

**Studie naar sanering  
erfafspoelwater op  
Biologische melkveehouderij  
't Oerset  
De Leijen**

NOLIMP- Implementatie Europese Kaderrichtlijn Water



**NOLIMP**



**EUROPA**



**Interreg North Sea Region**

april 2005

De heer Ing. P. Kingma, consultant afvalwaterbeheer  
De heer Ing R. H. Vos, junior consultant afvalwaterbehandeling

project: C3431

Rapportage project

Studie naar sanering erfafspoelwater op Biologische melkveehouderij 't Oerset

In opdracht van



Aquario watermanagement BV  
Smidsstraat 7  
8601 WB Sneek  
telefoon : (0515) 48 28 11  
fax : (0515) 42 41 56  
Info@aquario.nl

NO-LIMP Lead Partner:



Postbus 20120  
Tweebakstraat 52  
8900 HM Leeuwarden  
Jesier Kiestra  
[j.kiestra@fryslan.nl](mailto:j.kiestra@fryslan.nl)  
+31 58 292 5925

Rapportage opgesteld door



Agrotransfer BV  
De Drieslag 30  
8251 JZ DRONTEN

tel. +31 321 38 79 00  
fax +31 321 31 35 14  
internet [www.agrotransfer.nl](http://www.agrotransfer.nl)  
info [info@agrotransfer.nl](mailto:info@agrotransfer.nl)

Auteurs

De heer Ing. P. Kingma, consultant afvalwaterbeheer  
De heer Ing. R. H. Vos junior consultant afvalwatermanagement

Datum  
Project

april 2005  
C3431

Gecontroleerd  
Controle datum  
Versie

De heer ir. J. Broos, consultant afvalwaterbeheer  
april 2005  
1.1

1	Inleiding.....	4
1.1	Projectkader NOLIMP (North Sea Regional and Local IMPLementation).....	4
1.2	Het meer 'De Leijen' .....	4
1.3	Doel .....	4
2	Inventarisatie huidig bedrijfs- en erf situatie .....	5
2.1	Het erf als geheel en erf afwatering .....	5
2.2	Routes van het voederstramien en afvalvervoer.....	5
2.3	Schone en vuile erfdelen.....	6
2.4	Dakoppervlakte.....	6
2.5	Melkspoelwater.....	6
2.6	Totale mestopslag .....	6
2.7	Kwaliteit van het afspoelende erfwater.....	6
2.8	Waterbalans melkveehouderij 't Oerset .....	9
3	Voorgestelde preventieve aanpassingen .....	10
3.1	Waterbalans melkveehouderij 't Oerset na de voorgestelde aanpassingen .....	12
3.2	Beoogde resultaten erfaanpassing en zuivering .....	13
4	Dimensionering en kosten afvalwaterzuivering .....	14
4.1	Geschatte hoeveelheid afvalwater .....	14
4.2	Kosten herinrichting/ rioleren erf .....	14
4.3	Kosten zuivering.....	15
5	Conclusies en aanbevelingen.....	16
5.1	Aanbevelingen Waterzuivering.....	16

Bijlage 1: Plattegrond

Bijlage 2: Berekeningen tbv RWA afvoer

## 1 Inleiding

### 1.1 Projectkader NOLIMP (North Sea Regional and Local IMPLementation)

Het interregionale project NOLIMP is gericht op de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water. Nolim is een samenwerkingsproject waarin regio's uit vijf Noordzeelanden samenwerken aan de verbetering van de waterkwaliteit. Vanuit Nederland is Provincie Fryslân en het regioteam Diffuse Bronnen (LNV, Rijkswaterstaat, Provincie Fryslân en Waterschap Fryslân) betrokken bij dit project. Zij zijn verantwoordelijk voor de leiding en het verzorgen van internationale kennisuitwisseling. Een onderdeel van het project is die van het waterproject De Leijen

### 1.2 Het meer 'De Leijen'

Het meer de Leijen bevindt zich nabij Drachten en is eigenlijk een reservoir van surplus polderwater. De waterkwaliteit van het meer is matig. Het water is extreem modderig en er bevinden zich haast geen waterplanten in het meer. De vis populatie wordt gedomineerd door brasem. De voornaamste vervuiliingsbron is die van onbehandeld afvalwater uit riooloverstorten, het effluent van de RWZI Drachten en erfafspoelwater.

Diverse waterschappen voeren op dit moment projecten uit met als doel te komen tot minder afspoeling van erven. Op dit moment voldoen veel erven nog niet aan de lozingsbesluiten en aan de wet milieubeheer. Het veehouderij bedrijf 't Oerset in Eastermar is hier, samen met 2 andere locaties voor uitgekozen. Door middel van een locatie bezoek werd de bedrijfssituatie opgetekend met als aandachtspunt het erfafspoelwater.

### 1.3 Doel

In het project worden enkele oplossingen uitgewerkt om een maximale haalbare reductie van uitspoeling van milieuvreemde stoffen naar het oppervlakte water te bewerkstelligen. Hierbij worden de volgende 3 uitgangspunten gehanteerd:

1. reductie van vervuiling van het erfwater wat leidt tot een afname van de vervuiling van het oppervlakte water
2. Het dimensioneren van een zuivering op hoofdlijnen en een prijsindicatie hiervan
3. De oplossingen om de beoogde kwaliteitsverbetering te bereiken moeten praktisch en financieel haalbaar zijn
4. schatting van de reductie in vuillast

## 2 Inventarisatie huidige bedrijfs- en erf situatie

Middels een locatie bezoek is de huidige situatie op het bedrijf opgenomen met als doel een duidelijk beeld te vormen van de situatie.

<b>'t Oerset</b>	Type:	Biologisch melkveebedrijf
<b>H. de Boer</b>	Aantal melkvee:	45 stuks
<b>Bildweg 4</b>	Aantal Jongvee:	45 stuks
<b>9261 XV</b>	Schapen:	44
<b>Eastermar</b>	Paarden:	8
	Grasland:	46 hectare
	Maïs:	6 hectare

### Bedrijfsstatistieken:

Het huishouden loost afvalwater met een vuillast van 6 v.e. Het zwarte afvalwater van het huishouden gaat via een beerput naar de mestkelder. Het grijze water gaat direct naar de mestkelder. In het bedrijf komt geen huishoudelijk afvalwater vrij.

Een plattegrond van het erf, bedrijfsgebouwen en het vuile deel van het erf is weergegeven in bijlage 1.

### 2.1 Het erf als geheel en erf afwatering

Het erf is als geheel verhard met beton, asfalt en puinverharding. De verharding van gebied 1 is van goede kwaliteit (deels asfalt en deels beton). Het achtererf (gebied 2) is van matige kwaliteit. Het erf ligt niet meer goed op afschot en heeft onregelmatigheden. Gebied 3 bestaat uit puinverharding.

De koeien lopen via een 20 meter lang koepad naar het land. Een deel van het pad gaat over een dam (7 m).

De erf afwatering gaat naar de omliggende sloten en grasstroken. Het erf kan opgedeeld worden in 3 afstroomgebieden. Om het erf goed op afschot te krijgen, is het noodzakelijk gebied 2 opnieuw in te richten. Ook gebied 3 (puin) moet opnieuw ingericht worden. Dhr. de Boer heeft hier naar geïnformeerd en opnieuw een verharding aanbrengen zou €20.000 gaan bedragen.

### 2.2 Routes van het voederstramien en afvalvervoer

Transport van het voer vindt hoofdzakelijk plaats naast en achter de melkveestallen, tussen de voerkuilen. Er zijn geen eenvoudige mogelijkheden om het schone erfgebied te vergroten door de route van het voertransport aan te passen. Het voer wordt met kuilvoersnijder met blokkenwagen uit de kuil of silo genomen. Bij deze manier van transporteren wordt in principe zeer weinig gemorst. De voer- en mestresten worden met een voorlader over het erf geschoven.

### 2.3 Schone en vuile erf delen

Het erf vanaf de bedrijfswoning tot aan de ligbox kan aangemerkt worden als schoon erf (gebied 1). Het gehele achtererf en het erf nabij de silo's (gebied 2) is sterk vervuild erf. Ook de uitloop van de koeien over het erf naar het kavelpad is vuil.



Figuur 1: het schone- en vuile erfdeel bij 't Oerset

Er is geen spoelplaats aanwezig. Deze wordt binnenkort aangelegd samen met een nieuw te bouwen schuur waaronder een gierput komt voor maïssap. Het spoelwater wordt op deze gierput aan gesloten.

### 2.4 Dakoppervlakte

Bijna alle daken zijn voorzien van een dakgoot, alleen het dak van de ligbox heeft aan geen dakgoot. Het water afkomstig van de achterzijde van de box (1/3 totaal oppervlakte) gaat, via een smalle groenstrook, naar de sloot. Dit afstromende dakwater raakt niet vervuild met vuil afkomstig van het erf en hoeft daarom niet afgekoppeld te worden. De voorzijde van de box moet wel afgekoppeld worden.

### 2.5 Melkspoelwater

Het melkspoelwater van de 1<sup>e</sup> spoeling gaat naar de mestkelder. Het water van de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> spoeling wordt op het oppervlaktewater geloosd. De melktank heeft een volume van 6000 liter. De melkinstallatie wordt door twee spoelbeurten per dag gereinigd met leidingwater en wordt 1 x per 7 dagen gereinigd met een zure spoeling. Het water dat gebruikt wordt om de lokalen mee schoon te spuiten, gaat via de schrobputjes naar de gierkelder. Beide reinigingsprocedures kunnen omschreven worden als 'normaal' indien de melktank wordt gereinigd met een snelreiniging. In totaal wordt er 240 liter per jaar Neomuskan schoonmaakmiddel gebruikt en 40 liter per jaar zuur middel (Neoklar). In totaal komt 650 liter per dag aan spoelwater vrij.

### 2.6 Totale mestopslag

Er zijn 5 mestkelders in gebruik met een totaal volume van 1345 m<sup>3</sup>. Dit is inclusief het gebruik van een mestzak van 750 m<sup>3</sup>.

### 2.7 Kwaliteit van het afspoelende erfwater

Gezien de verontreinigingen op het erf kan het afspoelende water als vervuild worden aangemerkt. De vervuiling wordt veroorzaakt door voerresten, perssappen, mestresten en grond. In dit project is voorsnog geen onderzoek naar de verontreinigingen gedaan.

Het verontreinigde afvalwater afkomstig van de erfverharding van een melkveehouderij kan 12 tot 98 v.e. per jaar bedragen (uit 'informatie blad preventieve en duurzame maatregelen op het erf; Lozingsbesluit open teelt en veehouderij').

Bij verscheidene projecten zijn op melkveehouderijen bemonsteringen uitgevoerd van het erfafspoelwater. Hier kwam duidelijk naar voren dat concentraties van verschillende stoffen sterk variëren. Bij Agrotransfer zijn steekmonsters genomen en geanalyseerd. Met als resultaat de volgende spreiding per component:

Component	Maximaal (mg/l)	Minimaal (mg/l)
CZV	6000	150
BZV	2200	25
TKN (totaal Kjeldahl-stikstof)	80	15
NH4-N	25	5
PO4-P	33	3
TP	34	4

**Tabel 1:** Spreiding concentratie steekmonster erfafspoelwater bij verschillende melkveebedrijven. De grote spreiding wordt o.a. veroorzaakt door: droogte perioden, vullen of legen van de voeder silo's, Staldagen.

Bij de inschatting van de vervuilingsgraad van het erf werden de volgende bevindingen betrokken.

- Het vuile deel van het erf kan bij dit bedrijf aangemerkt worden als sterk verontreinigd;
- Bij het transporteren van het voer wordt weinig gemorst;
- Het spoelwater van de landbouw machines en vrachtwagens gaat naar het oppervlakte water;
- Het koepad is relatief kort waardoor afstroming naar het oppervlakte voorkomen kan worden;
- Er wordt met mest en restvoeder geschoven over een relatief oneffen verharding waardoor veel gemorst wordt.

Er is een ruwe schatting gemaakt van de totale vervuiling afkomstig van het erfafspoelwater. Over de vervuilingsgraad van erfafspoelwater is weinig bekend, bij dit bedrijf zijn geen metingen uitgevoerd. Zowel de mate van vervuiling als de grote van het oppervlakte van het vervuilde deel is van belang voor de totale vuillast. Bovenstaande punten worden samengevat in onderstaande tabel 2:

parameter	bijdrage in vuillast
Verontreiniging vuil erfdeel	hoog
Vervuiling tijdens transport voeder	gemiddeld
Spoelwater wasplaats	gemiddeld
Grote oppervlakte vuile erfdeel	laag
Grote oppervlakte koepad	laag
Transport restvoeder en mest	hoog

**Tabel 2: schatting bijdrage vuillast verschillende parameters**

Over de mate vervuilingsgraad van erfafspoelwater is weinig bekend, bij dit bedrijf zijn geen metingen uitgevoerd. Naast de bovengenoemde facetten is er rekening gehouden met:

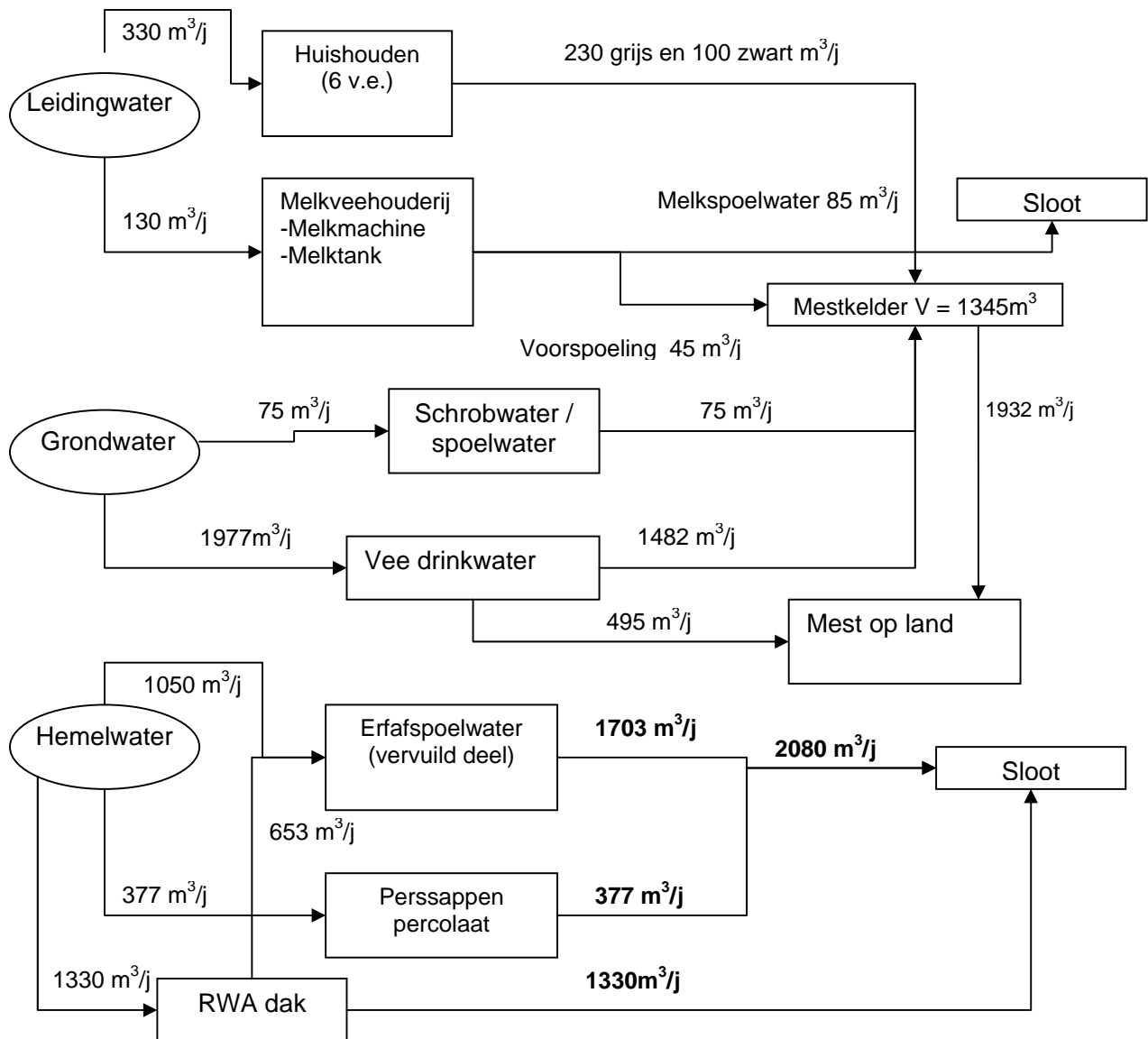
- het aantal koeien
- het aantal staldagen
- het voeder stramien.
- Kwaliteit erfverharding

De vervuiling wordt op 30-40 v.e. geschat. Dit is 0,45 v.e. per koe (in vergelijking bij VOF Bijma is dit 0,27 v.e./koe).

Voor het dimensioneren van een goed werkende zuivering moet vooraf de waterkwaliteit bepaald worden. In het vervolg traject kunnen bemonsteringen en analyses uitgevoerd worden om de vuilvracht te bepalen.



## 2.8 Waterbalans melkveehouderij 't Oerset



Figuur 2 compacte waterbalans April 2005 voor herinrichting erf

In bovenstaand figuur worden in het kort de waterstromen aangegeven. Voor het berekenen van de debieten zijn de volgende aannames gedaan:

Huishoudelijk afvalwater	1 persoon produceert 130 liter per dag.
Neerslag	800 mm/jaar regenwater
Veedrenking:	1 koe benodigt 80 l/d
Melkproductie	1 melkkoe produceert 22 kg melk per dag
Spoelen + schrobben	75 m <sup>3</sup> /jaar
Aantal staldagen	180 dagen + nachts binnen (geprojecteerd 93 dagen buiten)

Uit de balans is op te maken dat het afvalwater van het huishouden naar de mestkelder gaat. Dhr de Boer heeft aangegeven dit zo willen te houden, omdat anders de mest te dik wordt. Het bedrijfsafvalwater gaat ook naar de mestkelders, alleen de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> spoeling van het melkspoelwater gaat naar de sloot. Dit moet aangepast worden. De stroom met de grootste vervuiling die naar het oppervlaktewater gaat is die van het erfafspoelwater.

### 3 Voorgestelde preventieve aanpassingen

Het lozen van de verontreinigde afvalwaterstroom van het melkspoelwater in de sloot moet voorkomen worden. Dit water moet óf behandeld worden in een eventuele zuivering, óf op de mestkelder geloosd worden. Daar het behandelen van melkspoelwater in een helofytenfilter erg kostbaar is, wordt geadviseerd het water in de mestkelder te lozen. Daarnaast komt verontreinigd water van het erf in het oppervlaktewater terecht. Aanpassingen om de vuilvracht te verminderen kunnen zich beperken tot het erfafspoelwater. Om de kwaliteit van dit water te verbeteren zijn een aantal maatregelen toe te passen. Eén van de belangrijkste is die van het vergroten van het schone erfdeel. Een aantal preventieve maatregelen om het erf schoon te houden zijn eenvoudig uit te voeren en hebben direct effect op de kwaliteit van het afspoelende hemelwater.

De volgende **preventieve** aanpassingen worden hieronder toegelicht:

- 1) Voorkomen erf vervuiling door voer/voerresten en mest
- 2) Scheiden van schoon en vuilwater
- 3) kwaliteit erfverharding
- 4) Beperken van de vervuiling op het erf door periodiek te vegen

Tevens zijn er **erfaanpassingen** nodig voor de regenwaterafvoer (RWA). Dit regenwater moet op een centraalpunt verzameld worden.

- 5) rioleren koeienpad
- 6) Aanleggen van riolering en putten
- 7) Vaste stof afscheider / buffer
- 8) Afvalwaterzuivering
- 9) Gestuurde put t.b.v. perssappen

#### Ad 1) Voorkomen erf vervuiling door voer/voerresten en mest

Als de rijpaden tussen voederopslag en de stal regelmatig schoongeveegd worden, treedt aanzienlijke reductie van de vuillast op. Na het uithalen van het voer dient de voeropslag direct met plastic afgedekt te worden. (Snijvlak kan open blijven). Zo wordt intreding en daarmee uitspoeling van regenwater voorkomen.

De landbouwmachines kunnen het beste onder dak geplaatst worden en als dit niet mogelijk is, zo ver mogelijk van de sloot om afspoeling van vervuiling te voorkomen. Landbouw machines moeten worden schoongespoten op een speciaal daarvoor ingerichte wasplaats.

#### Ad 2) scheiden van schoon en vuilwater

Van het woonhuis naar het achtererf bevindt zich een erfdeel dat nu al redelijk schoon is. Het regenwater wat op dit deel valt, stroomt nu deels via het vuile erfdeel naar het oppervlakte water. Door het aanleggen van riolering kan dit water direct naar de sloot getransporteerd worden. Doordat over het vervuilde deel minder water stroomt, neemt de vuilvracht af.

Bij aanleg van de nieuwe wasplaats voor landbouwmachines moet een extra drempel aangelegd worden zodat het verontreinigde water niet naar het schone erfdeel kan stromen. Het waswater zal rechtstreeks naar de mestkelder gaan.

Het regenwater afkomstig van het dak (golfplaat) van de ligbox moet afgekoppeld worden. Hiervoor zijn nieuwe dakgoten en RWA leidingen nodig.

#### Ad 3) kwaliteit erfverharding

De erfverharding van gebied 2 en 3 is van matige kwaliteit. Er zijn meerde barsten en oneffenheden en het ligt niet goed op afschot. In dit gebied zou opnieuw verharding aangebracht moeten worden. Als het gebied goed op afschot wordt gelegd, is het makelijker het afvalwater te verzamelen en te transporteren. Tevens wordt op een glad erf minder gemorst bij het schuiven van voer.

#### **Ad 4) beperken van de vervuiling op het erf door periodiek te vegen**

Door het erf schoon te houden door periodiek te vegen, wordt voorkomen dat verontreinigingen in het oppervlaktewater terecht komen. Met een automatische borstel kan het erf schoner gemaakt worden dan met schuiven. Voorgesteld wordt om het erf eens in de twee weken geheel aan te vegen met een automatische borstel.

#### **Ad 5) rioleren koeienpad**

Het koepad moet gerioleerd worden. Een deel van het pad loopt over een dam met vrij veel afschot. Wanneer het water van deze dam opgevangen wordt, is een pompput nodig om het water naar de zuivering te transporteren.

#### **Ad 6) Aanleggen van riolering en putten**

Het erf is op te delen in 3 afspoelgebieden (zie plattegrond). Het is niet nodig gebied 1 op afschot te leggen. Van de bestaande laagste punten kan het water verzameld worden en vervolgens geloosd worden op het oppervlaktewater. Gebied 2 heeft herbestrating nodig wat direct op afschot aangelegd kan worden. Hierdoor kan met enkele straatkolken worden volstaan.

#### **Ad 7) Vaste stof afscheider en buffer**

Vlak voor de zuivering komt een bezinktank met een retentietijd van minmaal 2 uur om de vaste stof belasting te reduceren. Deze buffer kan eventueel voor onderzoek gebruikt worden om de mate van vervuiling te bepalen van het afspoelende erfwater.

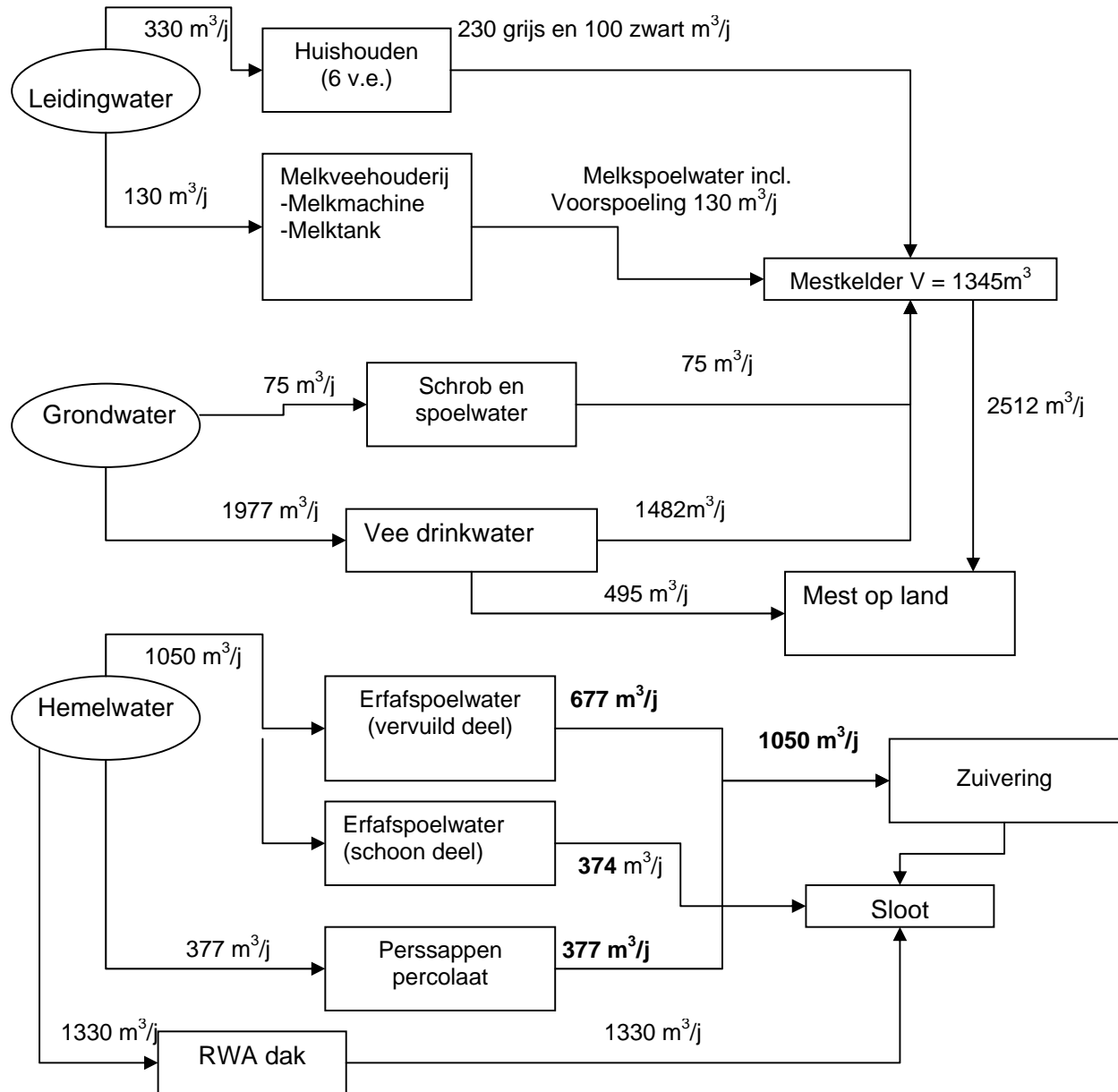
#### **Ad 8) afvalwaterzuivering**

Er zullen altijd verontreinigingen van het erf en de voedersilo's in het oppervlaktewater komen. Een zuivering verwijdert een groot deel hiervan. Een helofytenfilter of een Agrowadi zijn voorbeelden van mogelijke zuiveringen.

#### **Ad 9) Put met klep of tijdschakelaar zodat perssappen naar de mestkelder gaan**

Als de kuil net gevuld is, komen over een periode van 1 tot 1,5 maand de meeste perssappen vrij. Deze sappen worden inclusief percolaatwater via een put waarin een handbediende klep zit naar de mestkelder geleid. Dit zou de kelder gemiddeld met 8 m<sup>3</sup> extra water belasten. De verontreinigingen van percolaatwater en perssappen kunnen zeer persistente stoffen zijn, die niet eenvoudig biologisch te verwijderen zijn. Het afvoeren naar de mestkelder van deze stoffen zou een reductie betekenen van de vuilvracht op de zuivering. In plaats van een handbediende klep kan ook met een tijdgergelde pomp gewerkt worden.

### 3.1 Waterbalans melkveehouderij 't Oerset na de voorgestelde aanpassingen



Figuur 3 Waterbalans na herinrichting erf + afvalwaterbehandeling

### 3.2 Beoogde resultaten erfaanpassing en zuivering

Door de erfaanpassingen komt minder vervuild water in de sloot. Door het afkoppelen van het hemelwater van de daken, dat niet meer via het vervuilde erf in de sloot terecht komt, wordt bijna 1/6 van het erfafspoelwater voorkomen. Het water wat nog vervuild van het erf afspoelt, wordt eerst behandeld in een afvalwaterzuivering alvorens het op de sloot geloosd wordt.

Het melkspoelwater dat direct op de sloot geloosd wordt, zal volledig afgevangen worden en naar de mestkelder gebracht worden. De v.e reductie van deze maatregel wordt ingeschat op 5-10 v.e.

Door het periodiek vegen van het erf, kan de vuillast afkomstig van het erf met 60-70% verminderen. Het verwijderingsrendement van de Agrowadi wordt geschat op 75%. Het overall rendement is 92%. De vervuilinggraad van het erf zou door toepassing van de voorgestelde aanpassingen van de ingeschatte 30-40 v.e. teruggebracht kunnen worden tot 2-3 v.e. Let wel, dit is slechts een inschatting, er zijn geen vergelijkbare projecten die als referentie kunnen fungeren. Als er een helofytenfilter geplaatst wordt, is het verwachte zuiveringsrendement hoger.

Component	Verwijderingsrendement helofytenfilter*	Verwijderingsrendement Agrowadi**
CZV	90%	50-80%
BZV	85-90%	50-80%
TKN (totaal Kjeldahl-stikstof)	>70%	nb
NH4-N	50-90%	nb
PO4-P	nb	nb
TP	60-95%	nb

**Tabel 3:** Gemiddelde verwijderingsrendementen

(\*)Verwijdering rendementen uit: Reeds Business Information 'IBA-systemen; 2005

(\*\*) van slechts enkele steekmonsters

## 4 Dimensionering en kosten afvalwaterzuivering

Omdat dat de vuillast niet precies bekend is, werd er een schatting gemaakt van de dimensies van de zuivering op basis van de hydraulische belasting.

### 4.1 Geschatte hoeveelheid afvalwater

De hoeveelheid afvalwater van het erf dat verzameld wordt bedraagt 1050 m<sup>3</sup>/j. Dit water is mede afkomstig van het koepad, de sleufsilos en de kuilen. Er is hiervoor wel een correctie gemaakt voor de oppervlakten van de kuil- en sleufsilos. Deze zijn namelijk een groot deel van het jaar in gebruik, waardoor een deel niet aan te merken is als verhard oppervlakte. Om dit te compenseren wordt het erfafspoelwater van de silos met 30% verminderd.

Als maatgevende regenbui is een bui van 22 mm gekozen. Dit is een bui die als 'hevig' kan worden omschreven en komt 1 x per jaar voor. De berging van regenwater in het aanvoerende buizenstelsel moet nog bepaald worden (afhankelijk van buisdiameter en opvoerputten), maar zal tussen de 2- 6 mm liggen.

Op een dag dat er 22 mm regen valt ontstaat 32 m<sup>3</sup> erfafspoelwater.

Een buffer die alleen gebruikt gaat worden om het vaste stof af te scheiden moet minimaal 4 m<sup>3</sup> zijn. Om het afvalwater te bufferen om een zo constant mogelijke kwaliteit te verkrijgen is een buffer van minimaal 30- m<sup>3</sup> noodzakelijk.

De afmeting van het helofytenfilter zal tussen de 70 tot 90 m<sup>2</sup> bedragen. Als het melkspoelwater (excl. 1<sup>o</sup> spoelwater) op het filter aangesloten wordt, zal 20 m<sup>2</sup> extra veld moeten worden aangelegd.

Die afmeting van een agrowadi zal 114 m<sup>2</sup> bedragen.

### 4.2 Kosten herinrichting/ rioleren erf

	omschrijving	Eenheid	Kosten per eenheid (€)	hoeveelheid	Kosten In euro
Aanleg erf riolering koepad	Put / Straatkolk	St.	130	3	390
	pvc buis klasse 34 315mm	M1	41,9	27	1131,3
Aanleg erf riolering TBV gebied 1	Put / Straatkolk	St.	130	1	130
Inc RWA afvoer	pvc buis klasse 34 315mm	M1	41,9	24	1005,6
Aanleg erf riolering TBV gebied 2	Put / Straatkolk	St.	130	2	260
	pvc buis klasse 34 315mm	M1	41,9	30	1257
Aanleg erf riolering TBV gebied 3	Put / Straatkolk	St.	130	3	390
	pvc buis klasse 34 315mm	M1	41,9	20	838
Aanleg riolering sleufsilos nr 1	Put / Straatkolk	St.	130	0	0
	pvc buis klasse 34 200 mm	M1	27,06	33	892,98
Aanleg riolering silo 2 (maïs)	Put / Straatkolk	St.	130	1	130
	pvc buis klasse 34 200 mm	M1	27,06	15	405,9
(Her) inrichting erf	Betonplaten B45-B60	M2.	27	388	10.500
totaal					€ 17.306

**Tabel 4:** kosten herinrichting. Stukprijs uit: Reed Business Information 'IBA-systemen' GWW-boekje 2005, kosten zijn excl aanleg dakgoot (70m)

Opgemerkt dient te worden dat een groot deel van de kosten veroorzaakt worden door het herinrichten van het erf met betonplaten.

### 4.3 Kosten zuivering

Verschillende leveranciers zijn telefonisch benaderd voor budget prijzen. Op basis van eerdere offertes (met zuiveringen of buffers van vergelijkbare grootte) werden onderstaande prijsopgaven gedaan (levering en plaatsing). Bij deze kosten is geen rekening gehouden met een eventuele opvoerpomp.

Alle genoemde prijzen zijn budgetprijzen (+/- 20%) en zijn exclusief BTW.

Kosten	Indicatieve Kosten
Opvoerpomp + put + elektra (2m <sup>3</sup> )	€1500,-
Opvoerpomp + put + regelunit tbv perssappen	€4900,-
Buffer 4 m <sup>3</sup>	€2000,-
Buffer 30 m <sup>3</sup>	€6000,-
Buffer 130 m <sup>3</sup>	€18050,-
Helofyten filter 10 x 7 of 10 x 9 m	€13000,-
Agrowadi 6 bij 19m	€6000,-

**Tabel 5:** *ingeschatte kosten diverse elementen en zuiveringen*

Kosten totale aanpassing erf + zuivering

optie	1	2	3	3
Erfaanpassing	17306	17306	17306	17306
Opvoerpomp + put + regelunit tbv perssappen	-	-	-	4900
Buffer 4 m <sup>3</sup>	2000	-	-	-
Buffer 30 m <sup>3</sup>	-	6000	6000	6000
Helofyten filter 10 x 7 m	-	-	16000	16000
Agrowadi 6 bij 19 m	6000	6000	-	-
totaal	25306	29306	39306	44206

**Tabel 6:** *geschatte kosten van vier verschillende opties. De prijzen voor de erfaanpassing is het opnieuw aanbrengen van de verharding in gebied 2&3*

## 5 Conclusies en aanbevelingen

Er stroomt 2033 m<sup>3</sup> regenwater van het vervuilde deel van het erf ongezuiverd naar de sloot. De verwachting is dat dit een vuillast heeft van 30 tot 40 v.e.

Door herinrichting van het erf zal 50% hiervan als niet verontreinigd erfafspoelwater worden aangemerkt. Het overige water 1050 m<sup>3</sup> moet behandeld worden in een waterzuivering.

Het water afkomstig van het huishouden en een deel van het melkspoelwater wordt geloosd op de mestkelder.

Het melkspoelwater dat direct op de sloot geloosd wordt, zal volledig afgevangen moeten worden. Het is verboden ongezuiverd afvalwater te lozen. Het water moet behandeld worden in de zuivering of geloosd worden op de mestkelder. De v.e reductie van deze maatregel wordt ingeschat op 5-10 v.e.

Na herinrichten van het erf en plaatsing van de zuivering zal geen ongezuiverd erfafspoel- of percolaatwater in het oppervlaktewater terechtkomen. Geschat wordt dat de vuilvracht middels de zuivering 75% gaat afnemen.

Wanneer dan ook periodiek geveegd gaat worden kan het overall rendement ruim 90% zijn.

### 5.1 Aanbevelingen Waterzuivering

Na de aanleg en voor de aanleg moeten analyses uitgevoerd worden om het effect van de genomen maatregelen inzichtelijk te maken. Eventueel kunnen monsters genomen worden van het oppervlakte water om niet alleen het rendement van de zuivering te bepalen maar ook om het totale milieueffect op de slootwaterkwaliteit te bepalen.



## **BIJLAGE 1 plattegrond**

**BIJLAGE 2: berekeningen tbv RWA afvoer**

Uitgangsgegevens		800 mm/j regenwater			
		0,8 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>			
		Oppervlakte	Debiet		
		Dakoppervlakte	totaal	water op erf	
		(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> /j)	(m <sup>3</sup> /j)	
woonhuis + achterhuis tussengedeelte afgekoppeld		80	64	0	
nieuw te bouwen schuur	niet afgekoppeld	101	81	0	
ligbox		1050	840	653	
autogarage afgekoppeld		36	29	0	
werktuigen berging / stal = afgekoppeld		400	320	0	
Erfverharding gebied 1	schoon	467	374	374	
Erfverharding gebied 2	vuil	570	456	456	
Erfverharding gebied 2	vuil + puinpad	223	178	89	
Gebied 3	koepad	165	132	132	
wasplaats	56 bkuub				
Sleuvsilo 1	3x	540	432	336	
Sleuvsilo 2	mais	102	82	41	
<b>huidige situatie</b>			totaal		
RWA erf			1140	1704	m <sup>3</sup> /j naar oppervlaktewater
RWA schoon erf				0	m <sup>3</sup> /j
RWA silos + kuil (percolaat + persappen)				377	m <sup>3</sup> /j naar oppervlaktewater
RWA dak (afgekoppeld)				681	m <sup>3</sup> /j direct naar sloot
RWA dak (niet afgekoppeld)				0	m <sup>3</sup> /j via erf naar sloot
Huishoudelijk afvalwater					naar mestkelder
<b>Scenario 1: regenwater afkoppelen, erf en silo's rioleren</b>					
RWA erf				677	m <sup>3</sup> /j naar zuivering
RWA schoon erf				374	m <sup>3</sup> /j
RWA silos + kuil (percolaat + persappen)				377	m <sup>3</sup> /j naar zuivering
RWA dak (afgekoppeld)				1334	m <sup>3</sup> /j direct naar sloot

