

NN31545.1920

BIBLIOTHEEK STARINGGEBOUW



nota

instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding, wageningen

SLAPP

een rekenprogramma voor het genereren
van bemestingsscenario's (betreffende
dierlijke mest en stikstofkunstmest)
ten behoeve van milieu-effectonderzoek

versie 1.0

P.E.V. van Walsum

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 onderzoek
nog niet is afgesloten.
Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut
in aanmerking.



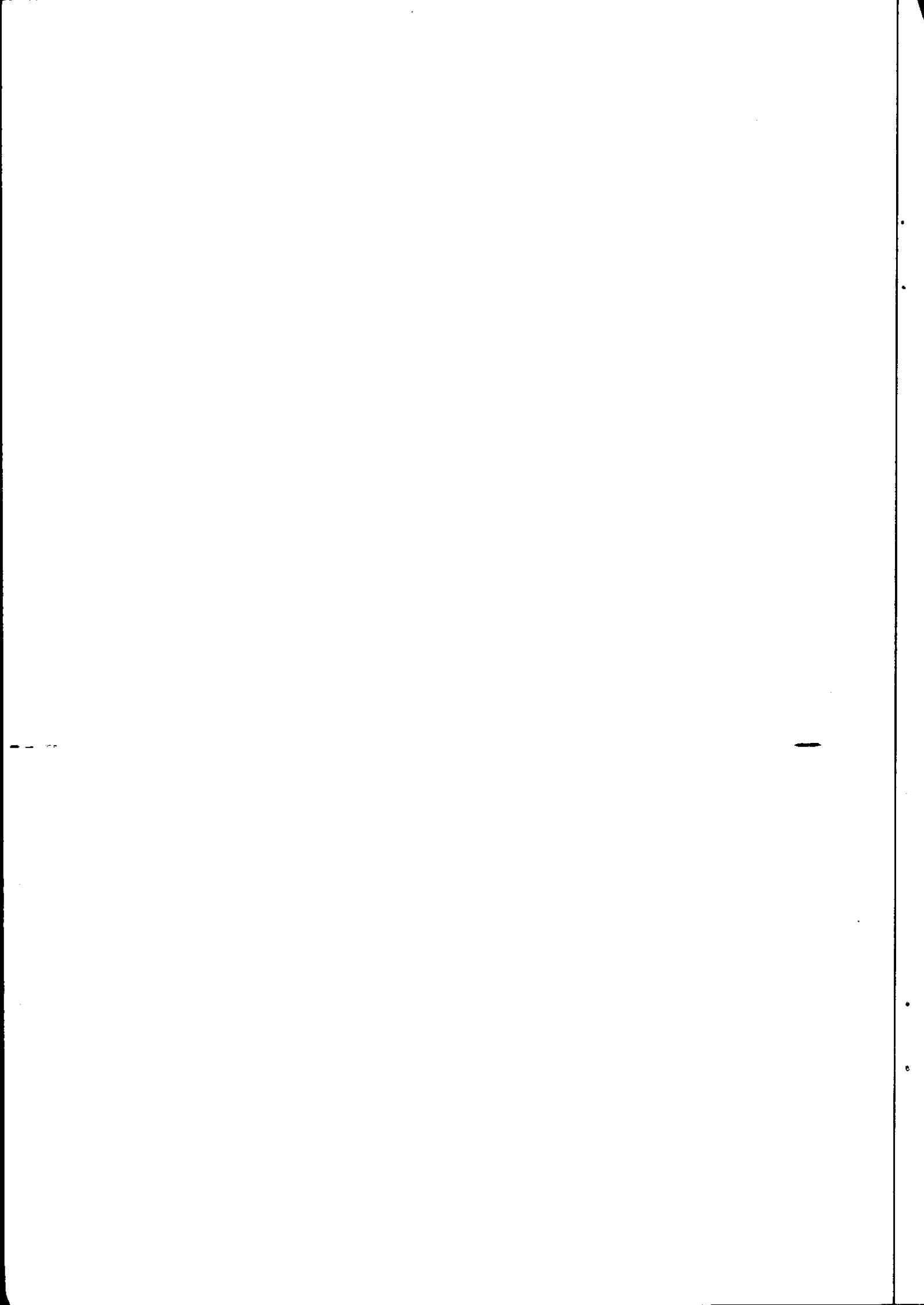
2 1 NOV 1988

LSN 529901*

10/13/52

VOORWOORD

Het programma SLAPP (SLurry APplication) is tot stand gekomen in het kader van het project "Methodiek bufferzones met beekdalen in Brabant" (ICW projectnummer 150.13). Dank ben ik verschuldigd aan drs. R.H. Kemmers voor de nauwgezetheid waarmee hij de geproduceerde rekenresultaten heeft bekeken en aan ir. J.H.A.M. Steenvoorden voor het leveren van commentaar op deze nota.



INHOUD

	blz.
IN KORT BESTEK	I
1. INLEIDING	1
2. REKENMETHODE	1
2.1 Algemeen	2
2.2 Doelstellingsfunctie	2
2.3 Schematische beschrijving van landbouwactiviteiten	2
2.4 Bemestingswaarde van kunstmeststikstof en dierlijke mest	3
2.5 Eisen aan mineralentoedieningen vanuit het oogpunt van de landbouw	4
2.6 Milieuvoorschriften ten aanzien van mineralentoedieningen	5
2.7 Het in overeenstemming brengen van produktie en afzet van mest	5
3. REKENVOORBEELD	6
3.1 Invoergegevens	6
3.2 Uitkomsten	9
4. GEBRUIKERSHANDLEIDING	11
4.1 Overzicht van programma's en gegevensbestanden	11
4.2 Invoerdata (file INPUT.DAT)	11
4.2.1 Formatspecificaties	11
4.2.2 Voorbeeld	16
4.3 Uitvoerdata	17
4.3.1 Tabellen (file OUT.DAT)	17
4.3.2 Uitvoer t.b.v. verdere verwerking (file OUT.SCE)	25
LITERATUUR	26

IN KORT BESTEK

Ten behoeve van onderzoek naar de gevolgen van (over)bemesting van landbouwgronden met dierlijke mest en kunstmeststikstof is het rekenprogramma SLAPP (SLurry APplication) ontwikkeld voor het aanmaken van bemestingsscenario's. Met het rekenprogramma kan worden nagegaan hoe de in een regio geproduceerde mest kan worden verdeeld over de verschillende bodemgebruiksvormen. De gebruikte wiskundige techniek is Lineaire Programmering (LP). De rechtvaardiging voor het gebruik van deze techniek is de verwachting dat de landbouw in de nabije toekomst ook op een soortgelijke wijze de toediening van dierlijke mest zal gaan bepalen omdat zo de maximale bemestingswaarde van de beschikbare mest kan worden gerealiseerd en daarmee tevens de overschotten aan dierlijke mest kunnen worden gereduceerd. Het rekenprogramma heeft opties voor diverse soorten beperkingen, zoals voor een opgelegde fosfaatnorm of het niet mogen uitrijden van mest in het najaar. Ook kan worden aangegeven dat transport of industriële verwerking van mest mogelijk is. Indien er niet genoeg mogelijkheden zijn voor het afzetten van de geproduceerde mest, dan berekent het programma met welk percentage de mestproductie moet afnemen om aan de opgelegde beperkingen te kunnen voldoen.

1. INLEIDING

Er wordt door diverse instellingen onderzoek verricht naar de gevolgen van (over)bemesting van landbouwgronden met dierlijke mest voor bodem en waterkwaliteit. Veelal wordt daarbij gebruik gemaakt van simulatiemodellen. Als invoerdata behoeven deze modellen onder meer de bemestingsintensiteiten van de verschillende bodemgebruiksvormen die in een bepaald studiegebied voorkomen. Doordat deze invoerdata vaak op zeer verschillende wijzen worden verkregen, is het meestal zeer moeilijk de resultaten van verschillende studies met elkaar te vergelijken. Het lijkt derhalve gewenst te komen tot een standaardmethode voor het op een reproduceerbare wijze genereren van bemestingsscenario's ten behoeve van simulatieonderzoek, waarbij de aannames die worden gedaan duidelijk zijn geëxpliciteerd.

Bij het aanmaken van bemestingsscenario's doet zich onder meer de complicatie voor dat de verhouding waarin mineralen in dierlijke mest voorkomen niet overeenkomen met de gewasbehoefte, zodat de bemesting in het algemeen niet met een enkele soort dierlijke mest kan geschieden. Er moet dan gezocht worden naar een geschikte combinatie van mestsoorten, die per vorm van bodemgebruik kan verschillen. Hierbij moet worden geanticipeerd op de landbouwpraktijk in de nabije toekomst. De verwachting is dat de landbouw de benutting van de mineralen in dierlijke mest zal trachten te maximaliseren, vooral wat betreft stikstof. Dit dient namelijk twee doelen:

- het verminderen van de behoefte aan kunstmeststikstof;
- het verminderen van de omvang van de mestoverschotten.

Ook zal men rekening moeten gaan houden met de opgelegde milieu-voorschriften.

Omdat er zo veel verschillende aspecten een rol spelen vereist het aanmaken van een bemestingsscenario het oplossen van een gecompliceerde legpuzzel. Het hiervoor ontwikkelde rekenprogramma SLAPP (SLurry APplication) is een aangepaste versie van een onderdeel van het 'Scenario Genererend Systeem' dat tot stand is gekomen in het kader van het project 'Optimalisering regionaal waterbeheer in gebieden met tegengestelde belangen' (DRENT(red.), in druk). De gebruikte wiskundige techniek is Lineaire Programmering (LP). Het gebruik van deze techniek is mogelijk doordat alle in de rekenmethode voorkomende wiskundige verbanden een lineaire vorm hebben. Met het programma SLAPP is reeds ervaring opgedaan in het kader van van het bufferzone-onderzoek van ADRIAANSE & KEMMERS(1988).

In het onderstaande volgt eerst een beschrijving van de rekenmethode, gevolgd door een eenvoudig rekenvoorbeeld in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4. bevat een gebruikershandleiding van het rekenprogramma, aangevuld met een wat complexer rekenvoorbeeld.

2. REKENMETHODE

2.1 Algemeen

Het probleem van het vinden van een bemestingsscenario wordt vertaald naar een optimaliseringsprobleem in de vorm van

' maximaliseer een doelstellingsfunctie F,
onder de beperkingen dat .. '

Een voorbeeld van een 'beperking' is een opgelegd maximum aan de via dierlijke mest aan landbouwgronden toegediende hoeveelheid fosfaat. De 'doelstellingsfunctie' is een gewogen som van de zogenaamde beslissingsvariabelen. Dit zijn de variabelen ('onbekenden') waar de rekenmethode een waarde aan toe dient te kennen. Een voorbeeld van een dergelijke variabele is de toedieningshoeveelheid van kunstmeststikstof op grasland.

2.2 Doelstellingsfunctie

De in SLAPP gebruikte doelstellingsfunctie is dusdanig gekozen dat in de scenario's die worden geproduceerd de benutting van de stikstof in dierlijke mest is gemaximaliseerd (doordat de hoeveelheid kunstmeststikstof is geminimaliseerd) en waarin tevens de omvang van de mestoverschotten is geminimaliseerd.

2.3 Schematische beschrijving van landbouwactiviteiten

Een studiegebied wordt opgedeeld in een aantal deelgebieden. In ieder deelgebied worden drie bodemgebruiksvormen onderscheiden, te weten: bouwland, maisakkers en grasland. In het invoerbestand kan onderscheid worden gemaakt tussen verschillende typen van bouwland, zoals aardappels en tarwe. Bij de verdere verwerking in het rekenprogramma wordt echter een aggregatie toegepast, wat inhoudt dat voor bouwland gerekend wordt met gemiddelde of totale waarden, al naar gelang de eenheid waarin b.v. een bemestingshoeveelheid wordt uitgedrukt.

De verdeling van de landbouwgrond over de verschillende vormen van bodemgebruik dient in een invoerbestand te zijn gespecificeerd. Van het grasland dient tevens de veebezetting bekend te zijn.

De bedrijfsvoering op grasland met vee wordt behalve door de veebezetting (en de bijbehorende mestproductie) door twee andere parameters beschreven. Ten eerste betreft dit de mate waarin zomerstalvoeding wordt toegepast. Dit bepaalt het percentage van de tijd dat het vee in de stallen doorbrengt en daarmee tevens de hoeveelheid mest die op stal wordt geproduceerd. De tweede parameter beschrijft de mate waarin de binnen een deelgebied geproduceerde rundveemest bedrijfsgebonden is. Deze parameter bepaalt de omvang van de buiten het weideseizoen geproduceerde rundveemest die minimaal op het grasland binnen een deelgebied moet worden uitgereden.

Er kunnen verschillende vormen van intensieve veehouderij worden onderscheiden. De omvang van de aanwezige intensieve veehouderij dient gespecificeerd te zijn in termen van aantallen dieren. Per soort van intensieve veehouderij dient het type geproduceerde mest (vast, dun,

droog) te zijn aangegeven, en tevens de jaarlijkse mestproductie per dier. Per mestsoort dient de minerale samenstelling bekend te zijn.

Er dient een inschatting bekend te zijn van de hoeveelheid mest die eventueel naar een ander gebied kan worden gebracht (of die op industriële wijze kan worden verwerkt). Het is ook mogelijk dat dit een inschatting betreft van de hoeveelheid mest die geïmporteerd kan worden van buitenaf. Er kan ook worden opgegeven of er tussen de deelgebieden van het studiegebied transport van mest mogelijk is.

Wat betreft de toediening van dierlijke mest worden twee perioden onderscheiden, te weten 'najaar' en 'voorjaar'. De toediening in het najaar kan eventueel op nul worden gesteld ('uitrijverbod').

Indien het uitrijden van mest zowel in het voorjaar als in het najaar is toegestaan, dan wordt de toediening in het najaar gelijkgesteld aan die in het voorjaar. De achterliggende gedachte hiervan is dat er in de praktijk afspraken zullen bestaan (cq. ontstaan) tussen mestproducerende en mestafnemende bedrijven. Het is niet aannemelijk dat voor de voorjaarstoediening andere afspraken zullen gelden dan voor de najaarstoediening. Bij rundveemest ligt het anders omdat aangenomen kan worden dat ten minste alle gedurende het weideseizoen geproduceerde mest binnen het bedrijf blijft, en dus op grasland terecht komt. In verband met het niet afgestemd zijn van de mineralenverhouding van rundveemest op de bemestingsbehoefte van grasland zal voor een deel van de tijdens het winterseizoen geproduceerde mest een andere bestemming moeten worden gezocht. In afwijking van andere mestsoorten zal dus bij rundveemest de voorjaarsbestemming kunnen afwijken van de najaarsbestemming.

2.4 Bemestingswaarde van kunstmeststikstof en dierlijke mest

Voor kunstmeststikstof wordt een toedieningseffectiviteit van 100 % aangehouden. Indien men eventueel een andere waarde wenst aan te houden, dan hoeven slechts de uitkomsten van het rekenprogramma navenant gewijzigd te worden. Bij een effectiviteit van b.v. 80 % moeten alle toedieningen van kunstmest met een factor 1.25 verhoogd worden. Voor de rekenprocedure heeft dit verder geen consequenties omdat bij de toediening van meststoffen in de vorm van kunstmest de afzonderlijke mineralen naar wens gedoseerd kunnen worden. Dit in tegenstelling tot de situatie bij bemesting met dierlijke meststoffen.

In dierlijke mest bevindt de stikstof zich deels in minerale vorm en deels in organische vorm. De organisch gebonden stikstof komt door mineralisatie langzaam beschikbaar voor het gewas. Dit proces strekt zich uit over jaren. De in dierlijke mest vanuit het oogpunt van de beschikbaarheid voor het gewas effectief toegediende hoeveelheid stikstof wordt in het rekenprogramma uit de totale hoeveelheid N bepaald m.b.v. werkingscoëfficiënten. De waarden van deze coëfficiënten zijn invoergegevens; de coëfficiënten kunnen verschillen per mestsoort en per toedieningstijdstip (voorjaar of najaar).

Afhankelijk van de termijn waarop men de bemesting met dierlijke mest bekijkt kan of met de lange of met de korte termijn werkingscoëfficiënten worden gerekend. In het geval dat men de bemesting op de lange termijn bekijkt wordt impliciet aangenomen dat een bepaald bemestingsregime jaar in jaar uit zal worden voortgezet, en dat er in de bodem wat betreft de aanwezigheid van organisch gebonden mineralen zich een evenwichtssituatie zal instellen. Wanneer

met de korte termijn werkingscoëfficiënten wordt gewerkt, dan dienen er gegevens te zijn over de stikstofleverantie van de bodem, zodat deze leverantie van de gewasbehoefte kan worden afgetrokken (zie onder).

Wanneer in het hiernavolgende over 'effectieve' toediening van stikstof wordt gesproken, dan wordt bedoeld de hoeveelheid die aan de hand van de lange of de korte termijn werkingscoëfficiënten wordt berekend, al naar gelang het type gegevens waarmee het programma wordt geïmplementeerd.

De stikstof in de mest die tijdens de beweidingsperiode op het grasland terecht komt wordt bij de berekening van de effectieve hoeveelheid stikstof niet meegeteld. (Wel verschijnt deze hoeveelheid in de uitvoertabel van de mesttoedieningen en in de totalen van de in mest toegediende stikstof.) De hoeveelheid die op stal wordt geproduceerd tijdens het weideseizoen wordt daarentegen wel meegeteld bij de berekening van de hoeveelheid effectieve stikstof, omdat aangenomen wordt dat deze hoeveelheid aan het einde van het weideseizoen op het grasland wordt uitgereden (of eventueel tussentijds, wanneer de beweidingscyclus dat toestaat).

De fosfaatbemestingswaarde van dierlijke mest wordt in de rekenmethode gesteld op 100 % van de toegediende hoeveelheid fosfaat. Er wordt dus wat betreft fosfaat met de lange termijn werkingscoëfficiënten gewerkt. Dit wordt gedaan omdat het fosfaat reeds binnen enkele jaren volledig tot werking komt.

Net als bij stikstof wordt de effectieve hoeveelheid kalium berekend aan de hand van werkingscoëfficiënten. De tijdens beweiding geproduceerde kalium wordt nu in afwijking van de procedure bij stikstof echter wel meegerekend.

2.5. Eisen aan mineralentoedieningen vanuit het oogpunt van de landbouw

Wat betreft de toediening van kunstmest-N in het voorjaar kan een minimumniveau worden opgegeven, in verband met het op gang brengen van de groei. In sommige gevallen is namelijk de leverantie van stikstof uit toegediende dierlijke mest in het begin van het voorjaar onvoldoende voor een optimale gewasgroei.

De effectieve toediening van stikstof op bouwland (behalve maisakkers) wordt precies afgestemd op de voor de gewasgroei benodigde optimale hoeveelheid. Zowel een tekort als een overschot aan stikstof kan namelijk schadelijk zijn voor de gewasgroei. De in het rekenprogramma ingevoerde gewasbehoefte dient consistent te zijn met het type werkingscoëfficiënten dat men voor de stikstof heeft ingevoerd. In het geval dat men werkt met de korte termijn werkingscoëfficiënten moet de (geschatte of gemeten) bodemleverantie van de gewasbehoefte worden afgetrokken.

Van mais is bekend dat het over een zeer lang traject een productietoename te zien geeft bij een toenemende stikstofgift. Om een voldoende hoge productie te garanderen kan een ondergrens worden opgegeven voor de effectieve toediening van stikstof op maisakkers.

Wat betreft grasland bestaat er in de landbouwpraktijk globaal een verband tussen de effectieve toediening van stikstof en de veebezetting - hoe hoger de veebezetting, hoe hoger de toediening van

stikstof. De mate waarin deze toediening toeneemt met de veebezetting is een invoerparameter. Een soortgelijk verband wordt verondersteld tussen de veebezetting en de minimumtoediening van kunstmest-N.

De totale hoeveelheid effectieve stikstof die uit het verband met de veebezetting volgt wordt in de rekenwijze als een minimumniveau gehanteerd. Dit minimumniveau wordt echter losgelaten indien de toediening van kunstmest-N boven een bepaald maximumniveau (b.v. 400 kg/ha/jaar) dreigt uit te komen. Een dergelijke situatie kan zich voordoen indien er een zware beperking wordt opgelegd op de toediening van fosfaat in dierlijke mest. Doordat hierdoor de toediening van dierlijke mest wordt beperkt, wordt ook de effectieve toediening van stikstof in dierlijke mest beperkt. Om toch te voldoen aan de stikstofbehoefte van het grasland gaat het rekenprogramma de toediening van kunstmest-N opvoeren. Dit kan leiden tot onrealistisch hoge doseringen van kunstmest-N indien hier geen rem op zou worden gezet.

Aan het fosfaatbemestingsaspect vanuit het oogpunt van de landbouw wordt in de rekenmethode geen aandacht geschonken. Dit aspect kan in de praktijk wel een rol spelen, maar dan alleen in gebieden waar er een tekort aan dierlijke mest is. De overmatige toediening van fosfaat die in de overschotgebieden plaatsvindt is niet schadelijk voor de landbouw. Aangezien de rekenmethode in eerste instantie bedoeld is voor berekeningen ten aanzien van deze overschotgebieden, is het fosfaatbemestingsaspect wat betreft het voldoen aan de gewasbehoefte buiten beschouwing gelaten.

Aan de effectieve toediening van kalium aan grasland wordt een maximumniveau gesteld. Overmatige toediening van kalium aan grasland kan namelijk kopziekte bij vee veroorzaken als gevolg van de indirecte beïnvloeding van de magnesiumopname door het vee.

2.6 Milieuvoorschriften ten aanzien van mineralentoedieningen

Met het oog op het verkrijgen van scenario's die aan een bepaalde 'fosfaatnorm' voldoen is er de optie de toediening van fosfaat in dierlijke mest te beperken door middel van een opgegeven randvoorwaarde.

Voor mais is er vanuit het oogpunt van het gewas geen negatieve gevoeligheid voor het overmatig toedienen van stikstof. Aangezien het vanuit het oogpunt van grondwaterbescherming noodzakelijk kan zijn de stikstoftoediening te beperken, is er hiervoor in de rekenmethode een optie opgenomen.

2.7 Het in overeenstemming van productie en afzet van mest

Voor het in overeenstemming brengen van de totale productie van mest met de hoeveelheid die op het land kan worden uitgereden (plus de hoeveelheid die kan worden geëxporteerd of industrieel kan worden verwerkt) heeft de rekenmethode drie verschillende opties:

1. Alle vormen van intensieve veehouderij worden met een evenredigheidsfactor gereduceerd totdat de hoeveelheid geproduceerde mest nog net op het land kan worden afgezet. Wordt bij een volledige reductie tot nul nog steeds teveel mest geproduceerd, dan wordt de veebezetting van grasland teruggebracht totdat er alsnog overeenstemming is tussen de productie en de afzet.

2. Als onder 1., maar dan met eerst reductie van de veebezetting van grasland tot een bepaald minimumniveau (een invoerparameter) en dan pas reductie van de intensieve veehouderij.
3. Simultane reductie van zowel de intensieve veehouderij als de veebezetting van grasland.

3. REKENVOORBEELD

Een eenvoudig rekenvoorbeeld dient ter illustratie van de mogelijkheden van het programma. Met nadruk wordt erop gewezen dat de gebruikte waarden voor mestproducties per dier, mineralengehalten enz. uitsluitend dienen om de methode te illustreren.

3.1 Invoergegevens

Landbouwactiviteiten

Er wordt slechts een enkel 'deelgebied' onderscheiden, waarin drie vormen van bodemgebruik voorkomen, te weten:

- aardappels, met een oppervlakte van 48 ha;
- maisakkers, met een oppervlakte van 130 ha;
- grasland, met een oppervlakte van 210 ha, en met een veebezetting van 3.5 GVE/ha. (GVE :— GrootVee-Eenheid; 1 GVE vertegenwoordigt een melkkoe met bijbehorend jongvee.)

De productie van rundveemest wordt gesteld op 20 ton/GVE/jaar, gelijkelijk verdeeld over het jaar. Het rundvee wordt geacht gedurende het hele weideseizoen buiten te zijn. Er wordt dus geen zomerstalvoeding toegepast. De mest die buiten het weideseizoen wordt geproduceerd is niet bedrijfsgebonden, d.w.z. kan in principe ten behoeve van alle aanwezige vormen van bodemgebruik worden aangewend.

Er zijn drie vormen van intensieve veehouderij, te weten

- mestkalveren: 810 dieren, met een mestproductie (dunne mest) van 3.0 ton/dier/jaar;
- mestvarkens: 3880 dieren, met een mestproductie van (dunne mest) van 1.6 ton/dier/jaar;
- leghennen: 60000 dieren, met een mestproductie (kippedrijfmest) van 30 kg/dier/jaar.

Geen export of import van mest wordt toegestaan. Uitrijden van mest mag alleen in het voorjaar. Het uitrijden van kippedrijfmest op grasland wordt niet toegestaan in verband met de kans op 'verbranding' van het gras.

Bemestingswaarde van dierlijke mest

De gehalten aan mineralen en de werkingscoëfficiënten voor toediening in het voorjaar (in het voorbeeld is uitrijden in het najaar niet toegestaan) zijn opgesomd in Tabel 1.

Tabel 1. Mineralengehalten (N-, P- en K-) en werkingscoëfficiënten (w.c.) bij toediening in het voorjaar. (In het voorbeeld is uitrijden van mest in het najaar niet toegestaan.) De werkingscoëfficiënten van kalium hebben alleen betrekking op grasland. Voor bouwland en mais (b.l./m.) gelden andere werkingscoëfficiënten dan voor grasland. De werkingscoëfficiënten van kippedrijfmest op grasland wordt niet gegeven omdat het toedienen van kippemest op grasland niet is aan te raden i.v.m. de kans op 'verbranding' van het gras. De hier gebruikte werkingscoëfficiënten betreffen de zogenaamde lange termijn werkingscoëfficiënten. Deze zijn hoger dan de korte termijn coëfficiënten doordat ze ook rekening houden met de stikstof die vrijkomt bij het doorlopen van de organische stof cyclus van de bodem. De mineralengehalten zijn ontleend aan CONSULENTSCHAP VOOR BODEM- WATER- EN BEMESTINGSZAKEN IN DE VEEHOUDERIJ (1987). De lange termijn werkingscoëfficiënten zijn ontleend aan LAMMERS (1983).

Type mest	K-gehalte (%)	K-w.c. grasl. (%)	P-gehalte (%)	N-gehalte (%)	N-w.c. b.l./m. (%)	grasl (%)
rundveemest	0.55	100.	0.18	0.44	75.	82.
kalvermest	0.24	100.	0.15	0.30	75.	82.
varkensmest	0.68	100.	0.39	0.65	75.	82.
kippedrijfmest	0.61	-	0.79	1.06	75.	-

Eisen aan mineralentoedieningen vanuit het oogpunt van de landbouw

Voor suikerbieten wordt de behoefte aan effectieve stikstof gesteld op 152 kg/ha/jaar, waarvan minimaal 66 kg/ha/jaar toe te dienen in de vorm van kunstmest (REINDS, 1985).

Voor maisakkers wordt de minimale toediening van effectieve stikstof gesteld op 250 kg/ha/jaar (REINDS, 1985).

Voor grasland wordt voor de behoefte aan effectieve stikstof en kunstmest-N het stel globale verbanden aangehouden dat is weergegeven Fig. 1. Deze verbanden zijn slechts globaal omdat in de landbouwpraktijk het bemestingsniveau sterk afhangt van de hoeveelheid mais die een bedrijf produceert en de hoeveelheid ruwvoer die wordt ingekocht: hoe groter de maisproductie en inkoop van ruwvoer, hoe lager de gewenste grasproductie (en daarmee het bemestingsniveau). Een verband tussen bemesting en grasproductie wordt gegeven in RIJTEMA (1980). De in het voorbeeld gehanteerde niveau's hebben betrekking op de totaal in omloop zijnde stikstof; dat is dus inclusief de bodemleverantie. Consistent hiermee is het gebruik van de lange termijn waarden van de N-werkingscoëfficiënten. Overigens is het gewenste bemestingsniveau van grasland een onderwerp dat sterk in discussie is. Terwijl tot nu toe een toediening van kunstmest-N van maximaal 400 kg/ha/jaar geadviseerd is, wordt nu overwogen dit niveau terug te brengen.

Voor grasland wordt de maximaal toegelaten toediening van kalium gesteld op 418 kg/ha/jaar K₂O (i.v.m. het vermijden van kopziekte bij vee).

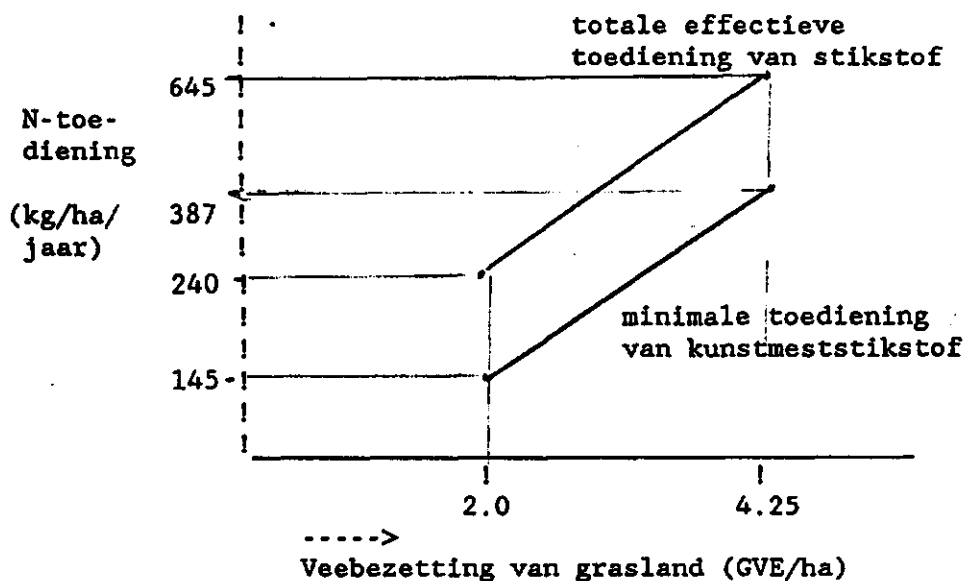


Fig. 1 Voorbeeld van een stel verbanden tussen de veebezetting van grasland (uitgedrukt in het aantal GrootVee-Eenheden per ha, GVE/ha) en de minimale behoefte aan kunstmest-N en totale effectieve N. De in dit voorbeeld gehanteerde niveau's voor de totale behoefte aan effectieve stikstof hebben betrekking op de totaal in omloop zijnde stikstof. Dat is dus inclusief de bodemleverantie van stikstof als gevolg van mineralisatie van organische N. Deze leverantie wordt in het voorbeeld op een benaderende wijze berekend door voor de werkingscoëfficiënten van stikstof de lange termijn waarden te gebruiken.

Milieuvoorschriften ten aanzien van mineralentoedieningen

Voor fosfaat wordt de fosfaatnorm voor de derde periode aangehouden. Deze houdt de volgende beperkingen in voor de toediening van fosfaat in dierlijke mest:

- bouwland : 125 kg/ha/jaar P205;
- mais : 175 kg/ha/jaar P205;
- grasland : 175 kg/ha/jaar P205.

Voor mais wordt de maximale effectieve toediening van stikstof op 850 kg/ha/jaar gesteld.

Het in overeenstemming brengen van productie en afzet van mest

Voor het in overeenstemming brengen van productie en afzet van mest wordt de eerste optie van het rekenprogramma gekozen. Deze houdt in dat indien nodig eerst de productie van mest door de intensieve veehouderij wordt teruggebracht, en daarna eventueel de veebezetting van grasland. (Export of industriële verwerking van mest is in het voorbeeld niet toegestaan.)

3.2 Uitkomsten .

Uit Tabel 2 blijkt dat 88.3 % van de mest afkomstig van de intensieve veehouderij door middel van uitrijden kan worden afgezet. Omdat in dit voorbeeld export van mest niet is toegestaan moet de resterende 11.7 % van de produktie verdwijnen door de omvang van de intensieve veehouderij te verminderen.

In Tabel 3 wordt aangegeven hoe de mest verdeeld wordt over de verschillende bodemgebruiksvormen. Uit Tabel 3 blijkt ondermeer dat voor grasland de door het rekenprogramma bepaalde combinatie van toegediende mestsoorten dusdanig is dat precies wordt voldaan aan zowel de fosfaatbeperking (175 kg/ha/jaar P205) als aan de kaliumbeperking (418 kg/ha/jaar K20), terwijl de toediening van kunstmeststikstof bovenop het basisniveau van 306 kg/ha/jaar slechts 31 kg/ha/jaar is.

Tabel 2. Mestbalanstermen (in 1000 ton/jaar). Als gevolg van de in het voorbeeld opgelegde beperkingen (o.a. dat geen export van mest is toegestaan) moet 11.7 % van de produktie verdwijnen. Voor de mestsoorten worden de volgende afkortingen gebruikt: r.v.m. := rundveemest; m.k.m. := kalvermest; m.v.m. := mestvarkensmest; k.d.m. := kippedrijfmest.

	r.v.m.	m.k.m.	m.v.m.	k.d.m.	
Ongereduceerde productie	14.70	2.43	6.21	1.80	(100.0 %)
Totale mestafzet	14.70	2.15	5.48	1.59	(88.3 %)
Reducties van productie	0.00	0.28	0.73	0.21	(11.7 %)

Tabel 3. Toedieningen van dierlijke mest op landbouwgrond (in ton/ha/jaar). Voor de mestsoorten worden de volgende afkortingen gebruikt: r.v.m. := rundveemest; m.k.m. := kalvermest; m.v.v. := mestvarkensmest; k.d.m. := kippedrijfmest. De zomertoediening van rundveemest op grasland betreft de toevoer in de vorm van faeces en urine tijdens de beweidingsperiode.

	r.v.m.		m.k.m.	m.v.m.	k.d.m.
	voorjaar zomer				
suikerbieten	0.00	0.00	0.00	0.00	10.82
maisakkers	34.36	0.00	0.00	12.35	8.23
grasland	13.73	35.00	10.22	18.45	0.00

Tabel 4. Mineralenbalanstermen van landbouwgrond (in kg/ha/jaar).

Gebruikte afkortingen:

- e.N tot. : totale effectieve stikstof toegediend in kunstmest en in dierlijke mest
- e.N d.m. : totale effectieve toediening van stikstof in dierlijke mest (berekend aan de hand van de lange termijn werkingscoëfficiënten)
- k.N tot. : totale toediening van kunstmest-N
- k.N bas. : basistoediening van kunstmest-N
- k.N add. : additionele toediening van kunstmest-N
- P205 d.m. : totale toediening van fosfaat (P205) in dierlijke mest
- K20 d.m. : totale toediening van kalium (K20) in dierlijke mest

term	suiker- bieten	mais	gras- land
e.N tot.	152.	289.	510.
e.N d.m.	86.	239.	173.
k.N tot.	66.	50.	337.
k.N bas.	66.	50.	306.
k.N add.	0.	0.	31.
P205 d.m.	85.	175.	175.
K20 d.m.	66.	323.	418.

4. GEBRUIKERSHANDLEIDING

4.1 Overzicht van programma's en gegevensbestanden

Het rekenprogramma SLAPP bestaat in werkelijkheid uit een serie programma's die achterelkaar gedraaid dienen te worden:

- GENER1
- GENER2
- MAGEN
- MINOS
- DECOD

De programma's GENER1, GENER2 en MAGEN fungeren als zogenaamde matrix-generator. Invoer van data geschiedt vanuit de file INPUT.DAT. Via een aantal 'tussenstations' (MAT.DAT, MAT01.DAT, MAT02.DAT ...) wordt de file MPS.DAT aangemaakt. Deze file bevat het optimaliseringsprobleem in een standaardvorm die door vele optimaliseringspakketten waaronder MINOS (Murtagh & Saunders, 1983) gelezen kan worden. Behalve de file MPS.DAT dient er een file SPECS.DAT beschikbaar te zijn met bepaalde informatie over de gewenste opties van MINOS.

Het resultaat van de optimalisering wordt door MINOS weggeschreven naar de file SOLUT.DAT. (MINOS maakt ook de file OUTPUT.DAT aan die gegevens over het verloop van de optimalisering bevat). De file SOLUT.DAT wordt vervolgens door DECOD gelezen. De resultaten verschijnen uiteindelijk in de files OUT.DAT en OUT.SCE. De eerstgenoemde file bevat allerlei tabellen met behalve de bemestingsintensiteiten ook afgeleide gegevens zoals totale stikstoftoedieningen. De file OUT.SCE bevat in een compacte format gegevens die gebruikt kunnen worden in een verdere verwerking zoals in een simulatiemodel.

Het draaien van de sequentie van programma's is bijeengebracht in een commando-file SLAPP.COM. Deze file bevat tevens het commando voor het verwijderen van de bestanden die voor de gebruiker van geen belang zijn.

De programma's zijn geschreven in FORTRAN 77 en operationeel op een DEC_MicroVAXII, onder het operating system VMS. Voor toepassing elders zijn de 'source codes' van GENER1, GENER2, MAGEN en DECOD vrij beschikbaar. Aangezien op MINOS een copyright berust, dient voor het gebruik eerst toestemming te worden gevraagd aan de auteurs.

4.2 Invoerdata (file INPUT.DAT)

4.2.1 Formatspecificaties

De invoerdata dienen beschikbaar te zijn in een data-file genaamd INPUT.DAT. De aangegeven format-specificaties dienen strikt opgevolgd te worden. Een '*' in de kolom 'rec.' geeft aan dat de data op een nieuwe record moeten beginnen. Dit zal tevens duidelijk zijn uit de informatie onder 'kol.'. Deze informatiedoubling heeft evenwel nut omdat het een bevestiging geeft van de juistheid van de specificaties.

Voor een snel begrip van de gegeven formatspecificaties kan het nuttig zijn het in par. 4.2.2. gegeven voorbeeld te raadplegen.

Optieparameters

rec.	kol.	format	omschrijving
*	3	I1	optieparameter voor het instellen van een uitrijverbod:
			0 - geen uitrijverbod, 1 - wel uitrijverbod
*	3	I1	Optieparameter voor het specificeren van de fosfaatnorm die men wenst op te leggen (zie ook onder)
*	3	I1	Optieparameter voor het opleggen van een beperking op de toediening van kalium op grasland: 0 - geen beperking; 1 - wel beperking
*	3	I1	Optieparameter voor het reduceren van de mestproducerende activiteiten (zie ook punt d. van de de opsomming gegeven in hoofdstuk 2.) :
			1 - eerst reductie van de niet-grondgebonden activiteiten
			2 - eerste reductie van de veebezetting van grasland
			3 - simultane reductie van de niet-grondgebonden activiteiten en de veebezetting van grasland

Bodemgebruiksvormen: bouwland, exclusief maisakkers

rec.	kol.	format	omschrijving
*	3	I1	aantal bouwland-bodemgebruiksvormen Nb, exclusief mais (max. 8)
*	1-25	A25	omschrijving bouwland-bodemgebruiksvorm nr. 1
	27-31	F5.0	basistoediening van kunstmest N (kg/ha)
	33-37	F5.0	optimale toediening van effectieve stikstof (kg/ha)
*	1-25	A25	omschrijving bouwland-bodemgebruiksvorm nr. 2
	27-31	F5.0	basistoediening van kunstmest-N (kg/ha)
	33-37	F5.0	optimale toediening van effectieve stikstof (kg/ha)
		
		
*	1-25	A25	omschrijving bouwland-bodemgebruiksvorm nr. Nb
	27-31	F5.0	basistoediening van kunstmest-N (kg/ha)
	33-37	F5.0	optimale toediening van effectieve stikstof (kg/ha)

Bodemgebruiksvormen: maisakkers

rec.	kol.	format	omschrijving
*	1-25	A25	omschrijving van maisakkers
	27-31	F5.0	basistoediening van kunstmest N (kg/ha)
	33-37	F5.0	optimale toediening van effectieve stikstof (kg/ha)
	39-43	F5.0	maximale toediening van effectieve stikstof (kg/ha)

Bodemgebruiksvormen: grasland

De in de onderstaande specificaties gebruikte eenheid 'gve' staat voor 'grootvee-eenheid'.

rec.	kol.	format	omschrijving
*	1-25	A25	omschrijving van grasland
	27-30	F4.2	minimale veebezetting (gve/ha)
	33-36	F4.2	maximale veebezetting (gve/ha)
	38-42	F5.0	basistoediening van kunstmest-N op grasland bij minimale veebezetting (kg/ha)
	44-48	F5.0	basistoediening van kunstmest-N op grasland bij maximale veebezetting (kg/ha)
	50-54	F5.0	maximale toediening van kunstmest-N op grasland (kg/ha)
	56-60	F5.0	toediening van effectieve stikstof bij minimale veebezetting (kg/ha)
	62-66	F5.0	toediening van effectieve stikstof bij maximale veebezetting (kg/ha)
	68-70	F3.0	rundveemestproductie (ton/gve/0.5 jaar)
	72-75	f4.2	fractie van de in een bepaald deelgebied buiten het weideseizoen geproduceerde rundveemest die minimaal in datzelfde deelgebied aan grasland moet worden toegediend (-)
	77-80	f4.2	fractie van de tijd dat gedurende het weideseizoen het vee op stal staat (-)

Niet-grondgebonden activiteiten

rec.	kol.	format	omschrijving
*	2-3	I2	aantal verschillende niet-grondgebonden Nz activiteiten (max. 10)
*	1-25	A25	omschrijving van activiteit nr. 1
	27-31	F5.0	aantal dieren per eenheid waarin de situatie in het studiegebied wordt gekwantificeerd (zie onder) (\$/eenheid)
	33-39	F7.3	mestproductie (ton/\$/jr)
	42-43	I2	nummer van soort geproduceerde mest (zie onder)
		
		
*	1-25	A25	omschrijving van activiteit nr. Nz
	27-31	F5.0	aantal dieren per eenheid waarin de situatie in het studiegebied wordt gekwantificeerd (zie onder) (\$/eenheid)
	33-39	F7.3	mestproductie (ton/\$/jr)
	42-43	I2	nummer van soort geproduceerde mest (zie onder)

Mestsoorten

De werkingscoëfficiënten dienen te worden opgegeven als het percentage van de in de mest toegediende mineralen en dus niet als percentage van de toegediende mest.

rec.	kol.	format	omschrijving
*	2-3	I2	aantal verschillende mestsoorten Nm (max. 10)
*	1-25	A25	omschrijving van mestsoort nr. 1
	27-31	F5.2	kaliumberhalte van mestsoort nr. 1 (%)
	33-37	F5.2	kaliumberwerkingscoëfficiënt bij toediening op grasland in het voorjaar (%)
	39-43	F5.2	kaliumberwerkingscoëfficiënt bij toediening op grasland in het najaar (%)
	45-49	F5.2	fosfaatberhalte van mestsoort nr. 1 (%)
	51-55	F5.2	stikstofberhalte van mestsoort nr. 1 (%)
	57-61	F5.2	stikstofwerkingscoëfficiënt bij toediening op bouwland en mais in het voorjaar (%)

63-67	F5.2	stikstofwerkingscoefficient bij toediening op bouwland en maisakkers in het najaar (%)
69-73	F5.2	stikstofwerkingscoefficient bij toediening op grasland in het voorjaar (%)
75-79	F5.2	stikstofwerkingscoefficient bij toediening op grasland in het najaar (%)
....		
27-31	F5.2	kaliumgehalte van mestsoort nr. Nm (%)
33-37	F5.2	kaliumwerkingscoefficient bij toediening op grasland in het voorjaar (%)
39-43	F5.2	kaliumwerkingscoefficient bij toediening op grasland in het najaar (%)
45-49	F5.2	fosfaatgehalte van mestsoort nr. Nm (%)
51-55	F5.2	stikstofgehalte van mestsoort nr. Nm (%)
57-61	F5.2	stikstofwerkingscoefficient bij toediening op bouwland en mais in het voorjaar (%)
63-67	F5.2	stikstofwerkingscoefficient bij toediening op bouwland en maisakkers in het najaar (%)
69-73	F5.2	stikstofwerkingscoefficient bij toediening op grasland in het voorjaar (%)
75-79	F5.2	stikstofwerkingscoefficient bij toediening op grasland in het najaar (%)

Verbodsparameters voor het uitrijden van mest

Door middel van een verbodsparameter is het mogelijk de toediening van een bepaalde mestsoort op een bepaald type land uit te sluiten.

rec.	kol.	format	omschrijving
*	3	I1	0/1 parameter die aangeeft of mestsoort nr. 1 op type land nr. 1 (bouwland) mag worden uitgereden (1) of niet (0).
	6	I1	0/1 parameter voor uitrijden van mestsoort nr. 2 op type land nr. 1
.....			
*	3	I1	0/1 parameter voor uitrijden van mestsoort nr. 1 op type land nr. 2 (mais)
.....			

Kaliumbeperking grasland

rec.	kol.	format	omschrijving
*	2-6	F5.0	maximale effectieve toediening van kalium in mest op grasland (kg/ha/jr)

Fosfaatnormen

rec.	kol.	format	omschrijving
*	2-6	F5.0	maximale toediening van fosfaat in mest op bouwland, onder fosfaat norm nr. 1 (kg/ha/jr)
	8-12	F5.0	maximale toediening van fosfaat in mest op maisakkers, onder fosfaat norm nr. 1 (kg/ha/jr)
	14-18	F5.0	maximale toediening van fosfaat in mest op grasland, onder fosfaat norm nr. 1 (kg/ha/jr)
.....			
*	2-6	F5.0	maximale toediening van fosfaat in mest op

8-12	F5.0	bouwland, onder fosfaat norm nr. 4 (kg/ha/jr) maximale toediening van fosfaat in mest op maisakkers, onder fosfaat norm nr. 4 (kg/ha/jr)
14-18	F5.0	maximale toediening van fosfaat in mest op grasland, onder fosfaat norm nr. 4 (kg/ha/jr)

Omvang van activiteiten in het studiegebied

Indien er in een studiegebied meer dan 50 deelgebieden zijn, dan kan men het eenvoudigst een opsplitsing maken en het programma voor de verschillende subsets van deelgebieden apart laten draaien.

rec.	kol.	format	omschrijving
*	2-3	I2	aantal deelgebieden van het studiegebied Ni (max. 50)
*	2-6	F5.2	veebezetting grasland in deelgebied nr. 1 (gve/ha)
	8-12	F5.0	oppervlakte bouwlandbodengebruiksvorm nr. 1 (ha)
	14-18	F5.0	oppervlakte bouwlandbodengebruiksvorm nr. 2 (ha)
	F5.0	oppervlakte bouwlandbodengebruiksvorm nr Ni (ha) oppervlakte maisakkers(ha), oppervlakte grasland (ha), gevolgd door de omvang van de niet- grondgebonden activiteiten in de eenheid die gespecificeerd is bij de omschrijving van deze activiteiten (zie boven)
*	2-6	F5.2	veebezetting van grasland in deelgebied nr. 2 (gve/ha)
		

Toegestane import en export van mest

rec.	kol.	format	omschrijving
*	2-10	f9.0	toegestane import van mestsoort nr. 1 naar deelgebied nr. 1 (1000 ton)
*	12-20	f9.0	toegestane export van mestsoort nr. 1 vanuit deelgebied nr. 1 (1000 ton)
*	2-10	f9.0	toegestane import van mestsoort nr. 2 naar deelgebied nr. 1 (1000 ton)
*	12-20	f9.0	toegestane export van mestsoort nr. 2 vanuit deelgebied nr. 1 (1000 ton)
	...		
*	2-10	f9.0	toegestane import van mestsoort nr. Nm naar deelgebied nr. 1 (1000 ton)
*	12-20	f9.0	toegestane export van mestsoort nr. Nm vanuit deelgebied nr. 1 (1000 ton)
*	2-10	f9.0	toegestane import van mestsoort nr. 2 naar deelgebied nr. 1 (1000 ton)
*	12-20	f9.0	toegestane export van mestsoort nr. 2 vanuit deelgebied nr. 1 (1000 ton)
	...		
*	2-10	f9.0	toegestane import van mestsoort nr. Nm naar deelgebied nr. Nr (1000 ton)
*	12-20	f9.0	toegestane export van mestsoort nr. Nm vanuit deelgebied nr. Nr (1000 ton)
*	2-10	f9.0	toegestane import van mestsoort nr. 1 naar het studiegebied als geheel (1000 ton)
*	12-20	f9.0	toegestane export van mestsoort nr. 1 vanuit studiegebied als geheel (1000 ton)

- * 2-10 f9.0 toegestane import van mestsoort nr. Nm naar het studiegebied als geheel (1000 ton)
- * 12-20 f9.0 toegestane export van mestsoort nr. Nm vanuit studiegebied als geheel (1000 ton)

4.2.2 Voorbeeld van INPUT.DAT

De achter het '!' teken opgenomen tekst dient uitsluitend als commentaar. De balk met kolomposities dient alleen als extra informatie bij de documentatie. Deze balk moet niet in het bestand INPUT.DAT zelf opgenomen worden.

```

-----
0 ! Uitruijverbodparameter - 0: geen verbod 1: wel verbod
3 ! Fosfaatbeperking grasland - 0:geen norm, 1: norm 1 , 2 : etc.
1 ! Optieparameter voor kaliumbeperking grasland - 0:geen, 1: wel
1 ! Optieparameter voor reductie van mestproduceerende act.; 1,2, of 3
3
MEERJARIGE TEELTEN          100. 200.
VOLLEGRONDSTUINBOUW        150. 250.
GRANEN                      52.  66.
MAIS                       50. 250.  850.
GRASLAND MET MELKVEE        2.00 4.25 145. 387. 400. 240. 645. 10. 0.30 0.50
6
MESTKALVEREN               10.  3.000  2
BIGGEN                     10.  0.360  3
MESTVARKENS                10.  1.600  3
FOKVARKENS                 10.  3.200  3
LEGHENNEN                  1000. 0.030  4
MESTKUIKENS                1000. 0.007  5
5
RUNDVEEMEST                0.55 100. 100. 0.18 0.44 75. 40. 82. 55.
KALVERMEST                 0.24 100. 100. 0.15 0.30 75. 40. 82. 55.
MESTVARKENSMEST            0.68 100. 100. 0.39 0.65 75. 50. 82. 55.
KIPPEDRIJFMEST             0.61 100. 100. 0.79 1.06 75. 35. 82. 55.
KIPPEMEST (DROOG)          2.15 100. 100. 2.40 2.60 75. 55. 82. 60.
1 1 1 1 1
1 1 1 1 1
1 1 1 0 0
418.
125. 350. 250.
125. 250. 200.
125. 175. 175.
70. 75. 110.
2
3.40 40. 30. 10. 315. 315. 132. 982. 515. 279. 23. 75.
4.00 200. 130. 205. 210. 240. 0. 924. 738. 112. 5. 6.
0. 0.
0. 0.
0. 0.
0. 2.
0. 2.
0. 0.
0. 0.
0. 0.
0. 2.
0. 2.
0. 0.
0. 0.
0. 2.
0. 2.
0. 0.
0. 0.
0. 2.
0. 2.

```

4.3 Voorbeelden van OUT.DAT en OUT.SCE

De uitvoer die voor de gebruiker van belang kan zijn vindt plaats naar de twee files OUT.DAT en OUT.SCE. De eerstgenoemde file bevat de uitgebreide uitvoer. Hiervan wordt in het onderstaande slechts een voorbeeld gegeven. De file OUT.SCE bevat de informatie die nodig kan zijn als invoer van een simulatiemodel. Omdat deze file dient om door een simulatiemodel te worden gelezen, wordt er wel een format-specificatie van gegeven. De gegeven voorbeelden van OUT.DAT en OUT.SCE hebben allebei betrekking op het gegeven voorbeeld van INPUT.DAT.

4.3.1 Tabellen (file OUT.DAT)

Volstaan wordt met het geven van een voorbeeld in de vorm van de tabellen die aangemaakt worden wanneer bovengegeven voorbeeld van een invoerbestand wordt gebruikt.

Mestexporten (+) en mestimporten (-) (1000 ton)

i	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5
1	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5
2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
tot.	0.0	0.0	0.0	0.8	0.5

m= 1 : RUNDVEEMEST
 m= 2 : KALVERMEST
 m= 3 : MESTVARKENSMEEST
 m= 4 : KIPPEDRIJFMEST
 m= 5 : KIPPEMEST (DROOG)

Ongereduceerde mestproductie (1000 ton)

i	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5
1	21.4	4.0	20.7	0.7	0.5
2	19.2	0.0	18.7	0.1	0.0
tot.	40.6	4.0	39.4	0.8	0.6

m= 1 : RUNDVEEMEST
 m= 2 : KALVERMEST
 m= 3 : MESTVARKENSMEEST
 m= 4 : KIPPEDRIJFMEST
 m= 5 : KIPPEMEST (DROOG)

Gereduceerde mestproducties (1000 ton)

i	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5
1	21.4	3.6	18.8	0.6	0.5
2	19.2	0.0	18.7	0.1	0.0
tot.	40.6	3.6	37.5	0.8	0.5

m= 1 : RUNDVEEMEST
 m= 2 : KALVERMEST
 m= 3 : MESTVARKENSMEST
 m= 4 : KIPPEDRIJFMEST
 m= 5 : KIPPEMEST (DROOG)

Reducties van mestproductie (1000 ton)

i	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5
1	0.0	0.4	1.9	0.1	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
tot.	0.0	0.4	1.9	0.1	0.0

m= 1 : RUNDVEEMEST
 m= 2 : KALVERMEST
 m= 3 : MESTVARKENSMEST
 m= 4 : KIPPEDRIJFMEST
 m= 5 : KIPPEMEST (DROOG)

Omvang van niet-grondgebonden activiteiten

i	j= 1	j= 2	j= 3	j= 4	j= 5	j= 6
1	132.	982.	515.	279.	23.	75.
2	0.	924.	738.	112.	5.	6.

j= 1 : MESTKALVEREN - 10. dieren per eenheid
 j= 2 : BIGGEN - 10. dieren per eenheid
 j= 3 : MESTVARKENS - 10. dieren per eenheid
 j= 4 : FOKVARKENS - 10. dieren per eenheid
 j= 5 : LEGHENNEN - 1000. dieren per eenheid
 j= 6 : MESTKUIKENS - 1000. dieren per eenheid

Gereduceerde aantallen dieren, in overeenstemming met hoeveelheden uit te rijden mest, reductiefactor (r.f)

i	j= 1	j= 2	j= 3	j= 4	j= 5	j= 6	r.f.
1	120.	890.	467.	253.	21.	68.	0.906
2	0.	924.	738.	112.	5.	6.	1.000

Oppervlakten van bodemgebruiksvormen; veebezetting van grasland in de huidige toestand (v.b.h), en in de 'gereduceerde toestand' (v.b.r.)

i	j= 1	j= 2	j= 3	j= 4	j= 5	v.b.h.	v.b.r.
1	40.	30.	10.	315.	315.	3.400	3.400
2	200.	130.	205.	210.	240.	4.000	4.000

j= 1 : MEERJARIGE TEELTEN
j= 2 : VOLLEGRONOSTUINBOUW
j= 3 : GRANEN
j= 4 : MAIS
j= 5 : GRASLAND MET MELKVEE

Totale effectieve stikstof toegediend in kunstmest en in dierlijke mest (kg/ha)

Opmerking: indien de hoeveelheid kunstmest op grasland gelijk is aan de maximale hoeveelheid (bv. 400 kg/ha) die is opgegeven in de invoerfile INPUT.DAT, dan zal de totale hoeveelheid effectieve stikstof lager zijn dan dan de hoeveelheid die volgt uit de opgegeven relatie met de veebezetting.

i	j= 1	j= 2	j= 3	j= 4	j= 5
1	200.	250.	66.	261.	492.
2	200.	250.	66.	257.	578.

Basistoediening van kunstmest-N (kg/ha)

i	j= 1	j= 2	j= 3	j= 4	j= 5
1	100.	150.	52.	50.	296.
2	100.	150.	52.	50.	360.

Extra toediening van kunstmest-N (kg/ha)

i	j= 1	j= 2	j= 3	j= 4	j= 5
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	0.	0.	0.	0.	40.

Totale toediening van kunstmest-N (kg/ha)

i	j= 1	j= 2	j= 3	j= 4	j= 5
1	100.	150.	52.	50.	296.
2	100.	150.	52.	50.	400.

Totale toediening van effectieve stikstof in dierlijke mest (kg/ha)

i	j= 1	j= 2	j= 3	j= 4	j= 5
1	100.	100.	14.	211.	196.
2	100.	100.	14.	207.	178.

Toediening van dierlijke mest op het totale areaal bouwland
(1000 ton)

De eerste serie betreft toedieningen in het voorjaar,
de tweede serie toedieningen in het najaar

i	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5
1	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0
2	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0

m= 1 : RUNDVEEMEST
 m= 2 : KALVERMEST
 m= 3 : MESTVARKENSMEST
 m= 4 : KIPPEDRIJFMEST
 m= 5 : KIPPEMEST (DROOG)

Toediening van dierlijke mest op het areaal bouwland,
omgerekend naar eenheid van oppervlakte

(kg/ha)

i	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5
1	0	0	10985	0	0	0	0	10985	0	0
2	0	0	8252	0	0	0	0	8252	0	0

Toediening van dierlijke mest op maisakkers
(1000 ton)

De eerste serie betreft toedieningen in het voorjaar,
de tweede serie toedieningen in het najaar

i	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5
1	6.4	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0
2	3.6	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0

m= 1 : RUNDVEEMEST
 m= 2 : KALVERMEST
 m= 3 : MESTVARKENSMEST
 m= 4 : KIPPEDRIJFMEST
 m= 5 : KIPPEMEST (DROOG)

Toediening van dierlijke mest op maisakkers,
omgerekend naar eenheid van oppervlakte

(kg/ha)

i	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5
1	20182	0	17779	0	0	0	0	17779	0	0
2	17034	0	18505	0	0	0	0	18505	0	0

Toediening van dierlijke mest op grasland
(1000 ton)

De eerste serie betreft toedieningen in het voorjaar,
de tweede serie toedieningen in het najaar

Opmerkingen:

Het opgelegde percentage van de tijdens de winter
op stal geproduceerde rundveemest die op grasland
moet worden uitgereden bedraagt 30. %

In verband met zomerstalvoeding gedurende 50.% van
het seizoen wordt bij de berekening van de hoeveelheid
effectieve stikstof 50. % van de najaarstoediening
van rundveemest op grasland (=totale productie tijdens
het weideseizoen) als zijnde effectief meegerekend.
De in koeiepannekoeken direct op het veld toegediende
stikstof wordt dus als niet effectief beschouwd.

i	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5
1	4.4	1.8	2.9	0.0	0.0	10.7	1.8	2.9	0.0	0.0
2	6.0	0.0	1.1	0.0	0.0	9.6	0.0	1.1	0.0	0.0

- m= 1 : RUNDVEEMEST
- m= 2 : KALVERMEST
- m= 3 : MESTVARKENSMEST
- m= 4 : KIPPEDRIJFMEST
- m= 5 : KIPPEMEST (DROOG)

Toediening van dierlijke mest op grasland,
omgerekend naar eenheid van oppervlakte

(kg/ha)

i	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5	m= 1	m= 2	m= 3	m= 4	m= 5
1	13818	5696	9210	0	0	34000	5696	9210	0	0
2	25095	0	4410	0	0	40000	0	4410	0	0

Fosfaatopname (P205), en toedieningen van fosfaat in
dierlijke mest
(kg/ha)

Opmerking: de fosfaatopname is gelijkgesteld aan de
vierde fosfaatnormwaarde in de invoerfile INPUT.DAT

i	bouwland		maisakkers		grasland	
	opname	toedien.	opname	toedien.	opname	toedien.
1	70.	86.	75.	175.	110.	175.
2	70.	64.	75.	175.	110.	152.

Totale effectieve en bruto toedieningen van stikstof,
in kunstmest en in dierlijke mest
(kg/ha)

Opmerkingen:

Bij de totale toediening op grasland is inbegrepen de stikstof in de tijdens het weideseizoen geproduceerde mest.

In verband met zomerstalvoeding gedurende 50.% van het seizoen is bij de berekening van de hoeveelheid effectieve stikstof 50. % van de najaarstoediening van rundveemest op grasland (=totale productie tijdens het weideseizoen) als zijnde effectief meegerekend. De in koeiepannekoeken direct op het veld toegediende stikstof wordt dus als niet effectief beschouwd.

i	bouwland		maisakkers		grasland	
	effect.	bruto	effect.	bruto	effect.	bruto
1	202.	256.	261.	370.	492.	660.
2	161.	201.	257.	366.	578.	744.

Totale effectieve en bruto toedieningen van kalium(K₂O),
in dierlijke mest
(kg/ha)

i	bouwland		maisakkers		grasland	
	effect.	bruto	effect.	bruto	effect.	bruto
1	149.	149.	353.	353.	416.	416.
2	112.	112.	345.	345.	418.	418.

4.3.2 Uitvoer t.b.v verdere verwerking (file OUT.SCE)

De file OUT.SCE bevat slechts informatie die voor verdere verwerking in een simulatiemodel van belang is. Een klein conversieprogramma kan nodig zijn om de gegevens in de voor een bepaald simulatiemodel gewenste format te krijgen.

Formatspecificaties

rec.	kol.	format	omschrijving
*	5-9	F5.1	totale beslag van bouwland-bodemgebruiksvormen in deelgebied nr. 1 (%)
	13-17	F5.1	totale beslag maisakkers in deelgebied nr. 1 (%)
	21-25	F5.1	totale beslag grasland in deelgebied nr. 1 (%)
*	5-9	F5.2	veebezetting grasland (gve/ha)
*	2-3	I2	deelgebiedsnummer
	5-6	I2	nummer van type land (1:bouwland, 2: maisakkers, 3:grasland)
	10-12	I3	toediening van stikstof in kunstmest (kg/ha/jr)
	14-18	I5	toediening van mestsoort 1 in voorjaar (kg/ha/jr)
	20-24	I5	toediening van mestsoort 2 in voorjaar (kg/ha/jr)
....		I5	toediening van mestsoort 1 in het najaar (kg/ha/jr)
....			
*	5-9	F5.1	totale beslag van bouwland-bodemgebruiksvormen in deelgebied nr. 2 (%)
	13-17	F5.1	totale beslag maisakkers in deelgebied nr. 2 (%)
	21-25	F5.1	totale beslag grasland in deelgebied nr. 2 (%)
.....			
.....			

Voorbeeld

	11.3	44.4	44.4							
	3.40									
1	1	113	0	0	10985	0	0	0	0	10985
1	2	50	20182	0	17779	0	0	0	0	17779
1	3	296	13818	5696	9210	0	0	34000	5696	9210
		54.3	21.3	24.4						
		4.00								
2	1	94	0	0	8252	0	0	0	0	8252
2	2	50	17034	0	18505	0	0	0	0	18505
2	3	400	25095	0	4410	0	0	40000	0	4410

LITERATUUR

ADRIAANSE, P.I. & R.H. KEMMERS (1988). Bufferzones tegen nitraat-inspoeling in beekdalen: een methode om de ligging en breedte vast te stellen. Rapport 27, ICW, Wageningen.

CONSULENTSCHAP VOOR BODEM- WATER EN BEMESTINGSZAKEN IN DE VEEHOUDERIJ (1987). Bemesting van grasland. Vlugschrift voor de landbouw nr. 363, Wageningen.

DRENT, J. (red.). in druk. Optimalisering regionaal waterbeheer in gebieden met tegengestelde belangen. Rapport, ICW, Wageningen.

LAMMERS, H.W. (1983). Gevolgen van het gebruik van organische mest op bouwland. Consulentenschap voor bodemaangelegenheden in de landbouw. Wageningen.

MURTAGH, B.A. & Saunders, M.A. (1983). Minos 5.0 User's guide. Technical Report SOL 83-20. Department of Operations Research, Stanford University, Stanford, California.

REINDS, G.H. (1985). The technologies in the Southern Peel Region. Nota 1653, ICW, Wageningen.

RIJTEMA, P.E. (1980). Nitrogen emission from grassland farms - a model approach. Technical Bulletin 119, ICW, Wageningen.

VAN WALSUM, P.E.V. 1988. SLAPP - een rekenprogramma voor het genereren van bemestingsscenario's (betreffende dierlijke mest en stikstofkunst-mest) ten behoeve van milieu-effectonderzoek, versie 1.0. Nota 1920, ICW, Wageningen.

