

Herijking Zuiveringsstrategie

Naam auteur: John Koop
Afdeling: Schoon Water
Plaats/Datum: Veendam, 5 december 2016

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Samenvatting.....	2
1 Inleiding.....	4
1.1 Hunze en Aa's	4
1.2 Zuiveringsstrategie 2030.....	4
1.3 Herijking zuiveringsstrategie	5
1.4 Huidige manier van zuiveren.....	5
1.4.1 Kerntaak.....	5
1.4.2 Schaalgrootte.....	6
1.4.3 Energie.....	7
1.4.4 Grondstoffen	7
1.4.5 Samenvatting en toekomst	7
2 Ontwikkelingen.....	8
2.1 Medicijnresten	8
2.2 Nereda.....	8
2.3 Zuiverende kas.....	9
2.4 Vruchtbaar slib	9
2.5 Fosfaat	9
3 Uitgangspunten Hunze en Aa's	10
3.1 Doelmatigheid	10
3.2 Duurzaamheid.....	10
3.3 Schaalgrootte	10
3.4 Innovatie.....	10
3.5 Kennis	11
3.6 Inzameling en transport van afvalwater	11
3.7 Energie- en grondstoffenwinning	11
3.8 Reductie van vuilemissie naar water, lucht en bodem.....	12
3.9 Algemeen	13
4 Strategie middellange termijn	14
4.1 Inzameling en transport van afvalwater	14
4.1.1 Concentrerend (afkoppelen)	14
4.1.2 Nieuwe sanitatie	14
4.2 Terugwinning van grondstoffen en energie.....	15
4.2.1 Algemeen.....	15
4.2.2 Verkenning mogelijkheden grondstoffenwinning.....	15
4.2.3 Juridische zaken, marktverkenning en ketenbenadering	16
4.2.4 Organische stof en nutriënten algemeen.....	16
4.2.5 Fosfaat	17
4.2.6 Overige grondstoffen	18
4.2.7 Energie.....	21
4.2.8 Samenvatting grondstoffen en energie.....	22
4.3 Reductie van vuilemissie naar water, lucht en bodem.....	22
4.3.1 Organische microverontreinigingen	22
4.3.2 Broeikasgassen	25

Bijlagen:

1. Overzicht van de huidige financiële status rwzi's en bijbehorende transportleidingen
2. Schematische weergave rwzi met mogelijkheden terugwinning grondstoffen

Voorwoord

Voor u ligt een aangepaste versie van het ontwerp van de Herijking Zuiveringsstrategie. In dit document wordt de *Zuiveringsstrategie 2030*, geschreven in 2010, tegen het licht van de huidige situatie herijkt en op hoofdlijnen uitgewerkt naar een strategie voor de komende vier jaar. Vervolgens vindt budgettering plaats in het uitvoeringsprogramma en worden concrete maatregelen gepland.

Aan de herijking van de zuiveringsstrategie is begin 2015 reeds een begin gemaakt. Wisselingen van bestuur en personeel in 2015 hebben gemaakt dat het stuk sindsdien voor een groot deel is aangepast. Dit heeft geresulteerd in een conceptversie d.d. 28 augustus 2016 die is beoordeeld door het DB en vervolgens gepresenteerd aan het AB. Daarna is het stuk op 25 oktober 2016 ter consultatie aangeboden aan een veertigtal externe partijen met een technologische achtergrond. In voorliggende versie zijn opmerkingen van het DB/AB en suggesties uit de consultatieronde van 25 oktober 2016 verwerkt. We streven ernaar het voorliggende document op 19 december 2016 ter goedkeuring aan het DB aan te bieden. Vervolgens willen we de definitieve versie van de 'Herijking Zuiveringsstrategie' op 8 februari 2017 ter vaststelling aanbieden aan het Algemeen Bestuur van Hunze en Aa's.

Samenvatting

Algemeen

Eén van de kerntaken van waterschap Hunze en Aa's is het zuiveren van afvalwater. Daarbij voldoen we ruimschoots aan de wettelijke eisen voor het lozen van stikstof en fosfaat en zijn we zelfs een stap verder gegaan, rekening houdend met maatschappelijke belangen. Deze keuze continueren we in de toekomst.

In het coalitieakkoord van het bestuur is vastgelegd dat we op het gebied van zuiveren en schoon water in samenwerking met onze waterketenpartners in de regio anticiperend en innovatief zijn en kansen pakken waar ze liggen. We zoeken dan ook nadrukkelijk de samenwerking met andere partijen met een technologische of maatschappelijke achtergrond. Daarbij nemen we vooral een pro-actieve houding aan bij zaken als energiewinning, fosfaatproblematiek en medicijnresten. Op andere gebieden zullen we in meer of mindere mate de ontwikkelingen op afstand volgen.

Bij het vaststellen van de route naar de stip op de horizon is qua zuiveren een aantal zaken onlosmakelijk met elkaar verbonden. Binnen de in het coalitieakkoord verwoorde duurzaamheid speelt doelmatigheid een belangrijke rol. Wij streven ernaar onze kerntaken uit te voeren tegen lage maatschappelijke kosten (Profit) en een hoge maatschappelijke opbrengst (Prosperity).

Met deze herijking van de zuiveringsstrategie geven we op hoofdlijnen onze keuzes weer. Daarmee wordt dit document richtinggevend voor de zaken binnen de zuiveringen die we in de organisatie oppakken.

Schaalgrootte

Na zorgvuldige integrale afweging heeft waterschap Hunze en Aa's sinds haar oprichting in 2000 het aantal rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) teruggebracht naar het huidige aantal van dertien relatief moderne rwzi's. Deze recente moderniserings- en centralisatieslag heeft geresulteerd in lozingen die ruim binnen de gestelde normen liggen en daar zijn we trots op. De restwaarden en de resterende afschrijvingstermijnen zijn nog steeds aanzienlijk waardoor verdere centralisatie (lees verbetering van de efficiëntie) een zorgvuldige integrale afweging vraagt van financiële en maatschappelijke belangen. Momenteel is een dergelijke stap financieel niet haalbaar en daarom gaan we op middellange termijn (4-6 jaren) geen rwzi's samenvoegen. Wanneer wij echter wettelijk verplicht worden om alle rwzi's uit te breiden met een vierde trap om microverontreinigingen (medicijnresten) te verwijderen, dan is het verstandiger om een aantal rwzi's samen te voegen.

Energie

In de basis wil Hunze en Aa's zoveel mogelijk energie en grondstoffen terugwinnen uit het afvalwater. Onze huidige insteek is enerzijds energie besparen en anderzijds biogas te winnen uit ons zuiveringsslib door het te vergisten. Dit vergt een continu optimalisatieproces waar we al jaren succesvol mee bezig zijn en dat willen we continueren. Deze keuze draagt bij aan ons streven naar doelmatigheid (lage kosten) en naar onze milieudoelstellingen om in 2030 energieneutraal te zijn. Zoals ook vastgelegd is in het concept eindrapport van de gezamenlijke slibstrategie van Hunze en Aa's en Noorderzijvest, dient het uitgediste slib gezien te worden als een grondstof met economische waarde. Dit betekent voor beide waterschappen dat slib kosteneffectief als duurzame energiebron op de markt wordt gezet.

Fosfaat

Wat betreft grondstoffen maken we een duidelijke keuze voor fosfaat. Qua duurzaamheid is fosfaat een belangrijke stof. Het is namelijk een eindige grondstof én het speelt een belangrijke rol in ons streven om te voldoen aan de Kaderrichtlijn Water (KRW) in ons beheersgebied. Terugwinning van fosfaat loont momenteel nog niet maar we leggen fosfaat zoveel mogelijk vast in ons zuiveringsslib. Dit biedt de mogelijkheid om, gericht op de toekomst, fosfaat kosteneffectief terug te winnen. In het kader van de integrale benadering van de KRW-norm problematiek wordt de bijdrage van rwzi's zo nodig in de beoordeling meegenomen. Vooralsnog zetten we ons slib in om energie te winnen. Intussen willen we onze strategie verder ontwikkelen op welke wijze wij als waterschap invloed uit willen oefenen op de fosfaat-problematiek. Daarbij willen we niet alleen naar de mogelijkheden op onze rwzi's kijken maar ook nadrukkelijk naar de hele (productie)keten van fosfaat.

Medicijnresten

Landelijk krijgen humane en dierlijke medicijnresten in het milieu steeds meer aandacht en ook in het coalitieakkoord zijn medicijnresten als speerpunt benoemd. In het oppervlaktewater vormen ze een bedreiging voor de ecologie en de drinkwaterwinning. De lange termijn effecten op de ecologie komen mogelijk de komende 2-3 jaren in beeld maar er is een kans dat dit langer duurt. Er is nog geen regelgeving voor het verwijderen van medicijnresten uit het effluent van rwzi's. In Zwitserland en Duitsland wordt het effluent van rwzi's al wel gezuiverd van medicijnresten. Momenteel is het verwijderen van medicijnresten uit het effluent van een rwzi kostbaar. Daarbij moet gedacht worden aan tariefsverhogingen in de orde grootte van 50-70% (Sweco (voorheen Grontmij) 2011 en 2014). In de landelijke politiek staan medicijnresten hoog op de agenda. Er gaan steeds duidelijkere geluiden op om alle rwzi's te voorzien van een vierde trap die organische microverontreinigingen uit het effluent moet verwijderen. In dat geval moeten we ook kijken naar opschaling, met sluiting van zuiveringen.

We onderzoeken in een hotspotanalyse (STOWA) waar maatregelen het meest effectief zijn. Op technologisch vlak willen we onderzoek doen naar het verwijderingsrendement van verschillende rwzi's en van een Actief Cokes Bioreactor. Samen met waterschap Noorderzijlvest hebben we een onderzoek gestart naar de maatschappelijke relevantie van medicijnresten. Verder is er gekeken naar de mogelijkheden om het afvalwater van het nieuwe ziekenhuis in Scheemda separaat te behandelen en we staan open om het gesprek aan te gaan met Waterbedrijf Groningen omtrent risico's van medicijnresten op de drinkwaterwinning.

Consultatieronde

Om de herijking van de zuiveringsstrategie te toetsen aan de opvattingen van anderen, is zij op 25 oktober 2016 ter consultatie aangeboden aan een veertigtal externe partijen met een technologische achtergrond. Een groot deel van de suggesties die daarbij naar voren werden gebracht, is in dit stuk verwerkt.

1 Inleiding

1.1 Hunze en Aa's

Waterschap Hunze en Aa's is in het jaar 2000 opgericht door samenvoeging van meerdere waterkwaliteits- en –kwantiteitsorganisaties in de provincies Groningen en Drenthe. Eén van de kerntaken van het waterschap is het zuiveren van afvalwater. Huishoudelijk en industrieel afvalwater en hemelwater wordt in gemeentelijke rioleringen verzameld en getransporteerd naar 103 rioolgemalen van Hunze en Aa's. Vanaf de rioolgemalen naar onze 13 rwzi's liggen transportleidingen met een totale lengte van circa 316 kilometer. Na zuivering wordt het water geloosd op oppervlaktewater dat wij zelf in beheer hebben. We zuiveren het afvalwater van circa 424.000 inwoners, verspreid over circa 213.000 hectare. Deze bevolkingsdichtheid van ongeveer 2 inwoners per hectare is laag ten opzichte van de gemiddelde bevolkingsdichtheid van ongeveer 4 inwoners per hectare in heel Nederland. Het aandeel industrieel afvalwater bedraagt circa 23% en dat is vergelijkbaar met het landelijk gemiddelde (24%).

Aan de randen van ons beheersgebied ontvangen wij een relatief kleine hoeveelheid afvalwater uit Kloosterveen/Schoonloo van het naastgelegen waterschap DOD op onze rwzi Assen (2% van totale hoeveelheid afvalwater in ons beheersgebied). Omgekeerd gaat 25% van het afvalwater uit ons beheersgebied naar rwzi's van naastgelegen waterschappen (NZV 20%, Vechtstromen/DOD 5%). Al ons (uitgegist) slib gaat naar waterschap Noorderzijlvest. Deze samenwerking is vastgelegd in een Gemeenschappelijke Regeling (GR) tussen Hunze en Aa's en Noorderzijlvest.

Zoals in het coalitieakkoord is vastgelegd wil het huidige bestuur op het gebied van zuiveren en schoon water "met onze waterketenpartners in de regio, anticiperend en innovatief zijn en wil ze kansen pakken waar ze liggen". Daarbij speelt duurzaamheid een grote rol. Ze streeft naar waterschapsbrede energie-neutraliteit, ze wil blijven zoeken naar methoden om energie en grondstoffen (terug) te winnen en medicijnresten in het (afval)water vormen een prioritair aandachtspunt.

1.2 Zuiveringsstrategie 2030

Het zuiveren van afvalwater is één van de kerntaken van het waterschap. In het verleden ging het vooral om het technisch zuiveren van afvalwater. De laatste jaren is steeds meer aandacht ontstaan voor het terugwinnen van energie en grondstoffen uit het afvalwater. In 2010 is het visiedocument *Zuiveringsstrategie 2030* opgesteld om handvatten te bieden voor de toekomstige inrichting van de afvalwaterketen (Hammenga, 2010). De Zuiveringsstrategie beschrijft een ideaalbeeld met betrekking tot terugwinning van grondstoffen uit afvalwater, de zogenaamde energie- en grondstoffenfabriek. De terugwinning betreft met name nutriënten (fosfaat en stikstof), energie (biogas) en schoon water voor industrieel gebruik.

De belangrijkste gedachten uit de *Zuiveringsstrategie 2030* zijn:

1. De behandeling van afvalwater is niet meer gebaseerd op vernietiging van energie en stoffen die in afvalwater aanwezig zijn, maar op behoud van grondstoffen en energie zodat deze kunnen worden teruggewonnen.
2. De negatieve effecten van (gezuiverd) afvalwater op oppervlaktewater worden tegengegaan door vergaande zuivering. Er wordt gestreefd naar volledige scheiding van (schoon) water en verontreinigende stoffen. Het water dat wordt geproduceerd is zo schoon dat het geschikt is voor hergebruik, met name in de industrie. Het oppervlaktewater wordt niet meer belast met milieuvreemde stoffen. Daarmee vervalt de afhankelijkheid van normgeving voor het lozen van effluent op oppervlaktewater.

3. Hemelwater gaat rechtstreeks naar grondwater en oppervlaktewater en komt niet meer in het riool terecht.

Uitgangspunt is duurzaam ondernemen: de energie- en grondstoffenfabriek belast het milieu niet (planet), is veilig voor de volksgezondheid (people), is maatschappelijk gericht (prosperity) en is economisch haalbaar (profit). Dit was ook het uitgangspunt van de *Routekaart afvalwaterketen 2030*, waarin de waterschappen en gemeenten hun ambities ten aanzien van het sluiten van ketens en het creëren van kringlopen hebben vastgelegd (UvW, 2012).

De *Zuiveringsstrategie 2030* geeft een denkrichting met een ideale situatie (bovenstaande punten 1 t/m 3) als stip op de horizon. In het document worden maatregelen benoemd, vooral in de onderzoeksfeer: het in kaart brengen van de technische en financiële haalbaarheid van de verschillende routes voor terugwinning en hergebruik van grondstoffen. Vervolgens worden in de *Zuiveringsstrategie 2030* in beperkte mate prioriteiten en tijdspaden aangegeven.

1.3 Herijking zuiveringsstrategie

De naam *Zuiveringsstrategie 2030* is enigszins misleidend want het betreft meer een visiedocument. Na het uitbrengen van de *Zuiveringsstrategie 2030* in 2010 zijn we anno 2016 zes jaar verder en zijn inzichten en technieken veranderd. In het voorliggende document wordt de *Zuiveringsstrategie 2030* tegen het licht van de huidige situatie herijkt en op hoofdlijnen uitgewerkt naar een strategie voor de komende vier jaar. Hierna zal budgettering plaatsvinden in het uitvoeringsprogramma en worden concrete maatregelen gepland.

De voorstellen in het voorliggende document 'Herijking zuiveringsstrategie' zijn in lijn met wat er in het Beheerprogramma 2016-2021 en de Meerjarenraming 2016-2019 over zuiveringsbeheer is opgenomen. Er worden nog geen aanvullende investeringen voorgesteld. Bij kansrijke innovatieve mogelijkheden kunnen investeringen nodig blijken. Mochten die zich voordoen, dan worden ze aan het AB voorgelegd.

De 'Herijking zuiveringsstrategie' is specifiek gericht op het zuiveringsbeleid. Voor het duurzaamheids- en energiebeleid is in mei 2016 het 'Kader Energiebesparing en –opwekking' al door het bestuur van Hunze en Aa's vastgesteld.

In eerste instantie lijkt het voor de hand te liggen om de 'Slibstrategie' op te nemen in de 'Zuiveringsstrategie'. Echter de 'Slibstrategie' is een gezamenlijke strategie van de waterschappen Noorderzijlvest en Hunze en Aa's, terwijl de 'Zuiveringsstrategie' alleen door Hunze en Aa's bepaald wordt. Deze twee stukken zijn daarom gescheiden en worden ook als zodanig vastgesteld. Op inhoud liggen ze in elkaars verlengde.

1.4 Huidige manier van zuiveren

1.4.1 Kerntaak

We voldoen bij het uitvoeren van onze kerntaak 'zuiveren van afvalwater' niet alleen ruimschoots aan de wettelijke eisen voor het lozen van bijvoorbeeld stikstof en fosfaat, maar we gaan zelfs een stap verder, rekening houdend met maatschappelijke belangen.

Als voorbeeld geldt de recente verlaging van de geloosde hoeveelheid zuurstof-verbruikend ammonium(stikstof) vanuit rwzi Stadskanaal op het Alteveerkanaal. We voldeden al aan de lozingsnorm voor stikstof. Toch hebben we een geringe energie vragende maatregel genomen om vissterfte als gevolg van zuurstofgebrek te voorkomen.

Vanaf 2000 hebben we flink geïnvesteerd in deze kerntaak. In combinatie met de, overigens gebruikelijke, relatief lange afschrijvingstermijnen, betekent dit dat er gemiddeld nog forse kapitaallasten rusten op de rwzi's.

1.4.2 Schaalgrootte

In het algemeen geldt voor rwzi's dat schaalgrootte en efficiëntie hand in hand gaan. Vanaf 2000 is het aantal rwzi's gereduceerd naar dertien en zijn ze aangepast aan de nieuwste stand der techniek. Verdergaande centralisatie door rwzi's op te heffen en afvalwater te transporteren via persleidingen naar andere rwzi's vergt door de hoge restwaarden een zorgvuldige afweging van financiële en maatschappelijke belangen. Ook de keuze voor de drie huidige biogaslocaties en niet een centrale of dertien decentrale, komt voort uit een integrale afweging van efficiëntie, veiligheidsrisico's en transportbewegingen. Deze keuze continueren we, mede omdat we net geïnvesteerd hebben in biogasveiligheid. Voor woningen in het buitengebied is gezamenlijk met de gemeenten gekozen om decentraal te zuiveren met behulp van IBA's.

Wanneer we helemaal opnieuw zouden mogen beginnen in een grote groene wei dan zouden we veel minder rwzi's bouwen om schaalgrootte te creëren. Het ultieme geval van één rwzi is echter niet wenselijk vanwege het risico bij het niet functioneren. Wellicht dat dan twee of drie rwzi's een goed aantal zouden vormen. De realiteit is echter dat we momenteel beschikken over 13 rwzi's. Theoretisch is het mogelijk om het aantal van 13 terug te brengen naar 9 door de volgende maatregelen:

- Opheffen rwzi Scheve Klap en vervangen door een persgemaal naar rwzi Delfzijl (NZV). Deze vervangingsinvestering is voorlopig tot 2020 uitgesteld. Uitstel van de aanleg van een persleiding is financieel aantrekkelijk omdat de kapitaallasten nihil zijn. Tevens geeft het ons de tijd om alternatieve, innovatieve scenario's uit te werken en te testen voor de bestemming aan het einde van de levensduur.
- Afvalwater rwzi Bellingwolde naar rwzi Vriescheloo transporteren. In 1999 kon dat gezien de vuillast in v.e. nog niet. Door regionale krimp van de bevolking is dit scenario intussen dichterbij gekomen. Momenteel zou dit echter betekenen dat een restwaarde van 1,3 miljoen euro op rwzi Bellingwolde meegefinancierd moet worden. Over circa 8 jaar is rwzi Bellingwolde afgeschreven.
- Afvalwater rwzi's Ter Apel, Tweede Exloërmond naar Stadskanaal transporteren. Momenteel betekent dit meefinanciering van een totale restwaarde van 6,0 miljoen euro. De rwzi's Ter Apel en Tweede Exloërmond zijn over respectievelijk circa 9 en 10 jaar afgeschreven.

Tabel 1. Beknopt overzicht van de financiële status van vijf rwzi's met de bijbehorende transportleidingen.

rwzi	bouwjaar	ontwerp (afgerond)	boekwaarde eind 2016		indicatie resterende afschrijvings- termijn jaren
			rwzi miljoen €	transport- leiding miljoen €	
		ie (TZV 150 g)			
Bellingwolde	1999	10.000	1,3	0,0	8
Scheve Klap	1975	11.000	0,0	0,4	0
Ter Apel	2005	29.000	3,4	0,0	9
Tweede Exloërmond	2005	13.000	2,6	0,1	10
Vriescheloo	1982/2002	17.000	1,7	0,8	9

Gezien de hoge restwaarden en de bijbehorende, indicatieve afschrijvingstermijnen zijn de laatste twee opties van samenvoegen de komende jaren financieel niet haalbaar. Wanneer er volgens een

wettelijke verplichting een vierde trap moet komen in verband met de verwijdering van medicijnresten, dan ontstaat er een 'natuurlijk' moment waarop verdere concentratie wel haalbaar kan zijn. De situatie van Scheve Klap levert daarentegen als eerste meest kansrijke optie wél mogelijkheden voor centralisatie of innovatie. Een overzicht van de huidige financiële status van al onze dertien rwzi's en bijbehorende transportleidingen staat in bijlage 1 weergegeven.

1.4.3 Energie

Al het zuiveringsslib van de 13 rwzi's van Hunze en Aa's wordt vergist om biogas te winnen. In Assen, Veendam en Scheemda beschikken we over vergistingsinstallaties en WKK's om biogas in elektriciteit en warmte om te zetten. Elektriciteit wordt op de rwzi ingezet en in geval van overcapaciteit terug geleverd aan het net. Warmte wordt gebruikt voor de verwarming van het gistingproces. Het optimaliseren van energieverbruik en -productie is een continue proces waar we volop mee bezig zijn. Zo is het ons anno 2015/2016 in Veendam en Scheemda al een deel van het jaar gelukt energieneutraal te zijn met gebruikmaking van het slib van onze andere zuiveringen..

Het uitgegiste slib (digestaat) wordt per as getransporteerd naar rwzi Garmerwolde van NZV. Daar wordt het volgens de gezamenlijke slibstrategie momenteel ontwaterd. Vervolgens wordt het door het naastgelegen bedrijf Swiss Combi gedroogd en naar de ENCI in Maastricht getransporteerd waar het verbrand wordt. De as wordt verwerkt in het cement van de ENCI. Op deze wijze wordt de rest van de aanwezige brandstof (organische koolstof) van het slib gebruikt.

1.4.4 Grondstoffen

Hunze en Aa's wint momenteel niet direct grondstoffen terug uit haar afvalwater. Terugwinning van fosfaat in de vorm van struviet bleek financieel niet haalbaar. De waterschappen die hier wel voor kiezen worden door ons nauwkeurig gevolgd om te zien of voor Hunze en Aa's hier ook mogelijkheden liggen. De strategie van Hunze en Aa's is erop gericht om grondstoffen zoveel mogelijk te concentreren voordat ze eventueel teruggewonnen worden. In ons geval zorgen we dat fosfaat zoveel mogelijk in ons zuiveringsslib wordt geconcentreerd. Ook al wordt het fosfaat daar nu niet uit teruggewonnen, in de toekomst zullen mogelijkheden worden bekeken.

1.4.5 Samenvatting en toekomst

Kort samengevat geldt dat Hunze en Aa's haar kerntaak 'zuiveren van afvalwater' serieus neemt en haar afvalwater verdergaand zuivert dan wettelijk vereist. We zijn continu bezig energie te besparen en de energieopwekking uit biogas te optimaliseren. Terugwinning van grondstoffen is door de schaalgrootte momenteel niet rendabel. De benodigde schaalvergroting is financieel niet haalbaar. Op hoofdlijnen wil Hunze en Aa's op bovengeschetste wijze doorgaan met het zuiveren van haar afvalwater. We zoeken voor schaalvergroting nadrukkelijk samenwerking met andere waterschappen en derden. Daarnaast willen we kennis op doen om ook voor de toekomst de juiste beslissingen te kunnen nemen. In veel gevallen nemen we een veilige, volgende houding aan. We nemen echter een actieve rol aan in veelbelovende pilots en bij een positieve integrale beoordeling investeren we in nieuwe technologieën.

2 Ontwikkelingen

Hunze en Aa's beschouwt het zuiveren van afvalwater als een kerntaak. Het winnen van grondstoffen en energie uit afvalwater vormt volgens Hunze en Aa's een interessante spin-off van deze kerntaak maar vormt niet het hoofddoel. In waterzuiverend Nederland vinden allerlei ontwikkelingen plaats op het gebied van zuiveren en het produceren van energie en grondstoffen. Hunze en Aa's krijgt of heeft daar volop mee te maken. Hieronder gaan we op hoofdlijnen in op de meest relevante en prominente ontwikkelingen.

2.1 Medicijnresten

Landelijk krijgen medicijnresten in het milieu en specifiek in het oppervlaktewater steeds meer aandacht. Humane en dierlijke medicijnresten zijn weliswaar niet acuut toxisch maar ze kunnen wel degelijk invloed hebben op de ecologie van het oppervlaktewater. Deze ecologie bestaat uit een complex geheel van interacties tussen biotische (organismen) en abiotische (fysische) factoren. Medicijnresten kunnen bijvoorbeeld kleine gedragsveranderingen teweegbrengen waardoor het ecologische evenwicht verderop in de voedselketen wordt verstoord, een situatie die niet wenselijk is. Ook bij de drinkwaterwinning vormen medicijnresten een toenemend risico.

Humane medicijnresten zijn voor een groot deel afkomstig van huishoudelijk afvalwater. Het aandeel van afvalwater van ziekenhuizen en zorgcentra is gering. De tendens is om patiënten eerder uit een ziekenhuis naar huis te laten gaan en korter in zorgcentra op te vangen. Verspreiding via huishoudelijk afvalwater (rwzi's) zal daardoor eerder toenemen dan afnemen.

In Nederland bestaat nog geen wetgeving die het verwijderen van medicijnresten verplicht of de verspreiding normeert. In het buitenland (Duitsland, Zwitserland) bestaat dit al wel en in Nederland gaan ook steeds duidelijkere geluiden op in die richting. Momenteel is het verwijderen van medicijnresten uit het effluent van een rwzi kostbaar. Daarbij moet gedacht worden aan tariefsverhogingen in de orde grootte van 50-70% (Sweco (voorheen Grontmij) 2011 en 2014). In de landelijke politiek staan medicijnresten hoog op de agenda. Er gaan steeds duidelijkere geluiden op om alle rwzi's te voorzien van een vierde trap die organische microverontreinigingen uit het effluent moet verwijderen. In dat geval moeten we ook kijken naar opschaling, met sluiting van zuiveringen.

2.2 Nereda

Een relatief nieuwe zuiveringstechnologie is de Nereda technologie. Met korrelslib dat goed bezinkbaar is kan afvalwater met minder energie en chemicaliën worden gezuiverd. Daarbij heeft een Nereda ook nog eens een kleiner ruimtebeslag dan een conventionele zuivering. Ervaringen in Epe (60.000 v.e.) zijn positief en in Garmerwolde (120.000 v.e.), waar Hunze en Aa's via de Gezamenlijke Regeling (GR) in participeert, wordt momenteel ook ervaring opgedaan. Nereda is daarmee een bewezen techniek en interessant bij vervanging of uitbreiding van een rwzi.

In het geval van Hunze en Aa's ontbreekt momenteel echter de schaalgrootte voor een verantwoorde investering. Eén van de eerste mogelijkheden voor de Nereda technologie die zich bij Hunze en Aa's voordoet is bij investeringen in de rwzi's van Ter Apel, Tweede Exloërmond en Stadskanaal. Immers, als je deze drie rwzi's gaat samenvoegen, moet er extra capaciteit komen. Met een gezamenlijke belasting van circa 100.000 v.e. is hier sprake van een substantiële vuilvracht waardoor een nieuwe technologie als de Nereda technologie in beeld komt.

2.3 Zuiverende kas

In Hongarije bestaat een vorm van communale afvalwaterzuivering waarbij gebruikt wordt gemaakt van planten in kassen, een zogenaamde 'Living machine' of 'Zuiverende kas'. De wortels van de planten hangen in het te zuiveren water en vormen het dragermateriaal voor zuiveringsslib. Voordelen zijn een kleine ruimtelijke footprint (geen nabezinking nodig), een laag energieverbruik en een lage slibproductie. In Nederland wordt voor het afvalwater van de dierentuin in Emmen ook gebruik gemaakt van een dergelijke techniek. Waterschap De Dommel en brouwerij Koningshoeven (trappistenbier La Trappe) te Berkel-Enschot hebben de handen ineen geslagen voor een dergelijke zuivering van het afvalwater van de brouwerij. Mede op initiatief van Hunze en Aa's wordt door Stowa momenteel een desktop studie uitgevoerd om de mogelijkheden van een zuiverende kas te onderzoeken voor communaal afvalwater. Bij voldoende perspectief willen we in de vorm van een pilot nader onderzoeken wat de mogelijkheden specifiek voor Hunze en Aa's inhouden. Hierbij zoeken we dan de samenwerking met andere waterschappen en organisaties.

2.4 Vruchtbaar slib

De inzet van (uitgest) zuiveringsslib als bodemverbeteraar en meststof in de landbouw is momenteel via wet- en regelgeving aan banden gelegd in verband met de aanwezigheid van zware metalen en mogelijk ziekteverwekkende (pathogene) organismen. Aan de andere kant past het terugbrengen naar landbouwgrond heel goed binnen de circulaire economie. De ontwikkelingen van de regelgeving in Duitsland laten zien dat de afzetmogelijkheden in de landbouw geringer worden. Gezien de verdere toename van voedselveiligheid in de maatschappij zal het terugbrengen van zuiveringsslib in de landbouw niet eenvoudig zijn.

2.5 Fosfaat

Fosfaat is een meststof die momenteel nog voornamelijk gewonnen wordt uit fosfaaterts. De mondiale voorraad is eindig maar over het tijdstip waarop het einde in zicht is lopen de meningen uiteen. Dit maakt dat het besef wel aanwezig is dat we fosfaat zoveel mogelijk moeten terugwinnen maar dat de verdienmodellen momenteel nog zwaar onder druk staan. Hunze en Aa's kiest ervoor om fosfaat zoveel mogelijk in het zuiveringsslib te concentreren. Het kan nu nog niet uit om het fosfaat hieruit terug te winnen. Als het in de toekomst door prijsontwikkeling rendabeler wordt om fosfaat terug te winnen, dan zal Hunze en Aa's de mogelijkheden uitwerken.

3 Uitgangspunten Hunze en Aa's

3.1 Doelmatigheid

Bij het vaststellen van de route naar de stip op de horizon is een aantal zaken onlosmakelijk met elkaar verbonden. Een uitermate belangrijke rol binnen het duurzaamheidsbeleid speelt doelmatigheid. Wij streven ernaar onze kerntaken, zoals het zuiveren van communaal afvalwater, uit te voeren tegen lage maatschappelijke kosten (Profit) en een hoge maatschappelijke opbrengst (Prosperity). Daarnaast speelt het anticiperen op de toekomst een belangrijke rol. Nieuwe manieren om grondstoffen en energie terug te winnen, microverontreinigingen te minimaliseren en hemel- en rioolwater te scheiden, vragen investeringen in onderzoek. Bij het jaarlijks vaststellen van investeringsruimtes dienen de belangen voor de korte termijn en de lange termijn steeds zorgvuldig te worden afgewogen.

3.2 Duurzaamheid

Net als doelmatigheid vormt duurzaamheid een rode draad in het beleid van Hunze en Aa's (Planet). Duurzaamheidsinvesteringen dienen samen te gaan met lage maatschappelijke kosten. Ze moeten daarbij voldoen aan een terugverdientijd van maximaal de technische levensduur, aldus het coalitieakkoord Waterschap Hunze en Aa's 2015-2019. Van dit basisprincipe kan worden afgeweken wanneer in een integrale afweging andere aspecten, zoals bijvoorbeeld het vervullen van een voorbeeldfunctie, een rol spelen.

3.3 Schaalgrootte

In veel gevallen is voor een positieve business case van energie- of grondstoffenwinning een zekere schaalgrootte nodig. De kleinste rwzi's in de meeste Stowa onderzoeken zijn 100.000 v.e., hetgeen ongeveer overeenkomt met onze grootste rwzi (Assen). Hunze en Aa's beschikt dus over relatief kleine rwzi's waardoor we de vaak benodigde schaalgrootte niet hebben. Schaalvergroting door verdergaande centralisatie van zuiveringen is vanwege bestaande kapitaallasten momenteel nog te duur. Kleine rwzi's geven ons echter wel kansen om op een hele rwzi onderzoek te doen aan nieuwe technologieën. Rwni Scheve Klap is door haar afgelegen ligging en kleine schaal daar een prima locatie voor. Wanneer we onze schaalgrootte willen vergroten zoeken we samenwerking met andere partijen in de waterketen, zoals bijvoorbeeld bij de slibverwerking met waterschap Noorderzijlvest. Daarnaast wil Hunze en Aa's dat er in Stowa verband ook naar innovatieve mogelijkheden op kleine zuiveringen wordt gekeken c.q. onderzoek wordt gedaan, bijvoorbeeld aan de 'kleine energie neutrale zuivering'. Bij discussies over schaalgrootte vindt altijd een integrale afweging plaats. Naast de kwaliteit speelt ook de kwantiteit van het ontvangende water een rol. Een voorbeeld hiervan is de afweging die gemaakt is bij de renovatie van rwzi Gieten. In het (relatief droge) zomerseizoen bestaat het debiet van de Hunze voor een groot deel (tot circa 40%) uit water afkomstig van rwzi Gieten. Verlegging van het lozingspunt zou betekenen dat er 's zomers aanzienlijk minder water door de Hunze zou stromen.

3.4 Innovatie

Door samenwerking met andere partijen en een pro-actievere houding willen we innovaties een kans geven binnen ons waterschap. De ontwikkeling van nieuwe, innovatieve technologieën volgt meestal een vaste trits van:

1. Proof of principle: (wetenschappelijk) onderzoek op laboratorium schaal. Hunze en Aa's neemt in dit stadium vooral een volgende houding aan
2. Pilot onderzoek: onderzoek in situ op beperkte schaal om bedrijfsvoering, onderhoudsaspecten en financiën te onderzoeken. In dit stadium wil Hunze en Aa's een actievere rol spelen waarbij er een duidelijke kans in de volgende fase in de opschaling moet zijn.

3. Opschaling: implementatie van technologie op grote schaal. Ook hier wil Hunze en Aa's een actieve rol spelen.
4. Full scale: na integrale afweging en bestuurlijke goedkeuring zal Hunze en Aa's nieuwe technologieën gaan implementeren.

Eventueel kunnen sommige fasen tegelijkertijd worden doorlopen.

3.5 Kennis

Hunze en Aa's vindt dat kennis van en over water niet alleen meerwaarde biedt voor haar eigen organisatie, maar ook voor andere overheden en overige maatschappelijke organisaties. Hunze en Aa's wil voor haar kerntaken zelf actief kennis opbouwen door zaken intern op te pakken en zo weinig mogelijk uit te besteden aan bijvoorbeeld adviesbureaus. Hunze en Aa's wil een rol spelen als netwerker, partner en als co-maker, ook over de landsgrenzen heen. Niet alleen om kennis op te bouwen maar ook om die kennis uit te dragen. We gaan ons actiever opstellen om te participeren in kennisnetwerken en werkgroepen.

3.6 Inzameling en transport van afvalwater

Concentrerend (afkoppeling)

Op dit moment wordt op veel plekken afvalwater gezamenlijk ingezameld met regenwater, via een gemengd rioelstelsel. Verder kan bijvoorbeeld via overstorten oppervlaktewater teruglopen in het riool of grondwater via lekke rioolleidingen. De hoeveelheid regenwater en rioolvreemd water varieert per zuiveringskring. Het is van invloed op de hydraulische capaciteit van een rwzi en op het waterkwaliteitsbeheer (verdroging). Hunze en Aa's kiest als uitgangspunt om transport en zuivering van schoon (regen)water zoveel mogelijk te vermijden.

Nieuwe sanitatie

Het streefbeeld gaat uit van het principe 'schoon water schoon houden en geconcentreerd vervuild water niet verdunnen'. Dit zijn de principes van scheiden aan de bron, een belangrijk uitgangspunt bij veel projecten en concepten rond nieuwe sanitatie. Indien scheiden aan de bron wordt toegepast, kan dit consequenties hebben voor de maximale transportafstanden en daarmee voor de schaalgrootte van afvalwaterbehandeling. In die zin is nieuwe sanitatie verbonden met de afweging 'centraal versus decentraal'. De houding van Hunze en Aa's ten opzichte van nieuwe sanitatie is pragmatisch en locatie-afhankelijk. We zullen dus per locatie/situatie afwegen om wel of niet aan de bron te scheiden en centraal of decentraal te zuiveren.

3.7 Energie- en grondstoffenwinning

Communaal afvalwater zuiveren is een complex proces. Ingrijpen op een bepaalde plek veroorzaakt veranderingen op tal van andere plekken in het zuiveringsproces. In de basis wil Hunze en Aa's zowel energie als grondstoffen zoveel mogelijk (terug)winnen. In bijlage 2 is schematisch weergegeven op welke plaatsen in het zuiveringsproces grondstoffen teruggewonnen kunnen worden.

Energie

Voor de korte termijn (circa 4 jaren) kiezen we voor het winnen van energie. Deze keuze draagt bij aan ons streven naar doelmatigheid (lage kosten) en naar onze milieudoelstellingen om in 2030 energieneutraal te zijn. Zoals ook vastgelegd is in het concept eindrapport van de gezamenlijke slijbstrategie van Hunze en Aa's en Noorderzijvest (verder de slijbstrategie), dient slijb gezien te worden als een grondstof met economische waarde. Dit betekent voor beide waterschappen dat slijb kosteneffectief als duurzame energiebron op de markt wordt gezet.

Fosfaat

Wat betreft grondstoffen maken we een duidelijke keuze voor fosfaat. Qua duurzaamheid is fosfaat een belangrijke stof. Het is namelijk een eindige grondstof én het speelt een belangrijke rol in ons streven om te voldoen aan de Kaderrichtlijn Water (KRW) in ons beheersgebied.

We willen onze strategie verder ontwikkelen op welke wijze wij als waterschap invloed uit willen oefenen op de fosfaat-problematiek. Daarbij willen we niet alleen naar de mogelijkheden op onze rwzi's kijken maar ook nadrukkelijk naar de hele (productie)keten van fosfaat. Intussen leggen we fosfaat zoveel mogelijk vast in ons zuiveringsslib. Dit biedt de mogelijkheid om, gericht op de toekomst, fosfaat kosteneffectief terug te winnen. Vooralsnog zetten we ons slib in om energie te winnen.

De concentraties van grondstoffen (koolstof, fosfaat, stikstof, kalium) zijn in slib vele malen hoger dan in de waterfase, zoals blijkt uit tabel 1.

Tabel 1: concentraties van verschillende componenten in slib en water

Component	Concentratie afvalwater (%)	Concentratie slib (%)	Factor slib / afvalwater
Fosfaat	0,0006	3	5 000
Stikstof	0,004	6	1 500
Kalium	0,002	0,2	100
Koolstof (CZV)	0,05	75	1 500

Slib is daarmee uitermate geschikt om grondstoffen uit terug te winnen. Zoals beschreven in de slibstrategie, kiezen Hunze en Aa's en Noorderzijvest voor het terugwinnen van grondstoffen en het besparen van kosten daarom in beginsel voor de sliblijn en in mindere mate voor de waterlijn. Dit biedt de mogelijkheid om waar mogelijk nu, maar vooral gericht op de toekomst grondstoffen kosteneffectief terug te winnen.

3.8 Reductie van vuilemissie naar water, lucht en bodem

Water

In de zuiveringsstrategie 2030 is het uitgangspunt dat schoon oppervlaktewater schoon gehouden moet worden. Hunze en Aa's loost dan ook nutriënten als stikstof en fosfaat binnen de geldende lozingsnormen. Voor het lozen van organische microverontreinigingen, zoals medicijnresten of microplastics, bestaat geen dwingende wet- en regelgeving. Voorlopig lijken de kosten voor de verwijdering van organische microverontreinigingen door vergaand te zuiveren hoog. Daarvoor zouden tariefsverhogingen nodig zijn in de orde grootte van 50% - 70% (*Zuivering geneesmiddelen uit afvalwater, Grontmij, 2011*). Hunze en Aa's vindt deze kosten niet in verhouding staan tot de resultaten.

Hunze en Aa's heeft in haar coalitieakkoord medicijnresten tot speerpunt benoemd in het kader van duurzaamheid en Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen. Hunze en Aa's onderzoekt dan ook in de vorm van een door STOWA vormgegeven hotspotanalyse waar maatregelen om de verspreiding van medicijnresten te reduceren het meest effectief zijn. Daarnaast werken we samen in regionale en landelijke onderzoeksinitiatieven en nemen we zelf initiatief om kennis te vergaren.

Hunze en Aa's staat voor een rechtvaardige verdeling van de kosten voor (landelijke) invoering van medicijnverwijdering op rwzi's. Kosten, baten en maatschappelijke belangen moeten worden afgewogen in uiteindelijk een bestuurlijke beslissing.

Het bestuur van Hunze en Aa's heeft in het coalitieakkoord de zuivering van afvalwater van ziekenhuizen/verzorgingshuizen tot prioritair aandachtspunt benoemd. Dit vullen we in door samen met andere partijen (bijvoorbeeld gemeente, ziekenhuis) onderzoek te doen naar verwijdering van medicijnresten uit afvalwater. Daarnaast volgen we actief de landelijke ontwikkelingen op dit gebied.

Lokale kansen om verontreinigingen bij de bron aan te pakken of bedreigingen voor de drinkwatervoorziening kunnen wel tot investeringen leiden.

Lucht

In de zuiveringsstrategie wordt niet expliciet ingegaan op maatregelen ten behoeve van de emissiebeperking van broeikasgassen naar de lucht. Recente inzichten (variabele maar significante emissie door rwzi's) maken dat Hunze en Aa's alert is en blijft met betrekking tot deze emissie. Hunze en Aa's neemt alle noodzakelijke maatregelen om geurhinder naar de omgeving te voorkomen, zoals bijvoorbeeld het afdekken van onderdelen van een rwzi indien dit nodig is.

Bodem

Wat betreft emissies naar de bodem neemt Hunze en Aa's alle wettelijk noodzakelijke maatregelen om emissies naar de bodem te voorkomen

3.9 Algemeen

De in de vorige paragrafen beschreven uitgangspunten zijn bepalend voor maatregelen op de korte (<5 jaar) en middellange termijn (5-10 jaar). Duidelijk is dat er spanning bestaat tussen enerzijds de ambitie om vuilemissie te beperken, energiegebruik te minimaliseren en grondstoffen te behouden c.q. terug te winnen, en anderzijds dat te doen tegen acceptabele kosten. De haalbaarheid van maatregelen wordt bepaald door lokale omstandigheden.

Dit betekent dat Hunze en Aa's de verschillende maatregelen niet algemeen (overal, gelijktijdig) wil doorvoeren, maar dat de lokale omstandigheden leidend zijn bij de prioritering van (zuiveringstechnische) maatregelen op bepaalde locaties.

4 Strategie middellange termijn

4.1 Inzameling en transport van afvalwater

4.1.1 Concentrerings (afkoppelen)

Beschrijving

In gemengde rioolstelsels wordt huishoudelijk afvalwater (hoge vuilconcentratie) en regenwater (lage vuilconcentratie) gezamenlijk (gemengd) afgevoerd naar een rwzi. Het schone regenwater hoeft niet gezuiverd te worden maar komt toch op een rwzi terecht. Het verwerken van 'dikker' water door afkoppelen levert in bestaande situaties een zekere besparing in de exploitatiekosten op. Omdat nieuwbouw of renovatie gericht is op de verwerking van ál het water zijn het vooral investeringskosten die voortvloeien uit het verwerken van 'dun' regenwater.

Hunze en Aa's

Zoals aangegeven in paragraaf 3.6 streeft Hunze en Aa's ernaar om schoon regenwater te weren van de rioolwaterzuiveringsinstallaties in het kader van doelmatigheid: wanneer de te behandelen volumes kleiner zijn nemen vooral de investeringskosten af. Daarnaast nemen ook de kosten en de energieconsumptie af voor inzameling, transport en zuivering van afvalwater. Hunze en Aa's kiest daarom, als no-regret maatregel, voor de route van verdere concentrering van afvalwater. Bij dit onderwerp vormen gemeenten bij uitstek een belangrijke partner. Om de overall maatschappelijke kosten laag te houden is samenwerking op dit gebied onontbeerlijk. We onderzoeken hoe we (stimulerings)maatregelen kunnen nemen voor verdere concentrering.

- *Hunze en Aa's onderzoekt samen met gemeenten, waterschappen en waterbedrijven de potentie van slim meten en regelen voor het vermijden van regenwater op rioolsystemen en rwzi's (Vereniging van Participanten Waterketen Noord-Nederland (VPWNN) project Sensortechnologie voor slimme inzameling en transport rioolwater, Samenwerken aan ons water in Groningen en Drenthe).*
- *Gemeenten worden via gezamenlijk overleg over afvalwatersystemen gestimuleerd om verder te gaan met het afkoppelen van regenwater.*

4.1.2 Nieuwe sanitatie

Beschrijving

Schoon water schoon houden en geconcentreerd vervuild water niet verdunnen. Dit zijn de principes van 'scheiden aan de bron', een belangrijk uitgangspunt bij nieuwe sanitatie. Scheiden aan de bron heeft consequenties voor de maximale transportafstanden en daarmee voor de schaalgrootte van afvalwaterbehandeling. In die zin is nieuwe sanitatie verbonden met de afweging 'centraal versus decentraal'.

Hunze en Aa's

Hunze en Aa's beschikt over relatief nieuwe, goed functionerende en voor onze situatie kosteneffectieve rwzi's. Gescheiden of nieuwe sanitatie betekent decentraal zuiveren. Hunze en Aa's streeft juist verdere centralisatie na om schaalgrootte te creëren voor bijvoorbeeld grondstoffen- en energierugwinning en een hogere kosten efficiëntie.

Wij streven daarom nieuwe of decentrale sanitatie niet na. Als zich een kans of gelegenheid voordoet, maken we per locatie/situatie een integrale afweging tussen milieuwinst en (meer)kosten om wel of niet aan de bron te scheiden. Op korte termijn is de ontwikkeling van nieuwe sanitatie in het

buitengebied misschien mogelijk, bijvoorbeeld op locaties waar persriolering aan vervanging toe is. We volgen landelijke ontwikkelingen rondom nieuwe sanitatie actief.

- *We streven geen nieuwe of decentrale sanitatie na.*
- *Lokale kansen voor nieuwe sanitatie worden van geval tot geval integraal beoordeeld.*
- *We volgen de ontwikkelingen rondom nieuwe sanitatie actief via de landelijke Stowa groep en het Wetsus thema Source Separated Sanitation.*

4.2 Terugwinning van grondstoffen en energie

4.2.1 Algemeen

De Energie- en grondstoffenfabriek (EFGF) is een samenwerkingsverband van alle waterschappen dat erop gericht is om grondstoffen zoals fosfaat en cellulose uit afvalwater te halen. De ambitie is om deze grondstoffen te valoriseren en op de markt te brengen. Dit is een nieuw concept dat vergezeld gaat van een transitieproces: een nieuwe rol van de waterschappen als producent van grondstoffen en energie. In dit kader wordt door de waterschappen de technische en financiële haalbaarheid van verschillende terugwinroutes onderzocht. Hunze en Aa's neemt deel in dit sectorbrede initiatief om via (pilot) onderzoek de mogelijkheden en ontwikkelingen te verkennen, kennis te delen en samen te werken. Op bestuurlijk gebied zoeken we landelijke afstemming via de UVW en STOWA.

- *We nemen actief deel aan de Energie- en grondstoffenfabriek en volgen de ontwikkelingen actief door zitting in (landelijke) werkgroepen en het faciliteren en uitvoeren van onderzoek.*

4.2.2 Verkenning mogelijkheden grondstoffenwinning

Op initiatief van Hunze en Aa's is door Stowa in 2013 het project 'Verkenning mogelijkheden grondstof RWZI' uitgevoerd. Doel van het onderzoek was het verkennen van de haalbaarheid van een 'Grondstoffen RWZI' gebaseerd op een business case analyse van maximale terugwinning en/of productie van één of meerdere in stedelijk afvalwater aanwezige grondstoffen. In het project zijn eerst grondstoffen geselecteerd die mogelijk kansrijk zijn op basis van:

- Kenmerken van de markt: omvang, marktprijs, bulk of niche, groei, krimp of gelijkblijvend
- Haalbaarheid van het huidige productieproces: kosten en duurzaamheid
- Eisen vanuit de markt: kwaliteit, kwantiteit en organisatie.

Op basis van deze criteria zijn de volgende grondstoffen geselecteerd als mogelijk kansrijk: alginaat, cellulose, fosfaat, stikstof, organisch materiaal (slib) als brandstof, slib voor bioplastics, CO₂. Het terugwinnen van deze stoffen uit afval worden momenteel in STOWA verband onderzocht.

Volgens het Stowa rapport 'Verkenning grondstoffen rwzi' (rapport 2013-31) gelden de volgende algemene opmerkingen met betrekking tot kansen en risico's:

Kansen

De kansen voor het terugwinnen van grondstoffen kunnen worden vergroot wanneer de systeemgrens van een rwzi wordt verlegd en er wordt gekeken naar:

- Aangesloten industrieën, waar de concentraties aan potentiële grondstoffen hoger liggen.
- De verwerking van mest, waardoor het terugwinnen van stikstof wellicht wel haalbaar wordt en de productie van fosfaat kan worden verhoogd

- De mogelijkheden om het afvalwater al aan de bron te concentreren of geconcentreerd te houden (afkoppelen/gescheiden inzameling) waardoor de opbrengsten kunnen worden verhoogd en de kosten kunnen worden gereduceerd.
- Het inzamelen van groente en fruitafval en afvoeren naar de zuivering (stowa onderzoek)
- Het lokaal benutten van de in afvalwater aanwezige warmte .

Risico's

- De marktprijs van grondstoffen versus de kosten voor terugwinning
- Wet- en regelgeving met betrekking tot de afzet van grondstoffen: hierin worden stappen gezet via bijv. Green deals en handreikingen vanuit de landelijke overheid.
- De rol van het waterschap als producent van grondstoffen versus de taken als waterbeheerder
- Acceptatie van grondstoffen uit afvalwater (imago)
- De benodigde schaalgrootte voor productie van grondstoffen en de daarvoor vereiste organisatie.

4.2.3 Juridische zaken, marktverkenning en ketenbenadering

Naast de technologische aspecten richt de Stowa haar pijlen nu ook steeds meer op de juridische aspecten, hoe de markt werkt en hoe de energie- en grondstoffenwinning een rol spelen in de gehele waterketen.

Er is door de juridische werkgroep in 2014, in samenwerking met Berenschot, Stowa en UvW, een handreiking gepubliceerd over afvalstoffenwetgeving, aanbestedingsrecht, staatssteun, et cetera. De werkgroep focust zich nu op kennisoverdracht en het leveren van input aan de UvW voor nationale en Europese lobby voor meer ruimte in wet- en regelgeving met betrekking tot het produceren en vermarkten van energie en grondstoffen uit afvalwater.

Het belang van de markt wordt onderkend als een essentieel onderdeel van de energie- en grondstoffenfabriek. Daartoe is sinds kort de Stowa werkgroep 'markt en ketens' in het leven geroepen en een business developer aangesteld. Dit team gaat actief met de markt en de ketenpartners contacten leggen en afspraken maken.

De Unie van Waterschappen stimuleert en ondersteunt innovatie in het waterbeheer, onder meer door kennis over innovatieve projecten te delen en juridische en sociale belemmeringen voor innovatie aan te pakken.

4.2.4 Organische stof en nutriënten algemeen

Beschrijving

Zuiverings-slib bevat organische stof (koolstof, C) en de nutriënten stikstof (N) en fosfaat (P). Deze stoffen worden in de landbouw ingezet als meststof voor de groei van de gewassen. In principe zou zuiverings-slib goed als meststof of bodemverbeteraar kunnen fungeren. Zuiverings-slib bevat echter ook zware metalen en pathogene organismen.

Landelijke stand van zaken

Zuiverings-slib mag momenteel volgens de Nederlandse wetgeving niet als meststof of bodemverbeteraar worden ingezet omdat aanwezige pathogene organismen in aanraking kunnen komen met voedsel. In het kader van de volksgezondheid worden aan het gebruik van zuiverings-slib

in de landbouw strenge eisen gesteld. Om vergelijkbare redenen kan het gehalte aan zware metalen in zuiveringsslib ook beperkend zijn voor inzet als meststof of bodemverbeteraar.

Hunze en Aa's

Hunze en Aa's streeft ernaar om op termijn schoon zuiveringsslib af te zetten in de landbouw, dat wil zeggen voor bodemkundig gebruik. De organische stof en de nutriënten in zuiveringsslib zijn afkomstig uit de landbouw en een duurzaam evenwicht kan alleen worden bereikt wanneer (schaarse) componenten uit het slib weer retour gaan naar de landbouw (circulaire economie).

Er zitten echter nog veel haken en ogen aan herintroductie van zuiveringsslib voor bodemkundig gebruik. Slib in de landbouw is een concurrent van dierlijke mest en om het weer op de kaart te krijgen vergt politieke inzet. Ondanks dat dit naar verwachting lange adem vergt (zie ook Stowa rapport 2014-35), is Hunze en Aa's, samen met andere Noordelijke waterschappen en Rijkswaterstaat, gestart met het project Vruchtbaar Slib. Daarin is het pad naar herintroductie van zuiveringsslib en andere organische reststoffen voor onze lokale situatie verkend. Behalve kringloopsluiting biedt het idee van Vruchtbaar Slib perspectief op (verdere) verlaging van slibverwerkingskosten. Het project is afgerond en voorlopig is zo'n herintroductie niet haalbaar (technisch, economisch en maatschappelijk). We blijven echter de ontwikkelingen van een vergelijkbaar project, Sludge2Soil (WUR), met belangstelling volgen.

- *We volgen de mogelijkheden van toepassing van zuiveringsslib als bodemverbeteraar door herintroductie in de landbouw.*

4.2.5 Fosfaat

Beschrijving

Fosfaat is een nutriënt dat gebruikt wordt voor de bemesting van gewassen. Wereldwijd wordt momenteel fosfaat voornamelijk uit erts gewonnen. De voorraad fosfaat houdend erts is echter eindig, net als bijvoorbeeld fossiele brandstoffen. De voorspellingen over het tijdstip dat de voorraden fosfaat uitgeput zijn lopen uiteen van enkele tientallen jaren tot enkele honderden jaren. Schaarste zal de marktprijs van fosfaat vergroten waardoor het terugverdienmodel van investeringen ook zal veranderen.

Landelijke stand van zaken

Door toevoeging van magnesiumchloride kan struviet worden gevormd uit in afvalwater en slibwater aanwezig fosfaat en ammonium. Struvietproductie is technisch haalbaar, maar de kwaliteit van het product is variabel (Stowa rapport 2015-34). Hoewel struviet uit afvalwater tot voor kort nog juridisch als afvalstof werd gezien, mag het vanwege wetswijzigingen (green deal) sinds 2015 worden afgezet in de landbouw als meststof, onder voorwaarde van een verzekerde kwaliteit. De marktwaarde is momenteel nihil of negatief. Toch zijn er financieel positieve business cases. De baten ontstaan in die gevallen door het positieve effect op de slibontwatering (Reest en Wieden / Waternet) of bedrijfsvoering. De werkgroep fosfaat van de Stowa formuleert haar streven voor 2015 als volgt:

“Rode draad in 2015 is het op de markt brengen van fosfaat en duidelijkheid krijgen over de wijze waarop we dat gaan doen. Centraal doel is consensus binnen de EFGF over de manieren waarop fosfaat afgezet kan worden. Het streven is om tot 100 procent fosfaat hergebruik te komen. Gezamenlijk product van het werk is dat we als waterschappenspelregels benoemen waaraan elk waterschap zich houdt bij de afzet van fosfaten.”

Hunze en Aa's

In het kader van de circulaire economie anticiperend op de uitputting van fosfaaterts en in het kader van de KRW streeft Hunze en Aa's ernaar fosfaat uit slibwater terug te winnen. Daarom heeft het bestuur begin 2013 ingestemd met de bouw van een struvietreactor bij de rwzi Veendam. De motivatie daarbij was niet zozeer de productie van struviet, maar milieuvriendelijke P-verwijdering uit het slibwater afkomstig van de bandindickers. Als gevolg daarvan neemt de P-belasting van de waterlijn af en hoeft minder poly-aluminiumchloride te worden gedoseerd. De bouw van een struvietreactor was de voorkeursvariant ten opzichte van het alternatief: ombouw naar biologische P-verwijdering.

Ondanks het feit dat is gerekend met een negatieve waarde voor struviet, werd er ten tijde van het opstellen van het bestuursvoorstel (situatie eind 2012) berekend dat de investering in een struvietreactor binnen 20 jaar (termijn technische levensduur) zou kunnen worden terugverdiend als gevolg van de lagere kosten voor inkoop van chemicaliën en de lagere kosten voor de slibverwerking. In 2014 is nogmaals naar de business case gekeken en de uitkomst is dat het financieel niet uit kan. Ons uitgangspunt is om grondstoffen in het algemeen zoveel mogelijk te concentreren in de sliblijn. Dat geldt ook voor fosfaat. Daartoe gaan we de komende jaren de twee volgende punten onderzoeken:

1. Beluchten van het surplus slib. Dit kost energie maar de fosfaatafgifte door de bacteriën wordt daarmee tegengehouden. Fosfaat blijft daardoor in het slib zitten in plaats van dat het in de waterfase (en dus weer in de zuivering) terecht komt.
2. Optimalisatie van bio-P verwijdering op alle rwzi's. Op rwzi Veendam onderzoeken we met welke (technische) aanpassingen we de bio-P verwijdering verder kunnen helpen. Te denken valt aan een vergroting van de benodigde anaerobe zone of meer voedselrijk influentwater omleiden naar de (huidige) anaerobe zone.

Bovenstaand onderzoek draagt bij aan de uiteindelijke strategie en besluitvorming rond het terugwinnen van fosfaat uit afvalwater en slib.

- *Hunze en Aa's onderzoekt de mogelijkheden om meer fosfaat in het slib te binden.*
- *Onze fosfaat-strategie voor de (middel)lange termijn vaststellen.*
- *We blijven de ontwikkelingen op het gebied van struvietwinning volgen bij andere waterschappen en medio 2018 houden we deze optie nog eens opnieuw tegen het licht.*

4.2.6 Overige grondstoffen

Naast fosfaat bestaan er nog meer grondstoffen die uit de water- of sliblijn teruggewonnen kunnen worden. Hunze en Aa's ziet voor de toekomst de fosfaat problematiek echter als belangrijkste maatschappelijke uitdaging. De overige terug te winnen grondstoffen zijn weliswaar interessant maar het maatschappelijk belang is minder groot. Daarom kiezen we voor de grondstof fosfaat. Voor de overige grondstoffen geldt in zijn algemeenheid dat we de ontwikkelingen volgen en kennis vergaren. Hieronder volgt per grondstof een beschrijving, de landelijke stand van zaken en eventuele specifieke aspecten voor Hunze en Aa's. Van de hieronder genoemde grondstoffen lijken ons alginaat en cellulose het meest kansrijk.

Alginaat

Alginaat is een polymeer dat betrokken is bij korrelvorming in het Nereda proces. Het korrelslib bevat tot twintig procent van dit polymeer. Toepassingen van alginaat polymeer liggen vooral op het gebied van medische materialen en voeding. De concurrent van alginaat uit korrelslib is alginaat geproduceerd uit zeewier. Zeewier is nu de bulk grondstof en deze grondstof wordt niet schaars, zo is de verwachting

Landelijke stand van zaken

Stowa onderzoekt op dit moment de haalbaarheid van diverse afzetmogelijkheden voor het alginaat dat uit het korrelslib kan worden gewonnen. De werkgroep alginaat van de Stowa formuleert dit als volgt:

“Voor de komende jaren is, in aanvulling op het STOWA onderzoek, een programma opgezet voor meer onderzoek dat inzichten biedt op weg naar de productie en vermarkting van alginaat. Spannend aan dit product is dat we ‘van laboratoriumschaal naar praktijkschaal/demoschaal’ gaan en de pilotfase willen overslaan.”

Hunze en Aa’s

Voor de terugwinning van alginaat is vooral de Nereda zuiveringstechniek interessant. Waterschap Noorderzijlvest beschikt over Nereda in Garmerwolde. Er wordt daar (nog) geen alginaat teruggewonnen.

Cellulose

Zeefgoed is een celluloserijk materiaal dat verkregen wordt door het fijnzeven van rwzi-influent (Stowa rapport 2012-07 en 2014-W-01). Zeefgoed kan in principe worden gebruikt:

- voor de productie van een volwaardige cellulosevezel (toepassing in bijvoorbeeld asfalt of isolatiemateriaal);
- als koolstofbron (voor biobased chemicals);
- als grondstof voor de productie van bioplastics;
- voor slibontwatering.

De concurrerende grondstof voor zeefgoed / cellulose uit afvalwater is cellulose uit hout, oud-papier en oud-textiel. Deze concurrerende bronnen zijn fysiek niet schaars, maar mogelijk kan zeefgoed / cellulose op termijn economisch concurrerend zijn.

Landelijke stand van zaken

Het terugwinnen van cellulosevezels uit zeefgoed bevindt zich in het onderzoekstadium. Op de rwzi van Ulrum (NZV) draait momenteel een full scale pilot waarbij het zeefmateriaal wordt ingezet bij de ontwatering van slib. De technieken om uit zeefgoed een schone, hygiënische grondstof te maken zijn voorhanden. Zowel technisch als economisch lijkt in de waterschapswereld een perspectiefvolle markt keten voor cellulosevezels mogelijk, maar er bestaat nog geen goed beeld van mogelijkheden in de praktijk c.q. op industrieel niveau. Daarvoor moeten demonstratiebatches worden gemaakt van producten gebaseerd op zeefgoedvezel. De werkgroep cellulose van de Stowa formuleert haar ambities als volgt:

- *“het bevorderen van de transitie van afvalwaterzuivering naar grondstoffenfabriek op gebied van cellulose,*
- *het sluiten van de grondstofcyclus voor cellulose door ketenontwikkeling.*

De werkgroep gaat voor een sturende rol bij projecten en ideeën van waterschappen en bedrijfsleven. Het gaat vooral om ideeën voor toepassingen van cellulose of om plannen voor uitbreidingen van zuiveringsinstallaties, nieuwe technieken en/of ontwikkeling van producten. De ambitie is om binnen drie jaar nuttige toepassingen te hebben voor zeefgoed.”

Hunze en Aa’s

Op de rwzi Ulrum van Noorderzijlvest draait momenteel een full scale pilot met het zogenaamde CADoS systeem (Cellulose Assisted Dewatering of Sludge). De cellulose wordt in Ulrum gebruikt voor de ontwatering van het slib.

Bioplastics

De grondstof voor het produceren van bioplastics wordt gevormd door PolyHydroxyAlkanoaten (PHA). Dit zijn biologisch afbreekbare (bio)polymeren die door bacteriën worden geproduceerd via anaerobe omzetting van koolstof. Het type koolstofbron dat wordt toegediend aan de PHA-fermentatie heeft invloed op het type biopolymeer dat uiteindelijk gevormd wordt.

Landelijke stand van zaken

Zuiveringsslib kan, na verzuring voor productie van vluchtige vetzuren, in principe worden ingezet worden als koolstofbron voor PHA-productie (Stowa rapport 2014-10). Op de rwzi van Bath (Brabantse Delta) wordt momenteel een pilot uitgevoerd om PHA uit zuiveringsslib te produceren.

Mogelijk is PHA productie uit 'gratis' organische reststromen zoals zuiveringsslib interessant omdat de organische grondstof circa 30% bepaalt van de totale productiekosten. Zuiveringsslib moet daarbij financieel concurreren tegen andere koolstofbronnen zoals glucose, zetmeel of plantaardige olie (veelal afkomstig van maïs- of aardappelproducten). Qua duurzaamheid is PHA uit zuiveringsslib te prefereren boven PHA uit voedingsstoffen zoals glucose of zetmeel. Dit kan de kansen op de markt vergroten. De werkgroep bioplastics formuleert haar blik op 2015 als volgt:

“De technische en economische haalbaarheid wordt op pilot schaal onderzocht als voorbereiding op een investering in een grootschalige demonstratie van de waardeketen PHA uit rioolslib. Voor het pilotproject is eind 2014 € 480.000,- subsidie toegekend en Waterschap Brabantse Delta is penvoerder. In mei 2015 start een 10 maanden durend pilot onderzoek op de RWZI Bath. Hamvraag: voldoet het geproduceerde PHA aan de eisen en verwachtingen van potentiële afnemers van het PHA? En wat is de milieu-impact van de productiemethode? Om de business case technisch te onderbouwen, komt er een tool om de geschiktheid van andere Nederlandse RWZI's voor productie van biopolymeer PHA te verkennen.”

Hunze en Aa's

Op de rwzi Bath van waterschap Brabantse Delta draait momenteel een pilot om PHA, de grondstof voor bioplastic, uit zuiveringsslib te winnen. Naast het testen van de techniek vindt ook marktverkenning plaats in samenwerking met Stowa.

Schoon water

Het effluent van een rwzi is weliswaar gezuiverd maar bevat nog altijd een minimale hoeveelheid reststoffen. Vergaande zuivering van het effluent kan een kwaliteit effluent opleveren die geschikt is voor bijvoorbeeld industrieel gebruik. Schoon effluent kan (nog) niet concurreren met oppervlaktewater dat voldoende voorhanden is in Nederland en dus ook in ons beheergebied.

Een ander resultaat, of zelfs hoofddoel van vergaand zuiveren is dat microverontreinigingen zoals medicijnresten, gewasbeschermingsmiddelen en microplastics uit het effluent gehaald worden (zie paragraaf 3.8).

Landelijke stand van zaken

Landelijk staat schoon water als resultaat van vergaand zuiveren slechts marginaal in de belangstelling. Wel staat het verwijderen van microverontreinigingen in de belangstelling. Hierover volgt meer in paragraaf 4.3.

Hunze en Aa's

Hunze en Aa's volgt de landelijke ontwikkelingen rond het produceren van schoon (industrie)water zonder actief deel te nemen. Wanneer de omstandigheden veranderen zullen we adequaat reageren.

4.2.7 Energie

Beschrijving

Waterschappen winnen energie (biogas) uit de vergisting van zuiverings-slib. Daarbij wordt steeds de balans gezocht tussen grondstoffen-terugwinning en energie-efficiency.

Landelijke stand van zaken

Waterschappen vullen de inzet van het geproduceerde biogas individueel in. De verbindende factor wordt gevormd door de werkgroep energie van de Stowa. Zij streeft ernaar de verschillende initiatieven te koppelen door verbinding met:

- *“Green Deal Energiefabrieken*
- *UvW expertgroepen zon-wind en Energie uit watersysteem*
- *initiatief Waterschapenergie*
- *Klimaatakkoord*
- *SER Energieakkoord.*
- *belangengroepen zoals Groen Gas Nederland.”*

Hunze en Aa's

Optimalisatie huidige slibvergisting

Voor de vergisting van zuiverings-slib beschikt Hunze en Aa's over drie vergistingsinstallaties: Assen, Scheemda en Veendam. Primair en secundair slib wordt na indikking vergist. Het gevormde biogas wordt gebruikt als brandstof voor de motoren van de WKK's (Warmte Kracht Koppelingen). De WKK's leveren warmte en elektriciteit. De warmte wordt ingezet om het vergistingsproces bij te verwarmen, de elektriciteit wordt ter plekke op de rwzi gebruikt. Optimalisatie van de vergistingsprocessen en verwerking van biogas moeten leiden tot, of bijdragen aan de energie leverende rwzi's van de toekomst. Mede in het kader van de meerjarenafspraak voor energie-efficiency (MJA) worden continu mogelijkheden gezocht om energie te besparen en meer energie te produceren.

Als het slib (grotendeels) is uitgegist wordt het per as naar de rwzi Garmerwolde van Noorderzijlvest getransporteerd. Daar wordt het slib ontwaterd en vervolgens droogt Swiss Combi het slib en wordt het getransporteerd naar de ENCI in Maastricht. Bij de ENCI wordt het vervolgens verbrand waarbij energie vrij komt en de (fosfaatrijke) as wordt als grondstof in de cementindustrie gebruikt. Samen met Noorderzijlvest heeft Hunze en Aa's in de slibstrategie beschreven hoe ze de komende jaren om willen gaan met hun slibstromen. In het kort komt het erop neer dat bij Noorderzijlvest de kamerfilterpersen vervangen worden door membraanfilterpersen (hoger droge stof gehalte). Om de ontwatering nog verder te optimaliseren wordt een koolgruis dosering geïnstalleerd. Het koolgruis zorgt ervoor dat 20% minder water hoeft te worden verdampt tijdens de slibdroging. Dat betekent een besparing van € 350.000 per jaar voor NZV en H&A samen. Intussen wordt onderzoek gedaan naar lage-temperatuur droging van het ontwaterde slib en wordt er in de markt gezocht naar een afnemer van het gedroogde product.

Solidus

In Oude Pekela staat een papierfabriek van Solidus Solutions. Uit de fabriek komt een energierijke afvalwaterstroom die momenteel door Solidus zelf gezuiverd en vervolgens op het oppervlaktewater geloosd wordt. Solidus zuivert aerob (inbreng van zuurstof). Deze vorm van zuivering gebruiken wij ook op onze rwzi's en is normaal voor huishoudelijk afvalwater. Het ruwe afvalwater van Solidus bevat echter beduidend hogere concentraties organische stof. Dit maakt het geschikt om anaerob (dus

zonder zuurstof) te zuiveren onder vorming van biogas. Het afvalwater verandert daarmee van energievragend naar energieproducerend. Hunze en Aa's wil deze lokale kans benutten en gaat samen met Solidus onderzoeken wat de mogelijkheden zijn om rendabel en innovatief energie uit deze afvalwaterstroom te halen.

Living machine

Er is een zuivering in ontwikkeling waarbij planten in kassen worden ingezet om afvalwater te zuiveren, de zogenaamde *Living Machine* of *Zuiverende Kas*. Voordelen zijn een lager energieverbruik, een kleinere ruimtelijke footprint en een lagere slibproductie. In samenwerking met andere waterschappen (HHNK, Wetterskip Frysland, De Dommel) gaat Hunze en Aa's de mogelijkheden onderzoeken om huishoudelijk afvalwater langs deze weg te zuiveren.

- *Continue optimalisatie van bestaande slibverwerking om zoveel mogelijk energie te winnen.*
- *Verdere slibverwerking in nauwe samenwerking met Noorderzijlvest volgens de nieuwe slibstrategie.*
- *Onderzoeken mogelijkheden biogaswinning uit afvalwaterstroom papierfabriek Solidus.*
- *Samen met andere waterschappen de mogelijkheden van het concept Living Machine onderzoeken.*

4.2.8 Samenvatting grondstoffen en energie

Hunze en Aa's zet vooral in op besparen en (terug)winning van energie. We zetten de ingeslagen weg voort van energiebesparing en –opwekking door continu de bedrijfsvoering te verbeteren.

Voor het terugwinnen van grondstoffen richten wij ons op de grondstof fosfaat. Wij concentreren fosfaat zoveel mogelijk in het zuiveringsslib. Daarmee houden we de weg open om in de toekomst op een efficiënte en rendabele manier fosfaat uit het slib terug te winnen. Intussen formuleren we het komende jaar onze fosfaat-strategie en volgen we de ontwikkelingen van alternatieve technieken om fosfaat terug te winnen.

4.3 Reductie van vuilemissie naar water, lucht en bodem

De huidige rwzi's zijn ontworpen om organische stof (BZV), stikstof en fosfaat te verwijderen, zoals bepaald in de wet- en regelgeving. Andere verontreinigingen, zoals zware metalen en organische microverontreinigingen, worden ten dele verwijderd, maar passief, dat wil zeggen als bijvangst. Met name organische microverontreinigingen, zoals geneesmiddelen, staan tegenwoordig sterk in de belangstelling. Er wordt maatschappelijk discussie gevoerd over het al dan niet (actief) verwijderen van deze componenten uit afvalwater. Met betrekking tot de emissie naar lucht staan rwzi's in de belangstelling vanwege de uitstoot van broeikasgassen. In dit hoofdstuk gaan we in op de huidige inzichten met betrekking tot beide onderwerpen.

4.3.1 Organische microverontreinigingen

Beschrijving

Organische microverontreinigingen is een verzamelnaam voor een grote groep stoffen met verschillende toepassingen en uiteenlopende chemische eigenschappen. Tot de groep behoren hormonen, humane en dierlijke geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen, weekmakers in plastic, microplastics, brandvertragende stoffen, UV-filters (in zonnebrandcrèmes), kunstmatige zoetstoffen, conserveringsmiddelen en dergelijke. Huishoudelijk afvalwater en effluenten van rwzi's zijn een belangrijke bron van Organische microverontreinigingen in oppervlaktewater, maar niet de enige. Andere belangrijke bronnen zijn atmosferische depositie (met name brandvertragers), industriële lozingen en landbouw (gewasbeschermingsmiddelen, diergeneesmiddelen, hormonen). De

concentraties van organische microverontreinigingen zijn meestal laag: in de orde van grootte van nanogrammen (of lager) tot microgrammen per liter.

Landelijke stand van zaken

Door Stowa zijn rapporten gepubliceerd over organische microverontreinigingen in de watercyclus (Stowa rapport 2014-45 en 2015-27) en het RIVM heeft een rapport gepubliceerd genaamd 'Geneesmiddelen en waterkwaliteit' (RIVM Briefrapport 2016-0111).. Hieruit blijkt het volgende:

- Op dit moment wordt met name onderzoek gedaan naar de effecten van kortdurende blootstelling van waterorganismen, zoals watervlooien, aan specifieke stoffen, met name geneesmiddelen. Hierbij zijn voornamelijk (bij de concentraties zoals deze in het watermilieu voorkomen) geen effecten aangetoond.
- Waterdieren, zoals vissen, kreeften en insecten, worden echter vaak voor een langere periode en soms hun hele leven blootgesteld aan een mengsel van microverontreinigingen. De methoden voor het meten van dergelijke langdurige combinatie-effecten zijn deels nog in ontwikkeling. De resultaten ervan zijn wisselend en er zijn nog onzekerheden en onduidelijkheden.
- Uit gerichte effectmetingen is wel duidelijk gebleken dat gezuiverd afvalwater hormoonverstorende effecten heeft op waterorganismen, het immuunsysteem negatief beïnvloedt en de prikkeloverdracht verstoort. Deze effecten zijn soms tot wel kilometers stroomafwaarts van een lozingspunt meetbaar in het ontvangende oppervlaktewater.
- Van de 80 werkzame stoffen uit geneesmiddelen zijn er vijf in hogere concentraties aangetroffen dan de concentratiegrens die veilig is voor waterorganismen. Dit betreft diclofenac (pijnstillers), een drietal antibiotica en het anti-epilepticum carbamazepine (RIVM).

Om te voorkomen dat organische microverontreinigingen in het (afval)water terecht komen, kunnen ketenmaatregelen of end-of-pipe maatregelen worden genomen waarbij organische microverontreinigingen uit het (afval)water verwijderd worden. Er zijn zuiveringstechnieken beschikbaar waarmee organische microverontreinigingen - afhankelijk van de specifieke stof – redelijk tot goed uit afvalwater zijn te verwijderen, o.a. met actief kool (adsorptie) of oxidatie met peroxide, ozon of UV of wellicht met membraantechnieken. Bij oxidatietechnieken (ozon, UV, peroxide, biologische omzetting) is het risico aanwezig dat de componenten niet volledig worden omgezet en dat (vaak onbekende) metabolieten worden gevormd. De genoemde zuiveringstechnieken worden op beperkte schaal al in binnen- en buitenland toegepast. Ook technieken die gebruik maken van de natuurlijke potentie om stoffen te verwijderen (bijvoorbeeld een schimmelfilter) bieden mogelijk perspectief, maar hieromtrent is nog veel onduidelijk, met name de effectiviteit.

Hunze en Aa's

In de zuiveringsstrategie 2030 is het uitgangspunt dat schoon oppervlaktewater schoon gehouden moet worden. Bovendien wordt in de zuiveringsstrategie een ideaalbeeld geschetst waarin gezuiverd afvalwater niet meer wordt geloosd, maar waar mogelijk als schoon proceswater wordt gebruikt door industrieën. In het ideaalbeeld wordt (op termijn) het oppervlaktewater niet meer met milieuvreemde stoffen belast. In de zuiveringsstrategie wordt dus 'nul-emissie' als ideaalbeeld geschetst, dat wil zeggen niet lozen of alleen lozen van water dat kwalitatief gelijkwaardig of beter is dan het ontvangende oppervlaktewater. Dwingende wetgeving om organische microverontreinigingen uit het rioolwater te verwijderen ontbreekt momenteel echter. Vergaande verwijdering kan slechts tegen relatief hoge kosten gerealiseerd worden. Over het uiteindelijke milieueffect van vergaande zuivering is nog (te) weinig bekend.

Hunze en Aa's volgt de landelijke ontwikkelingen actief door deelname in de begeleidingscommissie van het project *Antibiotica resistentie en afvalwaterbehandeling* van Stowa/Wetsus. Intern is een

kringgroep *Nieuwe stoffen* in het leven geroepen waarin zuiveringstechnologie, waterkwaliteit en vergunningverlening zijn vertegenwoordigd. Deze groep signaleert ontwikkelingen en houdt elkaar op de hoogte. Zo kan adequaat gereageerd worden wanneer zich belangrijke veranderingen voordoen.

Hotspotanalyse

Om landelijk de emissies van medicijnresten vanuit rwzi's in kaart te brengen heeft de UVW alle waterschappen gevraagd mee te werken aan een hotspotanalyse. De Stowa heeft hiervoor een methodiek ontwikkeld. Hunze en Aa's voert de hotspotanalyse niet alleen uit om invulling te geven aan het landelijke initiatief maar ook om zelf inzicht te krijgen waar we het meest effectief de problematiek van medicijnresten kunnen aanpakken. Onze verwachting van diffuse verspreiding van medicijnresten moet straks blijken uit de hotspotanalyse. Wij gaan de problematiek niet alleen end-of-pipe (lozing rwzi's) benaderen maar willen ook nadrukkelijk naar de keten kijken (bronaanpak en ontvangend oppervlaktewater). Tweede helft 2016 laten we een student beginnen aan een onderzoek naar het medicijngebruik binnen zorgcentra in ons beheergebied (bronaanpak).

Maatschappelijke relevantie medicijnresten

Samen met waterschap Noorderzijlvest doen we onderzoek naar de relevantie van het onderwerp 'Geneesmiddelen' in relatie tot de taken en de wateropgave die het waterschap heeft.

Actief Cokes Bioreactor

Samen met waterschap Rivierenland, waterschap Brabantse Delta en adviesbureau Sweco hebben we een onderzoeksvoorstel bij de STOWA ingediend betreffende het verwijderen van medicijnresten uit afvalwater met behulp van een Actief Cokes Bioreactor. Op de rwzi Gieten willen we onderzoeken in hoeverre deze techniek bij kan dragen in het verwijderen van medicijnresten uit het effluent van rwzi's. Dit voorstel zal in 2017 opnieuw bij de STOWA worden ingediend.

Verwijderingsrendement verschillende zuiveringen

Samen met Waterlaboratorium Noord (WLN) willen we onderzoeken waarom de ene rwzi meer of minder medicijnresten uit het afvalwater verwijdert dan de andere. Inzicht in de verschillen kan leiden tot zeer gerichte aanpak in bijvoorbeeld een eventuele toekomstige vierde trap.

Afvalwater ziekenhuis

Bij het maken van de plannen voor de bouw van een nieuw ziekenhuis in Scheemda is door Hunze en Aa's samen met de gemeente en de OZG (Ommelander Ziekenhuis Groep) gesproken over separate behandeling van het afvalwater van het ziekenhuis met het zogenaamde Pharmafilter concept. Daarbij kunnen medicijnresten in afvalwater sterk gereduceerd worden door inzet van ozon en actief kool. Zowel on-site (bij het nieuwe ziekenhuis) als off-site (op de rwzi Scheemda) afvalwaterbehandeling is besproken. Door een tekort van circa 1,5 miljoen euro is de financiering voor het Pharmafilter echter niet rondgekomen waardoor het plan van separaat zuiveren vooralsnog niet door gaat. Om mogelijkheden voor de toekomst open te houden is in overleg bij de aanleg van nieuwe riolering door de gemeente wel circa € 80.000,- geïnvesteerd in een aparte persleiding van het ziekenhuis naar de rwzi Scheemda. Daarmee blijft de deur open om in de toekomst iets met het ziekenhuisafvalwater te doen.

Drinkwaterbronnen

De rwzi Gieten loost op de Hunze die in contact staat met drinkwaterbronnen van Waterbedrijf Groningen (WBG) bij pompstation De Groeve. Het aandeel Hunze water op de bronnen van WBG zal in de toekomst toenemen als gevolg van het vernatting van het winveld (maatregelen in het kader van het natuurproject Tusschenwater). Hunze en Aa's staat open voor optimalisatie van de gehele

waterketen en zal indien nodig passende maatregelen treffen om lozing van organische microverontreinigingen te minimaliseren.

- *Actief volgen van en meewerken aan landelijke initiatieven op het gebied van emissiereductie van organische microverontreinigingen.*
 - *Zitting in begeleidingscommissie Antibiotica resistentie en afvalwaterbehandeling van Stowa/Wetsus*
 - *Medewerking aan RIVM onderzoek naar de aanwezigheid van antibiotica resistentie in afvalwater*
 - *Medewerking aan KRW/UvA onderzoek naar de aanwezigheid van drugs in afvalwater*
- *Onderzoek naar maatschappelijke relevantie medicijnresten*
- *Onderzoek naar Actief Cokes Bioreactor (STOWA onderzoeksvoorstel)*
- *Onderzoek naar verwijderingsrendement medicijnresten op verschillende zuiveringen (samen met WLN)*
- *Hunze en Aa's staat open voor overleg met WBG over optimalisatie van de gehele waterketen met betrekking tot organische microverontreinigingen.*

4.3.2 Broeikasgassen

Beschrijving

Door de toenemende aandacht voor het opwarmen van de aarde en voor broeikasgassen is er ook interesse ontstaan om de emissie van broeikasgassen vanuit rwzi's te bepalen. Het gaat hierbij om de broeikasgassen koolstofdioxide (CO₂), methaan (CH₄) en lachgas (N₂O).

De emissie van CO₂ is voor rwzi's gerelateerd aan:

- het verbruik van elektriciteit, aardgas of andere primaire energiedragers;
- de biologische oxidatie van organische stof uit afvalwater.

Landelijke stand van zaken

De uitstoot van broeikasgassen is weliswaar onder de aandacht in Nederland, maar bevindt zich nog in een onderzoek stadium (Stowa rapport 2012-20). Concrete maatregelen zijn nog niet voorhanden.

De energieverbruiken zijn goed gedocumenteerd en de CO₂ productie door biologische oxidatie kan goed worden geschat. Daardoor bestaat er een goed beeld van de CO₂ emissie. Van de emissie van N₂O en CH₄ is weinig bekend. Stowa heeft onderzoek gedaan naar de mate van N₂O en CH₄ emissie vanuit Nederlandse rwzi's om zo inzicht te krijgen in de bruikbaarheid van de bestaande emissiefactoren. Het onderzoek is gedocumenteerd in het Stowa rapport 2012-30.

Uit het onderzoek is gebleken dat de emissie van methaan vanuit rwzi's voornamelijk kan worden ingeschat door gebruik te maken van de VROM factoren voor zuiveringen zonder gisting (0,007 kg CH₄ / kg CZV_{influent}) en zuiveringen met gisting (0,0085 kg CH₄ / kg CZV_{influent}). Op zuiveringen zonder gisting lijkt de riolering de grootste bijdrage te leveren aan de emissie van methaan. Op zuiveringen met slibgisting draagt naast de riolering ook de slibgisting en alle daaraan gerelateerde onderdelen significant bij aan de methaanemissie.

Met betrekking tot de vorming en uitstoot van N₂O werd in het Stowa onderzoek (rapport 2012-20) een grote variatie gevonden in emissies tussen rwzi's en gedurende een dag op een rwzi. Hierdoor is het niet mogelijk om een algemene emissiefactor op te stellen om de emissie van N₂O vanuit een specifieke zuivering in te schatten. Uit het onderzoek van Stowa kon de relatie tussen procescondities en de N₂O emissie niet worden vastgesteld.

Hunze en Aa's

Het uitgangspunt van Hunze en Aa's met betrekking tot emissiebeperking naar lucht is op dit moment dat we de ontwikkelingen in (landelijk Stowa) onderzoek volgen. We zullen maatregelen nemen indien vastgesteld wordt dat de uitstoot van broeikasgassen op onze rwzi's een significante impact heeft op het milieu en kosteneffectieve maatregelen voorhanden zijn. Wel willen we alvast onze CO₂ footprint beschrijven.

Door Hunze en Aa's is in 2014 op rwzi Scheemda onderzoek gedaan naar de relatie tussen N₂O emissie en procesparameters zoals redox condities en aanvoerregime (Schilderink, 2015). Hoewel uit het onderzoek geen harde conclusies kunnen worden getrokken omdat geen eenduidige relaties zijn gevonden, lijkt het erop dat sterk wisselende procescondities (aanvoer en redoxpotentiaal) leiden tot verhoogde N₂O emissie. De resultaten zijn niet voldoende om concrete maatregelen te nemen.

- *Hunze en Aa's volgt de landelijke ontwikkelingen op het gebied van broeikasgassen op afstand.*
- *Beschrijving CO₂ footprint Hunze en Aa's*