

oor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

NN31545.0745

MESTOVERSCHOTTEN EN STIKSTOF- EN FOSFAATBELASTING VAN GROND-
EN OPPERVLAKTEWATER IN DE GELDERSE ACHTERHOEK

ir H.P.J. van Schaik

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie-
middelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende
discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen
de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onder-
zoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut
in aanmerking

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0102 3817

Het onderzoek, zoals in deze nota beschreven, is uitgevoerd ten behoeve van de Commissie Waterhuishouding Gelderland en heeft onder leiding gestaan van ir J.H.A.M. Steenvoorden.

I N H O U D

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. OMVANG MESTPRODUKTIE 1972 en 1980	3
3. HUIDIGE SITUATIE OPPERVLAKTEWATER.	6
4. MESTAFZET BINNEN DE LANDBOUW EN GEVOLGEN VOOR WATERKWALITEIT	10
4.1. Mestafzetmogelijkheden binnen de landbouw	10
4.2. Stikstof- en fosfaatverliezen naar grondwater	14
5. RESTERENDE MESTOVERSCHOTTEN NA AANVULLING MINERAALTEKORTEN	18
6. PRAKTIJKGEGEVENS	19
7. DISCUSSIE	20
8. CONCLUSIES	23
9. SAMENVATTING	23
10. LITERATUUR	24

1. INLEIDING

Tot voor een aantal jaren werd de organische mest, die tijdens de stalperiode door het vee werd geproduceerd, geheel op het eigen land of in de naaste omgeving van het bedrijf verwerkt. Om een zo hoog mogelijke produktie te verkrijgen wordt deze organische mest aangevuld met kunstmest.

De laatste jaren heeft echter als gevolg van de aanpassing van de landbouw aan de economische en technische ontwikkelingen een sterke uitbreiding van de veestapel plaatsgevonden. Deze uitbreiding vond vooral plaats in de veredelingssector, waartoe de varkens- en de kalverhouderij en de kippen- en eendenhouderij behoren. De groei in deze sector ging gepaard met een sterke uitbreiding van de veevoederindustrie. Hierdoor werd het mogelijk om op bedrijven met weinig of geen eigen grond grote aantallen dieren te houden. Dit zijn de zogenaamde intensieve veehouderijbedrijven. Op deze bedrijven is de produktie van organische mest groter dan de hoeveelheid, die nog is voor het bemesten van het eigen land (POST e.a., ongepubliceerd).

Indien eigen land ontbreekt, is de mestproduktie op deze intensieve veehouderijbedrijven te beschouwen als overproduktie. In geval er op het bedrijf veel landbouwgrond aanwezig is, kan de mest, als aanvulling op de mest van het overig aanwezige vee, worden verspreid op het grasland, tot in totaal een mestproduktie van 2,5 g.v.e. (= groot vee eenheid)/ha.

Voor de Achterhoek is de gemiddelde veebezetting aan 'normaal vee' (omvattend alle melk- en opfokvee, paarden, schapen en geiten) momenteel ongeveer 2,6 g.v.e./ha, zodat de mestproduktie van de intensieve veehouderijbedrijven in zijn geheel beschouwd moet worden als mestoverschot.

Het probleem is nu: 'Wat moet er met deze overtollige mest gebeuren?'

1. exporteren of transporteren naar gebieden buiten de Achterhoek
2. industrieel verwerken
3. vernietigen of zuiveren
4. dumpen
5. direct lozen op oppervlaktewater
6. opslaan in afvalhopen
7. verspreiden over land als aanvulling van het mineraaltekort +
lichte overdosering

Bij een keuzebepaling zijn onder andere de volgende overwegingen van belang:

1. kosten: - financieel bijvoorbeeld transport, opslag, zuivering en
dergelijke
- verlies aan water-, gewas-, bodem-, fauna-, luchtkwali-
teit en dergelijke
2. baten : - bemestingswaarde

Een brochure van het landbouwschap die binnenkort zal worden gepubliceerd, getiteld: 'Intensieve veehouderij en milieu', stelt als uitgangspunt dat 'de lokale of op de bedrijven aanwezige mestoverschotten zoveel mogelijk moeten worden aangewend voor bemestingsdoel-einden'.

Henkens (Rijkslandbouwconsulent in algemene dienst voor Bodem en bemestingsvraagstukken) spreekt van een 'modus vivendi', waarmee bedoeld wordt dat de mest zodanig over landbouwgrond moet worden verspreid, dat hiertegen onder andere vanuit bemestingsoogpunt geen bezwaar kan zijn.

In opdracht van de Commissie Waterhuishouding Gelderland, is voor de Gelderse Achterhoek een studie gemaakt van de mestproductie van de intensieve veehouderijbedrijven, en van de stikstof- en fosfaatverrijking van grond- en oppervlaktewater, die het gevolg is van enkele afzetwijzen (dumpen, aanvullen mineraaltekorten) binnen de landbouw respectievelijk voor 1972 en 1980.

Hoewel de opdracht was de berekeningen uit te voeren voor een aan-

tal stroomgebieden in de Achterhoek, bleek het - als gevolg van het slechts voorhanden zijn van mestproduktiecijfers per gemeente - noodzakelijk de berekeningen uit te voeren per gemeente (zie fig. 1).

2. OMVANG MESTPRODUKTIE 1972 en 1980

Op basis van gegevens over de mest- en mineraalproduktie per diersoort (tabel 1) en de veebezetting (CBS ongepubliceerd), zijn door het CBS per gemeente de mest- en mineraalproduktie van de intensieve veehouderijbedrijven berekend. De produktiegegevens van 1972 zijn voor een groot aantal gemeenten van de Achterhoek weergegeven in tabel 2.

Tabel 1. Mestproduktie per diersoort

Eenheid per diersoort	Soort mest	Produktie			
		mest in tonnen	N in kg	P ₂ O ₅ in kg	K ₂ O in kg
rundvee:					
grootvee-eenheid per 180 staldagen	drijfmest	10,00	44,00	18,0	49,0
	stalmest	5,00	27,00	17,00	18,0
	gier	4,00	17,00	1,0	32,0

mestkalverplaats per jaar	drijfmest	3,00 ¹⁾	6,0	4,0	6,6

mestvarkenplaats per jaar	drijfmest	1,35	9,1	5,2	5,2
	stalmest	0,50	3,5	4,5	2,5
	gier	0,75	5,0	1,0	3,5

100 legkippen ³⁾ per jaar	vaste mest	4,00	65,0 ₅₀ ²⁾	70,0 ₇₂ ²⁾	35,0 ₃₆ ²⁾

360 slachtkuikenplaatsen per jaar	vaste mest	1,52 _{1,76} ²⁾	40,0	35,0 ₃₆ ²⁾	25,0

1) Gebaseerd op 3 kalveren/jaar. Moet terug worden gerekend naar aantal afgeleverde kalveren.

2) Deze waarden zijn gebruikt door de La Lande Cremer voor zijn berekening van een landelijke mestbalans

3) Legkippen < 5 maanden kunnen 0,2 legkip worden gerekend

Tabel 2. Het agrarisch grondgebruik en de mestproducties respectievelijk
 mineraalproducties van intensieve veehouderijbedrijven voor een aantal
 gemeenten van de Achterhoek voor 1972

	Grondgebruik		Mest- en mineraalproductie			
	bouwland	grasland	totaal drijf- mest	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	ha	ha	ton	ton	ton	ton
Zutphen	107,77	368,15	9 800	9,8	8,2	5,4
Gorssel	1 182,76	4 374,40	427 070	344,8	234,9	197,5
Warnsveld	340,52	2 051,44	21 842	173,9	119,7	100
Lochem	1 470,06	7 140,14	897 490	655,4	422,6	377,6
Borculo	769,79	3 573,93	439 970	307,5	188,7	177,2
Neede	678,46	2 319,19	311 910	216,4	130,5	124,2
Ruurlo	595,67	4 117,58	469 700	342,6	213,9	195,6
Eibergen	1 469,27	7 331,20	946 550	675,4	421,5	389,0
Groenlo	167,28	582,86	70 190	45,9	28,5	28,0
Lichtenvoorde	891,74	4 779,63	724 390	506,4	315,3	297,8
Winterswijk	2 153,37	7 278,79	881 880	612,3	389,2	362,4
Vorden	639,42	2 750,98	365 540	262,3	169,8	151,2
Hengelo	1 009,62	2 591,71	442 130	319,2	196,8	182,3
Zelhem	1 503,53	4 491,57	527 810	397,5	236,9	218,0
Doetinchem	817,28	1 990,81	262 790	197,3	130,4	112,5
Wisch	1 313,58	4 195,66	582 260	428,1	272,8	244,2
Aalten	1 598,10	4 616,04	649 570	479,9	314,9	281,9
Dinxperlo	291,39	863,36	160 140	123,2	81,9	70,5
Gendringen	1 037,22	3 630,87	351 040	257	160	147,5
Steenderen	554,17	3 315,34	437 710	296,5	185,3	177,1
Hummelo en Keppel	789,33	2 450,44	169 470	116,4	70,9	67,7
Doesburg	79,62	61,68	315 150	216,7	127,8	124,1
Totaal	19 468,95	74 875,77	9 531 484	6984,5	4420,5	3731,5
Gemiddeld/ha			101	74 kg	47 kg	40 kg

Overigens is gebleken dat de mestproduktie respectievelijk mineraalproducties per diersoort gecorrigeerd dienen te worden. Zo is de drijfmestproduktie van mestkalveren ongeveer 50 % te laag aangehouden en de P_2O_5 -produktie van mestvarkens ongeveer 100 % te laag geschat.

Deze correcties waren ten tijde van onze berekeningen nog niet bekend. In de discussie wordt nader ingegaan op enige consequenties hiervan.

Verreweg de voornaamste tak van veredeling is de varkenshouderij (+ 70 % van de totale mestproduktie). De mestproduktie van de mestkalveren bedraagt ongeveer 5 % en van leghennen en slachtkuikens 25 % van de totale mestproduktie door de intensieve veehouderijbedrijven.

De mest- respectievelijk mineraalproducties voor 1980 zijn te berekenen als de mest- respectievelijk mineraalproducties van 1972 vermenigvuldigd met 120 %. De factor 120 % is verkregen als een gemiddelde na extrapolatie van een aantal prognoses van de Landbouwkundige Dienst van de Provincie Gelderland (Structuurnota voor de Land- en Tuinbouw in Gelderland, 1972).

Teneinde misverstanden te voorkomen; de totaal drijfmest in tabel 2 betekent de totale drijfmestmassa, berekend uit een gemiddelde produktie per dier, en niet de totale droge stofproduktie.

3. HUIDIGE SITUATIE OPPERVLAKTEWATER

Als gevolg van het ontbreken van voldoende controle wordt mest en gier van intensieve veehouderijbedrijven momenteel onder andere nog direct geloosd op het oppervlaktewater. Dit heeft een extra belasting van het oppervlaktewater tot gevolg. Gebruikmakend van gegevens van KOLENBRANDER (1971) en STEENVOORDEN (1973) is een schatting gemaakt van deze extra belasting.

KOLENBRANDER berekende deze extra belasting uit de volgende N- respectievelijk P-balans, die is opgesteld voor oppervlaktewater in typisch agrarische beekgebieden,

TOTAAL VERLIES = UITSPOELVERLIES + DIERLIJKE AFVALLOZINGEN +
HUISHOUDELIJKE AFVALLOZINGEN

De totale N- en P-afvoer werd in de beek gemeten, voor de berekening van uitspoelverliezen werd gebruik gemaakt van de resultaten van lysimeterexperimenten, en de omvang van de huishoudelijke afvallozingen werden berekend uit de afvalproduktie per inwoner en de bevolkingsdichtheid.

Op deze wijze heeft KOLENBRANDER de N- en P-belasting van het oppervlaktewater met dierlijke afvallozingen berekend voor 6 beken.

De resultaten dienen kritisch te worden benaderd, omdat:

1. de bodemsamenstelling van de beekgebieden onderling sterk verschilde (veen, zand, leem), tengevolge waarvan de uitspoeling ook sterk moet verschillen (zie STEENVOORDEN, 1973). KOLENBRANDER heeft voor a l l e beekgebieden een uitspoeling aangenomen van 13 kg N/ha.jaar en 0,24 kg P/ha.jaar;
2. tengevolge van een ondiep aanwezige leemlaag in het Hupselse beekgebied, waardoor N en P zich - evenals het neerslagoverschot - vooral horizontaal zullen verplaatsen, deze beek een hoge N- en P-afvoer zal hebben;
3. de Hierdense beek een sterk verhoogde N- en P-afvoer heeft. Dit is een gevolg van kalvermesterijen die hun kalvergier moeilijker dan varkensmesterijen kwijt kunnen, met als gevolg snellere lozing op het oppervlaktewater;
4. de uitspoelverliezen uit lysimeters - bepaald op ca. 1 m - m.v. - niet dezelfde zijn als de uitspoelverliezen van zandgrond naar het oppervlaktewater.

Om bovenstaande 4 redenen is besloten geen direct gebruik te maken van de resultaten van KOLENBRANDER. In plaats daarvan is gebruik gemaakt van het basismateriaal van KOLENBRANDER zowel als van STEENVOORDEN, die onderzoek heeft gedaan in 6 agrarische beekgebieden waar de bodem uit zand bestaat, en waar vooral varkensmesterijen aanwezig zijn.

De s o m van uitspoelverliezen + dierlijke afvallozingen is berekend, omdat voor de verschillende beekgebieden cijfers ontbraken voor de uitspoelverliezen.

De resultaten zijn samengevat in tabel 3 en fig. 2.

Tabel 3. Som van uitspoelverliezen + dierlijke afvallozingen voor aantal beekgebieden

	Totaal		Bevolking		N-prod.	Uitsp. + dierl.lozingen	
	kg/ha.j	kg/ha.j	kg/ha.j	kg/ha.j		kg/ha.j	kg/ha.j
KOLENBRANDER							
Oosterwolde		0,35	0,43	0,13	80	-	0,22
Kamperveen		0,42	0,43	0,13	80	-	0,29
Bijsebeek		0,42	0,59	0,18	80	-	0,24
Puttenerbeek		0,64	0,59	0,18	-	-	0,46
Hupselsebeek	56	0,52	0,20	0,06	150	56	0,46
Langbroeker wet.		1,37	0,13	0,04	144	-	1,33
Hierdensebeek	22	2,49	1,30	0,26	180	21	2,21
Flevopolder	24	0,16	0,03	0,01	0	24	0,15
STEENVOORDEN							
Diepenloop		4,3	0,6	0,18	278	4,1	0,54
Raalter wetering		2,0	0,4	0,18	231	1,8	0,35
Oude Leerinkbeek		8,0	0,4	0,36	260	7,6	0,3
Delderse Broeklaak		3,5	0,4	0,33	258	3,1	0,3
Hooge Laarsleiding		1,5	0,2	0,15	196	1,3	0,16

Enkele opmerkingen naar aanleiding van tabel 3:

1. Hupselsebeek heeft een duidelijk verhoogde stikstofbelasting, zoals verwacht, in verband met de aanwezigheid van een ondiepe leemlaag.
2. Langbroeker wetering en Kamperveen zijn gelegen in veengebieden, waaraan wellicht de hoge P-belasting van Langbroeker wetering kan worden toegeschreven.
3. Hierdensebeek is gelegen in een concentratiegebied van onder andere kalvermesterijen.
4. Oude Leerinkbeek grenst aan Hupselsebeek. Wellicht hier invloed van de ondiepe leemlaag.

In fig. 2 zijn de uitspoelverliezen van deze beken voor het trekken van de curve buiten beschouwing gelaten.

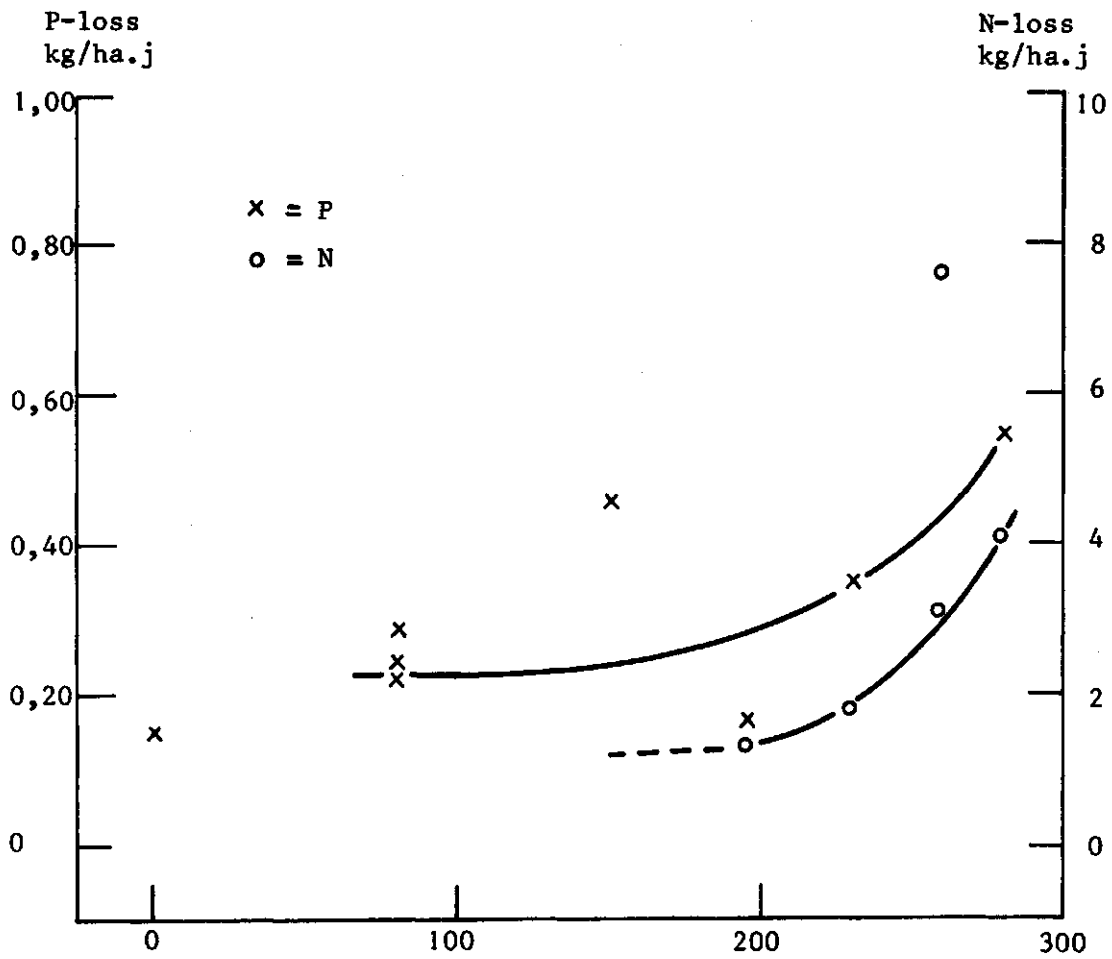


Fig. 2. De P- en N-verliezen naar het oppervlaktewater (uitspoelverliezen + dierlijke afvallozingen) en de totale organische stikstofproductie voor verschillende beekgebieden.

Uit de fig. 2 blijkt dat bij een organische N-productie van 174 kg N/ha.jaar ten opzichte van een organische N-productie van 100 kg N/ha.jaar (overeenkomend met een veebezetting van $\pm 2,5$ g.v.e. per ha) het oppervlaktewater met $\pm 0,03$ kg P/ha.jaar extra wordt belast. Voor het gehele graslandareaal van de Achterhoek (74 875,77 ha) betekent dit een extra P-belasting van het oppervlaktewater met 2,1 ton P/jaar. KOLENBRANDER (1971) stelt de P-productie per inwoner op 1,42 kg P/jaar.

De P-belasting van het oppervlaktewater is dus equivalent aan $2100:1,42 = 1480$ i.e.

Uit het verloop van de N-curve blijkt dat de N-belasting van het oppervlaktewater bij 174 kg N/ha.jaar organische N-productie zeer gering zal zijn.

4. MESTAFZET BINNEN DE LANDBOUW EN GEVOLGEN VOOR WATERKWALITEIT

4.1. Mestafzetmogelijkheden binnen de landbouw

Er worden twee afzetwijzen beoogd:

1. ter aanvulling mineraaltekort respectievelijk lichte overdosering
2. dumpen.

4.1.1. Organische mest ter aanvulling minderaaltekort respectievelijk lichte overdosering

Het is, zonder al te grote bezwaren, mogelijk een deel van, of het gehele mestoverschot binnen de landbouw af te zetten, ter aanvulling van onttrokken kalium op grasland en ter lichte overdosering van fosfaat op bouwland.

Voordelen van deze afzetwijze zijn:

1. het ten dele gebruik maken van de mineralen in de organische mest;
2. de waarschijnlijk redelijke kosten in vergelijking met andere afzetwijzen. Een kostencalculatie dient nog te worden uitgevoerd; deze valt echter buiten het bestek van deze opdracht.

Tengevolge van de overdosering met fosfaat zal het fosfaatgehalte van de grond stijgen, hetgeen voorlopig nog niet bezwaarlijk is

(LAMMERS, 1973). Of dit overdoseren met fosfaat op den duur bezwaarlijk gaat worden, dient beantwoord te worden door bodem- en bemestingsdeskundigen.

Bij een veebezetting van 2,5 g.v.e./ha moet grasland worden bijbemest met 49 kg K/ha.jaar. Door aanvulling van dit kaliumtekort met organische mest wordt ongeveer met 50 kg P_2O_5 /ha.jaar overbemest.

Voor zandbouwland wordt een overbemesting met 50 kg P_2O_5 /ha.jaar, naast de 80 kg P_2O_5 /ha.jaar die ter aanvulling van de onttrokken fosfaat dient, acceptabel geacht.

In tabel 4 zijn 4 mogelijke bemestingsschema's weergegeven.

Tabel 4. Bemestingsschema's in geval minderaaltekorten niet (A), geheel (B) worden aangevuld, respectievelijk wordt overgedo- seerd (C en D) met organische mest

	K organisch kg/ha.jaar	P_2O_5 organische mest kg/ha.jaar
A: grasland	-	-
bouwland	-	-
B: grasland	49	-
bouwland	-	-
C: grasland	49	-
bouwland	-	50
D: grasland	49	-
bouwland	-	130 ^x

^xDe 80 kg extra P_2O_5 (D-C) is P_2O_5 die in geval C in de vorm van een kunstmestgift is toegediend, maar in geval D in een organische mestgift

Op de consequenties van deze bemestingswijzen voor het grondwater zal worden ingegaan in hoofdstuk 4.2.

De resulterende mestoverschotten respectievelijk mineraaloverschotten voor de verschillende bemestingsschema's zullen in hoofdstuk 5 worden behandeld.

4.1.2. Resultierende stikstofbemestingsschema's

Bij de aanvulling van de mineraaltekorten en bij lichte overdo-
sering met organische mest (mengmest) worden ook andere mineralen
- bijvoorbeeld stikstof - bemest.

Uitgaande van een optimale stikstofmestgift van respectievelijk:

grasland: 225 kg N kunstmest/ha.jaar

100 kg N org. mest/ha.jaar

bouwland: 100 kg N kunstmest/ha.jaar

100 kg N org. mest/ha.jaar,

kan - bij het vasthouden aan deze optimale stikstofgiften - tengevol-
ge van de extra stikstofbemesting in de bemestingsgevallen B, C en D
een gedeelte van de kunstmeststikstof als vervangen worden beschouwd
door mengmeststikstof, namelijk (KOLENBRANDER, 1971):

grasland: 100 kg N org. mest/ha.jaar is equivalent

aan 31 kg N kunstmest/ha.jaar

bouwland: 100 kg N org. mest/ha.jaar is equivalent

aan 44 kg N kunstmest/ha.jaar

Wordt de optimale stikstofmestgift aangehouden, dan wordt de
stikstofbemesting voor B, C en D als volgt:

B: grasland: 200 kg N org. mest/ha.jaar

194 kg N kunstmest/ha.jaar

bouwland: 100 kg N org. mest/ha.jaar

100 kg N kunstmest/ha.jaar

C: grasland: 200 kg N org. mest/ha.jaar

194 kg N kunstmest/ha.jaar

bouwland: 200 kg N org. mest/ha.jaar

56 kg N kunstmest/ha.jaar

D: grasland: 200 kg N org. mest/ha.jaar

194 kg N kunstmest/ha.jaar

bouwland: 327 kg N org. mest/ha.jaar

0 kg N kunstmest/ha.jaar

4.1.3. Dumpen

Een tweede mogelijkheid om de mestoverschotten binnen de landbouw af te zetten is via dumping. Onder dumpen wordt verstaan het verspreiden van mest over land in dermate grote hoeveelheden dat het betreffende land primair is bestemd voor de afzet van mest, en eventueel secundair een landbouwkundige functie houdt.

Een leuke anekdote - overigens waaraan geen bewijskracht ontleend kan worden, werd verteld door Frissel (mondelijke mededelingen). Percelen in Duitsland, waar gedurende 80 jaar mest is gedumpt, zouden namelijk een florerende flora demonstreren. Zelfs van dien aard dat Frissel verwacht dat 'natuurbeschermers' in het geweer zullen komen, zodra overwogen gaat worden het dumpen van mest te staken.

Hoewel dus de landbouwkundige betekenis van dumppercelen waarschijnlijk zal afnemen, is het niet bij voorbaat uitgesloten dat deze percelen zich op den duur zullen ontwikkelen tot waardevolle natuurgebieden. Over eventuele uitspoelverliezen naar het grondwater was echter niets bekend.

In navolging van dumppraktijken op de Waiboerhoeve (VAN GENEIJGEN, 1973), is uitgegaan van een hoeveelheid van 2000 m^3 koiendrijfmest/ha.jaar, overeenkomend met 2600 ton mest/ha.jaar.

Bij een totale mestproduktie voor de gehele Achterhoek van:

1972: 9 497 943 ton

1980: 11 400 000 ton

is dus een totale dumpoppervlakte nodig van respectievelijk

1972: 3 650 ha

1980: 4 400 ha

Op de resterende normale landbouwgrond wordt de huidige bemestingswijze (optimale N-bemesting) gehandhaafd.

4.2. Stikstof- en fosfaatverliezen naar grondwater

Voor de in 4.1 beschreven mestafzetwijzen binnen de landbouw zijn de stikstof- en fosfaatverliezen naar het grondwater berekend. In 3 is een schatting gemaakt van de extra verliezen naar het oppervlaktewater.

Berekeningen naar de verliezen op het oppervlaktewater vanuit het grondwater konden, vanwege het ontbreken van gegevens, niet worden uitgevoerd.

De stikstof- en fosfaatverliezen naar het grondwater, zoals die uit lysimeter onderzoek door KOLENBRANDER (1971) zijn gevonden, zijn samengevat in tabel 5.

Tabel 5. Jaarlijkse stikstof- en fosfaatverliezen voor zandgrond tengevolge van uitspoeling uit landbouwgrond in kg N respectievelijk P/ha.jaar bij een drainwaterproduktie van 300 mm/jaar

	Stikstof kg N/ha.jaar	Fosfaat kg P/ha.jaar
Bouwland		
onbemest	50	0,065
+ 100 kg N kunstmest/ha.jaar	+ 17	
+ 100 kg N org. mest/ha.jaar	+ 8	
Grasland		
onbemest	7	0,24
+ 100 kg N kunstmest/ha.jaar	+ 2	
+ 100 kg N org. mest/ha.jaar	+ 4	

Op de eerste plaats is het merkwaardig dat de fosfaatuitspoeling uit grasland groter is dan uit bouwland.

Uit tabel 5 blijkt tevens dat een toenemende bemesting met mengmest geen invloed heeft op de uitspoeling van fosfaat. Kennelijk wordt het fosfaat kwantitatief aan het bodemcomplex gefixeerd. Dit zal op korte termijn wel kloppen.

Voor onze berekeningen is dan ook aangenomen dat zelfs bij dumping van organische mest de fosfaatuitspoeling niet stijgt ten opzichte van de onbemeste toestand.

De la LANDE CREMER (1972) wijst erop dat 'passieve verplaatsing van het fosforzuur met de grote hoeveelheden vocht uit de vloeibare organische meststoffen of afvalwateren de inspoeling sneller kan doen verlopen dan bij gebruik van vaste meststoffen. Dit proces wordt bovendien gesteund door de vermoedelijk slechts langzaam verlopende mineralisatie van de fractie organisch gebonden fosforzuur in de mest, zodat deze niet door de bodemdeeltjes kan worden gefixeerd', wat alles bij elkaar na enige tijd aanleiding kan geven tot een verhoogde fosfaatuitspoeling bij grotere mestgiftten, zonder dat het zogenaamde fosfaat adsorptiecomplex volledig bezet is.

Bij dumpen op grasland wordt 3540 kg N org./ha.jaar bemest. Voor de berekening van de uitspoeling is aangenomen dat per 100 kg organische mest 8 kg N uitspoelt (zie tabel 6), omdat het grasland spoedig nadat met dumpen gestart zal zijn zal veranderen in kale grond (te vergelijken met bouwland). Voor dumpen is aangenomen dat het fosfaat de eerste jaren kwantitatief aan het bodemcomplex wordt gefixeerd.

De uitspoelverliezen op de dumpercellen van de Waiboerhoeve (VAN GENEIJGEN, 1973) worden bepaald door chemische analyse van het percolatiewater. Overigens bedroeg de drain waterdiepte 60 cm-m.v. en het dumpareaal was + 25 are. Enkele resultaten zijn samengevat in tabel 6.

Tabel 6. Chemische samenstelling percolatiewater dumpercellen Waiboerhoeve bij een gemiddelde drainwaterproduktie van 250 mm/jaar. Tevens omgerekend in kg N respectievelijk P per ha per jaar

	N _{TOT}		P ₂ O ₅	P
	mg/l	kg/ha.jaar	mg/l	kg P/ha.jaar
Gemiddelde 1971/1972	112,2	280	1,2	1,32
1972	200	500	1,2	1,32

Met behulp van de cijfers van Kolenbrander (zie tabel 5) wordt als uitspoeling berekend:

voor dumping op grasland: 149 kg N/ha.jaar

bouwland: 334 kg N/ha.jaar

Vergelijking van deze cijfers met de resultaten in tabel 6 bevestigt dat het dumpareaal van de Waiboerhoeve beschouwd kan worden als bouwland, voor zover het om uitspoelverliezen aan stikstof gaat.

De P_2O_5 uitspoeling bij dumpen op de Waiboerhoeve is ongeveer acht maal hoger dan op grond van cijfers van Kolenbrander berekend wordt voor grasland; respectievelijk 1,32 kg P/ha.jaar en 0,24 kg P/ha.jaar. Wellicht toe te schrijven aan geringe bemonsteringsdiepte (60 cm-mv).

Uit de analyses van 1972 ten opzichte van het gemiddelde over 1971/1972 blijkt dat na 1 jaar dumpen de stikstof uitspoelverliezen sterk stijgen, en de fosfaatuitspoeling constant blijft. Kennelijk wordt het fosfaat gedurende de proefperiode nog kwantitatief aan het bodemcomplex gefixeerd.

De totaal berekende fosfaat- en stikstofverliezen naar het grondwater voor de gehele Achterhoek (betreffende gemeenten) voor de gevallen A, B, C en D en voor dumpen, zijn samengevat in tabel 7.

Tabel 7. Stikstof- en fosfaatverliezen naar grondwater in de Achterhoek voor 1972 en 1980

	N-verlies ton/jaar		P-verlies ton/jaar		N/P	
	1972	1980	1972	1980	1972	1980
A	2620	2620	19,3	19,3	136	136
B	2880	2880	19,3	19,3	149	149
C	2880	2880	19,3	19,3	149	149
D	2880	2880	19,3	19,3	145	145
Dumpen Kolenbrander	3779	4015	19,3	19,3	196	208
Van Geneijgen 71/72	3255	3458	22,7	23,7	143	146
Van Geneijgen 1972	4060	4422	22,7	23,7	179	186

Volgens de Wetenschappelijke Atlas van Nederland (1971) bestaat het onderzochte gebied uit \pm 95 % zandgrond. Voor de berekening van de stikstof- en fosfaatverliezen naar het grondwater is uitgegaan van 100 % zandgrond.

Bij dumpen is een uitspoelverlies van 8 kg N/100 kg N organische mest gedumpt.ha.jaar aangenomen, naast de 'natuurlijke' uitspoeling van 50 kg N/ha.jaar.

De uitspoeling vermeld onder 'Dumpen Kolenbrander' en 'Dumpen Van Geneijgen' is de som van de uitspoeling van de percelen waar de mest van de intensieve veehouderij wordt gedumpt plus de uitspoeling van het overige gras- en bouwland.

Conclusies:

1. De stikstofuitspoeling voor A, B, C en D is ongeveer even groot, ondanks de toenemende stikstofbemesting. Het lijkt daarom redelijk bemestingsschema D te gaan propageren, omdat dit schema een afzet van aanzienlijke mesthoeveelheden van de intensieve veehouderij mogelijk maakt.
2. Uit de resultaten 'Dumpen Van Geneijgen' blijkt dat dumpen al na 1 jaar een sterk stijgende N-uitspoeling geeft. De fosfaatuitspoeling blijft vooreerst nog op hetzelfde niveau. Redelijkerwijs moet ook voor fosfaatuitspoeling een stijging verwacht worden op den duur, hoewel de termijn niet bekend is.
3. Indien voor de dumppercelen een uitspoelverlies voor stikstof wordt aangenomen gelijk aan de uitspoelverliezen van bouwland (KOLENBRANDER, 1971) is er een zeer redelijke overeenkomst met de berekende uitspoelverliezen van Van Geneijgen.
4. De verhouding in de mineraalbehoefte N/P voor algenmateriaal is ongeveer 16. De berekende N/P-verhouding is in alle gevallen veel groter dan 16, zodat de fosfaatuitspoeling de algengroei limiteert.
5. Over een verrijking van het grondwater (zeker het diepere grondwater beneden 10 m-m.v.) met stikstof is weinig te zeggen. Uit de berekeningen blijkt dat het grondwater sterker met stikstof zal worden verrijkt als het mestoverschot wordt gedumpt, dan wanneer het mestoverschot voor gedeeltelijke aanvulling van mineraaltekorten wordt gebruikt.

5. RESTERENDE MESTOVERSCHOTTEN NA AANVULLING MINERAALTEKORTEN

Uitgaande van de in tabel 4 samengevatte bemestingswijzen B, C en D zijn voor de verschillende gemeenten van de Achterhoek voor 1972 en 1980 de benodigde mesthoeveelheden berekend. Voor geval A wordt geen mest afgezet.

Vervolgens zijn deze benodigde mesthoeveelheden afgetrokken van de in tabel 1 vermelde drijfmestproducties van de intensieve veehouderij. De resulterende mestoverschotten zijn samengevat in tabel 8.

Tabel 8. Resulterende drijfmestoverschotten (in tonnen) na aanvulling mineraaltekorten voor de verschillende gemeenten in de Achterhoek voor 1972 en 1980

	B		C		D	
	1972	1980	1972	1980	1972	1980
Gorssel	- 37 100	+ 49 500	-145 000	- 58 000	-318 000	-232 000
Zutphen	- 23 900	- 21 400	- 29 900	- 27 300	- 39 400	- 36 700
Warnsveld	0	+ 4 380	- 3 105	+ 1 400	- 8 030	- 3 650
Lochem	+ 63 700	+243 600	- 93 400	+ 89 000	-346 000	-166 800
Borculo	+ 4 650	+ 91 200	- 84 000	+ 4 680	-226 000	-140 400
Neede	+ 23 900	+ 88 200	- 60 200	+ 7 530	-186 400	-121 500
Ruurlo	- 11 000	+ 79 600	- 76 900	+ 17 200	-182 400	- 88 200
Eibergen	+ 74 100	+263 000	- 89 800	+ 98 800	-353 000	-164 000
Groenlo	- 2 460	+ 12 400	- 22 200	- 7 300	- 54 150	- 39 500
Lichtenvoorde	+156 000	+302 000	+ 52 900	+198 000	-112 000	+ 32 200
Winterswijk	+ 11 300	+188 800	-233 000	- 56 700	-625 000	-441 000
Vorden	+ 38 700	+112 000	- 30 150	+ 45 150	-139 800	- 66 700
Hengelo	+129 500	+222 000	+ 20 200	+110 000	-159 500	- 69 600
Zelhem	- 4 450	+ 98 500	-171 500	- 69 400	-439 000	-338 000
Doetinchem	+ 32 200	+ 86 300	- 50 400	+ 4 020	-183 000	-128 500
Wisch	+ 90 000	+208 000	- 51 100	+ 45 000	-278 000	-160 800
Aalten	+124 200	+258 000	- 37 150	+ 95 000	-300 800	-171 500
Dinxperlo	+ 65 000	+ 97 800	+ 35 200	+ 68 600	-118 200	+ 23 700
Gendringen	- 72 400	- 2 195	-186 500	-116 000	-223 500	-298 000
Hummelo en Keppel	- 98 000	- 62 000	-229 000	-193 000	-246 000	-404 000
Doesburg	+308 000	+371 000	+296 000	+360 000	+281 000	+346 000
Steenderen	+123 000	+210 000	- 28 400	+ 59 100	-272 500	-184 500
Totaal	994 940	2 901 685	-1 217 405	675 840	-4 530 180	-2 853 450
Gemiddelde per ha	10,5	22,2	- 12,9	7,2	45,3	30,2

Conclusies:

1. Indien de verbruikte kalium op grasland wordt aangevuld met kalium voorkomend in organische mest (bemestingsschema B), hebben de meeste gemeenten van de Achterhoek zowel nu als in 1980 een aanzienlijk mestoverschot; namelijk in totaal van respectievelijk ca. 1 en 3 miljoen ton drijfmest.
2. Wordt de organische mest met 49 kg K-equivalent/ha.jaar verspreid over het totale graslandareaal en met 50 kg P_2O_5 -equivalent/ha.jaar op het totale bouwlandareaal (bemestingsschema C), dan bestaat er momenteel geen mestoverschot, maar in 1980 zal er voor de gehele Achterhoek een mestoverschot zijn van ca. 1 miljoen ton drijfmest.
3. Alleen in geval men met de organische mest het kaliumverbruik aanvult op grasland, en het fosfaatverbruik plus 50 kg P_2O_5 -equivalent/ha.jaar op bouwland (bemestingsschema D), is er noch in 1980 noch nu een mestoverschot.

Welk bemestingsschema ook wordt gekozen; eventueel nog resterende mestoverschotten dienen een bestemming te vinden buiten de landbouw.

6. PRAKTIJKGEGEVENS

De berekeningen in het voorgaande naar de stikstof- en fosfaatbelasting van grond- en oppervlaktewater, zijn alle uitgevoerd met behulp van gegevens die in de literatuur zijn gevonden.

Een andere benaderingswijze is om, uitgaande van de analyseresultaten van N en P van grond- en oppervlaktewater in de Achterhoek, de invloed van organische mest op de waterkwaliteit, te berekenen. Ter beschikking stonden resultaten van chemische analyses van het grondwater, uitgevoerd door de Waterleidingmaatschappij Oost Gelderland (W.O.G.), en de resultaten van chemische analyses van het oppervlaktewater, uitgevoerd door de Provinciale Waterstaat van Gelderland.

Grondwater. De analyseresultaten van het W.O.G. voor dieper grondwater (beneden 10 m-m.v.) van Eibergen - te beschouwen als een

typisch agrarische gemeente - tonen aan dat het grondwater in de loop van de jaren niet met fosfaat of stikstof is verrijkt.

De resultaten in tabel 7 deden overigens niet anders verwachten.

Oppervlaktewater. De analyseresultaten van het oppervlaktewater vertonen frequent een verhoogd stikstof- en incidenteel een verhoogd fosfaatgehalte. Over de frequentie van voorkomen is bij 5 à 6 bemonsteringen per jaar niets te zeggen. Zou de bemonsteringsfrequentie worden opgevoerd tot een zodanig aantal dat met statistische betrouwbaarheid een verhoging van fosfaat- en/of stikstofgehalten in het oppervlaktewater wordt vastgesteld, dan dient echter nog de bron van de fosfaat- en stikstoflozingen te worden achterhaald, aangezien op het oppervlaktewater zowel lozingen van landbouw-, industrieel- en huishoudelijk afvalwater plaatsvinden. Verder onderzoek is hier gewenst.

Aan de resultaten van de wateranalyses alleen zijn geen conclusies over de omvang van de stikstof- en fosfaatuitspoeling uit landbouwgrond of de omvang van de directe lozingen aan mest en gier, te verbinden. Dit is de reden dat dit rapport is gebaseerd op de gegevens van onder andere Kolenbrander, waarmee het mogelijk was om door berekeningen een uitermate ruwe indruk te krijgen van de omvang van de uitspoeling en de extra lozingen.

7. DISCUSSIE

1. Er dient nogmaals op gewezen te worden dat de berekeningen van de stikstof- en fosfaatafvoer naar het grond- en oppervlaktewater zijn gebaseerd op gegevens van lysimeter- en drainwateronderzoek. De resultaten van de berekeningen geven daarom slechts een indruk van de veranderingen die in N- en P-gehalten van grond- en oppervlaktewater kunnen optreden tengevolge van verschillende afzetwijzen van organische mest.
2. Het aandeel van de landbouw in de totale stikstof- en fosfaatbelasting van grond- en oppervlaktewater is gering, namelijk ongeveer van dezelfde orde van grootte als de bijdrage van de neerslag (CBS, 1972).

Verreweg de grootste bijdragen komen van huishoudelijke en industriële bronnen.

3. Voor een betere groei en voederconversie wordt aan varkensvoer (meel) 200 mg/kg Cu toegevoegd. Dit koper komt kwantitatief in de mest. In de gehele Achterhoek worden ieder jaar 1 500 000 varkens gemest, resulterend in een koperexcretie van in totaal 100 ton. Bij aanvulling van mineraaltekorten met onder andere varkensdrijmest, wordt de koper gelijkmatig over de cultuurgrond verspreid, in een hoeveelheid van 1 kg Cu/ha.jaar.

Wordt besloten de mest te dumpen, dan bedraagt de koperbemesting ongeveer 16 kg Cu/ha.jaar.

Deze grote koperbemestingen kunnen koperintoxicaties veroorzaken bij schapen.

Zink komt in hoeveelheden van 50 ppm voor in varkensmeel. Hoewel deze zware metalen niet in het oppervlaktewater zullen komen, kunnen ze wel intoxicaties bij landbouwhuisdieren geven. En dit gevaar is bij dumpen groter dan bij verspreiding van de mest.

4. In dit rapport is geen aandacht besteed aan de gevolgen die de mestafzetwijzen hebben op de bodem, de gewasteelt, en de luchtverontreiniging. Dit kan in een andere studie worden nagegaan.

5. Er is geen kostencalculatie uitgevoerd.

6. Volgens zeer recente CBS inzichten, die ons helaas pas bereikten toen het rapport al klaar was voor vermenigvuldiging, dienen de gehanteerde normen voor de mestproduktie van mestkalveren met 50 % en de P_2O_5 -gehalten van varkensdrijmest met 100 % te worden verhoogd.

Het was nog niet duidelijk of de norm voor de mineraalproduktie van mestkalveren diende te worden verhoogd.

Omdat nog geen exacte getallen over de uit te voeren correcties bekend waren, en de tijd ontbrak om met de gewijzigde normen alle berekeningen uit te voeren, volgt slechts een korte beschrijving van enkele consequenties die met name de verhoogde P_2O_5 -gehalten in de varkensdrijmest, hebben.

Aangezien + 70 % van de totale mestproduktie in de Achterhoek afkomstig is van mestvarkens, betekent een verdubbeling van het reële P_2O_5 -gehalte in de varkensmest een verhoging van de totale

P_2O_5 -produktie in de Achterhoek met 170 % (van 4420,5 ton voor 1972 tot 7520,5 ton per jaar).

Voor de mestafzet in de landbouw volgens de bemestingsschema's B, C en D heeft dit voor grasland, waar het kaliumtekort wordt aangevuld met kalium uit organische mest, tot gevolg dat in plaats van met ± 50 kg P_2O_5 /ha.jaar wordt overgedoseerd met ± 85 kg P_2O_5 /ha.jaar. Deze verhoogde fosfaatoverdosering zal de fosfaatfixatiecapaciteit van de bodem versneld doen afnemen, wat overigens op korte termijn (wellicht enige decennia) nog geen gevolgen hoeft te hebben, maar op den duur kan dit wel.

Op bouwland, waar het verbruikte fosfaat met organisch fosfaat uit mest wordt aangevuld en/of overgedoseerd (C en D), zal het hoge fosfaatgehalte in de varkensdrijfmest betekenen dat minder mest kan worden afgezet (n.l. ongeveer $100/170 \times 100 \% = 59 \%$ van de berekende hoeveelheden per ha per jaar), wat voor de gehele Achterhoek resulteert in de volgende mestoverschotten:

1972:	C:	-	305 060 ton in plaats van	-	1 217 405 ton
	D:	-	2 265 060 ton in plaats van	-	4 530 180 ton
1980:	C:	+	1 531 685 ton in plaats van	+	675 840 ton
	D:	-	548 315 ton in plaats van	-	2 853 450 ton

Concluderend zal een wijziging in de P_2O_5 -gehalten in de varkensdrijfmest waarschijnlijk op korte termijn (wellicht enige decennia) geen gevolgen hebben voor de waterkwaliteit, maar dit zal wel betekenen dat er - indien de bemestingsschema's worden gevolgd - met name op bouwland minder mest zal kunnen worden afgezet, hetgeen wellicht op den duur zal resulteren in mestoverschotten, die een bestemming buiten de landbouw zullen moeten vinden.

7. Op dit moment wordt een gedeelte van de kippemest (25 % van de totale mestproduktie in de Achterhoek) al afgevoerd naar de Wieringermeer. Voor de toekomst kan, bij een doelmatige organisatie, deze afvoer nog toenemen, waarmee dan tevens een gedeelte van een eventueel mestoverschotprobleem is opgelost.

8. CONCLUSIES

1. Uit de berekeningen, die in hoofdstuk 3 zijn uitgevoerd voor fosfaat, blijkt dat het oppervlaktewater momenteel wordt belast met $\pm 0,25$ % van de totale organische mestproduktie van de intensieve veehouderij. Dit komt overeen met 1480 i.e.
2. In geval het mestoverschot binnen de landbouw als aanvulling op mineraaltekorten wordt afgezet, dan betekent dat een extra stikstofuitspoeling naar het grondwater - boven de uitspoeling van dit ogenblik - van ongeveer 10 %.
Tot nu toe wordt de fosfaat nog kwantitatief door het bodemcomplex gefixeerd, zodat de fosfaatuitspoeling nog zeer laag is. Op den duur kan tengevolge van het volraken van het fosfaatfixatiecomplex de fosfaatuitspoeling wel gaan toenemen. Hierop dient men bedacht te zijn.
3. In geval het mestoverschot op bepaalde percelen wordt gedumpt, betekent dat een extra N-uitspoeling van ± 25 % gemiddeld over de eerste twee jaren en ± 55 % het tweede jaar.
Over de eerste 2 jaren bleek de fosfaat nog kwantitatief door het bodemcomplex gefixeerd te worden. Hieromtrent is echter nader onderzoek dringend gewenst.
4. In geval de organische mest het kaliumverbruik van grasland aanvult, en het fosfaatverbruik plus 50 kg P_2O_5 -equivalent/ha.jaar op bouwland, is er zowel nu als in 1980 geen mestoverschot.

9. SAMENVATTING

Voor de Commissie Waterhuishouding Gelderland is voor de Achterhoek een studie gemaakt naar de omvang van de mestproduktie - te beschouwen als mestoverschot - van de zogenaamde intensieve veehouderijbedrijven (tabel 2), en de fosfaat- en stikstofbelasting die deze mestoverschotten betekenen voor het grond- en oppervlaktewater bij een aantal verschillende afzetwijzen binnen de landbouw. Zowel voor 1972 als 1980.

Berekening heeft plaatsgevonden van de fosfaat- en stikstofbelasting van het oppervlaktewater tengevolge van extra lozingen (Hoofdstuk 3).

Tevens is de fosfaat- en stikstofbelasting van het grondwater berekend, zowel als de mestoverschotten op landbouwgrond worden afgezet ter aanvulling van mineraaltekorten (B, C en D, tabel 7) als wanneer de mestoverschotten worden gedumpt (tabel 7).

Tot slot is berekend wat de resulterende mestoverschotten per gemeente en totaal voor de gehele Achterhoek zijn, als de mineraaltekorten op landbouwgrond volledig zijn aangevuld (tabel 8).

10. LITERATUUR

BROCHURE LANDBOUWSCHAP, 1973. Nog niet gepubliceerd.

C.B.S.-CIJFERS. Nog niet gepubliceerd.

——— -RAPPORT, (1972). Waterverontreiniging met afbreekbaar organisch en eutrofiërend materiaal.

GENEIJGEN, J. VAN. Contactbijeenkomst van onderzoekers over mest-, gier-, en stankproblemen. Februari, maart 1973 te Wageningen.

KOLENBRANDER, G.J., (1971). Contribution of agriculture to eutrophication of surface waters with nitrogen and phosphorus in the Netherlands. I.B. rapport 10-1971.

LAMMERS, H.W., (1973). De produktie en behoefte aan organische mest in de ruilverkaveling Astense Aa. Rijkslandbouwconsulentenschap voor Bodem- en Bemestingsvraagstukken te Wageningen.

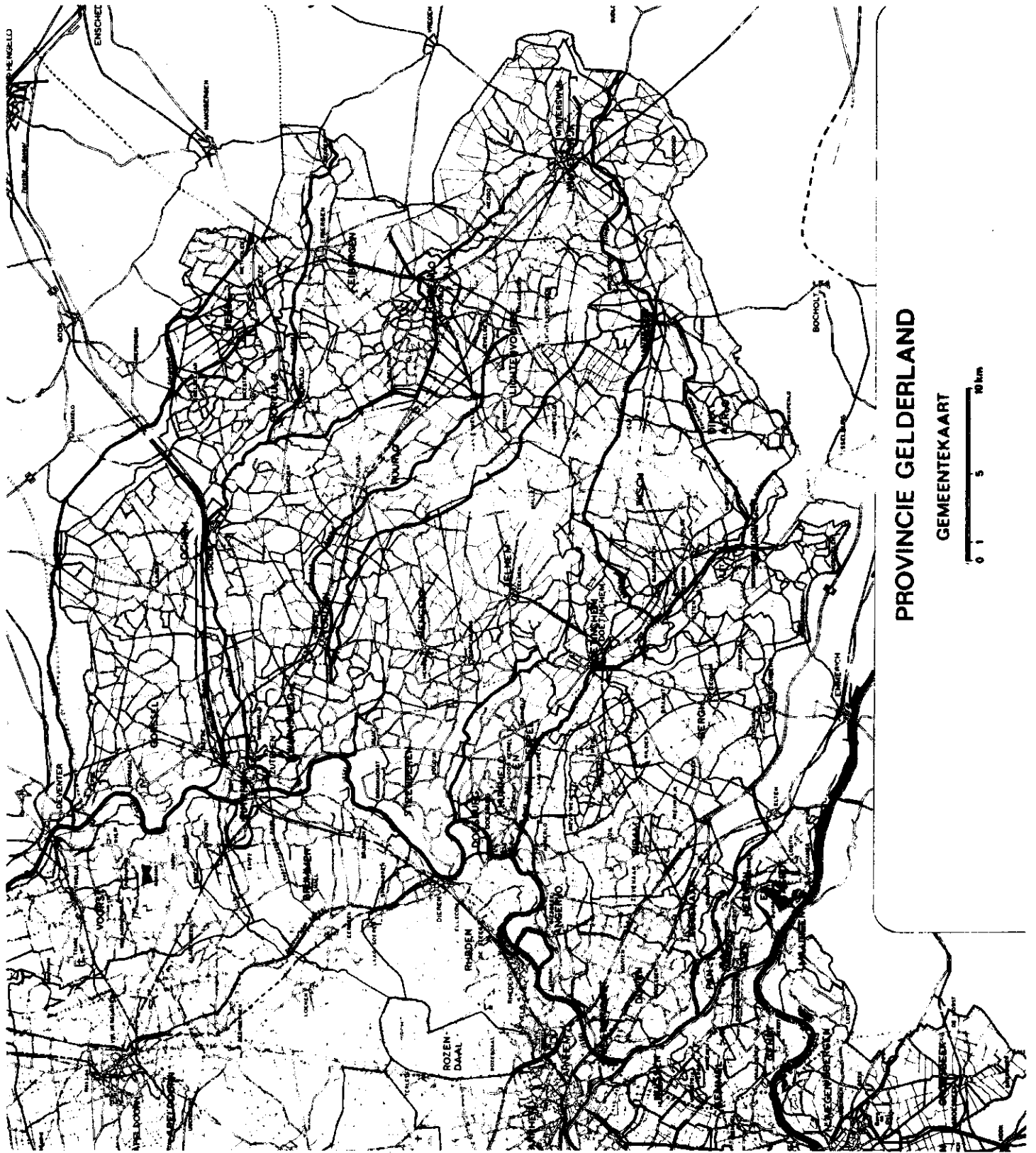
LANDE CREMER, L.C.N. DE LA, (1972). Gebruik de drijfmest, maar misbruik hem niet. Bedrijfsontwikkeling.

POST, J.H., e.a. (CBS). Rapport van werkgroep A: kwantificering van de mestoverschotten.

STEENVOORDEN, J.H.A.M. en H.P.J. OOSTROM, (1973). Stikstof, fosfaat en organisch materiaal in het grond- en oppervlaktewater van enkele gebieden. Cultuurtechnisch Tijdschrift april/mei.

STRUCTUURNOTA VOOR DE LAND- EN TUINBOUW IN GELDERLAND (1972). Provinciale Landbouwkundige Dienst van Gelderland.

WETENSCHAPPELIJKE ATLAS VAN NEDERLAND (1971). Globale bodemkaart van Nederland.



PROVINCIE GELDERLAND

GEMEENTEKAART

