

Onderzoek overstort Melkpadloop



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Inleiding	4
Hoofdstuk 1	Verzamelde informatie 5
Hoofdstuk 2	Resultaten..... 6
2.1	Chemische beoordeling 6
2.1.1	Vrachtberekeningen uit landelijke emissieregistratie 6
2.1.2	Meetgegevens 7
2.2	Biologische beoordeling 9
Hoofdstuk 3	Discussie 10
Hoofdstuk 4	Conclusies 11
Literatuur	12
Bijlage 1: Kaart locaties overstorten en meetpunten	13
Bijlage 2: Toelichting parameters	14
Bijlage 3: Grafieken BZV5, CZV, EGV (geleidbaarheid), O2 (zuurstof), pH, thermotolerante coliformen, N-totaal (totaal stikstof) en TPO4 (totaal fosfaat)	16
Bijlage 4: Grafieken zuurstofconcentraties in Melkpadloop, sloot Kreitsberg en Landergraaf.	21
Bijlage 5: Gehalte thermotolerante coli's in Melkpadloop.	23
Bijlage 6: Overstortgegevens	24
Bijlage 7: Gegevens emissieregistratie 2003.	26
Colofon	31

Inleiding

Binnen het onderzoeksgebied Hooge Raam bevinden zich enkele overstorten. Met name de overstort uit het gemengd stelsel, aan het Melkpad te Zeeland, wordt door betrokkenen uit het gebied regelmatig aangemerkt als een probleemoverstort. Om die reden heeft deze overstort binnen de 'gebiedspilot waterkwaliteit Hooge Raam' bijzondere aandacht gekregen. Zo is er voor de kern Zeeland (en ook 't Oventje) een onderzoek uitgevoerd naar de afkoppelmogelijkheden (Moons, 2008).

Onderzoeksvraag

De onderstaande onderzoeksvraag vormt de basis voor deze rapportage:

Heeft de overstort uit het gemengd rioolstelsel, aan het Melkpad te Zeeland een aantoonbaar significant negatief effect op de waterkwaliteit van de Melkpadloop en verder benedenstrooms op de Hooge Raam?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden is door het waterschap onderzoek gedaan naar de chemische en biologische waterkwaliteit op deze overstortlocatie. Op basis van de verzamelde meetgegevens en aanvullende informatie wordt getracht een antwoord te geven op de onderzoeksvraag.



Figuur 1: een kijkje in de overstortput aan het Melkpad

Hoofdstuk 1 Verzamelde informatie

De overstort op locatie Melkpad komt uit in een zijloop (Melkpadloop) van de Graspeelloop, die op zijn beurt weer overgaat in de Hooge Raam. In de Melkpadloop zijn twee meetpunten aangewezen. Het eerste meetpunt ligt op een paar honderd meter afstand van de overstort. Het tweede meetpunt ligt vlak voor de uitmonding in de Graspeelloop. In bijlage 1 is een kaartje met deze meetlocaties en locaties van alle overstorten in het gebied weergegeven. Van belang is te weten dat de stroomrichting in dit gebied Noordoost is.

De meetpunten zijn maandelijks bemonsterd in de periode juli 2006 - januari 2009 en geanalyseerd op een groot aantal parameters zoals, onder andere, Biochemisch Zuurstofverbruik (BZV), Chemisch Zuurstofverbruik (CZV), zuurstof, stikstof, fosfaat en zware metalen. Daarnaast is op beide locaties in 2006 en 2007 een biologisch onderzoek uitgevoerd en de biologische kwaliteit beoordeeld volgens de methode 'ebeosloot' (ecologische beoordeling sloten, volgens de STOWA-methodiek). Ook in andere zijlopen van de Graspeelloop zijn meetgegevens verzameld. Indien relevant geacht, wordt deze informatie in deze rapportage ter vergelijking gebruikt.

Van gemeente Landerd zijn overstortgegevens gekregen over de periode januari 2006-maart 2008. Van de overstorting zijn geregistreerd: datum, tijdsduur en volume (in m³). De gegevens van de overstorten uit het gemengd stelsel zijn te vinden in bijlage 6.

Voor het inschatten van vrachten zijn gegevens gebruikt die afkomstig zijn uit de landelijke emissieregistratie (ERC) van 2003.

Hoofdstuk 2 Resultaten

2.1 Chemische beoordeling

2.1.1 Vrachtberekeningen uit landelijke emissieregistratie

In bijlage 7 is voor 4 stoffen per emissieroute aangegeven wat de totale emissievracht is voor het onderzoeksgebied Hooge Raam. Deze gegevens zijn afkomstig uit landelijke emissiecijfers over 2003. Deze cijfers zijn gebaseerd op landelijk kentallen. Het is bekend dat de volgens deze gegevens bepaalde vuilvrachten aanzienlijk kunnen verschillen van werkelijk geloosde jaarvrachten. Verder is er nauwelijks enige relatie met een werkelijk geloosde vuilvracht per individuele overstortgebeurtenis te leggen. Het geeft echter wel een goed beeld van de orde van grootte van de diverse emissieroutes.

Er is gekeken naar totaal-stikstof, totaal-fosfaat, koper en zink omdat deze stoffen behoren tot de belangrijkste 'probleemstoffen' (d.w.z. dat de normen voor deze stoffen op veel locaties niet worden gehaald) binnen het beheergebied van het Waterschap. Naast deze stoffen bevat het overstortende water een grote hoeveelheid organisch materiaal dat voor een grote belasting van het oppervlaktewater kan zorgen als bij de afbraak hiervan zuurstof geconsumeerd wordt. Deze gegevens zijn niet uit de emissieregistratie te halen.

In tabel 1 is het berekende aandeel van de overstorten, de landbouw (inclusief uitspoeling uit landbouwgronden) en de overige bronnen, in de totale emissie in het onderzoeksgebied Hooge Raam weergegeven:

Tabel 1: Aandeel overstorten, landbouw en overige bronnen in totale emissie onderzoeksgebied Hooge Raam

Stof	Aandeel in totale emissie (%)		
	Overstort	Landbouw	Overig
N-totaal	0,6	97,0	2,4
P-totaal	0,8	97,7	1,5
Koper	6,1	50,3	43,6
Zink	5,7	65,7	28,6

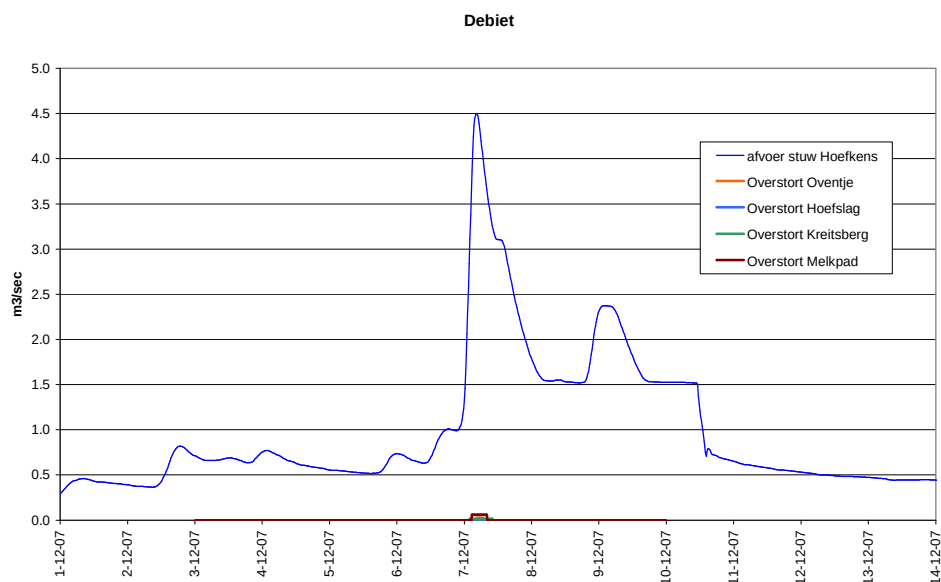
In de tabel is te zien dat het aandeel van de overstorten in de totale emissies van nutriënten N en P relatief zeer laag is (<1%). Het aandeel in de totale belasting van koper en zink is groter (6%) maar nog steeds laag in verhouding tot andere bronnen zoals landbouw. Overigens wordt de emissie vanuit de 'landbouw' grotendeels veroorzaakt door uitspoeling uit de bodem.

De opmerking over onnauwkeurigheid van emissiecijfers van riooloverstorten uit de nationale emissieregistratie (ERC) geldt wellicht nog meer voor de grotere emissieposten van emissies vanuit de landbouw. Deze worden in de ERC middels het model STONE berekend, waarbij variaties in onder andere geohydrologie en bemestingspraktijk zodanig beperkt zijn verwerkt dat resultaten slechts als indicatief dienen te worden beschouwd.

Uit debietmetingen uitgevoerd in de periode 1 oktober 2007 tot 1 april 2008 bij stuw Hoefkens in de Hooge Raam (Krikken, 2008) is gebleken dat het aandeel van overstortwater op de totale afvoer van de Hooge Raam ook tijdens overstort-

gebeurtenissen zeer klein is. In figuur 2 is hiervan een voorbeeld gegeven. In de figuur is de afvoer van de Hooge Raam te zien in de eerste 2 weken van december 2007. Op 7 december traden de verschillende overstorten in het gebied in werking. Het debiet van de overstorten is tevens in de figuur weergegeven.

Figuur 2: Totale afvoer (m³/s) bij stuw Hoefkens in de periode 1-12-2007 tot 14-12-2007 en de afvoer van de overstorten in het gebied (traden in werking op 7-12-2007)



2.1.2 Meetgegevens

In bijlage 3 is in een aantal grafieken weergegeven wat de gemeten concentraties zijn van respectievelijk BZV (Biochemisch Zuurstof Verbruik), CZV (Chemisch Zuurstof Verbruik), EGV (geleidbaarheid), O₂ (zuurstof), pH (zuurgraad), thermotolerante coliformen (als maat voor bacteriële verontreiniging), N-totaal (totaal stikstof) en TPO4 (totaal fosfaat). Zie bijlage 4 voor een toelichting op deze parameters. Voor de vergelijkbaarheid zijn hierbij naast de gegevens uit de Melkpadloop ook verzamelde gegevens (voor zover aanwezig) uit andere zijlopen van de Graspeelloop en de Graspeelloop zelf weergegeven. In bijlage 1 is een kaart weergegeven van de locaties van de meetpunten. Overigens worden ook de meetpunten oHOEFKE800 en oLANDGR850 beïnvloed door overstorten. De afstand van het meetpunt tot de overstort is in deze gevallen echter groter dan bij de Melkpadloop het geval is.

Wat valt op uit de grafieken?

- BZV en CZV zijn over het algemeen vrij laag. Er zijn wel enkele uitschieters (zoals een verhoogd BZV van 8,5 mg/l op 10-12-2008 op oMELKPL300 en een verhoogd CZV van 55 mg/l op 26-02-2008 op oMELKPL600) maar deze waarden zijn niet erg hoog en worden ook in oppervlaktewateren die niet door overstorten worden beïnvloed regelmatig aangetroffen.
- EGV in Melkpadloop is gemiddeld ten opzichte van andere zijlopen.
- De zuurstofconcentraties in de bemeeten wateren zijn allen aan de lage kant en komen regelmatig onder de norm van 5 mg/l. Vaak zakken de zuurstofconcentraties zelfs onder de kritische grens (voor organismen) van 3 mg/l. Dit heeft hoofdzakelijk een natuurlijke reden: de wateren worden gevoed

door zuurstofloze kwel; alle zijlopen ontspringen in een kwelgebied. De zuurstofgehalten in de Melkpadloop volgen hetzelfde verloop als in de andere wateren maar lijken gemiddeld wel iets lager te liggen dan de andere waarden. Ook de grootste dips worden gevonden in de Melkpadloop (2,0 mg/l op 23-05-2007 op oMELKPL600 en 2,4 mg/l op 26-06-2007 op oMELKPL300). In bijlage 4 zijn grafieken weergegeven van zuurstofconcentraties in de Melkpadloop, sloot Kreitsberg en Landergraaf en is tevens aangegeven op welke momenten een overstorting groter dan 100 m³ plaatsvond. Op de grafieken is geen eenduidig verband tussen overstortingen en gemeten zuurstofconcentraties zichtbaar.

- De variatie van de pH over de tijd is in (vrijwel) alle waterlopen gering en ligt ruim binnen range van 5 tot 9 (de MTR-norm). Ook is de pH in de Melkpadloop niet sterk afwijkend van de andere locaties. Opvallend aan de lage kant is wel de pH in de Rusvensche Loop, waarschijnlijk als gevolg van verzuring door landbouw.
- De gemeten concentraties thermotolerante coliformen, een maat voor bacteriële verontreiniging, komt ook overeen met de andere locaties. Wel zijn hier de hoogste waarden gemeten in de Melkpadloop. In bijlage 5 zijn de gemeten gehalten thermotolerante coli's in de Melkpadloop uitgezet in de tijd. Daarnaast is aangegeven wanneer overstortingen plaatsvonden > 100 m³. Ook hier is geen eenduidig verband af te leiden. Overigens bedraagt de norm voor zwemwater: 20.000 n/l. Die norm is hier uiteraard niet van toepassing maar plaatst de gemeten gehalten in een perspectief. Colibacteriën hoeven niet altijd afkomstig te zijn van menselijke feces maar kunnen ook door dieren zoals watervogels worden verspreid.
- Over het algemeen zijn de stikstofconcentraties wat aan de hoge kant (d.w.z. > 4 mg/l). De stikstofconcentraties in de Melkpadloop zijn over het algemeen iets lager dan in de andere zijlopen. Opvallende hoge uitschieters komen voor in de Graspeelloop en Rusvensche Loop. Deze locaties worden sterk beïnvloed door de door landbouw.
- Het beeld voor fosfaat in de Melkpadloop komt overeen met die in de andere waterlopen, met uitzondering van een hoge piek, gemeten op 26 februari 2008. Waardoor deze is veroorzaakt is onbekend. Ook hier is geen duidelijke relatie met overstortingen af te leiden.



Figuur 3: Melkpadloop vlak achter de overstort, in de winter

2.2 Biologische beoordeling

Op beide meetlocaties aan de Melkpadloop zijn in 2006 en 2007 monsters genomen voor een biologische beoordeling van de waterkwaliteit. Op basis van onder andere de gevonden macrofauna, macrofyten en diatomeeën is de biologische kwaliteit beoordeeld volgens de STOWA-methode 'ebeosloot'. De eindbeoordeling wordt uitgedrukt in een getal van 1 t/m 5 (1=beneden laagste kwaliteitsniveau, 2=laagste kwaliteitsniveau, 3=middelste kwaliteitsniveau, 4=bijna hoogste kwaliteitsniveau, 5=hoogste kwaliteitsniveau). De gedetailleerde resultaten zijn weergegeven in aparte rapportages van het GWL (Nooijen, 2007), (Moeleker, 2008). De eindbeoordeling is hier weergegeven in tabel 2. Ter vergelijking is ook het resultaat weergegeven van de Rusvensche Loop, een vergelijkbare loop die sterk beïnvloed wordt de landbouw en waarop geen overstorten uitkomen.

Tabel 2: Biologische beoordeling Melkpadloop en Rusvensche Loop

Locatie	Eindoordeel 2006	Eindoordeel 2007	Beperkende factor
oMELKPL300	2	1	beheer, saprobie, trofie
oMELKPL600	2	1	beheer, saprobie
oRUSVLO650	2	2	beheer

Te zien is dat de biologische kwaliteit in zowel de Melkpadloop als de Rusvensche Loop zeer laag to laag scoort. In 2007 is de score voor de Melkpadloop zelfs de laagst haalbare. De slechte scores worden veroorzaakt door ongunstig beheer (d.w.z. beheer dat ongunstig is voor de ecologie, zoals steile, strak gemaaide oevers) en een hoge saprobie (belasting met organisch materiaal) en trofie (belasting met voedingsstoffen zoals stikstof en fosfaat).

Hoofdstuk 3 Discussie

Uit de meetgegevens is geen duidelijke relatie te leggen tussen de chemische waterkwaliteit en de aanwezigheid van de overstort aan de Melkpadloop. Daaruit kan de conclusie getrokken worden dat de overstort geen duidelijk aanwijsbaar negatief effect heeft op de chemische waterkwaliteit. Dat wil echter nog niet meteen zeggen dat er ook geen relatie is. Er moeten wel een aantal nuanceringen geplaatst worden zoals:

- doordat maandelijks monsters van de waterkwaliteit zijn genomen, worden meestal de overstortingen (die een negatief effect kunnen hebben op de waterkwaliteit) gemist. Door de continue aanvoer van kwel kan de waterloop binnen korte tijd 'ververst' worden zodat het effect van de overstorting niet of nauwelijks meer terug te vinden is in de meetcijfers.
- In het traject tussen de overstort en het eerste meetpunt, zo'n 500 meter, kunnen ook processen optreden die van invloed zijn op de waterkwaliteit. Zo kan door bezinking of door opwerveling het oppervlaktewater schoner of juist vuiler worden tussen de overstort en het meetpunt.
- om bovengenoemde reden is ook biologische monitoring uitgevoerd, juist omdat dit een beeld geeft over de langere termijn. Hoewel de ecologische kwaliteit zeer slecht is, is dit slechts voor een deel toe te schrijven aan de overstort. Overstortingen kunnen zorgen voor een verhoogde saprobie en trofie. Echter, het beheer speelt ook een grote rol (de score daarop is zelfs het laagst). Verder blijkt dat ook een niet door overstorten beïnvloede watergang, zoals de Rusvensche Loop, ecologisch slecht scoort, maar in 2007 wel iets minder slecht dan de Melkpadloop.
- elke overstortsituatie is uniek en hangt, naast de duur en volume van de hoeveelheid overgestort water, ook af van bijvoorbeeld de periode tussen twee overstortingen. Dit bepaalt bijvoorbeeld de hoeveelheid slib die is gesedimenteerd in het rioolstelsel.
- de gegevens zeggen niets over de 'beleving'. Een overstorting kan door omwonenden als zeer vervuilend beleefd worden als je sterk vervuild rioolwater voorbij ziet stromen en het wellicht ook ruikt. Ook na de overstorting overgebleven visuele verontreiniging zoals resten toiletpapier, etc. draagt bij aan een negatieve beleving.

Hoofdstuk 4 Conclusies

Om de onderzoeksvraag *“Heeft de overstort uit het gemengd rioolstelsel, aan het Melkpad te Zeeland een aantoonbaar significant negatief effect op de waterkwaliteit van de Melkpadloop en verder benedenstrooms op de Hooge Raam?”* te beantwoorden zijn metingen uitgevoerd en vergeleken met meetgegevens uit andere, niet door overstorten beïnvloede wateren. Op basis daarvan kunnen we het volgende concluderen:

- 1) In de Melkpadloop en verder benedenstrooms in de Hooge Raam treedt een grote mate van verdunning op;
- 2) Er zijn niet voldoende of adequate chemische metingen uitgevoerd om effecten op de waterkwaliteit te kunnen bepalen;
- 3) De gemeten biologische kwaliteit is niet voldoende maar ook niet afwijkend van metingen in vergelijkbare, niet door overstorten beïnvloede wateren in de omgeving. Een duidelijke link met de overstort is er daarom niet te leggen.

De overall-conclusie die we kunnen trekken is dat met behulp van de verzamelde gegevens de overstort in de Melkpadloop geen aantoonbaar effect heeft op de benedenstroomse waterkwaliteit.

Mogelijk kan met behulp van een betere (meer frequente) meetmethoden een relatie aangetoond worden.

Literatuur

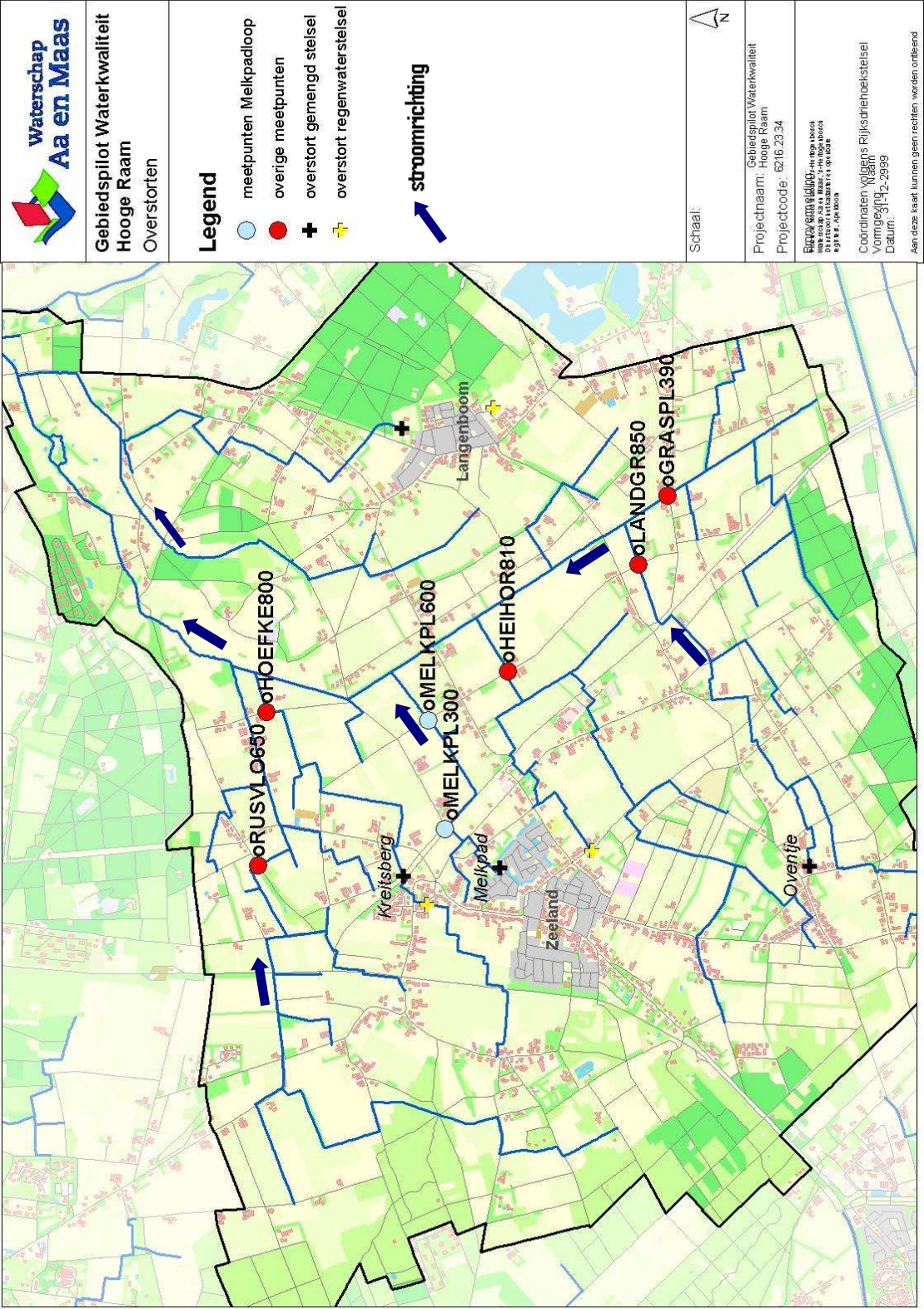
Moons (2008). Onderzoek naar afkoppelmogelijkheden voor de kernen Zeeland en 't Oventje. Ingenieursbureau Moons.

Krikken A., F. Verhagen, G. van Mill en R. Wolters (2008). Interactie grondwater-oppevlaktewater Hooge Raam. Waterschap Aa en Maas/Royal Haskoning.

Nooijen, M. (2007). Project Hooge Raam. Rapportage hydrobiologisch onderzoek. Gemeenschappelijk Water Laboratorium.

Moeleker, M. (2008). Project Hooge Raam. Rapportage hydrobiologisch onderzoek. Gemeenschappelijk Water Laboratorium.

Bijlage 1: Kaart locaties overstorten en meetpunten



Bijlage 2: Toelichting parameters

Biochemisch zuurstofverbruik (BZV)

In oppervlaktewater zitten stoffen die door bacteriën worden afgebroken, dit proces wordt ook wel zelfreinigend vermogen genoemd. Bijvoorbeeld stoffen als ammonium, nitriet, organisch gebonden stikstof en organisch materiaal, zoals bladeren, fecaliën, etc., worden door bacteriën omgezet. Hiervoor is veel zuurstof nodig. Deze omzetting kan zelfs leiden tot zuurstofloosheid in de zomerperiode. Vooral als er sprake is van een lozing met deze stoffen, bijvoorbeeld als gevolg van een riooloverstorting. Een maat voor de benodigde zuurstof is het biologisch zuurstofverbruik in een periode van 5 dagen. Indien het BZV5 groter is dan 5 mg/l, is de kans op zuurstoftekort groot. In de winterperiode vindt deze afbraak niet plaats omdat het dan te koud is voor bacteriën.

Chemisch zuurstofverbruik (CZV)

Sommige stoffen kunnen niet door de bacteriën in oppervlaktewater worden afgebroken, maar wel in bijvoorbeeld een zuiveringsinstallatie. Om een indruk te krijgen van de mogelijke zuurstofvraag van een lozing, wordt het chemisch zuurstofverbruik in een laboratorium bepaald. Het CZV is altijd groter dan het BZV5. Het CZV kan vele malen groter zijn dan 10 mg/l. De verhouding CZV:BZV5 is een maat voor de mate van afbreekbaarheid via natuurlijke processen; hoe hoger dat getal hoe slechter de afbreekbaarheid is. Is de verhouding van CZV:BZV5 tussen de 1,5 en 3,5 dan zijn de stoffen goed biologisch afbreekbaar. Tussen de 3,5 en 10 zijn de stoffen moeilijker afbreekbaar. Boven een verhouding van 10 is sprake van niet afbreekbare stoffen (bijv. niet-natuurlijke chemische verbindingen).

Elektrisch Geleidend Vermogen (EGV)

Het Elektrisch Geleidend Vermogen (EGV) is een maat voor het zoutgehalte van het water. Voor het EGV bestaat geen norm. Een EGV rond 500 mS/m is gebruikelijk. Hoge waarden kunnen van natuurlijke oorsprong zijn (zouten/mineralen die uit de bodem oplossen of zoute kwel) of het gevolg zijn van lozingen. Het EGV wordt daarom vaak gebruikt als indicator voor een lozing van bijvoorbeeld meststoffen.

Zuurstof (O₂)

Het zuurstofgehalte in oppervlaktewater dient minimaal 5 mg/l te zijn. Beneden deze waarde dreigt verstikking van het waterleven en in het bijzonder vissterfte (beneden 3 mg/l). Soms wordt het zuurstofgehalte ook uitgedrukt in procenten. Bij 100% is het water volledig verzadigd met zuurstof (ca. 10 mg/l) en bij ca. 50% voldoet het water net aan de norm. De zuurstofverzadiging is afhankelijk van de temperatuur: koud water kan meer zuurstof bevatten dan warm water. Oververzadiging is mogelijk als waterplanten of algen aanwezig zijn.

Zuurgraad (pH)

Een normale zuurgraad varieert van een pH-waarde tussen 6,5 en 9. Door lozingen of algenbloei kan een verhoogde of verlaagde zuurgraad ontstaan.

Thermotolerante coli's

De aanwezigheid van deze bacteriën is een aanwijzing voor de aanwezigheid van uitwerpselen van mens of dier. De toegestane norm is 20 MPN/ml (MPB is de maatstaf voor het aantal kolonievormende bacteriën). Thermotolerante bacteriën worden standaard onderzocht in zwemwater.

Stikstof (N)

Stikstof kan in verschillende vormen in water aanwezig zijn. Het is een belangrijke voedingsstof voor algen en waterplanten. In stromende wateren is een concentratie hoger dan 4 mg/l ongewenst. Daarboven is er kans op overmatige algengroei.

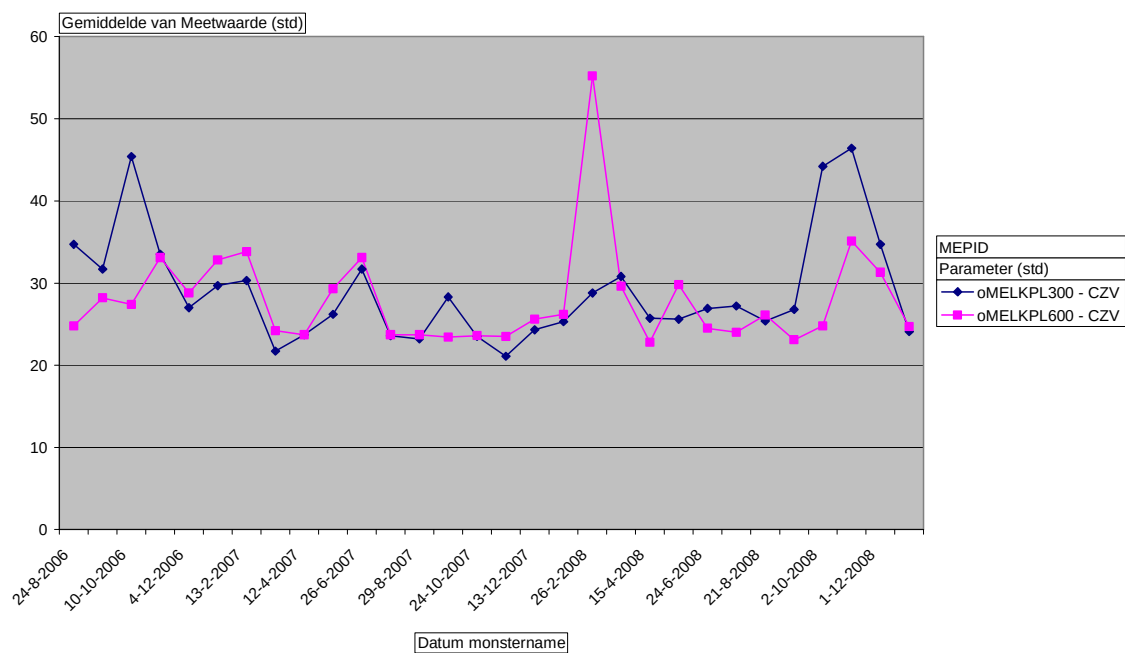
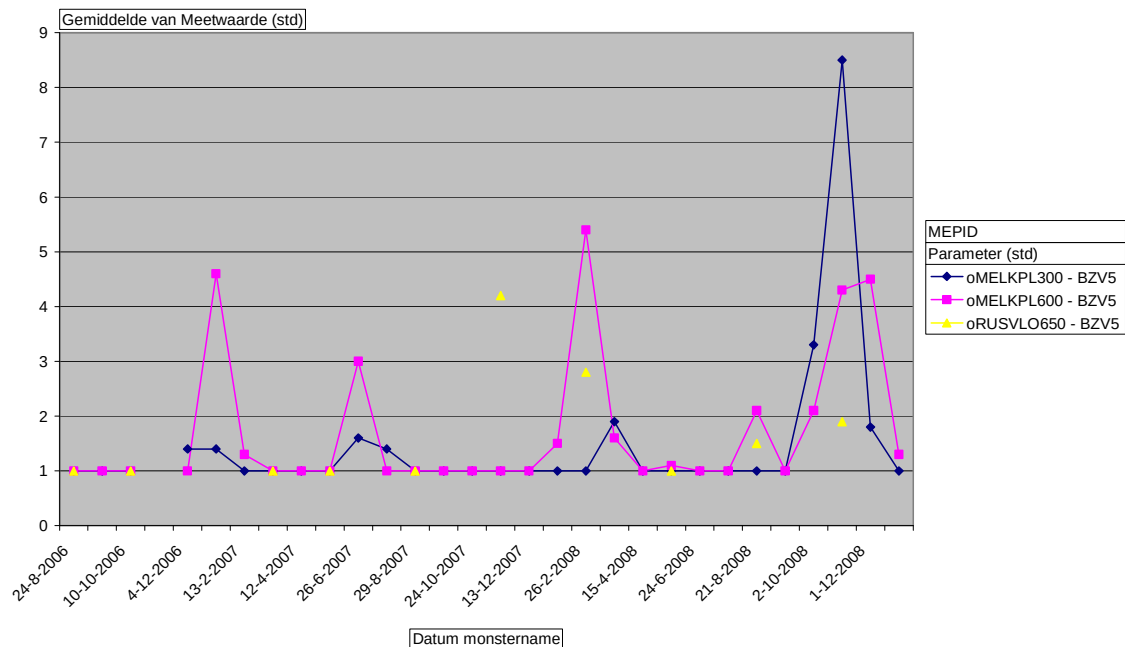
Stikstof kan in verschillende vormen in het water voorkomen:

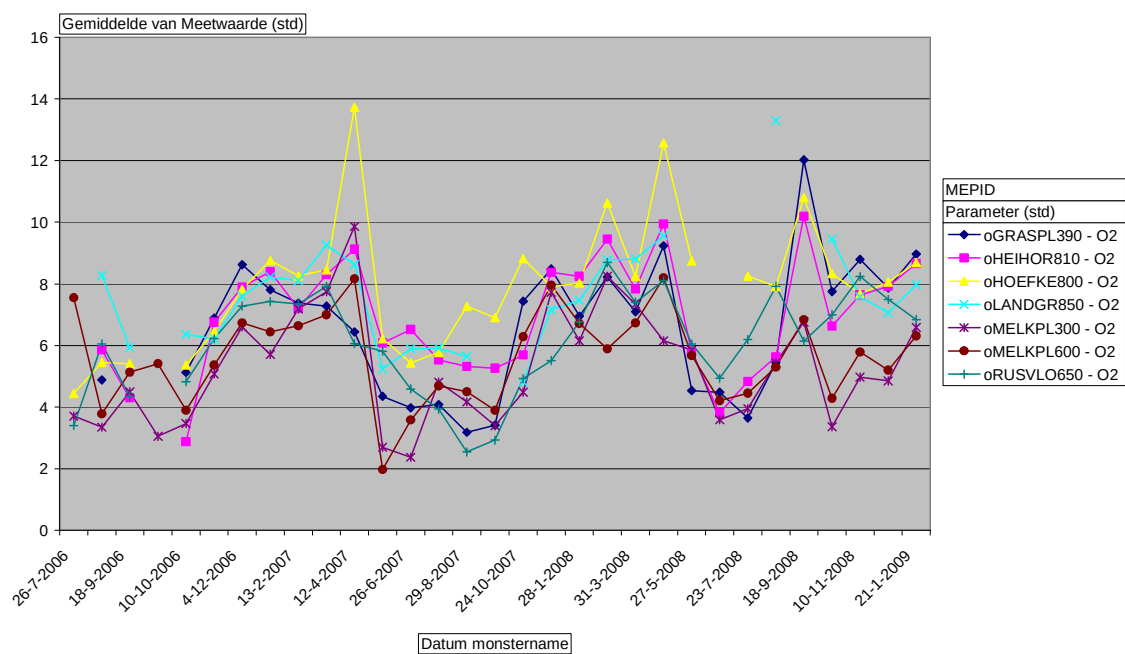
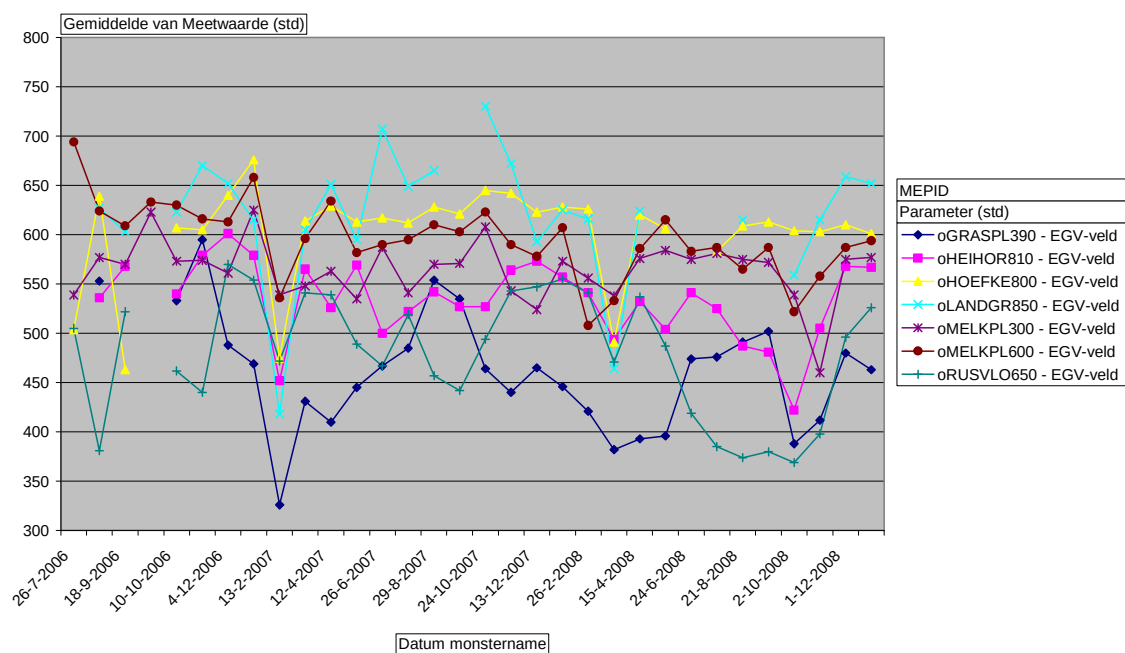
- *Kjeldahl-stikstof (N-Kj)* is het organisch gebonden stikstof. Naast bijvoorbeeld *ureum*, dat mensen uitscheiden, valt ook ammonium (NH_4) hieronder.
- *Ammonium (NH_4)* kan in het water omgezet worden in ammoniak, wat erg giftig is voor waterplanten en vissen. Ook wordt ammonium met behulp van zuurstof omgezet in nitraat. Dit heeft twee nadelen: het zuurstofgehalte daalt en nitraat kan weer dienen als voedsel voor de algen, met vertroebeling van het water als gevolg. Vooral in de winter kan het gehalte aan ammonium oplopen, omdat de bacteriële omzetting van ammonium sterk temperatuurgevoelig is (hoe kouder, hoe langzamer) en de opname van stikstofverbindingen door plantaardige organismen dan gering is.
- *Nitraat (NO_3)* is voornamelijk afkomstig uit de landbouw (mest) en huishoudelijk afvalwater.
- *Nitriet (NO_2)* komt bijna niet voor in het oppervlaktewater, omdat het vrij snel wordt omgezet in nitraat. Nitriet is erg giftig voor mens en dier en kan ontstaan als er onvoldoende zuurstof in het water aanwezig is.

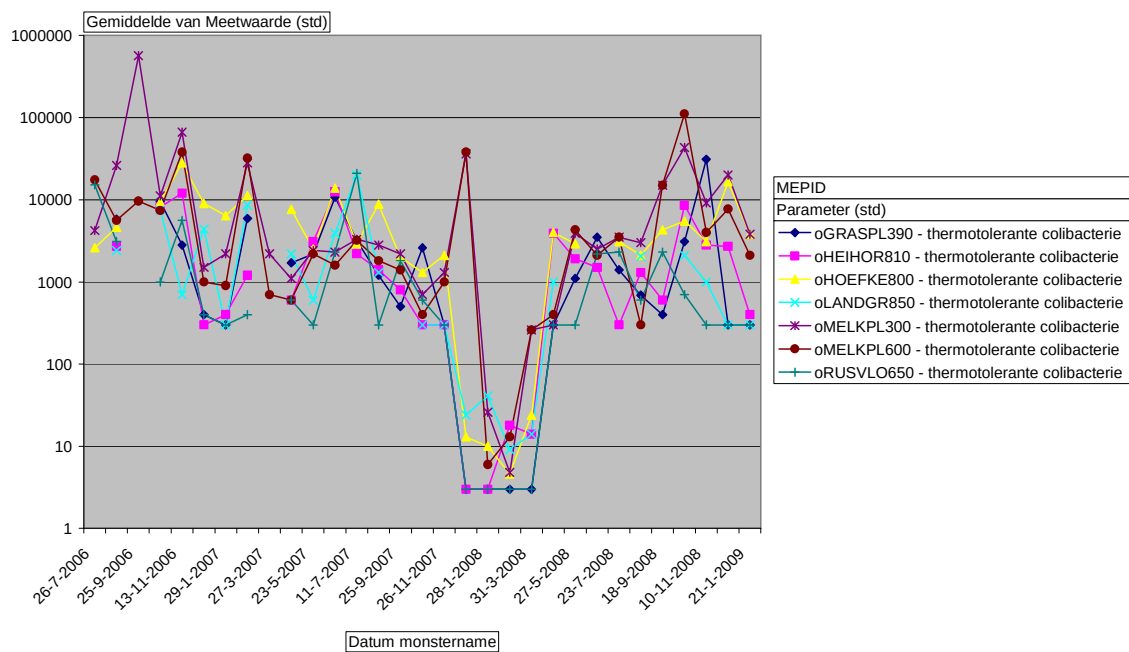
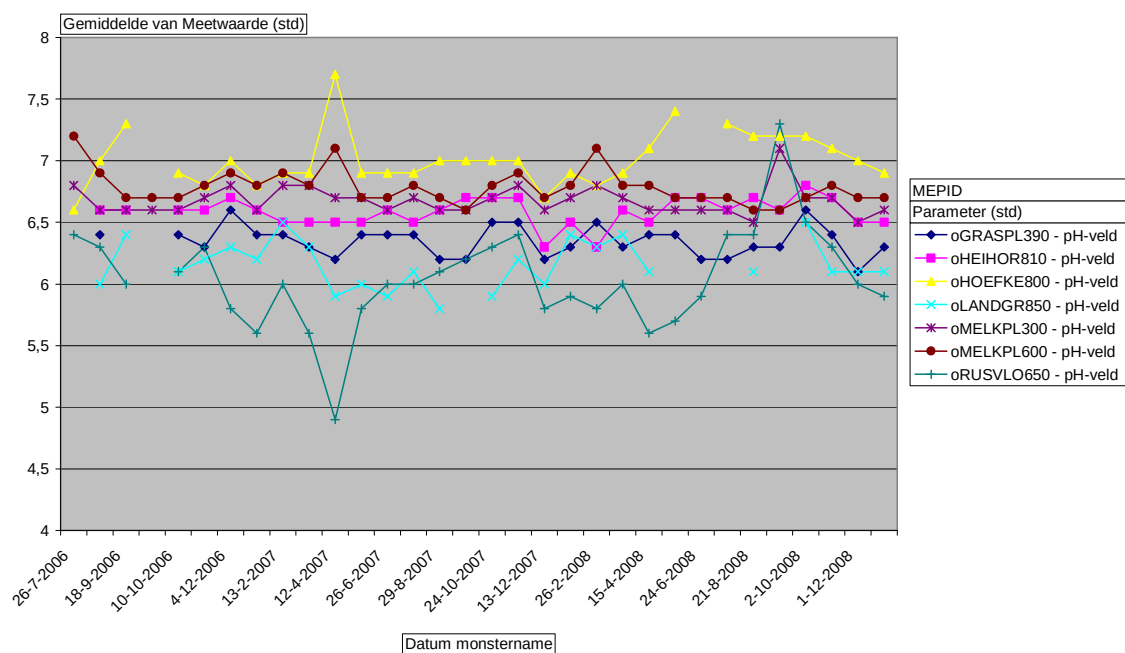
Fosfaat (P, PO_4)

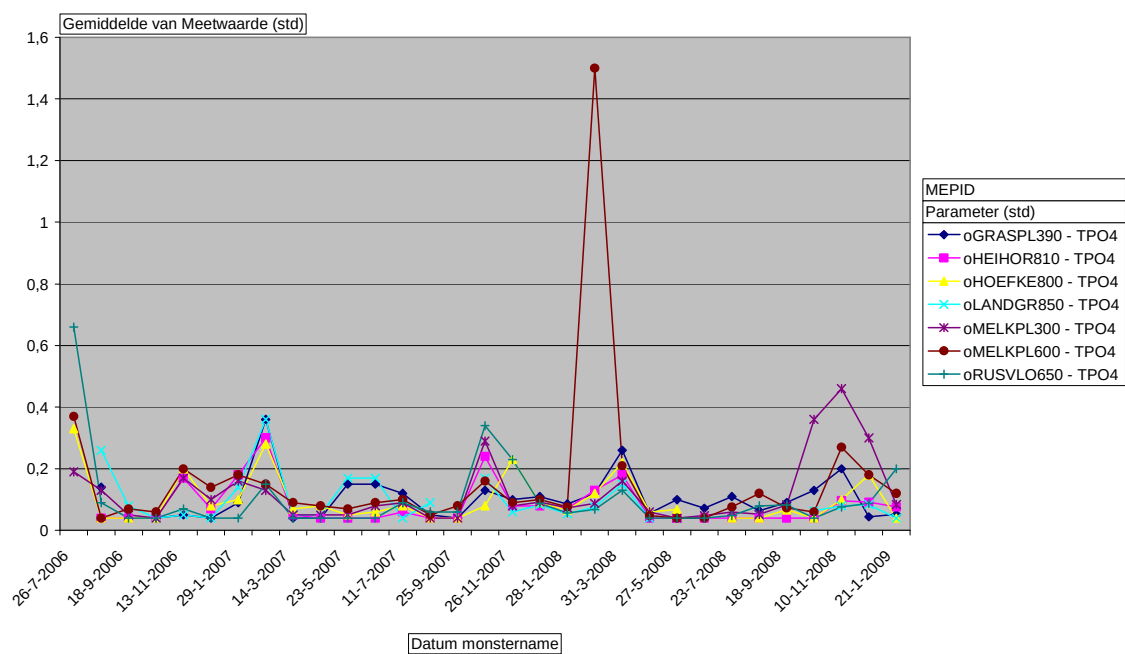
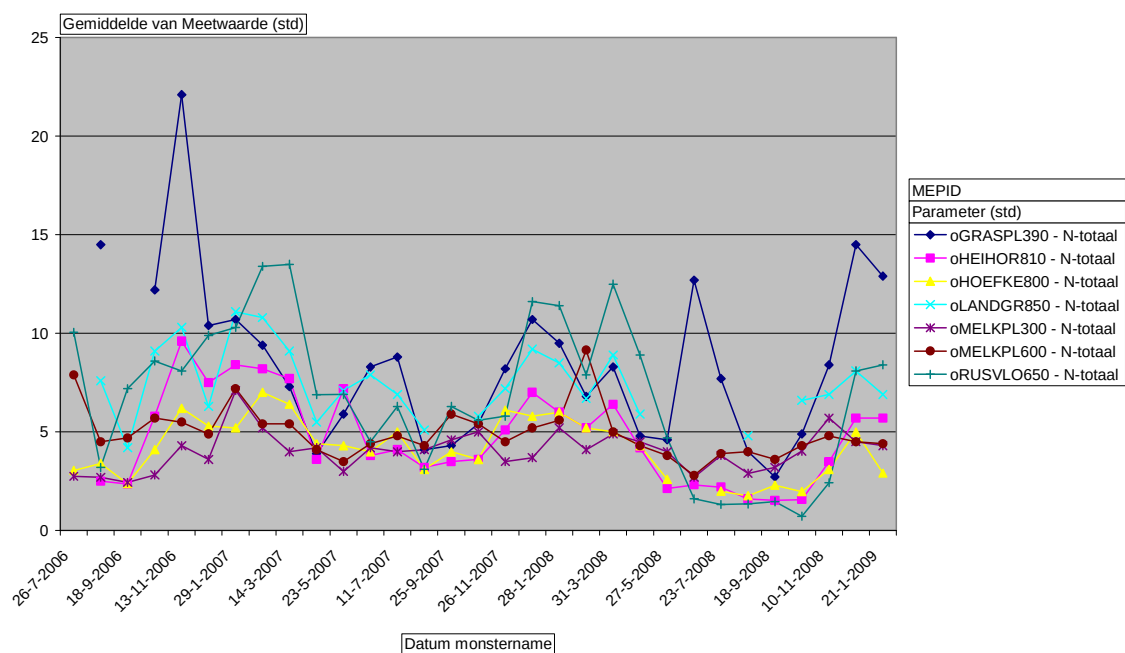
Net als stikstof is fosfaat een belangrijke voedingsbron voor algen en waterplanten. De aanwezigheid van fosfaat kan tot troebel water leiden. Met orthofosfaat (PO_4) wordt het opgeloste bestanddeel van fosfaat bedoeld. Dit is de fosfaatvorm die door algen het gemakkelijkst wordt opgenomen.

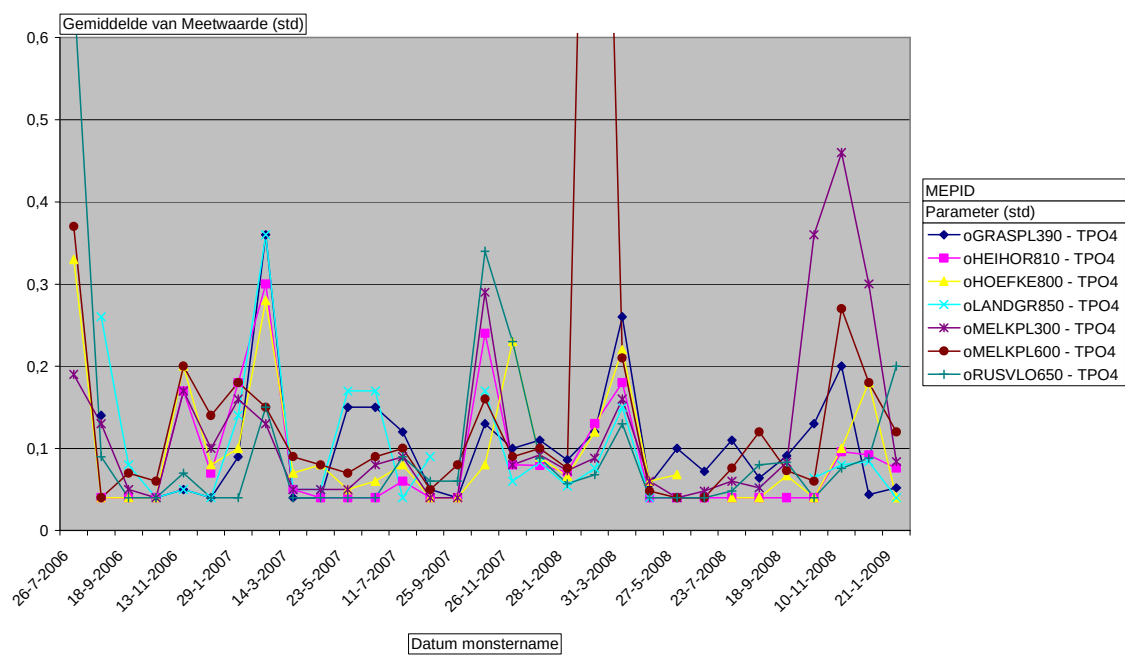
Bijlage 3: Grafieken BZV5, CZV, EGV (geleidbaarheid), O2 (zuurstof), pH, thermotolerante coliformen, N-totaal (totaal stikstof) en TPO4 (totaal fosfaat)





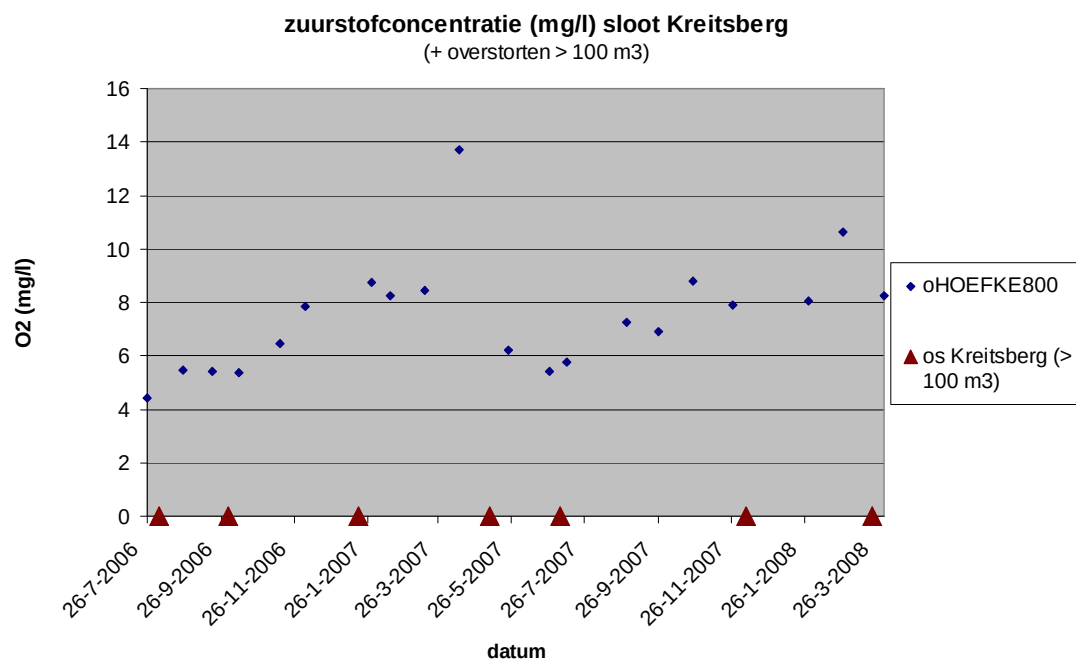
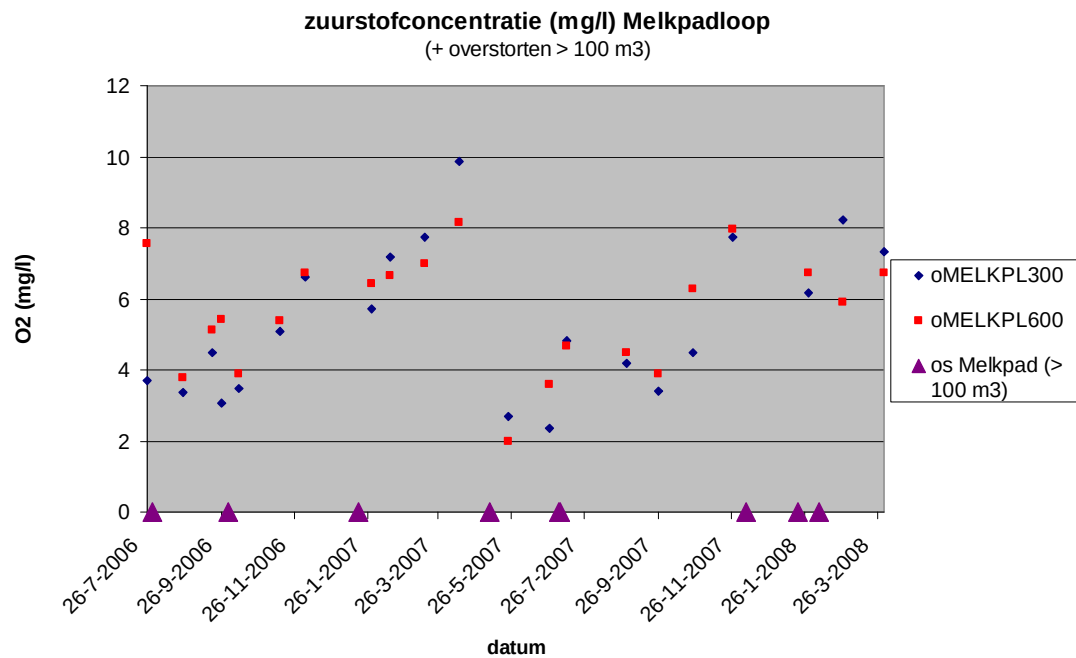


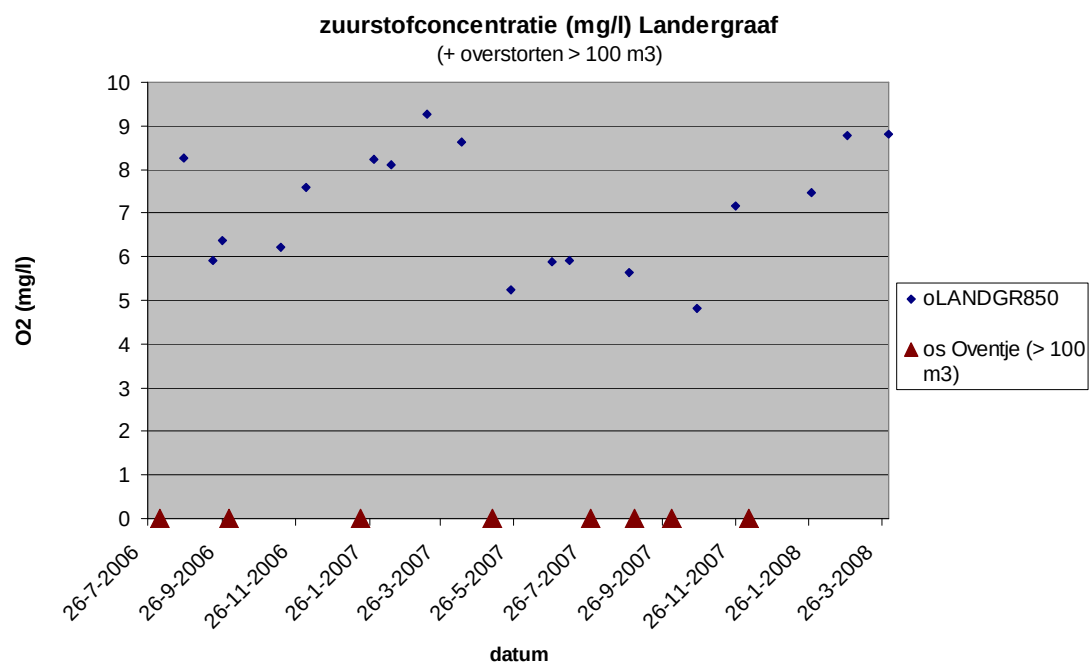




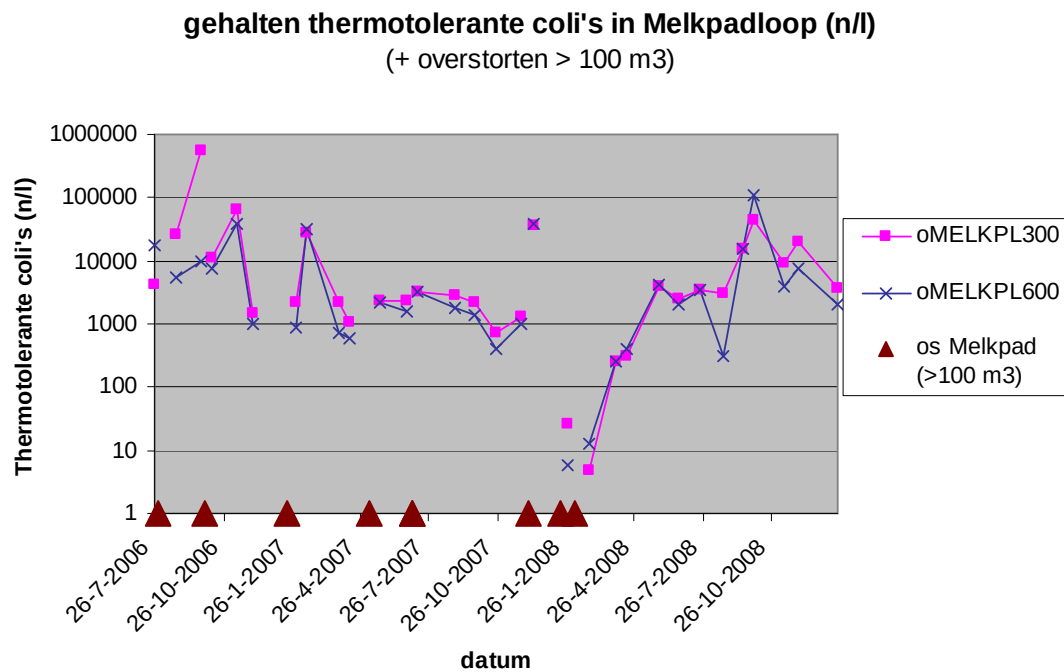
Bijlage 4: Grafieken zuurstofconcentraties in Melkpadloop, sloot Kreitsberg en Landergraaf.

In de grafieken zijn op de horizontale assen overstorten met een debiet van > 100 m3 aangegeven.





Bijlage 5: Gehalte thermotolerante coli's in Melkpadloop.
In de grafiek zijn op de horizontale as overstorten met een debiet van
> 100 m3 aangegeven.



Bijlage 6: Overstortgegevens

Zeeland 2006/2007/2008			Verzamelstaat overstortregistraties			
overstorting	Achter Oventje		Kreitsberg		Melkpad	
	02005	GWA	01444	GWA	01486	GWA
datum	tijds duur (min)	overstort vulume (m3)	tijds duur (min)	overstort vulume (m3)	tijds duur (min)	overstort vulume (m3)
8-mrt-06			250	74	250	660
9-mrt-06	238	145	119	19	103	73
27-mrt-06	23	21				
20-mei-06			33	4	82	117
21-mei-06			36	6	60	130
26-mei-06	83	27	144	31	166	426
27-mei-06	111	37				
30-jul-06	87	37			100	325
1-aug-06	3	2				
2-aug-06	56	26				
4-aug-06	253	4694	231	240	263	34
11-aug-06	23	1				
14-aug-06	59	54				
15-aug-06	34	10				
25-aug-06	23	1				
1-okt-06	271	7537	127	165	229	202
11-nov-06	17	19				
12-nov-06	47	31				
6-jan-07	54	20	38	1	47	51
11-jan-07	64	44	61	1	106	45
18-jan-07	285	261	604	491	559	2420
11-feb-07	62	20	72	5	87	78
25-feb-07	30	28				
6-mrt-07			84	14		
7-mrt-07			33	2		
7-mei-07	226	909	195	366	187	469
15-mei-07	72	41				
16-mei-07					70	92
19-mei-07	25	15	21	12		
14-jun-07	39	52				
30-jun-07	68	48				
4-jul-07	15	6	131	59	113	565
5-jul-07	64	40	354	638	243	948
22-jul-07	25	6				
28-jul-07	94	180	134	13	109	50
29-jul-07	147	32				
9-aug-07	78	79	172	74	158	88
16-aug-07	50	25	89	2		
3-sep-07	82	338	156	3	171	2
26-sep-07	20	4				
3-okt-07	60	244			77	8
8-nov-07	56	18				
2-dec-07	129	45			43	34

5-dec-07	63	80				
7-dec-07	140	217	499	435	327	1170
19-jan-08			114	7	76	106
20-jan-08			97	2	56	8
5-feb-08	21	31				
6-feb-08	126	52	76	2	88	123
1-mrt-08	19	3				
20-mrt-08	63	60	3	1	9	2
21-mrt-08	90	78	159	105	159	1

Bijlage 7: Gegevens emissieregistratie 2003.

Achtereenvolgens zijn weergegeven: emissies (in kg/jaar) van totaal-stikstof, totaal-fosfaat, koper en zink. Emissies vanuit overstorten zijn in blauw weergegeven.

Stof	Totaal Stikstof (N-totaal)			
Som van emissie				
jaartal	gebied	bron	Totaal	%
2003	HOGE RAAM EN GEBIED BIJ ZEELAND	AFSPOELING N EN P VAN LANDBOUWBODEMS EN NATUURBODEMS NAAR WATER,	38	0,1
		BELASTING OPPERVLAKTWATER, atmosferische depositie	338	0,6
		BELASTING OPPERVLAKTWATER, overstorten excl. depositie	328	0,6
		DEPOSITIE VANUIT AFSPOELING VERHARD OPPERVLAKE, LOZ. HUISHOUDELIJK AFVALWATER, inwoners - emissie naar water	227	0,4
		MEEMESTEN SLOTEN, akkerbouw, excl. mais/peulvruchten	677	1,3
		MEEMESTEN SLOTEN, akkerbouw, peulvruchten	607	1,2
		MEEMESTEN SLOTEN, akkerbouw, snijmais	20	0,0
		MEEMESTEN SLOTEN, akkerbouw, snijmais	850	1,6
		MEEMESTEN SLOTEN, grasland (agrarisches)	1466	2,8
		MEEMESTEN SLOTEN, tuinbouw, boomkwekerijen	6	0,0
		MEEMESTEN SLOTEN, tuinbouw, fruitteelt	6	0,0
		MEEMESTEN SLOTEN, tuinbouw, groenten open grond	93	0,2
		SUBTRAATTEELT, LOZING N EN P, glastuinbouw, bloemen	170	0,3
		SUBTRAATTEELT, LOZING N EN P, glastuinbouw, groenten&fruit	673	1,3
		UITSPOELING N EN P VAN LANDBOUWBODEMS EN NATUURBODEMS NAAR WATER,	46867	89,5
			52366	100,0

Stof	Totaal Fosfaat (P-totaal)			
Som van emissie				
jaartal	gebied	bron	Totaal	%
2003	HOGE RAAM EN GEBIED BIJ ZEELAND	AFSPOELING N EN P VAN LANDBOUWBODEMS EN NATUURBODEMS NAAR WATER,	3	0,0
		BELASTING OPPERVLAKTWATER, overstorten excl. depositie	55	0,8
		LOZ. HUISHOUDELIJK AFVALWATER, inwoners - emissie naar water	98	1,5
		MEEMESTEN SLOTEN, akkerbouw, excl. mais/peulvruchten	49	0,7
		MEEMESTEN SLOTEN, akkerbouw, peulvruchten	2	0,0
		MEEMESTEN SLOTEN, akkerbouw, snijmais	69	1,0
		MEEMESTEN SLOTEN, grasland (agrarisches)	118	1,8
		MEEMESTEN SLOTEN, tuinbouw, boomkwekerijen	0	0,0
		MEEMESTEN SLOTEN, tuinbouw, fruitteelt	0	0,0
		MEEMESTEN SLOTEN, tuinbouw, groenten open grond	8	0,1
		SUBTRAATTEELT, LOZING N EN P, glastuinbouw, bloemen	9	0,1
		SUBTRAATTEELT, LOZING N EN P, glastuinbouw, groenten&fruit	36	0,5
		UITSPOELING N EN P VAN LANDBOUWBODEMS EN NATUURBODEMS NAAR WATER,	6233	93,3
			6681	100,0

Stof	Koper			
Som van emissie				
jaartal	gebied	bron	Totaal	%
2003	HOGE RAAM EN GEBIED BIJ ZEELAND	AFSTEKEN VUURWERK, inwoners - emissie naar water	1,419	12,9
		BANDENSLIJTAGE AUTOBUS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,004	0,0
		BANDENSLIJTAGE AUTOBUS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,004	0,0
		BANDENSLIJTAGE BEST.AUTO, LANDEL.WEG PERSONEN/BEST.AUTO	0,07	0,6
		BANDENSLIJTAGE BEST.AUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,06	0,5
		BANDENSLIJTAGE BROMFIETS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	2E-04	0,0
		BANDENSLIJTAGE BROMFIETS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	1E-04	0,0
		BANDENSLIJTAGE MOTORFIETS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,002	0,0
		BANDENSLIJTAGE MOTORFIETS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,002	0,0
		BANDENSLIJTAGE PERS.AUTO, LANDEL.WEG PERSONEN/BEST.AUTO	0,359	3,3
		BANDENSLIJTAGE PERS.AUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,305	2,8
		BANDENSLIJTAGE SPEC.VRTG., LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,004	0,0
		BANDENSLIJTAGE SPEC.VRTG., LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,003	0,0
		BANDENSLIJTAGE TREKKERS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,025	0,2
		BANDENSLIJTAGE TREKKERS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,02	0,2
		BANDENSLIJTAGE VRACHTAUTO, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,035	0,3
		BANDENSLIJTAGE VRACHTAUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,028	0,3
		BELASTING OPPERVLAKTWATER, atmosferische depositie	0,568	5,2
		BELASTING OPPERVLAKTWATER, overstorten excl. depositie	0,658	6,0
		BELASTING OPPERVLAKTWATER, regenwaterriolen excl. depositie	0,006	0,1
		DEPOSITIE VANUIT AFSPOELING VERHARD OPPERVLAK,	0,354	3,2
		LEKKAGE MOTOROLIE AUTOBUS, landel.weg overig wegverkeer	4E-05	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE AUTOBUS, lokaal wegverk. buit. kom	3E-05	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE BEST.AUTO, landel.weg personen/best.auto	3E-04	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE BEST.AUTO, lokaal wegverk. buit. kom	2E-04	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE MOTORFIETS, landel.weg overig wegverkeer	2E-05	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE MOTORFIETS, lokaal wegverk. buit. kom	1E-05	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE PERS.AUTO, landel.weg personen/best.auto	0,002	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE PERS.AUTO, lokaal wegverk. buit. kom	0,002	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE SPEC.VRTG., landel.weg overig wegverkeer	2E-05	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE SPEC.VRTG., lokaal wegverk. buit. kom	2E-05	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE TREKKERS, landel.weg overig wegverkeer	1E-04	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE TREKKERS, lokaal wegverk. buit. kom	9E-05	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE VRACHTAUTO, landel.weg overig wegverkeer	2E-04	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE VRACHTAUTO, lokaal wegverk. buit. kom	2E-04	0,0
		LOZ. HUISHOUDELIJK AFVALWATER, inwoners - emissie naar water	1,034	9,4

		UITLOGING, gewolmaniseerd hout waterbouw	0,009	0,1
		UITSPOELING VAN LANDBOUWBODEMS NAAR WATER,	5,549	50,3
		UITSPOELING VAN NATUURBODEMS NAAR WATER,	0,463	4,2
		WEGDEKSLIJTAGE AUTOBUS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	2E-04	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE AUTOBUS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	1E-04	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE BEST.AUTO, LANDEL.WEG PERSONEN/BEST.AUTO	0,003	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE BEST.AUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,002	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE MOTORFIETS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	8E-05	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE MOTORFIETS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	6E-05	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE PERS.AUTO, LANDEL.WEG PERSONEN/BEST.AUTO	0,014	0,1
		WEGDEKSLIJTAGE PERS.AUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,012	0,1
		WEGDEKSLIJTAGE SPEC.VRTG., LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	1E-04	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE SPEC.VRTG., LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	1E-04	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE TREKKERS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	1E-03	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE TREKKERS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	8E-04	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE VRACHTAUTO, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,001	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE VRACHTAUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,001	0,0
			11,02	100,0

Stof	Zink			
Som van emissie				
jaartal	gebied	bron	Totaal	%
2003	HOGE RAAM EN GEBIED BIJ ZEELAND	BANDENSLIJTAGE AUTOBUS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,209	0,1
		BANDENSLIJTAGE AUTOBUS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,167	0,1
		BANDENSLIJTAGE BEST.AUTO, LANDEL.WEG PERSONEN/BEST.AUTO	1,722	1,0
		BANDENSLIJTAGE BEST.AUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	1,461	0,9
		BANDENSLIJTAGE BROMFIETS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,004	0,0
		BANDENSLIJTAGE BROMFIETS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,003	0,0
		BANDENSLIJTAGE MOTORFIETS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,052	0,0
		BANDENSLIJTAGE MOTORFIETS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,042	0,0
		BANDENSLIJTAGE PERS.AUTO, LANDEL.WEG PERSONEN/BEST.AUTO	8,787	5,2
		BANDENSLIJTAGE PERS.AUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	7,457	4,4
		BANDENSLIJTAGE SPEC.VRTG., LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,169	0,1
		BANDENSLIJTAGE SPEC.VRTG., LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,135	0,1
		BANDENSLIJTAGE TREKKERS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	1,197	0,7
		BANDENSLIJTAGE TREKKERS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,958	0,6
		BANDENSLIJTAGE VRACHTAUTO, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	1,641	1,0
		BANDENSLIJTAGE VRACHTAUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT.	1,314	0,8

		KOM		
		BELASTING OPPERVLAKTWATER, atmosferische depositie	2,499	1,5
		BELASTING OPPERVLAKTWATER, overstorten excl. depositie	7,165	4,3
		BELASTING OPPERVLAKTWATER, regenwaterriolen excl. depositie	2,431	1,4
		BESTRIJDINGSMIDDELEN LANDBOUW, DRIFT NAAR OPP.WATER	0,002	0,0
		BOUTEN EN MOEREN, corrosie verzinkt staal	0,155	0,1
		CONSTRUCTIES, corrosie verzinkt staal	0,908	0,5
		CORROSIE VERZINKT STAAL KASSEN, glastuinbouw, bloemen	0,09	0,1
		CORROSIE VERZINKT STAAL KASSEN, glastuinbouw, groenten&fruit	0,358	0,2
		DEPOSITIE JACHTHAGEL, oppervlaktewater	0,018	0,0
		DEPOSITIE VANUIT AFSPOELING VERHARD OPPERVLAKE	1,558	0,9
		LEKKAGE MOTOROLIE AUTOBUS, landel.weg overig wegverkeer	1E-03	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE AUTOBUS, lokaal wegverk. buit. kom	8E-04	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE BEST.AUTO, landel.weg personen/best.auto	0,007	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE BEST.AUTO, lokaal wegverk. buit. kom	0,006	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE MOTORFIETS, landel.weg overig wegverkeer	5E-04	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE MOTORFIETS, lokaal wegverk. buit. kom	4E-04	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE PERS.AUTO, landel.weg personen/best.auto	0,055	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE PERS.AUTO, lokaal wegverk. buit. kom	0,047	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE SPEC.VRTG., landel.weg overig wegverkeer	7E-04	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE SPEC.VRTG., lokaal wegverk. buit. kom	6E-04	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE TREKKERS, landel.weg overig wegverkeer	0,003	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE TREKKERS, lokaal wegverk. buit. kom	0,002	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE VRACHTAUTO, landel.weg overig wegverkeer	0,006	0,0
		LEKKAGE MOTOROLIE VRACHTAUTO, lokaal wegverk. buit. kom	0,004	0,0
		LOZ. HUISHOUDELIJK AFVALWATER, inwoners - emissie naar water	1,162	0,7
		OVERIGE TOEPASSINGEN, corrosie verzinkt staal	1,017	0,6
		TRANSPORTEN, corrosie verzinkt staal	0,095	0,1
		UITSPOELING VAN LANDBOUWBODEMS NAAR WATER,	109,7	65,4
		UITSPOELING VAN NATUURBODEMS NAAR WATER,	10,7	6,4
		VERZINKT STALEN LANTAARNPALEN, corrosie producten	0,009	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE AUTOBUS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	5E-04	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE AUTOBUS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	4E-04	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE BEST.AUTO, LANDEL.WEG PERSONEN/BEST.AUTO	0,008	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE BEST.AUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,007	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE BROMFIETS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	1E-05	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE BROMFIETS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	1E-05	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE MOTORFIETS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	2E-04	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE MOTORFIETS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	2E-04	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE PERS.AUTO, LANDEL.WEG PERSONEN/BEST.AUTO	0,041	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE PERS.AUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,034	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE SPEC.VRTG., LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	4E-04	0,0

		WEGDEKSLIJTAGE SPEC.VRTG., LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	3E-04	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE TREKKERS, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,003	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE TREKKERS, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,002	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE VRACHTAUTO, LANDEL.WEG OVERIG WEGVERKEER	0,004	0,0
		WEGDEKSLIJTAGE VRACHTAUTO, LOKAAL WEGVERK. BUIT. KOM	0,003	0,0
		WONINGEN ZINKEN DAKEN/DAKGOTEN, corrosie produkten	3,992	2,4
		ZINKEN DAKGOTEN UTILITEITSBOUW, corrosie produkten	0,292	0,2
			167,7	100,0

Colofon

Onderzoek overstort Melkpadloop

opdrachtgever

status

Definitief

auteur

Ronald Wolters

gecontroleerd door

Joost van der Pol, Wim van der Hulst, Bart Brugmans

vrijgegeven door

's-Hertogenbosch, 24 juni 2009

Waterschap Aa en Maas
Pettelaarpark 70
5216 PP 's-Hertogenbosch
tel 073 615 66 66
fax 073 615 66 00

info@aaenmaas.nl
www.aaenmaas.nl

© waterschap Aa en Maas. Alle rechten voorbehouden