

Aanpak van de stikstof- en fosfaatproblematiek door het waterschap Noord- en Zuid-Beveland

Het Waterschap en de AMvB's

Het Waterschap Noord- en Zuid-Beveland is een zogenaamd all-in waterschap. Het beheersgebied heeft een omvang van 44.500 hectare. Er wonen 80.000 inwoners in het gebied. Naast zorg voor waterkeringen (120 km hoogwaterkering en 250 km binnendijk) en voor 1.050 km plattelandswegen buiten de bebouwde kom, heeft het waterschap ook de zorg voor het waterbeheer.



ING. P. C. A. M. VAN HELVOORT
DHV Water BV



DRS. J. E. HAARLEM
Waterschap
Noord- en Zuid-Beveland

Voor het waterkwantiteitsbeheer heeft het Waterschap 27 poldergemalen en 2.500 km waterloop in beheer en onderhoud. In het kader van het actieve waterkwaliteitsbeheer wordt het afvalwater door persleidingen (met 44 rioolgemalen) getransporteerd naar de zes bij het Waterschap in beheer zijnde rioolwaterzuiveringsinrichtingen (rwzi's).

In de afgelopen jaren zijn tussen de rijksoverheid, de Unie van Waterschappen en het Interprovinciaal Overleg afspraken gemaakt over de verwijdering van nutriënten op rwzi's. Deze afspraken zijn vastgelegd in Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB's). Voor zowel fosfor als stikstof wordt per beheersgebied een totale verwijdering geëist van ten minste 75% van de influentvracht. Daarnaast zijn er specifieke eisen gesteld voor nieuw te bouwen en uit te breiden rwzi's.

In tabel I is een overzicht gegeven van de aanvoer en restlozing van fosfor en stikstof bij de rwzi's in het beheersgebied van het waterschap Noord- en Zuid-Beveland.

Het overgrote deel (circa 70%) van de totale nutriëntenvracht in het beheersgebied wordt aangevoerd op de rwzi Willem Annapolder. In het kader van de 75%-verwijderingsdoelstelling betekent dit dat de activiteiten dienen te worden toegespitst op deze rwzi. Wanneer bij de rwzi Willem Annapolder in het effluent een jaargemiddeld P_{totaal} -gehalte van 1 mg/l en een jaargemiddeld N_{totaal} -

Samenvatting

Om in het beheersgebied van het Waterschap Noord- en Zuid-Beveland aan de AMvB's voor fosfor en stikstof te voldoen, moeten vergaande maatregelen worden getroffen bij de rwzi Willem Annapolder.

In samenwerking tussen het Waterschap en DHV Water BV is een strategie uitgewerkt om een technisch, technologisch en financieel optimale oplossing te kunnen realiseren.

Uit een groot aantal mogelijke werkwijzen zijn twee varianten geselecteerd, waarvan de haalbaarheid is getoetst. Uiteindelijk blijkt de meest aantrekkelijke variant te bestaan uit toepassing van een combinatie van vóórprecipitatie, verbeterde nitrificatie in de oxydatiebedden en een nageschakeld denitrificerend compactstelsel. Deze variant heeft financiële voordelen, mede doordat de bestaande oxydatiebedden erin kunnen worden geïntegreerd.

Door praktijkonderzoek zijn onzekerheden ten aanzien van een aantal uitgangspunten voor het merendeel geëlimineerd. Het beoogde concept is flexibel genoeg om bij tegenvallende praktijkresultaten door aanvullende maatregelen alsnog aan de toekomstige effluenteisen te kunnen voldoen.

TABEL I – Fosfor- en stikstofbalans in het beheersgebied.

Rwzi	Fosfor P_{totaal} in ton/j (%)		Stikstof N_{totaal} in ton/j (%)	
	influent	effluent	influent	effluent
Willem Annapolder	65 (68%)	45 (47%)	365 (69%)	142 (27%)
Waarde	24 (25%)	14 (15%)	110 (21%)	42 (8%)
Camperlandpolder	3 (3%)	2 (2%)	25 (5%)	5 (1%)
Colijnsplaat	2 (2%)	1 (1%)	13 (3%)	7 (1%)
Kortgene	2 (2%)	1 (1%)	12 (2%)	6 (1%)
Linda	–	–	1 (–%)	–
Totaal	96 (100%)	63 (66%)	526 (100%)	202 (38%)

gehalte van 10 mg/l wordt bereikt, kunnen maatregelen op de overige rwzi's beperkt blijven.

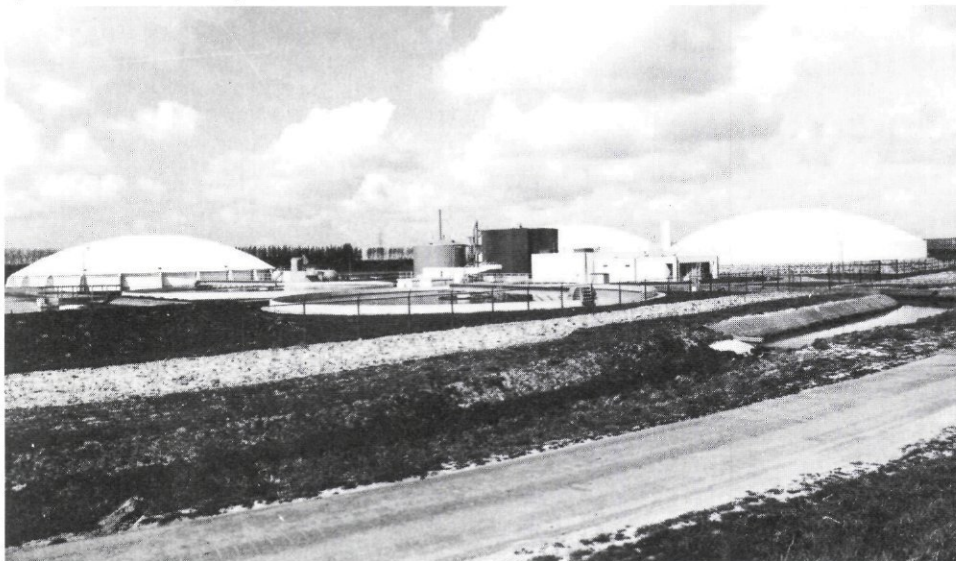
In dit artikel wordt op hoofdlijnen de strategie beschreven die is uitgewerkt om uiteindelijk de technisch, technologisch en financieel optimale oplossing te kunnen realiseren. Het artikel maakt deel uit van een drieluik waarin, naast de algemene

aanpak, wordt ingegaan op technologisch en technisch deelonderzoek dat in het kader van de uitwerking van de strategie is uitgevoerd.

De werkwijze

De rwzi Willem Annapolder (zie afb. 1) is een oxydatiebeddeninrichting met een ontwerpcapaciteit van 76.000 i.e. De maximale hydraulische capaciteit van de

Afb. 1 – Rwwi Willem Annapolder.



rwzi bedraagt 3.700 m³/h. De inrichting omvat onder meer 1 voorbezinktank, 2 oxydatiebedden en 2 nabezinktanks. Met een ontwerpbelasting van 0,25 kg BZV/(m³.d) is de installatie ontworpen voor het behalen van een BZV-gehalte van < 20 mg/l en een zwevende-stofgehalte van < 30 mg/l. Gedurende de zomerperiode treedt nitrificatie op. Het primair slib wordt gezamenlijk met het humusslib gravitair ingedikt. Het overloopwater van de indikker wordt gerecirculeerd naar het influent van de rwzi. Het zuiveringsslib uit het beheersgebied wordt op de rwzi Willem Annapolder centraal ontwaterd met behulp van een recent geïnstalleerde centrifuge.

In afbeelding 2 is een blokschema weer-gegeven van de rwzi Willem Annapolder in de huidige situatie.

Om de gewenste effluentkwaliteit te bereiken, is een groot aantal werkwijzen denkbaar. De vraag daarbij was in hoeverre de oxydatiebedden inpasbaar zijn in de toekomstige situatie. In verband met de omvang en de moeilijkheidsgraad van het traject van selectie en realisatie van de optimale oplossing is besloten tot een gefaseerde aanpak. In de eerste fase is een programma van eisen opgesteld, waarin de eisen, wensen en randvoorwaarden zijn opgenomen die als uitgangspunt dienden voor het vorm-geven van procesalternatieven.

In een tweede fase is een dertiental 'reële' procesalternatieven ontwikkeld en globaal uitgewerkt. Omdat de huidige rwzi pas enkele jaren in bedrijf is, is er naar gestreefd varianten te ontwikkelen waarbij de bestaande procesonderdelen zoveel mogelijk zijn geïntegreerd in de uiteindelijke situatie.

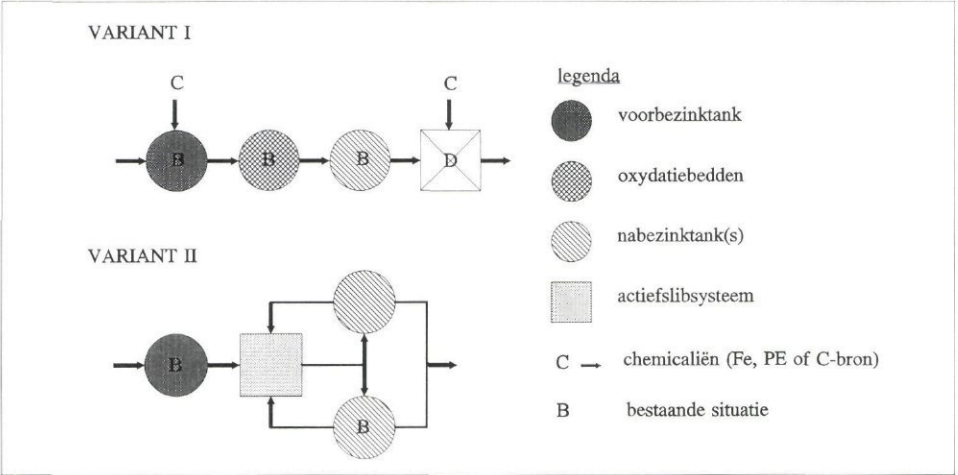
In een brainstormsessie zijn deze alter-natieven nadrukkelijk in beschouwing genomen en op basis van expert's judgement, globale kostenafschatting en imponderabilia beoordeeld. Dit heeft uiteindelijk geresulteerd in de selectie van de twee varianten, die in tabel II op hoofdlijnen zijn omschreven. In afbeelding 3 zijn beide varianten schema-tisch weergegeven.

TABEL II – Omschrijving geselecteerde varianten.

Variant	Globale omschrijving
I.	- handhaven bestaande installatie - aanvullende voorprecipitatie - nitrificatie in de oxydatiebedden - nageschakeld denitrificerend compactstelsysteem
II.	- slopen bestaande oxydatiebedden - bouwen ultralaagbelast actiefslib-systeem met voordennitrificatie - uitbreiden nabezinkcapaciteit

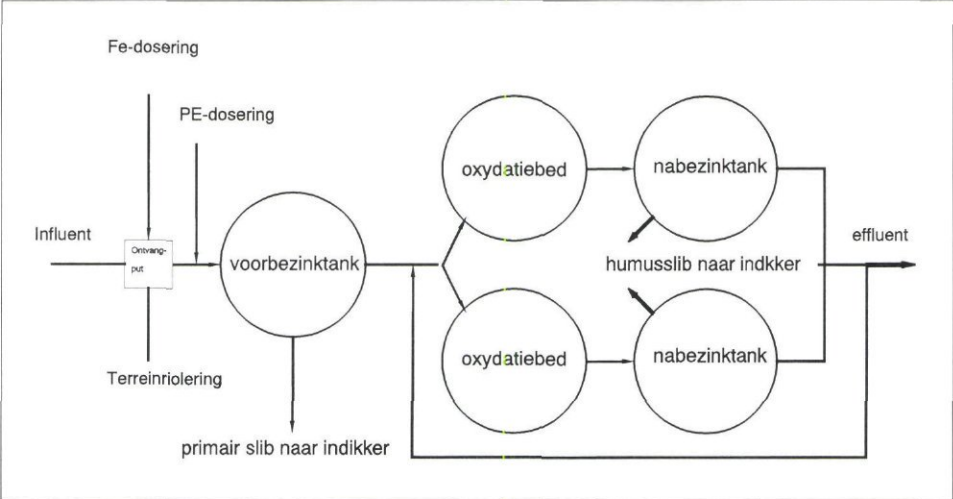
Door dosering van ijzerzouten en poly-electrolyet wordt bij variant I, naast de verwijdering van fosfor, het volledig

nitrificerend bedrijven van de oxydatie-bedden nagestreefd. Om te voldoen aan de eisen ten aanzien van N_{totaal} kan vergaande denitrificatie plaatsvinden in een nageschakeld compactstelsysteem. Als de nitrificatiecapaciteit onvoldoende verbeterd, kunnen aanvullende maatregelen worden getroffen. Deze kunnen bestaan uit vervanging van de lavastenen in de oxydatiebedden door kunststof vul-elementen met een relatief groot specifiek oppervlak, serieschakeling van de oxydatiebedden of behandeling van N-rijke retourstromen. Door optimale integratie van de bestaande procesonderdelen zijn de stichtingskosten voor variant I relatief laag. De aantrekke-lijke kant van variant II wordt gevormd door de ruime ervaring die in Nederland met laagbelaste actief-slibsystemen is opgedaan en de relatief eenvoudige proces- en bedrijfsvoering. In de derde fase zijn beide concepten voor een verdere haalbaarheidsbeoordeling uitgewerkt. De kostenvergelijking is op hoofdlijnen in tabel III weergegeven (deze



Afb. 3 - Schematische weergave geselecteerde varianten.

Afb. 2 - Blokschema rwzi Willem Annapolder.



ramingen zijn voor de vergelijking op-gesteld en zijn derhalve geen budget-bedragen). Uit de kostenbeschouwing blijkt dat de bedrijfsvoeringskosten (exclusief kapitaalslasten) voor beide varianten nagenoeg gelijk zijn. De stichtingskosten voor variant I zijn circa 18 miljoen gulden lager dan bij variant II. Als vervanging van de vulelementen noodzakelijk is, bedraagt het verschil nog circa 9 miljoen gulden. Toch bestonden er ten aanzien van variant I nog enkele onzekerheden. Deze hadden betrekking op: 1. de mogelijkheden van vóórprecipitatie voor de verwijdering van fosfor; 2. het effect van vóórprecipitatie op de nitrificatiecapaciteit van de oxydatie-bedden;

TABEL III – Globale kostenvergelijking ter beoordeling van de haalbaarheid (inclusief BTW).

Variant	Variant I vóórprecipitatie + nagesch. denitrificatie	Variant II vervangen oxydatiebedden
stichtingskosten [10 ⁶ fl]	19,6**	37,4
bedrijfsvoeringskosten* [fl/jaar]		
• ijzerchloride	265.000	–
• polyelectroliet	30.000	–
• methanol	455.000	–
• zuurstofinbreng	–	530.000
• ijzerchloridesulfaat	–	270.000
totaal	750.000	800.000

* bij de bedrijfsvoeringskosten zijn alleen de belangrijkste verschilposten in beschouwing genomen, uitgaande van 11.540 m³/d;
** de stichtingskosten voor het vervangen van de vulelementen bedragen circa 9 miljoen gulden extra.

- 3. de noodzaak van toepassing van (kunststof) vulelementen met een groot specifiek oppervlak;
- 4. de mogelijkheden van een nageschakeld denitrificerend compactstelsysteem.

Met het oog op het relatief grote kostenverschil is het zinvol gebleken aanvullend onderzoek met betrekking tot deze onzekerheden uit te voeren.

Het onderzoek

In de periode van september 1992 tot en met april 1993 is aanvullend onderzoek uitgevoerd, waarbij de volgende elementen zijn onderscheiden:

- a. praktijkonderzoek naar toepassing van vóórprecipitatie met ijzerchloridesulfaat en polyelectroliet met als primair doel de beoordeling van de haalbaarheid en de dimensionering van de fosfaatverwijdering. Hierbij is ook het effect op de stikstofverwijdering in de oxydatiebedden bepaald;
- b. literatuuronderzoek naar de mogelijkheden om de nitrificatiecapaciteit van de bestaande oxydatiebedden te vergroten;
- c. onderzoek naar de toepassing van aangezuurd drinkwaterslib bij vóórprecipitatie. In het kader van de beoordeling van de procesalternatieven was het doel van dit deelonderzoek een mogelijke kostenoptimalisatie van variant I.

De onderzoekresultaten van de elementen a en c worden beschreven in twee separate artikelen [5, 6].

Op basis van de gezamenlijke onderzoekresultaten kunnen de onzekerheden voor de mogelijkheden van vóórprecipitatie voor de P-verwijdering en het effect van vóórprecipitatie op de nitrificatiecapaciteit voldoende worden onderbouwd. Vervanging van de lavastenen door kunststof vulmateriaal lijkt gezien de bevindingen bij het praktijkonderzoek vooralsnog niet aan de orde. Geconcludeerd wordt dat het zuiveringsconcept volgens variant I de voorkeur

verdient. Het is daarmee mogelijk gebleken de oxydatiebedden in het toekomstige zuiveringsconcept te integreren.

Het vervolgetraject

Als volgende stap is de definitieve vóórprecipitatie-inrichting voor de rwzi Willem Annapolder in voorbereiding genomen. In dit traject zullen tevens in overleg tussen het Waterschap Noord- en Zuid-Beveland en de NV Delta Nutsbedrijven definitieve keuzes worden gemaakt voor het realiseren van voorzieningen voor hergebruik van drinkwaterslib. Bij de geplande realisering van de vóórprecipitatie-inrichting wordt per 1 januari 1995 in het beheersgebied van het waterschap voldaan aan de AMvB voor fosfor.

Vervolgens kan voor deze specifieke situatie aanvullend praktijkonderzoek met een nageschakeld denitrificerend compactstelsysteem worden uitgevoerd ter dimensionering van de laatste stap van het beoogde zuiveringsconcept.

Literatuur

1. Waterschap Noord- en Zuid-Beveland (1991). 'Aanzet tot een strategieplan nutriëntenverwijdering'. Notitie afdeling waterbeheer.
2. DHV Water BV in opdracht van het Waterschap Noord- en Zuid-Beveland (1992). 'Systeemkeuze-studie nutriëntenverwijdering op de rwzi Willem Annapolder'.
3. DHV Water BV in opdracht van het Waterschap Noord- en Zuid-Beveland (1993). 'Nitrificerende oxydatiebedden; Literatuuronderzoek'.
4. DHV Water BV in opdracht van het Waterschap Noord- en Zuid-Beveland (1993). 'Onderzoek vóórprecipitatie met behulp van ijzerchloridesulfaat'.
5. Kuij, R. J. van der en Noorden, A. W. J. van (1993). 'Vergaande P- en N-verwijdering in oxydatiebeddeninrichtingen; vóórprecipitatie-onderzoek op de rwzi Willem Annapolder'. H₂O (26) 1993, nr. 25.
6. Verberne, A. J. P., Broek, W. van de en Wattenberg, J. H. (1993). 'Praktijkonderzoek naar vóórprecipitatie met drinkwaterslib'. H₂O (26) 1993, nr. 25.



Herziening externe adviesorganen ministerie van VROM

Minister Alders (VROM) heeft op 7 november jl. het wetsvoorstel Versobering en harmonisatie externe adviesorganen VROM naar de Tweede Kamer gestuurd. In het wetsvoorstel zijn naast besparings- en vereenvoudigingsmaatregelen zeven bestaande adviesorganen ingedeeld in drie groepen: de grote strategische adviesraden, de op uitvoering gerichte commissies en een eigensoortig adviesorgaan, de Waddenadviesraad (WAR). In de eerste groep zitten de volgende drie strategische adviesraden: de Raad van Advies voor de Ruimtelijke Ordening (RARO), Raad voor de Volkshuisvesting (RAVO) en de Raad voor het milieu-beheer. De tweede groep bestaat uit drie op uitvoering gerichte commissies: een technische commissie bodembescherming, de commissie drinkwatervoorziening en de commissie genetische modificatie. De derde groep wordt gevormd door de Waddenadviesraad. Met uitzondering van de Waddenadviesraad geldt voor alle raden de onafhankelijke deskundigheid als criterium.

Maatregelen

Voor de drie strategische raden worden maatregelen getroffen voor onderlinge samenwerking. Verder krijgen ze een meer toegespitste taak op hoofdlijnen van het beleid, minder leden en vereenvoudigde benoemingsprocedures. Ook wordt een einde gemaakt aan verplichte adviesaanvragen en aan verplichte publikaties zoals bijvoorbeeld jaarboeken. De Waddenadviesraad zal voortaan gaan adviseren aan het Coördinatiecollege Waddengebied (CCW), waarin het Rijk, de Waddenprovincies en de -gemeenten zijn vertegenwoordigd. Voor de drie uitvoeringsgerichte commissies zijn de gevolgen beperkt tot uniformering van de instellingsregeling. De maatregelen in dit wetsvoorstel vloeien voort uit de Grote Efficiency Operatie voor adviesorganen en uit het rapport: 'Raad op maat' van de bijzondere Tweede Kamercommissie De Jong. (Persbericht min. v. VROM)