



Erik Liefing, Royal Haskoning

Jeroen Langeveld, Royal Haskoning / TU Delft

Wouter Quist, Waterschap Scheldestromen

Pascal van den Eijnden, Gemeente Tholen

# Waterkwaliteitsspoor in breder perspectief: Sint Maartensdijk

**De invulling van het waterkwaliteitsspoor is de afgelopen decennia verengd tot een toetsing van knelpunten in de zuurstofhuishouding in de ontvangende watergangen door lozingen uit riooloverstorten. De gemeente Tholen heeft samen met Waterschap Scheldestromen voor het afvalwatersysteem Sint Maartensdijk het waterkwaliteitsspoor breder aangepakt. Het uitgevoerde onderzoek heeft de omvang en het aandeel van de emissies vanuit de afvalwaterketen en andere bronnen in de zuiveringskring Sint Maartensdijk gekwantificeerd. Door de hoge nutriëntenbelasting is het gehele watersysteem sterk eutroof, waarbij de invloed van de landbouw dominant is. Er is bovendien minimaal verschil in ecologische kwaliteit van het oppervlaktewatersysteem vlakbij de riooloverstorten en verderop in het systeem. Significante effecten van emissiereducerende maatregelen in het afvalwatersysteem zijn dus niet te verwachten. Om ondoelmatige investeringen te vermijden, moet de lokale invulling van het waterkwaliteitsspoor worden gebaseerd op een integrale benadering van de waterkwaliteit, waarbij men niet alleen kijkt naar het geïsoleerde en theoretische effect van de riooloverstorten maar ook naar andere bronnen en de totale waterkwaliteit.**

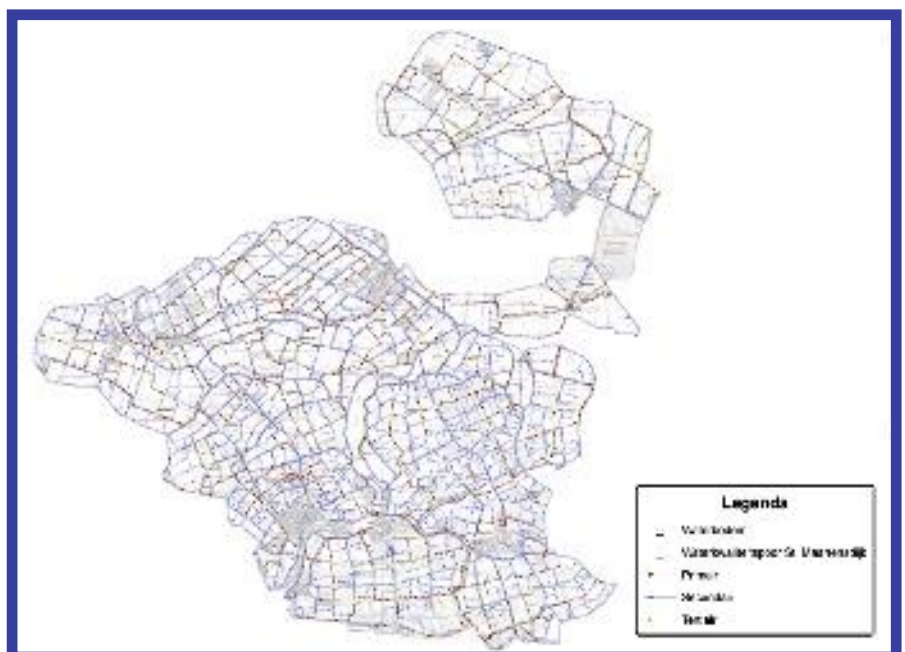
Voor een toetsing van knelpunten in de zuurstofhuishouding in watergangen door lozingen uit riooloverstorten gebruikt men eenvoudige knelpunten- of stoplichtmethodes maar soms ook gevalideerde modellen. De vraag is in hoeverre deze beperkte invulling van het waterkwaliteitsspoor recht doet aan de vaak ingewikkelde relaties tussen stelselcomponenten, emissies en resulterende effecten op het oppervlaktewater. Wanneer de oorzaken van de problemen met de zuurstofhuishouding elders liggen of andere waterkwaliteitsknelpunten, zoals eutrofiëring, dominant zijn, is de kans groot dat aanzienlijke bedragen worden geïnvesteerd in de afvalwaterketen zonder dat men daarmee de gewenste waterkwaliteit bereikt. Om dit te voorkomen, pakt de gemeente Tholen samen met Waterschap Scheldestromen voor het afvalwatersysteem Sint Maartensdijk het waterkwaliteitsspoor breder aan<sup>1)</sup>.

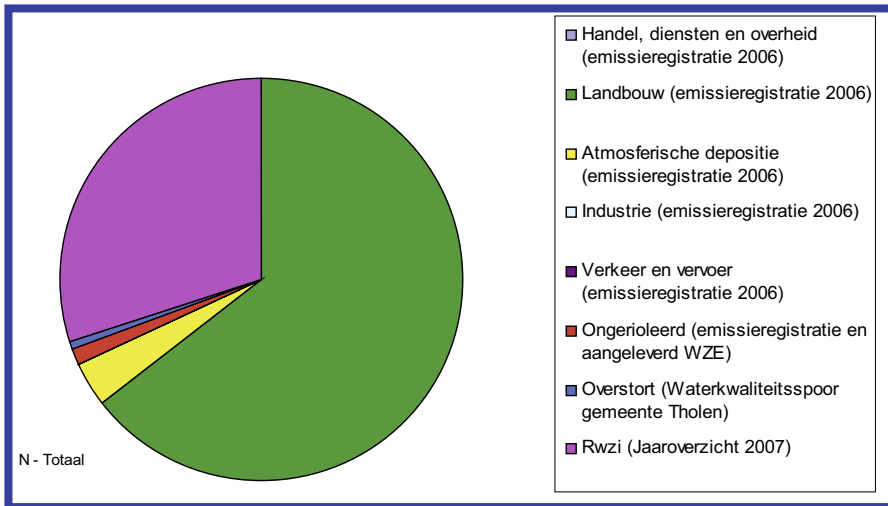
De zuiveringskring Sint Maartensdijk omvat Sint Philipsland en het westelijk deel van het eiland Tholen (zie afbeelding 1), een voornamelijk agrarisch gebied. De gemeente Tholen heeft de maatregelen voor de basisinspanning riolering volledig afgerond. Waterschap Scheldestromen heeft per 2010 de kleine rwzi Sint Philipsland uit

bedrijf genomen en de resterende rwzi Sint Maartensdijk voldoet ruim aan de huidige eisen. Ondanks het feit dat de rioolstelsels

voldoen aan de eisen en de gemeente aanvullend waar mogelijk heeft ingezet op afkoppelen, blijft de waterkwaliteit achter bij

**Afb. 1: Onderzoeksgebied zuiveringskring Sint Maartensdijk (Sint Philipsland en het westelijke deel van het eiland Tholen).**





Afb. 2: Relatieve bijdragen van de stikstofbelasting op eigen gebied op jaarbasis, afwateringseenheid De Noord, Sint Maartensdijk.

de ambities. Gezien de karakteristieken van het gebied, met relatief kleine woonkernen, een grote verwevenheid van het stedelijke en landelijke oppervlaktewater en de invloed van zoute kwel, is het de vraag in hoeverre maatregelen in het afvalwatersysteem kunnen leiden tot een verbetering van de waterkwaliteit.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden, is een aanpak gevolgd die past binnen de filosofie van de publicatie uit de RIONED-reeks 13: 'Oppervlaktewaterkwaliteit: wat zijn relevante emissies?'<sup>72)</sup> Verkend is toen welke waterkwaliteitsproblemen dominant zijn, wat de dominante emissiebronnen zijn voor de relevante parameters en in hoeverre maatregelen aan de afvalwaterketen zinvol kunnen zijn. Dit onderzoek is gebaseerd op beschikbare gegevens, aangevuld met eenvoudige modelberekeningen en een uitgebreide ecoscan.

### Belastingen watersysteem

De belastingen op het watersysteem vanuit de afvalwaterketen en overige bronnen zijn per afwateringseenheid (GAF-90) geïnventariseerd. Hierbij is gekeken naar nutriënten vanwege de eutrofiëring als belangrijkste waterkwaliteitsprobleem en naar zware metalen en polyaromatische koolwaterstoffen (PAK's) als indicatieparameters voor de waterbodempkwaliteit.

De emissie vanuit de afvalwaterketen is gebaseerd op metingen (rwzi) en modelberekeningen en kentallen (riolering). Voor de inventarisatie van de belastingen door andere bronnen dan de afvalwaterketen is gebruik gemaakt van de Emissieregistratie, in combinatie met de regionale kennis van het waterschap. De belangrijkste bron hierbij is de emissie van landbouwgronden. Daarnaast speelt in droge perioden inlaatwater een belangrijke rol dat wordt ingelaten vanuit de Eendracht. De ingelaten volumes zijn berekend met het oppervlaktewatermodel; voor de concentraties zijn de meetwaarden bij het inlaatpunt gebruikt. Met de verzamelde gegevens zijn de totale belastingen per afwateringseenheid gekwantificeerd.

De relatieve bijdrage van de afvalwaterketen

aan de belasting op het oppervlaktewater verschilt per parameter en per afwateringseenheid. Wat betreft nutriënten is de emissie van landbouwgronden in alle deelgebieden dominant. In afwateringseenheid De Noord, Sint Maartensdijk is de tweede grootste bron de rwzi (zie afbeelding 2). Deze fractie komt in de andere afwateringseenheden niet voor. De bijdragen van ongerioleerde lozingen en overstorten is naar verhouding over het geheel genomen beperkt.

### Impact op gebiedsbrede waterkwaliteit: eutrofiëring

De waterkwaliteit is berekend met eenvoudige modellen, zoals beschreven in de RIONED-reeks 13. Een belangrijke parameter in deze modellen is de hydraulische verblijftijd. Deze is berekend via fractieberekeningen met het door Scheldestromen aangeleverde oppervlaktewatermodel, waarmee onder andere een goed beeld beschikbaar is gekomen van de route van bijvoorbeeld het inlaatwater en het rwzi-effluent. De fractieberekening laat zien dat grote gedeeltes van het gebied nauwelijks worden doorgespoeld met inlaatwater. Het neerslagoverschot (de fractie 'onverhard')

is in deze gebieden de enige bron die voor doorspoeling zorgt. Gedurende de zomermaanden waarin een neerslagtekort optreedt, zullen de verblijftijden in deze gebieden meerdere maanden lang zijn. De verspreiding het effluent van de rwzi blijft beperkt tot een gedeelte van afvoergebied De Noord, Sint Maartensdijk (zie afbeelding 3).

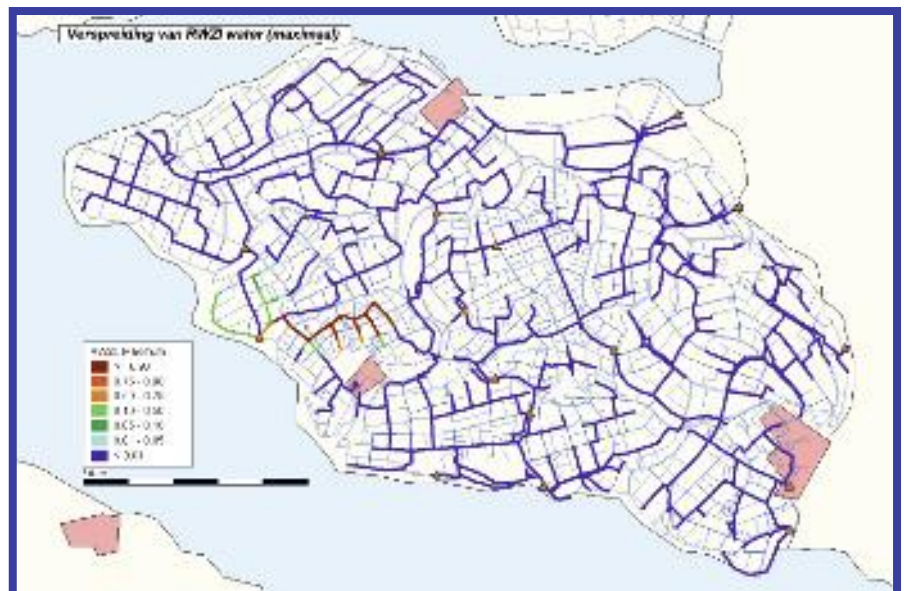
Gezien de eenvoud van de modellen zijn deze nadrukkelijk niet geschikt voor nauwkeurige kwantitatieve uitspraken. Wel geven zij een kwalitatief beeld (hier erger dan daar), dat te vergelijken is met het beeld dat bestaat op basis van de langjarige metingen uit het oppervlaktewatermeetnet. Deze metingen bevestigen het beeld dat zowel het inlaatwater als het effluent van de rwzi niet leiden tot een verslechtering van de waterkwaliteit en dat de riooloverstorten een verwaarloosbare invloed hebben op de gebiedsbrede waterkwaliteit. Overigens is het gehele gebied sterk eutroof, met gemiddeld gemeten concentraties N-totaal van 6 tot boven de 10 mg/l en P-totaal rond 1 mg/l.

### Impact op lokale waterkwaliteit

De hiervoor beschreven analyse van de gebiedsbrede waterkwaliteitsknelpunten laat zien dat eutrofiëring het dominante waterkwaliteitsprobleem vormt. Lokaal zouden echter nog knelpunten aanwezig kunnen zijn bij riooloverstorten. De in 2008 uitgevoerde knelpuntenanalyse heeft vier riooloverstorten aangewezen waar dit het geval zou kunnen zijn. Om meer inzicht te krijgen in de eventuele lokale impact van de riooloverstorten is een gericht onderzoek uitgevoerd om te bepalen of en zo ja tot op welke afstand waarover een overstort nog significante invloed kan uitoefenen op de (ecologische) waterkwaliteit en de waterbodempkwaliteit.

Dit onderzoek is uitgevoerd op acht overstortlocaties: vier bekende knelpunt-overstorten en vier overstorten met een relatief grote uitstoot, waarvan twee met en

Afb. 3: Maximale verspreiding fractie effluent rwzi Sint Maartensdijk tijdens droge perioden.



twee zonder randvoorziening. De volgende globale meetopzet is op deze locaties toegepast: eenmalige ecoscan op verschillende afstanden van de overstort, bemonstering van de chemische waterkwaliteit op dezelfde locaties en een eenmalige waterbodemanalyse op verschillende afstanden nabij de overstort.

De ecoscans en de bemonstering van de chemische waterkwaliteit zijn uitgevoerd door Herman van Dam (Water en Natuur) in samenwerking met Grontmij<sup>3)</sup>. De biologische bemonstering is in juli 2010 eenmalig uitgevoerd. De chemie is in juli en augustus 2010 driemaal bemonsterd. Bij elke overstort zijn drie locaties gekozen: een sterk beïnvloede locatie dichtbij de overstort, een matig beïnvloede locatie op enkele honderden meters afstand daarvan en een niet tot weinig beïnvloede locatie op grotere afstand of in een naburige soortgelijke sloot.

Ook bij de effluentlozing van de rwzi zijn ecoscans uitgevoerd. De waterbodem en de fysisch-chemische waterkwaliteit zijn bemonsterd door het waterschap.

De uitgevoerde ecoscans laten zien dat er minimaal verschil is in ecologische kwaliteit (EKR-waarden) van het oppervlaktewaterstelsel vlakbij de overstorten of de rwzi en verderop in het systeem. De EKR-waarden (zie de tabel) geven voor alle locaties van de uitgevoerde ecoscan gemiddeld een ontoereikende toestand aan. De ecologische kwaliteit wordt voornamelijk bepaald door de (variabele) chloridegehalten en de hoge achtergrondconcentraties aan nutriënten. Het effect van de overstorten is wel merkbaar in de aantallen en soortensamenstelling van kiezelwieren en macrofauna, doordat de overstorten een verzoetende invloed hebben op het brakke oppervlaktewater. Nabij overstorten komen meer soorten voor met een hoge tolerantie voor variaties in chloridegehalten dan op de referentielocaties. De resultaten van de ecoscan hebben geen relatie met de resultaten van de eerder uitgevoerde traditionele knelpuntenanalyse.

Overstorten hebben wel een merkbaar effect op de lokale waterbodem (zware metalen, organochloorverbindingen, PAK's). Op tien van de 24 meetpunten bij de overstorten is de waterbodembodemkwaliteit van dien aard dat het baggerslib niet meer verspreid mag worden op het aangrenzende perceel; dit is het geval achter drie van de vier knelpunt-overstorten en achter één van de vier grote overstorten. Metalen en PAK's in de waterfase vormen geen probleem en er is ook geen relatie vastgesteld tussen de ecologische kwaliteit en de concentraties zware metalen en PAK's in de waterbodem.

## Conclusies

Het uitgevoerde waterkwaliteitsspooronderzoek heeft de omvang en het aandeel van de emissies vanuit de afvalwaterketen en andere bronnen in de zuiveringskring Sint Maartensdijk gekwantificeerd. Door de hoge nutriëntenbelasting is het gehele watersysteem sterk eutroof, waarbij de invloed van de landbouw dominant is. De emissies van

Monster	Bod. + oever		Bodem								Oever							
	EKR	Klasse	Ab.	Srtn	Sapr.	IBS	ABS	%IBS	%ABS	Ab.	Srtn	Sapr.	IBS	ABS	%IBS	%ABS		
AH1	0,41	3	81	12	2,36	3	2	4	17	423	31	2,69	133	7	31	23		
AH2	0,06	1	71	10	2,23	24	4	34	40	262	19	2,68	101	5	39	26		
AH3	0,06	1	195	9	3,36	58	4	30	44	189	17	2,33	70	7	37	41		
AM1	0,02	1	43	8	2,48	0	0	0	0	158	9	2,38	0	0	0	0		
AM2	0,50	3	53	4	-	24	3	45	75	292	22	2,72	62	4	21	18		
AM3	0,27	2	111	9	2,60	94	7	85	78	158	12	2,73	146	9	92	75		
MG1	0,05	1	53	7	2,34	0	0	0	0	242	29	2,67	1	1	0	3		
MG2	0,32	2	58	14	2,75	1	1	2	7	242	25	2,71	9	2	4	8		
MG3	0,46	3	97	13	2,50	56	6	58	46	510	30	2,51	177	8	35	27		
MM1	0,33	2	105	11	2,65	18	2	17	18	325	22	2,68	51	2	16	9		
MM2	0,32	2	76	5	-	17	2	22	40	148	9	2,90	121	5	82	56		
MM3	0,39	2	13	5	2,70	9	1	69	20	191	10	2,80	61	4	32	40		
MV1	0,33	2	116	4	-	110	4	95	100	207	11	2,56	177	10	86	91		
MV2	0,39	2	10	2	-	6	2	60	100	212	17	2,84	162	9	76	53		
MV3	0,42	3	68	4	1,50	53	5	78	125	265	15	2,69	184	9	69	60		
PH1	0,12	1	40	9	2,28	13	2	33	22	226	23	2,31	22	2	10	9		
PH2	0,19	1	82	6	-	1	1	1	17	284	30	1,95	53	2	19	7		
PH3	0,03	1	241	10	2,23	37	1	15	10	258	18	2,31	29	1	11	6		
PO1	0,79	4	10	3	-	10	3	100	100	131	15	2,76	28	5	21	33		
PO2	0,28	2	309	6	3,16	69	2	22	33	276	25	2,26	69	5	25	20		
PO3	0,39	2	34	3	-	12	2	35	67	265	16	2,71	8	3	3	19		
ST1	0,07	1	5	3	2,80	0	0	0	0	266	32	2,50	1	1	0	3		
ST2	0,32	2	53	9	2,16	0	0	0	0	166	23	2,14	7	2	4	9		
ST3	0,32	2	97	8	2,58	1	1	1	13	219	20	1,99	16	4	7	20		

Klasse: kwaliteitsklassen KRW (1 = slecht, 2 = ontoereikend, 3 = matig, 4 = goed) Ab.: totaal aantal dieren Srtn.: totaal aantal soorten Sapr.: saprobie-index IBS: aantal brakwaterdieren %IBS: percentage brakwaterdieren ABS: aantal brakwatersoorten %ABS: percentage brakwatersoorten

**Macrofauna-indicaties per monsters<sup>3)</sup>. De nummering van de meetpunten in de eerste kolom correspondeert met de mate van beïnvloeding door de overstort (1 = dichtbij, 2 = op enkele honderden meters afstand, 3 = op grotere afstand).**

nutriënten en zware metalen vanuit de afvalwaterketen zijn (veel) kleiner dan de emissie van landbouwgronden. De invloed van de rwzi is verder beperkt tot een klein gebied en de overstorten en niet-gerioleerde lozingen hebben op de gehele nutriëntenhuishouding slechts een marginaal effect. De overstorten hebben wel een lokale invloed op de waterbodem en de ecologie. De kwaliteit van de waterbodem is daardoor soms problematisch. De invloed van de overstorten op de ecologie is merkbaar door de verzoeting van het brakke oppervlaktewater. De uitgevoerde ecoscans laten echter zien dat er minimaal verschil is in ecologische kwaliteit (EKR-waarden) van het oppervlaktewaterstelsel vlakbij de overstorten en verderop in het systeem.

Uit het onderzoek blijkt dat de afvalwaterketen niet significant bijdraagt aan de dominante optredende waterkwaliteitsproblemen (eutrofiëring en een matige tot slechte ecologische toestand). Significante effecten van emissieredurende maatregelen in het afvalwatersysteem zijn daarmee niet te verwachten, zowel wat betreft de concentraties nutriënten als de ecologische kwaliteit van het ontvangende water achter de overstorten. Investerings in de afvalwaterketen zijn op dit moment dus niet doelmatig om de aanwezige waterkwaliteitsproblemen op te heffen. Een invulling van het waterkwaliteitsspoor op basis van een traditionele toets op zuurstofdepletie zou hebben geleid tot de extra aanleg van een aantal randvoorzieningen, zonder dat dit zou zorgen voor een verbetering van de waterkwaliteit.

De conclusies gelden voor dit specifieke gebied in de huidige toestand en zijn niet zonder meer te extrapoleren naar andere

situaties, maar ze zijn redelijkerwijs wel te betrekken op gebieden met vergelijkbare omstandigheden. Het zou dus tot ondoelmatige investeringen kunnen leiden als in dergelijke gebieden een traditionele aanpak van het waterkwaliteitsspoor zou worden gevolgd, met een focus op zuurstofdips en zonder de volledige (ecologische) waterkwaliteit te betrekken. Om dit te vermijden, moet de lokale invulling van het waterkwaliteitsspoor worden gebaseerd op een integrale benadering van de waterkwaliteit, waarbij men niet alleen kijkt naar het geïsoleerde en theoretische effect van de riooloverstorten, maar ook naar andere bronnen en de totale waterkwaliteit.

## LITERATUUR

- 1) Liefthing H. (2011). Waterkwaliteitsspoor en optimalisatie afvalwatersysteem Sint Maartensdijk. In opdracht van Waterschap Zeeuwse Eilanden en gemeente Tholen. Royal Haskoning. Rapport 9T9172.A0/R0006.
- 2) Aalderink H., J. Langeveld, E. Liefthing en A. de Weme (2009). Oppervlaktewaterkwaliteit: wat zijn relevante emissies?. RIONED-reeks 13. Stichting RIONED.
- 3) Van Dam H., D. Tempelman en A. Mertens (2010). Ecoscans riooloverstorten Tholen: invloed op chemie, kiezelwieren en macrofauna. In opdracht van Waterschap Zeeuwse Eilanden. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur / Grontmij. Rapport 1006.