

Ecologie leidende factor voor verbetering waterkwaliteit in Raalte

In heel Nederland werken waterbeheerders maatregelen uit om de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water te halen. Waterschappen hebben een taak om maatregelen te nemen bij hun rioolwaterzuiveringsinstallaties voor een schoner effluent. Is een standaardoplossing, het plaatsen van een zandfiltratie met ijzerdosering voor het verwijderen van fosfaat, ook altijd de beste voor de situatie ter plaatse? Een gebiedsgericht integraal proces naar aanleiding van waterkwaliteitsproblemen door lozingen van de rwzi in Raalte in de Hondemotswetering en de Raalterwetering (Waterschap Groot Salland) leverde een niet-standaard oplossing op met een beter ecologisch rendement tegen lagere kosten.

Waterschap Groot Salland en de gemeente Raalte hebben samen met Tauw een gebiedsgericht, multidisciplinair proces rondom de Raalterwetering (een KRW-waterlichaam) doorlopen om te komen tot een optimaal pakket maatregelen dat kan zorgen voor een verbetering van de waterkwaliteit en het halen van de ecologische doelstellingen die voortkomen uit de KRW. Centraal hierin stond de rwzi Raalte, maar er is breder gekeken. Het resultaat is een door het waterschap en de gemeente breed gedragen, afgewogen en kosteneffectief maatregelenpakket.

De situatie

Rwzi Raalte loost effluent op de Hondemotswetering. Door het ontbreken van doorstroming in deze wetering bestaat het oppervlaktewater voor ongeveer driekwart uit 'dood' effluentwater. Na twee kilometer komt de Hondemotswetering uit op de Raalterwetering. Door het effluent is de kwaliteit van de Hondemotswetering en Raalterwetering slecht. In de Hondemotswetering voldoen de concentraties van totaalstikstof, totaal-fosfor, zink en zuurstof niet aan de KRW-normen.

In de Raalterwetering (een KRW-waterlichaam) overschrijden de concentraties totaal-fosfor de KRW-norm van 0,14 mg P/l; ook de zinkconcentratie voldoet niet aan de norm. Het hoge aandeel van effluent heeft een negatieve invloed op de ecologische kwaliteit van de beide weteringen. Daarbij loost een overstort vanuit de kern Raalte op de Hondemotswetering. Als gevolg van hevige neerslag kunnen vanuit de zuivering en overstort hoge vuilpieken worden geloosd.

Ammoniumpieken belangrijk knelpunt

Een belangrijke oorzaak voor de slechte ecologische kwaliteit in zowel de Hondemotswetering als de Raalterwetering ligt in de ammoniumpieken die veroorzaakt worden door piekbuien. Deze zorgen voor acuut toxische effecten op macrofauna en vissen en leiden tot een verhoogde zuurstofconsumptie die weer leidt tot een (tijdelijke) zuurstofarmte.

In het effluent van rwzi Raalte komen jaarlijks enkele piekconcentraties voor van meer dan 25 mg ammonium-N/l. De niet optimale inrichting en de waterkwaliteit uiten zich in een 'ontoereikende' score op de macrofauna KRW-maatlat voor watertype R4 (permanent langzaam stromende bovenloop op zand).

Het proces

Waterschap Groot Salland stelde een werkgroep samen met daarin een water-technoloog, een ecoloog, een waterkwaliteitsdeskundige, een vergunningsverlener, een rioleringsdeskundige en een hydroloog, aangevuld met een vertegenwoordiger van de gemeente Raalte, enkele adviseurs met dezelfde vakgebieden en een procesbegeleider van Tauw.

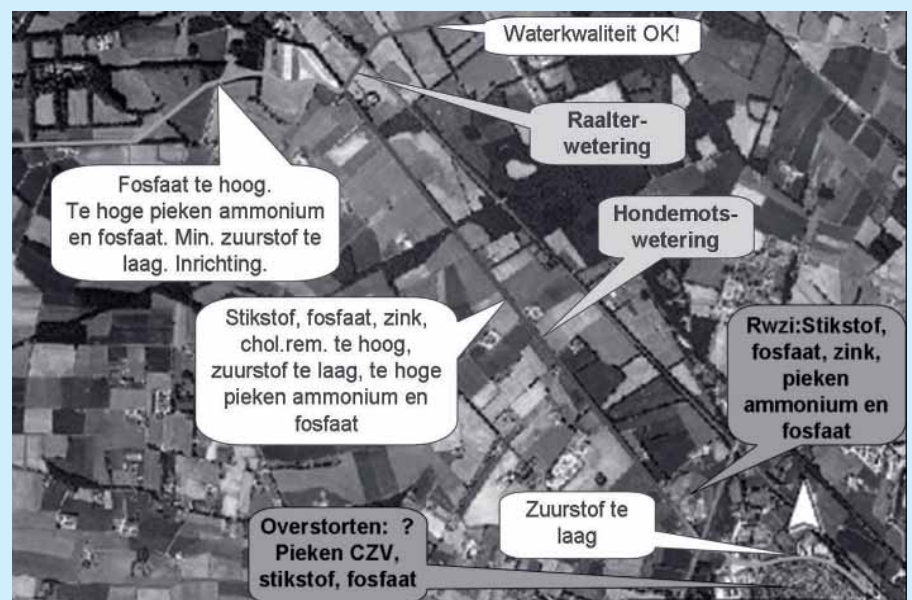
Tijdens vijf werksessies is toegewerkt naar een voorkeursvariant aangevuld met een alternatieve variant. Bij het maken van een keuze is een multicriteria-analyse gebruikt, waarbij alle belangrijke criteria die van tevoren waren gedefinieerd, zijn betrokken. Tijdens de werksessies is afgesproken dat het totaalpakket aan maatregelen ergens tussen

twee ambitieniveaus zou moeten uitkomen. Voor de Raalterwetering is geen discussie mogelijk: hier moeten de KRW-normen gehaald worden. Anders ligt het voor de Hondemotswetering, omdat dit geen KRW-waterlichaam is. Het hoogste ambitieniveau is het behalen van KRW-normen voor nutriënten in de Hondemotswetering. Het laagste ambitieniveau is de Hondemotswetering (blijven) beschouwen als een effluentsloot met een lage ecologische doelstelling. Het behalen van de normen in de Raalterwetering is dus een harde voorwaarde en zoveel mogelijk verbetering in de Hondemotswetering is gewenst. Door deze twee ambitieniveaus ontstaat de vrijheid om een keuze te maken in het realiseren van de oplossing binnen de waterketen of watersysteem.

Het waterschap wilde een zo evenwichtig mogelijke afweging maken om tot de best mogelijke keuze te komen. Criteria die daarvoor zijn gehanteerd, zijn:

- verbetering van ecologie. Positieve effecten op concentraties in de Hondemotswetering en de Raalterwetering zijn

Afb. 1: Situatieschets.



nodig. Bij maatregelen op de zuivering is dit vertaald in effecten op concentraties in het effluent. Zoals aangegeven is het behalen van de normen in de Raalterwetering een harde voorwaarde;

- benodigd oppervlak. Per mogelijke oplossing verschillen de benodigde oppervlakken sterk. Dit loopt op tot negen hectare. Hierdoor kan het verwerven van gronden een knelpunt vormen;
- effecten op het landschap. Een maatregel mag geen ongewenste uitwerking hebben op het landschap. Maatregelen mogen in principe niet strijdig zijn met het in voorbereiding zijnde Landschapsontwikkelingsplan van de gemeente Raalte;
- synergetische effecten;
- kosten, zowel voor de realisatie als voor onderhoud (jaarlijks);
- innovatie;
- realisatietermijn.

De varianten en een eerste keuze

Er is verder gekeken dan maatregelen op de rwzi alleen. Ook maatregelen na de rwzi, in het rioleringsstelsel en in het watersysteem (Hondemotswetering) kwamen aan bod. Enkele ideeën vielen direct af, omdat zij technisch, maatschappelijk of financieel niet haalbaar bleken of omdat direct duidelijk was dat zij inferieur zijn aan andere geopperde ideeën. Uiteindelijk bleef een lijst met vijf maatregelen over (zie tabel). Daarnaast bleef een lijstje met kansrijke 'laaghangend fruit'-maatregelen over. Dit zijn maatregelen die relatief weinig kosten, naar verwachting genoeg opleveren om uitvoering te rechtvaardigen en die de andere maatregelen niet in de weg zitten. Ook deze maatregelen zijn verder in detail uitgewerkt.

Deze 'laaghangend fruit'-maatregelen zijn:

- *real-time control* en *feed-forward* van de rioolgemalen. Door de rioolgemalen slim aan te sturen met behulp van metingen aan waterstanden en eventueel waterkwaliteit en informatie te gebruiken van een buienradar, is het mogelijk om de aanwezigheid van ruimte in het rioolstelsel optimaal te benutten om piekaanvoeren op de rwzi te voorkomen. Deze zal hierdoor effectiever werken;
- ecologisch herinrichten van de Hondemotswetering. Verlengen van de verblijftijd, variatie in substraat en begroeiing verhogen de biodiversiteit en de robuustheid;
- het gebruiken van een voorbezinktank op de rwzi als influentbuffer. Bij een hevige regenbui kan de eerste golf van vuil rioolwater in de tank worden gebufferd om later gedoseerd door de rwzi te leiden. Dit voorkomt lozing van (een deel van) de ammoniumpiek in de Hondemotswetering.

Geen van de maatregelen zorgt voor het wegnemen van alle knelpunten, zoals te zien is in de tabel.

- Algen kweken verlaagt de nutriëntenconcentraties tot de gewenste niveaus, maar heeft een onzeker effect op metalen en een gedeeltelijk effect op het ecologisieren van het water (het ecologisch gezonder maken van water door het introduceren

van een natuurlijke zuurstofritmiek en hogere organismen). Verder is dit een in ontwikkeling zijnde nieuwe techniek;

- Het veel conventionele zandfilter haalt de norm voor stikstof en zink niet, heeft geen effect op de ammoniumpieken en draagt niet bij aan het ecologisieren van het water;
- Het verticaal doorstroomd helofytenfilter haalt de stikstof- en zinknorm niet;
- Het horizontaal doorstroomd helofytenfilter haalt de fosfaat- en zinknorm niet;
- Het afleiden van het effluent naar de IJssel zorgt voor een sterke verlaging van het debiet in de Hondemotswetering. Bovendien is onzeker hoe de concentraties van stoffen in zowel de Hondemotswetering als de Raalterwetering na het in gebruik nemen van de effluentleiding zullen zijn.

In de Raalterwetering zal nadat de Hondemotswetering in dit water uitkomt, vanwege het hogere debiet en de lagere concentratie van stoffen, bij het kweken van algen, het zandfilter en de twee helofytenfilters de stikstof- en fosfaatnormen waarschijnlijk wel gehaald worden. Dit betekent dat het laagste ambitieniveau met deze varianten gehaald wordt.

De kosten van de maatregelen in de tabel (zowel de realisatie- als de jaarlijkse kosten) lopen sterk uiteen. Het horizontaal doorstroomd helofytenfilter is de goedkoopste maatregel, gevolgd door het kweken van algen. De realisatiekosten (inclusief grondaankoopkosten) van het verticaal doorstroomd helofytenfilter, de effluentleiding naar de IJssel en het zandfilter zijn hoog (meer dan vier miljoen euro). Voor de helofytenfilters is subsidie mogelijk van de Provincie Overijssel. De beheer- en onderhoudskosten zijn het hoogst bij de effluentleiding (vooral vanwege de heffingskosten van Rijkswaterstaat) en het laagst bij het horizontaal doorstroomd helofytenfilter en het kweken van algen.

Kijken we naar de jaarlijkse kosten, dan zijn het horizontaal doorstroomd helofytenfilter en algen kweken het aantrekkelijkst, op afstand gevolgd door het verticaal doorstroomd helofytenfilter, de effluentleiding en het zandfilter.

Hoewel de grondkosten in de berekeningen zijn meegenomen, zijn de ruimtekostende maatregelen goedkoper dan de maatregelen die weinig ruimte kosten.

	algen kweken	zandfilter	verticaal doorstroomd helofytenfilter (infiltratieveld)	horizontaal helofytenfilter (vloeiveld/waterharmonica)	effluent naar IJssel
zuivering (++) = vergaande verwijdering + enige verwijdering 0 = geen effect, - = negatief effect)					
fosfaat	++	++	++	+	lokaal: ++ regionaal: 0
stikstof	+	++	+	+	
zware metalen	0 ?	+	++	+	
overige stoffen/bacteriën	0 ?	+	++	+	
ammoniumpieken	+	0	++	++	
ecologisieren	+	0	+	++	
overige effecten (++) = zeer positief, + goed, 0: neutraal -: slecht)					
inpasbaarheid aanvullende zuivering	0	++	0	0	neutraal
effecten op lokaal landschap	groot	neutraal	groot	groot	
landbouw			beperkt	natuur	
realisatietermijn					
realisatietermijn	0	+	0	0	0
omvang/capaciteit					
ruimtebeslag (ha) capaciteit	2,5	0,6	6	9	<0,5
voldoende groot					
kosten in euro (++) : relatief laag, + gemiddeld, 0: neutraal)					
realisatiekosten	2.800.000	4.000.000	5.000.000	2.400.000	5.400.000
O&B-kosten	40.000	80.000	90.000	25.000	160.000
jaarlijks	220.000	600.000	420.000	180.000	510.000
beoordeling kosten voorkeur	+ ?	0	0	++	0
(1 = meest, 5 = minst)	2	4	3	1	5

Deze multicriteria-analyse geldt specifiek voor rwzi Raalte en de Raalterwetering. Bij deze analyse is uitgegaan van een optimaal aangelegd en beheerd systeem.



Rioolwaterzuiveringsinstallatie Raalte.

Combinaties verhogen rendement op ecologie

Het herinrichten van de Hondemotswetering zorgt voor ecologische verbetering. Als deze herinrichting gecombineerd wordt met het kweken van algen, het zandfilter of het verticaal doorstroomd helofytenfilter, dan scoren deze beter dan uit de tabel blijkt op het 'ecologiseren' van het water. Hierdoor is het water op het moment dat het de Raalterwetering bereikt, ecologisch gezonder. Uitgaande van het ecologisch optimaal inrichten van de Hondemotswetering is het horizontaal doorstromend helofytenfilter de optie die de meeste waterkwaliteitsdoelstellingen behaalt en die het minst kost. Het kweken van algen is een goede tweede.

Hierbij moet worden aangetekend dat de kosten voor het aanleggen van een algenkweekstelsel en alles wat daarbij komt kijken, nog onzeker zijn. Een studie van STOWA naar de toepassing van het kweken van algen op effluent zal hier meer inzicht in moeten bieden. Deze studie loopt.

Ammoniumpieken sturen de keuze

Uiteindelijk is gekozen voor het horizontaal doorstroomd helofytenfilter (vloeiveld) als voorkeursvariant en het kweken van algen als alternatieve variant. Doorslaggevend waren de verwijdering of verlaging van de ammoniumpieken en de kosten. De 'laaghangend fruit'-maatregel die aan het bestuur wordt aanbevolen, is het ecologisch

herinrichten van de Hondemotswetering. Aanbevolen wordt om het toepassen van *real-time control* bij het aansturen van de rioleringsgemalen nader te onderzoeken op effectiviteit en kosten, omdat hierover nog teveel onduidelijkheden bestaan om het stempel 'laaghangend fruit' nu al te verdienen. Hoewel maximaal stuurbaar en bedrijfszeker biedt een zandfilter geen oplossing voor de ammoniumpieken. Hierdoor is het zandfilter vanuit de eisen die er vanuit de ecologische kwaliteit liggen, geen acceptabele oplossing. Het is bovendien de duurste variant.

Wanneer een waterschap voor de opgave staat de kwaliteit van een oppervlaktewater waarop een rwzi loost, te verbeteren, wordt in de meeste gevallen gekozen voor een zandfilter. Dit lijkt een logische keuze wanneer naar fosfaat wordt gekeken, de bedrijfszekerheid en het ruimtebeslag. Bij het doorlopen van dit proces werd duidelijk dat ammoniumpieken een minstens zo groot ecologisch probleem vormen als te hoge fosfaatconcentraties. Hierdoor viel een zandfilter als mogelijke oplossing af. De gekozen aanpak van het probleem leidde tot een oplossing die meer doet dan alleen fosfaat verwijderen en tevens tot lagere kosten en een hogere ecologische meeropbrengst.

Adrie Otte en Johan Blom (Tauw)
Wim de Blecourt (Waterschap Groot Salland)
Henry van Veldhuizen (Waterschap Groot Salland, thans Waterschap Vallei & Eem)