

# Extra zuiverende trap op rwzi niet altijd doelmatig

Om de doelmatigheid van uitbreiding van de rioolwaterzuiveringen met een extra zuiverende trap beter te kunnen beoordelen, heeft het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier een waterkwaliteitsmodel opgesteld van de Schermerboezem. Hiermee zijn de lozingen op en onttrekkingen vanuit het boezemwater gemodelleerd. Van deze bronnen zijn ook de stofstromen meegenomen. Uit modelanalyse blijkt dat de rwzi's een aanzienlijke stempel drukken op de fosfaatconcentraties in het oppervlaktewater. Verlaging van deze concentraties is mogelijk door het toevoegen van een extra zuiverende trap. Dit is echter niet doelmatig als het verschil tussen de effluentkwaliteit en de kwaliteit van het oppervlaktewater klein is en de fosfaatvrucht in het effluent niet in verhouding staat tot de achtergrondvrucht in het ontvangende oppervlaktewater.

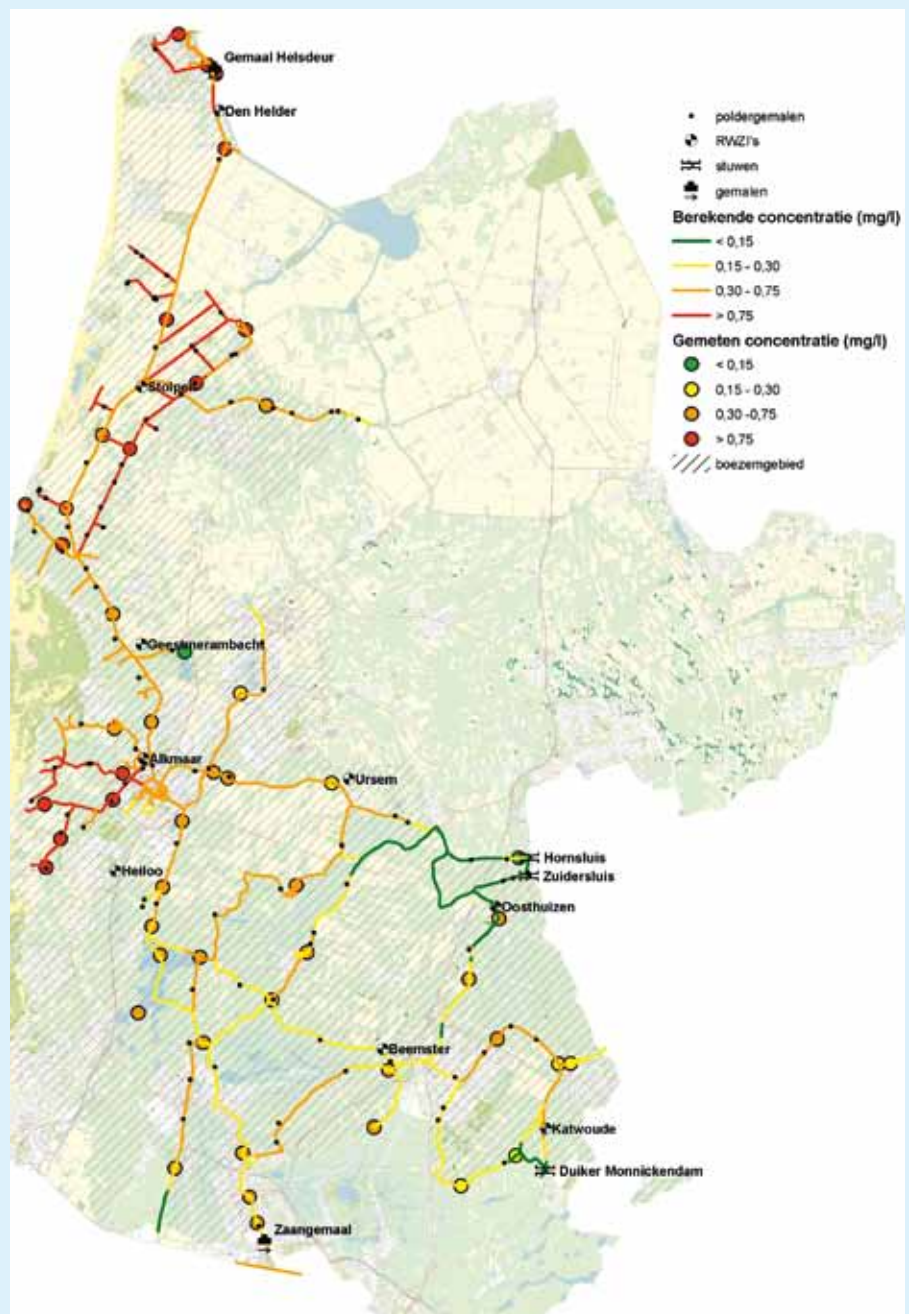
De waterkwaliteit in het boezemsysteem van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, de Schermerboezem, wordt beïnvloed door een groot aantal factoren, zoals de kwaliteit van het polderwater, inlaat vanuit het buitenwater en effluentlozingen. In het boezemwater geldt vooral fosfaat als een probleemstof. Langs de boezem liggen negen rwzi's, waarvan er vijf op korte termijn worden uitgebreid: Beemster, Katwoude, Den Helder, Alkmaar en Geestmerambacht. Deze uitbreiding biedt mogelijkheden voor het realiseren van een extra zuiverende trap, waarmee een bijdrage geleverd wordt aan het behalen van de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water. In de voorliggende studie is modelmatig onderzocht hoe groot het effect van effluentlozingen op de waterkwaliteit van de boezem is en of verbetering van de rwzi's tot lagere concentraties fosfaat in het boezemwater leidt.

De Schermerboezem (zie kaart) is te classificeren als een polder-boezemsysteem. Het teveel aan water in de 75.000 ha polders wordt omhoog gepompt naar de boezem en wordt door de gemalen Helsdeur en Zaangemaal geloosd op respectievelijk de Waddenzee en het Noordzeekanaal. Daarnaast watert nog 5000 ha vrij af naar de boezem (duinen en boezemland). In droge perioden stroomt water uit het Markermeer naar de polders via de boezem. Het boezemsysteem is dus cruciaal voor zowel de aan- als afvoer van water.

## Waterkwaliteitsmodellering

Van de Schermerboezem is een gecombineerd waterlopen- en waterkwaliteitsmodel vervaardigd in Sobek. Hierin zijn de boezem, de interactie met polders, het vrij afwaterende gebied, de buitenwaterstanden en het beheer van kunstwerken meegenomen. Met dit model zijn drie analyses uitgevoerd. Met een zogenoemde fractieanalyse voor het referentiejaar 2007 is de herkomst van het water bepaald. Vervolgens is voor hetzelfde jaar het verloop van de fosfaatconcentraties in het boezemwater gesimuleerd. Ten slotte is geanalyseerd hoe deze concentraties veranderen onder invloed van een betere effluentkwaliteit.

Afb. 1: Belangrijkste kunstwerken voor het beheer van de Schermerboezem, rwzi's en berekende en gemeten zomergemiddelde fosfaatconcentraties.



### Huidige situatie

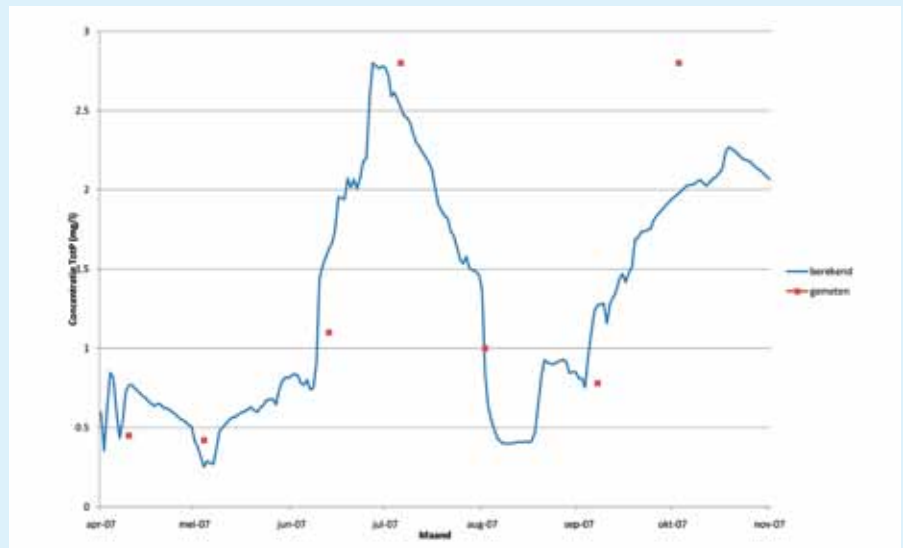
Voor de fractieanalyse is onderscheid gemaakt tussen het effluent van de rwzi's, het water uit de polders (waarbij de polders met veel bollenteelt als aparte fractie zijn beschouwd), de neerslag en droge depositie die direct op de boezem valt en het inlaatwater vanuit het Markermeer. De volumes van deze bronnen zijn bepaald uit debietmetingen van Hollands Noorderkwartier en neerslagmetingen van het KNMI. De nutriëntconcentraties zijn bepaald uit metingen van het hoogheemraadschap, de Emissieregistratie en de Rijkswaterstaatsdatabank DONAR. Naast lozingen op de Schermerboezem zijn ook onttrekkingen door polders gemodelleerd, waarvan het volume is bepaald met een waterbalans van de boezem.

De meetgegevens van de rwzi's en het inlaatwater vanuit het Markermeer bleken volledig en betrouwbaar. De gemeten nutriëntconcentraties in de polders bleken echter sterk uiteen te lopen en veel hiaten te vertonen. Daarom is het model gekalibreerd op basis van de gemeten concentratie totaalfosfaat in de boezem, waarbij de concentraties in het uitgeslagen polderwater als vrije variabelen zijn gebruikt. Het polderwater is daarbij in twee klassen onderverdeeld: polders met veel bollenteelt en overige polders. Met deze vereenvoudiging konden de concentraties in de boezem goed worden benaderd (zie afbeelding 2).

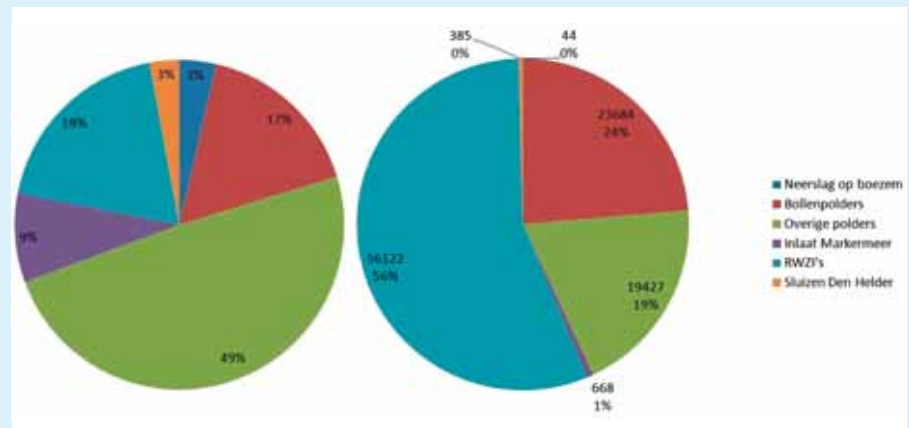
De fosfaatconcentraties zijn het hoogste in de gebieden met veel bollenteelt en niet nabij de rwzi's (zie afbeelding 1). De concentraties zijn het laagst nabij de Hornsluis, de Zuidersluis en de Duiker Monnickendam, omdat op deze punten water wordt ingelaten uit het Markermeer, waar de concentraties aanzienlijk lager zijn dan in de Schermerboezem. Beide conclusies worden bevestigd door metingen in het boezemwater.

De invloed van bijna alle rwzi's is aanzienlijk, zowel wat betreft aandeel in de waterbalans als wat betreft invloedslengte. De invloed van de rwzi's Beemster en Katwoude is het grootst, omdat het effluentdebiet van beide zuiveringen relatief groot is ten opzichte van het doorstroomdebiet in het ontvangende water. Nabij gemaal Helsdeur, waar de samenstelling van het water representatief is voor de gehele Schermerboezem, bestaat uiteindelijk bijna 20 procent van het water uit effluent (zie afbeelding 3, links). De grootste fractie is echter water uit de polders zonder bollenteelt.

De bijdrage van de rwzi's in de fosfaatbalans (zie afbeelding 3, rechts) is groter dan de bijdrage in de waterbalans, omdat het effluent hogere concentraties bevat dan de overige bronnen. Zo is meer dan de helft van het fosfaat in het Noordhollands Kanaal nabij gemaal Helsdeur afkomstig van de rwzi's. Ten slotte blijken polders met veel bollenteelt een grotere bijdrage te leveren aan de fosfaatbalans dan de overige polders, hoewel de bijdrage van de overige polders in de waterbalans groter is.



Afb. 2: Gemeten en berekend verloop van de concentratie totaal-fosfaat in het zomerhalfjaar 2007 nabij gemaal Helsdeur.



Afb. 3: Berekende zomergemiddelde water- (links) en fosfaatbalans (rechts) in het Noordhollandsch Kanaal nabij gemaal Helsdeur. In de fosfaatbalans staan de totale zomervrachten (mei t/m oktober) in kg en het percentage van de bronnen in de balans.

Doorgerekende nutriëntconcentraties (mg/l) in het effluent na verbetering door middel van een extra zuiverende trap<sup>1)</sup>.

	N <sub>totaal</sub> -gehalte	P <sub>totaal</sub> -gehalte
huidige concentraties o.b.v. vergunning	10,0	1,00
streefconcentraties	5,0	0,50
theoretisch haalbare concentraties	2,2	0,15

### Effect zuiverende trap

Om het effect van een extra zuiverende trap te bepalen, is met de situatie van 2007 als basis in een modelanalyse bepaald in hoeverre lagere concentraties fosfaat in het effluent van de vijf uit te breiden rwzi's invloed hebben op concentraties in het boezemwater. Voor het zuiverende rendement zijn twee varianten doorgerekend (zie tabel):

- streefconcentraties die volgens ervaringen bij andere rwzi's met nageschakelde zandfiltratie<sup>1)</sup> bereikt moeten kunnen worden;
- theoretisch haalbare concentraties, die in de praktijk slechts zeer zelden worden bereikt.

De vraag of een extra zuiverende trap de fosfaatconcentraties in de Schermerboezem significant kan verlagen, is niet eenduidig te

beantwoorden. Voor de rwzi's Den Helder, Alkmaar en Geestmerambacht is nauwelijks verbetering zichtbaar. De verklaring hiervoor ligt in het feit dat deze rwzi's aan de hoofdafvoeroute van de boezem liggen. De doorstroming van het ontvangende oppervlaktewater is daarom relatief groot ten opzichte van de omvang van de effluentlozing. Doordat de doelmatigheid van de investeringen dus aantoonbaar gering is, kunnen hier aanzienlijke kostenbesparingen worden bereikt.

Voor de rwzi's Beemster en Katwoude blijft een extra zuiverende trap wel een interessante optie. Of dit daadwerkelijk doelmatig is, hangt echter af van de bereikte fosfaatconcentraties in het effluent en de verhouding van deze concentraties tot de huidige effluentkwaliteit. Zo blijkt bij een



fosfaatconcentratie van 0,5 mg/l in het effluent van de rwzi Beemster een reductie van 5 procent mogelijk (zie afbeelding 4). Bij het behalen van een fosfaatconcentratie van 0,15 mg/l is echter een reductie van 20 procent mogelijk. Beide reducties zijn over een afstand van enkele kilometers benedenstrooms van de rwzi merkbaar. Een fosfaatconcentratie van 0,5 mg/l in het effluent van de rwzi Katwoude blijkt echter nauwelijks invloed te hebben. Dit komt doordat het

huidige effluent over het algemeen van goede kwaliteit is. Pas als een fosfaatconcentratie van 0,15 mg/l bereikt wordt, verbetert de kwaliteit van het boezemwater aanzienlijk.

### Nut en noodzaak van een extra zuiverende trap

Het onderzoek heeft een aantal inzichten naar voren gebracht over nut en noodzaak van een extra zuiverende trap op rwzi's voor

de fosfaatconcentraties in het oppervlaktewater:

- Per rwzi is een advies op maat noodzakelijk omtrent de vraag of een extra zuiverende trap de fosfaatconcentraties in het oppervlaktewater kan verlagen. Dit hangt immers af van de huidige effluentkwaliteit en de verhouding tussen de fosfaatvrucht van het effluent en de achtergrondvrucht van het ontvangende oppervlaktewater. In deze studie bleek een extra zuiverende trap slechts voor twee van de vijf zuiveringen een interessante optie, mits een fosfaatconcentratie in het effluent wordt bereikt van 0,15 mg/l.;
- De rwzi's hebben in de zomer een aandeel in de water- en fosfaatbalans van de Schermerboezem van respectievelijk 19 en 56 procent;
- In deze studie zijn meetgegevens en een waterkwaliteitsmodel in combinatie ingezet. Het verdient aanbeveling om deze combinatie vaker in te zetten in KRW-processen.

1) STOWA (2006). Filtratietechnieken rwzi's. Stand van zaken en ervaringen met zandfiltratie. Rapport 2006-21.

**Eric van Dijk (Nelen & Schuurmans)**  
**George Zoutberg en Marcel Boomgaard**  
**(Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)**



Afb. 4: Berekende concentratie totaal-fosfaat in het Noordhollands Kanaal nabij de rwzi Beemster voor en na verbetering van de rwzi.

Rioolwaterzuiveringsinstallatie Geestmerambacht.

