

EINDRAPPORT
VALORISATIE VAN RESTEFFLUENTEN AFKOMSTIG VAN DE
MESTVERWERKING

DEEL 4: CODE VAN GOEDE LANDBOUWPRAKTIJKEN

ONDERZOEKSPERIODE : 01/12/2002 – 30/11/2004

Greet VERLINDEN

Colofon

Projecttitel: Valorisatie van resteffluënten afkomstig van de mestverwerking,
Deelrapport 4: Code Goede Landbouwpraktijk

Projectnummer: P/OO/012

Opdrachtgever: Vlaamse Landmaatschappij, afdeling Mestbank

Publicatiedatum: april 2005

Uitvoering: Bodemkundige Dienst van België (promotor), West-Vlaamse Proeftuin voor
Industriële Groenten vzw (partner), Interprovinciaal Proefcentrum voor de
Aardappelteelt vzw (partner)

Nagelezen door: Jan Bries, Nancy Vogels



Bodemkundige Dienst van België vzw
Afdeling Onderzoek en Ontwikkeling
W. de Croylaan 48
3001 Leuven-Heverlee



Inhoud

Voorwoord	4
Deel 1: Algemene aandachtspunten in verband met toepassing van resteffluënten afkomstig van mestverwerking	5
Resteffluënten afkomstig van mestverwerking: wat wordt ermee bedoeld ?.....	5
Samenstelling van resteffluënten afkomstig van mestverwerking.....	6
<i>Samenstelling van dunne fractie</i>	6
<i>Samenstelling van effluent na biologie</i>	7
Wettelijke bepalingen inzake gebruik en toedieningswijze van resteffluënten	8
Basisregels voor de toepassing van resteffluënten afkomstig van mestverwerking in de bemesting	9
<i>Het bemestingsplan</i>	9
<i>Bemestingswaarde van de resteffluënten</i>	9
<i>Toedieningstijdstip en toedieningswijze van de resteffluënten</i>	10
<i>Vermijden van negatieve effecten op de gewasgroei</i>	11
<i>Vermijden van negatieve bodemkundige en milieukundige effecten</i>	11
Deel 2: Aandachtspunten in verband met toepassing van resteffluënten afkomstig van mestverwerking bij landbouwgewassen	13
Resteffluënten en gras.....	14
<i>Gebruiksmogelijkheden</i>	14
<i>Aandachtspunten</i>	15
<i>Praktijkvoorbeeld 1</i>	16
<i>Praktijkvoorbeeld 2</i>	16
Resteffluënten en maïs	18
<i>Gebruiksmogelijkheden</i>	18
<i>Aandachtspunten</i>	18
<i>Praktijkvoorbeeld 1</i>	20
<i>Praktijkvoorbeeld 2</i>	21
Resteffluënten en vollegrondsgroenten	22
<i>Gebruiksmogelijkheden</i>	22
<i>Aandachtspunten</i>	22
<i>Praktijkvoorbeeld 1</i>	23
<i>Praktijkvoorbeeld 2</i>	24
Resteffluënten en aardappelen	25
<i>Gebruiksmogelijkheden</i>	25
<i>Aandachtspunten</i>	26
<i>Praktijkvoorbeeld 1</i>	27
<i>Praktijkvoorbeeld 2</i>	28
Samenvatting	29

Coördinaten van de uitvoerders van het project

Promotor:

Bodemkundige Dienst van België vzw

W. De Croylaan 48

3001 Heverlee

Projectverantwoordelijke: Greet Verlinden

Tel: 016 31 09 22

e-mail: gverlinden@bdb.be

Projectpartners:

West-Vlaamse Proeftuin voor Industriële Groenten vzw

Ieperseweg 87

8800 Rumbeke-Beitem

Projectverantwoordelijke: Danny Callens

Tel: 051/26 14 14

e-mail: danny.callens@west-vlaanderen.be

Interprovinciaal Proefcentrum voor de Aardappelteelt vzw

Ieperseweg 87

8800 Rumbeke-Beitem

Projectverantwoordelijke: Kürt Demeulemeester

Tel: 051/26 14 27

e-mail: kurt.demeulemeester@west-vlaanderen.be

Het project werd opgevolgd door een stuurgroep bestaande uit:

VLM (S. Ducheyne, J. Casaer, A. Goossens, F. Stuyckens, D. Struyf, E. Gouthals, M. Peeters, J.

Deprez, B. Paeshuysse, R. Van Mol, O. Goedertier, T. Van Craenem, S. Verplaetse)

VMM (S. Overloop)

AMINAL-Land (H. Neven)

AMINAL-Water (G. Janssen, L. Van Craen)

AMINAL-Milieuvergunningen (J. Opdebeek)

ALT (P. Gabriëls, D. Van Gijsegem)

VCM (I. Vermander, M. Devrome, K. Van Rompu)

Voorwoord

De Code van Goede Landbouwpraktijken met betrekking tot ‘de valorisatie van resteffluenten afkomstig van mestverwerking’ (Deel 4 van het eindrapport) kwam tot stand door samenvoeging van de resultaten van de voorafgaande boekdelen van het eindrapport.

In Deel 1 van het eindrapport werd in de literatuur nagegaan wat het mogelijke effect is van de toepassing van de resteffluenten op de gewasgroei, de bodemstructuur en het milieu. In dit hoofdstuk werden ook andere studies met betrekking tot het gebruik van resteffluenten in de landbouw geëvalueerd en besproken.

De evaluatie van het gebruik van resteffluenten in de landbouw vraagt een goed beeld van de gemiddelde samenstelling van de resteffluenten en van de variatie hierop. Daarom werd in deze studie een screeningscampagne uitgevoerd, waarvan de resultaten besproken werden in Deel 2 van het eindrapport. In dit deelrapport werden eveneens vroegere beschikbare ontledingsresultaten samengezet en verwerkt.

Een belangrijk deel van de studie werd gewijd aan proefveldonderzoek. Hier werden in praktijk de mogelijkheden en beperkingen van het gebruik van resteffluenten in de landbouw aangetoond. Om een zo breed mogelijk beeld te krijgen, werd een doordachte keuze gemaakt in de combinatie effluent-bodem-gewas. De resultaten van het proefveldonderzoek werden weergegeven in Deel 3 van het eindrapport.

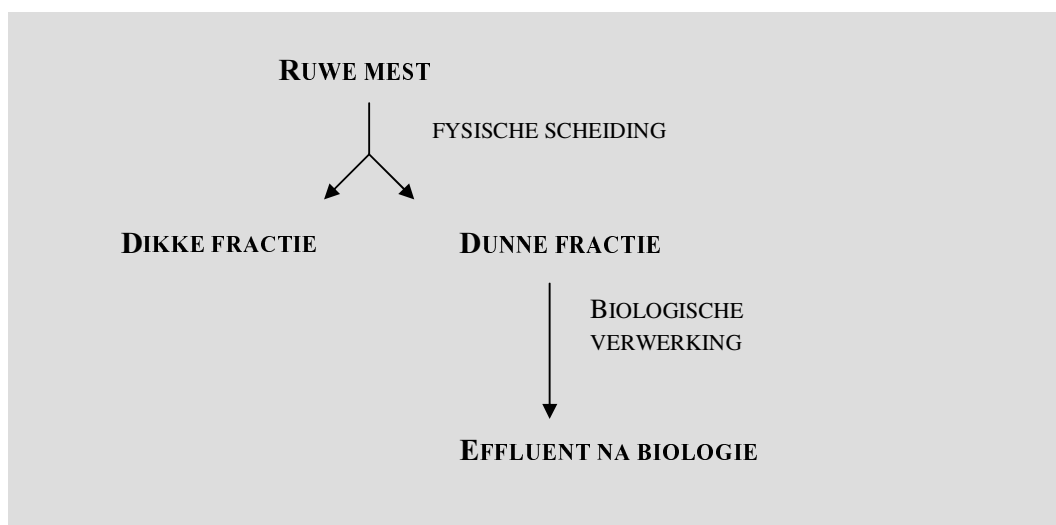
CODE VAN GOEDE LANDBOUWPRAKTIJKEN

TOEPASSING VAN RESTEFFLUENTEN AFKOMSTIG VAN MESTVERWERKING

DEEL 1: ALGEMENE AANDACHTSPUNTEN IN VERBAND MET TOEPASSING VAN RESTEFFLUENTEN AFKOMSTIG VAN MESTVERWERKING

RESTEFFLUENTEN AFKOMSTIG VAN MESTVERWERKING: WAT WORDT ERMEE BEDOELD ?

Er bestaan in Vlaanderen verschillende mestverwerkingstechnieken die elk een bepaalde graad van verwerking realiseren. Bij sommige technieken wordt geen stikstof en fosfor meer afgezet op de Vlaamse cultuurgrond, maar bij sommige operationele technieken blijft er nog een 'resteffluent' achter dat niet geloosd mag worden in het oppervlaktewater en dus terug op de Vlaamse landbouwbodem dient te worden afgezet. In deze Code van Goede Landbouwpraktijken worden twee types resteffluent behandeld: de dunne fractie en het effluent na biologie. Bijgevoegd schema maakt duidelijk op welke manier deze resteffluents worden bekomen.



Figuur 1: Schematische weergave van het ontstaan van de resteffluents 'dunne fractie' en 'effluent na biologie'

De dunne fractie wordt bekomen na een fysische scheiding van de ruwe mest door middel van centrifuges, vijzelpersen, zeebandpersen, ... De dikke fractie die hierbij ontstaat wordt afgevoerd van het bedrijf, terwijl de dunne fractie ofwel op het land wordt gebracht ofwel verdere verwerking ondergaat. In het laatste geval is de meest toegepaste techniek 'de biologische behandeling'. In een 'biologie-installatie' wordt de hoeveelheid stikstof in de dunne

fractie verder gereduceerd. Het resteffluent dat na deze biologische behandeling ontstaat wordt het 'effluent na biologie' genoemd.

SAMENSTELLING VAN RESTEFFLUENTEN AFKOMSTIG VAN MESTVERWERKING

Net zoals voor alle andere organische en minerale meststoffen is kennis van de samenstelling van resteffluenten een absolute vereiste voor een oordeelkundig gebruik ervan. In de praktijk is de samenstelling van dierlijke mest (en dus ook van resteffluenten) zeer variabel zodat een nauwkeurige bemesting met resteffluenten slechts mogelijk is als de volledige samenstelling van de resteffluenten gekend is. Daarom is het niet opportuun om een gemiddelde samenstelling van de resteffluenten te geven. Wel zal in de volgende paragrafen telkens een voorbeeld van de samenstelling van dunne fractie en effluent na biologie getoond worden, zodat de specifieke kenmerken en de wijzigingen ten opzichte van de inhoud van ruwe mest kunnen aangeduid worden.

Kennis van de samenstelling van resteffluenten is noodzakelijk voor een oordeelkundig gebruik en voor een optimaal landbouw- en milieurendement.

SAMENSTELLING VAN DUNNE FRACTIE

Bij het scheidingsproces in een dunne en dikke fractie worden de niet-oplosbare minerale elementen (fosfor, calcium, magnesium) voornamelijk afgevoerd naar de dikke fractie en de oplosbare minerale elementen (kalium, natrium en in mindere mate stikstof) blijven grotendeels in de dunne fractie achter.

Bij een goed werkend scheidingsstelsel blijft gemiddeld nog 20 à 25 % van de oorspronkelijk aanwezige fosfaat in de dunne fractie achter. Voor stikstof wordt gemiddeld nog 70 à 80 % van het oorspronkelijk aanwezige gehalte teruggevonden. Het kalium- en natriumgehalte daarentegen ligt in de dunne fractie bijna even hoog als in de ruwe mest.

De selectieve verwijdering van de nutriënten uit de mest heeft tot gevolg dat de dunne fractie een andere stikstof/fosfor/kalium/natrium-verhouding heeft dan de ruwe mest. Veelal sluit de verhouding in de dunne fractie beter aan bij de voedingsbehoefte van het gewas.

Tabel 1 geeft een praktijkvoorbeeld van de samenstelling van een varkensdrijfmest vóór en na scheiding door middel van een centrifuge.

Tabel 1: Voorbeeld van een samenstelling (kg/1000 l) van een varkensdrijfmest vóór en na scheiding door middel van een centrifuge

Parameter	RUWE MEST	DUNNE FRACTIE
pH	8,1	8,2
Droge stof	80,8	32,5
Organische stof	54,6	19,8
Totaal stikstof (N)	8,9	6,9
Minerale stikstof (N)	3,4	3,0
Fosfaat (P ₂ O ₅)	4,5	0,8
Kalium (K ₂ O)	4,7	4,7
Natrium (Na ₂ O)	1,0	1,0
Calcium (CaO)	4,3	1,1
Magnesium (MgO)	2,2	0,3

SAMENSTELLING VAN EFFLUENT NA BIOLOGIE

De behandeling van de dunne fractie in een biologie-installatie resulteert in een sterke daling van het stikstofgehalte omwille van omzettingen door de aanwezige micro-organismen. De aanwezige stikstofverbindingen worden omgezet naar het onschadelijke stikstofgas, dat ontsnapt naar de lucht, die voor meer dan 78 % bestaat uit dit stikstofgas N₂. Door de verschillende bezinkingsmomenten in het systeem wordt bijkomend ook het fosfaatgehalte, de gehalten aan zware metalen en de organische stofinhoud verlaagd in het effluent.

Een effluent na biologie bevat doorgaans nog minder dan 10 % van de stikstof aanwezig in de ruwe mest en ongeveer 10 à 20 % van de fosfaat aanwezig in de ruwe mest. Ook het organische stofgehalte ligt op een zeer laag niveau. Het kalium- en natriumgehalte is bijna even hoog als in de ruwe mest.

Tabel 2 geeft een praktijkvoorbeeld van de samenstelling van een varkensdrijfmest vóór en na scheiding en behandeling in een biologie-installatie.

Gezien de specifieke samenstelling van het effluent na biologie wordt het effluent in de bemesting het best ingeschakeld als kalimeststof. Naast kalium bevat het effluent ook heel wat chloride zodat de inpassing in de bemesting best vergeleken wordt met het toedienen van chloorkali als minerale meststof.

Tabel 2: Voorbeeld van een samenstelling (kg/1000 l) van een ruwe varkensdrijfmest en van de mest na scheiding en behandeling in een biologie-installatie

Parameter	RUWE MEST	EFFLUENT NA BIOLOGIE
pH	8,1	7,2
Droge stof	78,1	14,6
Organische stof	51,2	3,6
Totaal stikstof (N)	9,5	0,4
Minerale stikstof (N)	5,8	0,3
Fosfaat (P ₂ O ₅)	4,6	0,6
Kalium (K ₂ O)	5,2	4,6
Natrium (Na ₂ O)	1,4	1,3
Calcium (CaO)	3,9	0,2
Magnesium (MgO)	1,7	0,2

WETTELIJKE BEPALINGEN INZAKE GEBRUIK EN TOEDIENINGSWIJZE VAN RESTEFFLUENTEN

Resteffluenten zijn afkomstig van dierlijke mest en het gebruik ervan wordt bijgevolg bepaald door de regelgeving in het mestdecreet, onder andere de bemestingsnormen voor cultuurgronden bij gebruik van dierlijke meststoffen. Terwijl voor de ruwe varkensdrijfmest doorgaans de fosfornorm beperkend is voor het gebruik, zal voor de dunne fractie de stikstofnorm de beperkende factor zijn. Bij gebruik van het effluent na biologie blijven de wettelijke bepalingen uiteraard gelden, maar gezien het zeer lage stikstof- en fosforgehalte in het effluent zullen bij de aanbevolen dosering de bemestingsnormen nooit overschreden worden. Voor het gebruik van effluent na biologie wordt daarom aangeraden zeker de richtlijnen van deze Code van Goede Landbouwpraktijken te volgen.

Uiteraard zijn bemestingsnormen geen bemestingsadviezen, maar maximaal toegelaten hoeveelheden meststoffen.

Dunne fractie moet steeds emissie-arm worden aangewend.

Voor **effluent na biologie**, welke een laag gehalte aan ammoniakale stikstof bevatten (N < 1 kg NH₄-N/1000 l, aantoonbaar via analyse), is emissie-arme toediening niet verplicht, mits toelating van de Mestbank.

BASISREGELS VOOR DE TOEPASSING VAN RESTEFFLUENTEN AFKOMSTIG VAN MESTVERWERKING IN DE BEMESTING

HET BEMESTINGSPLAN

Het toedienen van meststoffen gebeurt best op basis van een bemestingsplan. Bij het opstellen van een beredeneerd bemestingsplan houdt de landbouwer naast de wettelijke beperkingen rekening met de vruchtbaarheidstoestand van de bodem op basis van uitgevoerde bodemanalyses, beschikbare bedrijfseigen en niet-bedrijfseigen meststoffen, teeltspecifieke eisen en economische overwegingen. Een bemestingsplan omvat voor elk perceel afzonderlijk een beredeneerde keuze van de hoeveelheid nutriënten die wordt ingezet, de keuze van de soort meststof die best wordt ingezet en een tijdschema voor het uitvoeren van deze bemesting.

Een ecologisch en economisch verantwoord bemestingsadvies steunt op de resultaten van een grondontleding met de kennis over de grondsoort en de gewasbehoefte. Een bemestingsadvies is uitgedrukt in benodigde hoeveelheden plantopneembare voedingsstoffen en kan dus niet altijd vergeleken worden met de wettelijke toegestane hoeveelheden in het mestdecreet. Zo moet voor organische meststoffen rekening gehouden worden met de bemestingswaarde. De invulling van het advies gebeurt met organische meststoffen en/of minerale meststoffen. Een nauwkeurige kennis van de samenstelling van de organische meststoffen en van de bemestingswaarde van de aanwezige plantenvoedingsstoffen is een vereiste voor een oordeelkundig gebruik ervan.

BEMESTINGSWAARDE VAN DE RESTEFFLUENTEN

De voedingsstoffen in dierlijke mest zijn niet allemaal direct beschikbaar voor de plant. Sommige voedingsstoffen zoals kalium, natrium, calcium en magnesium en in mindere mate fosfor zijn vlot beschikbaar, terwijl een groot deel van de aanwezige stikstof pas later wordt vrijgezet. De beschikbaarheid of bemestingswaarde van de aanwezige voedingsstoffen wordt mede bepaald door het bodemtype, de toedieningswijze en het tijdstip van toediening.

Algemeen kan men stellen dat de bemestende waarde van een dierlijke meststof gebaseerd is op de samenstelling van de mest en de werkingscoëfficiënten voor de betreffende nutriënten. Voor de berekening van de werkingscoëfficiënten van de nutriënten wordt de opname van deze elementen uit de dierlijke mest door de plant vergeleken met de opname van deze elementen bij eenzelfde aanvoer uit minerale meststoffen.

$$\text{Bemestingswaarde (kg/1000 l)} = \frac{\text{samenstelling (kg/1000 l)} \times \text{werkingscoëfficiënt (\%)}}{100}$$

De werkingscoëfficiënten van de verschillende nutriënten zijn zowel voor de dunne fractie als voor het effluent na biologie vergelijkbaar met de werkingscoëfficiënten van de ruwe varkensdrijfmest. Dit wil zeggen dat bijvoorbeeld bij emissie-arme toediening in maart op zandgronden de stikstofwerking ongeveer 60 à 70 % van deze van minerale meststoffen bedraagt en de fosfor- en kaliumwerking ongeveer 90 %.

TOEDIENINGSTIJDSTIP EN TOEDIENINGSWIJZE VAN DE RESTEFFLUENTEN

Het is aangeraden om de bemesting kort voor het groeiseizoen toe te dienen. Op deze manier wordt de benutting van de nutriënten verhoogd en de verliezen beperkt. Dit geldt vooral voor stikstof maar ook voor andere nutriënten.

Bemest bij voorkeur in het voorjaar om een maximale nutriëntenbenutting te bekomen.

In een aantal gevallen is het in de praktijk onmogelijk om de resteffluenten in het voorjaar toe te dienen. In de polders bijvoorbeeld zal de bodemstructuur een voorjaarstoediening doorgaans niet verdragen. De alternatieve najaarstoediening van de resteffluenten is vanuit milieukundig oogpunt niet aangewezen, wegens het risico op uitspoeling van gemakkelijk oplosbare minerale elementen. Voor het effluent na biologie zou toediening via beregening in het voorjaar in bepaalde gevallen een alternatief kunnen bieden (zie hieronder).

Dunne fractie dient volgens de wettelijke bepalingen altijd emissie-arm te worden aangewend. Gezien het lage totale stikstof- en ammoniumgehalte van de effluenten na biologie, kan effluent na biologie met een laag gehalte aan ammoniakale stikstof ($N < 1 \text{ kg NH}_4\text{-N/1000 liter}$) en mits toelating van de Mestbank, breedwerpig worden toegediend. In sommige gevallen (zie hierboven) kan beregening met effluent na biologie overwogen worden. Gezien de hoge zoutconcentratie kan dit voor de meeste teelten enkel als het gewas nog niet bovenstaat.

VERMIJDEN VAN NEGATIEVE EFFECTEN OP DE GEWASGROEI

ZOUTGEVOELIGHEID

Door de specifieke samenstelling van dunne fractie en vooral effluent na biologie worden bij inpassing van de resteffluenten in de bemesting meer zouten aangebracht dan via ruwe varkensdrijfmest. Bij ophoping van de zouten in het bodemprofiel (bijvoorbeeld door verschillende jaren grote hoeveelheden resteffluent toe te dienen) kan er schade optreden bij zoutgevoelige gewassen.

Peulvruchten, wortelen en fruitbomen zijn sterk zoutgevoelig. Maïs, aardappelen en kolen zijn tamelijk zoutgevoelig. Graangewassen, suikerbieten en gras zijn minder zoutgevoelig.

Een gewas is echter niet in alle groeistadia even zout(on)gevoelig. De zouttolerantie van planten is het laagst tijdens de kieming en bij jonge zaailingen. Volwassen suikerbietenplanten bijvoorbeeld zijn vrij zouttolerant, terwijl de kiemplanten bijzonder zoutgevoelig zijn.

ONEVENWICHTEN TUSSEN VOEDINGSELEMENTEN

Indien onberekenbare hoge dosissen resteffluent toegediend worden, kunnen onevenwichten ontstaan tussen de verschillende nutriënten. De resteffluenten bevatten bijvoorbeeld hoge kaliumgehaltes en lage magnesiumgehaltes, zodat een onevenwichtige K/Mg-verhouding kan ontstaan in het gewas. Dit kan bijvoorbeeld op grasweiden aanleiding geven tot kopziekte bij het grazende vee.

Vermijd onevenwichten tussen verschillende voedingselementen door berekend en niet uitsluitend te bemesten met resteffluenten.

VERMIJDEN VAN NEGATIEVE BODEMKUNDIGE EN MILIEUKUNDIGE EFFECTEN

GERINGE AANVOER VAN ORGANISCHE STOF

De dunne fractie en vooral het effluent na biologie bevatten zeer lage organische stofgehaltes. Indien men resteffluenten inpast in de bemesting moet men zich bewust zijn van de beperkte aanvoer van organische stof en de effecten hiervan op langere termijn. Het gehalte aan organische stof bepaalt namelijk in belangrijke mate de bodemvruchtbaarheid. Regelmatige toedieningen van organisch materiaal aan de bodem (via bijvoorbeeld oogstresten,

groenbemesters en organische meststoffen) bevordert de bodemstructuur en het waterbergend vermogen van de bodem en garandeert een reserve aan plantenvoedingselementen.

Via resteffluenten wordt zeer weinig organische stof aangevoerd zodat enkel hiermee het koolstofgehalte op termijn niet op peil kan gehouden worden.

AANRIJING VAN HET BODEMPROFIEL EN UITSPOELING VAN ZOUTEN

Zoals reeds vermeld kan bij frequente toediening van hoge dosissen resteffluent de bodem mogelijk verzouten. Afhankelijk van de bodemeigenschappen zal het zoutgehalte bovenaan of dieper in de bodem het hoogst zijn. Deze zouten kunnen bij hevige neerslag uitspoelen naar het oppervlakte- en grondwater. Bij andere bodems daarentegen heeft er geen zoutophoping plaats en zullen de gemakkelijk oplosbare zouten onmiddellijk uitspoelen naar het oppervlakte- en grondwater.

Beredeneerde toediening van resteffluenten is noodzakelijk om aanrijking van de bodem en van het oppervlakte- en grondwater met zouten te voorkomen.

DEEL 2: AANDACHTSPUNTEN IN VERBAND MET TOEPASSING VAN RESTEFFLUENTEN AFKOMSTIG VAN MESTVERWERKING BIJ LANDBOUWGEWASSEN

De resteffluenten afkomstig van mestverwerking zullen in praktijk vooral hun toepassing vinden in de bemesting van grasland en maïs. Daarnaast kunnen ook aardappel- en vollegrondsgroentetelers belangrijke afnemers zijn van de resteffluenten. De richtlijnen met betrekking tot het gebruik van de resteffluenten bij deze landbouwgewassen zal hieronder meer in detail besproken worden. Bij elke teelt zullen ook praktijkvoorbeelden besproken worden waarin de toepassing van de resteffluenten verduidelijkt wordt.

Bij de praktijkvoorbeelden wordt telkens zowel de toepassing van dunne fractie als de toepassing van effluent na biologie per teelt besproken. Hierbij wordt telkens uitgegaan van een perceel met een bodemvruchtbaarheidstoestand die volgens de statistieken van de Bodemkundige Dienst geldig is voor een meerderheid van de bemonsterde percelen in de gekozen landbouwstreek. Het gemiddelde bemestingsadvies berekend voor percelen met deze bodemvruchtbaarheidstoestand vormt de basis van de rekenvoorbeelden. Er wordt in de voorbeelden gewerkt met een dunne fractie en effluent na biologie die een samenstelling hebben zoals weergegeven op pagina 7 en 8. De bemestingswaarde van deze resteffluenten wordt eveneens weergegeven bij de rekenvoorbeelden. Opgelet! De bodemvruchtbaarheid van uw percelen en de samenstelling van de door u gebruikte resteffluenten kan mogelijk aanzienlijk verschillen van de gegeven voorbeelden. Daarom is het zeer belangrijk via analyses de toestand op het eigen bedrijf te kennen.

Voor gebruik van resteffluenten bij andere landbouwgewassen dienen de algemene richtlijnen van deze Code Goede Landbouwpraktijk gevolgd te worden.

RESTEFFLUENTEN EN GRAS

GEBRUIKSMOGELIJKHEDEN

Het niveau van de bemestingsdosissen wordt o.a. bepaald door het maaipcentage en de begrazingsintensiteit. Grondontleding is hierbij de vertrekbasis voor een verantwoorde bemesting. Bovendien moeten de giften ook aan het groeiseizoen (bijvoorbeeld droogteperiodes) en de producties aangepast worden.

Bij een **maairegime** worden grotere hoeveelheden voedingselementen afgevoerd van het perceel. In functie van de gerealiseerde grasproductie kan *dunne fractie* goed in het bemestingsplan worden aangewend in combinatie met minerale meststoffen. Eén dunne fractiegift in het voorjaar of twee dunne fractiegiften (in het voorjaar en verder in het groeiseizoen) per jaar in combinatie met minerale meststoffen volgens het bemestingsadvies geven goede resultaten wat betreft de grasgroei. De landbouwer zal bij de keuze tussen minerale meststoffen of dunne fractie rekening moeten houden met de stikstofbemestingsnormen. Voor grasland (maairegime) in algemeen gebied kan 30 à 40 ton dunne fractie per jaar toegediend worden. Het bemestingsadvies en de werkzame hoeveelheid voedingselementen in de dunne fractie moeten hierbij uitwijzen welk aandeel van de nutriëntenbehoefte reeds ingevuld werd met de dunne fractie en hoeveel er nog via minerale meststoffen dient aangevuld te worden.

Gezien de beperkte stikstof- en fosforgehaltes en het hoge kaliumgehalte van effluent na biologie, wordt *effluent na biologie* het best ingezet in het bemestingsplan als een kaliummeststof. Hierbij dient het bemestingsadvies voor kalium gevolgd te worden en is het aan te raden de totale gift per jaar op **maaiweides** te beperken tot maximaal 100 ton/ha. De effluentgift wordt best gefractioneerd toegediend om uitspoeling van nutriënten te vermijden. Het gebruik van effluent na biologie kan in het bemestingsplan gecombineerd worden met minerale meststoffen of andere organische meststoffen.

Op **grasweides** zijn de mogelijkheden van het gebruik van *dunne fractie* binnen de bemestingsnormen beperkter, aangezien de mestproductie van de dieren ook in rekening dient gebracht te worden. Het inpassen van *effluent na biologie* biedt meer mogelijkheden binnen de bemestingsnormen, maar in dit geval moet men rekening houden met belangrijke landbouwkundige beperkingen. Voor grasweides dienen de kaliumbemestingsadviezen (die heel wat lager liggen dan voor maaiweides) nauwkeurig opgevolgd te worden. Het kalirijke effluent kan bij te hoge giften immers zorgen voor onevenwichten in de samenstelling van het

gras. Een te hoge kaliumgift kan bijvoorbeeld leiden tot een gebrekkige magnesiumopname, wat gevaar voor kopziekte oplevert bij het grazend vee.

AANDACHTSPUNTEN

Vooraf bij het gebruik van effluent na biologie moet er voldoende aandacht zijn voor:

- het kaliumgehalte van het effluent: een evenwichtige samenstelling van het gras moet nagestreefd worden en uitspoeling naar het oppervlakte- en grondwater moet vermeden worden.
- het natriumgehalte van het effluent: met effluent na biologie kunnen de natriumbemestingsadviezen van grasland gemakkelijk worden ingevuld.
- de smakelijkheid van het gras: na een recente toediening van een aanzienlijke dosis effluent na biologie kan de smakelijkheid van het gras tijdelijk afnemen zodat het gras minder goed begraasd wordt.

PRAKTIJKVOORBEELD 1

Inpassing van dunne fractie in de bemesting van maaiweide

Teelt: Maaiweide		Toepassing van: Dunne fractie								
Bodemvruchtbaarheid van het perceel¹		Bemestingsadvies voor eerste 2 snedes²								
Parameter	Beoordelingsklasse	Parameter	Advies							
pH	normaal	Kalk	0 zbw/ha							
Koolstof	laag	Stikstof	222 kg N/ha (100 kg na de eerste snede)							
Fosfor	tamelijk hoog	Fosfor	58 kg P ₂ O ₅ /ha							
Kalium	normaal	Kalium	284 kg K ₂ O/ha (120 kg na de eerste snede)							
Magnesium	normaal	Magnesium	58 kg MgO/ha							
Calcium	normaal	Natrium	75 kg Na ₂ O/ha							
Natrium	laag									
Samenstelling en bemestingswaarde van de toegediende dunne fractie										
Samenstelling (kg/1000 liter)										
pH	droge stof	organische stof	totaal stikstof	mineraal stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium	
			N	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	
8,2	32,5	19,8	6,9	3,0	0,8	4,7	1,0	1,1	0,3	
Bemestingswaarde (kg/10 ton) bij toediening in maart dmv zode-injectie										
stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium					
N ³	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO					
52/36	7	42	9	11	3					
Perceel gelegen in algemeen gebied					Perceel gelegen in kwetsbare zone Water					
Bemestingsnormen ⁴					Bemestingsnormen ⁴ , zonder derogatie					
	P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem		P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem	
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha		kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	
Grasland	130	450	250	350	Grasland	100	350	170	250	
<p>Indien een bemesting van 35 ton/ha dunne fractie (met bovenstaande samenstelling) wordt toegediend in het voorjaar op dit perceel, wordt de stikstof en kaliumbehoefte van het gras voor de eerste snede praktisch volledig ingevuld, resp. 126 kg/ha N en 147 kg/ha K₂O. De beschikbare fosfor-, magnesium- en natriumaanvoer via de dunne fractie (resp. 25 kg/ha, 11 kg/ha en 32 kg/ha) is lager dan het advies en dient voor de eerste of tweede snede mineraal aangevuld te worden. Voor de tweede snede is er geen organische bemesting meer mogelijk (er werd reeds 242 kg N/ha gegeven via dunne fractie) zodat dit advies volledig met minerale bemesting moet ingevuld worden (60 kg/ha N, 137 kg/ha K₂O, 33 kg/ha P₂O₅, 47 kg/ha MgO, 43 kg/ha Na₂O). Voor de volgende snedes wordt ook een minerale bemesting toegediend.</p>					<p>Indien het perceel gelegen is in kwetsbare zone Water, kan er slechts 24 ton/ha dunne fractie toegediend worden. De bemestingswaarde van deze dosis dunne fractie bedraagt 86 kg/ha N, 100 kg/ha K₂O, 17 kg/ha P₂O₅, 7 kg/ha MgO en 22 kg/ha Na₂O. Een minerale bijbemesting is dus noodzakelijk om de behoefte van het gras voor de eerste snede in te vullen. Ook voor de tweede en volgende snedes zal het bemestingsadvies ingevuld moeten worden met minerale meststoffen, zonder hierbij de bemestingsnormen te overschrijden.</p>					

¹Bodemvruchtbaarheidstoestand van de meerderheid van de percelen met blijvende maaiweides in de Kempen

²Gemiddeld bemestingsadvies voor een perceel met voorgestelde bodemvruchtbaarheid op basis van de berekende adviezen van de Bodemkundige Dienst van België in de periode 2000-2003 (blijvende maaiweides in de Kempen)

³Het eerste getal is de bemestingswaarde voor N over het ganse groeiseizoen, het tweede getal is de bemestingswaarde voor de eerste snede.

⁴Bemestingsnormen volgens het MAP geldig in 2005.

PRAKTIJKVOORBEELD 2

Inpassing van effluent na biologie in de bemesting van maaibeide

Teelt: Maaibeide		Toepassing van: Effluent na biologie							
Bodemvruchtbaarheid van het perceel¹		Bemestingsadvies voor eerste 2 snedes²							
Parameter	Beoordelingsklasse	Parameter	Advies						
pH	normaal	Kalk	0 zbw/ha						
Koolstof	laag	Stikstof	222 kg N/ha (100 kg na de eerste snede)						
Fosfor	tamelijk hoog	Fosfor	58 kg P ₂ O ₅ /ha						
Kalium	normaal	Kalium	284 kg K ₂ O/ha (120 kg na de eerste snede)						
Magnesium	normaal	Magnesium	58 kg MgO/ha						
Calcium	normaal	Natrium	75 kg Na ₂ O/ha						
Natrium	laag								
Samenstelling en bemestingswaarde van het toegediende effluent na biologie									
Samenstelling (kg/1000 liter)									
pH	droge stof	organische stof	totaal stikstof	mineraal stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium
			N	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO
7,2	14,6	3,6	0,4	0,3	0,6	4,6	1,3	0,2	0,2
Bemestingswaarde (kg/10 ton) bij toediening in maart dmv zode-injectie									
stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium				
N ³	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO				
3/3	5	41	12	2	2				
Perceel gelegen in algemeen gebied				Perceel gelegen in kwetsbare zone Water					
Bemestingsnormen ⁴				Bemestingsnormen ⁴ , zonder derogatie					
	P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem		P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha		kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Grasland	130	450	250	350	Grasland	100	350	170	250
<p>Indien een bemesting van 45 ton/ha effluent na biologie (met bovenstaande samenstelling) wordt toegediend in het voorjaar op dit perceel, wordt de kaliumbehoefte van het gras voor de eerste snede volledig ingevuld, 184 kg/ha werkzame K₂O. De beschikbare fosfor- en natriumaanvoer via het effluent (resp. 23 kg/ha en 54 kg/ha) is eveneens voldoende voor de eerste snede. De stikstof- en magnesiumbemesting via het effluent is ontoereikend en moet aangevuld worden via minerale meststoffen. Voor de tweede snede kan nog een bijkomende dosis effluent na biologie toegediend worden van 25 ton/ha. Hiermee wordt ook de kalium-, natrium- en fosforbehoefte voor de tweede snede ingevuld (resp. 103, 30 en 13 kg/ha). Voor de volgende snedes wordt een minerale bemesting toegediend.</p>				<p>Indien het perceel gelegen is in kwetsbare zone Water, kunnen dezelfde hoeveelheden effluent na biologie toegediend worden, gezien het zeer lage stikstof- en fosfaatgehalte in het effluent. De minerale stikstofbemesting over het ganse groeiseizoen op het perceel dient wel beperkt te worden tot 250 kg N/ha.</p>					

¹Bodemvruchtbaarheidstoestand van de meerderheid van de percelen met blijvende maaibeides in de Kempen

²Gemiddeld bemestingsadvies voor een perceel met voorgestelde bodemvruchtbaarheid op basis van de berekende adviezen van de Bodemkundige Dienst van België in de periode 2000-2003 (blijvende maaibeides in de Kempen)

³Het eerste getal is de bemestingswaarde voor N over het ganse groeiseizoen, het tweede getal is de bemestingswaarde voor de eerste snede.

⁴Bemestingsnormen volgens het MAP geldig in 2005.

RESTEFFLUENTEN EN MAÏS

GEBRUIKSMOGELIJKHEDEN

De bemesting van maïs wordt traditioneel voor een belangrijk deel ingevuld met dierlijke mest. Het is ook in de maïsteelt noodzakelijk de juiste dosering toe te passen, het meest gunstige toepassingstijdstip van uitvoeren te kiezen en de meest gepaste toedieningstechnieken aan te wenden.

In de maïsteelt is het mogelijk het grootste deel van de stikstofbemesting in te vullen met *dunne fractie*. Hierbij zal ook reeds een groot deel van de kalibehoeftte ingevuld worden. Indien de toegediende hoeveelheid dunne fractie niet volstaat om de fosforbehoefte van de maïs te dekken (door het lage fosforgehalte in de dunne fractie), kan bijvoorbeeld bij het zaaien van de maïs dit tekort via een startermeststof aangevuld worden.

Het effluent na biologie kan in de maïsteelt eventueel aangewend worden voor de kali-bemesting. Door een geschikte combinatie met andere organische meststoffen of met minerale meststoffen kan voldaan worden aan de volledige voedingsbehoefte van de maïs. Er wordt aangeraden om nooit meer effluent toe te dienen dan de dosis die overeenkomt met de invulling van het kaliumbemestingsadvies. Op deze manier wordt zoutophoping in het bodemprofiel (maïs is zoutgevoelig) en uitspoeling van zouten naar het oppervlakte- en grondwater op maïspcelen zoveel mogelijk vermeden.

AANDACHTSPUNTEN

Vooraf bij het gebruik van effluent na biologie moet de nodige aandacht uitgaan naar een aantal zaken:

- Maïs is een zoutgevoelig gewas en zeker bij een hoog nutriëntenaanbod een minder goede nutriëntenbenutter, terwijl het effluent na biologie hoge concentraties aan oplosbare zouten bevat. Bijgevolg dienen frequente en hoge effluentgiften te worden vermeden om zo weinig mogelijk zoutophoping in de wortelzone en uitspoeling van de zouten te veroorzaken.
- Vooral effluenten na biologie, maar ook dunne fracties bevatten zeer lage organische stofgehaltenes, zodat de aanvoer van organische stof via deze resteffluenten zeer beperkt is. Voor korrelmaïs hoeft dit geen probleem te zijn aangezien via het maïsstro veel organische stof terug in de bodem terecht komt. Op percelen met hakselmaïs moet de

organische stofbalans in evenwicht worden gehouden door andere maatregelen (vb. inploegen van groenbemesters, teeltrotatie, ...)

PRAKTIJKVOORBEELD 1

Inpassing van dunne fractie in de bemesting van maïs (zonder voortteelt van 1 snede raaigras)

Teelt: Maïs		Toepassing van: Dunne fractie									
Bodemvruchtbaarheid van het perceel ¹					Bemestingsadvies ²						
Parameter	Beoordelingsklasse				Parameter	Advies					
pH	normaal				Kalk	0 zbw/ha					
Koolstof	normaal				Stikstof	164 kg N/ha					
Fosfor	hoog				Fosfor	34 kg P ₂ O ₅ /ha					
Kalium	normaal				Kalium	236 kg K ₂ O/ha					
Magnesium	normaal				Magnesium	81 kg MgO/ha					
Calcium	normaal				Natrium	0 kg Na ₂ O/ha					
Natrium	laag										
Samenstelling en bemestingswaarde van de toegediende dunne fractie											
Samenstelling (kg/1000 liter)											
pH	droge stof	organische stof	totaal stikstof	mineraal stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium		
			N	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO		
8,2	32,5	19,8	6,9	3,0	0,8	4,7	1,0	1,1	0,3		
Bemestingswaarde (kg/10 ton) bij toediening in maart bij onmiddellijk onderwerken											
stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium						
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO						
42	7	42	9	11	3						
Perceel gelegen in algemeen gebied					Perceel gelegen in kwetsbare zone Water						
Bemestingsnormen ³					Bemestingsnormen ³						
	P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem		P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem		
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha		kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha		
Maïs	100	275	250	150	Maïs	100	275	170	150		
<p>Indien een bemesting van 35 ton/ha dunne fractie (met bovenstaande samenstelling) wordt toegediend in het voorjaar op dit perceel, wordt de stikstof- en fosforbehoefte van de maïs reeds voor een groot deel ingevuld (147 kg/ha N en 28 kg/ha P₂O₅). Eventueel kan nog een beperkte hoeveelheid startmeststof toegediend worden. De kaliumbehoefte wordt reeds voor iets meer dan de helft ingevuld (147 kg/ha K₂O) en dient mineraal aangevuld te worden tot het advies. De magnesiumadviesbemesting moet voornamelijk via minerale bemesting toegediend worden, aangezien de toegepaste dunne fractie slechts een bemestingswaarde heeft van 11 kg/ha MgO).</p>					<p>Indien het perceel gelegen is in kwetsbare zone Water, kan er slechts 24 ton/ha dunne fractie toegediend worden binnen de MAP-normen. De bemestingswaarde van deze dosis dunne fractie bedraagt 100 kg/ha N, 100 kg/ha K₂O, 17 kg/ha P₂O₅, 7 kg/ha MgO en 22 kg/ha Na₂O. Een minerale bijbemesting is dus noodzakelijk om in de behoefte van de maïs te voorzien. Dit kan bijvoorbeeld door bij het zaaien een NP-startmeststof toe te dienen en een breedwerpig toediening van kalium en magnesiummeststoffen.</p>						

¹Bodemvruchtbaarheidstoestand van de meerderheid van de percelen met deegmaïs in de Kempen

²Gemiddeld bemestingsadvies voor een perceel met voorgestelde bodemvruchtbaarheid op basis van de berekende adviezen van de Bodemkundige Dienst van België in de periode 2000-2003 (deegmaïs in de Kempen)

³Bemestingsnormen volgens het MAP geldig in 2005.

Indien de maïs wordt voorafgegaan door raaigras dat eenmaal wordt gemaaid, dan gelden andere bemestingsnormen en moet ook rekening worden gehouden met het bemestingsadvies voor deze grassnede.

PRAKTIJKVOORBEELD 2

Inpassing van effluent na biologie in de bemesting van maïs (zonder voortelt van 1 snede raigras)

Teelt: Maïs		Toepassing van: Effluent na biologie													
Bodemvruchtbaarheid van het perceel¹					Bemestingsadvies²										
Parameter	Beoordelingsklasse				Parameter	Advies									
pH	normaal				Kalk	0 zbw/ha									
Koolstof	normaal				Stikstof	164 kg N/ha									
Fosfor	hoog				Fosfor	34 kg P ₂ O ₅ /ha									
Kalium	normaal				Kalium	236 kg K ₂ O/ha									
Magnesium	normaal				Magnesium	81 kg MgO/ha									
Calcium	normaal				Natrium	0 kg Na ₂ O/ha									
Natrium	laag														
Samenstelling en bemestingswaarde van het toegediende effluent na biologie															
Samenstelling (kg/1000 liter)															
pH	droge stof	organische stof	totaal stikstof	mineraal stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium						
			N	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO						
7,2	14,6	3,6	0,4	0,3	0,6	4,6	1,3	0,2	0,2						
Bemestingswaarde (kg/10 ton) bij toediening in maart en onmiddellijk onderwerken															
stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium										
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO										
3	5	41	12	2	2										
Perceel gelegen in algemeen gebied					Perceel gelegen in kwetsbare zone Water										
Bemestingsnormen³					Bemestingsnormen³										
	P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem		P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem						
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha		kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha						
Maïs	100	275	250	150	Maïs	100	275	170	150						
<p>Indien een bemesting van 55 ton/ha met bovenstaand effluent na biologie (226 kg/ha werkzame K₂O) wordt toegediend, wordt de kaliumbehoefte van de maïs volledig ingevuld. De aanvoer van beschikbare fosfor via het effluent (28 kg/ha) is eveneens voldoende voor de maïs. De stikstof- en magnesiumbemesting via het effluent (17 kg/ha N en 11 kg/ha MgO) is ontoereikend en moet aangevuld worden via minerale meststoffen. Hoewel er geen natrium geadviseerd wordt voor de maïs, worden er via het effluent 72 kg/ha Na₂O toegediend en eveneens een aanzienlijke hoeveelheid chloride. De aangevoerde hoeveelheid chloride is vergelijkbaar met de hoeveelheid indien de landbouwer werkt met minerale meststoffen zoals chloorkali (60 %).</p>					<p>Indien een bemesting van 55 ton/ha met bovenstaand effluent na biologie (226 kg/ha werkzame K₂O) wordt toegediend, wordt de kaliumbehoefte van de maïs volledig ingevuld. De aanvoer van beschikbare fosfor via het effluent (28 kg/ha) is eveneens voldoende voor de maïs. De stikstof- en magnesiumbemesting via het effluent (17 kg/ha N en 11 kg/ha MgO) is ontoereikend en moet aangevuld worden via minerale meststoffen. Hoewel er geen natrium geadviseerd wordt voor de maïs, worden er via het effluent 72 kg/ha Na₂O toegediend en eveneens een aanzienlijke hoeveelheid chloride. De aangevoerde hoeveelheid chloride is vergelijkbaar met de hoeveelheid indien de landbouwer werkt met minerale meststoffen zoals chloorkali (60 %). Ophoping en uitspoeling van zouten dient zoveel mogelijk vermeden te worden.</p>										

¹ Bodemvruchtbaarheidstoestand van de meerderheid van de percelen met deegmaïs in de Kempen

² Gemiddeld bemestingsadvies voor een perceel met voorgestelde bodemvruchtbaarheid op basis van de berekende adviezen van de Bodemkundige Dienst van België in de periode 2000-2003 (deegmaïs in de Kempen)

³ Bemestingsnormen volgens het MAP geldig in 2005.

Indien de maïs wordt voorafgegaan door raigras dat eenmaal wordt gemaaid, dan gelden andere bemestingsnormen en moet ook rekening worden gehouden met het bemestingsadvies voor deze grassnede.

RESTEFFLUENTEN EN VOLLEGRONDSGROENTEN

GEBRUIKSMOGELIJKHEDEN

Bij de bemesting van vollegrondsgroenten wordt bijzondere aandacht besteed aan de stikstofbemesting omwille van de grote invloed op de opbrengst en kwaliteit en omwille van de complexiteit van de N-balans en het risico op uitspoeling van nitraatstikstof. In een belangrijk deel van het teeltgebied van intensieve vollegrondsgroenten wordt vaak een organische bemesting toegediend. Voor een efficiënte benutting van de nutriënten in de organische bemesting (met de nadruk op stikstof) is het noodzakelijk de samenstelling en de bemestingswaarde alsook de behoefte van het gewas te kennen.

Dunne fractie kan, zoals de ruwe drijfmest, goed ingepast worden in de bemesting van de meeste vollegrondsgroenten, mits beredeneerde toepassing. Algemeen kan een hoeveelheid dunne fractie worden geadviseerd die ongeveer 50 % van de behoefte aan stikstof van het gewas dekt. Afhankelijk van de teeltbehoefte, de bodemvruchtbaarheid en de specifieke samenstelling van de dunne fractie zal hiermee ook een groot gedeelte van de kaliumbehoefte ingevuld worden en een eerder beperkt deel van de fosforbehoefte. Bij toediening van de dunne fractie bij vollegrondsgroenten moet speciale aandacht gaan naar een beperking van de nutriëntverliezen. Door emissie-arme toediening vlak voor de start van de teelt kunnen deze verliezen beperkt worden.

Effluent na biologie kan bij vollegrondsgroenten eventueel aangewend worden als kaliummeststof. Gezien de vrij belangrijke concentratie aan zouten in het effluent na biologie moeten de toegepaste dosissen goed beredeneerd worden in functie van de zoutgevoeligheid van de teelt en de mogelijkheid tot uitspoeling van deze zouten. Toediening van effluent na biologie wordt eerder afgeraden bij zeer zoutgevoelige teelten zoals wortelen, bonen, erwten en uien. Sommige vollegrondsgroenten hebben een zeer hoge kaliumbehoefte. Er wordt geadviseerd om niet meer dan 70 ton/ha effluent na biologie toe te dienen, zelfs indien de kaliumbehoefte hiermee niet volledig wordt ingevuld.

AANDACHTSPUNTEN

- In de vollegrondsgroenteteelten wordt veelvuldig berekend tijdens het groeiseizoen. Daarom moet men in dat geval met het oog op uitspoeling opletten met het toedienen van hoge dosissen zoutrijke resteffluenten.

PRAKTIJKVOORBEELD 1

Inpassing van dunne fractie in de bemesting van bloemkolen

Teelt: Bloemkool					Toepassing van: Dunne fractie				
Bodemvruchtbaarheid van het perceel¹					Bemestingsadvies²				
Parameter	Beoordelingsklasse				Parameter	Advies			
pH	normaal				Kalk	682 zbw/ha			
Koolstof	normaal				Stikstof	202 kg N/ha			
Fosfor	hoog				Fosfor	38 kg P ₂ O ₅ /ha			
Kalium	tamelijk hoog				Kalium	221 kg K ₂ O/ha			
Magnesium	hoog				Magnesium	20 kg MgO/ha			
Calcium	normaal								
Natrium	laag				Natrium	36 kg Na ₂ O/ha			
Samenstelling en bemestingswaarde van de toegediende dunne fractie									
Samenstelling (kg/1000 liter)									
pH	droge stof	organische stof	totaal stikstof N	mineraal stikstof N	fosfaat P ₂ O ₅	kalium K ₂ O	natrium Na ₂ O	calcium CaO	magnesium MgO
8,2	32,5	19,8	6,9	3,0	0,8	4,7	1,0	1,1	0,3
Bemestingswaarde (kg/10 ton) bij toediening in maart bij onmiddellijk onderwerken									
stikstof N	fosfaat P ₂ O ₅	kalium K ₂ O	natrium Na ₂ O	calcium CaO	magnesium MgO				
42	7	42	9	11	3				
Perceel gelegen in algemeen gebied					Perceel gelegen in kwetsbare zone Water				
Bemestingsnormen ³					Bemestingsnormen ³				
	P ₂ O ₅ kg/ha	Totale N kg/ha	Ndierlijk kg/ha	Nchem kg/ha		P ₂ O ₅ kg/ha	Totale N kg/ha	Ndierlijk kg/ha	Nchem kg/ha
Bloemkool	100	275	200	200	Bloemkool	100	275	170	175
<p>Op dit perceel kan een bemesting van 28 ton/ha dunne fractie toegediend worden. Op deze manier wordt de stikstof- en kaliumbehoefte van de bloemkolen reeds voor de helft ingevuld. De rest van het stikstof- en kaliumbemestingsadvies kan ingevuld worden via minerale meststoffen, mits rekening te houden met de stikstofnorm (nog 82 kg/ha N via minerale bemesting mogelijk). De fosforbehoefte wordt reeds gedeeltelijk ingevuld en dient ook via minerale meststoffen verder aangevuld worden. De magnesium en natrium die via de dunne fractie wordt toegediend, is voldoende voor de bloemkolen op dit perceel.</p>					<p>Indien het perceel gelegen is in zone Water, kan er slechts 24 ton/ha dunne fractie toegediend worden binnen de MAP-normen. De bemestingswaarde van deze dosis dunne fractie bedraagt 100 kg/ha N, 100 kg/ha K₂O, 17 kg/ha P₂O₅, 7 kg/ha MgO en 22 kg/ha Na₂O. Een minerale bijbemesting voor de nutriënten stikstof, fosfor en kalium is dus aangewezen om in de behoefte van de bloemkolen te voorzien.</p>				

¹ Bodemvruchtbaarheidstoestand van de meerderheid van de percelen met bloemkool in de Zandleemstreek

² Gemiddeld bemestingsadvies voor een perceel met voorgestelde bodemvruchtbaarheid op basis van de berekende adviezen van de Bodemkundige Dienst van België in de periode 2000-2003 (bloemkool in de zandleemstreek)

³ Bemestingsnormen volgens het MAP geldig in 2005 voor een enkele teelt. Bij dubbele teelt is een verhoogde bemesting mogelijk.

PRAKTIJKVOORBEELD 2

Inpassing van effluent na biologie in de bemesting van bloemkolen

Teelt: Bloemkool		Toepassing van: Effluent na biologie										
Bodemvruchtbaarheid van het perceel ¹				Bemestingsadvies ²								
Parameter	Beoordelingsklasse			Parameter	Advies							
pH	normaal			Kalk	682 zbw/ha							
Koolstof	normaal			Stikstof	202 kg N/ha							
Fosfor	hoog			Fosfor	38 kg P ₂ O ₅ /ha							
Kalium	tamelijk hoog			Kalium	221 kg K ₂ O/ha							
Magnesium	hoog			Magnesium	20 kg MgO/ha							
Calcium	normaal			Natrium	36 kg Na ₂ O/ha							
Natrium	laag											
Samenstelling en bemestingswaarde van het toegediende effluent na biologie												
Samenstelling (kg/1000 liter)												
pH	droge stof	organische stof	totaal stikstof	mineraal stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium			
			N	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO			
7,2	14,6	3,6	0,4	0,3	0,6	4,6	1,3	0,2	0,2			
Bemestingswaarde (kg/10 ton) bij toediening in maart en onmiddellijk onderwerken												
stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium							
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO							
3	5	41	12	2	2							
Perceel gelegen in algemeen gebied					Perceel gelegen in kwetsbare zone Water							
Bemestingsnormen ³					Bemestingsnormen ³							
	P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem		P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem			
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha		kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha			
Bloemkool	100	275	200	200	Bloemkool	100	275	170	175			
<p>Met een bemesting van 54 ton/ha van bovenstaand effluent na biologie (221 kg/ha werkzame K₂O), wordt de kaliumbehoefte van de bloemkolen volledig ingevuld. De stikstofbemesting via het effluent (16 kg/ha N) is ontoereikend en moet aangevuld worden via minerale meststoffen. Eventueel kan ook de fosforbemesting nog mineraal aangevuld worden. De natrium- en magnesiumbehoefte werd ruim ingevuld via het effluent na biologie.</p>					<p>Door de lage stikstof- en fosforinhoud van het effluent kan op het perceel in de zone Water dezelfde dosis toegediend worden als in het algemeen gebied. Aangezien de bloemkolen meer dan de helft van de toegediende natrium opnemen, is het uitspoelingsgevaar hier - in tegenstelling tot het maïsperceel - aanzienlijk kleiner. De aanvullende minerale bemesting gebeurt hier volledig analoog met de bemesting op het perceel in algemeen gebied.</p>							

¹Bodemvruchtbaarheidstoestand van de meerderheid van de percelen met bloemkool in de Zandleemstreek

²Gemiddeld bemestingsadvies voor een perceel met voorgestelde bodemvruchtbaarheid op basis van de berekende adviezen van de Bodemkundige Dienst van België in de periode 2000-2003 (bloemkool in de Zandleemstreek)

³Bemestingsnormen volgens het MAP geldig in 2005 voor een enkele teelt. Bij dubbele teelt is een verhoogde bemesting mogelijk.

GEBRUIKSMOGELIJKHEDEN

Bij de bemesting van aardappelen moet bijzondere aandacht uitgaan naar een optimale productie, een goede kwaliteit van de aardappelen en het behoud van de bodemstructuur. Een beredeneerde inpassing van resteffluenten in de bemesting van aardappelen laat toe bovenstaande aspecten te respecteren.

De toepassing van *dunne fractie* bij aardappelen vraagt dezelfde voorzorgen als het toedienen van drijfmest bij aardappelen. De samenstelling van de dunne fractie moet goed gekend zijn, evenals de behoefte van de aardappelen. Een oordeelkundig gebruik impliceert eveneens dat de dunne fractie op het juiste tijdstip wordt toegediend (voorkom structuurschade en uitspoeling van nutriënten) en homogeen en emissie-arm wordt verspreid. De geadviseerde N-bemesting kan grotendeels ingevuld worden met dunne fractie, maar wordt best beperkt tot maximaal twee derden van de effectieve stikstof om te hoge nitraatresidu's te vermijden. De dunne fractie bevat weinig fosfor. Aardappelen vragen een ruime fosforbeschikbaarheid in de bodem voor een optimale economische productie. Afhankelijk van de fosfortoestand van het perceel, zal er bijkomende fosfor via minerale meststoffen moeten voorzien worden. De kali-behoefte, die bij aardappelen vrij hoog ligt omwille van de positieve invloed op productie en kwaliteit, kan gedeeltelijk via dunne fractie ingevuld worden.

Het *effluent na biologie* kan ook bij aardappelen eventueel aangewend worden als kalimeststof. Aardappelen zijn wel tamelijk zoutgevoelig, zodat frequente of hoge dosissen van het vrij zoutrijke effluent moeten vermeden worden op aardappelpercelen. Invulling van het kali-advies met effluent na biologie levert doorgaans geen probleem naar opbrengst en kwaliteit van de aardappelen. Het is evenwel aan te raden nooit meer dan 70 ton/ha toe te dienen. Deze richtlijn mag echter niet als een algemeen advies voor aardappelen worden beschouwd. Effluent na biologie bevat immers ook een vrij hoog chloridegehalte zodat de mogelijkheid van toepassing moet beredeneerd worden in functie van de verbouwde aardappelvariëteit en de kenmerken van het perceel (vergelijkbaar met minerale chloorhoudende kaliummeststoffen). Voor chloridegevoelige variëteiten en op percelen waar al snel een lager onderwatergewicht wordt bereikt, wordt bemesting met effluent na biologie afgeraden.

AANDACHTSPUNTEN

- Aardappelplanten hebben een vrij zwak wortelstelsel en stellen derhalve hoge eisen aan de bodem. Zeer hoge fysische en chemische bodemvruchtbaarheid is vereist om een goed wortelstelsel te ontwikkelen. Een goede humustoestand van de aardappelpercelen is een absolute noodzaak voor het welslagen van de aardappelteelt. De aardappelteler dient zich bewust te zijn van de lage aanvoer van organische stof via resteffluenten. Dunne fractie bevat doorgaans minder dan de helft van de organische stof van de ruwe drijfmest; het effluent na biologie zorgt zelfs helemaal niet voor een noemenswaardige aanbreng van organische stof.
- Op poldergronden is een voorjaarstoediening van resteffluenten zeer moeilijk omwille van het risico op structuurschade. Een najaarstoediening is milieukundig ongunstig wegens het risico op uitspoeling van nutriënten. Voor toediening van het effluent na biologie in het voorjaar kan toepassing van beregening in bepaalde gevallen mogelijkheden bieden.

PRAKTIJKVOORBEELD 1

Inpassing van dunne fractie in de bemesting van consumptieaardappelen

Teelt: Aardappelen				Toepassing van: Dunne fractie					
Bodemvruchtbaarheid van het perceel¹				Bemestingsadvies²					
Parameter	Beoordelingsklasse			Parameter	Advies				
pH	normaal			Kalk	0 zbw/ha				
Koolstof	normaal			Stikstof	197 kg N/ha				
Fosfor	tamelijk hoog			Fosfor	77 kg P ₂ O ₅ /ha				
Kalium	normaal			Kalium	299 kg K ₂ O/ha				
Magnesium	normaal			Magnesium	78 kg MgO/ha				
Calcium	normaal			Natrium	0 kg Na ₂ O/ha				
Natrium	laag								
Samenstelling en bemestingswaarde van de toegediende dunne fractie									
Samenstelling (kg/1000 liter)									
pH	droge stof	organische stof	totaal stikstof	mineraal stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium
			N	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO
8,2	32,5	19,8	6,9	3,0	0,8	4,7	1,0	1,1	0,3
Bemestingswaarde (kg/10 ton) bij toediening in maart bij onmiddellijk onderwerken									
stikstof	fosfaat	kalium	natrium	calcium	magnesium				
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO				
42	7	45	9	11	3				
Perceel gelegen in algemeen gebied				Perceel gelegen in kwetsbare zone Water					
Bemestingsnormen ³				Bemestingsnormen ³					
	P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem		P ₂ O ₅	Totale N	Ndierlijk	Nchem
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha		kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Aardappel	100	275	200	200	Aardappel	100	275	170	175
<p>Op dit perceel kan een bemesting van 28 ton/ha dunne fractie toegediend worden. Op deze manier wordt de stikstof- en kaliumbehoefte van de aardappelen reeds voor een aanzienlijk deel ingevuld (118 kg/ha N en 126 kg/ha K₂O). De rest van het stikstof- en kaliumbemestingsadvies kan ingevuld worden via minerale meststoffen. Men gebruikt hiervoor bij voorkeur chloorarme meststoffen gezien de chloorgevoeligheid van bepaalde aardappelvariëteiten. De fosfor- en magnesiumbehoefte wordt slechts beperkt ingevuld en dient eveneens via minerale meststoffen verder te worden aangevuld.</p>				<p>Indien het perceel gelegen is in kwetsbare zone Water, kan er slechts 24 ton/ha dunne fractie toegediend worden binnen de MAP-normen. De bemestingswaarde van deze dosis dunne fractie bedraagt 100 kg/ha N, 108 kg/ha K₂O, 17 kg/ha P₂O₅, 7 kg/ha MgO en 22 kg/ha Na₂O. Een minerale bijbemesting voor de nutriënten stikstof, fosfor, kalium en magnesium is dus aangewezen om in de behoefte van de aardappelen te voorzien.</p>					

¹ Bodemvruchtbaarheidstoestand van de meerderheid van de percelen met consumptieaardappelen in de Leemstreek

² Gemiddeld bemestingsadvies voor een perceel met voorgestelde bodemvruchtbaarheid op basis van de berekende adviezen van de Bodemkundige Dienst van België in de periode 2000-2003 (consumptieaardappelen in de Leemstreek)

³ Bemestingsnormen volgens het MAP geldig in 2005.

PRAKTIJKVOORBEELD 2

Inpassing van effluent na biologie in de bemesting van consumptieaardappelen

Teelt: Aardappelen		Toepassing van: Effluent na biologie																													
Bodemvruchtbaarheid van het perceel¹		Bemestingsadvies²																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>Beoordelingsklasse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>normaal</td> </tr> <tr> <td>Koolstof</td> <td>normaal</td> </tr> <tr> <td>Fosfor</td> <td>tamelijk hoog</td> </tr> <tr> <td>Kalium</td> <td>normaal</td> </tr> <tr> <td>Magnesium</td> <td>normaal</td> </tr> <tr> <td>Calcium</td> <td>normaal</td> </tr> <tr> <td>Natrium</td> <td>laag</td> </tr> </tbody> </table>	Parameter	Beoordelingsklasse	pH	normaal	Koolstof	normaal	Fosfor	tamelijk hoog	Kalium	normaal	Magnesium	normaal	Calcium	normaal	Natrium	laag	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>Advies</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kalk</td> <td>0 zbw/ha</td> </tr> <tr> <td>Stikstof</td> <td>197 kg N/ha</td> </tr> <tr> <td>Fosfor</td> <td>77 kg P₂O₅/ha</td> </tr> <tr> <td>Kalium</td> <td>299 kg K₂O/ha</td> </tr> <tr> <td>Magnesium</td> <td>78 kg MgO/ha</td> </tr> <tr> <td>Natrium</td> <td>0 kg Na₂O/ha</td> </tr> </tbody> </table>	Parameter	Advies	Kalk	0 zbw/ha	Stikstof	197 kg N/ha	Fosfor	77 kg P ₂ O ₅ /ha	Kalium	299 kg K ₂ O/ha	Magnesium	78 kg MgO/ha	Natrium	0 kg Na ₂ O/ha
Parameter	Beoordelingsklasse																														
pH	normaal																														
Koolstof	normaal																														
Fosfor	tamelijk hoog																														
Kalium	normaal																														
Magnesium	normaal																														
Calcium	normaal																														
Natrium	laag																														
Parameter	Advies																														
Kalk	0 zbw/ha																														
Stikstof	197 kg N/ha																														
Fosfor	77 kg P ₂ O ₅ /ha																														
Kalium	299 kg K ₂ O/ha																														
Magnesium	78 kg MgO/ha																														
Natrium	0 kg Na ₂ O/ha																														
Samenstelling en bemestingswaarde van het toegediende effluent na biologie																															
Samenstelling (kg/1000 liter)																															
pH	droge stof	organische stof	totaal stikstof N	mineraal stikstof N	fosfaat P ₂ O ₅	kalium K ₂ O	natrium Na ₂ O	calcium CaO	magnesium MgO																						
7,2	14,6	3,6	0,4	0,3	0,6	4,6	1,3	0,2	0,2																						
Bemestingswaarde (kg/10 ton) bij toediening in maart en onmiddellijk onderwerken																															
stikstof N	fosfaat P ₂ O ₅	kalium K ₂ O	natrium Na ₂ O	calcium CaO	magnesium MgO																										
3	5	44	12	2	2																										
Perceel gelegen in algemeen gebied					Perceel gelegen in kwetsbare zone Water																										
Bemestingsnormen³					Bemestingsnormen³																										
	P ₂ O ₅ kg/ha	Totale N kg/ha	Ndierlijk kg/ha	Nchem kg/ha		P ₂ O ₅ kg/ha	Totale N kg/ha	Ndierlijk kg/ha	Nchem kg/ha																						
Aardappel	100	275	200	200	Aardappel	100	275	170	175																						
<p>Indien de verbouwde aardappelvariëteit niet extra gevoelig is voor chloride en er op het perceel niet snel een laag onderwatergewicht wordt bereikt, is bemesting met het effluent na biologie mogelijk op dit perceel. Met een bemesting van 68 ton/ha (299 kg/ha werkzame K₂O), wordt de kaliumbehoefte van de aardappelen volledig ingevuld. De stikstof-, fosfor- en magnesiumbemesting via het effluent (20 kg/ha N, 34 kg/ha P₂O₅, 14 kg/ha MgO) is ontoereikend en moet aangevuld worden via minerale meststoffen. Via het effluent wordt ook 80 kg/ha beschikbare natrium aangebracht, die niet worden opgenomen door de aardappelplant. Om zoutopbouw in het bodemprofiel te vermijden, wordt aangeraden niet jaarlijks met effluent na biologie te bemesten op dit perceel, tenzij ook teelten worden verbouwd die wel natrium assimileren (bv. suikerbiet).</p>					<p>Indien de verbouwde aardappelvariëteit niet extra gevoelig is voor chloride en er op het perceel niet snel een laag onderwatergewicht wordt bereikt, is bemesting met het effluent na biologie mogelijk op dit perceel. Met een bemesting van 68 ton/ha (299 kg/ha werkzame K₂O), wordt de kaliumbehoefte van de aardappelen volledig ingevuld. De stikstof-, fosfor- en magnesiumbemesting via het effluent (20 kg/ha N, 34 kg/ha P₂O₅, 14 kg/ha MgO) is ontoereikend en moet aangevuld worden via minerale meststoffen. Via het effluent wordt ook 80 kg/ha beschikbare natrium aangebracht, die niet worden opgenomen door de aardappelplant. Om zoutopbouw in het bodemprofiel te vermijden, wordt aangeraden niet jaarlijks met effluent na biologie te bemesten op dit perceel, tenzij ook teelten worden verbouwd die wel natrium assimileren (bv. suikerbiet).</p>																										

¹ Bodemvruchtbaarheidstoestand van de meerderheid van de percelen met consumptieaardappelen in de Leemstreek

² Gemiddeld bemestingsadvies voor een perceel met voorgestelde bodemvruchtbaarheid op basis van de berekende adviezen van de Bodemkundige Dienst van België in de periode 2000-2003 (consumptieaardappelen in de Leemstreek)

³ Bemestingsnormen volgens het MAP geldig in 2005.

SAMENVATTING VAN DE MOGELIJKE INPASSING VAN RESTEFFLUENTEN AFKOMSTIG VAN MESTVERWERKING IN DE BEMESTING VAN GRASLAND, MAÏS, VOLLEGRONDSGROENTEN EN AARDAPPELEN

Teelt	Dunne fractie	Effluent na biologie
Grasland	Maaibeide	Goede landbouwpraktijk
	Graasweide	Goede landbouwpraktijk mits het resteffluent aan te wenden als kaliummeststof volgens het bemestingsadvies (max. 100 ton/ha, gefractioneerd toe te dienen)
Mais	Goede landbouwpraktijk	Goede landbouwpraktijk indien de dosis beperkt wordt tot het kaliumbemestingsadvies voor graasweide (met aandacht voor kopziekte en smakelijkheid van het gras)
Groenten	zoutgevoelig	Goede landbouwpraktijk mits het resteffluent aan te wenden als kaliummeststof volgens het bemestingsadvies én maatregelen te nemen om ophoping en uitspoeling van zouten tegen te gaan (groenbemester, geen jaarlijkse effluenttoediening op hetzelfde perceel, ...)
	minder zoutgevoelig	Goede landbouwpraktijk (Advies: max. de helft van de stikstofbehoefte invullen via dunne fractie)
Aardappelen	Goede landbouwpraktijk (Advies: max. de helft van de stikstofbehoefte invullen via dunne fractie)	Geen goede landbouwpraktijk
	Goede landbouwpraktijk mits voorzorgsmaatregelen genomen worden om structuurschade en uitspoeling van nutriënten te voorkomen. (Advies: max. 2/3 van de stikstofbehoefte invullen via dunne fractie om hoge nitraatresidu's te vermijden) Geen goede landbouwpraktijk indien een voorjaarstoediening onmogelijk is (bv. in de polders).	Goede landbouwpraktijk mits het resteffluent aan te wenden als kaliummeststof volgens het bemestingsadvies én maatregelen te nemen om ophoping en uitspoeling van zouten tegen te gaan. Bij hoge kaliumadviezen: toch niet meer dan 70 ton/ha toedienen.
Toedieningswijze	<i>Dunne fractie steeds emissie-arm toedienen.</i>	Geen goede landbouwpraktijk bij chloorgevoelige aardappelvariëteiten en indien geen voorjaarstoediening mogelijk is. In andere gevallen: goede landbouwpraktijk mits het effluent aan te wenden als kaliummeststof volgens het bemestingsadvies én maatregelen te nemen om ophoping en uitspoeling van zouten tegen te gaan (geen jaarlijkse effluenttoediening op hetzelfde perceel). Bij hoge kaliumadviezen: toch niet meer dan 70 ton/ha toedienen.
		<i>Effluent na biologie kan op niet emissie-arme wijze worden toegediend indien het ammoniumgehalte < 1 kg NH₄-N/1000 liter (aantoonbaar via analyse) en na toelating van de Mestbank.</i>

Zoutgevoelige groenteteelten: wortelen, erwten, bonen, uien, ...

! Een goede landbouwpraktijk veronderstelt de naleving van de algemene regels van beredeneerde bemesting zoals voorgesteld in Deel 1 van deze Code Goede Landbouwpraktijk.