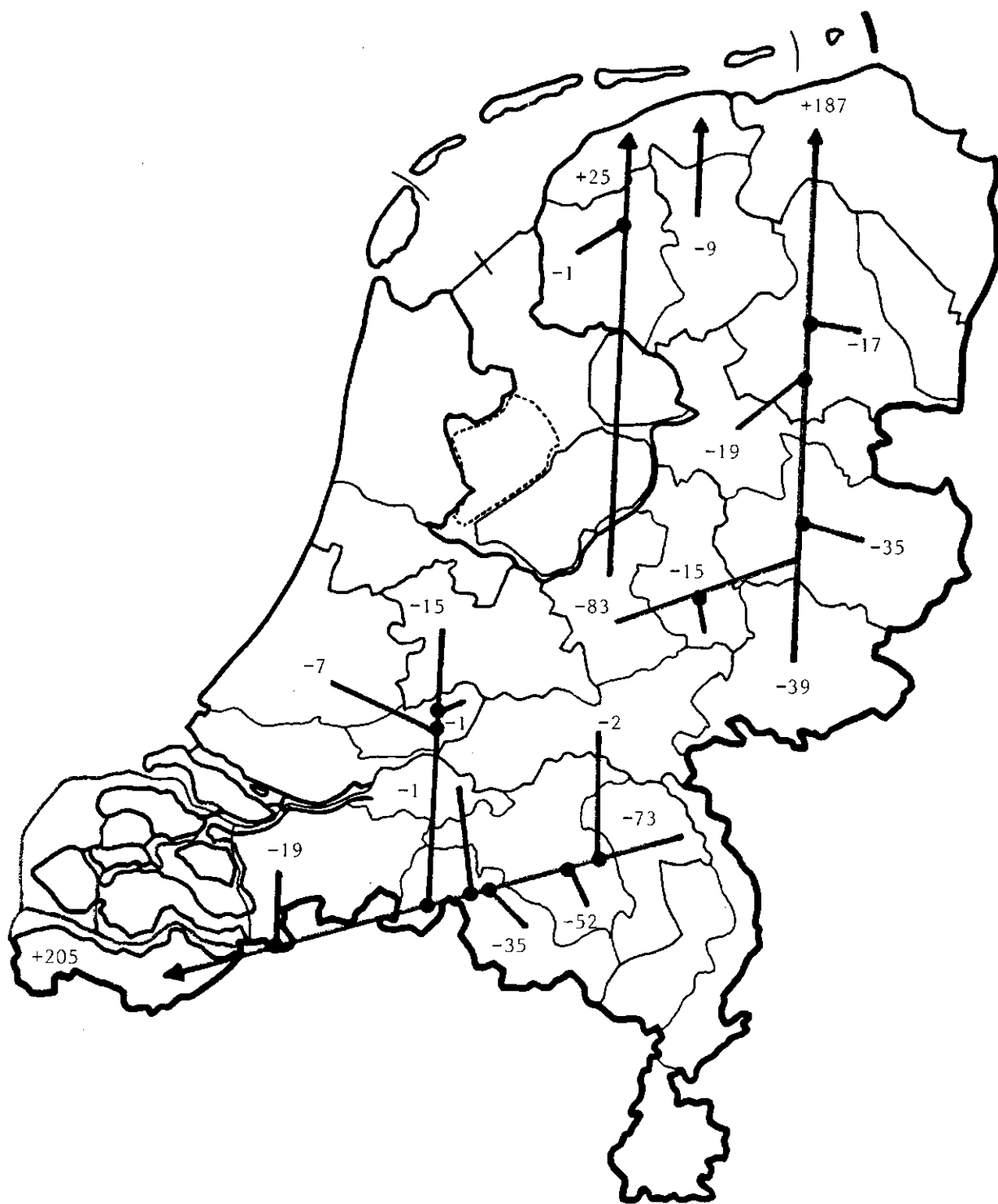
N.B. Indien de transportafstanden niet vermeld zijn, dan is transport tussen die regio's uitgesloten.

Bijlage 5. Aftrekpost per gebied in 100 REN van het tekort in REN. Door bemesting met zuiveringsslib, compost en schuimaarde

Gebied	Schuimaarde + compost	Zuiveringsslib	Totaal
1	31	0	31
2	0	5	5
3	0	1	1
4	0	32	32
5	0	6	6
6	20	4	24
7	67	2	69
8	87	10	97
9	54	1	55
10	50	1	51
11	64	2	66
12	0	1	1
13	41	5	46
14	24	7	31
15	0	9	9
16	16	5	21
17	0	20	20
18	0	42	42
19	0	12	12
20	0	71	71
21	76	0	76
22	99	10	109
23	75	1	76
24	0	12	12
25	80	20	100
26	101	6	107
27	0	10	10
28	0	8	8
29	37	7	44
30	155	12	167
31	22	6	28

Bijlage 6. Verwerkings- en transportstromen van variant 3

Gebied	Bewerkingen in 1.000 ton					Transport naar hakvruchten in 1.000 ton						
	drogen pluimv	verbranden slachtk	drogepv	zuiveren mestklv	rundvee	mest- kalveren	mest- varken	fok- varken	pluim- vee	slacht- kuiken	droge pv	slib- MK
1	95	8	32	5	33	0	382	61	0	0	0	1
2	341	24	113	30	132	0	130	216	0	0	0	3
3	221	33	0	78	102	0	0	392	0	0	0	8
4	156	19	0	62	171	0	0	326	0	0	0	6
5	104	15	0	82	321	0	0	177	0	0	0	8
6	5	1	0	3	206	0	26	13	0	0	0	0
7	56	0	0	0	535	20	175	87	0	0	0	0
8	10	0	4	0	396	0	559	3	0	0	0	0
9	0	0	0	0	6	0	492	5	22	0	2	0
10	0	0	0	0	11	1	450	5	22	0	2	0
11	0	0	0	0	5	0	7	4	5	6	205	0
12	2	1	0	5	0	0	0	6	0	0	0	1
13	19	4	0	0	434	8	65	54	0	0	0	0
14	98	6	31	38	190	0	63	77	0	0	0	4
15	44	3	0	30	0	0	0	66	0	0	0	3
16	3	0	1	0	285	0	3	10	0	0	0	0
17	249	9	0	396	0	0	0	72	0	0	0	40
18	116	17	0	30	386	0	0	280	0	0	0	3
19	43	5	0	86	57	0	0	44	0	0	0	9
20	104	19	0	28	364	0	0	223	0	0	0	3
21	2	0	1	0	772	0	90	92	0	0	0	0
22	0	4	0	0	389	10	658	8	8	0	1	0
23	0	0	0	0	168	4	595	1	8	0	1	0
24	41	8	0	38	398	0	88	62	0	0	0	4
25	51	2	0	0	838	37	86	39	0	0	0	0
26	0	2	0	0	733	1	406	14	6	0	1	0
27	26	10	0	0	92	39	0	24	0	0	0	0
28	5	4	0	0	58	14	0	16	0	0	0	0
29	0	0	0	0	267	2	48	3	11	3	26	0
30	0	0	0	0	150	22	697	30	39	19	190	0
31	18	1	6	5	60	0	153	14	0	0	0	1
Totaal	1809	195	188	916	7559	158	5173	2424	121	28	428	94



Bijlage 6 (vervolg) Transportstromen van rundveemest tussen de verschillende gebieden



