

# Milieucontract Mergelland

## Nitraatmaatregelen rundveehouderij

**Centrum voor Landbouw en Milieu**  
**C.W. Rougoor**  
**F.J.G. Padt**  
**F.C. van der Schans**

**Praktijkonderzoek voor de Rundveehouderij (PR)**  
**A.P. Philipsen**  
**T.R.V. Vellinga**

**DLV Rundveehouderij Zuid**  
**H. Antonissen**

Centrum voor Landbouw en Milieu  
Utrecht, september 2000  
CLM 457-2000

# Inhoud

---

## **Inhoud**

<b>1 Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2 Selectie van veelbelovende maatregelen</b>	<b>3</b>
2.1 Geselecteerde maatregelen	3
2.2 Afgevalen maatregelen	6
<b>3 Berekeningen</b>	<b>9</b>
3.1 Aannames en berekeningsvarianten	9
3.2 Berekeningsresultaten	11
3.3 Discussie	13
<b>4 Nitraatmaatregelen in het milieucontract</b>	<b>15</b>

# 1 Inleiding

---

In opdracht van de Mergellandcorporatie heeft het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) vorig jaar het projectplan "De Mergellandse nitraataanpak" opgesteld. In dit plan staan de plannen beschreven van de Mergellandcorporatie om met een groep van ca. 130 agrariërs de stikstofuitspoeling naar het grondwater fors te verminderen. Doel is dat de agrarische bedrijven in Mergelland de Europese Nitraatrichtlijn van 50 mg nitraat per liter in het bovenste grondwater realiseren met een specifiek pakket van maatregelen 'bovenop' het generieke Minas-beleid. Er wordt voortgebouwd op een aantal lopende projecten in Mergelland. Uitvoering vindt plaats in het kader van een integraal gebiedsgericht project dat momenteel wordt voorbereid. Vooruitlopend op de uitvoering heeft de Mergellandcorporatie een werkgroep Maatwerk & Maatregelen ingesteld (één van de voorgenomen werkgroepen). Deze werkgroep selecteert geschikte maatregelen en gaat na hoe ze het beste kunnen worden opgenomen in een contract.

De werkgroep het CLM, het PR en DLV gevraagd om mede aan de hand van het CLM-rapport *Verkenning van stikstof- en fosfaatmaatregelen voor de Noord-Brabantse landbouw* en beschikbare rekenmodellen de meest veelbelovende maatregelen voor de rundveehouderij in het Mergelland op een rijtje te zetten. Dit rapport is hiervan het resultaat (hoofdstukken 2 en 3). Op verzoek van de werkgroep is aanvullend een voorstel gedaan voor een selectie van maatregelen die bij voorkeur in het contract zouden kunnen worden opgenomen (hoofdstuk 4). Het rapport is opgesteld door het CLM, PR en DLV, waarbij het CLM de eindverantwoordelijkheid heeft. De tussentijdse rapportage is twee maal besproken met de werkgroep, waarbij de werkgroep de praktische haalbaarheid van de maatregelen heeft beoordeeld.



## 2 Selectie van veelbelovende maatregelen \_\_\_\_\_

### 2.1 Geselecteerde maatregelen

Het volgende overzicht geeft de belangrijkste maatregelen weer om nitraatuitspoeling tegen te gaan. De selectie is gebaseerd op de volgende criteria:

- algemene effectiviteit om de nitraatuitspoeling tegen te gaan;
- uitvoerbaarheid van de maatregel;
- maatregel moet toepasbaar zijn op lössgrond;
- maatregel moet van toepassing zijn voor redelijk extensieve bedrijven.

Het effect van enkele maatregelen is doorgerekend met NURP (Nitraat Uitspoelings Reductie Planner) en BBPR (Bedrijfs Begrotingsprogramma voor de Rundveehouderij). In hoofdstuk 3 lichten we de berekeningen en de aannames die hierbij zijn gedaan verder toe.

#### **Boeren volgens Goede Landbouw Praktijk**

1. Goede Landbouwpraktijk omvat naar onze inzichten de volgende maatregelen die van invloed zijn op de nitraatuitspoeling:

Nauwkeurig bemesten:

- Bemesten volgens bemestingsadvies, aangepast aan omstandigheden per bedrijf. In de berekeningen met BBPR en NURP is een niveau gehanteerd dat 100 kg N/ha lager is dan de maximumgift omdat de bedrijfsvoering in Mergelland vrij extensief is.
- Rekening houden met de gehalten in de organische mest (mestanalyse).
- Gebruik maken van goed onderhouden en goed afgestelde kantstrooiapparatuur voor kunstmest. Aanbevolen wordt eens in de vier jaar een afsteltest en een strooitest uit te voeren en met grotere regelmaat een afdraaiproef (zak 50 kg kunstmest). Verder is het markeren van de strooibreedte in het veld (met lintjes of kunststofplaten aan de afraistering) een goed hulpmiddel.
- Regelmatig afstellen van rijenbemestingsapparatuur bij maïsteelt. Door verkeerd afgestelde of kromme zaaihouders komt het advies (kunstmest 5 cm naast of onder het zaad) in de praktijk in meer dan de helft van de gevallen niet tot zijn recht.
- Voorkomen van structuurschade door de juiste bandenspanning te gebruiken (max. 1.3 bar) bij zodebemesting en het uitrijden van dierlijke mest. Indirect kan structuurschade leiden tot extra nitraatuitspoeling.
- Gelijkmatige verdeling van dierlijke mest over het perceel, teneinde extra nitraatuitspoeling te voorkomen.
- Keuze van mengmeststoffen baseren op de gewasbehoefte.

Voor een optimale benutting van dierlijke mest wordt aanbevolen een bemestingsplan op te stellen (inclusief een verdeelplan) in combinatie met een bemestingsadviesprogramma (BAP). Uitgaande van bekende werkingscoëfficiënten van stikstof (inclusief nawerking) kan een te royale aanvulling met stikstofkunstmest worden voorkomen. De kunstmestaanvulling kan verder worden verfijnd door een inschatting van de snedenzwaarte (op tijd maaien en weiden, bepalen van de mestgift) en de werkelijke hoeveelheid aangewende hoeveelheid dierlijke mest (niveaumetingen in de mestopslag voor, tijdens en na het uitrijden). Een bemestingsadvies dat mede is gebaseerd op N-totaalonderzoek, waarmee het stikstofleverend vermogen van de grond (grasland) wordt vastgesteld, kan in de praktijk mede de stikstofgift bepalen.

### **Voeding:**

- In totaal rantsoen streven naar een laag OEB (Onbestendig Eiwit Balans). In de weideperiode energierijk en eiwitarm voer bijvoeren (snijmaïs, pulp), waardoor de stikstof in het rantsoen beter wordt benut. Wanneer meer dan drie kilogram droge stof per koe per dag wordt bijgevoerd, kunnen twee porties per dag worden verstrekt. Door de synchronisatie kan een lager OEB-gehalte in het rantsoen worden nagestreeft zonder risico op een eiwittekort. In de berekeningen met NURP varieert de OEB van 120 tot 370.
- Niet te jong weiden en te vroeg maaien; wacht tot de streefopbrengst er daadwerkelijk staat. Voor weiden en maaien is de streefopbrengst ca. 1.700 resp. 3.000 kg droge stof per ha. Deze Goede Landbouw Praktijk zit standaard in NURP.

### **Beweidingsmaatregelen**

#### 2. Minder beweiden door:

- De overgang van onbeperkt (20 uur per dag) naar beperkt (8 uur) (dit is doorgerekend met BBPR en NURP), naar zeer beperkt (4 uur). Bij (zeer) beperkt weiden is een minimale mestopslagcapaciteit van acht maanden nodig (vanaf 1 september). Drijfmest dient op grasland bij voorkeur niet na 1 augustus te worden uitgereden.
- Eerder opstallen: van 1 november (standaard), naar 1 oktober, naar 1 september (doorgerekend met NURP). Een variant hierop is om in de laatste maanden van het seizoen over te gaan van onbeperkt naar beperkt of zeer beperkt.
- Volledig opstallen en stalvoeren of summerfeeding.
- Siëstabeweidings toepassen. Siësta beweidings is niets anders dan een andere verdeling van de uren binnen een beperkt weidesysteem. Door op hete uren van de dag een frisse en koele stal aan te bieden wordt een productiedip en daling van het eiwitgehalte voorkomen. Uit onderzoek is gebleken dat het effect van siësta beweidings licht positief werkt op opname en melkproductie en nauwelijks op stikstofbenutting. Bovendien kan het de uiergezondheid in de zomer bevorderen (minder weerstand door hittestress en vliegenoverlast).

Te overwegen is, indien jongvee naar buiten gaat, beperkte beweidings op een deel van de huiskavel in te voeren (indien haalbaar). Door ook bij jongvee de weidegang te beperken tot acht uur per dag en een eiwitarm product bij te voeren, verbetert de stikstofbenutting. Op afstand kan dan, indien haalbaar, worden gekozen voor maïsteelt of volledig maaien. Bijvoeding van snijmaïs of graszaadhooi in de weide (op afstand) is veelal weinig praktisch.

Minder of niet beweiden kan gevolgen hebben voor erosie. Op termijn zal immers minder gras en meer maïs gevoerd gaan worden, waardoor het graslandareaal afneemt. De vraag is een gewenste ontwikkeling is. Daarnaast is toerisme een belangrijke activiteit in Limburg, dat zijn toeristische waarde ontleent aan de grote arealen beweide grasland ('koeien in de wei'). Deze twee aspecten pleiten ervoor niet volledig over te stappen naar opstallen.

### **Maatregelen t.a.v. herinzaai/vruchtwisseling:**

3. Herinzaai vermijden; eventueel doorzaaien. Omploegen van de grond vergroot het risico op uitspoeling. Bij een slechte grasmat staat daar een lagere opbrengst van grasland tegenover (minder afvoer of een lagere bemesting). Bij een matige of slechte grasmat weegt dit tegen elkaar op. Om stikstofverlies te beperken is het aan te bevelen vroeger in het groeiseizoen te scheuren. Zo kunnen vrijkomende mineralen nog worden benut. Herinzaai van grasland kan beter vroeger in de zomer worden uitgevoerd dan laat in de zomer (juli i.p.v. september).

Voorjaarsinzaai is voor mineralenbenutting het beste maar dit kost te veel opbrengst in het voorjaar. Doorzaai kan een alternatief zijn, echter de kans van slagen is veel kleiner en er zal ook hier kans zijn op uitspoeling.

4. Maïs als continue teelt of in afwisseling met kunstweide (grasland van maximaal 2 tot 3 jaar oud) en/of granen. Wanneer een kunstweide te lang ligt, kan snijmaïs de grote hoeveelheden stikstof die vrijkomen niet meer benutten. Dit grasland altijd in het voorjaar voor 1 april scheuren. Geadviseerd wordt (oud) goed grasland goed grasland te laten door secuur en optimaal graslandgebruik (denk aan voorkomen vertrapping, insporing, zware snedes maaien, lange veldperiode etc.). Hiermee kan verlies en uitspoeling van stikstof worden voorkomen, evenals het scheuren van grasland, wat ook tot uitspoeling kan leiden. Blijvend graslandgebruik is in Mergelland in het algemeen goed mogelijk vanwege de goede productiecapaciteit, stabiliteit, stikstofleverend vermogen en droogteresistentie. (Er komen percelen voor van dertig jaar en ouder met meer dan 80% Engels Raaigras.)

5. In maïs gras of vanggewas onderzaaien. Grasonderzaai lijkt het meest effectief. Iets minder effectief is naar verwachting het inzaaien van een vanggewas na de maïs. Door te kiezen voor een vroeg maïsras nemen de mogelijkheden voor een vanggewas na de maïs toe. Dit vanggewas bij voorkeur niet vervoederen, anders mag in het voorjaar geen rekening worden gehouden met extra stikstofwerking. Indien vervoederd moet het gemaaid worden, niet beweid (urine plekken/uitspoeling). Voorwaarde is wel dat de grond in het voorjaar snel goed bewerkbaar is (ontwatering, vlaklegging, doorlatendheid, verdichtingen, structuurbederf, slemp etc.). Het over de winter tillen van 30-50 kg stikstof (bij niet oogsten) per hectare lijkt dan haalbaar (dit zit al in nieuwe bemestingsadvies voor GLP). In Roodborn (project WML) is onlangs een experiment gestart met onderzaai. Hiervan zijn nog geen resultaten bekend.

6. Wintergewas telen in plaats van zomergewas. Een wintergewas als GPS (Groen Plant Silage van graan) geeft wellicht mogelijkheden op droogtegevoelige percelen (zonder berekening). Vanaf juli of augustus kunnen dan nog een of twee sneden Italiaans Raaigras worden geteeld. Proeven op proefboerderij Cranendonck (zand) geven twee tot drie ton droge stof per hectare extra opbrengst (dus mineralen-onttrekking) ten opzichte van verdroogde snijmaïs of grasland. De biologische demobedrijven starten binnenkort een driejarig experiment met (onder andere) de teelt van GPS (zomerteelt). De praktijk leert dat voor lössgrond waarschijnlijk het beste voor wintertarwe kan worden gekozen (mond. med. DLV).

7. Gewaskeuze baseren op efficiënte mineralenbenutting. De meeste mogelijkheden bieden gras, maïs en granen. Daarnaast zijn er wellicht mogelijkheden door uitruiling met akkerbouwers. In Zuid-Limburg hebben veel akkerbouwers een (klein) bietenquotum. Deze mogelijkheid zou verder moeten worden uitgezocht.

#### **Dierlijke mest**

8. Bouwland in het voorjaar in plaats van in de nazomer of het najaar bemesten. Bemesten in het najaar heeft een grotere uitspoeling van nitraat tot gevolg, omdat er geen gewas is om de stikstof op te nemen. Bij de teelt van een vanggewas is dit niet het geval; dan dus niet bemesten). Na granen dient een groenbemester te worden ingezaaid. Deze kan in droge en normale jaren zonder groot uitspoelingsrisico in het najaar worden bemest. In natte winters zal meer uitspoelen.

9. Kunstmest voor snijmaïs in de rij toedienen. Deze maatregel is doorgerekend met NURP ('nette' maïsteelt). Hiermee kan een besparing worden gerealiseerd van ca. 20%. Drijfmest als rijenbemesting wordt momenteel onderzocht op verschillende proefbedrijven. Hier lijkt dezelfde besparing mogelijk.

### **Bemesting**

10. Bemesten onder de N-adviesnorm (doorgerekend met BBPR en NURP, variant Kunstmest). Vanwege de diepe grondwaterstand en de geringe denitrificatie vallen lössgronden onder de droge gronden. De groeidepressie door droogte is echter klein ten opzichte van de echte droge zandgronden. Als op deze gronden in 2003 een Minas-eindnorm gerealiseerd moet worden van 140 kg N per ha, dan moet de bemesting al terug naar minder dan 200 kg werkzame N, terwijl op de moment het advies rond de 350 kg N ligt. In 2003 moet dus sowieso onder de adviesnorm bemest worden. Nog verdere verlaging heeft geen zin, omdat de grasopbrengst dan sterk reageert op de lagere bemesting, maar de uitspoeling nauwelijks.

Aanbevolen wordt op grasland N-totaalonderzoek uit te voeren. Hiermee wordt het stikstofleverend vermogen vastgesteld, wat als hulpmiddel dient bij secure stikstofbemesting op grasland. Verder dient bij voorkeur de gewenste jaargift van stikstof in bedrijfsverband te worden bepaald. Afhankelijk van het stikstofleverend vermogen, de ruwvoerpositie, het alternatief gebruik van de grond (akkerbouw, vollegrond) kan maatwerk worden geleverd. Bij de uiteindelijke beslissingen spelen economische aspecten zoals ruwveerprijzen, Minas-heffingen, aangiftevergoedingen voor drijfmest en afzetkosten voor dierlijke mest een rol.

### **Extensiveren**

11. Extensivering heeft zin als je het stikstofoverschot per hectare er mee kunt en gaat verlagen (d.w.z. geen extra kunstmestaankoop). Verlaging van het overschot kan optreden als je de extensivering zo ver kunt doorvoeren dat bij bemesting volgens Minas een ruwvoeroverschot ontstaat op het bedrijf. Dan is er ruimte om totaal minder te bemesten. In de berekeningen is een variant met grondaankoop doorgerekend (variant Grond).

12. Extensivering is ook een zinnige maatregel als het wordt bereikt door een hogere melkproductie per koe zodat met minder melkkoeien het melkquotum wordt volgemolken. Extensiveren door minder jongvee op het bedrijf is eveneens zinnig. Indien hierdoor een ruwvoeroverschot ontstaat is een lager bemestingsniveau verantwoord. Dit heeft weer gevolg op de nitraatuitspoeling. Uitbesteden van jongvee kan voor een individueel bedrijf een effectieve maatregel zijn, maar op gebiedsniveau minder omdat op gebiedsniveau de veebezetting gelijk blijft.

## **2.2 Afgevalen maatregelen**

Hieronder volgt een opsomming van onderzochte maatregelen die afgevalen zijn, gegroepeerd per selectie criterium:

1. Algemene effectiviteit op nitraatuitspoeling
  - Minder dierlijke mest aanvoeren of meer afvoeren en compenseren met kunstmest. De totale stikstofbelasting blijft hierdoor gelijk.
  - Betere spreiding van beweiding door sneller om te weiden.
  - Rundveemest ruilen tegen varkensmest wanneer dit qua gewasbehoefte beter past. Het lager stikstofgehalte van de varkensmest biedt de mogelijkheid om binnen de grenzen van Minas meer kunstmest aan te kopen. Totale stikstofbelasting blijft hierdoor gelijk. Overigens is het lastig om varkensmest nauwkeurig aan te wenden omdat varkens mest altijd meer spreiding heeft in gehalten.
  - Vaker kleinere mestgiften geven in plaats van minder vaak grote giften. Het is onduidelijk of dit inderdaad invloed heeft op de nitraatuitspoeling. Hiernaast is de vraag of de zode dit kan hebben.



## 2. Uitvoerbaarheid van de maatregel

- In het groeiseizoen kiezen voor N-kunstmest dat voor een deel niet direct opneembaar is. In praktijk is de keuze van kunstmest beperkt.
- Betere spreiding van mest en urine door veeconcentraties (wachtplaatsen, uitloopweitjes, kavelpaden) zoveel mogelijk vermijden. Dit is in praktijk vaak niet verder terug te brengen. Uit oogpunt van imago is deze maatregel wel van belang.
- Extensiveren door melk te verkopen of te verhuren. Het lijkt ons niet aan te bevelen voor een boer om zijn bedrijf te verkleinen als hij ook op lange termijn wil blijven boeren.
- Geen mest uitrijden op met water verzadigde bodem (GLP). Deze situatie komt in Mergelland niet voor.
- Dierlijke mest op bouwland dicht bij de wortels brengen: niet te diep (15-18 cm), waarna bij een ploegdiepte van max. 25 cm de mest weer vlot beschikbaar is voor de plantenwortel. Hiermee kan het gebruik van rijenbemesting in de maïsteelt tot een minimum worden beperkt. Deze maatregel kan tot Goede Landbouw Praktijk worden gerekend en past uitstekend bij voorjaarsaanwending op zand. In Mergelland lijken er minder mogelijkheden te zijn.
- Gier over grasland en vaste mest over bouwland uitrijden. Overdaad schaadt echter. De kali uit de gier kan problemen geven met kopziekte onder het vee. Dit treedt echter niet op als per keer matig bemest wordt. Kalium spoelt in de winter op zand en (in mindere mate) op löss uit. Deze maatregel valt af omdat vaste mest (momenteel) vrijwel niet aanwezig is.
- Bij uitrijden van mest in het najaar gebruik maken van vaste mest of stro. Deze maatregel valt af omdat vaste mest (momenteel) vrijwel niet aanwezig is.

## 3. Maatregel moet van toepassing zijn op lössgrond.

Er zijn geen maatregelen geschrappt omdat ze niet van toepassing zouden zijn op lössgrond. Wel zijn de beregeningsmaatregelen afgevallen omdat beregening in Zuid-Limburg niet voorkomt (grondwater te diep, te weinig oppervlaktewater, leidingwater te duur). Ook afgevallen is de maatregel om grasland met kwetsbare omstandigheden alleen te maaien (bijv. bij hoge P-toestand of in uitspoelingsgevoelige beekdalen). In de beekdalen in Zuid-Limburg kan namelijk nauwelijks worden gemaaid vanwege de natte omstandigheden. Bovendien blijkt uit onderzoek van PAV dat in de lage delen meer denitrificatie plaatsvindt.

## 4. Maatregel moet van toepassing zijn voor redelijk extensieve bedrijven.

Er zijn geen maatregelen afgevallen omdat ze niet toegepast zouden kunnen worden op extensieve bedrijven.



## 3 Berekeningen

---

### 3.1 Aannames en berekeningsvarianten

Een aantal geselecteerde maatregelen is doorgerekend met de programma's NURP (Nitraat Uitspoelingsreductie Planner) en BBPR (Bedrijfs Begrotingsprogramma voor de Rundveehouderij). De resultaten van de berekeningen geven we hier samengevat weer. Berekeningen zijn uitgevoerd voor een bedrijf met de volgende kenmerken:

- intensiteit = 12.500 kg melk per ha;
- totale bedrijfsoppervlakte is 35 ha, waarvan 23 ha gras en 12 ha maïs;
- melkproductie per koe per jaar is 8.000 kg;
- grondsoort is löss, grondwatertrap is VI (VI is 'goed': geen droogteschade en wateroverlast). In de berekeningen is gerekend met de (lage) percentages droogteschade en wateroverlast die behoren bij de grondsoort löss. Overigens is er voor löss (in tegenstelling tot bijvoorbeeld klei) nauwelijks verschil in droogteschade en wateroverlast tussen GWT IV t/m VII;
- zwartbonte koeien (55 stuks);
- standaard weidt het vee tot 1 november, kalveren gaan 1 september al op stal;
- bedrijfsvoering voldoet aan Goede Landbouw Praktijk;
- gemiddelde weerssituatie (gemiddeld neerslagoverschot), tot uitdrukking komend in de percentages droogteschade en wateroverlast.

In de proeven van het PR is onderzoek gedaan naar uitspoeling op lössgrond onder verschillende maaioomstandigheden. In NURP is hier de beweiding (urineplekken) aan toegevoegd. Nitraat is hier in het bovenste bodemvocht gemeten, dit is één van de datasets waarop de NURP is gebaseerd. In de berekeningen met NURP is de proef van het PR naar nitraatuitspoeling uitgangspunt geweest. Hieruit bleek nadrukkelijk dat deze grond in het bovenste gedeelte reageert als een zandgrond. Omdat er discussie is over de denitrificatie van de ondergrond is er gerekend met een 'worst case scenario' (geen denitrificatie) en een denitrificatie van 35% (dus 65% van het stikstofoverschot spoelt uit).

Er zijn zes varianten doorgerekend met zowel NURP als BBPR (met exact vergelijkbare uitgangspunten) en negen varianten met alleen NURP.

#### Varianten NURP en BBPR

Basis	Als uitgangssituatie is er voor gekozen 100 kg N/ha onder de maximale stikstofgift te zitten, omdat de bedrijfsvoering vrij extensief is: ook bij deze lagere giften wordt nog ruwvoer verkocht. Verder wordt in de basissituatie onbeperkt beweid en 3 kg maïs per koe per dag bijgevoerd. Het vervangingspercentage is 30%. De eiwitvoorziening in de weide is de resultante van gras (aandeel in het rantsoen en het bemestingsniveau) en de snijmaïsvoorziening.
Beweid	Overstap van onbeperkt naar beperkt weiden (8 uur per dag, 4 kg droge stof per koe per dag bijvoeren). Het maaipcentage neemt toe van 127 naar 158%. De kuilopbrengst is groter. Er wordt 14.000 kg droge stof maïs extra verkocht. Loonwerkkosten stijgen van 37.000 naar 41.000 gulden. Er wordt echter meer krachtvoer bijgevoerd (7000 kg meer op bedrijfsniveau). Door meer organische bemesting neemt het kunstmestgebruik af.

Grond	Extensiveren door grondaankoop (5 ha extra grasland). Er wordt 60.000 kg ds maïs extra verkocht. Maaipercentage stijgt naar 170%. Krachtvoergift neemt echter ook toe.
Vervang	Extensiveren door lager vervangingspercentage (25% in plaats van 30%), minder jongvee aanhouden. Het aantal kalveren op het bedrijf is iets lager. Totale krachtvoerverbruik wordt hierdoor op jaarbasis bijna 2000 kg lager. Hiernaast wordt iets meer snijmaïs verkocht.
Kunstmest	Bemesten onder de N-adviesnorm (45 kg N/ha minder <sup>1</sup> ). De aankoop van kunstmest wordt minder. In de uitgangssituatie wordt bijna 25.000 kg maïs verkocht. In deze variant neemt dit af naar 8.000 kg.
Combi	Combinatie van Beweid en Kunstmest (4 kg droge stof per koe per dag bijvoeren, 45 kg N/ha minder kunstmest). Hierdoor neemt het maaipercentage toe van 127 naar 145%. De kunstmestgift op grasland is 172 kg N/ha. Als ook het maïsland mee wordt gerekend: 132 kg per hectare. De verkoop van maïs is ongeveer gelijk aan de uitgangssituatie. Het krachtvoerverbruik is echter het hoogst in deze situatie.

### Extra varianten NURP

In elke variant (Basis t/m Combi) zijn met NURP twee subvarianten doorgerekend:

- standaard maïsteelt volgens het bemestingsadvies (met een bemesting van 155 kg N/ha, waarvan 100 kg N/ha uit dierlijke mest);
- 'nette' maïsteelt door vanggewassen te telen en kunstmestrijenbemesting toe te passen. De bemesting met kunstmest is daartoe met 40 kg N/ha verlaagd.

Bovendien is in NURP gerekend met de subvarianten 0% denitrificatie en 35% denitrificatie.

Voorts zijn nog aanvullende berekeningen gemaakt voor de volgende varianten (zie ook Basis t/m Combi):

Grond+	Variant Grond (5 ha extra grasland) met een stikstofgift van 200 kg N/ha, d.w.z. 100 kg N/ha lager dan in Basis
Combi+	Combinatie van Combi met de voorgaande variant Grond - 100 kg N/ha
Geen GLP	Bemesting met 50 kg N/ha extra, OEB=600 (i.p.v. standaardwaarde van 370), vervangingspercentage 35% (i.p.v. 30%), koeien weiden tot 15 november, pinken tot 1 december, standaard maïsteelt met 200 kg N/ha totaal.

Tenslotte zijn enkele beweidingsvarianten doorgerekend:

Opst_nov	1 november opstallen, 'nette' maïsteelt
Opst_okt	1 oktober opstallen, 'nette' maïsteelt
Opst_sept	1 september opstallen, 'nette' maïsteelt
Opst_nov	1 november opstallen, bewerkt weiden, 'nette' maïsteelt', grasland -100 kg N/ha
Opst_okt_B	1 okt. opstallen, beperkt weiden, 'nette' maïsteelt', grasland -100 kg N/ha
Opst_sept_B	1 sept. opstallen, beperkt weiden, 'nette' maïsteelt', grasland -100 kg N/ha

<sup>1</sup> Verlaging is gebaseerd op aantal kg dat het model 'aankan'; bij een grotere verlaging is volgens BBPR de bedrijfsvoering niet rond te zetten. Dit komt omdat er voldoende gras moet zijn om onbeperkt te kunnen weiden.

## 3.2 Berekeningsresultaten

De beweidingsvarianten (berekeningen NURP) worden als eerste gepresenteerd (tabel 3.1), omdat deze het grootste effect hebben op de nitraatuitspoeling. De kosten van beperkt beweiden kunnen op dit moment nog niet worden berekend.

**Tabel 3.1 Nitraatconcentraties (in mg per liter) bij verschillende beweidingsvarianten (berekeningen met NURP). Alle varianten voor 'nette maïsteelt'.**

Variant	Opst_nov	Opst_okt	Opst_sept	Opst_nov_B	Opst_okt_B	Opst_sept_B
Jv (%)	30	30	30	30	30	30
Weisys	O	O	O	B	B	B
OEBwei	370	370	370	120	120	120
N-gift grasland	300	300	300	200	200	200
Uitspoeling totaal <sup>1)</sup>	64	54	47	45	40	36
Geen denitrificatie <sup>2)</sup>	100	84	73	70	63	56

<sup>1)</sup> In deze berekening is uitgegaan van 35% denitrificatie (er spoelt dus 65% UIT).

<sup>2)</sup> Dit is het 'worst-case scenario' waarbij geen denitrificatie plaatsvindt.

De tabellen 3.2 t/m 3.5 hebben betrekking op de eerste zes varianten en sub-varianten voor maïsteelt en denitrificatie. De vermelde cijfers zijn berekend met BBPR en NURP, alle varianten met exact vergelijkbare uitgangspunten. Tabel 3.2 is een samenvattende tabel met overschotten op de mineralenbalans weer (voor en na diercorrectie), uitspoeling en inkomenseffecten. De afzonderlijke balansposten staan in tabel 3.3 (stikstof) en tabel 3.4 (fosfaat). De aangekondigde generieke en aangescherpte Minas-normen (generiek: 180 en 100 kg N/ha voor bouwland resp. grasland, aangescherpt: 140 en 60 kg N/ha voor bouwland resp. grasland) zijn omgerekend naar bedrijfsnormen, uitgaande van een oppervlakteverdeling van 23 ha gras en 12 ha maïs (zie § 3.1). Vergelijking van de variant Grond en Basis laat zien welk effect een verschuiving van het areaal grasland en maïsland heeft. De inkomenseffecten (onderste rij) zijn verder uitgesplitst in tabel 3.5.

Uit de berekeningen blijkt dat voor een effectieve verlaging van de nitraatuitspoeling de maïs 'netjes' moet worden geteeld en de beweiding zal moeten worden beperkt (zie ook tabel 3.1), eventueel in combinatie met een lagere kunstmestgift. Extensiveren kan ook een interessante maatregel zijn, echter in de praktijk zullen de kosten hiervoor nog hoger zijn en de mogelijkheden beperkt.

*Nota bene! Aan de getallen mag geen absolute waarde worden gehecht. De berekeningen zijn vooral bedoeld om kansrijke maatregelen onderling te vergelijken.*

**Tabel 3.2 Stikstofbalans bij de verschillende varianten volgens de Minas-systematiek (verfijnde aangifte) in kg N per ha en nitraatconcentraties in mg nitraat per liter.**

Variant	Basis	Beweid	Grond	Vervang	Kunstmest	Combi
Stikstofoverschot	179	155	159	173	159	135
Idem na diercorrectie	150,5	126,0	140,1	148,1	131,5	107,1
Minasnorm 180/100	152,6	152,6	156	152,6	152,6	152,6
Minasnorm 140/60	112,6	112,6	116	112,6	112,6	112,6
P2O5-overschot (incl. aanvoer uit kunstmest)	14	11	13	14	14	11
Standaard maïsteelt:						
Uitspoeling totaal <sup>1)</sup>	82	71	65	80	75	67
Geen denitrificatie <sup>2)</sup>	128	111	102	125	117	105
'Nette' maïs teelt:						
Uitspoeling totaal	64	54	51	62	58	49
Geen denitrificatie	100	84	80	97	91	76
Effect op inkomen (op bedrijfsniveau in gulden)						
t.o.v. Basis		-3136	-2860	+1653	-3265	-4317

<sup>1)</sup> In deze berekening is uitgegaan van 35% denitrificatie (er spoelt dus 65% UIT).

<sup>2)</sup> Dit is het 'worst-case scenario' waarbij geen denitrificatie plaatsvindt.

**Tabel 3.3 Stikstofbalans bij de verschillende alternatieven volgens de Minas-systematiek (verfijnde aangifte) in kg per ha**

Variant	Basis	Beweid	Grond	Vervang	Kunstmest	Combi
Aanvoer N:						
Krachtvoer	85	90	71	83	88	92
Kunstmest	182	157	185	181	154	132
Overig	1	1	1	1	1	1
Afvoer N:						
Vee	11	11	10	10	11	11
Melk	69	69	60	69	69	69
Ruwvoer	9	14	27	13	3	10
Overschot	179	155	159	173	159	135
Na diercorrectie	150,5	126,0	140,1	148,1	131,5	107,1

**Tabel 3.4 Fosfaatbalans inclusief fosfaatkunstmest (deze post is niet in Minas opgenomen) in kg P2O5 per ha.**

Variant	Basis	Beweid	Grond	Vervang	Kunstmest	Combi
Aanvoer P2O5:						
Krachtvoer	14	15	12	14	15	16
Kunstmest	15	12	17	16	14	11
Afvoer P2O5:						
Vee	3	3	3	3	3	3
Melk	11	11	10	11	11	11
Ruwvoer	1	2	4	2	0	1
Overschot	14	11	13	14	14	11

**Tabel 3.5 Bedrijfseconomische resultaten (in gulden per bedrijf) van de verschillende varianten (berekeningen BBPR).**

Variant	Basis	Beweid	Grond	Vervang	Kunstmest	Combi
A. Opbrengsten	380.705	383.353	392.548	379.378	377.518	381.270
B. Toegerekende kosten	97.194	99.069	102.056	95.477	96.563	98.448
C. Saldo (A - B)	283.511	284.285	290.491	283.901	280.954	282.822
D. Niet-toegerekend	280.518	284.428	290.358	279.255	281.226	284.146
E. Netto bedr.res. (C - D)	2.993	-143	133	4646	-272	-1324
F. Ber. Arbeid ondern. Arb.opbr. ondern. (E + F)	85.600 88.593	85.600 85.457	85.600 85.733	85.600 90.246	85.600 85.328	85.600 84.276
Verandering t.o.v. Basis		-3136	-2860	+1653	-3265	-4317

Tabel 3.6 bevat de resultaten van extra berekeningen met NURP, in aanvulling op bovengenoemde varianten (zie voor een omschrijving van de varianten § 3.1).

**Tabel 3.6 Nitraatconcentraties (in mg per liter) bij de varianten Geen GLP, Grond+ en Combi+ (aanvullende berekeningen NURP).**

Variant	Basis	Geen GLP	Grond+	Combi +
Jv (%)	30	35	30	30
Weisys	O	O	O	O
OEBwei	370	600	370	370
N-gift grasland	300	350	200	200
Standaard maïsteelt:				
Uitspoeling totaal <sup>1)</sup>	82	104	59	63
Geen denitrificatie <sup>2)</sup>	128	163	92	98
Nette maïsteelt:				
Uitspoeling totaal <sup>1)</sup>	64	-	43	45
Geen denitrificatie <sup>2)</sup>	100	-	67	70

<sup>1)</sup> In deze berekening is uitgegaan van 35% denitrificatie (er spoelt dus 65% UIT).

<sup>2)</sup> Dit is het 'worst-case scenario' waarbij geen denitrificatie plaatsvindt.

### 3.3 Discussie

Doel van de studie is te zoeken naar de meest effectieve maatregelen: met zo min mogelijk kosten de berekende nitraatuitspoeling terug te brengen naar een aanvaardbaar niveau (50 mg/l nitraat). Hiervoor zijn vanuit de basis situatie een aantal perspectiefvolle varianten doorgerekend zoals beschreven in paragraaf 3.1.

Tabel 3.1 laat zien dat het eerder opstellen, eventueel gecombineerd met een lager bemestingsniveau erg effectief is om de nitraatuitspoeling te reduceren. Voor deze varianten zijn nog geen bedrijfseconomisch effect te berekenen.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> In de Nieuwe Versie van NURP kan hiervoor een schatting worden gegeven (vanaf 1 september 2000) Een volledige onderbouwing met BBPR zal voorlopig nog niet mogelijk zijn.

De varianten Basis (300N), Beweid (300N, beperkt weiden), Grond (300N en 5 ha extra), Vervang (300N en 5% lager vervang), Kunstmest (255N) en Combi (255 N en beperkt weiden) zijn beschreven in tabel 3.2 (Stikstofbalans en nitraat), tabel 3.3 (uitgewerkte stikstofbalans), tabel 3.4 (uitgewerkte fosfaatbalans) en tabel 3.5 (economische resultaten). De vermelde cijfers zijn berekend met BBPR en NURP, alle varianten met exact vergelijkbare uitgangspunten. Hieruit blijkt dat voor een effectieve verlaging van de nitraatuitspoeling de maïs 'netjes' moet worden geteeld en de beweiding zal moeten worden beperkt, eventueel in combinatie met een lagere N-bemesting. Extensiveren kan ook een interessante maatregel zijn, echter in de praktijk zullen de kosten hiervoor nog hoger zijn en de mogelijkheden beperkt.

Tabel 3.6 laat zien dat met extra grond en een lagere bemesting, eventueel gecombineerd met een beperkte beweiding de nitraat uitspoeling nog lager wordt.

Samenvattend kan worden gesteld dat wanneer wordt gewerkt binnen de Goede Landbouw Praktijk en een MINAS-overschot van 180 kg N en 100 kg N voor respectievelijk grasland en maïsland, een 'nette' maïsteelt en een beperktere beweiding het meest zinvol is om te komen tot een lagere nitraatuitspoeling. Indien daarbij minder kunstmest wordt aangevoerd en/of geëxtensiveerd kan worden zal het effect het grootst zijn.

Bij een goede invulling van deze aanvullende maatregelen zal het MINAS-overschot tegelijk ook dalen. Echter in dit lage overschottraject is de effectiviteit van het sturen op aanvullende maatregelen groter dan het sturen op een lager MINAS-overschot.



## 4 Nitraatmaatregelen in het milieucontract

Samen met de werkgroep 'Maatwerk Mineralen' zijn de nitraatmaatregelen zoals genoemd in voorgaande hoofdstukken nader bekeken. Specifiek is aandacht geschonken aan de mogelijkheden van uitvoering, handhaving en controle. Daarnaast wil de Mergellandcorporatie bij voorkeur niet meer dan circa 5 à 8 nitraatmaatregelen in het contract opnemen.

Uitgangspunt is dat bedrijven die een milieucontract sluiten een Goede Landbouw Praktijk (GLP) toepassen. GLP heeft een heel groot effect op de mineralenverliezen en derhalve op de uitspoeling van nitraat richting het grondwater. De Mergellandcorporatie wil GLP stimuleren door agrariërs te (helpen) ondersteunen middels voorlichting. Tevens wil de Mergellandcorporatie agrariërs prikkelen om gebruik te maken van relevante informatie, bijv. analyses van bodem, gewas en mest, en management(informatie-) systemen zoals BAP en NURP.

Onderstaande maatregelen zijn in overleg met de werkgroep 'Maatwerk Mineralen' geselecteerd en zouden in een milieucontract kunnen worden opgenomen. Van enkele maatregelen zijn de bedrijfseconomische effecten niet te berekenen met BBPR en is het milieueffect ook niet exact bekend. Daarom zijn deze maatregelen op een eenvoudige wijze doorgerekend en zijn de milieueffecten van de maatregelen geschat.

### **Beweidings**

Vermindering van de beweiding door over te stappen van onbeperkt naar beperkt weiden (8 uur per dag) is uitvoerig doorgerekend met BBPR en NURP. De effecten op de nitraatuitspoeling zijn vrij groot, circa 15% minder uitspoeling. De bedrijfseconomische effecten zijn met BBPR doorgerekend en komen uit op ruim 3000 gulden negatief. Deze maatregel wordt al veelvuldig toegepast in Mergelland. Het is daarom goed mogelijk om deze maatregel in een milieucontract op te nemen. Bij de aanvullende berekeningen is, voor zover relevant, uitgegaan van beperkte beweiding.

### **Verlaging stikstofbemesting grasland**

In de modelberekeningen is uitgegaan van een stikstofadviesnorm van 100 kg N/ha beneden de maximale stikstofgift. Een verdere verlaging stikstofbemestingsniveau met 45 kg stikstof per ha is gezien het overschot aan ruwvoer mogelijk. Deze verlaging van de stikstofbemesting is met BBPR / NURP doorgerekend en kwam op een redelijk nitraateffect, circa 10% verlaging, en ruim 3000 gulden hogere kosten.

Deze verdere verlaging van het stikstofbemestingsniveau heeft uiteraard effect op de graslandopbrengst. Het is helaas (nog) niet mogelijk om de effecten van deze maatregel met het eerder opstellen van melkkoeien en pinken door te rekenen. Deze combinatie lijkt interessant omdat door eerder te stoppen met bemesten er minder gras in het land achterblijft dat niet door melkkoeien / pinken hoeft te worden opgenomen.

### **Efficiënte voeding**

Een efficiënte voeding vermindert het uit te scheiden stikstofoverschot. Bij weidende koeien vermindert dit de uitspoeling van nitraat naar het grondwater. Melkveehouders kunnen zich bij de samenstelling van de rantsoenen richten op een (relatief) laag OEB-overschot. Dit kan worden gerealiseerd door het bijvoeren van eiwitarm voer zoals snijmais en pulp. Daarnaast kunnen veehouders een lager

OEB-gehalte van weide- en kuilgras realiseren door de stikstofbemesting van het grasland te verlagen en door het gras niet te jong te maaien of beweiden. Bedrijven die de Minas-eindnormen realiseren zullen veel efficiënter hun dieren voeren dan nu gebruikelijk is. In veel gevallen zal GLP al leiden tot een lagere opname van onbestendig eiwit. Afhankelijk van de bedrijfsvoering kunnen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn om een ureumgehalte van circa 30 mmol/dl te realiseren. In Mergelland zal het vrijwel altijd voldoende zijn om een rantsoen van gras en snijmaïs te voeren. Bij een rantsoen dat uitsluitend op gras is gebaseerd, hetgeen in Mergelland niet / nauwelijks voorkomt, is het voeren van een eiwitarm krachtvoer als droge pulp een mogelijkheid. Verwacht wordt dat in Mergelland voor het realiseren van efficiënte eiwitvoeding geen aanvullende maatregelen nodig zijn.

### Minder beweiden

Koeien die minder beweiden zullen minder urine pleksgewijs op het grasland achterlaten. Juiste deze pleksgewijze urinelozingen, met name later in het groeiseizoen, zorgen voor een relatief grote uitspoeling van nitraat. Minder beweiding kan op verschillende manieren worden ingevuld:

- minder uren per dag, bijv. van onbeperkt naar beperkt weiden;
- minder dagen per jaar, bijv. opstallen per 1 oktober of 1 september;
- combinatie van minder uren per dag en dagen per jaar.

Permanent opstallen is tevens een mogelijkheid om de uitspoeling van stikstof naar het grondwater te verminderen. De werkgroep ‘Maatwerk Mineralen’ heeft echter aangegeven dat zij in het milieucontract uitgaan van weidegang voor de melkkoeien. Deze maatregel valt derhalve af.

De effecten van minder beweiding in het najaar op de nitraatuitspoeling zijn middels NURP doorgerekend. In onderstaand overzicht staan globaal de kosten van het opstallen per 1 oktober en 1 september. BBPR en NURP gaan uit van opstallen per 1 november hetgeen in de praktijk vaak niet mogelijk en/of gewenst is. Opstallen per 20 oktober lijkt voor de praktijk een reëler moment zodat bij deze berekeningen is uitgegaan van 20 respectievelijk 50 dagen eerder opstallen.

De kosten van opstallen per 1 september, zullen globaal 3750 – 4250 gulden bedragen. Opstallen per 1 oktober kost circa 1500 – 2000 gulden. Hierbij zijn we uitgegaan van de variant “beweid” zoals deze eerder in het rapport is beschreven. Samengevat: melkquotum van 440.000 kg, melkproductie van 8000 kg/koe, oppervlakte 35 ha waarvan 12 ha snijmaïs, beperkte beweiding en vervangingspercentage van 30%.

Tabel 4.1 Economische effecten, extra kosten van eerder opstallen (gulden/ bedrijf).

Activiteit	1 september	1 oktober
Mestopslag	450	200
Mestuitrijden	450	200
Voederwinning	2800	1100
Voeropslag	100	250
Totaal	3750 – 4250	1500 – 2000

Naast bovenstaande kosten zijn er andere aspecten van eerder opstallen die een positief of negatief effect hebben op het bedrijfsresultaat. Eerder opstallen voorkomt beschadiging van de graszode door vertrapping en maakt het mogelijk om de koeien op stal optimaal te voeren. Een optimale voeding van met name hoog-productieve koeien tijdens weidegang is in het najaar niet eenvoudig. Anderzijds is het de vraag

of het altijd mogelijk is om het achterblijvende gras te oogsten zonder al te veel rijschade. In extreme gevallen zal het gras op het land moeten blijven staan. Ook vraagt het eerder opstallen van de koeien vaak meer arbeid. De effecten van deze aspecten zijn sterk afhankelijk van de individuele bedrijfs situatie en zeer moeilijk te kwantificeren.

## **Vruchtwisseling**

### Gras – GPS – Gras

De verbetering van grasland vindt vrijwel altijd in het najaar plaats. Het nieuw ingezaaide gras heeft dan de meeste kans om tot een goed gewas uit te groeien zonder dat te veel onkruiden voorkomen. Het nadeel van graslandverbetering in het najaar is de enorme hoeveelheid stikstof vanuit de oude, ondergeploegde graszode die in de winter vrijkomt en kan uitspoelen. Het net ingezaaide gras is niet in staat om deze stikstof op te nemen. Een wintergewas als bijvoorbeeld tarwe of triticale heeft een snellere groei en daardoor hogere opnamecapaciteit voor stikstof. Dit graan kan als GPS in de volgende zomer worden geoogst. Inzaai van gras kan dan in juli, enige maanden eerder dan na de maïsteelt, plaatsvinden. Ook inzaai van gras onder de triticale is een mogelijkheid waarmee momenteel op proef- en praktijkbedrijven ervaring wordt opgedaan. Het is uiteraard ook mogelijk om graslandverbetering in het voorjaar toe te passen.

### Gras – Maïs/Bieten – GPS – Gras

Een veel gebruikte vruchtwisseling is Gras – Maïs – Gras. In deze combinatie wordt vaak graslandverbetering gecombineerd met de teelt van maïs. Om te veel stikstofverliezen in het najaar / winter te voorkomen kan het grasland het beste vroeg in het voorjaar in plaats van in het najaar worden gescheurd. De in dat jaar geteelde maïs kan een aanzienlijk deel van vrijkomende stikstof opnemen. Na de teelt van maïs is het vaak te laat om gras (met klaver) succesvol in te zaaien. Met name pas ingezaaide klaver zal een 'beetje koude winter' niet overleven. De inzaai van een GPS-gewas na de teelt van maïs is dan ook een goede mogelijkheid om de winter te overbruggen en het volgende jaar succesvol gras (met klaver) in te kunnen zaaien. In plaats maïs kunnen ook bieten worden geteeld. Gezien de hoge stikstofbehoefte is dit gewas feitelijk nog geschikter na de teelt van (meerjarig) gras. Daarbij moet wel worden opgemerkt dat als na de teelt van bieten de GPS niet meer kan worden ingezaaid, het risico op erosie in het Mergelland vrij groot is.

In beide vruchtwisselingschema's maakt het gebruik van een GPS-gewas als 'tussenteelt' het mogelijk om voor de inzaai van gras (met klaver) dierlijke mest aan te wenden. Na de teelt van maïs en bij graslandverbetering in het najaar is het vaak niet meer mogelijk om dierlijke mest aan te wenden, omdat het uitrijden van dierlijke mest na 1 september niet meer is toegestaan.

Tabel 4.2 Economische vergelijking van GPS met maïs (f/ha).

Activiteit	GPS + gras	Snijmaïs
Mestaanwenden	250	250
Zaaizaad	165	400
Zaaien	160	180
Zaaizaad gras	120	0
Zaaien gras	120	0
Bemesting	100	100
Onkruidbestrijding	0	275
Oogst en transport	1100	750
Verzekering en rente	30	50
<i>Totale kosten</i>	2045	2005
Saldo (o.b.v. voederwaarde)	1500	1725

Bron: Stimuland

De laatste jaren zijn er landelijk de nodige ervaringen opgedaan met de teelt van triticale voor GPS. De droge stofopbrengst van triticale+gras is iets hoger dan van snijmaïs, maar triticale+gras heeft een lagere voederwaarde dan snijmaïs. Uit onderzoek (PR-Cranendonck) blijkt dat de voederwaarde van triticale waarschijnlijk wordt onderschat. Het is dan ook moeilijk om de waarde van triticale goed te bepalen. Er zijn verschillende saldoberekeningen gemaakt, onderstaande door Stimuland. Op basis van de droge stof is triticale iets aantrekkelijker qua kostprijs. Uitgaande van de (onderschatte) voederwaarde komt snijmaïs tot een ruim f200,- hoger saldo. Triticale wordt geteeld in plaats van snijmaïs. Op het doorgerekende bedrijf is 12 ha maïs. Uitgaande van een vruchtwisseling van 3 jaar maïs, 1 jaar triticale en daarna gras betekent dit voor het bedrijf f0,- tot f600,- extra kosten.

### Vanggewas

Op veel percelen wordt meerdere jaren na elkaar maïs geteeld. In die situatie is het verbouwen van een vanggewas een goede mogelijkheid om te voorkomen dat minerale stikstof aanwezig in de bodem na de oogst van maïs uitspoelt. Ook bij andere teelten is het gewenst om 'winter-braak' te voorkomen. Slechts na de teelt van bieten blijft er vrijwel geen minerale stikstof in de bodem achter. Vanuit het oogpunt van handhaving en controle is het afzien van winterbraak na alle gewassen te prefereren.

Op diverse (proef-)bedrijven is reeds jarenlange ervaring opgedaan met het inzaaien van een vanggewas tijdens of na de maïsteelt. Met name op De Marke zijn zeer goede resultaten van het onder de maïs inzaaien van Italiaans raaigras. Als het vanggewas middels beweiding kan worden benut zijn de kosten nihil. Uit berekeningen voor De Marke blijkt het inzaaien van een vanggewas, met een beperkte beweiding op een kostprijsverhogend effect van 0,2 cent per kg melk te komen. Teruggerekend naar de oppervlakte maïs betekent dit f50,- per ha hogere kosten. Gezien het feit dat het in Mergelland, in verband met het niet willen weiden na 1 september, beweiding nog beperkter zal zijn (alleen het voorjaar), moet rekening worden gehouden met circa 50% hogere kosten. Op bedrijfsniveau betekent dit bij benadering ongeveer f600,- tot f900,- extra kosten.

Tabel 4.3 Overzicht nitraatmaatregelen voor het milieucontract.

Maatregel	Controle instrument	Norm	Effect op nitraatgehalte	Kosten per ha (f)	Kosten bedrijf (f)
Beperkt weiden	Koeien 's nachts op stal (?)	8 uur beweiding / dag	+++	nvt	3136
Verlaging stikstofgift grasland	Stikstof-bemesting	45 kg N onder adviesnorm	++	nvt	3265
Efficiënte voeding	Ureumgehalte in de melk	30 mmol/dl	++	nihil	nihil
Eerder opstallen	Koeien in de wei	1 oktober	+++	nvt	1500 – 2000
	Koeien in de wei	1 september	+++++	nvt	3750 – 4250
Vruchtwisseling met GPS	Vruchtwisselingsc hema	Gras – GPS – Gras	++	0 – 200	0 – 600
	Vruchtwisselingsc hema	Gras – Mais/Bieten – GPS	+	0 – 200	0 – 600
Vanggewas	Vanggewas op akkers	Groene akkers in winter	++	50 – 75	600 – 900