

Broos Water B.V. ©
Sterk in wateroplossingen

Afspoeling van erven van veehouderijbedrijven

Fase 2: Inventariseren van maatregelen



Werkgroep erfafspoeling
Fase 2: Inventariseren van maatregelen
1 november 2007



Titel rapport

Afspoeling van erven van veehouderijbedrijven

Fase 2: Inventariseren van maatregelen

In opdracht van:

Landelijke Werkgroep erfafspoeling

De werkgroep is een samenwerking van:

Waterschap Zuiderzeeland	Waterschap Groot Salland
Waterschap De Dommel	Waterschap Rivierenland
Waterschap Brabantse Delta	Waterschap Vallei & Eem
Waterschap Regge en Dinkel	Waterschap Veluwe
Wetterskip Fryslân	HHRS van Delfland
HHRS De Stichtse Rijnlanden	Unie van Waterschappen
Rijkswaterstaat RIZA	Broos Water B.V.

Rapportage opgesteld door:

brooswater

De Drieslag 30
8251 JZ DRONTEN

tel.	+31 321 38 7952
fax	+31 321 31 3927
internet	www.brooswater.nl
info	info@brooswater.nl

Auteur

De heer ir. J. Broos, senior adviseur
(j.broos@brooswater.nl)

Datum

November 2007



Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding	6
2 Doelstelling	7
3 Aanpak	8
4 Kader	10
4.1 Lozingenbesluit open teelt en veehouderij	10
4.2 Perssappen	11
4.2.1 Het afkoppelen en opslaan van perssappen	11
4.3 Goede boeren praktijk	13
4.3.1 Het erf schoonvegen of schoonschuiven	13
5 Maatregelen	14
5.1 Preventieve maatregelen	14
5.1.1 Maatregelen bij inkuilen	14
5.1.2 Maatregelen bij de voeropslag	16
5.1.3 Maatregelen bij uitkuilen en voertransport	18
5.1.4 Maatregelen op het erf	19
5.1.5 Overige maatregelen	20
5.2 End-of-pipe voorzieningen	21
6 De visie van veehouders op erfafspoelwater	24
6.1 De aanpak	24
6.2 De resultaten	25
7 Het beoordelen van de haalbaarheid van maatregelen	29
7.1 De wegingsfactoren	29
8 Conclusies en aanbevelingen	32
Literatuurlijst	36
Bijlage 1. Samenstelling werkgroep en subwerkgroep	37
Bijlage 2. Respons enquêtes (n = 4)	38
Bijlage 3. Respons interviews (n = 17)	40
Bijlage 4. Financiële onderbouwing van enkele maatregelen	41

Samenvatting

Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij (LOTV) is sinds 1 maart 2000 van kracht met als doel een betere kwaliteit van het oppervlaktewater door de emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen naar het oppervlaktewater te verminderen. Van agrarische ondernemers die vallen onder het Lozingenbesluit wordt verwacht dat zij op hun bedrijf de juiste maatregelen nemen. Het LOTV komt op hoofdlijnen neer op:

- het voorkomen van drift van gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater;
- het voorkomen van het meebemesten van de slootkanten;
- het in acht nemen van teeltvrije, spuitvrije en bemestingsvrije zones;
- het voorkomen van emissies door activiteiten in en rond de gebouwen en op het erf.

De regels met betrekking tot de percelen zijn aangepast aan de verschillende teelten en/of gewassen. De maatregelen in en rond de gebouwen en op het erf zijn voor alle bedrijven hetzelfde, dus ongeacht de sector waarin een bedrijf actief is. In het LOTV is een lozingsverbod opgenomen van verontreinigd hemelwater dat rechtstreeks afstroomt van het verharde erf naar het oppervlaktewater (= erfafspoelwater). De verontreiniging ontstaat wanneer hemelwater op het erf in contact komt met compost, voer, voerresten, mest, perssappen, percolaat en vervuilde materialen, machines en apparaten. Erfafspoelwater is daarmee een specifiek probleem bij veehouderijbedrijven.

Onderzoek dat Waterschap Zuiderzeeland¹ in 1999 heeft uitgevoerd, toont aan dat erfafspoelwater op melkveehouderijbedrijven een grote bron van verontreiniging van het oppervlaktewater vormt en dat tussen bedrijven grote verschillen bestaan wat betreft de geloosde jaarvrachten aan stikstof, fosfaat, onopgeloste bestanddelen en zuurstofbindende stoffen. Voor een aantal waterschappen waren de resultaten van dit onderzoek aanleiding om pilotprojecten uit te voeren met als doel onderzoek te doen naar doelmatige maatregelen om erfafspoelwater te voorkomen. De problematiek rondom erfafspoelwater is in 2005 aanleiding geweest om de Werkgroep erfafspoelwater in te stellen. In de werkgroep werken twaalf waterschappen, de Unie van waterschappen, Rijkswaterstaat RIZA en Broos Water samen met als doel:

1. het bundelen en in beeld brengen van landelijk beschikbare informatie over erfafspoelwater (fase 1);
2. het inventariseren van praktijkgerichte en doelmatige maatregelen (fase 2);
3. indien fase 1 en 2 daartoe aanleiding geven: Het ontwikkelen van landelijk beleid/richtlijn (fase 3).

De werkgroep heeft in 2005/2006 fase 1 uitgevoerd. In het eindrapport wordt gesteld dat zowel concentraties als vrachten aan verontreinigingen in het erfafspoelwater op melkveehouderij zodanig zijn, dat deze een probleem kunnen opleveren voor de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater, met name op lokale schaal (erfsloten). Er bestaan tussen de bedrijven en de regio's grote verschillen wat betreft de geloosde jaarvrachten aan stikstof, fosfor, onopgeloste bestanddelen en zuurstofbindende stoffen. Waterschappen en beleidsmakers wordt dan ook aanbevolen aandacht aan deze problematiek te (blijven) besteden en op zoek te gaan naar effectieve maatregelen om erfafspoelwater te voorkomen.

In september 2006 heeft de werkgroep aan Broos Water B.V. uit Dronten opdracht verleend om een inventarisatie te maken van praktijkgerichte en doelmatige preventieve maatregelen en voorzieningen om erfafspoelwater te voorkomen (fase 2). Uitgangspunt hierbij is het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij, dat het lozen van verontreinigd hemelwater, dat af-

¹ De mate van afspoelen van verontreinigingen van het verharde erf naar de sloot, door regenwater, Waterschap Zuiderzeeland, 2000.

stroomt van het erf naar het oppervlaktewater, verbiedt. Daarnaast dienen veehouders verantwoord ondernemersschap te tonen door hun erf schoon te houden. Wanneer dit door handelingen of activiteiten niet het geval is (bv bij inkuilen, voertransport en mest uitrijden), dan zullen zij het erf moeten reinigen. Ondanks het feit dat het LOTV al zeven jaar van kracht is, is het doel nog niet bereikt (zie hierboven).

Naast het afkoppelen van perssappen aan de bron en het schoon houden van het erf zullen nog aanvullende preventieve maatregelen noodzakelijk zijn om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen. Het onderliggende rapport beschrijft ruim 40 preventieve maatregelen en voorzieningen in de gehele keten van het inkuilen, de voeropslag, het uitkuilen en transporteren van voer, de erfsituatie en mestopslag en mesttransport. Het voorkomen van erfafspoelwater vraagt om een bronaanpak. Indien maatregelen aan de bron niet afdoende zijn of moeilijk te implementeren zijn, zullen end-of-pipe voorzieningen toegepast moeten worden. Welke maatregelen op veehouderijbedrijven toegepast kunnen worden is bedrijfsspecifiek en regioafhankelijk.

Erfafspoelwater is een complex probleem en vraagt om maatwerk. Het nemen van maatregelen is alleen succesvol wanneer veehouders zich bewust zijn van de problematiek, erkennen dat maatregelen nodig zijn en hiervoor ook draagvlak tonen. Om het draagvlak van de verzamelde maatregelen te toetsen, hebben 44 veehouders een enquête ingevuld en zijn 17 andere veehouders geïnterviewd. Daarnaast hebben 60 veehouders in vier regio's aan een paneldiscussie deelgenomen. Uit de respons blijkt dat veehouders zich bewust zijn van de problematiek rondom erfafspoelwater. Zij erkennen over het algemeen dat maatregelen nodig zijn, echter deze moeten dan wel betaalbaar en in de praktijk uitvoerbaar zijn. Bovendien moeten de maatregelen geïmplementeerd worden op momenten dat dit in de bedrijfsvoering past. De veehouders stellen dat perssappen (= vocht dat uit het product treedt) niet naar het oppervlaktewater mogen afstromen. De nadruk moet hierbij liggen op de (natte) bijproducten, die over het algemeen vochtrijk zijn waardoor de kans op het ontstaan van perssap en percolaat groot is. Ook vinden de veehouders dat het schoonhouden van het erf een 'normaal' onderdeel is van de bedrijfsvoering. Er moet netjes gewerkt worden en indien door handelingen of activiteiten vervuiling op het erf ontstaat, dan moet dit schoongemaakt worden.

De Werkgroep erfafspoeling is van mening dat het benoemen van maatregelen alleen (bijvoorbeeld via voorlichting) het probleem van erfafspoelwater niet oplost. Het risico is te groot dat een ieder weer overgaat tot de orde van de dag en er geen concrete stappen worden gezet naar het eindresultaat, namelijk een schoon erf. Het is daarom van belang dat handhavers en veehouders op korte termijn een handreiking ontvangen over hoe zij in de praktijk om moeten gaan met erfafspoelwater. Het LOTV gaat uit van een schoon bedrijf. Maar, wat is een schoon bedrijf en welke werkbare en betaalbare maatregelen dragen hiertoe bij en wat is de omvang van de vervuiling die van deze bedrijven afstroomt naar het oppervlaktewater. Wanneer deze vragen beantwoord zijn, kan een haalbaar doel gedefinieerd worden om het afstromen van verontreiniging naar het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen. Het doel en de middelen om dit doel te bereiken kunnen in wetgeving vastgelegd worden, die leiden tot een uniforme en landelijke aanpak van de problematiek van erfafspoelwater.

1 Inleiding

Erfafspoelwater is verontreinigd hemelwater dat afstroomt van het erf naar het oppervlaktewater en ontstaat wanneer hemelwater op het erf in contact komt met onder andere voer, voerresten, mest, perssappen en percolaat. Erfafspoelwater is daarmee een specifiek probleem op veehouderijbedrijven.

De problematiek rondom erfafspoelwater is in 2005 aanleiding geweest om de landelijke Werkgroep erfafspoelwater in te stellen. In de werkgroep werken twaalf waterschappen, de Unie van waterschappen, Rijkswaterstaat RIZA en Broos Water samen met als doel:

1. het bundelen en in beeld brengen van landelijk beschikbare informatie over erfafspoelwater (fase 1);
2. het inventariseren van praktijkgerichte en doelmatige maatregelen (fase 2);
3. indien fase 1 en 2 daartoe aanleiding geven: Het ontwikkelen van landelijk beleid/richtlijn (fase 3).

De samenstelling van de werkgroep is in bijlage 1 weergegeven. In 2005/2006 heeft de werkgroep een inventarisatie uitgevoerd met als doel het bundelen en in beeld brengen van landelijk beschikbare informatie over erfafspoelwater (= fase 1). Op 15 februari 2007 heeft de werkgroep het eindrapport van fase 1 opgeleverd met als titel: *'Afspoeling van erven van melkveehouderijbedrijven, fase 1: Inventarisatie emissie'*². In het eindrapport wordt gesteld dat zowel concentraties als vrachten aan verontreinigingen in het erfafspoelwater op melkveehouderijbedrijven zodanig zijn, dat deze een probleem kunnen opleveren voor de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater, met name op lokale schaal (erfsloten).

Voor de waterschappen en beleidsmakers was het resultaat van fase 1 aanleiding om aandacht aan deze problematiek te (blijven) besteden en op zoek te gaan naar doelmatige maatregelen om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen. In september 2006 heeft de Werkgroep erfafspoeling aan Broos Water B.V. uit Dronten opdracht verleend om een inventarisatie te maken van praktijkgerichte en doelmatige preventieve maatregelen en end-of-pipe voorzieningen om erfafspoelwater te voorkomen (= fase 2). In het onderliggende rapport zijn de resultaten van dit onderzoek beschreven. Dit rapport beperkt zich tot maatregelen die toegepast kunnen worden op veehouderijbedrijven. Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij vormt hierbij het kader. Het rapport beschrijft praktijkgerichte en doelmatige maatregelen die op veehouderijbedrijven toegepast kunnen worden om erfafspoelwater te voorkomen. Welke maatregelen op een bedrijf toegepast kunnen worden, is bedrijfsspecifiek en regioafhankelijk. Het reduceren van erfafspoelwater vraagt daarmee om maatwerkoplossingen. Het rapport houdt hier geen rekening mee en geeft een algemeen overzicht van te nemen maatregelen. De lijst is uitgebreid maar is niet uitputtend. In het rapport is ook geen rekening gehouden met het afwentelen van de problematiek op andere thema's. Het is dus mogelijk dat een bepaalde maatregel gunstig is om erfafspoelwater te voorkomen, maar een nadelig effect heeft op bijvoorbeeld de ecologie en het milieu in het algemeen. Ten slotte beschrijft het rapport de huidige situatie en houdt in die zin geen rekening met toekomstige ontwikkelingen. Door schaalvergroting en vergaande mechanisering van veehouderijbedrijven valt te verwachten dat bepaalde maatregelen, die nu niet aantrekkelijk zijn, dan wel toegepast worden. Om het draagvlak van de verzamelde maatregelen te toetsten, is de veehouderijsector intensief bij het project betrokken via enquêtes, interviews en deelname aan paneldiscussies. De respons hiervan is in het onderliggende rapport beschreven. Het rapport sluit af met enkele conclusies en aanbevelingen.

² Dit rapport is via de ledensite van de Unie van Waterschappen te downloaden (via 'publicaties', 'publicaties', 'kies groep', 'agrarische emissies').

2 Doelstelling

De Werkgroep erfafspoeling heeft in eerste instantie zich ten doel gesteld om de landelijk beschikbare informatie over erfafspoelwater te bundelen en in kaart te brengen (= fase 1). Dit om de omvang van de problematiek van erfafspoelwater te onderzoeken en in kaart te brengen.

Fase 2 heeft als doel het inventariseren van praktijkgerichte en doelmatige maatregelen die op veehouderijbedrijven toegepast kunnen worden om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen en het toetsen hiervan bij veehouders. Het onderliggende rapport geeft een algemeen overzicht van preventieve maatregelen en voorzieningen en beschrijft de respons van veehouders op de problematiek rondom erfafspoelwater en de verzamelde maatregelen.

Indien fase 1 en 2 voldoende informatie geven, zal de werkgroep beoordelen of het zinvol is een landelijke richtlijn/beleidslijn op te stellen waarin het gezamenlijke doel om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen vastgelegd wordt (= fase 3). De richtlijn/beleidslijn moet handhavers en agrariërs handvatten geven over hoe zij in de praktijk om moeten gaan met erfafspoelwater. Daarnaast biedt het mogelijkheden om landelijk met elkaar afspraken met elkaar te maken over een uniforme aanpak van erfafspoelwater en dit in wetgeving vast te leggen. De werkgroep is al wel van mening dat het benoemen van alleen maatregelen (bijvoorbeeld via voorlichting) het probleem van erfafspoelwater niet is opgelost. Het risico is te groot dat een ieder weer overgaat tot de orde van de dag en er geen stappen worden gezet naar het eindresultaat, een schoon erf. In overleg met het Platform Landbouwemissies zal bepaald worden welk traject hiervoor gevolgd moet worden.

3 Aanpak

Het onderliggende rapport heeft uitsluitend betrekking op fase 2: Het inventariseren van praktijkgerichte en doelmatige maatregelen, die op veehouderijbedrijven toegepast kunnen worden om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen. Het inventarisatieonderzoek heeft betrekking op twee niveaus:

1. Preventieve maatregelen: welke maatregelen kunnen aan de bron genomen worden om verontreiniging van het oppervlaktewater door erfafspoelwater te voorkomen.
2. 'End-of-pipe' voorzieningen: welke voorzieningen kunnen als eindoplossing toegepast worden om verontreiniging van het oppervlaktewater door erfafspoelwater te voorkomen.

De onderstaande werkwijze is bij het inventarisatieonderzoek toegepast:

1. *Het verzamelen van in de praktijk toegepaste maatregelen*
Op veehouderijbedrijven worden her en der al maatregelen toegepast om erfafspoelwater tegen te gaan. Dikwijls zijn de waterschappen hierbij betrokken. De in de praktijk toegepaste maatregelen zijn via de waterschappen, veehouders en leveranciers (bijvoorbeeld bouwers van sleufsilos) verzameld.
2. *Het verzamelen van in de literatuur bekende maatregelen*
Nog niet alle denkbare maatregelen worden in de praktijk toegepast. Toch is via diverse mediakanalen informatie te verzamelen over erfafspoelwater. Het betreft hier dan met name internet, boeken, tijdschriften en publicaties van onderzoeksinstituten en bedrijven in Nederland en België. Via een deskstudie en interviews zijn deze maatregelen verzameld.
3. *Het verzamelen van maatregelen op basis van eigen ervaringen*
Broos Water is in de afgelopen jaren betrokken geweest bij diverse projecten met betrekking tot het reduceren van erfafspoelwater of aanverwante onderwerpen (bijvoorbeeld het afkoppelen van verhard oppervlak en het behandelen/zuiveren van afstromend water). Bij de uitvoering van deze projecten zijn ook maatregelen toegepast en voor dit onderzoek verzameld.
4. *De visie van veehouders op erfafspoelwater*
Om bewustwording en herkenning te bewerkstelligen ten aanzien van de problematiek van erfafspoelwater en het draagvlak te toetsen van de verzamelde maatregelen, zijn veehouders intensief bij de uitvoering van het project betrokken door middel van:
 - het invullen van enquêtes;
 - het afnemen van interviews;
 - het deelnemen aan paneldiscussies in vier regio's van Nederland.

Veehouders hebben via het invullen van een enquête voorafgaande aan de paneldiscussies, de paneldiscussies zelf en het afnemen van interviews hun mening kunnen geven over welke maatregelen volgens hen in de praktijk haalbaar, betaalbaar en praktisch zijn.

5. Alle maatregelen zijn vervolgens onderworpen aan een haalbaarheidsstudie. De maatregelen zijn beoordeeld op doelmatigheid, financiële consequenties en toepasbaarheid in de praktijk. Het eindresultaat is een overzicht van effectieve maatregelen die betaalbaar en in de praktijk toepasbaar zijn. Welke op een bedrijf toegepast kunnen worden is regioafhankelijk en bedrijfsspecifiek.



De uitvoering van het inventarisatieonderzoek is uitgevoerd door adviseurs van Broos Water B.V. Als klankbord is een subwerkgroep ingesteld, samengesteld uit enkele leden van de werkgroep. In bijlage 1 zijn de leden van de subwerkgroep weergegeven.

4 Kader

Het voorkomen van erfafspoelwater is niet vrijblijvend. De basis ligt opgesloten in de Wet verontreiniging oppervlaktewater (Wvo) en het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij³. Het inventarisatieonderzoek is daarom binnen enkele kaders uitgevoerd, die hieronder toegelicht worden.

4.1 Lozingenbesluit open teelt en veehouderij

Voor het lozen op oppervlaktewater dat samenhangt met agrarische activiteiten in de open grond alsmede gebruiksvoorschriften voor bestrijdingsmiddelen, is in 2000 het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij vastgesteld. Het besluit is van toepassing op het lozen en het gebruiken van bestrijdingsmiddelen en nutriënten nabij oppervlaktewater ten gevolge van agrarische activiteiten dan wel van activiteiten die daarmee verband houden.

Ten aanzien van *erfafspoelwater* staat een aantal relevante artikelen in dit besluit:

Artikel 4

1. *Bij agrarische activiteiten dan wel activiteiten die daarmee verband houden wordt voldoende zorg in acht genomen om verontreiniging van het oppervlaktewater te voorkomen*
2. *De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in ieder geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten het oppervlaktewater kan worden verontreinigd, verplicht is dergelijk handelen achterweg te laten voor zover zulks in redelijkheid kan worden gevergd, dan wel alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd ten einde die verontreiniging te voorkomen of, voorzover die verontreiniging niet kan worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken*

Artikel 5, lid 2g

Het lozen van hemelwater en water dat bij het reinigen van verhard oppervlak vrijkomt is toegestaan met in achtneming de voorschriften, genoemd in artikel 12

Artikel 12

1. *Materialen, apparaten, voedingsstoffen, afvalstoffen en grondstoffen waarmee het hemelwater verontreinigd kan raken worden zodanig op verhard oppervlak opgeslagen of gestald dat te lozen hemelwater en water waarmee verhard oppervlak wordt gereinigd daarmee niet in contact kan komen.*
2. *Materialen, apparaten, voedingsstoffen, afvalstoffen en grondstoffen worden op onverhard oppervlak langs oppervlaktewater*
 - a. *op een afstand van 5 meter tot de insteek van het oppervlaktewater opgeslagen of gestald.*
 - b. *zodanig opgeslagen of gestald dat te lozen hemelwater niet in contact kan komen met die materialen, apparaten, voedingsstoffen, afvalstoffen en grondstoffen.*

Vrij vertaald zegt het LOTV dat het rechtstreeks afstromen van verontreinigd (hemel)water van het verharde erf naar het oppervlaktewater (= erfafspoelwater) niet voor mag komen. Agrariërs dienen verantwoord ondernemersschap te tonen door hun erf schoon te houden. Wanneer dit niet het geval is (bijvoorbeeld bij inkuilen, voertransport en mest uitrijden), dan

³ Lozingenbesluit open teelt en veehouderij (27 januari 2000, Den Haag), gewijzigde versie dd. 23 mei 2007.

zullen zij het erf moeten reinigen. Opgeslagen materialen, apparaten, voedingsstoffen, afvalstoffen en grondstoffen mogen niet in contact komen met hemelwater. Voor veel agrariërs betekent dit dat zij maatregelen moeten nemen om te kunnen voldoen aan de gestelde doelstellingen in het LOTV en mogelijke heffingen in de toekomst te voorkomen.

4.2 Perssappen

Ten aanzien van erfafspoelwater geeft artikel 5 van het LOTV aan dat lozen van hemelwater en water dat bij het reinigen van verhard oppervlak vrijkomt, alleen is toegestaan met in achtneming van de voorschriften genoemd in artikel 12 (zie paragraaf 4.1). Op basis van het LOTV, maar ook het Lozingenbesluit Bodembescherming⁴, kan gesteld worden dat voor perssappen (en percolaat) een lozingsverbod naar het oppervlaktewater en de bodem geldt.

Onder perssappen wordt verstaan het vocht dat na inkuilen uit het product zelf vrijkomt en ontstaat door een combinatie van belasting (onder andere het inrijden en afdekken van de kuil en het product zelf) en het fermentatieproces. Uit ingekuilde producten met een relatief laag droge stofgehalte komen meer perssappen vrij dan bij drogere producten. Indien perssappen aanwezig zijn, mogen deze niet geloosd worden en zullen rechtstreeks naar een opslag (mestkelder of tank) afgevoerd moeten worden.

Veehouders, die betrokken zijn geweest bij de uitvoering van dit project, vinden dat er een onderscheid gemaakt moet worden tussen perssappen afkomstig uit ruwvoerders (graskuil en maïskuil) en uit (natte) bijproducten. Zij zijn van mening dat bij de eerste categorie niet of nauwelijks sprake is van perssappen omdat veehouders deze producten met een relatief hoog droge stofgehalte inkuilen. Alleen bij natte omstandigheden kunnen zich wel situaties met perssappen voordoen. Volgens agrariërs zijn dit incidenten en daarom moet hier niet te veel nadruk op worden gelegd. Natte bijproducten daarentegen zijn over het algemeen vochtrijk. Hier is nagenoeg altijd sprake van perssappen. Deze producten zullen in aparte sleufsilo's opgeslagen moeten worden, welke voorzien zijn van een directe afvoer voor perssappen naar de mestkelder of een aparte tank.

Hoe het ook zij, op basis van het LOTV mogen perssappen niet geloosd worden en dienen afgekoppeld te worden. Perssappen zijn zuur en zeer geconcentreerd. Uit onderzoek blijkt dat 1 liter perssap 150 gram CZV per liter bevat. Ter vergelijking: 1 liter huishoudelijk afval water bevat 1,1 gram CZV per liter. Perssappen zijn daarom zeer verontreinigend en belastend voor het oppervlaktewater en mogen niet geloosd worden. Bovendien tast perssap beton aan. Betonnen elementen, die in contact komen met perssappen moeten daarom met silolak behandeld worden. Bij het nemen van preventieve maatregelen om erfafspoelwater te voorkomen wordt het afkoppelen van perssappen als uitgangspunt beschouwd. Veehouders zullen dus moeten investeren in structurele oplossingen om perssappen af te voeren en op te slaan.

4.2.1 Het afkoppelen en opslaan van perssappen

Ook al vinden veehouders dat bij ruwvoerders niet of nauwelijks sprake is van perssappen, het ontstaan hiervan valt ook hier niet uit te sluiten. Om vervuiling van het erf door perssappen en afstroming/lozing naar het oppervlaktewater te voorkomen, is een bronaanpak noodzakelijk: bij voorkeur dienen perssappen direct bij de voederopslag afgekoppeld en afgevoerd te worden naar een opslag (mestkelder of aparte voorziening).

⁴ Lozingenbesluit Bodembescherming, 1999, den Haag: Afstromend hemelwater mag in de bodem infiltreren, mits het niet verontreinigd is met onder andere perssappen, (ruw)voerderresten, gemorste kunstmestkorrels en restanten gewasbeschermingsmiddelen en drijfmest.

Perssappen kunnen bij de opslag van ruwvoerders effectief aan de bron afgevoerd worden door het aanleggen van sleufsilos onder afschot en voorzien van straatkolken/putten en een gescheiden rioolstelsel (foto 1). Bij het inkuilen wordt de afvoer voor perssappen geopend en is de afvoer voor erfwater afgesloten (foto 2). De perssappen worden nu naar een centrale voorziening getransporteerd (foto 3). Nadat een put bij het uithalen van voer vrijkomt wordt dit principe omgedraaid. Het erfwater kan nu naar het oppervlaktewater of de bodem afgevoerd worden. Voorwaarde is wel dat de sleufsilos en het erf schoon moet zijn (4.3). De putten en de leidingen moeten groot genoeg zijn om verstoppingen te voorkomen en bereikbaar te zijn voor onderhoudswerkzaamheden.

De opgeslagen perssappen kunnen periodiek met de mest over de percelen verspreid worden. Het bovenstaande principe is slechts een voorbeeld en kan technisch gezien op diverse manieren uitgevoerd worden. Dit is afhankelijk van de bedrijfs- en de erfsituatie.



Foto 1: gescheiden stelsel
voor perssap en erfwater



Foto 2: afvoer van perssap
en erfwater



Foto 3: centrale opslag voor perssap

Bij natte bijproducten is nagenoeg altijd sprake van perssappen. Deze producten zullen bij voorkeur in een daarvoor ingerichte sleufsilos opgeslagen moeten worden, voorzien van een directe afvoer van perssappen naar een opslag (mestkelder of aparte voorziening). De praktijk laat zien dat natte bijproducten af en toe in de sleufsilos bestemd voor ruwvoer worden opgeslagen (foto 4). Dit komt voor wanneer er geen aparte opslag aanwezig is of men kan een grote partij goedkoper geleverd krijgen en er is ruimte over in een sleufsilos.

Ook al heeft deze silos een voorziening om perssappen af te voeren, dan nog is deze wijze van opslaan af te raden. Door het heen en weer rijden in de silos is de kans op het verpulveren van voer aanwezig, waardoor percolaat ontstaat.



Foto 4: meerdere producten in een silos

Het opslaan en afvoeren van perssappen aan de bron vraagt investeringen. Bij nieuwbouw en renovatie van het erf zou een dergelijke aanpak voorgeschreven kunnen worden. Niet alle bedrijven hebben deze financiële ruimte of kunnen de aanpassingen direct realiseren. In dit geval zullen preventieve maatregelen en/of voorzieningen ervoor moeten zorgen dat perssappen op het erf niet leiden tot vervuiling en verontreiniging van het oppervlaktewater.

4.3 Goede boeren praktijk

Het LOTV geeft aan dat veehouders alles wat redelijkerwijs van hen verwacht mag worden moeten doen om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen. Zij moeten activiteiten en handelingen, die kunnen leiden tot een vuil erf, achterwege laten. Indien deze toch moeten plaatsvinden dan mag het erf niet vervuild raken. Wanneer dit wel het geval is (bv. bij inkuilen, voertransport en mest uitrijden), dan zullen zij het erf moeten schoonmaken. Met andere woorden, veehouders zullen verantwoord ondernemerschap moeten tonen door hun erf schoon te houden en netjes te werken met deugdelijke en goed onderhouden machines.

4.3.1 Het erf schoonvegen of schoonschuiven

Het regelmatig schoonvegen van het erf is een effectieve maatregel om het erf schoon te houden. Deze handeling werkt optimaal onder droge condities en op een goed verhard erf. Vegen kan zowel handmatig als mechanisch. Een veegmachine (foto 5) kan aan een shovel of tractor gekoppeld worden. Een optimale frequentie van vegen is niet te geven. Veehouders vinden dit ook niet belangrijk. Wanneer er sprake is van vervuiling, dan zien zij vegen als een normaal onderdeel van hun werkzaamheden.



Foto 5: veegmachine

Veegmachines zijn niet geschikt om grote hoeveelheden 'vuil' te verwerken. Indien de omstandigheden voor vegen niet optimaal zijn (bv. bij nat weer en veel vervuiling), dan is (mechanisch) schuiven (foto 6) een goed alternatief.



Foto 6: schuif

Het gebruik van een veegmachine of een schuif kan bevorderd worden door deze permanent aan een shovel of trekker te koppelen. Het gebruik is dan laagdrempelig. Om verstoppingen van straatkolken en putten te voorkomen moeten deze tijdens het vegen/schuiven afgedekt worden.

5 Maatregelen

Op veehouderijbedrijven wordt gewerkt. Dit betekent dat door handelingen en activiteiten vervuiling van het erf niet uit te sluiten is. Om verontreiniging van het oppervlaktewater door erfafspoelwater te voorkomen zullen veehouderijbedrijven maatregelen moeten nemen ten einde te kunnen voldoen aan het LOTV. In het onderstaande overzicht is een opdeling gemaakt in preventieve maatregelen en end-of-pipe voorzieningen.

Ook al zijn de maatregelen gericht op het voorkomen van verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoeling, toch zijn de genoemde maatregelen in dit hoofdstuk geen alternatief voor het afkoppelen van perssappen en het veegschoon houden van het erf. Dit zijn maatregelen die bij voorkeur op elk bedrijf toegepast moeten worden om in beginsel te kunnen voldoen aan het LOTV. Eerder is echter al gesteld dat het afkoppelen van perssappen aan de bron investeringen vraagt en niet op elk bedrijf en moment gerealiseerd kunnen worden. In die gevallen kunnen de onderstaande maatregelen toegepast worden om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen. De maatregelen in dit hoofdstuk zijn een algemeen overzicht. Welke op een bedrijf toegepast kunnen worden, is afhankelijk van de regio en bedrijfsspecifiek. De omgevingsfactoren en de bedrijfssituatie bepalen voor elk bedrijf welke maatregelen geselecteerd kunnen worden, die uitvoerbaar en doelmatig zijn.

De genoemde maatregelen dragen bij aan het verminderen van verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoeling. Bij enkele maatregelen zal het (vervulde) erfwater echter rechtstreeks of na behandeling in de bodem afstromen/geloosd worden. Voor bodemlozingen zijn de gemeenten het bevoegd gezag en zij zullen akkoord moeten gaan met deze wijze van afstromen/lozen. Met het noemen van deze maatregelen is het niet de bedoeling van de werkgroep om de problematiek af te wentelen op de gemeente.

5.1 Preventieve maatregelen

Het voorkomen van verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater start met het nemen van preventieve maatregelen aan de bron. De hieronder genoemde maatregelen hebben betrekking op de gehele keten van het inkuilen, de voeropslag, het uitkuilen en transporteren van voer, de erfsituatie, de mestopslag en het mesttransport.

5.1.1 Maatregelen bij inkuilen

Inkuilen bij hoger droge stofgehalte

Om perssappen zoveel mogelijk te voorkomen, dienen ruwvoerders (graskuil, maïskuil) met een zo hoog mogelijk droge stofgehalte ingekuild te worden. Onderzoek van de Animal Science Group⁵ laat zien dat het droge stofgehalte in (natte) bijproducten varieert van 15 tot 25%. Droge ruwvoerders hebben gemiddeld een droge stofgehalte van 28 tot 35%. Graskuil wordt over het algemeen met een relatief hoog droge stofpercentage (ca. 35%) ingekuild. De komst van 'stay green' maïsrasen zorgt er juist voor dat de snijmaïs weer 'natter' ingekuild wordt. Het droge stofgehalte is ook afhankelijk van de omstandigheden bij inkuilen. In een 'nat jaar' zal het droge stofgehalte bij inkuilen lager zijn en dit geeft meer perssappen.



Foto 7: perssap uit snijmaïs

⁵ 'Voersystemen in de melkveehouderij', Praktijkrapport Rundvee nummer 73, 2005, Animal Science Group, Wageningen UR.

Natte bijproducten dienen bij voorkeur met een zo hoog mogelijk droge stofgehalte aangevoerd te worden. De leverancier moet dan een extra bewerking uitvoeren en het product langer opslaan. Dit leidt tot hogere kosten. De praktijk laat echter zien dat veehouders (natte) bijproducten laten aanvoeren op het moment dat de marktprijs laag is. In dit geval is opslag van (natte) bijproducten in een hiervoor ingerichte voorziening noodzakelijk om het afstromen/lozen van perssappen te voorkomen.

Kleine voorraad natte bijproducten

Bekend is dat bij natte bijproducten, die al enige tijd op het erf opgeslagen zijn, meer perssappen vrijkomen. Het product droogt als het ware in, waardoor vocht uittreedt. Het is daarom van belang om de voorraad af te stemmen op de voersnelheid en dus de aanvoer van bijproducten afstemmen op de vraag. Een product dat snel na leveren gevoerd wordt, behoudt ook beter zijn voederwaarde. De praktijk laat echter zien dat veehouders meestal een grote partij in een keer laten aanvoeren op het moment dat de marktprijs relatief laag is. In dit geval is opslag van (natte) bijproducten een hiervoor ingerichte voorziening noodzakelijk om het afstromen/lozen van perssappen te voorkomen.

Minder hoge kuilen/geen grond als afdekking

Perssappen ontstaan door een combinatie van belasting (onder andere het inrijden en afdekken van de kuil en het product zelf) en het fermentatieproces. Uit ingekuilde producten met een relatief laag droge stofgehalte komen meer perssappen vrij dan bij drogere producten. Bij hogere kuilen ontstaan over het algemeen meer perssappen door meer druk van het product zelf. Ook bij het afdekken van kuilen met grond is meer kans op het ontstaan van perssappen. In alle gevallen hebben de omstandigheden bij het inkuilen hier invloed op.

Laagsgewijs inkuilen

De voorjaars- en zomerkuil bevat over het algemeen een hoger droge stofgehalte dan de najaarskuil. De najaarskuil zal daarom over het algemeen ook een lager droge stofgehalte hebben. Een mogelijkheid om uittreden van perssappen uit deze kuil te voorkomen is door deze bovenop de voorjaars- of zomerkuil in te kuilen. De uittredende perssappen zullen door de drogere kuil geabsorbeerd worden. Uiteraard is dit wel afhankelijk van de beschikbare ruimte.

Droog product onder nat product inkuilen

Deze maatregel streeft hetzelfde effect na als hierboven beschreven is. Het droge product onderin zal de perssappen uit het natte product absorberen. In de praktijk wordt hiervoor wel stro gebruikt, met name wanneer het een zeer natte (mislukte) kuil betreft. Stro heeft een groot vochtopnemend vermogen. Deze eigenschap zorgt ervoor dat de perssappen niet uit de kuil lopen, maar door het stro worden opgenomen. Het voersysteem moet wel mogelijkheden bieden om de onderlaag te kunnen verwerken. Op bedrijven, waar natte bijproducten met een zgn. voerdoseercontainer worden gevoerd is het gebruik van stro niet mogelijk. Deze voermachine is niet in staat om het stro te verwerken. In plaats van stro kan ook een ander product met een goed vochtopnemend vermogen gebruikt worden.

Het gebruik van grasbalen

Grasbalen worden direct op het perceel in folie gewikkeld en vervolgens op het erf opgeslagen. Deze methode van voeropslag wordt steeds meer toegepast. Bij deze inkuilmethode kunnen geen perssappen vrijkomen omdat de baal helemaal ingewikkeld wordt. Ook percolaat komt niet voor. Steeds meer bedrijven gaan over op deze inkuilmethode. In perioden, waarin de vraag naar ruwvoer niet groot is (bijvoorbeeld in de zomer of tijdens natte periodes), is dit een zeer effectieve voermethode.

Het gebruik van een mengkuil

Veehouders maken over het algemeen gebruik van een gemengd rantsoen om de koeien te voeren. Dit kan dagelijks gemaakt worden door bijvoorbeeld gebruik te maken van een mengvoerwagen. Een goed alternatief is om een mengkuil te maken. Dit kan bij het inkuielen, maar ook periodiek. In dit geval worden voerders uit meerdere silo's gemengd en tijdelijk in een lege silo opgeslagen (foto 8). Het voeren kan nu plaatsvinden met behulp van een (goedkopere) voerdoseerwagen of opraapwagen. Het voordeel van mengkuil in relatie met erfafspoelwater is dat er minder transportbewegingen op het erf nodig zijn. De kans op het ontstaan van voerresten wordt hierdoor kleiner.



Foto 8: mengkuil

5.1.2 Maatregelen bij de voeropslag

Het gebruik van een sleufsilos

Voor het opslaan van ruwvoerders (graskuil en maïskuil) dient bij voorkeur gebruik te worden gemaakt van betonnen sleufsilos met vloestofdichte wanden en bodem. Bij voorkeur dienen de sleufsilos voorzien te zijn van een voorziening om perssappen direct afvoeren naar een opslag. Sleufsilos zijn bij een gladde en vlakke vloer goed schoon te houden. Om aantasting door zuren uit perssappen te voorkomen, is het mogelijk om de wanden met plastic te bedekken of deze te behandelen met silolak. In de praktijk zijn diverse varianten beschikbaar waarmee ingespeeld kan worden op de bedrijfssituatie. Er zijn sleufsilos waarbij zowel voor als achter voer uitgehaald kan worden. Er zijn ook sleufsilos die in het midden een opening hebben. Er ontstaan nu als het ware twee sleufsilos recht tegenover elkaar. In alle genoemde gevallen kunnen de transportafstanden beperkt worden. Deze maatregel is zeer bedrijfsspecifiek, zodat per individueel bedrijf moet worden bekeken of deze maatregel toegepast kan worden. Het komt voor dat veehouders meer voer inkuielen dan dat de capaciteit van de silo toelaat. Het doorkuilen buiten de silo is dan het gevolg (foto 9). In dit geval zullen eventuele perssappen niet naar de speciale voorziening gaan, maar naar het erf afstromen. Deze wijze van inkuielen moet dus afgeraden worden.



Foto 9: inkuielen buiten de silo

Het opslaan van natte bijproducten in een plastic slurf

Deze opslagmethode wordt in Nederland nog niet veel toegepast en is te vergelijken met de mestzak. De bijproducten worden in een slurf van plastic opgeslagen. Deze slurf wordt voornamelijk toegepast om 'dure' bijproducten zoals graan op te slaan. De methode kan alleen toegepast worden bij 'droge' bijproducten. Een bijkomend voordeel van de slurf is dat bij lage voersnelheden de voederwaarde behouden blijft. Leveranciers van dergelijke slurven geven als voordelen aan dat het nu niet meer nodig is om een aparte opslagvoorziening te bouwen. Bovendien kan de slurf op elke locatie aangelegd worden met een simpele afvoer van de perssappen via een flexibele buis naar een opslag.

Het overkappen van de voeropslag/afdekken

Bij het overkappen van de voeropslag kan regenwater niet in contact komen met voer en voerresten. Hierdoor is niet of nauwelijks kans op het ontstaan van percolaat. Overkappen is een zeer effectieve maatregel, maar is over het algemeen ook kostbaar. In gebieden met een matige tot slechte bodemgesteldheid (bijvoorbeeld de veenweidegronden) is fundering nodig. Dit maakt overkappen extra duur. Met name bij natte bijproducten is overkappen effectief en eerder uitvoerbaar door de relatief kleinere hoeveelheden ten opzichte van ruwvoerders (foto 10). De natte bijproducten mengen zich nu niet met hemelwater. Dit leidt tot minder percolaat.



Foto 10: overkappen van silo's

Naast het overkappen van silo's is het afdekken van voer een effectieve maatregel om percolaat te voorkomen. De praktijk vindt het afdekken van het snijvlak over het algemeen geen praktische maatregel omdat het extra tijd kost. Door het afdekken komt hemelwater niet of nauwelijks in aanraking met het voer, waardoor geen of weinig percolaat kan ontstaan.



Foto 11: uittreden percolaat

Geen (tijdelijke) opslag van voeders op het erf

Door ruimtegebrek worden voeders af en toe buiten de silo's op de erf opgeslagen. Dit komt voor wanneer de opbrengst van een perceel hoger dan ingeschat is (men kuilt dan buiten de silo verder). Ook kan het zijn dat men bij het voer bij het uithalen (tijdelijk) even op het erf plaatst of er worden bijproducten geleverd op het moment dat er geen opslagruimte beschikbaar is. In al deze gevallen is kans op het uittreden van perssappen naar het erf toe. Bovendien leidt het tot extra vervuiling en kans op het kapot rijden van voer (zie eerder). Hierdoor is weer meer kans op het ontstaan van percolaat en first flush.



Foto 12: opslag buiten de silo

Bezem in de silo zetten

Uit de praktijk blijkt dat het plaatsen van een handbezem en/of een schop in de buurt van de voeropslag een motivatie is om de silo schoon te houden. Wanneer bij het uithalen voerresten blijven liggen, dan kunnen deze met de bezem opgeruimd worden.



Foto 13: bezem en schop

5.1.3 Maatregelen bij uitkuilen en voertransport

Het laden van voer dichtbij de opslag

Naast het gebruiken van een voermengwagen (zie later) en kuilvoersnijders in de silo, vindt het laden van een voersysteem ook op het erf plaats. Dit heeft meer transportbewegingen en kans op vermorsen van voer. Na het vullen van het voersysteem moet dit deel van het erf weer schoongemaakt worden (vegen/schuiven). Om dit werkoppervlak zo klein mogelijk te houden, dient het laden van voer bij voorkeur zo dicht mogelijk bij de kuil plaats te vinden.



Foto 14: voer laden op het erf

Beter is om in de silo het voer te laden. Veel silo's zijn echter te smal om het voersysteem met bv. een shovel te kunnen laden. Dit probleem is op te lossen door gebruik te maken van een shovel met een zwenkarm. Een andere oplossing is om bredere silo's te bouwen.



Foto 15: shovel met zwenkarm

Het gebruik van een voermengwagens

Bij het voeren met een voermengwagen met frees (foto 16) wordt er niet of nauwelijks met voer gemorst. Tijdens het frezen wordt het voer direct via een transportband naar de mengton getransporteerd. Ten aanzien van erfafspoelwater is dit een zeer effectieve maatregel, die echter wel hoge investeringen vraagt.



Foto 16: voermengwagen met frees

Een variant op dit voersysteem is een voermengwagen met laadklep. Twee hydraulische cilinders drukken een groot zaagmes door de kuil. De op deze wijze verkregen dunne plakken voer vallen in een opschepbak. Vanuit hier komt het voer in de voermengwagen.

Een andere variant is een voermengwagen met laadklep.

Bij dit systeem worden eerst met een kuilvoersnijder grote blokken voer gesneden, die vervolgens in de silo geplaatst worden. Afhankelijk van de behoefte worden de blokken via een laadbak in een voermengwagen gebracht. Het voordeel hiervan is dat de blokken niet met de kuilvoersnijder naar de stal worden gebracht. Dit systeem staat echter wel bekend als 'mors gevoelig'. Deze maatregel heeft ook alleen een positief effect als de kuilblokken dicht bij de kuil gezet kunnen worden. Een nadeel is dat twee bewerkingen nodig zijn alvorens het voer voor de koeien ligt.

Minimaal snijvlak/afdekken

Bij het uithalen van voer ontstaat een snijvlak. Bij een recht snijvlak is de kans op contact met hemelwater en het hierdoor ontstaan van percolaat en first flush minimaal. Een recht snijvlak in combinatie met het afdekken van voer is uiterst effectief om erfafspoelwater te voorkomen.

Automatisch voeren

De meeste vervuiling op het erf wordt doorgaans veroorzaakt door het transport van voer van de silo naar de stal. Een automatisch voersysteem brengt het voer via een transportband van de silo naar de stal. De kans op het morsen van voer is hierdoor minimaal. Automatisch voeren vraagt hoge investeringen en de nodige aanpassingen op het erf en in de stal. Het is doorgaans alleen toepasbaar op grote geautomatiseerde veehouderijbedrijven. Het systeem past bij de schaalvergroting zoals die nu in de veehouderijsector plaatsvindt.

Het aanpassen van de voerfrequentie /opslag van voer op voerpad

In de praktijk wordt over het algemeen dagelijks gevoerd. Door de voerfrequentie te verlagen zal er minder transport van voer nodig zijn en is er minder kans op morsen. Het verlagen van de voerfrequentie heeft wel tot gevolg dat er meer voerresten ontstaan. Na verloop van tijd kan enige broei ontstaan, waardoor het voer minder smakelijk wordt en de voeropname vermindert. Deze verminderde opname heeft een negatieve invloed op de melkproductie. Een andere methode is om een voorraad voer (bijvoorbeeld kuilblokken) op het voerpad in de stal 'op te slaan'. Hierdoor zijn ook minder transportbewegingen nodig.

5.1.4 Maatregelen op het erf*Het erf opdelen in een schoon en vuil deel*

Bepaalde delen van het erf worden dagelijks gebruikt voor onder andere voertransport, koe-verkeer en mestuitrijden. Op dit deel van het erf is de kans op vervuiling groot. De voorkeur geniet om dit 'vuile' deel van het erf zo klein mogelijk te houden en goed te verharderen (zie later). Dit om het erf schoon te vegen of schuiven. Het andere 'schone' deel van het erf raakt niet vervuild met onder andere voer- en mestresten. Hier zijn geen extra maatregelen nodig om erfafspoelwater te voorkomen. Het principe van een schoon en vuil erfdeel wordt in de intensieve veehouderij sector ook toegepast en is gerelateerd aan het aan- en afvoeren van dieren en voer om de insleep van ziektes te voorkomen. Op melkveehouderijbedrijven vraagt de Keten Kwaliteit Melk (KKM) ook om een schoon en vuil deel van het erf. Deze opdeling is hier aan de melkopslag gerelateerd.

Korte logistieke lijnen

In aansluiting op het vorige punt, geniet het de voorkeur om de route op het vuile deel van het erf zo kort mogelijk te houden. Dit leidt tot minder kans op vervuiling van het erf. De uitrit van de silo's zal zo dicht mogelijk bij de ingang van de stal moeten liggen. Ook is van belang dat de silo's niet te lang zijn. Hoe langer de silo is hoe groter het oppervlak is dat vuil wordt. Bovendien is meer transport nodig. Een silo van 100 meter kan beter opgedeeld worden in twee silo's van 50 meter. Dit is natuurlijk wel afhankelijk van de beschikbare ruimte en de bedrijfsvoering.

Goede erfverharding en erf onder afschot

Een goed ingericht erf met erfdelen die op elkaar aansluiten en goed verhard zijn, leidt tot minder vervuiling en is gemakkelijker schoon te houden. Onder een goede kwaliteit wordt verstaan: Een erf dat onder afschot ligt, waar de bovenlaag glad en vlak is, en waar geen oneffenheden in voorkomen. Bij een erf dat onder afschot ligt kan het erfwater snel naar de zijanten van het erf of naar een bepaald punt afgevoerd worden. Een dergelijk erf vraagt investeringen en is over het algemeen alleen te realiseren bij nieuwbouw of renovatie. Bij bestaande bedrijven zijn door de jaren heen gebouwtjes bijgebouwd of silo's her en der geplaatst. Het erf is hierdoor niet logisch ingedeeld. Om hier een goed verhard erf neer te leggen vraagt relatief nog hogere investeringen. Erfverharding kan bestaan uit klinkers, betonnen platen, gestort beton of asfalt. Klinkers zijn over het algemeen lastig schoon te houden en verzakken snel bij zwaar transport. Betonnen platen zijn dan een goed alternatief, alhoewel ook deze platen kunnen verzakken. Gestort beton is sterk en goed bruikbaar. De bovenlaag moet wel vlak en glad afgewerkt zijn. Beton is niet zuurbestendig, dus bij contact met persappen wordt dit product aangetast. Asfalt kent een lange levensduur, is sterker en flexibeler dan beton. Bovendien is de toplaag glad (foto 17).



Foto 17: asfalt als erfverharding

Vaste mestopslag

De vaste mest moet opgeslagen worden in een betonnen silo met een directe afvoer van mestwater naar de mestkelder of andere opslag. Periodiek kan de vaste mest over de percelen uitgereden worden. Belangrijk is dat het mestwater niet vanuit de opslag over het erf kan afstromen.



Foto 18: opslag voor vaste mest

Dakgoten plaatsen + afkoppelen van hemelwater

Hemelwater, afkomstig van daken, is relatief schoon en mag direct in het oppervlaktewater geloosd worden.

Door dakgoten te plaatsen en deze rechtstreeks af te koppelen naar het oppervlaktewater, wordt voorkomen dat dit hemelwater in de silo of op het erf terecht komt. Het hemelwater kan hier in contact komen met onder andere voer, voerrresten en mest en dit leidt tot meer vervuiling.

Grond tussen de sleufsilo's met drain

In de praktijk worden er sleufsilo's gebouwd met enige tussenruimte. Deze ruimte wordt met grond opgevuld en vangt het hemelwater op dat van het plastic afstroomt. Hierdoor wordt het hemelwater direct geïnfiltreerd en stroomt niet af naar het erf of in de silo. Een extra maatregel kan zijn om in de grondwal een drain aan te leggen. Het hemelwater kan nu naar de achterzijde van de silo afgevoerd worden. Een bijkomend voordeel is dat de grondlaag zorgt voor extra verdichting van de silowand.

5.1.5 Overige maatregelen

Het inrichten van een spoelplaats op het erf

Bij het reinigen van machines en apparaten moet voorkomen worden dat vuil hiervan in de sloot terecht komt. Door gebruik te maken van een spoelplaats kan het schoonmaakwater direct afgevoerd worden naar de mestkelder of een aparte opslag. Het water hierin kan worden uitgereden.

Het schoon houden van het koepad

Het koepad op het erf is een van de grootste veroorzakers van mest op het erf. Nadat de koeien naar binnen of naar buiten zijn gegaan, zal dit deel van het erf schoongemaakt moeten worden met een schuif. Dit kan zowel handmatig als mechanisch. Het verhogen van de staldagen of het binnen houden van koeien zorgt ook voor minder vervuiling. Het nadeel hiervan is dat dit ten koste gaat van het dierenwelzijn. Ook moet de bedrijfsvoering aangepast worden en dit is niet altijd mogelijk.

Kavelpad op afschot

Evenals het erf kan ook het kavelpad op een perceel op afschot gelegd worden. Het hemelwater kan op deze manier naar de zijkant afgevoerd worden en infiltreren in de bodem. Indien het kavelpad in het verlengde van een sloot ligt, dan kan het afstromende water aan de zijkant in een uitsparing met straatkolken/putten opgevangen en afgevoerd worden. Ook het regelmatig schoonschuiven van het kavelpad leidt tot minder verontreiniging van het oppervlaktewater.

Materialen en werktuigen onder dak plaatsen

Het LOTV geeft aan dat materialen, apparaten, voedingsstoffen, afvalstoffen en grondstoffen op een dusdanige manier opgeslagen moeten worden, dat zij niet in contact kunnen komen met hemelwater. Indien dit toch plaatsvindt, dan moet het oppervlak gereinigd kunnen worden. Het schoonmaakwater dient opgevangen te worden. Het gebruik van een spoelplaats ligt dan voor de hand.

Het gebruik van torensilo's

In de jaren zeventig en tachtig werden torensilo's relatief veel gebruikt om ruwvoerders op te slaan. Het is een zeer effectieve maatregel om erfafspoelwater te voorkomen. Bij een torensilo wordt ruwvoer in de toren geblazen. Er komt bij deze inkuilmethode geen perssappen vrij. Deze manier van voeropslag wordt vandaag de dag steeds minder gebruikt. De belangrijkste reden is dat het niet meer mogelijk is om vanuit verschillende kuilen te voeren. Alle producten (goede en slechte kuil) worden in een silo opgeslagen. Bovendien zijn de gebruikskosten van een torensilo hoog.

Mesttransport

Na het uitrijden van vaste of dunne mest, zullen eventuele mestresten opgeruimd moeten worden. Dit kan door met behulp van een schuifbord de resten naar de mestkelder of de vaste mestopslag te schuiven.

5.2 End-of-pipe voorzieningen

Wanneer alle denkbare preventieve maatregelen genomen zijn, kan er nog steeds sprake zijn van het verontreinigen van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoeling. Er zullen dan aanvullende maatregelen nodig zijn. Welke toegepast worden is afhankelijk van de bedrijfssituatie en de regio.

Groenstrook rondom het erf

De meeste boerenerven in Nederland zijn omgeven door een groensingel, bestaande uit gras, bomen en/of struiken. Het lozen van (vervuild) erfwater in een groenstrook kan het water in de bodem infiltreren. Indien nodig kan dit water gezuiverd of behandeld worden (zie later). De groenstrook zelf fungeert als een infiltratievoorziening die samen met de vegetatie zorgt voor het zuiverende vermogen. Door uitspoeling kan de aanwezige vervuiling in dit water alsnog in het oppervlaktewater terecht komen. Er moet rekening worden gehouden met de afstand van de groenstrook naar een eventuele sloot.

Het lozen via een bezinksloot

Een andere toepassing is het erfafspoelwater naar een bezinksloot te leiden, die specifiek voor dit doel is aangelegd. Door erfafspoelwater eerst te laten bezinken, kan een vuilreductie worden behaald. Af en toe moet het opgehoopte slib verwijderd worden, bijvoorbeeld door met een giertank uitgereden te worden. Aanvullend onderzoek moet nog uitwijzen wat het rendement van de bezinksloot kan zijn. Niet op alle bedrijven is het mogelijk om erfafspoelwater te verzamelen en naar een bezinksloot te leiden. De ligging van het erf speelt hierbij een belangrijke rol. In het geval dat niet alle delen van het erf op elkaar aansluiten, zullen gootjes en/of riolering nodig zijn om het erfafspoelwater naar de bezinksloot te brengen. Belangrijk is dat de capaciteit van de bezinksloot afgestemd is op het volume en de vuillast van het erfafspoelwater.



Foto 19: bezinksloot

Het lozen via een cascadesloot

Door het aan brengen van twee of drie dammen in een bestaande sloot ontstaat een cascade sloot. Door een bepaalde verblijftijd van het erfafspoelwater in een compartiment, kan door bezinking een vuilreductie behaald worden. Een cascadesloot is eenvoudig aan te leggen. Eventueel kan de cascadesloot met folie bekleed worden als bodembescherming. Het slib zal dan verwijderd en uitgereden moeten worden. Aanvullend onderzoek moet nog uitwijzen wat het rendement van de cascadesloot kan zijn. Belangrijk is dat de capaciteit van de cascadesloot afgestemd is op het volume en de vuillast van het erfafspoelwater om het aantal overstorten te beperken.



Foto 20: cascadesloot

Lozen via een agrowadi

Het erfafspoelwater wordt na bufferen, bezinken en voorbehandeling in een zuivering gebracht. Het zuiveringsprincipe is vergelijkbaar met een helofytenfilter en berust op een gecombineerde werking van het vulpakket (zand, grind en/of lava) en biologische omzetting door bacteriën. Naast het verwijderen van organische verontreinigingen, worden ook beperkt metalen verwijderd. In diverse pilotprojecten zijn ervaringen met agrowadi's opgedaan. De resultaten laten zien dat een zuiveringsrendement van 80 tot 90% mogelijk is, maar dat dit behoorlijk kan fluctueren. De oorzaak hiervan is de sterk wisselende vuilvracht die het systeem moet verwerken. Belangrijk is dat de capaciteit van de agrowadi afgestemd is op het volume en de vuillast.



Foto 21: agrowadi

Het lozen via een vloeiveld

In een vloeiveld loopt het erfafspoelwater horizontaal en bovengronds tussen planten (meestal riet). In het water en op de bodem, maar vooral op de stengel van deze planten zitten micro-organismen die de vervuiling uit het water halen. Zwevende deeltjes bezinken en verteren op de bodem.

Onderin ligt een stevige kunststoffolie of ander duurzaam materiaal om contact tussen afvalwater en grondwater te vermijden. Aangezien zuurstof slechts in beperkte mate wordt toegevoegd, verloopt de zuivering traag. Het rendement is gering terwijl het veel ruimte in beslag neemt. Meestal wordt dit systeem als nazuivering gebruikt.

Het lozen via een verticaal helofytensysteem

Een helofytensysteem bestaat uit een filtratiepakket met daarop waterplanten geplant. Het voorbezonden erfafspoelwater wordt enkele malen per dag door middel van een pomp via bevoeiingsbuizen in de toplaag van het pakket gebracht, waarna het verticaal het filterpakket doorloopt. Het gezuiverde water wordt onderin het systeem weer afgevoerd. Onderin ligt een stevige kunststoffolie of ander duurzaam materiaal om contact tussen afvalwater en grondwater te vermijden. Een helofytenfilter verwijdert een deel van de resterende, biochemische bestanddelen uit het water. Bovendien wordt het gehalte aan zwevende stoffen verlaagd. Door eenmaal per jaar het riet af te maaien worden nutriënten (met name stikstof) verwijderd.



Foto 22: verticaal helofytenfilter

Horizontaal helofytenfilter

Bij een horizontaal helofytenfilter wordt het erfafspoelwater aan de ene zijde van het filterpakket aangevoerd, waarna het aan de andere zijde het pakket weer verlaat. Het erfafspoelwater doorloopt als het ware het filterpakket horizontaal. Het systeem is verder vergelijkbaar met een verticaal systeem.

Ook riet in sloten kan gezien worden als een horizontaal helofytenfilter. In dit geval betreft het een niet aangelegd systeem.

Riet in sloten kan gebruik worden om het zuiveringsrendement van sloten te verhogen. Riet bevordert het zelfreinigende vermogen van een sloot. Door de groei van riet zullen verschillende stoffen worden opgenomen. Door de groei van riet zal in het voorjaar het zuiverend vermogen weer toenemen. De opgeslagen voedingsstoffen worden niet verwijderd. Indien dit wel gewenst is, dan moet het riet gemaaid worden. Bij het toepassen van riet is het nodig dat alle denkbare maatregelen op het erf uitgevoerd zijn.



Foto 23: horizontaal helofytenfilter

Lozen via een compactsysteem

Een compactsysteem is een ondergrondse minizuivering. Het afvalwater wordt na een voorbehandeling naar een compartiment gebracht waar de zuivering plaatsvindt. Het gezuiverde water wordt via een nazuivering in het oppervlaktewater geloosd. Er bestaan verschillende compactsystemen die op basis van het zuiveringsprincipe van elkaar verschillen:

- actief slib systemen;
- oxidatiebed;
- slib op drager systemen.

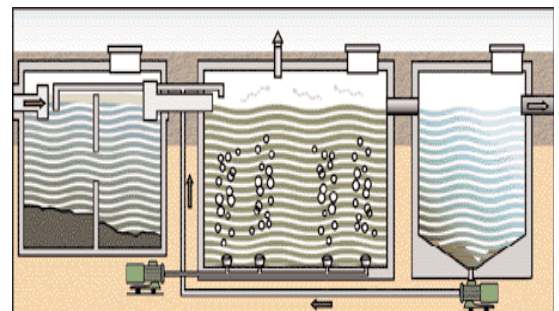


Foto 24: een voorbeeld van een compactsysteem

6 De visie van veehouders op erfafspoelwater

Het toepassen van maatregelen op veehouderijbedrijven om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen, is alleen succesvol wanneer veehouders zich bewust zijn van de problematiek, erkennen dat maatregelen nodig zijn en hiervoor ook draagvlak tonen. Zij zullen alleen maatregelen gaan toepassen wanneer deze betaalbaar en in de praktijk uitvoerbaar zijn. Bovendien moeten de maatregelen geïmplementeerd kunnen worden op momenten dat dit in de bedrijfsvoering past.

Om de haalbaarheid van de verzamelde maatregelen te toetsen, heeft de werkgroep een aantal veehouders intensief deel laten nemen aan het project door hen enquêtes te laten invullen en met hen interviews af te nemen. Daarnaast zijn veehouders uitgenodigd om deel te nemen aan paneldiscussies in vier regio's van Nederland.

6.1 De aanpak

Omdat het toepassen van maatregelen regioafhankelijk en bedrijfsspecifiek is en om een breed draagvlak te creëren, is het deelnemen van veehouders uit geheel Nederland gewenst. Om dit te kunnen bewerkstelligen zijn de deelnemende waterschappen in de Werkgroep erfafspoeling, aangevuld met enkele andere waterschappen, verdeeld over vier regio's. Per regio is in samenwerking met de waterschappen en LTO Nederland een aantal agrariërs geselecteerd, die representatief zijn voor de sector. De indeling van de waterschappen per regio is in tabel 1 weergegeven.

TABEL 1 Indeling waterschappen per regio

Regio
ZUID: Waterschap De Dommel, Waterschap Brabantse Delta, Waterschap Rivierenland
WEST: HHRS De Stichtse Rijnlanden, HHRS van Delfland
OOST: Waterschap Veluwe, Waterschap Vallei & Eem, Waterschap Groot Salland, Waterschap Regge en Dinkel
NOORD + MIDDEN: Waterschap Zuiderzeeland, Wetterskip Fryslân, Waterschap Noorderzijlvest

Enquête

Voorafgaande aan de paneldiscussie zijn alle deelnemers via een brief over het project en de problematiek geïnformeerd. Vervolgens hebben zij een enquête ontvangen met daarin stellingen over erfafspoelwater en mogelijke oplossingen. Het doel van de enquête was om van veehouders individueel een mening te ontvangen over hoe zij over de problematiek en de mogelijk maatregelen denken. In totaal hebben 44 veehouders de enquête ingevuld. Een samenvatting van de respons van de enquête is in bijlage 2 weergegeven. De belangrijkste bevindingen zijn in paragraaf 6.2 verwerkt.

De paneldiscussie

Voorafgaande aan de paneldiscussie heeft een lid van de werkgroep de problematiek van erfafspoelwater en de bevindingen tot nu toe gepresenteerd. Aansluitend is onder regie van Broos Water B.V. de paneldiscussie gehouden. De doelstelling was het probleem van erfafspoelwater herkenbaar te maken en draagvlak te creëren (= bewustwording) voor de te nemen maatregelen. Vervolgens is de haalbaarheid van de verzamelde maatregelen op toepassing in de praktijk getoetst. De genoemde maatregelen in hoofdstuk 5 en de respons van de enquête vormden de basis voor de paneldiscussies. De paneldiscussie is ingeleid door het presenteren van herkenbare situaties in de praktijk met betrekking tot erfafspoelwater via een fotopresentatie. Tijdens de discussie hebben de veehouders gesproken over hoe zij tegen de problematiek van erfafspoelwater aankijken en of het probleem voor hun herkenbaar

is. Daarnaast hebben zij mogelijke praktische maatregelen met elkaar besproken. Veehouders verstaan onder 'praktisch' maatregelen, die relatief eenvoudig op het bedrijf toegepast kunnen worden en daarnaast betaalbaar zijn. In totaal hebben 60 veehouders aan de panel-discussie deelgenomen. Een overzicht per regio is in tabel 2 weergegeven. De belangrijkste resultaten zijn in paragraaf 6.2 verwerkt.

TABEL 2 Indeling paneldiscussies per regio

Regio	Datum	Plaats	Aantal veehouders
ZUID:	27 februari	De Druiventros, Berkel Enscht	16
WEST:	28 februari	Proefbedrijf Zegveld, Zegveld	11
OOST:	6 maart	Restaurant ' De Keet', 't Heerde	18
NOORD + MIDDEN:	13 maart	Nij Bosma Zathe, Leeuwarden	15

Interviews

In het kader van erfafspoelwater hebben de waterschappen, die participeren in de werkgroep, met enkele veehouders in hun beheergebied interviews afgenomen. Tijdens het interview hebben de veehouders hun mening kunnen geven over de genoemde maatregelen in hoofdstuk 5. Voor dit doel is een invulijst gemaakt met de volgende antwoordmogelijkheden:

- ja, ik vind dit een praktische maatregel die ik op mijn bedrijf al heb toegepast;
- ja, ik vind dit een praktische maatregel die ik in de toekomst op mijn bedrijf kan toepassen;
- ik vind dit een praktische maatregel, maar is op mijn bedrijf niet toepasbaar;
- nee, ik vind dit geen praktische maatregel;
- geen mening/niet van toepassing.

Met 17 veehouders is een interview afgenomen. De respons hiervan is in bijlage 3 verwerkt. De belangrijkste bevindingen zijn in paragraaf 6.2 verwerkt.

6.2 De resultaten

Uit de respons blijkt dat veehouders zich over het algemeen bewust zijn van de problematiek rondom erfafspoelwater. Zij erkennen dat maatregelen nodig zijn, maar deze moeten dan wel praktisch, uitvoerbaar en betaalbaar zijn. Bovendien moeten de maatregelen geïmplementeerd worden op momenten dat dit financieel mogelijk is en in de bedrijfsvoering past. Veehouders vragen zich wel af of het nemen van preventieve maatregelen in alle gevallen nodig is. Ten aanzien van het LOTV kan gesteld worden dat melkveeouders het eens zijn met de uitgangspunten van dit besluit: Perssappen mogen niet geloosd worden en op het erf moet netjes gewerkt worden.

Ten aanzien van de perssappen vinden veehouders dat er een onderscheid gemaakt moet worden tussen enerzijds perssappen (= vocht dat uit het product treedt) en anderzijds het overige 'erfwater' (= hemelwater dat in contact komt met voer, voerresten, mest, etc.). Veehouders vinden dat perssappen bij (droog) ruwvoer normaliter niet voorkomen. Hier moet dan ook niet de nadruk op worden gelegd. Natte bijproducten daarentegen bevatten in het algemeen wel perssappen. Deze producten moeten zoveel mogelijk apart opgeslagen worden en de perssappen afgevoerd naar een opslag. Indien perssappen in alle gevallen opgevangen moeten worden, dan moet dit direct aan de bron plaatsvinden. Veehouders zien het scheiden van perssappen en hemelwater op het erf als een groot probleem. Vanwege het verstopt kunnen raken, wordt het toepassen van putten en gootjes algemeen niet als praktisch ervaren. Een aparte voorziening voor perssappen is in hun ogen kostbaar en kan eventueel alleen bij nieuwbouw of renovatie aangelegd worden. Hetzelfde geldt voor andere in-

grijpende maatregelen zoals het opnieuw verhard en onder afschot neerleggen van het erf en het opdelen in een schoon en vuil erfdeel.

Het schoonhouden van het erf door netjes te werken met goed onderhouden machines en na vervuiling het erf weer schoonmaken, hoort volgens de veehouders tot de normale werkzaamheden op het bedrijf. Zij vinden dat na het ontstaan van vervuiling op het erf door handelingen of activiteiten dit weer opgeruimd moet worden. Afhankelijk van de omstandigheden kan dit door schoonvegen of het schoonschuiven van het erf en kavelpad. De frequentie is afhankelijk van het voorkomen van verontreinigingen op het erf.

Ondanks dat het LOTV al vanaf 2000 van kracht is en veehouders vinden dat maatregelen niet altijd nodig zijn, blijkt uit de praktijk dat het einddoel (een schoon erf) nog niet bereikt is. In het eindrapport van fase 1⁶ wordt gesteld dat zowel concentraties als vrachten aan verontreinigingen in het erfafspoelwater op melkveehouderij zodanig zijn, dat deze een probleem kunnen opleveren voor de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. Indien aanvullende maatregelen nodig zijn om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen, dan vraagt dit volgens veehouders om maatwerkoplossingen. Er is geen bedrijf hetzelfde en de omstandigheden per bedrijf verschillen te veel van elkaar. Veehouders vinden dan ook dat niet alle maatregelen overal in dezelfde mate toepasbaar zijn. De te nemen maatregelen zijn afhankelijk van de regio en zijn bedrijfsspecifiek. Op het ene bedrijf in een bepaalde regio kunnen maatregelen doelmatiger zijn op een ander bedrijf in een andere regio. In veenweidegebieden (slechte bodemgesteldheid, lage draagkracht van de grond) zullen andere oplossingen nodig zijn dan op zand en kleigronden. De 'blijvers' zijn bereid meer te investeren dan de 'wijkers'. Grote en goed gemechaniseerde bedrijven kiezen maatregelen die passen binnen hun bedrijfsontwikkeling, kleinere bedrijven kiezen eerder voor maatregelen die passen binnen hun mogelijkheden. Kortom, er bestaat geen standaardoplossing om erfafspoelwater te voorkomen. Het samenstellen van een landelijk pakket van maatregelen is daarmee niet realistisch. Het nadeel is dat de investeringen niet of nauwelijks terugverdiend kunnen worden via de melkprijs.

Tabel 3 geeft een overzicht van preventieve maatregelen welke door veehouders in het algemeen als praktisch worden beoordeeld om op veehouderijbedrijven toe te passen. Wel maken zij een onderscheid tussen maatregelen die op korte en langere termijn (bij nieuwbouw/renovatie) geïmplementeerd kunnen worden. In tabel 3 worden ook enkele niet praktische maatregelen genoemd. Het toepassen van voorzieningen geniet in mindere mate de voorkeur. Met name veehouders, waarbij maatregelen op het erf niet of nauwelijks mogelijk zijn, zien end-of-pipe voorzieningen als een oplossing. Indien deze toch toegepast moeten worden, dan geeft tabel 4 de voorkeur van veehouders weer. Omdat erfafspoelwater een maatwerkoplossing vraagt, is de volgorde in de tabellen willekeurig. De overige maatregelen uit hoofdstuk 5, welke niet in de onderstaande tabellen voorkomen, zijn niet genoemd tijdens de paneldiscussie of men heeft hierover geen mening.

⁶ Afspoeling van erven van melkveehouderijbedrijven, fase 1: Inventarisatie emissie, Werkgroep erfafspoeling, 2007.

TABEL 3 Overzicht van praktische preventieve maatregelen

Maatregelen algemeen
Netjes werken met deugdelijke machines en materialen
Perssappen van natte bijproducten afvoeren naar opslag
Erf en kavelpad na vervuilende handelingen en activiteiten schoon vegen of schoon schuiven
Het gebruik van sleufsilo's
Aparte opslag voor natte bijproducten
Geen opslag van voerders op het erf
Bezem/schop in/bij de silo plaatsen
Het snijvlak van de kuil zo klein mogelijk houden
Voer zo dicht mogelijk bij de silo laden
Voer in de silo laden
Het gebruik van een mengvoerwagen
Droog product onder nat product
Natte bijproducten met een hoger droge stofgehalte laten aanvoeren
Scheiden van perssappen en hemelwater
Dakgoten plaatsen en hemelwater afkoppelen
Grond tussen twee silo's inclusief drain
Korte logistieke lijnen op het erf
Spoelplaats met afvoer naar mestkelder of opslag
Vaste mestopslag in een aparte betonnen opslag met afvoer naar de mestkelder
Machines e.d. binnen stallen
Maatregelen bij nieuwbouw/renovatie
Perssappen afkoppelen en afvoeren naar opslag
Goede erfverharding (voorkeur voor beton, asphalt is te duur)
Erf opdelen in schoon en vuil deel
Erf onder afschot aanleggen

Uiteraard zijn er ook preventieve maatregelen en voorzieningen, die volgens veehouders algemeen niet praktisch zijn. Deze staan in tabel 4 (preventieve maatregelen) en tabel 5 (voorzieningen) genoemd.

TABEL 4 Overzicht van niet praktische preventieve maatregelen

Maatregelen
Het afdekken van de voeropslag (kost te veel werk)
Het gebruik van gootjes en putten op het erf (deze raken snel verstopt)
Natte bijproducten in kleine porties aan laten voeren (bijproducten zijn dan duurder)
Het afkoppelen van perssappen uit ruwvoerders (er is hier niet of nauwelijks sprake van perssappen)
Het via straatkolken afvoeren van hemelwater dat op het kavelpad valt (te kostbaar en niet effectief)
Geen grond als afdekking gebruiken (grond geeft extra druk en is beter voor de fermentatie)
Minder hoge kuilen maken (niet praktisch)
Laagsgewijs inkuilen (niet praktisch)
Het overkappen van de voeropslag (te kostbaar)
Het gebruik van grasbalen (nog te kostbaar en niet op elk bedrijf toepasbaar)
Het gebruik van een mengkuil (niet praktisch, vraagt ruimte)
Het gebruik van een torensilo (te kostbaar, niet praktisch)

TABEL 5 Overzicht van praktische en niet praktische voorzieningen

Praktische voorzieningen
Het lozen op een groenstrook rondom het erf/infiltratievoorziening op het erf
Het lozen op een bezinksloot
Het lozen op een cascadesloot
Niet praktische voorzieningen
Het lozen op een helofytenfilter (wel mogelijk, maar te kostbaar)
Het lozen op een agrowadi (wel mogelijk, maar te kostbaar)
Het lozen op een compactstelsel (geen ervaring mee)

Het accent van de preventieve maatregelen ligt bij de voeropslag en voertransport. Veehouders vinden dat er zo weinig mogelijk met het voer 'gesleept' moet worden. Bij voorkeur het voer zo dicht mogelijk bij de stal opslaan en zo dicht mogelijk bij de opslag uithalen. Het transportsysteem mag niet morsen. Het gebruik van een mengvoerwagen geniet de voorkeur, maar vraagt aanzienlijke investeringen. Om die reden is dit voersysteem niet op elk bedrijf toepasbaar. Daarnaast genieten het gebruik van een schop of bezem en het afkoppelen van dakwater grote voorkeur.

Het toepassen van voorzieningen wordt door veehouders als een end-of pipe oplossing gezien. Het infiltreren in de groenstrook rondom het erf geniet dan de voorkeur. Het nadeel hiervan is dat een bodemlozing ontstaat en ook hier zijn bepalingen aan gesteld ten aanzien van de kwaliteit van het grondwater. Slechts enkelen kiezen er voor om erfafspoelwater direct via een voorziening op te lossen. Van enkele systemen (onder andere agrowadi en helofytenfilter) is bekend dat ze een hoog zuiveringsrendement kunnen behalen (> 85%), echter dat dit sterk afhankelijk is van de omvang van de vuillast en het aantal lozingen, de samenstelling van het erfafspoelwater en de variatie hierin (piekbelasting). Het aanleggen van deze voorzieningen is maatwerk. Andere systemen (onder andere bezinksloot en cascade-sloot) bieden perspectief, maar zullen nog verder onderzocht moeten worden op functionaliteit. Uit de pilotprojecten van de waterschappen blijkt dat de voorzieningen alleen functioneel en beheersbaar zijn, wanneer in eerste instantie preventieve maatregelen genomen zijn.

7 Het beoordelen van de haalbaarheid van maatregelen

In hoofdstuk 5 zijn maatregelen genoemd die op enige wijze toegepast kunnen worden om verontreiniging van het oppervlaktewater door erfafspoelwater te voorkomen of te verminderen. Welke maatregelen optimaal zijn, is afhankelijk van het bedrijf, de bedrijfsvoering, de bestaande erfsituatie en de regio. Er is dus sprake van maatwerk. Daarnaast is het zo dat een praktische maatregel niet altijd effectief hoeft te zijn en omgekeerd. In dit hoofdstuk is getracht de haalbaarheid van een maatregel in te wegen door deze te toetsen op praktische uitvoerbaarheid, de prijs en de effectiviteit.

7.1 De wegingsfactoren

Bij het beoordelen van de maatregelen op haalbaarheid zijn de volgende criteria gebruikt:

Praktische uitvoerbaarheid

Onder 'praktisch' wordt verstaan maatregelen, die relatief eenvoudig op het bedrijf toegepast kunnen worden. De respons uit de enquête, de paneldiscussies en de interviews zijn hier gebruikt en ingewogen op basis van de meningen van veehouders. Er is hierbij rekening gehouden met:

- de eenvoud van de maatregel;
- de hoeveelheid tijd en aandacht die een maatregel vraagt;
- het onderhoud en de robuustheid van een maatregel;
- de ervaringen in de praktijk;
- de toepasbaarheid van een maatregel in de sector.

Financiële kosten

Sommige maatregelen vragen grote investeringen, terwijl anderen duur in gebruik zijn. Bij het bedrijfseconomisch inwegen van de maatregelen is in eerste instantie gebruik gemaakt van het handboek 'Kwantitatieve Informatie en Normen' (KWIN). Op basis van kengetallen hieruit zijn de investerings- en exploitatiekosten van enkele maatregelen berekend (bijlage 4). Van de overige maatregelen is subjectief een inschatting van de bedrijfseconomische kosten gemaakt.

Effectiviteit

Hierbij is gekeken naar de effectiviteit van een maatregel om vervuiling op het erf en verontreinigingen in het oppervlaktewater te voorkomen. In de beoordeling is rekening gehouden met de bevindingen van deskundigen (onder andere waterschappen) en gegevens uit onderzoek of literatuur. Van een aantal maatregelen is de effectiviteit uit literatuur en onderzoek bekend. Van de meeste maatregelen is echter de effectiviteit niet aantoonbaar te onderbouwen en is deze subjectief bepaald op basis van ervaring

Op basis van de bovenstaande wegingsfactoren zijn vervolgens alle maatregelen uit hoofdstuk 5 en 6 ingewogen op basis van de onderstaande score:

- 5: zeer gunstig;
- 4: gunstig;
- 3: gemiddeld/neutraal;
- 2: ongunstig;
- 1: zeer ongunstig.

De resultaten

Alleen de maatregelen met een score hoger of gelijk dan '3' zijn in tabel 6 opgenomen. Per maatregel is een totaalscore weergegeven op basis waarvan een prioriteitsvolgorde gemaakt kan worden. Hierbij is de praktische uitvoerbaarheid van een maatregel als leidend gehanteerd.

TABEL 6 Haalbaarheidsscore van de maatregelen

Preventieve maatregelen	Praktisch	Kosten	Effectiviteit	Totaal
Dakgoten plaatsen en hemelwater afkoppelen	5	5	5	15
Minimaal snijvlak toepassen	5	5	4	14
Erf/kavelpad schoonvegen	5	4	5	14
Korte logistieke lijnen op het erf	5	4	4	13
Goede erfverharding	5	3	5	13
Gebruik sleufsilo voor voeropslag	5	3	5	13
Erf opdelen in schoon en vuil deel nieuwbouw/renovatie	5	3	5	13
Netjes werken met deugdelijke materialen	5	4	3	12
Erf/kavelpad schoonschuiven	4	4	5	13
Spoelplaats met afvoer naar mestkelder of opslag	4	4	5	13
Perssappen van natte bijproducten afvoeren naar opslag	4	4	5	13
Machines e.d. binnen stallen	4	4	5	13
Geen opslag van voerders op het erf	4	4	4	12
Droog product onder nat product inkuilen	4	4	4	12
Vaste mestopslag van beton met afvoer naar de mestkelder	4	3	5	12
Aparte opslag voor natte bijproducten	4	3	5	12
Voer laden in de silo	4	3	5	12
Het gebruik van een voermengwagen	4	3	5	12
Grond tussen twee silo's incl. drain	4	4	3	11
Voer laden dichtbij de voeropslag	4	4	3	11
Bezem in de silo	3	5	5	13
Laagsgewijs inkuilen	3	4	5	12
Natte bijproducten met een hoger ds% aanvoeren	3	4	4	11
Afkoppelen van perssappen bij nieuwbouw/renovatie	3	3	5	11
Erf onder afschot aanleggen bij nieuwbouw/renovatie	3	3	5	11
Scheiden van perssappen en hemelwater	3	3	4	10



Voorzieningen	Praktisch	Kosten	Effectiviteit	Totaal
Lozen op een groenstrook rondom het erf	5	4	5	13
Lozen op een bezinksloot	4	5	3	12
Lozen op een cascadesloot	4	3	3	11
Lozen op een agrowadi	3	2	4	10
Lozen op een horizontale helofytenfilter	3	4	3	10
Lozen op verticaal helofytenfilter	3	2	4	9

8 Conclusies en aanbevelingen

Zowel waterschappen als veehouders erkennen dat erfafspoelwater in de veehouderij een bron van verontreiniging van het oppervlaktewater vormt en een probleem oplevert voor de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. De waterschappen baseren dit op de resultaten van het onderzoek dat door de werkgroep is uitgevoerd (fase 1). Er zijn doelmatige maatregelen nodig om verontreiniging van het oppervlaktewater door erfafspoelwater te voorkomen. De mening van veehouders valt af te leiden uit de respons van de enquête, de paneldiscussies en de interviews. Zij erkennen en herkennen het probleem vanuit de praktijk. Landbouwbestuurders hebben tijdens het Bestuurlijk Overleg Open Teelt (BOOT) op 29 januari 2007 aangegeven, dat zij graag een doelvoorschrift voor de veehouderijsector ontvangen. Hierna kan de sector zelf invulling geven aan de mogelijke maatregelen.

In hoofdstuk 5 staan preventieve maatregelen (=bronaanpak) en end-of-pipe voorzieningen genoemd. Voor het inventarisatieonderzoek is het LOTV als kader gesteld. Zowel waterschappen als veehouders zijn het er over eens dat perssappen niet in het oppervlaktewater terecht mogen komen. Daarnaast behoort het schoonhouden van het erf volgens veehouders tot de normale werkzaamheden op het erf. Zij vinden dat na het ontstaan van vervuiling op het erf door handelingen of activiteiten dit weer opgeruimd moet worden. Netjes werken met deugdelijk materiaal kan ervoor zorgen dat er geen vervuiling van het erf plaatsvindt. Ondanks het feit dat het LOTV al vanaf 2000 van kracht is en veehouders vinden dat maatregelen niet altijd nodig zijn, blijkt uit de praktijk dat het einddoel (een schoon erf) nog niet bereikt is. Indien het LOTV als uitgangspunt wordt genomen, dan zullen de in tabel 7 genoemde preventieve maatregelen op korte termijn op veehouderijbedrijven geïmplementeerd moeten worden.

TABEL 7 Effectieve preventieve maatregelen die direct aansluiten bij LOTV

Preventieve maatregelen	Praktisch	Kosten	Effectiviteit	Totaal
Erf/kavelpad schoonvegen	5	4	5	14
Goede erfverharding	5	3	5	13
Spoelplaats met afvoer naar mestkelder of opslag	4	4	5	14
Erf/kavelpad schoonschuiven	4	4	5	13
Perssappen van natte bijproducten afvoeren naar opslag	4	4	5	13
Machines e.d. binnen stallen	4	4	5	13
Vaste mestopslag van beton met afvoer naar mestkelder	4	3	5	12
Aparte opslag voor natte bijproducten	4	3	5	12
Afkoppelen van perssappen en opslaan	3	3	5	11
Scheiden van perssappen en hemelwater	3	3	4	10

Het implementeren van maatregelen kan alleen wanneer er draagvlak is bij de sector. Vandaar dat de waterschappen veel waarde hechten aan de praktische haalbaarheid van maatregelen. Anderzijds moeten maatregelen doelmatig en effectief zijn. Er zijn maatregelen die op korte termijn al resultaat opleveren. Andere zullen meer investeringen en aanpassingen vragen waardoor ze pas op langere termijn gerealiseerd kunnen worden. Met name veehouders geven aan dat zij bepaalde maatregelen wel effectief vinden, maar dat deze pas geïmplementeerd kunnen worden op het moment dat dit past binnen de bedrijfsvoering en er voldoende financiële middelen zijn. Enkele maatregelen zullen pas op langere termijn bij nieuwbouw/renovatie toegepast kunnen worden. Tabel 8 geeft een overzicht van de preven-

tieve maatregelen die praktisch en effectief zijn en op korte en langere termijn geïmplementeerd kunnen worden.

TABEL 8 Effectieve preventieve maatregelen op korte en langere termijn

Preventieve maatregelen (korte termijn)	Praktisch	Kosten	Effectiviteit	Totaal
Dakgoten plaatsen en hemelwater afkoppelen	5	5	5	15
Minimaal snijvlak toepassen	5	5	4	14
Erf/kavelpad schoonvegen	5	4	5	14
Korte logistieke lijnen op het erf	5	4	4	13
Goede erfverharding	5	3	5	13
Gebruik sleufsilo voor voeropslag	5	3	5	13
Netjes werken met deugdelijke materialen	5	4	3	12
Erf/kavelpad schoonschuiven	4	4	5	13
Machines e.d. binnen stallen	4	4	5	13
Geen opslag van voerders op het erf	4	4	4	12
Droog product onder nat product inkuisen	4	4	4	12
Perssappen van natte bijproducten afvoeren naar opslag	4	4	5	13
Bezem in de silo	3	5	5	13
Natte bijproducten met een hoger ds% aanvoeren	3	4	4	11
Grond tussen twee silo's incl. drain	4	4	3	11
Voer laden dichtbij de voeropslag	4	4	3	11
Preventieve maatregelen (langere termijn)	Praktisch	Kosten	Effectiviteit	Totaal
Spoelplaats met afvoer naar mestkelder of opslag	5	4	5	14
Korte logistieke lijnen op het erf bij renovatie/nieuwbouw	5	4	4	13
Erf opdelen in schoon en vuil deel nieuwbouw/renovatie	5	3	5	13
Vaste mestopslag van beton met afvoer naar de mestkelder	4	3	5	12
Aparte opslag voor natte bijproducten	4	3	5	12
Voer laden in de silo	4	3	5	12
Het gebruik van een voermengwagen	4	3	5	12
Afkoppelen van perssappen bij nieuwbouw/renovatie	3	3	5	11
Erf onder afschot aanleggen bij nieuwbouw/renovatie	3	3	5	11
Scheiden van perssappen en hemelwater	3	3	4	10

Het toepassen van voorzieningen wordt als end-of pipe oplossing gezien. Wanneer preventief alle denkbare maatregelen genomen zijn en er is nog sprake van een (te) grote belasting van het oppervlaktewater, dan zullen aanvullende voorzieningen nodig zijn. Omgekeerd is ook waar: de voorzieningen zijn alleen functioneel en beheersbaar, wanneer in eerste instantie preventieve maatregelen genomen zijn. Het infiltreren in de groenstrook rondom het

erf geniet dan de voorkeur. Het nadeel hiervan is dat een bodemlozing ontstaat en ook hier zijn bepalingen aan gesteld ten aanzien van de kwaliteit van het grondwater. Slechts enkele kiezen er voor om erfafspoelwater direct via een voorziening op te lossen. Van enkele systemen (onder andere agrowadi en helofytenfilter) is bekend dat ze een hoog zuiveringsrendement kunnen behalen (<85%), maar dat dit sterk afhankelijk is van de omvang van de vuillast en het aantal lozingen, de samenstelling van het erfafspoelwater en de variatie hierin (piekbelasting). Andere systemen (onder andere bezinksloot en cascadesloot) bieden perspectief, maar zullen nog verder onderzocht moeten worden op functionaliteit.

Ten slotte mag worden gesteld dat alle genoemde maatregelen bedrijfsspecifiek en regioafhankelijk zijn. Het oplossen van erfafspoelwater vraagt maatwerk. Zowel de waterschappen (lees: handhavers) en veehouders zullen een handreiking moeten ontvangen over hoe zij in de praktijk om moeten gaan met erfafspoelwater. Het alleen benoemen van maatregelen is hiervoor niet voldoende.

Aanbevelingen

- Dit rapport beschrijft algemene maatregelen om erfafspoelwater te voorkomen. De mate waarin erfafspoelwater voorkomt is afhankelijk van het bedrijf, de bedrijfsvoering en de erfsituatie. Het reduceren van erfafspoelwater vraagt dus maatwerk. Bij het maken van landelijke afspraken (middelvoorschrift) zal hier rekening mee moeten worden gehouden.
- Enkele preventieve maatregelen en end-of-pipe voorzieningen vragen relatief hoge investeringen en kunnen niet altijd direct op bedrijven toegepast worden. Bij het maken van landelijke afspraken dient rekening te worden gehouden met een reëel tijdsschema waarop maatregelen geïmplementeerd moeten worden.
- Fase 1 en fase 2 bieden voldoende informatie en maken het mogelijk om een landelijke richtlijn/beleidslijn op te stellen. Zowel waterschappen (lees handhavers) als veehouders willen graag een handreiking ontvangen over hoe zij in de praktijk op een uniforme wijze om moeten gaan met erfafspoelwater. Het aanreiken van een lijst met maatregelen is niet voldoende. Aanbevolen wordt om een handreiking voor handhavers en veehouders op te stellen. De uitgangspunten van de handreiking kunnen in de wetgeving geïmplementeerd worden.
- Het LOTV gaat uit van een schoon bedrijf. Maar, wat is een schoon bedrijf, welke werkbare en betaalbare maatregelen dragen hiertoe bij en wat is de omvang van de vervuiling die van deze bedrijven afstroomt naar het oppervlaktewater? Aanbevolen wordt om landelijk de definitie van 'een schoon erf' vast te leggen en onderzoek te doen naar de kwaliteit van het erfafspoelwater welke van deze bedrijven afstroomt naar het oppervlaktewater.
- Algemeen wil de sector graag goed geïnformeerd worden over hoe zij in de praktijk om moeten gaan met erfafspoelwater en mogelijk maatregelen. Naast het opstellen van een handreiking is voorlichting en advies noodzakelijk.
- Het onderliggende project richt zich op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Het lozen van erfafspoelwater zal ook gevolgen hebben voor de kwaliteit van het grondwater bij een lozing in de bodem (bijvoorbeeld groenstrook). Aanbevolen wordt om in samenwerking met het bevoegd gezag ten aanzien van bodemlozingen (gemeenten, ministeries) te onderzoeken welke gevolgen het lozen van erfafspoelwater in de bodem heeft en, indien nodig, welke (preventieve) maatregelen nodig zijn om verontreiniging van het bodemwater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen.

- Niet van alle maatregelen is bekend of ze in de praktijk toepasbaar, betaalbaar en effectief zijn. Aanbevolen wordt om hier vervolgonderzoek naar te doen. Enkele onderzoeksvragen zijn:
 - o het is nog onduidelijk wat het effect van schoonvegen en/of schoonschuiven op het afstromen van vuil erfwater is in relatie met de aard en de conditie van erfverharding. De centrale vraag hierbij is hoeveel vuil op het erf achterblijft en kan leiden tot first flush;
 - o het effect van first flush op de kwaliteit van het oppervlaktewater is niet bekend. Onduidelijk is hoeveel hemelwater nodig is voordat first flush ook daadwerkelijk oorzaak is van het verontreinigen van het oppervlaktewater;
 - o van een aantal voorzieningen is het rendement in relatie met erfafspoelwater nog niet bekend. Aanvullend onderzoek is nodig om het rendement van de cascadesloot en de bezinksloot vast te stellen;
 - o in dit rapport is geen rekening gehouden met het afwentelen van maatregelen op andere thema's. Toch kan dit relevant zijn. Aanvullend onderzoek is nodig om het effect te bepalen van bepaalde maatregelen op aanverwante thema's.

Literatuurlijst

KRW, Maatregelen op bedrijfsniveau, Wageningen UR; Animal Sciences Group, 25 januari 2006

Monitoringstrategie voor de oppervlaktewaterkwaliteit van melkveebedrijven in het veenweidegebied, Alterra, rapportnummer 1227, 2005

Afvalwaterproblematiek op melkveebedrijven, CUWVO, werkgroep VI, februari 1995

Benutting najaars grasklaver-eiwit bij 100% biologisch voeren, Wageningen UR; Animal Sciences Group/ Louis Bolk instituut natuurwetenschappelijk onderzoek, 2005

Nutriëntenmanagement op het melkveebedrijf van de familie Spruit, Studie naar de bedrijfsvoering en de milieukwaliteit. Bodemkunde en Geologie, M.P.W. Sonneveld en J. Bouma (Eds.), Wageningen UR, rapport 2005-049: pagina 31-42

Project Duurzame Watersystemen in het Benelux Middengebied, project onderdeel van het Interreg-project Duurzame Watersystemen, CLM Onderzoek en Advies BV, Culemborg, 2005

Afvalwaterproblematiek op melkveebedrijven, ir. I. Ryckaert; A. Anthonissen; J. Winters. Brochure Vlaamse overheid, departement Landbouw en Visserij Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO) Sector Melkvee

'Lozingsbesluit open teelt en veehouderij', Waterschap Veluwe, afdeling communicatie en handhaving, oktober 2002

Preventieve en duurzame maatregelen op het erf, Informatieblad Lozingsbesluit open teelt en veehouderij, Waterschap Fryslân, Noorderrijvest, Hunze en Aa's, Velt en Vecht, Reest en Wieden Regge en Dinkel, Groot Salland en Zuiderzeeland, Juni 2003

Waterkwaliteit, Vos, J.A. de, J. van Kleef, R.C. Nijboer, R. Wiggers, M. Knotters en T.C van Steenbergen, 2005

Opslag kuilvoeder en organisch afval, Milieudienst Regio Eindhoven, juli 2002

Kwantitatieve Informatie en Normen veehouderij 2005-2006, Animal Sciences Groep, Praktijkboek 46 ISSN 0169-3689, september 2005

Voersystemen in de melkveehouderij, Animal Science Group, Wageningen UR, Praktijkrapport Rundvee nummer 73, 2005



Bijlage 1. Samenstelling werkgroep en subwerkgroep

Werkgroep voor fase 1 en 2

Waterschap Zuiderzeeland	Franc Winterkamp (voorzitter)
	Bert van de Bosch
Waterschap De Dommel	Minke Lagerwerf (secretaris)
Waterschap Brabantse Delta	Casper Lambregts
Hoogheemraadschap van Delfland	Martijn Boersma
Waterschap Groot Salland	David van Maaswaal
Waterschap Rivierenland	Jessi de Coninck
	Erik Marsman
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	Herman van Rooijen
Waterschap Vallei & Eem	Wessel Doorn
	André van Uum
Waterschap Veluwe	Jaya Sicco Smit
	Richard Bouwmeester
	Femy Horstink
Waterschap Regge en Dinkel	Fidel Maathuis
Wetterskip Fryslân	Riens Buwalda
Rijkswaterstaat RIZA	Lyndy Volkers
	John Kamps
Unie van Waterschappen	Marianne Mul (agendalid)
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	Henk Bouman (agendalid)
Subwerkgroep fase 2	
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	Herman van Rooijen
Wetterskip Fryslân	Riens Buwalda
Waterschap Veluwe	Jaya Sicco Smit/Richard Bouwmeester



Bijlage 2. Respons enquêtes (n = 4)

Stellingen	<i>helemaal mee eens</i>	<i>mee eens</i>	<i>niet mee eens</i>	<i>helemaal niet mee eens</i>	<i>N.V.T</i>
Perssappen en percolaat (= regenwater dat in contact komt met voer) moeten naar de mestkelder afgevoerd worden	0	12	25	7	0
Het is noodzakelijk om voedermiddelen in betonnen sleufsilo's op te slaan om perssappen goed op te vangen en af te voeren	3	11	22	6	2
Een droog voedermiddel (bijvoorbeeld stro) als onderlaag in een natte kuil is een goede manier om perssappen uit de kuil op te vangen	2	23	11	6	2
Om percolaat te voorkomen moet na elke voerbeurt het plastic over de kuil worden getrokken	1	8	26	4	5
Regenwater van het kuilplastic stroomt het erf op	9	14	12	4	5
Natte bijproducten moeten in een alleen daarvoor bestemde sleufsilo worden opge-	10	27	7	0	0
De hoeveelheid gemorst voer is afhankelijk van het voersysteem	8	33	3	0	0
Het erf is goed schoon te houden met een automatische veegborstel	7	24	10	2	1
Het schoonschuiven van het erf met een schuifbord levert geen schoon erf op	1	10	27	3	3
Het schoonvegen van het erf behoort tot de dagelijkse werkzaamheden	0	8	21	15	0
Mijn kavelpad is eenvoudig schoon te houden	2	21	8	6	7
Voor het schoonspuiten van machines en dergelijke dient een spoelplaats te worden gebruikt	2	26	14	0	2
De neerslag op het schone erfdeel stroomt via het 'smerige' erfdeel af naar de sloot	0	6	24	8	6
Mijn koepad loopt over het erf en dit leidt tot vervuiling op het erf	2	10	13	7	12
Mijn voeropslag staat (te) ver van de stal af daardoor een deel van het erf 'onnodig' vuil wordt	0	3	27	8	6
Afvoerputten en/of afvoergoten raken snel verstopt	3	12	20	8	1
Mijn erfverharding vertoont scheuren en kuilen waardoor plassen blijven staan	1	15	16	5	7
Mijn mest/voederrestopslag is te klein	0	7	17	13	7
Vervuild erfafspoelwater is eenvoudig te behandelen met een zuivering.	4	17	13	2	8*

* enkele veehouders geven aan geen idee te hebben of erfafspoelwater eenvoudig te behandelen is.

De resultaten samengevat in percentages/toelichting

- 73% van de agrariërs vindt dat perssappen en percolaat niet maar de mestkelder afgevoerd moeten worden. Dit vanwege de extra hoeveelheid water die dan in de put terecht komt. Dit is ongunstig ten aanzien van de mestwetgeving. Indien de sappen naar een aparte voorziening gaan (bijvoorbeeld een zes kuub septictank), dan vindt bijna 82% van de respondenten dit wel een goede oplossing. Voorwaarde is wel dat dit eenvoudig te realiseren is.
- Bijna 64% van de respondenten vindt het gebruik van betonnen sleufsilos als opslagmiddel voor ruwvoer noodzakelijk. Met name vochtrijke producten moeten in een silo opgeslagen worden om zo perssappen op te vangen en af te voeren.
- 57% van de respondenten vindt gebruik van een droog voerdermiddel als onderlaag van een natte kuil een goede manier is om perssappen op te vangen.
- Het na iedere voerbeurt plastic over de kuil trekken wordt door 68% van de respondenten als niet praktisch ervaren.
- 85% van de respondenten vindt dat natte bijproducten in een alleen daarvoor bestemde sleufsilos opgeslagen worden.
- 75% van de respondenten vindt dat de hoeveelheid gemorst voer afhankelijk is van het voersysteem. Netjes werken met deugdelijke machines en materialen draagt erg aan bij om vervuiling te voorkomen.
- Het erf schoonhouden met een veegmachine wordt door 70% van de respondenten als praktisch ervaren. Dit kan alleen bij een droog en vlak erf. Ruim 60% van de respondenten vindt bij natte omstandigheden het schoonschuiven een bruikbare methode. Slechts 18% vindt dat het schoonvegen of schoonschuiven tot de dagelijkse werkzaamheden behoort. De overige 82% vindt dat het schoonvegen/schoonschuiven pas aan de orde is bij het optreden van vervuiling. Dit is dus niet in een frequentie uit te drukken. De kuilplaat regelmatig aanvegen is voldoende om vervuiling tegen te gaan. 52% van de respondenten vindt dat het kavelpad eenvoudig schoon te houden is door het regelmatig schoon te schuiven. De vervuiling hiervan kan in de berm infiltreren.
- 32% van de respondenten vindt dat voor het schoonspuiten van machines e.d. geen spoelplaats nodig is. Machines kunnen overal op het erf schoongemaakt worden. Het vuil moet daarna wel verwijderd worden. Schoonmaken op het perceel is ook een optie.
- Bijna 73% van de respondenten vindt dat schoon regenwater niet over het vuile deel van het erf afstroomt naar het oppervlaktewater.
- Bijna 80% van de respondenten vindt dat hun voeropslag dicht bij de stal staat, waardoor delen van het erf niet onnodig 'vuil' worden. Bijna 64% van de respondenten vindt dat afvoerputten en afvoergoten op het erf snel verstopt kunnen raken.



Bijlage 3. Respons interviews (n = 17)

Maatregel	Ja, ik vind dit een praktische maatregel die ik op mijn bedrijf heb toegepast	Ja, ik vind dit een praktische maatregel die ik op mijn bedrijf (in de toekomst) kan toepassen	Ik vind dit wel een goede maatregel, maar is op mijn bedrijf niet toepasbaar	Nee, ik vind dit geen praktische maatregel	Geen mening/niet van toepassing
Bezemen in de silo	9	1	1	4	2
Dakgoten plaatsen en hemelwater afkoppelen	16		1		
Minimaal snijvlak	11	1	4	1	
Erf schoonvegen	13	1		1	1
Erf schoonschuiven	12	1	1		3
Afkoppelen van perssappen bij nieuwbouw/renovatie	7	4	3	3	
Erf opdelen in schoon en vuil deel nieuwbouw/renovatie	7	3	2	3	1
Lozen op een groenstrook rondom het erf	5	2	3	4	3
Het afdekken van het snijvlak na het uithalen van voer	5		2	10	
Geen opslag van voerders op het erf	9		2	5	1
Kavelpad regelmatig schoonvegen/schoonschuiven	12		3	1	1
Grasbalen in plaats van graskuil	2		2	12	1
Voer laden dichtbij de voeropslag	12		1	2	1
Goede erfverharding	16	1			
Het gebruik van een mengkuil			2	12	3
Korte logistieke lijnen op het erf bij nieuwbouw/renovatie	10	5	1	1	
Lozen op een cascadesloot	2	1	5	3	6
Lozen op een bezinksloot	6	1	2	4	4
Geen grond als afdekking gebruiken	5		1	7	4
Het gebruik van een voermengwagen	13		1		3
Korte logistieke lijnen op het erf bij bestaand erf	15				2
Erf onder afschot aanleggen bij nieuwbouw/ renovatie	12	1	1	3	
Infiltratievoorziening op het erf	2	2	2	6	4
Het overkappen van voeropslag	3			9	4
Lozen op een horizontaal helofytenfilter	1	2	1	9	4
Lozen op een agrowadi	1	1	1	9	5
Voer laden in silo	14		1	1	1
Gebruik van sleufsilos voor voeropslag	16	1			
Grond tussen twee silo's incl. drain	10		2	2	3
Scheiden van hemelwater en vervuild erfwater	11	1	3	1	1
Erf opdelen in schoon en vuil deel op het bestaande erf	9	1	1	2	3
Het afkoppelen van perssappen in bestaande situatie	4	1	1	5	4
Natte bijproducten met een hoger ds% aanvoeren	7	2	3	3	2
Aparte opslag voor natte bijproducten	6	3	4		2
Laagsgewijs inkuilen	4		3	8	2
Het aanpassen van de voerfrequentie	6		1	7	2
Het gebruik van een torensilo voor opslag ruwvoerders	2		1	11	3
Lozen op een verticaal helofytenfilter	1	2	1	7	5
Droog product onder nat product inkuilen	6	1	6	2	2
Minder hoge kuilen maken	2	2	2	9	1
Erf onder afschot aanleggen bij bestaand erf	9		1	4	3
Lozen op een actief slib installatie			1	10	6



Bijlage 4. Financiële onderbouwing van enkele maatregelen

Maatregel	Vervan- gingswaarde	Afschrijvingskosten	Onderhoudskosten
Erf veeg schoon maken	€ 4.500,-	€ 450,- (10%/VV)	€ 112,5 (2,5%/VV)
Erf schoon schuiven met rubber schuif	€ 800,-	€ 60,- (7,5 %/VV)	€ 24,- (3 %/VV)
Voermengwagen met frees	€ 44.300,-	€ 3.987,- (9%/VV)	€ 1.107,- (2,5%/VV)
Voermengwagen met frees (zelfrijdend)	€ 127.400,-	€ 11.466,- (9%/VV)	€ 3.185,- (2,5%/VV)
Voermengwagen met laadklep	€ 13.500,-	€ 1.215,- (9%/VV)	€ 337,5 (2,5%/VV)
Voermengwagen met zaaglaadklep	€ 20.500,-	€ 1.845,- (9%/VV)	€ 717,5 (3,5%/VV)
Erfverharding (asfalt/m2)	€ 40,-	€ 1,20 (3%/VV)	€ 0,40 (1%/VV)
Erfverharding (klinkerweg/m2)	€ 40,-	€ 1,20 (3%/VV)	€ 0,60 (1,5%/VV)
Erfverharding (beton/m2)	€ 45,-	€ 1,35 (3%/VV)	€ 0,225 (0,5%/VV)
Erfverharding (prefab beton/m2)	€ 40,-	€ 1,20 (3%/VV)	€ 0,20 (0,5%/VV)