

2008

Afspoeling van erven van veehouderijbedrijven, fase 3



Een project in opdracht van:

Werkgroep Erfafspoeling

Titel rapport

Afspoelen van erven van veehouderijbedrijven, fase 3

Onderzoek naar de kwaliteit van erfafspoelwater op 'schone' veehouderijbedrijven welke ingericht zijn met maatregelen en voorzieningen om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen

In opdracht van

Werkgroep erfafspoeling

Een samenwerking van:

- 20 waterschappen
- Unie van waterschappen (UvW)
- Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA)
- RWS Waterdienst
- Adviesbureau Broos Water BV

Uitgevoerd door

brooswater

De Drieslag 30
8251 JZ DRONTEN

T +31 (0)321 38 79 29
F +31 (0)321 38 79 27
I www.brooswater.nl
E info@brooswater.nl

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

Datum
Versie

December 2008
3.0

Copyright © werkgroep erfafspoeling en Broos Water B.V.

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm, geluidsband, elektronisch of op enig andere wijze dan ook en evenmin in een computersysteem worden opgeslagen zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever en Broos Water B.V.

Inhoudsopgave

	Samenvatting.....	4
1	Inleiding.....	6
2	Doel	8
3	Wettelijk kader.....	9
4	Onderzoeksprogramma.....	10
	4.1 Beeldbedrijf 'schoon'.....	10
	4.2 Het selecteren van veehouderijbedrijven	11
	4.3 Effluentonderzoek	12
5	Resultaten effluentonderzoek	14
6	Conclusies	18
7	Aanbevelingen	20
8	Bodembeschermende voorzieningen veehouderijbedrijven	21
	8.1 Wettelijk kader	21
	8.2 Doelstelling	22
	8.3 Onderzoeksplan	22
	8.3.1 Deskresearch	22
	8.3.2 Praktijkgericht en indicatief veldonderzoek	23
	8.4 Resultaten onderzoek	25
	8.5 Conclusies	26
9	Integrale maatregelen en voorzieningen	27
	9.1 Aanbeveling integrale maatregelen en voorzieningen	27
	Bijlage 1 Vragenlijst veehouders	28
	Bijlage 2 Beeldbedrijf schoon.....	30
	Bijlage 3 Overzicht deelnemende veehouderijbedrijven	35
	Bijlage 4 Bemonsterprotocol.....	36
	Bijlage 5 Logboek	42
	Bijlage 6 Overzicht analyseresultaten 'schone' bedrijven.....	45
	Bijlage 7 Overzicht vervuilingseenheden per bedrijf	47

Samenvatting

Onderzoek van de waterschappen toont aan dat erfafspoelwater op veehouderijbedrijven een grote bron van verontreiniging van het oppervlaktewater vormt. De verontreiniging ontstaat wanneer hemelwater op het verharde erf in contact komt met onder andere voer, voerresten, perssappen, percolaat en mest en rechtstreeks naar het oppervlaktewater afstroomt. Op basis van het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij (LOTV) is een dergelijke lozing niet toegestaan. De problematiek rondom erfafspoelwater is voor het Platform Landbouwemissies in 2005 aanleiding om de landelijke Werkgroep Erfafspoeling in te stellen. De doelstelling van de werkgroep is drieledig:

- Fase 1: Het bundelen en in beeld brengen van (de representativiteit van) de landelijk beschikbare informatie over erfafspoelwater.
- Fase 2: Het inventariseren van praktijkgerichte en betaalbare maatregelen.
- Fase 3: Indien fase 1 en 2 daartoe aanleiding geven: Het ontwikkelen van landelijk beleid/richtlijn.

De conclusie van fase 1 is dat qua verontreinigingen de concentraties en vrachten in het erfafspoelwater zodanig zijn, dat deze een probleem kunnen veroorzaken voor de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. In fase 2 is een inventarisatie gemaakt van praktijkgerichte preventieve (bron)maatregelen en voorzieningen welke op veehouderijbedrijven toegepast kunnen worden om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te verminderen en of te voorkomen.

Het LOTV geeft aan dat het erf 'veegschoon' moet zijn. Maar, wat is nu 'veegschoon' en welke emissienorm is in de praktijk haalbaar en welke maatregelen en voorzieningen dragen hier dan effectief aan bij? Ook is het einddoel en de wijze waarop dit bereikt kan worden nog niet bekend. Om deze vragen te kunnen beantwoorden, is in fase 3 in eerste instantie onderzoek gedaan naar de kwaliteit van erfafspoelwater op 'schone' veehouderijbedrijven. Dit zijn bedrijven die maatregelen en voorzieningen hebben genomen om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te verminderen en of te voorkomen. De bevindingen uit dit onderzoek en die uit fase 1 en 2 dragen uiteindelijk bij aan het vaststellen van het einddoel (voorschrift) en het opstellen van een handreiking als handvat voor handhavers en agrariërs.

Het selecteren van 'schone' veehouderijbedrijven is gedaan op basis van het ontwikkelde document 'Beeldbedrijven'. Dit document beschrijft en geeft een visueel beeld van een aantal locaties en situaties op het boerenerf waar verontreiniging van hemelwater plaats kan vinden en waaraan deze herkend kunnen worden. Er is voor drie erfsituaties ('schoon', 'matig' en 'vuil') een beeldbedrijf gedefinieerd. Het beeldbedrijf 'schoon' geeft een visueel beeld van een veehouderijbedrijf waar maatregelen en voorzieningen genomen zijn om verontreiniging in het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te verminderen en of te voorkomen. Op basis hiervan zijn 19 veehouderijbedrijven, verspreid over een groot deel van Nederland, geselecteerd om aan het effluentonderzoek deel te nemen. In de periode januari tot en met juli 2008 is het effluent van erfafspoelwater op de deelnemende veehouderijbedrijven onderzocht door onder de afvoerbuis van het werkgedeelte van het erf een monsterunit te plaatsen. Een medewerker van het waterschap heeft zesmaal een steekmonster genomen aan de hand van een opgesteld bemonsterprotocol. Tijdens ieder bezoek is een logboek ingevuld om inzicht te krijgen op de erfsituatie en omstandigheden op dat moment. De steekmonsters zijn door geaccrediteerde laboratoria van de waterschappen geanalyseerd op de parameters onopgeloste bestanddelen, CZV, BZV, stikstof kjeldahl, ammonium, nitraat, nitriet, ortho fosfaat, totaal fosfor, koper, zink en lood. Ook de pH, temperatuur en geleidbaarheid is gemeten. De analyseresultaten per onderzoekslocatie zijn gemiddeld en omgerekend naar vervuilingseenheden en vergeleken met een referentiewaarde van 11 vervuilingseenheden.

Uit de resultaten blijkt dat slechts 32% van de veehouderijbedrijven onder de referentiewaarde van 11 VE scoren (gemiddeld: 5 VE). Deze bedrijven voldoen in alle opzichten aan het beeldbedrijf 'schoon'. Van de bedrijven die hoger dan de referentiewaarde scoren, ligt de overschrijdingsfactor op bijna 8 (gemiddeld ruim 87 VE). Deze bedrijven voldoen in beginsel ook aan het beeldbedrijf 'schoon', maar toch wordt hier niet het gewenste resultaat gevonden. Ook al zien de veehouderijbedrijven er uiterlijk netjes en schoon uit en hebben zij de nodige maatregelen en voorzieningen genomen, toch blijkt dat er sprake is van een te hoge milieubelasting. Primair wordt dit veroorzaakt door lozing van perssappen en percolaat uit de voeropslag (graskuil, maïskuil en bijproducten). De erven zijn overwegend veegschoon. Ook al voldoen de bedrijven in beginsel aan het beeldbedrijf 'schoon', er zijn toch altijd situaties aanwezig die de genomen maatregelen en voorzieningen minder effectief maken. De invloed van de veehouder hierop is groot. Daarbij is niet zozeer sprake van een bewuste vervuiling, maar meer van onbewust zijn met vervuiliingsbronnen en het niet altijd toepassen van de juiste maatregelen om hier iets aan te doen. In sommige gevallen zijn de maatregelen nog onvoldoende toegespitst op een maatwerksituatie. Niet alle maatregelen kunnen even effectief overal toegepast worden. Ze zijn meer algemeen van aard.

Het onderzoek toont aan dat maatregelen en voorzieningen weliswaar bijdragen aan het verminderen van de emissie vanaf het boerenerf naar het oppervlaktewater, het einddoel wordt hiermee niet bereikt. Hierbij wordt uitgegaan van een emissie welke minimaal voldoet aan de referentiewaarde van 11 VE. Op basis van de huidige wet- en regelgeving is het al verboden om perssappen en percolaat uit voeropslag en mestopslag in oppervlaktewater te lozen. De problemen ontstaan enerzijds bij de uitvoering van de benodigde maatregelen en anderzijds met de handhaving daarvan. Het huidige lozingsverbod voor deze afvalwaterstromen zou daarom overgenomen moeten worden in het gemoderniseerde Besluit landbouwactiviteiten. Bij aanwezigheid van producten in de voer- en vaste mestopslag dient het afvalwater uit deze opslagen opgevangen en afgevoerd te worden. Naar verwachting zal een scheiding tussen 'vuil' en 'schoon' water alleen kunnen worden gerealiseerd door compartimentering en herinrichting van het erf. In dit geval is het nodig om hier een overgangstermijn voor af te spreken. Regenwater afkomstig van een veegschoon erf kan in het oppervlaktewater geloosd worden.

In de overgangsfase (korte termijn) zullen mogelijke effectieve en preventieve (bron)maatregelen ervoor moeten zorgen dat de emissie zoveel mogelijk wordt verminderd. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de financiële haalbaarheid en de praktische inpasbaarheid van de maatregelen op een bedrijf. De geïnventariseerde maatregelen en voorzieningen in fase 2 kunnen hierbij gebruikt worden, aangevuld met nieuwe ontwikkelingen en technieken op de markt.

1. Inleiding

Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij (LOTV) is in 2000 ingesteld en bevat maatregelen om de emissies van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater terug te dringen. Onderzoek van Waterschap Zuiderzeeland¹ in 2000 toont aan dat erfafspoelwater op veehouderijbedrijven een grote bron van verontreiniging van het oppervlaktewater vormt. Er bestaan grote verschillen tussen bedrijven wat betreft de geloosde jaarvrachten aan stikstof, fosfor, onopgeloste bestanddelen en zuurstofbindende stoffen. De verontreiniging ontstaat wanneer hemelwater op het verharde erf in contact komt met onder andere voer, voerresten, perssappen, percolaat en mest en rechtstreeks naar het oppervlaktewater afstroomt. Daarmee is erfafspoelwater een specifiek probleem in de veehouderijsector.

In de afgelopen jaren hebben diverse waterschappen in navolging van Waterschap Zuiderzeeland pilotprojecten uitgevoerd met als doel kennis en ervaring op te doen met het toepassen van preventieve bronmaatregelen en end-off-pipe voorzieningen op veehouderijbedrijven om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te verminderen. Uit deze projecten blijkt dat end-off-pipe voorzieningen weliswaar bijdragen aan het verminderen van verontreiniging van het oppervlaktewater, maar van een effectieve aanpak is pas sprake na het nemen van preventieve maatregelen aan de bron en een goede boerenpraktijk. De problematiek rondom erfafspoelwater is voor het Platform Landbouwemissies in 2005 aanleiding om de landelijke Werkgroep Erfafspoeling in te stellen. De werkgroep is een samenwerking van 20 waterschappen, de Unie van Waterschappen (UvW), Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), RWS Waterdienst en adviesbureau Broos Water B.V. De doelstelling van de werkgroep is driedelig:

- Fase 1: Het bundelen en in beeld brengen van (de representativiteit van) de landelijk beschikbare informatie over erfafspoelwater.
- Fase 2: Het inventariseren van praktijkgerichte en betaalbare maatregelen.
- Fase 3: Indien fase 1 en 2 daartoe aanleiding geven: Het ontwikkelen van landelijk beleid/richtlijn.

De resultaten van fase 1 bevestigen dat erfafspoelwater een grote bron van verontreiniging van het oppervlaktewater vormt². De conclusie is dat qua verontreinigingen de concentraties en vrachten in het erfafspoelwater zodanig zijn, dat deze een probleem kunnen veroorzaken voor de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. Waterschappen en beleidsmakers worden aanbevolen aandacht aan deze problematiek te (blijven) besteden en op zoek te gaan naar effectieve maatregelen om de verontreinigingen te voorkomen. In fase 2 is een inventarisatie gemaakt van praktijkgerichte preventieve (bron)maatregelen en voorzieningen welke op veehouderijbedrijven toegepast kunnen worden om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te verminderen en of te voorkomen³.

¹ Een onderzoek naar de erfafspoeling van verontreinigingen vanaf het erf van agrarische bedrijven door afstromend hemelwater naar oppervlaktewater, Waterschap Zuiderzeeland, 2000.

² Afspoeling van erven van veehouderijbedrijven, fase 1: Inventarisatie emissies, Werkgroep Erfafspoeling, 2007. Het rapport is te downloaden via de site van de UvW en op te vragen bij Broos Water.

³ Afspoeling van erven van veehouderijbedrijven, fase 2: Inventarisatie maatregelen, Broos Water, 2007. Het rapport is te downloaden via de site van de UvW en op te vragen bij Broos Water.

Zoals gezegd, het is op basis van huidige wet- en regelgeving al verboden om perssappen en percolaat uit de voeropslag en de mestopslag te lozen in het oppervlaktewater. Agrariërs zullen, voor zover dit in alle redelijkheid van hen gevraagd kan worden, maatregelen moeten nemen ten einde deze verontreiniging te voorkomen. Het LOTV biedt in principe voldoende basis om handhavend op te kunnen treden, maar de resultaten van fase 1 laten zien dat dit probleem in de praktijk weerbarstig is. Voor agrariërs en handhavers is het nog onvoldoende duidelijk hoe zij in de praktijk om moeten gaan met erfafspoelwater. Het LOTV geeft onder andere aan dat het erf 'veegschoon' moet zijn. Maar, wat is nu 'veegschoon' en welke emissienorm is in de praktijk haalbaar en welke maatregelen en voorzieningen dragen hier dan effectief aan bij? Ook is het einddoel en de wijze waarop dit bereikt kan worden nog niet bekend.

In fase 3 is door de Werkgroep Erfafspoeling in eerste instantie onderzoek gedaan naar de kwaliteit van erfafspoelwater op 'schone' veehouderijbedrijven. Dit zijn bedrijven die er uiterlijk 'netjes' en 'schoon' uitzien en maatregelen en voorzieningen hebben genomen om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te verminderen en of te voorkomen. Het zijn bedrijven die in beginsel voldoen aan het LOTV. De resultaten geven een beeld van de mate van vervuiling die op deze bedrijven nog afstroomt naar het oppervlaktewater. De bevindingen uit dit onderzoek en die uit fase 1 en 2 dragen uiteindelijk bij aan het vaststellen van het einddoel (voorschrift) en het opstellen van een handreiking als handvat voor handhavers en agrariërs.

Op dit moment wordt gewerkt aan het moderniseren van de algemene regels landbouw, welke over enkele jaren worden ingevoerd. Het streven van de waterschappen is om het einddoel hierin op te nemen. Op dit vlak werkt de Werkgroep Erfafspoeling nauw samen met het ministerie van VROM, die op dit moment onderzoek doet naar de effectiviteit van bodembeschermende voorzieningen, die bij opslagsituaties op veehouderijbedrijven worden toegepast. Het ministerie van VROM is van mening dat bodembeschermende maatregelen alleen daar genomen moeten worden, waar sprake is van een significant risico voor de bodem. Zij wil weten of de meest gangbare verhardingen in de veehouderijsector een adequate bodembescherming bieden en of deze onvoldoende of overmatig streng zijn.

Zowel het ministerie als de werkgroep streven hierbij hetzelfde doel na, namelijk het beschermen van de bodem enerzijds en het oppervlaktewater anderzijds tegen verontreinigingen afkomstig van het erf en opslagsituaties op veehouderijbedrijven. Het ligt dan voor de hand om de voorschriften en te nemen maatregelen en voorzieningen ten aanzien van het beschermen van de bodem en het oppervlaktewater integraal op elkaar af te stemmen. Dit ook omdat in de gemoderniseerde algemene regels Landbouw de relevante paragrafen uit het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij, het Besluit landbouw milieubeheer en het Lozingenbesluit Bodembescherming geïntegreerd zullen worden.

Het onderhavige rapport beschrijft de opzet, resultaten en bevindingen van het onderzoek op 19 'schone' veehouderijbedrijven. Vanwege de relatie van dit onderzoek met het onderzoek van het ministerie van VROM, beschrijft het rapport ook de resultaten en bevindingen van het onderzoek van het ministerie op hoofdlijnen met als doel afstemming te zoeken tussen de compartimenten oppervlaktewater en bodem.

2. Doel

Voor fase 3 zijn de volgende doelstellingen geformuleerd:

- 1) Het ontwikkelen van een beeldbedrijf 'schoon'. Dit is een beschrijving en een visueel beeld van veehouderijbedrijven die maatregelen en voorzieningen hebben genomen om in beginsel te voldoen aan het LOTV. Het zijn bedrijven die er uiterlijk 'netjes' en 'schoon' uit zien.
- 2) Het bepalen van de kwaliteit van erfafspoelwater die van 'schone' erven van veehouderijbedrijven afstroomt naar het oppervlaktewater.

De bevindingen uit dit onderzoek en die uit fase 1 en 2 dragen uiteindelijk bij aan het vaststellen van het einddoel (voorschrift) en het opstellen van een handreiking als handvat voor agrariërs en handhavers, waarmee een landelijke en uniforme aanpak van erfafspoelwater in de praktijk mogelijk wordt.

3. Wettelijk kader

Ten aanzien van het afstromen van erfafspoelwater naar het oppervlaktewater is het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij (LOTV) maatgevend. Het LOTV is op 1 maart 2000 in werking getreden met als doel het verbeteren van de waterkwaliteit door het verminderen van verontreinigingen, zoals gewasbeschermingsmiddelen, meststoffen (nutriënten), zware metalen en zuurstofbindende stoffen, in het oppervlaktewater. Om de doelstellingen van het LOTV te kunnen realiseren, zullen agrarische bedrijven maatregelen moeten nemen om deze verontreinigingen te verminderen en of te voorkomen en zich moeten houden aan emissiebeperkende voorschriften. Ten aanzien van *erfafspoelwater* staan in het LOTV een aantal relevante artikelen. Deze zijn hieronder genoemd.

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, bedoelt 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 achterwege te laten voor zover dat 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 van 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 tenminste vijf 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 vertaalt zegt het LOTV dat het rechtstreeks afstromen van verontreinigd (hemel)water van het verharde erf van agrarische bedrijven naar het oppervlaktewater (= erfafspoelwater) niet is toegestaan. Op basis van het LOTV kan ook gesteld worden dat perssappen, percolaat en mestvocht niet rechtstreeks naar het oppervlaktewater mogen afstromen. Daarnaast dienen agrariërs verantwoord ondernemerschap te tonen door hun erf schoon te houden en netjes te werken met deugdelijk en goed onderhouden materiaal. Zij dienen activiteiten en handelingen, welke kunnen leiden tot een vuil erf, achterwege te laten. Indien dit niet mogelijk is (bijvoorbeeld bij inkuilen, voertransport en mest uitrijden), dan zullen zij het erf nadien 'veegschoon' moeten maken. Opgeslagen materialen, apparaten, voedingsstoffen, afvalstoffen en grondstoffen mogen niet in contact komen met hemelwater, indien dit in het oppervlaktewater wordt geloosd.

4. Onderzoeksprogramma

Om de doelstelling van fase 3 te realiseren, zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- 1) Het definiëren van het beeldbedrijf 'schoon'.
- 2) Het selecteren van veehouderijbedrijven op basis van het beeldbedrijf 'schoon'.
- 3) Het uitvoeren van een effluentonderzoek naar de kwaliteit van het erfafspoelwater op de geselecteerde veehouderijbedrijven.

4.1 Beeldbedrijf 'schoon'

In het onderhavige onderzoek staat de kwaliteit van het afstromende erfwater vanaf het verharde erf op veehouderijbedrijven centraal en dan met name die bedrijven die al maatregelen en voorzieningen hebben genomen om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te verminderen en of te voorkomen (zie later). Het LOTV schrijft voor dat op veehouderijbedrijven het afstromen van afvalwater (= perssappen, percolaat, mestvocht en verontreinigt hemelwater) naar het oppervlaktewater voorkomen moet worden. Daarnaast moet het erf van een veehouderijbedrijf 'veegschoon' zijn. De vraag is nu aan welke visuele kenmerken deze bedrijven moeten voldoen om relatief eenvoudig vast te stellen dat er sprake is van een veehouderbedrijf welke voldoet aan het LOTV. Met andere woorden, welke maatregelen en voorzieningen zijn genomen om zichtbaar vast te kunnen stellen dat het oppervlaktewater niet verontreinigt raakt als gevolg van erfafspoelwater.

Voor dit doel heeft de werkgroep het document 'Beeldbedrijven' ontwikkeld, waarin voor drie erfsituaties ('schoon', 'matig' en 'vuil') een beeldbedrijf gedefinieerd staat. Het document is het resultaat van een intern proces welke in de Werkgroep Erfafspoeling heeft plaatsgevonden. De genoemde erfsituaties zijn als volgt gedefinieerd:

Schoon: Dit bedrijf voldoet aan het LOTV. Er wordt zichtbaar geen vervuiling op het erf en in de voeropslag waargenomen. Het erf is 'veegschoon'. Daarnaast zijn maatregelen genomen, waarmee verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater verminderd en of voorkomen wordt.

Matig: Dit bedrijf voldoet nog niet in alle opzichten aan het LOTV. Er wordt zichtbaar vervuiling op het erf en de voeropslag waargenomen. Het erf is niet veegschoon of de genomen maatregelen en voorzieningen zijn niet doelmatig genoeg. Er bestaat daardoor een reële kans op verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater. Er zijn (extra) maatregelen en voorzieningen nodig om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te verminderen of te voorkomen.

Vuil: Dit bedrijf voldoet niet aan het LOTV. Het oppervlaktewater wordt zichtbaar rechtstreeks verontreinigd als gevolg van het afstromen van erfafspoelwater vanaf het erf.

Het proces om tot de beeldbedrijven te komen is als volgt uitgevoerd:

- 1) De aan de werkgroep deelnemende waterschappen hebben ieder binnen hun beheergebied een aantal veehouderijbedrijven geselecteerd, waarvan zij vinden dat deze in alle opzichten voldoen aan het LOTV;
- 2) Vervolgens heeft een medewerker van het waterschap 'hun' bedrijven bezocht en de veehouder geïnterviewd aan de hand van de vragenlijst in bijlage 1. De vragenlijst is een hulpmiddel om voor ieder veehouderijbedrijf zo uniform mogelijk vast te stellen welke maatregelen en voorzieningen genomen zijn om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te verminderen en of te voorkomen. Daarnaast is de mening van de veehouders vastgelegd over de praktische werkbaarheid en haalbaarheid van bepaalde maatregelen en voorzieningen.
- 3) Aan de hand van een foto-instructie zijn relevante foto's van de erfsituatie genomen en verwerkt tot een fotocollage.
- 4) Aan de hand van de beschikbare informatie is tijdens bijeenkomsten van de werkgroep de beeldbedrijven gedefinieerd en vast gelegd in het document 'Beeldbedrijven'

4.2 Het selecteren van veehouderijbedrijven

Op basis van het beeldbedrijf 'schoon' zijn binnen de beheergebieden van de aan de werkgroep deelnemende waterschappen in totaal 19 veehouderijbedrijven geselecteerd om onderzoek te doen naar de effluentkwaliteit van het erfafspoelwater. De bedrijven liggen geografisch verspreid over een groot deel van Nederland (bijlage 3). Voorafgaande aan het onderzoek zijn de bedrijven door een medewerker van Broos Water B.V. bezocht om uniform vast te stellen of de bedrijven in alle opzichten voldoen aan het beeldbedrijf 'schoon'. Tijdens deze nulmeting zijn de onderstaande gegevens per bedrijf vastgelegd:

- 1) Een beschrijving van het bedrijf en de erfsituatie (= nulsituatie).
- 2) Een overzicht van genomen maatregelen en voorzieningen om het afstromen van erfafspoelwater naar het oppervlaktewater te verminderen of te voorkomen.
- 3) Een plattegrond van het bedrijf en foto's van de meest relevante onderdelen op het boerenerf in relatie tot erfafspoelwater.

De belangrijkste kenmerken van de geselecteerde veehouderijbedrijven zijn:

- Het erf en de voeropslag is veegschoon. Er wordt geen vervuiling waargenomen.
- De vaste mest ligt op een verharde opslag opgeslagen met een afvoer van het mestvocht naar een opvangvoorziening (aparte put of mestkelder).
- Er zijn maatregelen en voorzieningen genomen om het afstromen van perssappen en percolaat uit de voeropslag (ruwvoer en bijproducten) te voorkomen.
- Het snijvlak van het voer is afgedekt of recht afgesneden (een combinatie mag ook).
- Er vindt geen afstroming van mestvocht plaats vanaf het koepad op het erf naar het oppervlaktewater (indien van toepassing).
- Het mestvocht van op het verharde erf gehuisveste dieren wordt opgevangen.
- Materialen, apparaten en machines, die vervuild zijn en waarmee het regenwater verontreinigd kan raken, worden onder dak gestald.
- Op het erf gestalde materialen, apparaten en machines worden op het perceel of op een goed ingerichte spoelplaats schoongemaakt.
- De bedrijven zien er algemeen netjes, schoon en verzorgd uit. Er wordt doelmatig en met goed onderhouden materieel gewerkt.

Alle 19 voorgestelde locaties voldoen in beginsel aan het beeldbedrijf 'schoon'. In bijlage 4 is in een fotocollage een impressie weergegeven van de erfsituatie van enkele geselecteerde veehouderijbedrijven.

4.3 Effluentonderzoek

In fase 1 is in het algemeen onderzoek gedaan naar de kwaliteit van erfafspoelwater op veehouderijbedrijven. Dit om de omvang van de problematiek vast te kunnen stellen. Het onderzoek in fase 3 richt zich op de effluentkwaliteit van erfafspoelwater op 'schone' veehouderijbedrijven. De bevindingen uit het onderzoek moeten een beeld geven van de mate van verontreiniging van het oppervlaktewater op veehouderijbedrijven, die maatregelen en voorzieningen hebben genomen om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te verminderen en of voorkomen. Het moet aangeven welke emissienorm in de praktijk haalbaar is en welke maatregelen en voorzieningen hier effectief aan bijdragen. Op voorhand wordt verondersteld dat de belasting van het oppervlaktewater als gevolg van de maatregelen en voorzieningen lager zal zijn dan bij de bedrijven in fase 1.

In de periode januari tot en met juli 2008 is het effluent van erfafspoelwater op de deelnemende veehouderijbedrijven onderzocht door onder de afvoerbuï van het werkgedeelte van het erf⁴ een monsterunit te plaatsen (zie foto). Daarna is door een medewerker van het desbetreffende waterschap zesmaal een steekmonster genomen aan de hand van een opgesteld bemonsterprotocol (bijlage 4). Tijdens ieder bezoek is een logboek ingevuld om inzicht te krijgen op de erfsituatie en omstandigheden op dat moment (bijlage 5).



Monsterunit onder afvoerbuï



Meetunit onder afvoerbuï

Bij de monsternamen zijn de volgende afspraken gemaakt (zie ook bemonsterprotocol):

- Om representatief en uniform te werken, is het van belang dat de steekmonsters op basis van het bemonsterprotocol zo identiek en zorgvuldig mogelijk worden genomen.
- De monsternamen worden alleen uitgevoerd bij een 'schone' erfsituatie. Indien het erf door omstandigheden (tijdelijk) niet schoon is, dan wordt het monster niet genomen.
- Het steekmonster mag niet na een lange periode van droogte worden genomen. In dit geval zou alleen de first flush worden gemeten. De periode tussen twee monsternamen dient minimaal drie weken te zijn;
- Indien op meerdere punten van het erf een lozing van erfafspoelwater in het oppervlaktewater plaatsvindt, dan wordt een mengmonster gemaakt.

De steekmonsters zijn vervolgens naar geaccrediteerde laboratoria van de waterschappen gebracht en geanalyseerd op de parameters onopgeloste bestanddelen, CZV, BZV, stikstof kjeldahl, ammonium, nitraat, nitriet, ortho fosfaat, totaal fosfor, koper, zink en lood. Daarnaast is de pH, temperatuur en geleidbaarheid gemeten. De analyseresultaten zijn centraal verzameld en verwerkt tot een totaaloverzicht per onderzoekslocatie.

Bij de start van het effluentonderzoek heeft de werkgroep op voorhand nagedacht over een mogelijke **referentiewaarde** waaraan de effluentkwaliteit zou moeten voldoen. Uiteindelijk is een parallel getrokken met de effluentnorm van een IBA klasse II met als reden dat deze veelal in het buitengebied worden aangelegd om het huishoudelijk afvalwater tot een acceptabele kwaliteit te zuiveren. Hierbij dient zeer nadrukkelijk te worden vermeld dat de referentiewaarde primair bedoeld is om de resultaten uit het effluentonderzoek te kunnen spiegelen aan een bepaalde waarde. De referentiewaarde is hiermee nog geen norm! Indien de analyseresultaten uit het effluentonderzoek onder de referentiewaarde liggen, dan zou de referentiewaarde als norm gesteld kunnen worden.

⁴ Dit is het deel van het erf waarop de meeste activiteiten en handelingen plaatsvinden.

Liggen de analyseresultaten hoger dan de referentiewaarde, dan zijn blijkbaar de genomen maatregelen en voorzieningen niet effectief genoeg en zullen wellicht aanvullende maatregelen en voorzieningen nodig zijn. Een eventueel besluit hierover zal pas in een later stadium worden genomen.

Om bedrijfsvergelijkingen mogelijk te maken, is voor ieder bedrijf het aantal vervuilingseenheden (VE) berekend volgens de onderstaande formule:

$$VE = (\text{debiet} * (\text{CZV} + 4,57 * \text{N-Kjeldahl}) / 1000) / 49,6$$

Debiet: standaard erf van 1.500 m² verhard erfoppervlak, een gemiddelde neerslag per jaar van 830 mm en een afstromingscoëfficiënt van 75%. Dit betekent een debiet van 934 m³ erfafspoelwater per jaar.

N-kjeldahl: Een IBA-systeem klasse II wordt niet beoordeeld op een norm voor N-kjeldahl. Om de berekening uit te kunnen voeren, is hierbij uitgegaan van N-kjeldahl van 60 mg/l, de effluentnorm van een IBA-systeem klasse III.

49,6: aantal kg O₂ / VE

Uitgaande van een effluentnorm voor CZV bij een IBA-systeem klasse II van 300 ml/l bedraagt de **referentiewaarde 11 VE**.

5. Resultaten effluentonderzoek

Het effluentonderzoek is uitgevoerd in de periode januari tot en met juli 2008 op 19 veehouderijbedrijven verspreid over een groot deel van Nederland. In het onderzoeksplan staat dat ieder bedrijf zesmaal bemonsterd zal worden. Door uiteenlopende omstandigheden is het niet elk waterschap gelukt om het volledige aantal steekmonsters te nemen. Een totaaloverzicht van de analyseresultaten van de onderzochte parameters is in bijlage 7 weergegeven. Van het gemiddelde analyseresultaat is vervolgens per bedrijf het aantal vervuilingseenheden berekend volgens de op de vorige bladzijde beschreven rekenmethode. Een overzicht van de vervuilingseenheden per onderzoekslocatie is in bijlage 8 weergegeven. Tabel 1 geeft een samenvattend overzicht van de vervuilingseenheden per onderzoekslocatie. Tussen haakjes staat de *overschrijdingsfactor*. Met deze factor wordt de verhouding aangegeven tussen de gevonden (berekende) vervuilingseenheden en de referentiewaarde (11 VE).

TABEL 1 Overzicht vervuilingseenheden per onderzoekslocatie

Bedrijf	≤ 11	12 t/m 50	≥ 51
Zeewolde			104 (9,5)
Lelystad			86 (7,8)
Lunteren		50 (4,5)	
Eemdijk		17 (1,5)	
Nijbroek		33 (3,0)	
Twello			101 (9,2)
Sint-Oedenrode		35 (3,2)	
Eersel	2 (0,2)		
Nieuw Vossemeer			116 (10,5)
Gilze			69 (6,3)
Harmelen		26 (2,4)	
Zegveld	4 (0,4)		
Hengevelde			365 (33,2)
Lattrop – Breklekamp			115 (10,5)
Horssen	4 (0,4)		
Mastenbroek	2 (0,2)		
Tzummarum		17 (1,5)	
Marssum	11 (1,0)		
Goutum	7 (0,6)		

Uit tabel 1 blijkt dat slechts 32% van de bedrijven onder de referentiewaarde van 11 VE scoren (gemiddeld 5 VE). Van de bedrijven die hoger dan de referentiewaarde scoren, ligt de overschrijdingsfactor op bijna 8 (gemiddeld ruim 87 VE). In de bijlagen komen af en toe (zeer) hoge waarden voor. Dit vertaalt zich door naar het aantal vervuilingseenheden per onderzoekslocatie. Aangenomen mag worden dat de steekmonsters genomen zijn in situaties die voldoen aan het beeldbedrijf 'schoon'. Af en toe valt uit het logboek op te maken dat het monster genomen is ten tijde van een 'vuil' erf⁵. Ook al komen dergelijke situaties in de praktijk voor, het onderzoek heeft betrekking op een 'schone' erfsituatie. Wanneer deze meetwaarden buiten het onderzoek worden gehouden, dan nog blijft de indeling in tabel 1 ongewijzigd. Met andere woorden, ook al zouden deze 'vuile' omstandigheden op het erf niet voorkomen, dan nog blijft het berekende aantal vervuilingseenheden op deze bedrijven boven de referentiewaarde.

⁵ Voorbeeld: Er worden, ondanks de genomen maatregelen en voorzieningen, toch mestvocht (bijvoorbeeld door het tijdelijk opslaan van vaste mest op het erf), percolaat en/of perssappen op het erf waargenomen.

Enkele kenmerken van de bedrijven die lager of gelijk aan 11 VE scoren, zijn:

- Het veehouderijbedrijf in **Eersel** wordt gekenmerkt door een effectieve scheiding tussen 'vuil' en 'schoon' water. Al het (afval)water uit de voeropslagen (sleufsilos) wordt via een leidingstelsel voor de sleufsilos naar twee putten met elk een inhoud van zes m³ afgevoerd. Wanneer de putten vol zijn, wordt de inhoud in de mestkelder gepompt en uitgereden. Het afvalwater uit de opslag met (natte) bijproducten wordt rechtstreeks naar de mestkelder afgevoerd. Het erf is veegschoon en het regenwater op het 'schone' erfdeel wordt rechtstreeks naar het oppervlaktewater afgevoerd. Dit water is bemonsterd.



Scheiding schoon - vuil erf



Opvangput afvalwater



Afvoergoor bijproducten



opvang en afvoer naar mestkelder

- Op het veehouderijbedrijf in **Zegveld** is bij de voeropslag geen opvangvoorziening voor perssappen en percolaat aanwezig. Een deel van het ruwvoer wordt in grasbalen ingekuild. Hierbij komen geen perssappen en percolaat vrij. Een ander deel van het ruwvoer wordt op kuilplaten voorzien van betonelementen opgeslagen. Indien hier sprake is van perssappen en percolaat, dan zal het merendeel hiervan naast de kuilplaten in de bodem infiltreren. Slechts een klein deel van het ruwvoer wordt in sleufsilos opgeslagen. Voorin de sleufsilos ligt een flauwe verhoging waardoor eventuele perssappen en percolaat moeilijk kunnen afstromen. Bovendien zijn maatregelen genomen waarmee erfafspoelwater vermindert of zelfs voorkomen wordt (onder andere: zelfrijdende voermengwagen met frees, voer afdekken en recht snijvlak). Een aangrenzend deel van het erf wordt als werkgedeelte gebruikt en is veegschoon (zie foto erfsituatie). In dit gedeelte van het erf ligt een bezinkput met overloop naar het oppervlaktewater. Hier is de effluentkwaliteit gemeten. Het koepad is gedurende de onderzoeksperiode grotendeels buiten gebruik. Er zijn geen resultaten bekend van het erf inclusief het gebruik van het koepad. Verwacht wordt dat dan de meetwaarden wel hoger zullen liggen (zie foto koepad in gebruik).



Erfsituatie



Koepad in gebruik



Kuilplaat voor opslag grasbalen

- Op het veehouderijbedrijf in **Horsen** wordt het hemelwater op het werkgedeelte van het erf inclusief het afvalwater uit de sleufsilos via straatkolken en leidingen naar een grote bezinkput (inhoud onbekend) met overloop afgevoerd. De put wordt regelmatig leeggehaald. Via de overloop loopt een lange afvoerleiding (\pm 200 meter) onder het 'schone' erfdeel door naar het oppervlaktewater. Via straatkolken wordt het hemelwater van het 'schone' erfdeel op de afvoerleiding gebracht. Indien vanuit de opvangvoorziening toch enig vuil meekomt, dan wordt dit door het regenwater uitgespoeld. Bij deze situatie dient wel opgemerkt te worden dat het regelmatig leeghalen van de opvangvoorziening belangrijk is. Indien dit niet gebeurt, dan zal het afvalwater samen met het regenwater naar het oppervlaktewater afstromen. Ook op dit bedrijf wordt een deel van het ruwvoer in grasbalen opgeslagen.



Opslag grasbalen



Opslag ruwvoer en werkgedeelte erf



'Schoon' erfdeel

- Het veehouderijbedrijf in **Mastenbroek** is een jong bedrijf (\pm 2 jaar oud). Het gehele erf is geasfalteerd en ziet er bij elk bezoek zeer netjes, veegschoon en verzorgd uit. Met een aanwezige veegmachine en schuif wordt het gehele erf regelmatig schoongemaakt. Door de egale verharding is dit relatief eenvoudig en effectief uit te voeren. Hemelwater op het erf en het afvalwater wordt gezamenlijk naar een centrale bezinkput en via een overloop naar het oppervlaktewater afgevoerd. Aan het einde van de afvoerbuis is het effluent bemonsterd. Een deel van het erfafspoelwater zal naar een naastgelegen perceel toe afstromen en daar in de bodem infiltreren.



Werkgedeelte erf



Voeropslag

- Het veehouderijbedrijf in **Marssum** beschikt over een bezinkput voor het opvangen van perssappen en percolaat uit de voeropslag. Ook een deel van het hemelwater van het erf zal hierop afwateren. De put wordt regelmatig leeggehaald. Via een overloop stroomt het water naar het oppervlaktewater af. Opvallend is dat op het erf regelmatig ruwvoer en bijproducten opgeslagen worden. De bijproducten worden dan zoveel mogelijk afgedekt. Eventuele perssappen en percolaat stromen samen met het hemelwater op het erf naar de bezinkput toe af of naar de mestkelder onder de opslag van vaste mest midden op het erf.



Werkgedeelte erf



Aardappelvezels op het erf



Ruwvoer op het erf

- Het ruwvoer en eventuele bijproducten wordt op het veehouderijbedrijf in **Goutum** op het verharde werkgedeelte opgeslagen. In de verhardingen zijn straatkolken aanwezig waardoor perssappen en (deels) het percolaat naar een bezinkput met overloop worden afgevoerd. De overloop voert het 'afvalwater' in combinatie met het overige hemelwater op het erf naar een cascadesloot. De afvoerbuis van de cascadesloot komt in het oppervlaktewater uit. Het influent van de cascadesloot is bemonsterd. Het erf ziet er overwegend netjes en 'schoon' uit.



Werkgedeelte erf



Opslag ruwvoer op het erf

Ook al sluiten de beschreven erfsituaties op de veehouderijbedrijven niet altijd volledig aan bij het beeldbedrijf 'schoon', er is toch sprake van een 'schone' erfsituatie. De bezinkputten worden regelmatig geleegd en de erven en de voeropslagen zijn veegschoon. De genomen maatregelen en voorzieningen zijn pas effectief wanneer goede boeren praktijk onderdeel uitmaakt van de dagelijkse werkzaamheden. Mogelijke oorzaken waardoor de overige bedrijven de referentiewaarde van 11 VE overstijgen zijn:

- Op de veehouderijbedrijven waar een bezinkput met overloop aanwezig is, wordt niet regelmatig onderhoud gepleegd. Het afvalwater kan na verloop van tijd naar het oppervlaktewater afstromen. Tijdens het onderzoek zijn de veehouders hierop aangesproken, maar de praktijk is weerbarstig.
- Veehouders gaan er van uit, dat uit graskuil en in iets mindere mate uit maïskuil onder normale omstandigheden geen perssappen vrijkomen. Sommigen hebben om deze reden geen opvangvoorziening, maar voeren dit afvalwater af naar de mestkelder via een put met een driewegklep. Veehouders nemen hierbij aan dat perssappen uit bepaalde voederkuilen slechts enkele weken na het inkuilen vrijkomen. Bij het inkuilen wordt de afvoer naar de mestkelder opengezet en na enkele weken weer afgesloten. Het hemelwater (eventueel inclusief perssappen en percolaat) kan nu naar het oppervlaktewater afstromen. De praktijk laat zien dat perssappen echter over een langere periode vrijkomen. Bovendien kan met één put met een driewegklep niet flexibel ingespeeld worden op het inkuilen van ruwvoer en of bijproducten in andere opslagen op een later tijdstip. Ook wordt het probleem van percolaat onderschat en niet altijd adequaat opgevangen en afgevoerd. Het optimaal scheiden van 'schoon' en 'vuil' water vraagt met grote regelmaat tijd en energie van de veehouder. In de praktijk is dit niet altijd het geval.
- Ook al is er een aparte opslag voor de (natte) bijproducten aanwezig, af en toe wordt een grote partij in een lege gras- of maïssilo (tijdelijk) opgeslagen. Indien er geen adequate voorzieningen aanwezig zijn (zie vorige punt), dan stromen de perssappen en percolaat naar het oppervlaktewater af.
- Soms wordt door bijvoorbeeld ruimtegebrek voer en of vaste mest tijdelijk op het erf opgeslagen. Mestvocht, perssappen en percolaat stromen dan via de erfriolering rechtstreeks naar het oppervlaktewater toe af of naar een bezinkput met overloop. In dit laatste geval is regelmatig onderhoud gewenst (zie eerste aandachtspunt).
- Ook al zijn de erven over het algemeen veegschoon, niet altijd worden voerresten in de voeropslag na iedere voerbeurt opgeruimd. Hierdoor ontstaat percolaat.
- In sommige gevallen blijken één of meerdere vervuilingbronnen door veehouders over het hoofd gezien te worden, waardoor maatregelen feitelijk ongedaan worden gemaakt (bijv. het opvangen van perssappen en het laten afstromen van percolaat).

Uit de resultaten blijkt dat, ook al zien de veehouderijbedrijven er uiterlijk netjes en schoon uit en zij de nodige maatregelen en voorzieningen hebben genomen, toch blijkt dat er nog steeds sprake kan zijn van een te hoge milieubelasting. Primair wordt dit veroorzaakt door lozing van perssappen en percolaat uit de voeropslag (graskuil, maïskuil en bijproducten). De erven zijn overwegend veegschoon. Ook al voldoen de bedrijven in beginsel aan het beeldbedrijf 'schoon', er zijn toch altijd situaties aanwezig die de genomen maatregelen en voorzieningen minder effectief maken. De invloed van de veehouder hierop is groot. Daarbij is niet zozeer sprake van een bewuste vervuiling, maar meer van onbewust zijn met vervuilingbronnen en het niet altijd toepassen van de juiste maatregelen om hier iets aan te doen. In sommige gevallen zijn de maatregelen nog onvoldoende toegespitst op een maatwerksituatie. Niet alle maatregelen kunnen even effectief overal toegepast worden. Ze zijn meer algemeen van aard.

6 Conclusies

Uit de resultaten van dit effluentonderzoek volgen de onderstaande conclusies:

Een visueel veegschoon erf hoeft niet schoon te zijn

In beginsel voldoen alle geselecteerde veehouderijbedrijven aan het beeldbedrijf 'schoon'. Ondanks dit blijkt dat een visueel 'schoon' beeld niet altijd afdoende is om er van uit te gaan dat verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater niet plaatsvindt.

De bron van de vuillast in erfafspoelwater ligt in de voeropslagen

Over het algemeen is op alle geselecteerde bedrijven sprake van een veegschoon erf. In de voeropslag is echter niet altijd sprake van een 'schone' situatie. Bij aanwezigheid van voerresten is de kans op het ontstaan van percolaat aanwezig. Indien dit niet op een adequate manier wordt opgevangen, kan dit met het hemelwater naar het oppervlaktewater afstromen. Uit de resultaten blijkt ook dat wanneer perssappen en of percolaat in de voeropslag worden waargenomen, de meetwaarden in veel gevallen hoger liggen. Een veegschoon erf alleen is dus niet voldoende.

Bij aanwezigheid van perssappen en percolaat neemt de emissie substantieel toe

Ook al voldoen de geselecteerde veehouderijbedrijven in beginsel aan het beeldbedrijf 'schoon', bij de opslag van voer (graskuil, maïskuil en bijproducten) kan het ontstaan van perssappen en percolaat niet uitgesloten worden. Indien deze niet adequaat opgevangen worden, dan is er een substantiële kans op emissie naar het oppervlaktewater.

Het opslaan van producten zonder voorzieningen leidt tot onacceptabele emissies

Bij enkele bedrijven uit het onderzoek is sprake van het (tijdelijk) opslaan van voer en of vaste mest op het erf of in een sleufsilos zonder opvangvoorzieningen. Ook al is dit niet voorzien, de praktijk laat zien dat dergelijke situaties voorkomen. Veehouders kopen vaak grote partijen bijproducten aan op het moment dat de prijs laag is. Veel bedrijven zijn niet ingericht op grote partijen. Deze producten worden dan (tijdelijk) op het erf opgeslagen, waardoor perssappen en percolaat vrij kunnen afstromen. Ook is in het onderzoek waargenomen dat vaste mest vlak voor het uitrijden tijdelijk op het erf opgeslagen worden.

De mate van vervuiling staat of valt met goede boeren praktijk.

Ook al zijn er maatregelen en voorzieningen genomen, het is vaak de veehouder die de effectiviteit hiervan bepaald. Daarbij is niet zozeer sprake van een bewuste vervuiling, maar meer van onbewust zijn met vervuillingsbronnen en het niet altijd toepassen van de juiste maatregelen om hier iets aan te doen. In sommige gevallen blijken één of meerdere bronnen door veehouders over het hoofd gezien te worden, waardoor andere maatregelen feitelijk ongedaan worden gemaakt. Het naleefgedrag van veehouders bepaald in zekere zin de effectiviteit van genomen maatregelen en voorzieningen.

Al met al mag geconcludeerd worden dat het onderhavige onderzoek aantoont dat maatregelen en voorzieningen weliswaar bijdragen aan het verminderen van de emissie vanaf het boerenerf naar het oppervlaktewater, het einddoel wordt hiermee niet bereikt. Hierbij wordt uitgegaan van een emissie welke minimaal voldoet aan de referentiewaarde van 11 VE. Op basis van de huidige wet- en regelgeving is het al verboden om perssappen en percolaat uit voeropslag en mestopslag in oppervlaktewater te lozen. De problemen ontstaan enerzijds bij de uitvoering van de benodigde maatregelen en anderzijds met de handhaving daarvan. Het huidige lozingsverbod voor deze afvalwaterstromen zou daarom overgenomen moeten worden in het gemoderniseerde Besluit landbouwactiviteiten. Bij aanwezigheid van producten in de voer- en vaste

mestopslag dient het afvalwater uit deze opslagen opgevangen en afgevoerd te worden. Naar verwachting zal een scheiding tussen 'vuil' en 'schoon' water alleen kunnen worden gerealiseerd door compartimentering en herinrichting van het erf. In dit geval is het nodig om hier een overgangstermijn voor af te spreken. Regenwater afkomstig van een veegschoon erf kan eventueel in het oppervlaktewater geloosd worden.

In de overgangsfase (korte termijn) zullen mogelijke effectieve en preventieve (bron)maatregelen ervoor moeten zorgen dat de emissie zoveel mogelijk wordt verminderd. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de financiële haalbaarheid en de praktische inpasbaarheid van de maatregelen op een bedrijf. De geïnventariseerde maatregelen en voorzieningen in fase 2 kunnen hierbij gebruikt worden, aangevuld met nieuwe ontwikkelingen en technieken op de markt.

7 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten en conclusies uit het effluentonderzoek kunnen de volgende aanbevelingen gedaan worden:

- Het onderzoek laat zien dat de genomen maatregelen en voorzieningen weliswaar bijdragen aan het verminderen van de emissie vanaf het boerenerf naar het oppervlaktewater, het einddoel wordt hiermee niet bereikt. Het voorlopige einddoel is de emissie minder of gelijk aan de referentiewaarde van 11 VE. Aanbevolen wordt om op basis van de resultaten uit het onderhavige onderzoek een definitief einddoel vast te leggen, welke in de praktijk haalbaar en uitvoerbaar is en opgenomen kan worden in het gemoderniseerde Besluit landbouwactiviteiten.
- Bij het vaststellen van het einddoel zal ook een termijn genoemd moeten worden wanneer het einddoel bereikt moet zijn. Aanbevolen wordt om in de tussenliggende periode (korte termijn) veehouders te voorzien van praktische informatie die zij kunnen raadplegen om de emissie als gevolg van erfafspoelwater naar het oppervlaktewater zoveel mogelijk te verminderen. Via handhaving zal dit gereguleerd worden.
- Nadat het gewenste einddoel voor erfafspoelwater vastgelegd is, wordt aanbevolen om een handreiking voor agrariërs en handhavers op te stellen als praktisch handvat waar zij in de praktijk mee kunnen werken om te komen tot goede oplossingen om het einddoel te bereiken. Ook gemeenten zullen hierover geïnformeerd moeten worden, ten einde in bouwvergunningen de juiste maatregelen en voorzieningen te kunnen eisen.
- Nadat het gewenste einddoel voor erfafspoelwater vastgelegd is, zal een uitgebreid communicatietraject met de veehouderijsector opgestart moeten worden om bewustwording en draagvlak te creëren. Aanbevolen wordt om in samenwerking met de sector voorlichtings- en demonstratieprojecten op te starten met als doel hen te informeren over het einddoel en de maatregelen en voorzieningen die daartoe bijdragen en om de financiële haalbaarheid en praktische inpasbaarheid daarvan te bespreken. Ook de toeleveranciers van bijvoorbeeld erfverharding en sleufsilos zullen hierbij betrokken moeten worden.
- Gemeenten zijn verantwoordelijk voor het afgeven van milieu- en bouwvergunningen. Ook zij dienen geïnformeerd te worden over het gewenste einddoel te meer om agrariërs voorafgaande van de realisatie optimaal te informeren over te nemen maatregelen en voorzieningen.
- Op dit moment wordt het lozen van erfafspoelwater in oppervlaktewater nog niet onder een forfaitaire heffing gebracht. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of dit wenselijk en juridisch haalbaar is. Indien een forfaitaire heffing niet aan de orde is, dan dient onderzocht te worden of andere vormen van sancties toegepast kunnen worden.

8 Bodembeschermende voorzieningen veehouderijbedrijven

Zoals in de inleiding al vermeld staat, wordt binnen het ministerie van VROM gewerkt aan het moderniseren van de algemene regels landbouw, welke over enkele jaren worden ingevoerd. In dit kader voert het ministerie op dit moment een onderzoek uit naar de effectiviteit van bodembeschermende voorzieningen, die bij opslagsituaties op veehouderijbedrijven worden toegepast. Het ministerie van VROM is van mening dat bodembeschermende maatregelen alleen daar genomen moeten worden, waar sprake is van een significant risico voor de bodem. Zij wil weten of de meest gangbare verhardingen in deze sector een adequate bodembescherming bieden en of deze onvoldoende of overmatig streng zijn. Om deze vraag te kunnen beantwoorden, heeft het ministerie van VROM eind 2007 aan Broos Water opdracht verleend voor het uitvoeren van een grond- en grondwateronderzoek bij diverse opslagsituaties op veehouderijbedrijven.

8.1 Wettelijk kader

Met betrekking tot de bodem is diverse wet- en regelgeving van toepassing, echter in combinatie met het lozen van vloeistoffen in de bodem is het Lozingenbesluit bodembescherming (LBB) maatgevend. Het LBB valt onder de Wet bodembescherming en beschrijft algemene regels voor het in de bodem brengen of doen brengen (lozen) van vloeistoffen en afvalwater. Het gaat daarbij om huishoudelijk afvalwater, koelwater en zogenaamde overige vloeistoffen. Bij de laatste categorie gaat het vooral om bodemlozingen van agrarische bedrijven. Volgens het LBB zijn de meeste bestaande bodemlozingen na 1 juli 1992 niet meer toegestaan zonder ontheffing van het bevoegd gezag (gemeente of provincie). Op basis van het LBB is het toegestaan dat afstromend hemelwater van het erf in de bodem wordt geïnfiltrerd, mits het niet verontreinigd is met onder andere perssappen, voerresten, gemorste kunstmestkorrels en restanten gewasbeschermingsmiddelen en drijfmest.

In de circulaire 'Voorlopige richtlijnen ten aanzien van agrarische afvalwaterlozingen' worden diverse afvalwaterstromen in de landbouw beschreven. Eén daarvan is 'percolaat en perssappen uit de opslag van veevoerders en overige kuilen'. In deze circulaire wordt voorgesteld om opgevangen perssappen bij voorkeur in de mestkelder (of een aparte opslag) te lozen. Deze afvalwaterstroom (mest en perssappen) dient vervolgens te worden behandeld volgens de bepalingen van het Besluit gebruik dierlijke meststoffen. Dit besluit bevat regels ten aanzien van de uitrijperiodes, de maximale gift en de wijze van toediening van dierlijke meststoffen in de bodem. Indien dit niet tot de mogelijkheden behoort, zijn de volgende (gelijkwaardige) opties mogelijk:

1. Het opgevangen perssap lozen op de riolering of per as afvoeren naar een RWZI (= rioolwaterzuiveringsinstallatie).
2. Het opgevangen perssap diffuus verspreiden over de bodem. Hiervoor is een ontheffing vereist van de gemeente of provincie. Aan deze ontheffing worden voorwaarden verbonden. Zo mag bijvoorbeeld niet meer dan 50 m³/ha/jaar worden verspreid over de bodem.

Ten aanzien van het lozen van afvalwaterstromen in de bodem is er geen duidelijk kader betreffende de huidige wet- en regelgeving. Toch geeft artikel 25 van het LBB een verbod op het lozen van overige vloeistoffen (vloeistoffen niet zijnde huishoudelijk afvalwater of koelwater) in de bodem, mits deze voldoen aan bijlage 1 en 2 in het LBB. Vrij vertaald kan worden gezegd dat afvalwaterstromen niet geloosd mogen worden in de bodem. Meer inzicht in de mate van verontreiniging van deze afvalwaterstromen is belangrijk en onderzoek in relatie met de meest gangbare verhardingen is nodig. Ten aanzien van het beschermen van de bodem zijn in het LBB voorschriften opgenomen over

bodembeschermende voorzieningen bij de opslag van diverse producten op agrarische bedrijven (bijvoorbeeld vaste mest in opslag met vloeistofdichte vloer, maar geeft geen beschrijving over hoe dit gerealiseerd moet worden.

Een interessante constatering is dat het LBB verbiedt om 'overige vloeistoffen' door middel van een pijp, buis, zakput, greppel of afgedamde sloot in de bodem te brengen ten einde zich van deze stromen te ontdoen. Het rechtstreeks in de bodem sijpelen van percolaat en perssap uit opslagen van ruwvoer, bijproducten en vaste mest hoeft niet onder het LBB te vallen. De essentiële vraag hierbij is of sprake is van een actieve (bewuste) lozingshandeling. Indien het oppervlaktewater-, hemel- of drinkwater betreft welke tezamen met afvalstoffen van andere herkomst wordt geloosd, dan valt de lozing onder de reikwijdte van het LBB. Bestaat het voornemen om opgevangen afvalwater vervolgens uit te rijden over het land, dan is hiervoor ontheffing op grond van het LBB vereist. Vrij vertaald kan worden gezegd dat het actief lozen van afvalwaterstromen in de bodem niet is toegestaan. Wordt er niet actief geloosd, dan is het wel toegestaan. Samengevat kan worden gesteld dat het bewust dan wel onbewust lozen van afvalwater in de bodem strijdig is met de Wet bodembescherming en het LBB. Voor het onderhavige onderzoek is het LBB daarom als kader gesteld.

8.2 Doelstelling

De doelstellingen van het onderzoek van het ministerie van VROM zijn:

- 1) Het beschrijven van de afvalwaterstromen, welke op extensieve veehouderijbedrijven vrijkomen bij de opslag van graskuil, snijmaïs, (natte) bijproducten en vaste mest, gebruik makend van de meest gangbare verhardingen.
- 2) Het beschrijven van de afvalwaterstromen, welke op varkenshouderijbedrijven vrijkomen bij de opslag van (natte) bijproducten en vaste mest, gebruik makend van de meest gangbare verhardingen.
- 3) Het bepalen van de mate waarin uitloging van diverse parameters uit afvalwaterstromen plaatsvindt en tot welke concentraties dit leidt in de bodem en ondiep grondwater door middel van respectievelijk grond- en grondwateronderzoek.

8.3 Onderzoeksplan

Om de hierboven genoemde doelstelling te realiseren, zijn in het project een deskresearch en een praktijkgericht en indicatief veldonderzoek (grond- en grondwateronderzoek) uitgevoerd.

8.3.1 Deskresearch

Door middel van deskresearch is een inventarisatieonderzoek uitgevoerd naar de meest voorkomende afvalwaterstromen welke op veehouderijbedrijven vrijkomen bij de opslag van graskuil, snijmaïs, (natte) bijproducten en vaste mest, gebruik makend van de meest gangbare verhardingen. Ook is een inventarisatie en een beschrijving gemaakt van de bodemeigenschappen van zand, veen en klei. Aan de hand van dit onderzoek wordt inzicht verkregen in het gedrag van de afvalwaterstromen in de bodem en ondiep grondwater en de parameters, die mogelijk bijdragen aan het verontreinigen van de bodem en ondiep grondwater en de kans op uitloging hiervan. In de deskresearch is gebruik gemaakt van de beschikbare kennis binnen Broos Water B.V. alsmede informatie en gegevens afkomstig uit rapporten, publicaties, studieboeken en internet.

8.3.2 Grond- en grondwateronderzoek

Grondonderzoek

Het grondonderzoek moet inzicht geven in hoeverre de meest gangbare verhardingen een adequate bodembescherming bieden tegen afvalwaterstromen welke vrijkomen bij de opslag van voer en vaste mest op veehouderijbedrijven. Om een eventuele verontreiniging van de bodem vast te kunnen stellen, is direct onder de verharding van een opslag van een bepaald product van de bovenste 30 centimeter een grondmonster genomen.



Grondonderzoek

Om onder de verharding te komen, is bij klinkers een aantal stenen verwijderd, terwijl bij de betonplaten een monster door de hijsogen in deze platen is genomen. Naast een grondmonster is op iedere onderzoekslocatie een referentiemonster op een neutrale plaats genomen.

Grondwateronderzoek

Om uitloging en de concentraties van diverse parameters in ondiep grondwater vast te kunnen stellen, is op het laagste afstromingspunt naast de opslag van een bepaald product een grondwatermonster in duplo genomen. Op een neutrale plaats is een referentiemonster in duplo genomen. Het grondwatermonster is in duplo genomen, omdat het grondwater meer onderhevig is aan diverse omgevingsfactoren. Om de grondwatermonsters te kunnen nemen, zijn op het afstromingspunt (meetpunt) en op een neutrale plaats (referentiemonster) peilbuizen geplaatst tot een gemiddelde diepte van ca. 2,5 meter onder maaiveld (afhankelijk van de toestroom van grondwater). De peilbuis bestaat uit een geperforeerd deel (het filter) en een blind bovenstuk tot aan het maaiveld. Het filter is met een niet-gelijmde mofverbinding aan het bovenstuk verbonden. Om het geperforeerde deel van de peilbuis zich aan de buitenzijde een gewassen filterkous. Tot boven het filter is een omstorting met uitgegloeid filtergrind aangebracht. Het monster wordt met behulp van een slangenpomp uit het bovenste grondwater genomen. De tijd tussen het nemen van het eerste en tweede monster bedraagt minimaal één week.



Grondwateronderzoek

Onderzoekslocaties

De meest gangbare verhardingen in de veehouderijsector zijn klinkers, betonplaten, gestort beton en asfalt. Verondersteld wordt dat bij de eerste twee verhardingen de afvalwaterstromen uit de opgeslagen producten door de kieren en naden de bodem onder de verhardingen kunnen bereiken. Bij gestort beton en asfalt in goede conditie is dit niet aannemelijk. Om deze reden beperkt het onderzoek zich tot opslagplaatsen voorzien van klinkers en betonplaten. Voor het onderzoek zijn veehouderijbedrijven geselecteerd waarbij de verharding in goede conditie en aaneengesloten is en waarbij sprake is van de opslag van graskuil, maïskuil, (natte) bijproducten en vaste mest. Er zijn zowel varkenshouderij- als extensieve veehouderijbedrijven geselecteerd op zowel zand-, klei- als veengrond. Op basis van het bovenstaande zijn veehouderijbedrijven geselecteerd, die geografisch over een groot deel van Nederland verspreid liggen. Een bedrijf met een bepaalde opslag is pas geselecteerd wanneer een bepaald product minimaal vijf jaar in dezelfde opslag is opgeslagen en dat de opslag in de afgelopen vijf jaar ook ieder jaar gebruikt is.

Voor de extensieve veehouderijbedrijven zijn de onderstaande variabelen van belang:

Variabelen	Typen
Verhardingen	Klinker en betonplaten
Producten	Graskuil, maïskuil, (natte) bijproducten en vaste mest
Grondsoort	Zand, klei en veen

Voor de varkenshouderijbedrijven zijn de onderstaande variabelen van belang:

Variabelen	Typen
Verhardingen	Klinker en betonplaten
Producten	(Natte) bijproducten en vaste mest
Grondsoort	Zand, klei en veen

Op ieder bedrijf zijn één of meerdere meetpunten ingericht. Ieder meetpunt bestaat uit een combinatie van een verharding, een product en een grondsoort. Hier wordt een enkel grondmonster (inclusief referentiemonster) en een grondwatermonster in duplo (inclusief referentiemonster in duplo) genomen.

Analysepakket

Uit het oogpunt van bodemverontreiniging zijn parameters onderzocht die in meer of mindere mate schadelijk zijn voor het milieu. Voor het bodemonderzoek is daarom gebruik gemaakt van het milieupakket (NEN 5740). Dit is een standaard pakket waarin de volgende parameters opgenomen zijn: droge stof, organische stof, lutum, barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, molybdeen, nikkel, lood, zink, minerale olie, PAK som 10, en PCB's som 7. Omdat het in dit onderzoek ook gaat over afvalwaterstromen afkomstig uit de opslag van vaste mest en voer, zijn uit oogpunt van de agrarische sector ook parameters onderzocht die in meer of mindere mate iets zeggen over het uitloggen van voedingsstoffen naar de bodem. Voor deze parameters bestaat een relatie met de afvalwaterstromen. De analyses in het grondwateronderzoek zijn: stikstof (ammonium, N-Kjeldahl, nitraat en nitriet), totaal fosfor, pH, EC, chloride, ijzer, sulfaat, koper, zink, cadmium, TOC, BZV en CZV. Het accent voor bodemverontreiniging ligt voornamelijk bij de (zware) metalen, terwijl voor de mate van uitloggen meer de voedingsstoffen belangrijk zijn. Binnen beide standaardpakketten is voor de verwerking van de resultaten alleen naar de meest bepalende parameters gekeken.

TABEL 2 Meest bepalende parameters voor perssap, percolaat en mestvocht

Producten	Bepalende parameters voor de grond	Bepalende parameters voor het grondwater
Graskuil, maïskuil, (natte) bijproducten	Zware metalen (arseen, cadmium, chroom, koper, lood, nikkel, zink en kwik)	Ammonium, N-Kj, P, CZV, sulfaat en chloride
Vaste mest	Idem als hierboven	Ammonium, nitraat, totaal forfor, N-Kj, CZV, sulfaat en chloride
Perssap	Zuurstof vragend	
Percolaat	Zuurstof vragend	
Mestvocht	Eutrofiëring	

Verwerken en interpreteren resultaten

In eerste instantie is beoordeeld in welke mate klinkers en betonplaten bescherming bieden van de bodem en of er tussen de verhardingen ook verschil is. Ook is gekeken naar de invloed van de opgeslagen producten en de grondsoorten hierop. Deze analyse is gemaakt door voor de meest bepalende parameters de meetresultaten te vergelijken met het resultaat van het referentiemonster van de desbetreffende onderzoekslocatie. Door deze twee waarden op elkaar te delen ontstaat de *overschrijdingsfactor* waarmee de mate van overschrijding ten opzichte van het referentiemonster zichtbaar wordt. Om te kunnen beoordelen of er sprake is een verontreiniging van de bodem als gevolg van het uitloggen van afvalwaterstromen, zijn de analyseresultaten van zowel de grondmonsters als de grondwatermonsters ook vergeleken met de *streefwaarde*, het toetsingskader die het milieukwaliteitsniveau van de bodem aangeeft.

8.4 Resultaten onderzoek

Effectiviteit verhardingen

Bij de analyseresultaten van de grondmonsters is de overschrijdingsfactor voor de meest bepalende parameters laag. In bijna alle gevallen ligt de overschrijdingsfactor net iets hoger dan factor 1. Bij de extensieve veehouderijbedrijven is het percentage overschrijdingen bij betonplaten 9% en bij klinkers 30%. De varkenshouderijbedrijven laten een tegengesteld beeld zien. Hier is het aantal overschrijdingen bij klinkers 13% en bij betonplaten 30%. Er is geen noemenswaardig verschil tussen de producten en de grondsoorten. De overschrijdingen komen bij alle parameters evenredig voor.

Bij de analyseresultaten van de grondwatermonsters ligt de overschrijdingsfactor aanzienlijk hoger. Bij de extensieve veehouderijbedrijven en de varkenshouderijbedrijven is de overschrijdingsfactor bij betonplaten respectievelijk 60 en 64% en bij klinkers respectievelijk 61 en 57%. Op extensieve veehouderijbedrijven komen bij klinkers hogere overschrijdingen voor dan bij betonplaten. Bij varkenshouderijbedrijven is dit net andersom. Verhoudingsgewijs vinden bij ammonium en in mindere mate bij CZV, P-totaal en Kjeldahl stikstof en bij maïskuil, vaste mest en op veengrond de meeste overschrijdingen plaats.

Verontreiniging van de bodem

Uit de analyseresultaten van de grondmonsters blijkt dat voor de meest bepalende parameters bij slechts enkele parameters af en toe een overschrijding van de streefwaarde plaatsvindt. Deze overschrijdingen zijn laag. Al deze stoffen komen beter en gemakkelijker in oplossing in aanwezigheid van zuur. Perssap (en percolaat) heeft een verzurend effect. Over alle parameters is het aantal overschrijdingen bij zowel betonplaten als klinkers laag (circa 5 tot 6%). In een vergelijking tussen de grondsoorten en de producten blijkt er tussen de verhardingen geen verschil te zijn. Verhoudingsgewijs komen op veengrond en bij vaste mest en bijproducten de meeste overschrijdingen voor.

Uit de analyseresultaten van de grondwatermonsters blijkt dat voor de meest bepalende parameters bij zowel betonplaten als klinkers in het ondiepe grondwater ammonium, chloride, P-totaal en in mindere mate sulfaat zijn aangetroffen boven de streefwaarde. De overschrijdingsfactor van ammonium is met name bij betonplaten zeer hoog. Verhoudingsgewijs komen op veengrond, klei en bij de opslag van vaste mest de meeste overschrijdingen voor.

8.5 Conclusies

Grond

- De overschrijdingsfactor is zowel bij klinkers als betonplaten laag. In bijna alle gevallen ligt de overschrijdingsfactor net iets hoger dan 1.
- van alle bepalende parameters vindt slechts af en toe een overschrijding van de metalen plaats. De overschrijdingen vinden evenredig bij alle metalen plaats.
- Er is nagenoeg geen verschil tussen de verhardingen.
- Ten aanzien van de grondsoort geldt voor beide verhardingen samen dat de overschrijdingen verhoudingsgewijs met name op veengrond plaatsvinden.
- Ten aanzien van de producten geldt voor beide verhardingen samen dat de overschrijdingen verhoudingsgewijs met name bij de opslag van vaste mest en bijproducten plaatsvinden.

Ondiep grondwater

- Van de bepalende parameters overschrijdt ammonium, chloride, sulfaat en P-totaal substantieel de streefwaarde. In enkele gevallen is de overschrijdingsfactor zeer hoog.
- Er is geen verschil tussen de verhardingen.
- Ten aanzien van de grondsoort is voor beide verhardingen een trend waargenomen dat bij veen en klei de meeste overschrijdingen plaatsvinden.
- Ten aanzien van de producten geldt voor beide verhardingen samen dat de overschrijdingen overwegend bij vaste mest plaatsvinden.
- In alle gevallen is sprake van een verhoging ten opzichte van de streefwaarde. De interventiewaarde is niet overschreden.

9 Integrale maatregelen en voorzieningen

Zowel het ministerie van VROM als de Werkgroep erfafspoeling streven hetzelfde doel na, namelijk het beschermen van de bodem enerzijds en het oppervlaktewater anderzijds tegen verontreinigingen afkomstig van het erf en opslagsituaties op veehouderijbedrijven. Indien er maatregelen nodig zijn om de bodem en het oppervlaktewater te beschermen, dan ligt het voor de hand om de voorschriften en te nemen maatregelen en voorzieningen integraal op elkaar af te stemmen. Dit past ook binnen het proces om te komen tot gemoderniseerde algemene regels voor de landbouw, waarbinnen de relevante paragrafen uit het LOTV en het LBB geïntegreerd worden. Hieronder is een eerste aanzet gedaan ten behoeve van het zoeken naar afstemming tussen de compartimenten oppervlaktewater en bodem. Het voorstel heeft betrekking op het nemen van integrale maatregelen en voorzieningen op veehouderijbedrijven om de bodem, het ondiepe grondwater en het oppervlaktewater te beschermen tegen afvalwaterstromen, welke bij uiteenlopende opslagsituaties vrij kunnen komen.

9.1 Aanbeveling integrale maatregelen en voorzieningen

Op basis van de resultaten en bevindingen uit de onderzoeken van zowel de Werkgroep Erfafspoeling als het ministerie van VROM, zou het onderstaande geïntegreerde pakket van maatregelen en voorzieningen voorgesteld kunnen worden om verontreiniging van het oppervlaktewater en de bodem als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen:

- 1) Op basis van de huidige wet- en regelgeving is het al verboden om perssappen en percolaat uit voeropslag en mestopslag in het oppervlaktewater te lozen. Voorgesteld wordt om het huidige lozingsverbod voor de afvalwaterstromen op veehouderijbedrijven over te nemen in het Besluit landbouwactiviteiten.
- 2) Het onderzoek van de werkgroep laat zien dat maatregelen en voorzieningen bijdragen aan het verminderen van de emissie vanaf het boerenerf naar het oppervlaktewater, maar dat het einddoel (nog) niet bereikt wordt. Op lange termijn zou gestreefd moeten worden naar het einddoel. Er zijn twee opties waarmee dit bereikt kan worden:
 - 1) Het (diffuus) verspreiden en laten infiltreren van de afvalwaterstromen in de bodem. Dit kan zowel op het erf als via uitrijden over de percelen. Over de (juridische) haalbaarheid en wenselijkheid van deze optie, zal het ministerie van VROM op basis van de resultaten in het onderhavige onderzoek nog een uitspraak moeten doen.
 - 2) Indien infiltratie in de bodem geen optie is, dan zal bij aanwezigheid van producten in de voer- en vaste mestopslag het afvalwater uit deze opslagen opgevangen en afgevoerd moeten worden. Er zal dan een scheiding gecreëerd moeten worden tussen het afvalwater en het 'schone' hemelwater. Naar verwachting zal een scheiding tussen 'vuil' en 'schoon' alleen gerealiseerd kunnen worden door compartimentering en herinrichting van het erf. De termijn, waarop dit gerealiseerd moet zijn, zal nog vastgesteld moeten worden. Regenwater afkomstig van een veegschoon erf en de schone delen van de voer- en vaste mestopslag mag rechtstreeks geloosd worden in oppervlaktewater.
- 3) In de overgangsfase (korte termijn) zullen mogelijke effectieve en preventieve (bron)maatregelen ervoor moeten zorgen dat de emissie zoveel mogelijk verminderd wordt. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de financiële haalbaarheid en de praktische inpasbaarheid van de maatregelen op een bedrijf. Via handhaving zal dit gereguleerd worden.

Bijlage 1 Vragenlijst veehouders

De onderstaande vragenlijst is een hulpmiddel om voor ieder veehouderijbedrijf zo uniform mogelijk vast te leggen welke maatregelen en voorzieningen er zijn genomen om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen. Daarnaast is de vragenlijst ook bedoeld om vast te leggen hoe veehouderij tegen bepaalde maatregelen en voorzieningen aankijken.

Ieder waterschap selecteert in hun eigen gebied een aantal veehouderijbedrijven waarvan op voorhand bekend is / wordt ingeschat dat het bedrijf voldoet aan het LOTV. Van deze bedrijven wordt de vragenlijst ingevuld en foto's genomen op basis van de instructie.

In de vragenlijst worden de onderstaande antwoorden geregistreerd:

- 1 Ja, ik vind dit een praktische maatregel die ik op mijn bedrijf toepas;
- 2 Ja, ik vind dit een praktische maatregel die ik op mijn bedrijf zou kunnen toepassen;
- 3 Ik vind dit wel een goede maatregel, maar is op mijn bedrijf niet toe te passen;
- 4 Nee, ik vind dit geen praktische maatregel;
- 5 Heeft geen mening / niet van toepassing.

Waterschap (WS) : _____

Medewerker WS : _____ Datum: _____

Naam veehouderij / bedrijf : _____

Aantal melkkoeien : _____ Aantal jongvee: _____ Aantal hectare : _____

Vragenlijst Beeldbedrijf

Maatregel	1	2	3	4	5
Bezem in de silo					
Dakgoten plaatsten en hemelwater afkoppelen					
Minimaal snijvlak					
Erf schoonvegen					
Erf schoonschuiven					
Afkoppelen van perssappen bij nieuwbouw/renovatie					
Erf opdelen in schoon en vuil deel nieuwbouw/renovatie					
Lozen op een groenstrook rondom het erf					
Het afdekken van het snijvlak na het uithalen van voer					
Geen opslag van voerders op het erf					
Kavelpad regelmatig schoonvegen / schoonschuiven					
Grasbalen in plaats van graskuil					
Voer laden dichtbij de voeropslag					
Goede erfverharding					
Het gebruik van een mengkuil					
Korte logistieke lijnen op het erf bij nieuwbouw/renovatie					
Lozen op een cascadesloot					
Lozen op een bezinksloot					
Geen grond als afdekking gebruiken					
Het gebruik van een voermengwagen					
Korte logistieke lijnen op het erf bij bestaand erf					
Erf onder afschot aanleggen bij nieuwbouw/renovatie					
Infiltratievoorziening op het erf					
Het overkappen van voeropslag					
Lozen op horizontaal helofytenfilter					
Lozen op een agrowadi					
Voer laden in de silo					
Gebruik van sleufsilos voor voeropslag					
Grond tussen twee silo's incl. drain					
Scheiden van hemelwater en vervuild erfwater					
Erf opdelen in schoon en vuil deel op het bestaande erf					
Het afkoppelen van perssappen in bestaande situatie					
Natte bijproducten met een hoger ds% aanvoeren					
Aparte opslag voor natte bijproducten					
Laagsgewijs inkuilen					
Het aanpassen van de voerfrequentie					
Het gebruik van een torensilo voor opslag ruwvoerders					
Lozen op een verticaal helofytenfilter					
Droog product onder nat product inkuilen					
Minder hoge kuilen maken					
Erf onder afschot aanleggen bij bestaand erf					
Lozen op een actief slib installatie					

Opmerkingen

Bijlage 2 Beeldbedrijf schoon

De beeldbedrijven geven een visueel beeld van de mate van vervuiling op het erf van veehouderijbedrijven en welke kan leiden tot verontreiniging van het oppervlaktewater. De beeldbedrijven bestaan uit een beschrijving van een situatie met het daarbij behorende beeld van wat op het erf aan vervuiling wordt waargenomen. Het LOTV is hierbij het uitgangspunt:

- Hemelwater, afkomstig van bv. daken, dichte en afgedekte kuilhopen en het schone deel van het erf, stroomt rechtstreeks af naar het oppervlaktewater ("wat schoon is moet schoon blijven");
- Verontreinigd hemelwater mag niet rechtstreeks naar het oppervlaktewater afstromen;
- Vervuiling op het erf als gevolg van handelingen en activiteiten (bv mest uitrijden, inkuilen of voertransport) dient voorkomen te worden. Indien toch vervuiling ontstaat, dan moet deze tot het minimum beperkt en opgeruimd worden (= veegschoon).

De beeldbedrijven gaan uit van een bedrijf met erfverharding en zijn opgedeeld in drie categorieën, te weten een schoon, matig en vuil bedrijf.

1) *Schoon*

Dit bedrijf voldoet aan het LOTV. Er wordt geen vervuiling op het erf waargenomen en het erf is 'veegschoon'. Daarnaast zijn maatregelen genomen, die in alle redelijkheid van een veehouder gevraagd kunnen worden om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen.

2) *Matig*

Dit bedrijf voldoet nog niet in alle opzichten aan het LOTV. Er wordt vervuiling op het erf waargenomen, het erf is niet veegschoon of de genomen maatregelen zijn niet doelmatig genoeg. Er zijn (meer) maatregelen nodig, die in alle redelijkheid van een veehouder gevraagd kunnen worden om verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van erfafspoelwater te voorkomen.

3) *Vuil*

Dit bedrijf voldoet niet aan het LOTV. Het oppervlaktewater wordt verontreinigd als gevolg van het afstromen van erfafspoelwater van het erf.

Definities

Perssap	Vocht dat na het inkuilen van voederproducten als gevolg van het fermentatieproces uit het product treedt.
Percolaat	Hemelwater dat in contact komt met vervuiling op het erf
Vaste mest	Mest vermengd met stro
Gier:	Mestwater dat vrijkomt uit (vaste) mest
Voorzieningen	Dit is een afgesloten tank, put of ander object waaruit geen lozing naar het erf en het oppervlaktewater plaatsvindt.

Erf

- Schoon:** Het erf is schoon. Er wordt geen vervuiling waargenomen.
- Matig:** Op het erf wordt zichtbaar vervuiling waargenomen met een kans dat dit samen met hemelwater afstroomt naar het oppervlaktewater.
- Vuil:** Op het erf wordt zichtbaar vervuiling waargenomen, welke afstroomt in het oppervlaktewater.

Schoon:



Matig en vuil:



Opslag van vaste mest

- Schoon:** De op het bedrijf aanwezige vaste mest wordt in een aparte voorziening opgeslagen. Alle gier en percolaat blijft in de voorziening achter of wordt naar een opslag afgevoerd.
- Matig:** De op het bedrijf aanwezige vaste mest wordt in een aparte voorziening opgeslagen. Er wordt zichtbaar mest, gier en/of percolaat op het erf waargenomen met een kans dat dit afstroomt naar het oppervlaktewater.
- Vuil:** Gier en/of percolaat stromen af in het oppervlaktewater.

Schoon:



Matig en vuil:



Opslag van ruwvoer

- Schoon:** Perssappen en/of percolaat worden naar een voorziening afgevoerd.
Matig: Er wordt zichtbaar perssappen en/of percolaat op het erf waargenomen met een kans dat dit afstroomt naar het oppervlaktewater.
Vuil: Perssappen en/of percolaat stromen af in het oppervlaktewater.

Schoon:



Matig en vuil:



Snijvlak van ruwvoer

- Schoon:** Het snijvlak van het ruwvoer is afgedekt. Indien dit niet het geval is, dan dient het snijvlak recht afgesneden te zijn. Bij het uithalen van het ruwvoer ligt de kuil niet meer dan de werkbreedte van het voersysteem open.
Matig: Het snijvlak is niet afgedekt en niet recht afgesneden. Bij het uithalen van het ruwvoer ligt de kuil aanzienlijk meer dan een werkbreedte van het voersysteem open. Er is een reële kans op het ontstaan van percolaat.
Vuil: Het snijvlak is niet afgedekt en niet recht afgesneden. Bij het uithalen van het ruwvoer ligt de kuil aanzienlijk meer dan een werkbreedte van het voersysteem open. Er worden voerresten en percolaat in de nabijheid van de voeropslag waargenomen.

Schoon:



Matig:



Vuil:



Opslag van (natte) bijproducten

- Schoon:** De op het bedrijf aanwezige (natte) bijproducten worden in een aparte voorziening opgeslagen. Alle perssappen en/of percolaat blijven in de voorziening achter of worden naar een opslag afgevoerd.
Matig: De op het bedrijf aanwezige (natte) bijproducten worden in een aparte voorziening opgeslagen. Er wordt zichtbaar perssappen en/of percolaat op het erf waargenomen met een kans dat dit afstroomt naar het oppervlaktewater.
Vuil: Perssappen en/of percolaat stromen af in het oppervlaktewater.

Schoon:**Matig:****Vuil:****Koeverkeer op het erf / verhard koepad binnen 5 meter vanaf de insteek van de sloot**

Schoon: Er vindt geen afstroming van mest naar het oppervlaktewater plaats.

Matig: Er is een reële kans dat mest afstroomt in het oppervlaktewater.

Vuil: Er vindt afstroming van mest in het oppervlaktewater plaats.

Schoon:**Matig en vuil:****Huisvesten van dieren op het erf**

Schoon: Gier en/of percolaat van op het erf gehuisveste dieren wordt naar een opslag afgevoerd.

Matig: Er wordt mest, gier en/of percolaat op het erf waargenomen met een kans dat dit afstroomt naar het oppervlaktewater.

Vuil: Gier en/of percolaat stromen af naar het oppervlaktewater.

Schoon:**Matig en vuil:**

Stallen van machines e.d.

Voor de opslag van machines e.d. op het erf wordt verwezen naar artikel 12 van het LOTV: *Materialen, apparaten en machines, die vervuild zijn en waarmee het hemelwater verontreinigd kan raken worden zodanig op verhard oppervlak gestald dat te lozen hemelwater en water waarmee verhard oppervlak wordt gereinigd daarmee niet in contact kan komen.*

- Schoon:** Machines e.d worden na gebruik gestald in een daarvoor ingerichte ruimte / loods. Op het erf gestalde machines e.d. zijn op het erf schoongemaakt in een goed ingerichte spoelplaats met afvoer naar een opslag.
- Matig:** Op het erf wordt zichtbaar vervuiling afkomstig van machines e.d. waargenomen met een kans dat dit met het hemelwater afstroomt naar het oppervlaktewater.
- Vuil:** Op het erf wordt zichtbaar vervuiling afkomstig van machines e.d. waargenomen dat samen met het hemelwater afstroomt in het oppervlaktewater.

Schoon:



Matig en vuil:



Bijlage 3 Overzicht deelnemende bedrijven

Waterschap	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3
Brabantse Delta	Nieuw Vossemeer	Gilze	
Groot Salland	Mastenbroek		
Regge en Dinkel	Lattrop - Breklekamp	Hengevelde	
Vallei en Eem	Eemdijk	Lunteren	
Zuiderzeeland	Lelystad	Zeewolde	
Stichtse Rijnlanden	Zegveld	Harmelen	
De Dommel	St. Oedenrode	Eersel	
Wetterskip Fryslân	Goutum	Marssum	Tzummarum
Waterschap Veluwe	Nijbroek	Twello	
Waterschap Rivierenland	Horsen		

Bijlage 4 Bemonsterprotocol

Het doel

In het kader van het project Boerenerf Goed (= fase 3 erfafspoeling) van de werkgroep Erfafspoeling zal op ca. 20 'schone' bedrijven onderzoek gedaan worden naar de kwaliteit van erfafspoelwater. Bij de selectie van deze 'schone' bedrijven is gebruik gemaakt van het document 'beeldbedrijven'. Het resultaat van het onderzoek is een indicatie van de kwaliteit van het erfafspoelwater bij 'schone' bedrijven. Het onderliggende bemonsterprotocol beschrijft de wijze waarop het bemonsteren en het analyseren van de monsters uitgevoerd moet worden. In dit protocol staat beschreven:

- 1) de plaats waar het monster genomen wordt
- 2) de wijze waarop het monster genomen wordt
- 3) de conserveringsmethode
- 4) het registreren van gegevens

De uniformiteit

Om representatief en uniform te werken, is het van belang dat op alle locaties de monsters zo identiek mogelijk genomen worden. Het is dus van belang om de grootst mogelijke zorgvuldigheid en nauwkeurigheid van werken na te streven en hierop toe te zien. Het nemen van volumeproportionele monsters heeft onderzoekstechnisch de voorkeur, echter uit praktische overwegingen is gekozen om steekbemonstering uit te voeren.

Het moment van bemonsteren en de frequentie

De monsternamen kan alleen uitgevoerd worden bij een 'schone' erfsituatie. Het monster kan niet genomen worden op momenten waarop handelingen of activiteiten (bv inkuilen en mestuitrijden) op het erf plaatsvinden, die kunnen leiden tot situaties die niet voldoen aan het beeldbedrijf 'schoon'. Het onderzoek streeft immers naar het vaststellen van een indicatieve maat van de kwaliteit van het erfafspoelwater bij 'schone' bedrijven. Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij is hierbij het kader en gaat uit van een situatie waarbij het erf 'veegschoon' is. Nadat vervuilende handelingen / activiteiten op het erf plaatsvinden, zal dus eerst het erf weer 'veegschoon' gemaakt moeten worden. Indien er op het moment van monsternamen sprake is van een situatie die niet voldoet aan het beeldbedrijf 'schoon', dan zal op een later tijdstip in dezelfde periode een nieuw monster genomen moeten worden.

In alle gevallen kan het monster pas genomen worden na regenval en niet na een lange periode van droogte. Dit om te voorkomen dat alleen de first flush gemeten wordt. De onderzoeksperiode loopt van januari t/m juli 2008. Dit om juist een beeld te krijgen van erfafspoelwater in de winterperiode / stalperiode. In deze periode zullen relatief veel handelingen / activiteiten (o.a. voer uithalen, voertransport, mesttransport) plaatsvinden. In totaal zullen per bedrijf in de onderzoeksperiode zes monsters genomen worden. Het streven is de monsters om de twee á drie weken te nemen. De periode tussen twee monsters dient zodanig gekozen te worden dat de monsters elkaar niet beïnvloeden. Het nemen van twee monsters uit een regenbui is dus niet toegestaan. Bij 20 bedrijven zullen in totaal dus 120 monsters genomen en geanalyseerd worden. De monsters worden genomen door medewerkers van het desbetreffende waterschap al of niet in samenwerking met de desbetreffende veehouder. In dit laatste geval maakt het waterschap zelf afspraken met de veehouder en ziet toe op het naleven van de gemaakte afspraken. De monsters worden alleen op werkdagen genomen. Dit om de monsters tijdig aan te kunnen leveren bij het laboratorium voor een betrouwbare analyse (zie later). Het monster zal in het veld gefiltreerd moeten worden volgens de voorschriften van het geaccrediteerde laboratorium. Dit om een juiste analyse te krijgen van nitraat en nitriet.

De plaats van bemonsteren

De monstername moet zo dicht mogelijk bij de bron plaatsvinden. De voorkeur gaat uit naar het nemen van een representatief monster onder de effluentbuis, waaruit het erfafspoelwater naar het oppervlaktewater afstroomt. Onder de buis zal een verzamelvat geplaatst worden waarin het monster opgevangen wordt. Indien monstername via de effluentbuis niet mogelijk is, dan zal een fles in een kolk op het erf geplaatst worden welke bij regenval vol kan lopen. In Bijlage 1 is een toelichting en een tekening van de opstelling van de monstername weergegeven. De plaats van bemonsteren moet duidelijk herkenbaar op een plattegrond vastgelegd worden.

Het is toegestaan om het monster te nemen uit een bezinkput op het erf. In dit geval dient de effluentbuis van het erfafspoelwater voorzien te zijn van een opzetstuk waardoor een representatief monster genomen kan worden van het erfafspoelwater alleen. Het nemen van een monster rechtstreeks uit de bezinkput is niet toegestaan. De ervaring is dat voedingsstoffen bij een verblijf in een put uitlogen met een hoger CZV-gehalte als resultaat. Dit geeft een vertekend beeld.

Indien op meerdere punten van het erf een lozing van erfafspoelwater in het oppervlaktewater plaatsvindt, dan wordt een mengmonster gemaakt. Aan de hand van de m² per monsterplek moet dit omgerekend worden naar een mengverhouding. De deelmonsters worden volgens de berekende mengverhouding in een emmer verzameld, waaruit het monster voor onderzoek genomen wordt. Gezorgd moet worden dat het afstromende erfwater van het hele erf bemonsterd wordt.

Coderen

Alle monsters worden op een unieke wijze gecodeerd. Dit zal in overleg met de geselecteerde laboratoria vastgesteld worden. Op basis van de code moet de locatie en het tijdstip van bemonsteren terug te vinden zijn.

Materialen

Voor het bemonsteren zijn de onderstaande materialen nodig:

- Bemonsteringsprotocol
- Verbanddoos
- Vat met leidingwater (25 l, kunststof)
- Antiseptische zeep (voor het wassen van de handen)
- Laarzen
- Monsternamelepel (kunststof)
- Emmer (10 l, kunststof)
- Rubber- en/of wegwerphandschoenen
- Etiketten
- Pen en watervaste stift
- Trechter (steel moet passen in de monsterfles met de kleinste halsopening, kunststof)
- pH- en temperatuurmeter (of gecombineerde meter)
- Spuitfles met demiwater (gedemineraliseerd water) en een doos tissues
- Monsterstaten
- Diverse monsterflessen (afhankelijk van het laboratorium)

De verwerking na monsternamen

Gebruik tijdens de bemonstering voor eigen veiligheid altijd (wegwerp)handschoenen!

1. Zet de benodigde monsterflessen klaar en (indien nodig) codeer deze op de voorgeschreven manier.
2. Spoel alle bemonsterbenodigdheden twee maal om met het monsterwater.
3. Breng het monster over in de (10 liter) mengemmer en vul de flessen m.b.v. de trechter als volgt: Elke keer dat met de monsternamелеpel een schep uit de mengemmer genomen wordt, dient de gehele inhoud van de mengemmer zodanig geroerd te worden dat al het eventueel bezonken materiaal weer in zwevende toestand komt. Hierbij moet de monsternamелеpel afwisselend links- en rechtsom gebruikt worden. Om de samenstelling van het monster over de verschillende flessen zo gelijk mogelijk te houden, dienen de flessen om en om gevuld te worden.
4. Zet de monsters in de koelkast of koelbox (zie later).
5. Spoel alle monsterbenodigdheden twee maal met leidingwater.
6. Vul op de bijbehorende monsterstaat de van belang zijnde gegevens in.
7. (indien mogelijk: het meten van de temperatuur van het monster).

Bewaren en conservering

De monsterflessen zijn niet voorzien van een afsluiter. Het is dus zaak dat wanneer de flessen vol zijn, deze direct gekoeld worden weggezet. Voor een optimale conservering is het gewenst om het monster zo snel mogelijk te koelen tussen 0 en 5 °C. Dit kan met behulp van een koelkast of koelbox met koelelementen. In ieder geval dient het monster op een koele en donkere plaats weggezet te worden. Ook tijdens het transport dienen de monsters gekoeld te worden tussen. Bij gebruik van een koelkast in de auto moet men er op berekend zijn dat de bij het koelen vrijgekomen warmte goed afgevoerd wordt. Omdat monsters, zeker bij een hoge kamertemperatuur, door biologische processen snel van samenstelling kunnen veranderen, is het noodzakelijk dat na het nemen van de monsters deze zo snel mogelijk geconserveerd worden. Conservering kan bestaan uit koelen en/of toevoeging van chemische middelen. In bijlage 2 is een conserveringsoverzicht weergegeven. Voor dit project is afgesproken dat de monsters nog dezelfde dag (binnen 24 uur) bij een daarvoor geselecteerd laboratorium ingezet kunnen worden.

Analyse

De analyses worden uitgevoerd door enkele door de Raad van Accreditatie gecertificeerd laboratoria. De monsters moeten binnen 48 uur, nadat de fles onder de effluentbuis is weggenomen en in de koeling is gezet, geanalyseerd worden. De analyseresultaten zullen naar Broos Water verzonden worden voor verwerking. De volgende parameters worden bepaald:

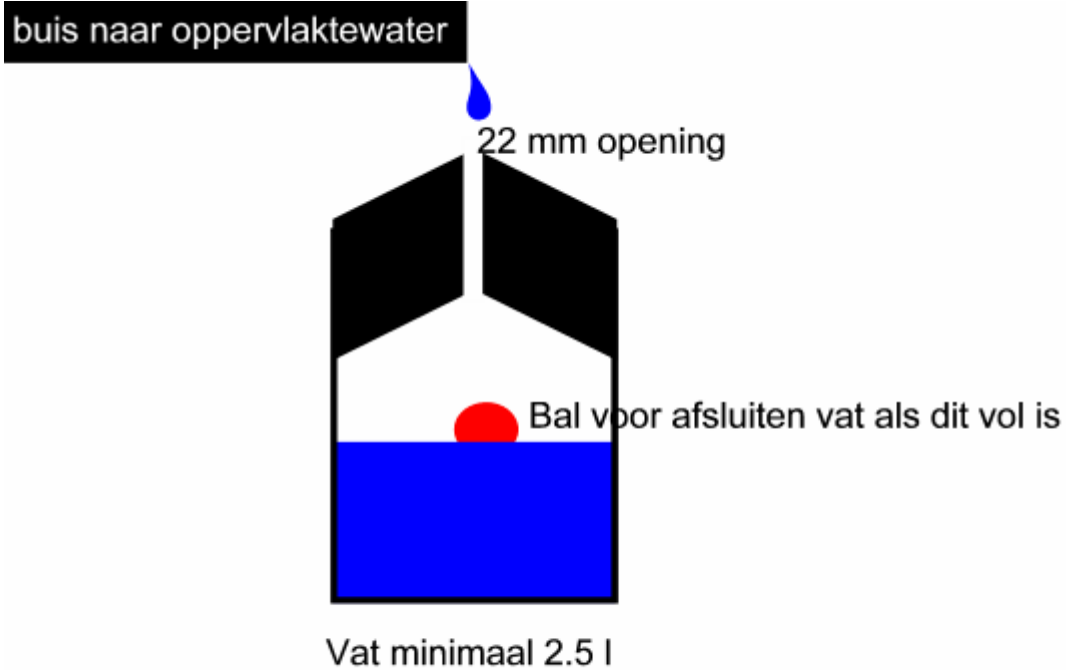
- pH (op het lab te bepalen met geijkte meetapparatuur)
- Onopgeloste bestanddelen/zwevende stof
- Chemisch zuurstof verbruik, Biochemisch zuurstof verbruik
- Kjeldahl stikstof, ammonium, nitriet, nitraat
- Totaal fosfaat, PPO₄
- koper, zink en lood.

Logboek

Tijdens het nemen van een monster worden alle relevante zaken die mogelijk het resultaat van het monster kunnen beïnvloeden geregistreerd in het logboek. De verantwoordelijkheid voor het invullen van het logboek ligt bij het desbetreffende waterschap. Indien nodig en mogelijk zullen digitale foto's genomen worden van deze situaties / omstandigheden.

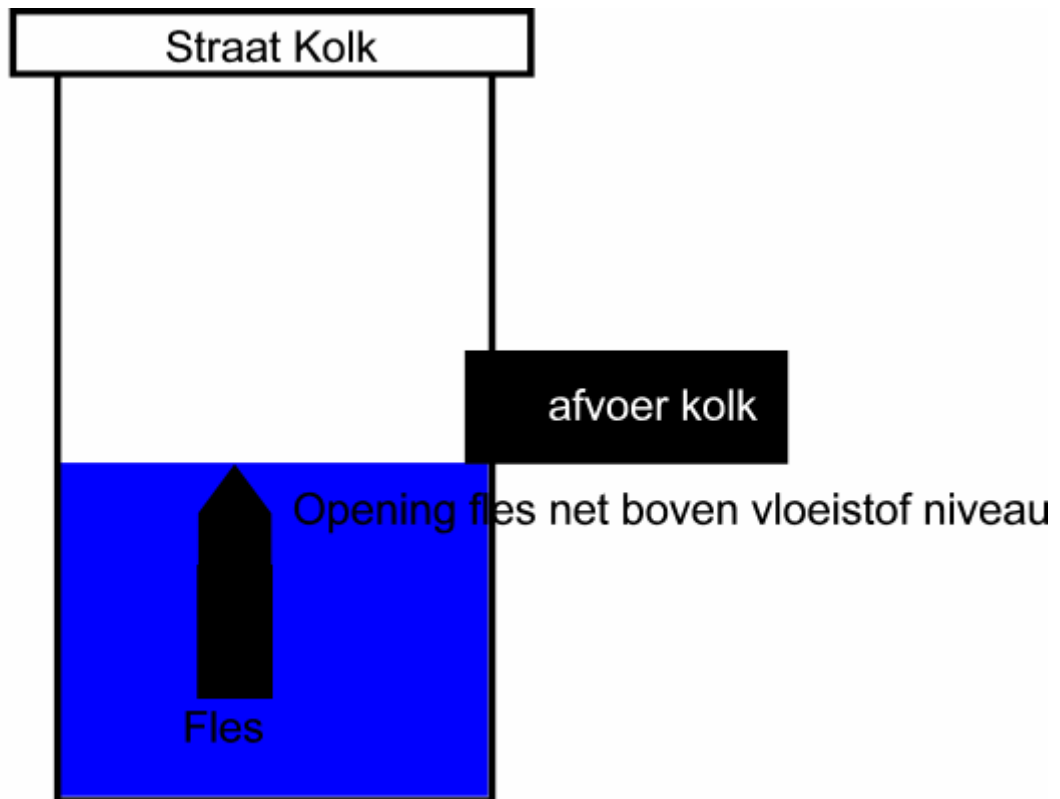
Bemonsterput optie 1: monstername onder de uitstroombuis

Onder de buis waardoor het erfafspoelwater naar oppervlaktewater loopt wordt een kunststof of glazen vat van minimaal 2.5 liter geplaatst met een smalle opening (zie onderstaande tekening)



Tekening is niet op schaal.

Bemonsterput optie 2: Het plaatsen van een vat / fles in een kolk of bak waarin geloosd wordt.



Tekening is niet op schaal

Conserveringsoverzicht

Parameter	Maximale bewaartermijn	Bewaartempera- Tuur	Chemische conservering	Bron
CZV	48 uur	0° tot 4° C in donker	-	HF 99/129
	5 dagen		Aanzuren met gec. zwavelzuur	<i>NPR 6601 wil ook aanzuren</i>
	5 dagen	Ingevroren ($\leq 18^{\circ}\text{C}$)	-	
BZV (< 50 mg/l)	24 uur	0° tot 4° C in donker	-	NPR 6601
BZV (≥ 50 mg/l)	24 uur	0° tot 4° C in donker	-	NPR 6601
	72 uur	Ingevroren ($\leq 18^{\circ}\text{C}$)	-	HF 99/129 NPR6601 Geen72 uur
N-Kj.	48 uur	0° tot 4° C	-	HF 99/129
	5 dagen		Aanzuren met gec. zwavelzuur	<i>NPR 6601 alleen aanzuren</i>
	5 dagen	Ingevroren ($\leq 18^{\circ}\text{C}$)	-	
NH ₄	6 uur	0° tot 4° C	-	NPR 6601
	48 uur	0° tot 4° C	Aanzuren met gec. zwavelzuur	
NO ₂	24 uur	0° tot 4° C	-	NPR 6601
NO ₃	24 uur	0° tot 4° C	-	NPR 6601
P-tot.	7 dagen		Aanzuren met gec. zwavelzuur	NPR 6601
Onopgeloste bestanddelen/ Zwevende stof	24 uur	0° tot 8° C	-	NEN-EN 872
Zink Koper Lood	24 uur	0° tot 4° C		
	1 maand		Tot pH 1-2	Iso 5667-3

Bijlage 5 Logboek

De informatie in dit logboek dient betrekking te hebben op relevante zaken die een rol spelen bij erfafspoelwater. Het beeldbedrijf, waarop de bedrijven geselecteerd zijn, vormt hierbij het kader. Geef alleen een toelichting wanneer dit nodig is.

Het logboek dient bij iedere monstername verplicht ingevuld en retour gezonden te worden naar Broos Water BV, De Drieslag 30, 8251 JZ IN Dronten of per mail: j.broos@brooswater.nl

Bedrijf _____

Datum _____ 2008

Medewerker waterschap _____

Algemene indruk van het bedrijf / erf tijdens het bezoek

Ten aanzien van de neerslag: De periode tussen het vorige en het huidige meting is:

- overwegend droog geweest (droogteperiode)
- overwegend nat geweest (natte periode)
- zowel droog als nat geweest.

Toelichting:

Ik beoordeel het erf tijdens het bezoek als

(let hierbij op: veegschoon, schuifschoon, voerresten, perssappen, percolaat, grond, etc.)

- Schoon
- Matig
- Vuil

Toelichting:

Ik beoordeel tijdens het bezoek de situatie in en rondom de vaste mestopslag als

(let hierbij op: afvoer van mestvocht, opslag buiten de silo, uittreden van mestvocht over het erf, etc.)

- Schoon
- Matig
- Vuil

Toelichting:

Ik beoordeel tijdens het bezoek de situatie in en rondom de opslag van ruwvoer als

(denk hierbij aan: veegschoon, schuifschoon, snijvlak, afdekking, perssappen, percolaat, morsen van voer etc.)

- Schoon
 Matig
 Vuil

Toelichting:

Ik beoordeel tijdens het bezoek de situatie in en rondom de opslag van (natte) bijproducten als

(denk hierbij aan: veegschoon, schuifschoon, snijvlak, afdekking, perssappen, percolaat, morsen van voer etc.)

- Schoon
 Matig
 Vuil

Toelichting:

Tijdens het bezoek worden de volgende (natte) bijproducten op het bedrijf opgeslagen / gevoerd:

- | | | | |
|---------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| <input type="radio"/> Bierbostel | d.s.% _____ | <input type="radio"/> _____ | d.s.% _____ |
| <input type="radio"/> Bietenperspulp | d.s.% _____ | <input type="radio"/> _____ | d.s.% _____ |
| <input type="radio"/> aardappelvezels | d.s.% _____ | <input type="radio"/> _____ | d.s.% _____ |
| <input type="radio"/> CCM | d.s.% _____ | <input type="radio"/> _____ | d.s.% _____ |

De aanwezige (natte) bijproducten worden opgeslagen:

- in een aparte opslag met een afvoer voor perssappen
 in een (half)lege silo voor de opslag van gras- en maïskuil zonder afvoer van perssappen
 in een (half)lege silo voor de opslag van gras- en maïskuil met afvoer van perssappen
 op het erf

Toelichting:

Worden in een of meerdere silo's perssappen (= uitredend vocht uit een dichte kuil) waargenomen?

- Ja
 Nee

Toelichting:

Worden in een of meerdere silo's percolaat (= uitredend vocht uit een geopende kuil) waargenomen?

- Ja
 Nee
Toelichting:
-

Ik beoordeel tijdens het bezoek de situatie in en rondom het koepad op het erf als (let hierbij op: schuif schoon, mestresten, etc.)

- Schoon
 Matig
 Vuil
Toelichting:
-

Ik beoordeel tijdens het bezoek de situatie rondom het huisvesten van kalveren op het erf als (let hierbij op: hygiëne, afvoer van gier, etc.)

- Schoon
 Matig
 Vuil
Toelichting:
-

Ik beoordeel tijdens het bezoek de situatie rondom de spoelplaats / als (let hierbij op: de plaats waar dit gebeurt, hygiëne, afvoer van spuitwater, etc.)

- Schoon
 Matig
 Vuil
Toelichting:
-

Hebben zich in de afgelopen periode (de tijd tussen twee opeenvolgende monsternamen) activiteiten / handelingen / omstandigheden voorgedaan die mogelijk invloed kunnen hebben op de kwaliteit van het erfafspoelwater? (hier worden alleen niet reguliere / periodieke zaken bedoeld)

- Nee
 Ja, de volgende:
Toelichting
-

Zijn de putten / straatkolken / gootjes e.d. in de afgelopen periode schoongemaakt?

- Ja
 Nee
Toelichting:
-

Zijn er nog andere relevante zaken die gemeld moeten worden

Bijlage 6 Overzicht analyseresultaten 'schone' bedrijven

bedrijf	meting	datum	Ph	T	OB	CZV	BZV	Stikstof K	Ammonium	Ortho P	Nitraat	Nitriet	Som N+N	Totaal P	Cu	Pb	Zn	gel.b.heid	
		monster		° C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	uS/cm	
Zeewolde	1	12-01-08	6,5	6,8	230	670	220	30,7	9,8	5,8	0,05	0,02	0,05	8,4	24	6,1	175		
	2	04-02-08	4,6	7,3	58	6110	3700	251	112	59	1,76	0,36	2,1	61	16	2,8	635		
	3	25-02-08	4	10,0	*	11600	7150	460	191	104	1,04	0,08	1,12	114	16	7,9	1380		
	4	18-03-08	6,7	9,1	77	685	340	35,2	20	6,1	0,05	0,02	0,05	8	12	1	95		
	5	08-04-08	5,3	7,0	93	3720	2110	166	83,4	35	0,69	0,04	0,74	38	14	5,2	440		
	6	28-04-08	5,1	19,0	130	4990	2800	237	114	55	2	0,3	2,3	56	41	6,7	660		
gemiddelde			5,4	9,9	118	4629	2720	196,7	88,4	44,2	0,9	0,1	1,1	47,6	20,5	5,0	564,2		
Lelystad	1	12-01-08	5,8	6,5	1900	3000	960	117	33,6	20	0,42	0,02	0,43	37	51	40	885		
	2	04-02-08	4,4	7,0	130	3000	1520	126	54,1	40	1,33	0,16	1,48	44	18	1	535		
	3	25-02-08	4,2	9,9	130	11800	3230	254	100	69	1,2	0,11	1,32	79	56	3,2	1220		
	4	08-04-08	5,3	7,0	170	1450	720	63,3	24,2	17	0,05	0,02	0,05	20	11	2,5	280		
	5	28-04-08	5,3	18,4	130	2130	940	112	42,8	28	0,31	0,15	0,46	33	18	2,6	325		
	6	16-05-08	4,9		76	2440	1110	121	55,3	31	1,2	0,54	1,74	31	39	3,3	540		
gemiddelde			5,0	9,8	423	3970	1413	132,2	51,7	34,2	0,8	0,2	0,9	40,7	32,2	8,8	630,8		
Lunteren	1	21-01-08	6,8		460	1190	510	51,9	27,2	6,9			0,42	12	34	37	390	88	
	2	07-02-08			41	2230	1080	82,2	38,2	18			0,32	19	13	1,9	150		
	3	27-02-08	6,8		200	5060	3040	535	444	46			0,05	50	18	5,4	275	755	
	4	13-03-08	5,1		82	2580	1600	86,3	36,7	19			0,29	21	20	5,3	155	120	
	5	28-04-08	6,5		50	550	110	27,3	16,8	5,9			0,07	6,9	7,4	1,8	42	58	
	6	28-05-08	6,9		30	525	300	28,2	25	6,8			0,3	7,2	7,7	1,1	30	66	
gemiddelde			6,3		81	2189	1226	151,8	112,1	19,1			0,2	20,8	13,2	3,1	130,4	249,8	
Eemdijk	1	21-01-08	7,1		84	270	82	16,7	8	0,81			0,14	5,3	11	5,5	125	94	
	2	07-02-08			110	295	84	17,6	8,5	0,97			0,05	4,3	8,9	12	60		
	3	27-02-08	6,9		2100	2550	270	138	16,6	1,3			0,05	74	155	320	1150	100	
	4	13-03-08	7,3		86	255	130	10,8	1	2,7			0,15	4,2	11	6,2	61	32	
	5	29-05-08	7,3		97	515	180	33,8	11,3	7,5			3,6	11	32	5,3	125	70	
	6	30-06-08	7,9		160	340	29	54,2	39,1	9,2			8,6	11	33	14	110	101	
gemiddelde			7,4		511	511	791	50,9	15,3	4,3			2,5	20,9	48,0	71,5	301,2	75,8	
Nijbroek	1	30-01-08	5,8		94	2040	1370	89	53	18	0,12	0,02		20	27	10	230	1470	
	2	26-02-08	6,4		110	1180	706	69	58	16	0,05	0,05		19	19	10	200	2701	
	3	29-04-08	6,5		170	1010		57	35	8,3	0,05	0,02		17	4	10	88	1230	
	4																		
	5																		
	6																		
gemiddelde			6,2		125	1410	1038	71,7	48,7	14,1	0,1	0,0		18,7	16,7	10,0	172,7	1800,3	
Twello	1	30-01-08	4		250	9600	6410	260	0,1	70	0,05	0,02		70	98	22	1300	2600	
	2	26-02-08	4,2		28	3920	2540	110	0,1	25	0,05	0,04		31	32	10	600	2759	
	3	29-04-08	7,3		43	810		31	8,5	3,6	0,05	0,02		5,9	50	10	52	619	
	4																		
	5																		
	6																		
gemiddelde			5,2		107	4777	4475	133,7	2,9	32,9	0,1	0,0		35,6	60,0	14,0	650,7	1992,7	
Sint-Oedenrode	1	18-01-08	5,3	7,3	9,3	2210	1300	90	16		0,61	0,25	0,86	19	40	20	410	1420	
	2	21-03-08	5,1	10,3	64	853	46	40	7,3		0,25	0,98	0,98	12	29	15	180	500	
	3	16-05-08	6,5	16,4	25	503	220	33	10		0,36	0,25	0,61	13	28	15	150	487	
	4	03-06-08	4,6	20,3	25	2670	810	120	27		0,05	0,23	0,27	18	41	15	480	1330	
	5																		
	6																		
gemiddelde			5,4	13,6	31	1559	594	70,8	15,1		0,3	0,4	0,7	15,5	34,5	16,3	305,0	934,3	
Eersel	1	18-01-08	6,8	7,9	11	119	31	7,6	2		0,43	0,11	0,54	13	20	20	420	226	
	2	06-02-08	7,1		17	69	13	4	1		0,33	0,03	0,36	1,4	10	20	200	145	
	3	21-03-08	6,8	11,5	2	100	24	5,5	1,9		0,53	0,051	0,58	1,7	26	15	140	167	
	4	16-05-08	6,3	16,4	2	37,3	11	4,2	2,7		0,53	0,12	0,64	0,67	10	15	83	77,6	
	5	03-06-08	6,9	20,3	13	31,4	5,9	2,9	1,8		0,63	0,071	0,7	1,3	10	15	120	94,4	
	6																		
gemiddelde			6,8	14,0	9	71	17	4,8	1,9		0,5	0,1	0,6	3,6	15,2	17,0	192,6	142,0	
Nieuw Vossemeer	1	05-02-08	4,4		280	4080	2580	110	37	36	0,5	0,18	0,68	35	35	10	420		
	2	27-02-08	4,3		45	3700	2270	110	35	33	0,7	0,03	0,73	35	23	10	310		
	3	13-03-08	4,2		165	3470	2260	120	34	21	0,4	0,01	0,41	31	31	15	570		
	4	20-03-08	4,5		115	6470	4480	250	43	66	0,4	0,02	0,42	74	26	25	520		
	5	07-04-08	4,1		165	12200	8360	395	120	110	0,5	0,05	0,55	115	23	25	900		
	6	29-04-08	4,4		630	2030	1600	95	25	23	1	0,1	1,1	24	52	12	490		
gemiddelde			4,3		233	5325	3592	180,0	49,0	48,2	0,6	0,1	0,6	52,3	31,7	16,2	535,0		
Gilze	1	05-02-08	4,3		3350	10500	6400	390	110	110	2,6	0,16	2,76	110	67	25	1500		
	2	26-02-08	5		410	1520	10	56	22	16	0,8	0,03	0,83	16	37	7	310		
	3	13-03-08	4,4		5	700	410	27	9,4	6,9	0,4	0,03	0,43	7,5	32	5	190		
	4	20-03-08	4,3		10	2900	1950	105	30	35	1,1	0,01	1,11	34	15	10	330		
	5	15-04-08	5,7		15	1760	980	70	30	21	0,1	0,02	0,12	22	13	10	470		
	6	29-04-08	4,3		195	1300	790	46	14	12	1	0,1	1,1	15	22	5	390		
gemiddelde			4,67		664,17	3113,33	1757	115,6667	35,9	33,48333	1	0,058333	1,058333	34,08333	31	10,33	531,7		
Harmelen	1	24-01-08			290	1390	620	92	33	53,5	0,05	0,01	0,06	61	3	5	510		
	2	05-02-08			65	101	4,4	4,3	1,4	0,05	0,59	0,02	0,61	0,48	3,4	4	13		
	3	10-03-08			530	1630	780	139	35	22,9	0,05	0,01	0,06	79	2,3	6	1000		
	4																		
	5																		
	6																		
gemiddelde			4,7		295,0	1040,3	468,1	78,4	23,1	25,5	0,2	0,0	0,2	46,8	2,9	5,0	507,7		
Zegveld	1	15-01-08			170	169	30	7,5	0,7	0,05	0,09	0,04	0,13	1,2	12	10,5	125		
	2	24-01-08			32	69	11	10,2	6,7	0,52	0,34	0,14	0,48	1,1	3,1	7	35		
	3	05-02-08			13	65	7,4	6,1	2,5	0,18	0,92	0,12	1,04	0,6	7	2,6	45,5		
	4	10-03-08			73	111	16	5,6	1,4	0,22	0,26	0,1	0,36	0,92	10	9	70		
	5	17-05-08			100	410	250	45	22,6	4,1	0,05	1,8	1,85	7,3	42	12	1000		
	6																		
gemiddelde			4,7		78	165	63	14,9	6,8	1,0	0,4	0,4	0,8	2,2	14,8	8,2	255,1		

bedrijf	meting	datum	Ph	T	OB	CZV	BZV	Stikstof K _j	Ammonium	Ortho P	Nitraat	Nitriet	Som N+N	Totaal P	Cu	Pb	Zn	gel.b.heid
		monster		° C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	uS/cm
Hengevelde	1	24-01-08	3,7	21,2	280	64800	33380	990	600	588	0,1	0,1		694	60	30	8200	
	2	26-02-08	3,9	20,8	49	13000	7390	390	64	77	4,2	0,07		127	20	10	1500	
	3	28-04-08	4,2	19,5	88	1690	1070	61	16	13	0,9	0,06		15	10	10	250	
	4	16-05-08				7680	4500	280	94	77	2,5	0,07		77	40	20	120	
	5	04-06-08	4,5	23,6	41	1580	990	68	19	14	2,7	0,7		16	10	10	190	
	6																	
gemiddelde			4,08	21,3	114,5	17750	9466	357,8	158,6	153,8	2,08	0,2		185,8	32,5	16	2052	
Lattrop - Breklekam	1	25-01-08	4,0	20,2	1100	7390	3380	240	40	27	1,7	0,02	1,72	56	20	10	1300	
	2	11-03-08	4,2	20,3	670	3260	1710	110	24	16	1	0,26	1,26	28	20	20	650	
	3																	
	4																	
	5																	
	6																	
gemiddelde			4,2	20,3	885	5325	2545	175	32	21,5	1,35	0,14	1,49	42	20	15	975	
Horssen	1	06-02-08	7,0		1800	87	29	48	4,8		2,6	2,1		1,6	5	5	24,5	
	2	26-02-08	7,3		82	255	78	30	14,6		15,7	0,91		3,9	17	6	65	
	3	11-03-08	7,2		19	105	27	7,9	4,3		1,8	0,27		1,6	6,2	5	13,5	
	4	29-04-08	7,2		22	86	22	11	3		0,79	0,17		1,6	6,8	6,5	21,5	
	5	4-6-2008	6,7		85	131	26	6,1	1,7		0,06	0,44		1,5	17	12,5	50	
	6																	
gemiddelde			7,1		402	133	36	20,6	5,7		4,2	0,8		2,0	10,4	7,0	34,9	
Mastenbroek	1	22-01-08	7,3		130	96	41	5,9	1,9	0,51			0,21	0,85	6,1	8,9	97	
	2	07-02-08	7,3		63	109	40	5,5	2,4	0,5			0,67	1	4	3,7	59	
	3	25-03-08	6,8		5	97	48	6,1	4,1	0,68			0,58	0,84	1,9	0,5	14	13 mS/m
	4																	
	5																	
	6																	
gemiddelde			7,1		66	101	43	5,8	2,8	0,6			0,5	0,9	4,0	4,4	56,7	
Tzummarum	1	31-01-08	6,4			1390	660		25,6		0,59	0,12		12	<50	50	120	
	2	26-02-08	6,7			431	170	19,4	4,8		0,93	0,06		4,5	<50	50	100	
	3	20-03-08	7,5			632	97	24,8	7,1		5	0,02		4,7	71	50	460	
	4																	
	5																	
	6																	
gemiddelde			6,87			818	309	22,1	12,5		2,2	0,1		7,1	71,0	50,0	226,7	
Marssum	1	31-01-08	7,2			313	58		2,3		0,31	0,2		3	50	50	100	
	2	26-02-08	7			319	37	13,6	2,2		3,6	0,11		4	50	50	370	
	3	20-03-08	8			69	6	5,7	3		2,7	0,06		0,79	50	50	100	
	4	22-04-08				110	14	28,6	23,4		0,09	0,01		4,7	50	50	100	
	5	22-04-08				1360	200	61,4	9,9		0,03	0,01		120	130	150	1300	
	6																	
gemiddelde			7,4			434	63	27,3	8,2		1,3	0,1		26,5	66,0	70,0	394,0	
Goutum	1	26-02-08	7			239	46	12,5	4,9		0,32	0,12		2,9				
	2	20-03-08	7			513	37	21,8	11,4		0,02	0,01		5,7				
	3	22-04-08			0,6	190	26	14,3	5,8		0,05	0,01		5				
	4																	
	5																	
	6																	
gemiddelde			7,0		1	314	36	16,2	7,4		0,1	0,0		4,5				

Bijlage 7 Overzicht vervuilingseenheden per bedrijf

bedrijf	meting	datum monster	CZV mg/l	Stikstof Kj mg/l	VE	VE norm
Zeewolde	1	12-01-08	670	30,7	<i>gemiddeld erfoppervlak</i>	<i>Norm bij 300 mg/l CZV</i>
	2	04-02-08	6110	251	<i>neerslag/jaar</i>	<i>Norm bij 60 mg/l N-Kj</i>
	3	25-02-08	11600	460	<i>gemiddeld afstromingsfactor</i>	<i>Norm =934*(300+4,57*60)/49600</i>
	4	18-03-08	685	35,2		
	5	08-04-08	3720	166	<i>1500*0,830*0,75</i>	<i>= 10,8</i>
	6	28-04-08	4990	237		
gemiddelde			4629	196,7	104	11
Lelystad	1	12-01-08	3000	117		
	2	04-02-08	3000	126		
	3	25-02-08	11800	254		
	4	08-04-08	1450	63,3		
	5	28-04-08	2130	112		
	6	16-05-08	2440	121		
gemiddelde			3970	132,2	86	11
Lunteren	1	21-01-08	1190	51,9		
	2	07-02-08	2230	82,2		
	3	27-02-08	5060	535		
	4	13-03-08	2580	86,3		
	5	28-04-08	550	27,3		
	6	28-05-08	525	28,3		
gemiddelde			2023	135,2	50	11
Eemdijk	1	21-01-08	270	16,7		
	2	07-02-08	295	17,6		
	3	27-02-08	2550	138		
	4	13-03-08	255	10,8		
	5	29-05-08	515	33,8		
	6	30-06-08	340	54,2		
gemiddelde			704	45,2	17	11
Nijbroek	1	30-01-08	2040	89		
	2	26-02-08	1180	69		
	3	29-04-08	1010	57		
	4					
	5					
	6					
gemiddelde			1410	71,7	33	11
Twello	1	30-01-08	9600	260		
	2	26-02-08	3920	110		
	3	29-04-08	810	31		
	4					
	5					
	6					
gemiddelde			4776,667	133,6667	101	11
Sint-Oedenrode	1	18-01-08	2210	90		
	2	21-03-08	853	40		
	3	16-05-08	503	33		
	4	03-06-08	2670	120		
	5					
	6					
gemiddelde			1559	70,8	35	11
Eersel	1	18-01-08	119	7,6		
	2	06-02-08	69	4		
	3	21-03-08	100	5,5		
	4	16-05-08	37,3	4,2		
	5	03-06-08	31,4	2,9		
	6					
gemiddelde			71	4,8	2	11
Nieuw Vossemeer	1	05-02-08	4080	110		
	2	27-02-08	3700	110		
	3	13-03-08	3470	120		
	4	20-03-08	6470	250		
	5	07-04-08	12200	395		
	6	29-04-08	2030	95		
gemiddelde			5325	180	116	11

bedrijf	meting	datum	CZV	Stikstof K _f	VE	VE norm
		monster	mg/l	mg/l		
Gilze	1	05-02-08	10500	390		
	2	26-02-08	1520	56		
	3	13-03-08	700	27		
	4	20-03-08	2900	105		
	5	15-04-08	1760	70		
	6	29-04-08	1300	46		
gemiddelde			3113	115,7	69	11
Harmelen	1	24-01-08	1390	92		
	2	05-02-08	101	4,3		
	3	10-03-08	1630	139		
	4					
	5					
	6					
gemiddelde			1040	78,4	26	11
Zegveld	1	15-01-08	169	7,5		
	2	24-01-08	69	10,2		
	3	05-02-08	65	6,1		
	4	10-03-08	111	5,6		
	5	17-05-08	410	45		
	6					
gemiddelde			165	14,9	4	11
Hengevelde	1	24-01-08	64800	990		
	2	26-02-08	13000	390		
	3	28-04-08	1690	61		
	4	16-05-08	7680	280		
	5	04-06-08	1580	68		
	6					
gemiddelde			17750	357,8	365	11
Lattrop - Breklekamp	1	25-01-08	7390	240		
	2	11-03-08	3260	110		
	3					
	4					
	5					
	6					
gemiddelde			5325	175,0	115	11
Horssen	1	06-02-08	87	48		
	3	26-02-08	255	30		
	4	11-03-08	105	7,9		
	5	29-04-08	86	11		
	5	04-06-08	131	6,1		
	6					
gemiddelde			133	20,6	4	11
Mastenbroek	1	22-01-08	96	5,9		
	2	07-02-08	109	5,5		
	3	25-03-08	97	6,1		
	4					
	5					
	6					
gemiddelde			101	5,8	2	11
Tzummarum	1	31-01-08	1390			
	2	26-02-08	431	19,4		
	3	20-03-08	632	24,8		
	4					
	5					
	6					
gemiddelde			818	22,1	17	11
Marssum	1	31-01-08	313			
	2	26-02-08	319	13,6		
	3	20-03-08	69	5,7		
	4	22-04-08	110	28,6		
	5	22-04-08	1360	61,4		
	6					
gemiddelde			434	27,3	11	11
Goutum	1	26-02-08	239	12,5		
	2	20-03-08	513	21,8		
	3	22-04-08	190	14,3		
	4					
	5					
	6					
gemiddelde			314	16,2	7	11