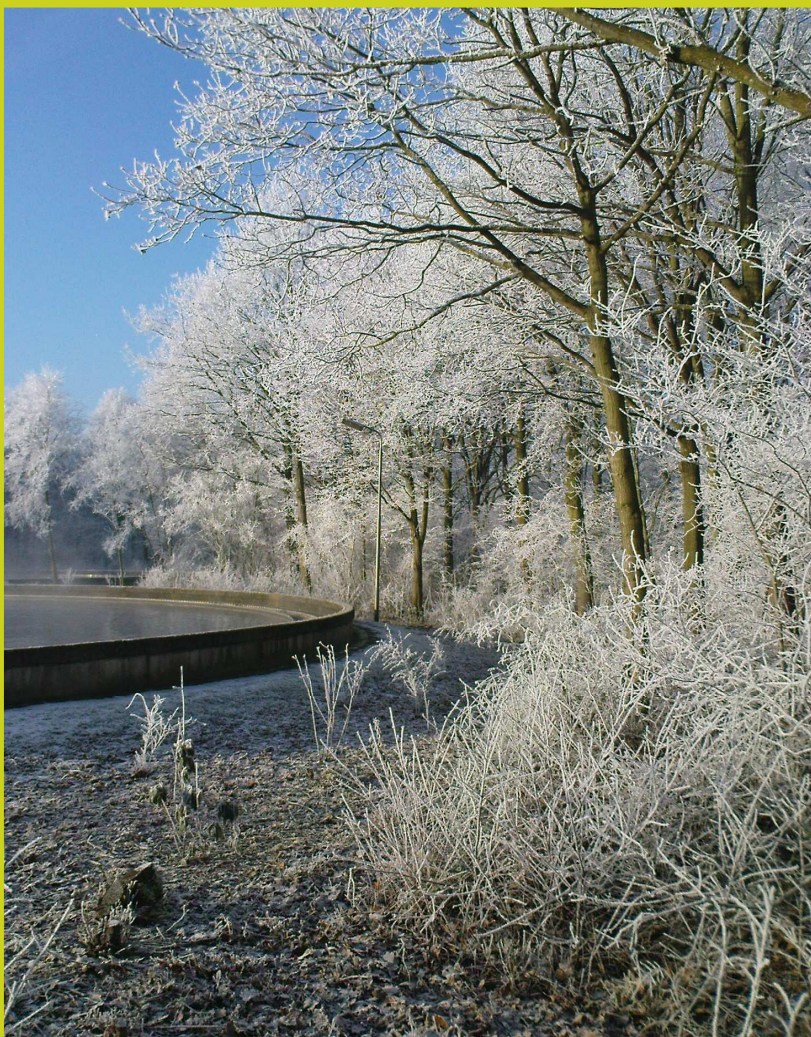




Prestaties Programma Zuiveren 2010



waterschap
**Hollandse
Delta**

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
2	ALGEMEEN	7
2.1	VOORBEREIDING OP NIEUWE WETGEVING	7
2.1.1	Klimaatakkoord.....	7
2.1.2	WABO.....	7
2.1.3	Waterwet	7
2.1.4	Activiteitenbesluit.....	7
2.1.5	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming in Wm-vergunningen.....	8
2.1.6	Actualiseren bestaande lozingsvergunningen.....	8
2.1.7	Noodzaak desinfectie lozingen.....	8
2.2	SAMENWERKEN IN DE AFVALWATERKETEN	8
2.2.1	Ontwikkelen van visie.....	8
2.2.2	Project ISA Hoeksche Waard	9
2.2.3	Optimalisatie/sanering industriële lozing op rwzi Hellevoetsluis.....	9
2.2.4	Samenwerken in de slibketen	9
2.2.5	Tentoonstelling 'Waterzuivering van de toekomst'.....	10
2.3	CONTINU VERBETEREN	10
2.3.1	Procesbeheersing	10
2.3.2	Incidenten.....	10
2.4	DUURZAAMHEID.....	11
2.4.1	Duurzaamheidsbeleid.....	11
2.4.2	Energieverbruik.....	12
2.4.3	MJA3	13
2.5	PROCESTECHNOLOGISCHE PROJECTEN	16
2.5.1	Ontwikkelingen compacte technologie	16
2.5.2	De energiefabriek.....	17
2.5.3	Koude Anammox op rwzi Rotterdam Dokhaven	17
2.5.4	Optimalisatie slibverwerking rwzi Rotterdam Hoogvliet.....	18
2.6	KOSTEN PROGRAMMA ZUIVEREN	19
2.6.1	Kostenverdeling.....	19
2.6.2	Directe kosten per geïnventariseerde ie	19
3	TRANSPORTEREN VAN AFVALWATER.....	21
3.1	AFNAMEVERPLICHTINGEN	21
3.2	RIOOLVREEMD AFVALWATER	23
3.3	ENERGIEVERBRUIK TRANSPORT.....	23
4	ZUIVEREN VAN AFVALWATER.....	25
4.1	BELASTING RWZI'S	26
4.2	STIKSTOF –EN FOSFAATVERWIJDERINGSRENDEMENT	31
4.3	RESTVERVUILING ZUURSTOFBINDENDE STOFFEN	32
4.4	RESTVERVUILING ZWARE METALEN	33
4.5	VOLDOEN AAN DE WATERVERGUNNINGEN	33
4.6	NALEVINGSPERCENTAGE LOZINGSEISEN	33
4.7	ENERGIEVERBRUIK.....	35
4.7.1	Energieverbruik waterlijn	35
4.7.2	Energieverbruik beluchting.....	35
4.8	CHEMICALIËNVERBRUIK WATERLIJN	37
4.8.1	Defosfateringschemicaliën en drijfslaagbestrijdingschemicaliën.....	37
4.8.2	Vlokkingschemicaliën.....	37
4.8.3	Overig.....	38
5	VERWERKING VAN SLIB	39
5.1	INDIK –EN ONTWATERINGSPRESTATIES	39
5.1.1	Transport vloeibaar slib.....	39
5.1.2	Ontwateringsprestaties.....	40
5.2	SPECIFIEKE SPUISLIBPRODUCTIE	41
5.3	HULPSTOFFENVERBRUIK SLIBLIJN	42
5.4	ENERGIEVERBRUIK SLIBLIJN	43

6	ASSETMANAGEMENT	45
6.1	ONTWIKKELINGEN BINNEN HET ONDERHOUDSPROCES	45
6.2	RESULTATEN	46
6.2.1	<i>Stuurwaarden Onderhoudsproces</i>	46
6.2.2	<i>Stuurwaarden strategisch/tactisch niveau</i>	46
6.2.3	<i>Stuurwaarden operationeel niveau</i>	47
6.3	STORINGSANALYSE	48
7	BOUWPROJECTEN	51
7.1	RIOOLGEMALEN EN PERSLEIDINGEN	51
7.2	RIOOLWATERZUIVERINGSINRICHTINGEN	52
8	RESULTATEN PRESTATIES RWZI HEENVLIET	55
	RWZI HEENVLIET	55
9	RESULTATEN PRESTATIES TOP 7 RWZI'S	59
	RWZI ROTTERDAM DOKHAVEN	59
	DEELSTROOMBEHANDELING SHARON-ANAMMOX	61
	RWZI DORDRECHT	67
	RWZI ZWIJNDRECHT	73
	RWZI SPIJKENISSE	77
	RWZI RIDDERKERK	81
	RWZI ROTTERDAM HOOGVLIET	85
	RWZI HELLEVOETSLUIS	89
	BIJLAGE 1: KAART VERZORGINGSGEBIED	93
	BIJLAGE 2: RESULTATEN OVERZICHT AFNAMEVERPLICHTINGEN	97
	BIJLAGE 3: ONTWERPGEGEVENS EN RESULTATEN RWZI'S	99
	BIJLAGE 4: FORMULE EEI	101
	BIJLAGE 5: FORMULE KVE	105
	BIJLAGE 6: AFKORTINGENLIJST	109

1 Inleiding

Voor u ligt het verslag 'Prestaties Programma Zuiveren 2010' van het Programma Zuiveren van waterschap Hollandse Delta (WSHD). Het verslag is opgesteld voor de externe verantwoording in het kader van de rapportageverplichting vanuit de watervergunningen en de interne verantwoording naar de dijkgraaf en heemraden. Daarnaast maakt het onderdeel uit van de planning en control cyclus van het Programma Zuiveren.

Het verslag Prestaties Programma Zuiveren geeft een overzicht van de geleverde prestaties in 2010 van alle rioolwaterzuiveringsinrichtingen (rwzi's) en rioolgemalen in beheer bij WSHD. Een bijzondere prestatie is dat alle rwzi's hebben voldaan aan de lozingseisen uit de watervergunning. Daarnaast zijn in dit verslag meerjarentrends en diverse andere ontwikkelingen opgenomen. Ook wordt in deze rapportage stil gestaan bij de ontwikkeling van het onderhoudsproces en de daarbij toegepaste stuurwaarden. In 2010 is extra aandacht besteed aan storingsanalyses en storingsverloop met als doel het onderhoud verder te optimaliseren. Daarnaast zijn in een aantal meerjarentrends de oorspronkelijk begrootte waarden opgenomen voor onder andere energieverbruik, slibafzet en restvervuiling. Hierdoor wordt inzicht gegeven in de begrotingstrends versus de realisatie van de begroting.

De taak van het Programma Zuiveren is het transporteren en zuiveren van het aangeboden communale afvalwater van Zuid-Holland zuid en de verwerking van het hierbij geproduceerde slib.

Er zijn binnen het verzorgingsgebied van WSHD 22 rwzi's (rioolwaterzuiveringsinstallatie's) in beheer. Daarnaast zijn er 11 slibontwateringsinstallatie's (soi's) en 1 slibverwerkingsinstallatie's (svi) in beheer.

Samen zuiveren de rwzi's het afvalwater van 1,3 miljoen inwoner equivalenten. Hiermee levert het Programma Zuiveren een belangrijke bijdrage aan gezond oppervlaktewater in de regio Zuid-Holland zuid.

In hoofdstuk 8 treft u een extra toelichting op de zuiveringsprestaties aan van de rwzi Heenvliet. Op deze locatie is begin 2006 de hybride Membraan BioReactor (MBR) in gebruik genomen.

In hoofdstuk 9 is een extra toelichting gegeven over de zuiveringsprestaties in 2010 van de 7 grootste rwzi's binnen het verzorgingsgebied van WSHD die gezamenlijk 80% van de zuiveringstaak voor hun rekening nemen, te weten: Rotterdam Dokhaven, Dordrecht, Zwijndrecht, Spijkenisse, Ridderkerk, Rotterdam Hoogvliet en Hellevoetsluis.

Belangrijkste prestaties in 2010:

Gemeten belasting	1.302.000 v.e. à 150 g TZV
Restvervuiling O ₂ bindend	75.000 v.e. à 150 g TZV
Behandeld debiet	134.400.000 m ³
Voldaan aan afnameverplichting	98,6%
Nalevingspercentage watervergunning-eisen	100%
Zuiveringsrendement N	75,3%
Zuiveringsrendement P	85,2%
Energie Efficiëntie Index	93,9%

In bijlage 6 is een lijst met afkortingen opgenomen.

2 Algemeen

2.1 Voorbereiding op nieuwe wetgeving

2.1.1 Klimaatakkoord

In april 2010 is door de Unie van waterschappen het klimaatakkoord ondertekend. In het Klimaatakkoord tussen Rijk en Unie zijn de klimaatambities van de waterschappen in samenhang gebracht en verankerd. Het Klimaatakkoord kent drie pijlers: energie, adaptatie en duurzaamheid. Het Klimaatakkoord stimuleert innovatie en laat zien wat de waterschappen op klimaatgebied presteren.

Kort samengevat zijn de belangrijkste ambities van het Klimaatakkoord:

- 30% energie-efficiënter en zuiniger werken tussen 2005 en 2020
- 40% zelfvoorzienend door eigen duurzame energieproductie in 2020
- 30% minder broeikasgassen tussen 1990 en 2020
- 100% duurzame inkoop in 2015

De ambities in het Klimaatakkoord zijn opgenomen in het duurzaamheidsbeleid, zie paragraaf 2.4.1.

2.1.2 WABO

Op 1 oktober 2010 is de huidige Wet milieubeheer vervangen door de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Het doel van de Wabo is de regeldruk en de administratieve lasten te verminderen en de regelgeving te uniformeren in één vergunningstelsel.

De inwerkingtreding van de Wabo heeft geen gevolgen voor de rwzi's en de rioolgemaal.

2.1.3 Waterwet

Eind 2009 zijn de Waterwet, het Waterbesluit en de Waterregeling gepubliceerd. Hiermee is de in 2004 aangekondigde integratie van waterwetgeving gerealiseerd. In 2010 werd de opname van nieuwe standardeisen voor lozingen van rwzi's verwacht in de nieuwe versie van het Activiteitenbesluit. In de uiteindelijke versie is hier echter van afgezien.

2.1.4 Activiteitenbesluit¹

Per 1 januari 2008 is het activiteitenbesluit in werking getreden, de rwzi's zijn er per 1 januari 2011 onder komen te vallen. De algemene regels voor bedrijven in het activiteitenbesluit, vervangen tien '8.40 Amvb's', het Besluit voorzieningen en installaties en het besluit 'Opslaan in ondergrondse tanks'. Deze bedrijven hebben vaak geen vergunning voor het oprichten of veranderen van een milieu-inrichting nodig.

In het activiteitenbesluit worden bedrijven opgedeeld in drie categorieën:

- *Type A*

Bedrijven waarvan de activiteit weinig invloed zal hebben op het milieu vallen onder het licht regime. Onder deze categorie vallen voornamelijk kantoren en rioolgemaal.

- *Type B*

Onder meer bedrijven die onder de oude 8.40 Amvb's vallen. In deze categorie vallen in het bijzonder de kleine tot middelgrote rwzi's.

- *Type C*

Bedrijven waarvoor de vergunningplicht blijft gelden of waarop een landbouw amvb van toepassing is. Een uitzondering zijn de IPPC-bedrijven (grote rwzi's met gisting of met externe aanvoer van afval); zij vallen niet onder het activiteitenbesluit.

¹ <http://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/activiteitenbesluit>

Voor de meeste rwzi's lijkt de inwerkingtreding van het activiteitenbesluit in de praktijk niet tot nauwelijks van invloed. Per rwzi zal bekeken worden waar eventuele maatwerkvoorschriften wegvallen en wat de gevolgen hiervan zijn.

2.1.5 Nederlandse Richtlijn Bodembescherming in Wm-vergunningen

In 1997 is de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB) van kracht geworden. In nagenoeg alle nieuwe Wm-vergunningen zijn nu voorschriften opgenomen met betrekking tot bescherming van de Bodem.

In 2010 zijn voor de rwzi's Middelharnis, Numansdorp en Rozenburg nieuwe beschikkingen afgegeven. In deze Wm-vergunningen zijn conform de STOWA/IPO adviezen voorschriften voor het aanleggen van een peilbuismonitoring opgenomen. Ook zijn deze voorschriften opgenomen in de algemene regels van het activiteitenbesluit, die sinds 1-1-2011 gelden voor nagenoeg alle rwzi's.

Vooruitlopend hierop is voor de rwzi's Heenvliet, Middelharnis, Numansdorp, Oostvoorne, Rozenburg en Strijen een grondwatermonitorsnet gerealiseerd. De grondwatermonitoring voor alle overige rwzi's zal in de periode 2011-2013 gefaseerd worden gerealiseerd.

2.1.6 Actualiseren bestaande lozingsvergunningen

In 2010 is er een uitspraak gedaan door de Raad van State in de zaak rondom een aantal individuele lozingsnormen van oudere rwzi's. De uitspraak heeft tot gevolg een aantal oudere rwzi's nu ook individuele lozingseisen hebben gekregen.

Met de uitspraak van de Raad van State is de vertraging rond het verstrekken van de lozingsvergunningen beëindigd.

Naast het verkrijgen van bovenstaande vergunningen zijn in 2010 ook de lozingsvergunningen van de rwzi's Rotterdam Dokhaven en Middelharnis geactualiseerd.

2.1.7 Noodzaak desinfectie lozingen

De rwzi's Heenvliet en Hellevoetsluis lozen op het Kanaal door Voorne dat tot voor kort de functie van recreatiewater had. In de watervergunningen van beide rwzi's was, vanwege die functie, een vergunningseis voor desinfectie opgenomen en vindt desinfectie van het effluent plaats.

Eind 2009 en medio 2010 zijn procedures gestart om de vergunningeisen voor desinfectie op de rwzi's Hellevoetsluis en Heenvliet te laten vervallen met als doel de UV-desinfectie (rwzi Hellevoetsluis) en de chloorbleekloog-dosering (rwzi Heenvliet) uit bedrijf te nemen. De procedure voor rwzi Hellevoetsluis is eind april 2010 afgerond. De UV-desinfectie voor deze rwzi is daarom op 1 mei 2010 stopgezet. De vergunningsprocedure voor de rwzi Heenvliet is in augustus 2010 afgerond.

2.2 Samenwerken in de (afval)waterketen

2.2.1 Ontwikkelen van visie

In maart 2010 heeft het waterschap een visiedocument vastgesteld over samenwerking in de afvalwaterketen. In dit document wordt invulling gegeven aan het bestuursakkoord waterketen. Het doel van het document is om te gaan samenwerken met de gemeenten in de afvalwaterketen als ware het één instantie. Na vaststellen van het visiedocument hebben Unie van Waterschappen en de VNG (Vereniging Nederlandse Gemeenten) medio 2010 gezamenlijk een visie en een plan van aanpak ontwikkeld voor een doelmatig afvalwaterketenbeheer. In deze visie zit een stappenplan om de gewenste veranderingen en de beoogde besparingen in de afvalwaterketen te realiseren. De besparingen zijn gebaseerd op een landelijk feitenonderzoek. Om invulling te geven aan deze gezamenlijke visie van Unie van Waterschappen en VNG gaat het waterschap in 2011 met de gemeenten in haar beheersgebied voorstudies

starten om invulling te geven aan de gewenste veranderingen en besparingen in de afvalwaterketen.

2.2.2 Project ISA Hoeksche Waard

In september 2009 is een start gemaakt met het project (Integrale Sturing Afvalwaterketen (ISA) Hoeksche Waard. Het project loopt door tot eind 2011. In 2010 is in samenwerking met de vijf gemeenten in de Hoeksche Waard, Deltares, TU Delft en het waterschap een meetnetwerk gerealiseerd. Dit meetnetwerk bestaat uit een centraal informatiesysteem (Delft FEWS) met daaraan gekoppeld: rwzi's en bestaande niveaumetingen en debietmetingen in rioalgemalen, poldergemalen en stuwen, nieuwe niveaumetingen bij overstorten, waterkwaliteitsmetingen in het oppervlaktewater en buienradargegevens van Meteoconsult. Met behulp van de eerste meetresultaten zijn al knelpunten verholpen waarmee de emissie van rioolwater op het oppervlaktewater wordt verminderd. In 2011 zullen de meetresultaten gebruikt worden om de rioleringsmodellen te optimaliseren en om de afvalwaterketen beter aan te sturen.

2.2.3 Optimalisatie/sanering industriële lozing op rwzi Hellevoetsluis

Ten gevolge van een bedrijfslozing werd op de rwzi Hellevoetsluis meer fosfaat aangevoerd dan waarvoor de installatie is ontworpen. Daardoor kon niet worden voldaan aan de fosfaatlozingseis.

Per september 2009 is de bronsanering van fosfaat door het verantwoordelijke bedrijf ingezet. Desondanks werd de lozingseis van 2 mg/l niet structureel gehaald. Gebleken is dat, naast fosfaat, ook een substantiële hoeveelheid nitraat werd geloosd door de voorzuivering bij het bedrijf, zie hoofdstuk 9. Het gevolg is dat de biologische fosfaatverwijdering onderdrukt wordt en de sturing op stikstofverwijdering op de rwzi Hellevoetsluis wordt bemoeilijkt.

Om structureel te voldoen aan de fosfaatlozingseis dient of aanvullend chemicaliën op de rwzi Hellevoetsluis te worden gedoseerd of de nitraatvracht bij het betreffende bedrijf te worden gesaneerd. Dit laatste leidt tot een doelmatigere en kosteneffectievere afvalwaterketen.

Daar er procestechnologische mogelijkheden aanwezig zijn om de nitraatlozing te verminderen is in overleg met het bevoegd gezag voor de effluentlozing (Waterschap Hollandse Delta) gekozen om samen met het bedrijf een optimalisatieonderzoek te starten.

Om dit onderzoek mogelijk te maken is een tijdelijke verruiming van de fosfaatlozingseis aangevraagd en verkregen voor 2010 en 2011.

Vanaf juli 2010 zijn op de afvalwaterzuiveringsinstallatie van het bedrijf wijzigingen in de bedrijfsvoering doorgevoerd en beoordeeld op effecten op de awzi zelf en het functioneren van de rwzi Hellevoetsluis.

2.2.4 Samenwerken in de slibketen

Op 1 januari 2010 is door middel van een aandelenruil het slibverwerkingsbedrijf DRSH opgegaan in HVC. De vijf Zuid-Hollandse waterschappen verkregen daarbij gezamenlijk een aandeel van 13% in het bedrijf HVC. De waterschappen hebben hiermee beoogd de slibverwerking op de lange termijn zeker te stellen door te kiezen voor een stabiele partij met een positief imago met voldoende massa om benodigde investeringen in de toekomst te kunnen voorbereiden en realiseren. Daarnaast zijn met de aandelenruil voordelen te behalen op het gebied van:

- *tariefontwikkeling*. Door efficiënt samen te werken op het gebied van beheer en onderhoud met de afvalverbrandingsinstallatie van HVC in Dordrecht wordt verwacht dat op langere termijn de tarieven laag gehouden kunnen worden. Voor de periode 2010 tot 2015 zijn de maximum tarieven al vastgelegd met een stijging van circa 1% per jaar. Voorwaarde is dat de aanvoer aan slib naar de installatie niet daalt.
- *faciliteren waterschappen*. Het waterschap wordt door HVC gefaciliteerd in het realiseren van klimaat- en duurzaamheidsdoelen.
- *strategieontwikkeling*. Opstellen van een gezamenlijk masterplan en het uitvoeren van studies vanuit de insteek om te komen tot een optimale

afvalwaterketen (met aandacht voor bv. innovatie, energierugwinning en hergebruik reststoffen).

In 2010 heeft de overgang al geleid tot een efficiëntieverbetering waardoor de tarieven naar beneden zijn bijgesteld. Met het waterschap is een studie gestart naar het toepassen van hernieuwbare energiebronnen ('Energievisie WSHD'). Daarnaast is een traject ingezet om te komen tot een gezamenlijke slijbstrategievisie met de Zuid-Hollandse waterschappen in samenwerking met Waternet en Hollands Noorderkwartier.

2.2.5 Tentoonstelling 'Waterzuivering van de toekomst'

In het waterschapshuis heeft in april de tentoonstelling 'Waterzuivering van de toekomst' plaatsgevonden. De tentoonstelling vond plaats met medewerking van Waterschap Reest en Wiede, Waterschap Aa en Maas, Grontmij, Evides en Duynie. Op de tentoonstelling was informatie te vinden over de samenwerking in de afvalwaterketen en de toekomstige ontwikkeling van de nutriënten-energie- en waterfabriek (STOWA onderzoek RWZI 2030). Daarnaast zijn drie sessies georganiseerd waarbij gemeentes (ambtenaren en bestuurders) en waterschapsmedewerkers zijn uitgenodigd. Onderdeel van deze sessies maakte drie presentaties uit over 'de samenwerking in de afvalwaterketen', 'toekomst van de afvalwaterketen' en 'afvalwaterzuivering in de toekomst'.

2.3 Continu verbeteren

2.3.1 Procesbeheersing

Binnen het Programma Zuiveren worden WSHD doelen vertaald naar (specifieke) doelstellingen voor het programma. Dit leidt tot inrichtingsadviezen. Doelstellingen worden daarbij verwerkt en opgenomen in plannen en leiden tot diverse maatregelen. Dit leidt tot geactualiseerde en ingerichte systemen en plannen. Vervolgens worden de resultaten van het Programma Zuiveren getoetst aan gestelde kaders en aan programmadoelstellingen. De uitkomsten daarvan worden vastgelegd in evaluatierapporten. Het proces leidt uiteindelijk tot adviezen en maatregelen ter verbetering.

Eind 2009 is binnen het Programma Zuiveren een organisatieverandering doorgevoerd. Zo is het proces van zuiveren en onderhoud volledig gescheiden ingericht. Daarnaast is gekozen voor centrale aansturing en ondersteuning.

In 2010 zijn de werkprocessen van het Programma Zuiveren opnieuw beschreven.

2.3.2 Incidenten

Bij afwijkingen waarbij de water- of Wm-vergunningen zijn overschreden of de kans reëel was dat de vergunning zou worden overschreden, wordt een verbeteractie gestart. Hiermee wordt beoogd de verbetercyclus (PDCA) te sluiten.

De verbetervoorstellen kunnen betrekking hebben op de techniek of de werkwijze van de betreffende rwzi maar ook generiek voor alle bestaande (en toekomstige) rwzi's. Beoogd wordt de verbetercyclus gesloten te hebben en daarmee de risico's op herhaling van afwijkingen verder te verminderen.

Over 2010 was de belangrijkste afwijking het verminderde gebiedsbrede stikstofverwijderingsrendement. Gebruikelijk is een verwijderingsrendement van 77,5% terwijl uiteindelijk over 2010 75,3% is behaald. Vooral de rwzi's Rotterdam Dokhaven en Rotterdam Hoogvliet bleven achter.

Naast verminderde beschikbaarheid van de installaties (onder andere een defect kettingruimsysteem op de rwzi Rotterdam Dokhaven en verouderde beluchtingselementen op rwzi Rotterdam Hoogvliet) was een belangrijke oorzaak de verhoogde stikstofaanvoer naar rwzi Rotterdam Dokhaven. De wegbeheerder heeft het stikstofrijke ureum als strooizout gebruikt. De stikstofverwijdering op de rwzi Rotterdam Dokhaven is gelimiteerd zodat de extra hoeveelheid stikstof vanuit het ureum rechtstreeks met het effluent is

geloosd. Met de wegbeheerder zijn afspraken gemaakt om herhaling te voorkomen.

Verder heeft zich een incident voorgedaan aan een effluentleiding en 2 incidenten aan persleidingen.

Effluentleiding rwzi Numansdorp

Lekkage aan de effluentleiding van de rwzi Numansdorp waarbij een kleine hoeveelheid effluent lekte. De lekkage heeft geen gevolgen voor de bedrijfsresultaten van de rwzi gehad omdat het een kleine lekkage betrof en deze binnen 1 dag is verholpen terwijl effluent in de rwzi kon worden gebufferd.

Persleiding van rg Klaaswaal naar rg Zijplaan

Lekkage in de persleiding van rg Klaaswaal naar rg Zijplaan (rwzi Numansdorp) waarbij in de berm naast de weg rioolwater omhoog borrelde.

Persleiding van rg Mijnsheerenland naar rg Nieuweweg

Lekkage in de persleiding van rg Mijnsheerenland naar rg Nieuweweg. De pompen van rg Mijnsheerenland zijn tijdelijk uitgezet waarna het rioolwater met vrachtwagens is vervoerd. De lekkage zat onder het wegdek.



Foto 2-1: Reparatie lekkage in de persleiding van rg Mijnsheerenland naar rg Nieuweweg

2.4 Duurzaamheid

2.4.1 Duurzaamheidsbeleid

De ambities in het Klimaatakkoord zijn als volgt vertaald naar duurzaamheidsbeleid:

30% energie-efficiënter en zuiniger werken tussen 2005 en 2020

De doelstelling vanuit het MJA3 (zie paragraaf 2.4.3) wordt verbreed tot het gehele werkveld van het waterschap. De ambitie is een vermindering van het gebruik van fossiele brandstoffen van 2% per jaar.

40% zelfvoorzienend door eigen duurzame energieproductie in 2020

Er is een forse ambitie neergelegd door de Unie. De eigen opwekking die nu door de waterschappen wordt gerealiseerd bij het gisten van zuiveringsslib zal ruim verdubbeld moeten worden. Bij WSHD was de eigen opwekking bij het Programma Zuiveren 14%. Dit is in 2010 verhoogd tot 16% door het mee vergisten van het slib van de rwzi Rotterdam Hoogvliet. In 2010 is het waterschap gestart met het opstellen van een energievisie in samenwerking met HVC. Hierbij worden alle winbare energiebronnen in het gebied in kaart gebracht. Naast het maximaliseren van de biogasproductie lijkt vooral windenergie hierbij een belangrijke optie.

30% minder broeikasgassen tussen 1990 en 2020

Naast de CO₂-emissie uit fossiele brandstoffen speelt de uitstoot van lachgas (N₂O) en methaan (CH₄) een belangrijke rol. Lachgas komt vrij bij de nitrificatie- en denitrificatieprocessen in de rwzi's. Afgesproken is dat eerst in STOWA-verband onderzoek gedaan wordt naar de aspecten die van invloed zijn op de N₂O-emissie.

100% duurzame inkoop in 2015

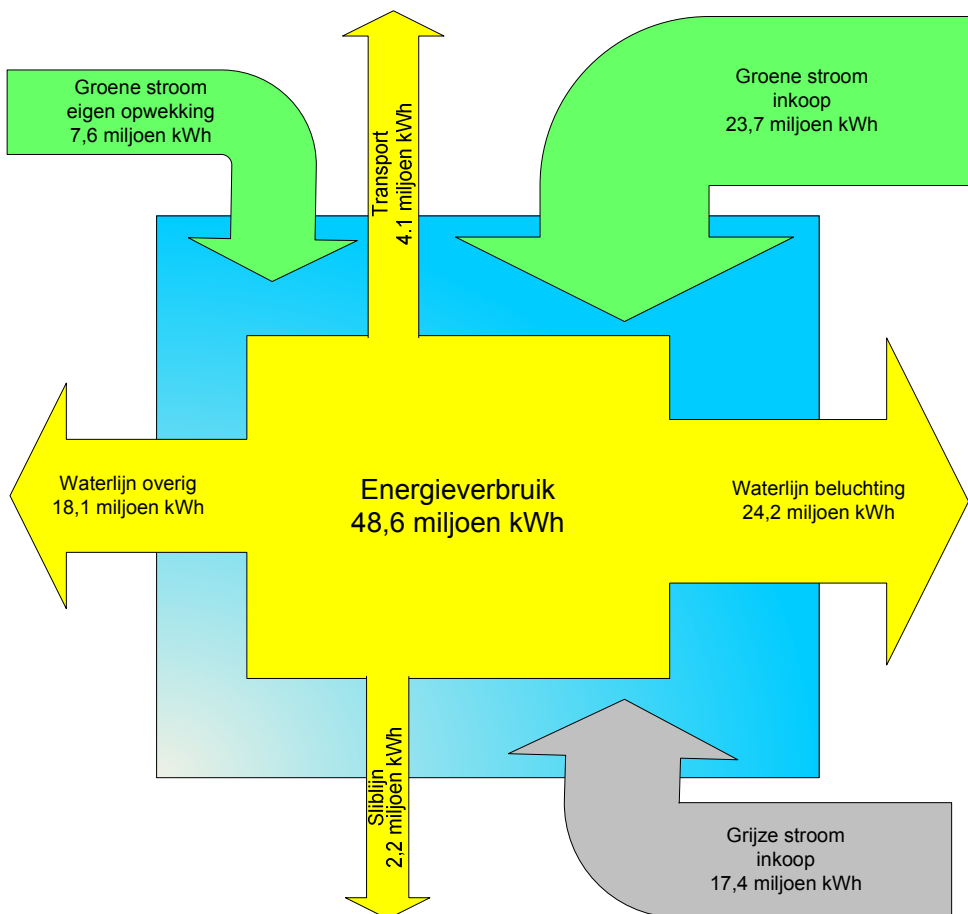
Duurzaam inkopen van energie verloopt volgens de criteria van Agentschap NL. Deze regels zijn doorgevoerd in het beleid van WSHD. De inkoop van groene energie zal naar verwachting in 2012 voor de volle 100% worden doorgevoerd.

Het gaat in het Klimaatakkoord van de waterschappen zowel om blauwe als groene ambities. Naast de inspanningen op energie en emissiegebied (groen) blijven de klimaatafspraken uit het Nationaal Bestuursakkoord Water van kracht (blauw). De waterschappen brengen de waterkeringen en watersystemen de komende jaren op orde en anticiperen daarbij op de verwachte klimaatverandering zoals aangegeven door het KNMI.

2.4.2 Energieverbruik

Het totale energieverbruik bedroeg bijna 48,6 miljoen kWh. In 2010 is voor 19,3 miljoen kWh groene stroom ingekocht met groene energiecertificaten. Verder is voor de rwzi Dordrecht 4,4 miljoen kWh groene stroom ingekocht bij HVC. Daarnaast is 7,6 miljoen kWh groene stroom opgewekt door de biogasmotoren van de slibgisting van de slibverwerkingsinstallatie (svi) Rotterdam Sluisjesdijk.

In het onderstaande schema is het energieverbruik en de verdeling in de inkoop en opwekking van groene en grijze stroom weergegeven.



Grafiek 2-1: Inkoop -en verbruiksschema energie in 2010

Voor de sliblijn van de rwzi Dordrecht is 31.900 kWh minder ingekocht door het gebruik van de backdrives op de centrifuges. Op de svi Rotterdam Sluisjesdijk is

door het gebruik van backdrives van de centrifuges 191.000 kWh minder ingekocht.

2.4.3 MJA3

In 2008 is door alle Zuiveringsbeheerders van de waterschappen de Meerjarenaafsprak Energie-efficiëntie ondertekend (MJA3). Hiermee hebben de waterschappen zich verplicht om 30% efficiëntieverbetering te behalen over de periode 2005 – 2020. In 2009 is hiervoor een Energie-Efficiëntie-Plan opgesteld voor de periode 2009 - 2012. In dit plan zijn een reeks van maatregelen vermeld die in deze planperiode moeten gaan leiden tot een prestatieverbetering van 8%.

In 2010 zijn een aantal maatregelen genomen om te komen tot een lager energieverbruik. De gerapporteerde maatregelen in het kader van de MJA 3 rapportage zijn opgenomen in Tabel 2-1.

Categorie*	Maatregel	Type**	Gepland jaar in gebruik	Maatregel uitgevoerd?	Geplande besparing (kWh)	Werkelijke besparing (kWh)***
PE	Barendrecht-1-Schotel- of plaatbeluchting in plaats van buisbeluchting	V	2009	-	150.000	0
DE	Dokhaven-5-Uitnutten bestaande gistingcapaciteit	V	2010	2010	500.000	712.000
DE	Dokhaven-6-Optimaliseren menging gisting Dokhaven	V	2010	2010	125.000	359.000
PE	HD-1-Opzetten energiezorgsysteem	Z	2010	2010	0	0
PE	HD-3-Sturen op slijbleeftijd (door slijbgehalte verlagen)	V	2010	2010	244.000	0
PE	HD-5-Geen ongunstige ranges voor apparaten met een traploze toerenregeling	V	2010	-	122.000	0
PE	HD-6-Aanpassen positie meters voor beluchting	V	2010	-	122.000	0
PE	Rozenburg-1-Plaatbeluchting in plaats van schotel- of buisbeluchting	Z	2010	-	47.000	0
PE	Optimaliseren verlichting Dokhaven	V	2012	2010	175.000	374.000
PE	Stopzetten UV-desinfectie Hellevoetsluis	A		2010	-	277.000
PE	Installeren plaatbeluchting rwzi Numansdorp	A		2010	-	37.000
KE	Energieterugwinning bij Slibverbranding SVI Dordrecht (20% van totaal)	A		2010	-	668.000
	totaal PE+DE+KE (excl. inkoop groene stroom)				1.485.000	2.427.000

* DE = Duurzame energie; PE = Proces Efficiëntie ; KE = ketenmaatregel

** Z = Zeker; V = voorwaardelijk; O = Onzeker; A = Aanvullend

*** Besparing op jaarbasis

Tabel 2-1: Maatregelen MJA3 in 2010

In de tabel is aangegeven dat de voorwaardelijke maatregel op de rwzi Barendrecht geen besparing heeft opgeleverd. Bij nadere beschouwing is de vervanging van buisbeluchting door plaatbeluchting niet rendabel gebleken. Door de al bestaande lage belasting van de buizen is een verdere efficiëntieverbetering minimaal.

De maatregel sturen op slijbleeftijd heeft in 2010 niet tot een geleid tot een verdere verlaging van de beluchtingsenergie omdat het ds-gehalte (+0,15 g/l) hoger is uitgevallen dan in 2009. Dit heeft mede bijgedragen aan de verhoging van het energieverbruik van de beluchting (zie paragraaf 4.7.2). De maatregelen optimalisatie van toerenregelingen en aanpassen positie

(zuurstof)meters maken onderdeel van de 'Optimalisatie beluchtingsregelingen'. Wegens gebrek aan capaciteit is deze maatregel verschoven naar 2012. De uitvoering van de maatregel 'Installeren plaatbeluchting op Rozenburg' is vertraagd door problemen met de vergunningverlening van het totale renovatieproject. Als ketenmaatregel is de energieteerugwinning bij de SVI Dordrecht (HVC) met een stoomturbine opgevoerd. Deze energiebesparing wordt gelijkkelijk over de vijf Zuid-Hollandse waterschappen verdeeld.

De drie geplande maatregelen die wel uitgevoerd zijn hebben allen een grotere besparing behaald dan gepland. Omdat de maatregelen in de loop van het jaar zijn ingevoerd is in 2010 nog niet het gehele besparingspotentieel bereikt.

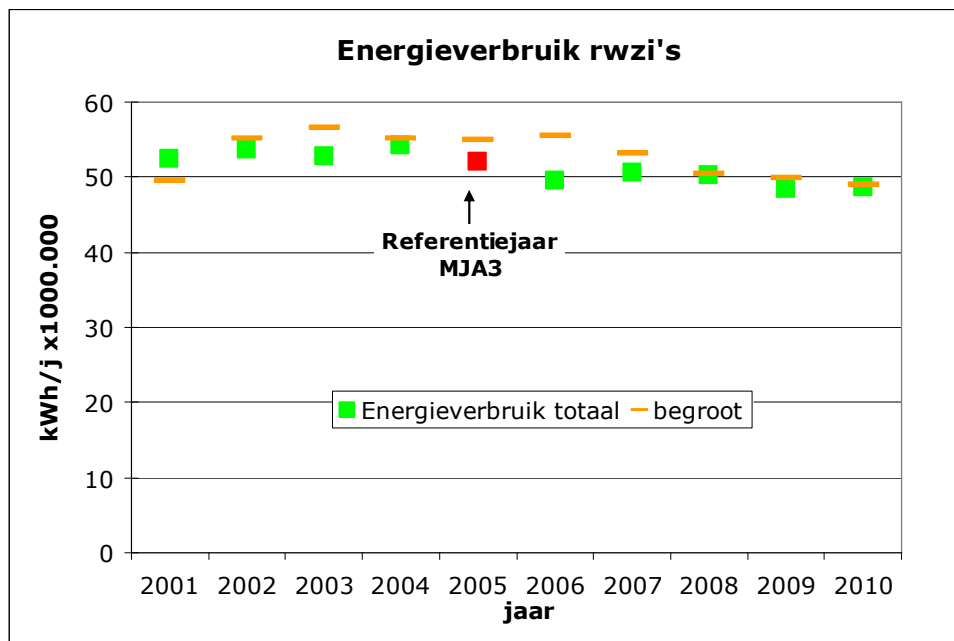
Rwzi/Svi	Omschrijving besparing	Besparing in 2010
Rotterdam Dokhaven	reductie verlichting in de ondergrondse rwzi	312.000 kWh
Rotterdam Sluisjesdijk	reductie hoeveelheid mengenergie in de gistingstanks	300.000 kWh
Hellevoetsluis	Stopzetten van de UV-desinfectie-installatie	222.000 kWh

Vooraf de besparing op de verlichting is bijzonder omdat dit door nauw toezicht op het uitschakelen van de lampen in pauzes en na afloop werkdag is bereikt.

Het absolute energieverbruik van de rwzi's is weergegeven in Grafiek 2-2. Hierbij is het totaal van het energieverbruik voor transport, zuiveren van afvalwater en de slibontwatering opgenomen. In 2010 is het totaal energie verbruik van de rwzi's ondanks de genoemde maatregelen met 0,4% gestegen naar 48,6 miljoen kWh. De stijging van het energieverbruik is voornamelijk veroorzaakt door het toegenomen verbruik voor:

- Transport: +400.000 kWh (zie paragraaf 3.3)
- Beluchting: +300.000 kWh (zie paragraaf 4.7.2)

Het verbruik voor waterlijn overig en voor de ontwatering van slib is gedaald.



Grafiek 2-2: Energieverbruik van de rwzi's (transport, waterlijn en slibontwatering)

In 2020 moet binnen het Programma Zuiveren een efficiëntieverbetering van 30% worden gerealiseerd. Dit moet met verbetering van de proces-efficiëntie worden gerealiseerd maar ook maatregelen op het gebied van duurzame energie en maatregelen in de keten kunnen worden meegerekend.

Om de energiedoelstelling te toetsen zijn in het kader van het MJA3 prestatie-indicatoren gedefinieerd voor het onderdeel transport, zuiveren en

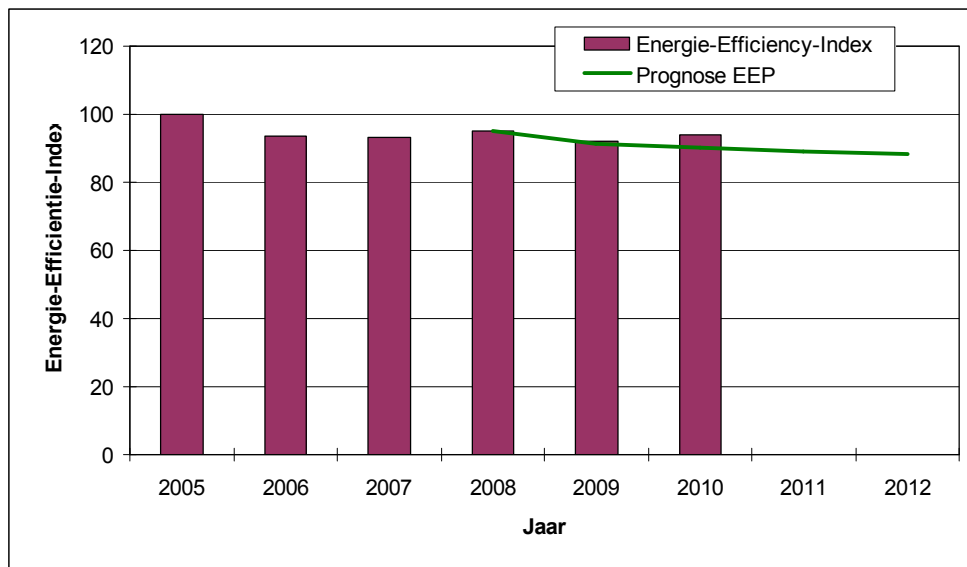
slibverwerking. Voor de efficiëntie in het verbruik van energie in het proces is de Energie-Efficiëntie-Index gedefinieerd. De formule hiervan is gegeven in bijlage 4.

De indicatoren van 2005 vormen de basis voor de efficiëntie bepaling in de jaren er na:

Proces	prestatie-maat	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Transport	MJ/m ³ .km	0,189	0,180	0,171	0,174	0,173	0,181
Zuiveren	MJ/ve _{verw}	0,353	0,332	0,332	0,337	0,327	0,335
Slibverwerking	MJ/kg ds	1,23	1,07	1,03	1,13	1,04	0,99
Energie Efficiëntie Index (EEI)	(-)	100	93,8	93,2	95,1	92,2	93,9

Ten opzichte van 2005 is in 2010 door besparing een efficiëntieverbetering van 6,1% behaald.

De verlaagde efficiëntie wordt vooral veroorzaakt door het hogere verbruik bij beluchting en door het feit dat in 2010 minder v.e.'s zijn verwijderd. De verwijdering van v.e.'s is afgenomen met 1,8%. In het bijzonder op de zuivering Rotterdam Hoogvliet en in mindere mate op Rotterdam Dokhaven is het verbruik van beluchtingsenergie hoger geweest, zie hoofdstuk 9.



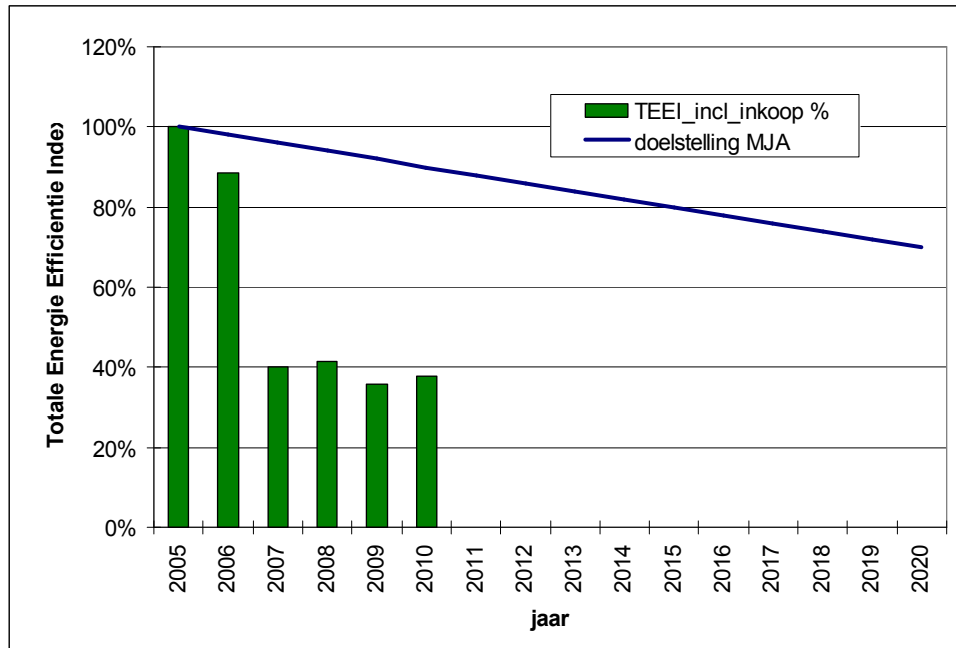
Grafiek 2-3: Energiebesparing van het totale energieverbruik van de rwzi's (transport, waterlijn en sliblijn) uitgedrukt met de Energie-Efficiëntie-Index (2005=100)

De verminderde besparing op energiegebruik wordt deels gecompenseerd door de hogere productie van energie uit biogas. In 2010 is de maatregel 'meevergisten van slib van de rwzi Rotterdam Hoogvliet' als proefproject uitgevoerd (zie paragraaf 2.5.4). De doelstelling uit het EEP was een extra productie van 500.000 kWh. Met een extra productie van circa 2.000 kWh/d is deze doelstelling ruimschoots gehaald, de totale extra productie ten opzichte van 2009 bedroeg ruim 700.000 kWh.

Ook maatregelen in de keten spelen mee voor het behalen van de efficiëntiedoelstelling. De terugwinning van energie met een stoomturbine op de slibverbrandingsinstallatie van HVC in Dordrecht is een dergelijk ketenproject. Hiermee wordt een extra efficiëntieverbetering van 1,3% behaald.

De grootste bijdrage aan de Totale Energie Efficiëntie Index wordt geleverd door de inkoop van groene stroom via certificaten. In 2010 is nogmaals vastgesteld dat de inkoop van groene stroom (circa 50%) meegerekend kan worden om de doelstelling van 30% efficiëntieverbetering te behalen. Agentschap NL geeft wel

aan dat het beleid hierop in de komende jaren kan worden aangepast. De Totale Energie Efficiëntie Index is weergegeven in Grafiek 2-4.



Grafiek 2-4 Weergave van de totale Energie Efficiency Index (proces, duurzaam en keten) met en de inkoop van groene stroom (2005=100)

2.5 Procestechnologische projecten

2.5.1 Ontwikkelingen compacte technologie

In 2006 is op de rwzi Heenvliet een membraanbioreactor (MBR) in gebruik genomen. Deze pilot installatie is ingezet om op praktijkschaal onderzoek te kunnen uitvoeren en om ervaring op te doen met deze compacte technologie. Naar verwachting zal in de toekomst in toenemende mate sprake zijn van gebrek aan ruimte voor uitbreiding van bestaande rwzi's. Daarnaast kan toepassing van MBR technologie de effluentkwaliteit voor prioritaire stoffen sterk verbeteren, wat belangrijk kan zijn in relatie tot eventuele extra eisen vanuit de KRW. Door middel van het MBR onderzoek op rwzi Heenvliet heeft WSHD een belangrijke bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van deze nieuwe technologie. Het onderzoek met de hybride variant, waarbij de MBR en de oorspronkelijke carrousel één systeem vormen, is in 2009 afgerond en gerapporteerd aan STOWA (2009-35). Dit onderzoek maakte ook deel uit van een Europees onderzoeksproject 'Eurombra'.

In 2009 en 2010 is onderzoek gedaan naar het parallel bedrijven van de conventionele rwzi en de MBR installatie, waarbij de werking van de MBR vergeleken kan worden met de resultaten van de conventionele installatie.

Het energieverbruik geeft ook aanleiding tot deelname in een Europees onderzoek 'Hi-Fre' waarbij een terugspoel systeem zonder kleppen wordt ontwikkeld voor efficiënte en snelle membraan reiniging. Daarnaast wordt een onderzoek ondersteund dat uitgevoerd wordt door de TU Delft naar energiezuinige MBR's onder de naam 'MBR2+'.

2.5.2 De energiefabriek

Het project 'de Energiefabriek' is een samenwerkingsproject van 13 waterschappen, waarbij het traject naar energieneutrale of zelfs energieproducerende rwzi's is ingezet. Meer informatie is te vinden op www.energiefabriek.com.

Binnen dit project zijn rwzi Rotterdam Dokhaven en svi Rotterdam Sluisjesdijk geanalyseerd. In 2010 is de businesscase afgerond en zijn voorstellen gedaan om deze installatie samen met bekende en nog te ontwikkelen technologieën energieneutraal te maken. De spil in de business case is het toepassen van koude Anammox in de B-trap (zie paragraaf 2.5.3). Andere maatregelen die in de business case uitgewerkt zijn, zijn slibdesintegratie met een Turbotec® installatie, opvullen van de slibgistingscapaciteit met extern (gedesintegreerd) slib, optimalisatie van de ventilatie, gaswassing en verlichting, optimaal intern gebruik van restwarmte en een verkenning van uitwisseling van restwarmte met de omgeving. Slibdesintegratie bleek na nader laboratorium onderzoek in de situatie van svi Rotterdam Sluisjesdijk niet rendabel en zal niet verder onderzocht worden.

Daarnaast is synergie met de omgeving gezocht om geproduceerde warmte af te kunnen zetten.

In het komende jaar zal de uitvoer van de onderzoeksprojecten voortgezet worden, om de haalbaarheid van de voorstellen te toetsen en waar mogelijk te implementeren.

Binnen het consortium van de energiefabriek is in 2010 ook de kant van het vermarkten van energie verder onderzocht en zijn verschillende (fundamentele) onderzoeken gestart die energieneutraal zuiveren dichterbij kunnen brengen.



2.5.3 Koude Anammox op rwzi Rotterdam Dokhaven

Met het Anammox-proces wordt een mengsel van ammonium en nitriet omgezet in stikstofgas zonder zuurstofinbreng of dosering van chemicaliën. Dit proces wordt al succesvol toegepast met het warme slibgistingswater van svi Rotterdam Sluisjesdijk. In navolging van het afgesloten onderzoek naar nageschakelde denitrificatie op de rwzi Rotterdam Dokhaven, is in 2009 het idee gelanceerd om conventionele technieken los te laten en onderzoek te doen naar het toepassen van de Anammox bacterie in een (aangepaste) B-trap van rwzi Rotterdam Dokhaven. Toepassen van het Anammox-proces in de hoofdstroom van rwzi Rotterdam Dokhaven heeft als hoofddoel de stikstofvracht in het effluent drastisch te verlagen. Eerste berekeningen laten zien dat 'koude Anammox' een relatief goedkope en vooral duurzame oplossing kan zijn voor stikstofverwijdering in de beperkte ruimte van de ondergrondse rwzi. Daarnaast past deze te ontwikkelen technologie zeer goed in het gedachtegoed van de energiefabriek: de Anammox route vraagt namelijk veel minder zuurstof dan conventionele nitrificatie/denitrificatie en daarnaast kan alle in de A-trap verwijderde CZV ingezet worden voor biogasproductie in de slibgisting.

In 2010 is een subsidie toegekend door AgentschapNL aan het onderzoeksconsortium WSHD, Paques BV, Technische Universiteit Delft en Radboud Universiteit Nijmegen om de toepassing van Anammox in de hoofdstroom van een rwzi nader te onderzoeken. Ook STOWA draagt bij aan dit onderzoek. Vanaf juni 2010 is dit project gestart en is een pilot plant ontworpen om het praktijk gerelateerde onderzoek uit te kunnen voeren. In 2011 zal deze pilot plant op rwzi Dokhaven worden geïnstalleerd. Deze pilot wordt geflankeerd door fundamenteel onderzoek bij de twee genoemde universiteiten.



Foto 2-2: Feestelijke bijeenkomst na verkrijgen subsidie Anammox project

2.5.4 Optimalisatie slibverwerking rwzi Rotterdam Hoogvliet

Vanaf februari 2010 wordt de volledige surplusslibproductie van de rwzi Rotterdam Hoogvliet meevergist in de svi Rotterdam Sluisjesdijk. Voorheen werd dit slib lokaal ontwaterd met een cascade indikband/zeefbandpers. Deze is wegens de slechte technische staat en het achterblijven van de prestaties uit bedrijf genomen.

Het meevergisten op svi Rotterdam Sluisjesdijk past binnen de slibstrategie waarin gestreefd wordt naar centralisatie en verduurzamen van de slibverwerking.

Op svi Rotterdam Sluisjesdijk wordt naast het surplusslib van de rwzi Rotterdam Dokhaven zelf daarmee het externe slib van de rwzi's Oostvoorne en Rozenburg en nu ook rwzi Rotterdam Hoogvliet verwerkt. Het aandeel extern, al aerob gemineraliseerd slib is daarmee toegenomen tot 40%. De extra slibaanvoer leidt tot een hogere biogasproductie en slibafbraak. Daar juist de slibproductie vanuit de waterlijn rwzi Rotterdam Dokhaven over 2010 fors lager was dan eerdere jaren is de totale biogas- en slibproductie nauwelijks gestegen. Om de ontwateringsresultaten op peil te houden is wel een hogere polymeerdosering benodigd.

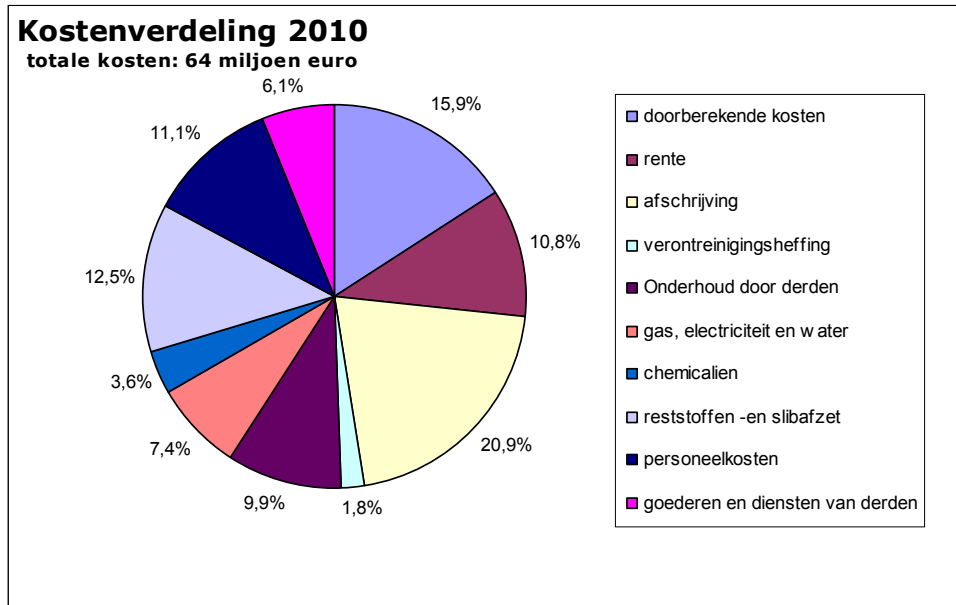
Gezien de besparing van ca. € 150.000 per jaar en de bijdrage aan de duurzaamheidsdoelstellingen is besloten de duurproef te continueren en voorbereidingen te treffen om de situatie definitief te maken.

2.6 Kosten Programma Zuiveren

2.6.1 Kostenverdeling

De totale kosten van het Programma Zuiveren in 2010 bedroegen ongeveer 64 miljoen euro.

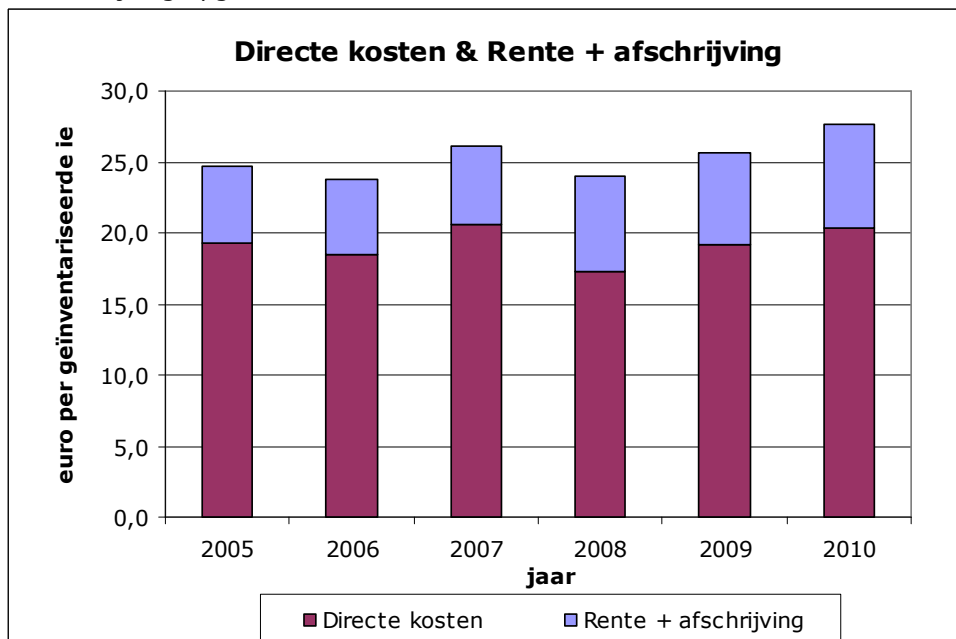
In het Grafiek 2-5 is een schematische weergave van de kostenverdeling in 2010.



Grafiek 2-5: Schematisch overzicht van de kostenverdeling van de totale lasten in 2010 van het Programma Zuiveren.

2.6.2 Directe kosten per geïnventariseerde ie

In Grafiek 2-6 is de trend van de directe kosten per bruto geïnventariseerde ie opgenomen. Directe kosten zijn de kosten van diensten Deltawaterlab, verontreinigingsheffing, onderhoud, gas, elektriciteit en water, chemicaliën, reststoffen- en slibafzet en personeelkosten. In de grafiek zijn eveneens rente en afschrijving opgenomen.



Grafiek 2-6: Meerjarentrend van de directe kosten in relatie tot de bruto geïnventariseerde ie's

De directe kosten zijn sinds 2005 nagenoeg constant. Inclusief de kosten voor rente en afschrijving zijn de lasten met gemiddeld 2,4% per jaar gestegen. De directe kosten inclusief rente en afschrijving zijn ten opzichte van 2009, in 2010 met 8,3% zijn gestegen.

In 2010 zijn de kosten ten opzichte van 2009 als volgt gestegen/gedaald:

Kostensoort	Stijging (+)/ Daling (-) in €
Doorberekende kosten	+ 395.000
Rente	- 140.000
Afschrijving	+ 45.000
Verontreinigingsheffing	+ 25.000
Onderhoud door derden	+ 1.600.000
Gas, elektriciteit en water	+ 145.000
Chemicaliën	+ 110.000
Reststoffen -en slibafzet	-70.000
Personeelkosten	-765.000
Goederen en diensten van derden	+310.000
Totaal	+1.700.000

Onderhoud door derden

Tussen de beleidsproducten Transport, Gezuiverd afvalwater en Verwerkt slib treden jaarlijks mutaties op die worden veroorzaakt door de variaties in het onderhanden te nemen onderhoudswerk.

De realisatie in 2009 en 2010 laten een verschil zien van 1,6 miljoen euro. Dit verschil wordt (nagenoeg) verklaard door de verschuivingen van projecten naar de exploitatie in het kader van de BBVW-richtlijnen. De realisatie over de beheersproducten Onderhoud (transport + zuiveren + slib) was in 2010 nagenoeg conform de begroting. Het batig saldo op Onderhoud door derden was 92.000 euro op een budget van bijna 6,3 miljoen euro.

3 Transporteren van afvalwater

WSHD is verantwoordelijk voor het transport van het rioolwater afkomstig van de gemeentelijke rioolstelsels. Het transport vindt plaats tussen zogenaamde gemeentelijke afleveringspunten en de rwzi. In bijlage 1 is een overzichtskaart opgenomen van het verzorgingsgebied van WSHD.

Binnen het verzorgingsgebied van WSHD zijn 66 rioolgemalen en 183 km persleiding in eigendom en beheer.

3.1 Afnameverplichtingen

De totale pompcapaciteit² van de rioolgemalen bedroeg in 2010 60.646 m³/h. In de aansluitvergunningen met gemeenten en derden is een capaciteit van 62.086 m³/h vergund³. De totale hydraulische ontwerpcapaciteit van de rwzi's (64.660 m³/h) is voldoende om het maximale aanvoerdebiet te verwerken.



Foto 3-1: Foto rioolgemaal Numansdorp



Foto 3-2: Plaatsen van meetsensoren in de rioolgemalen

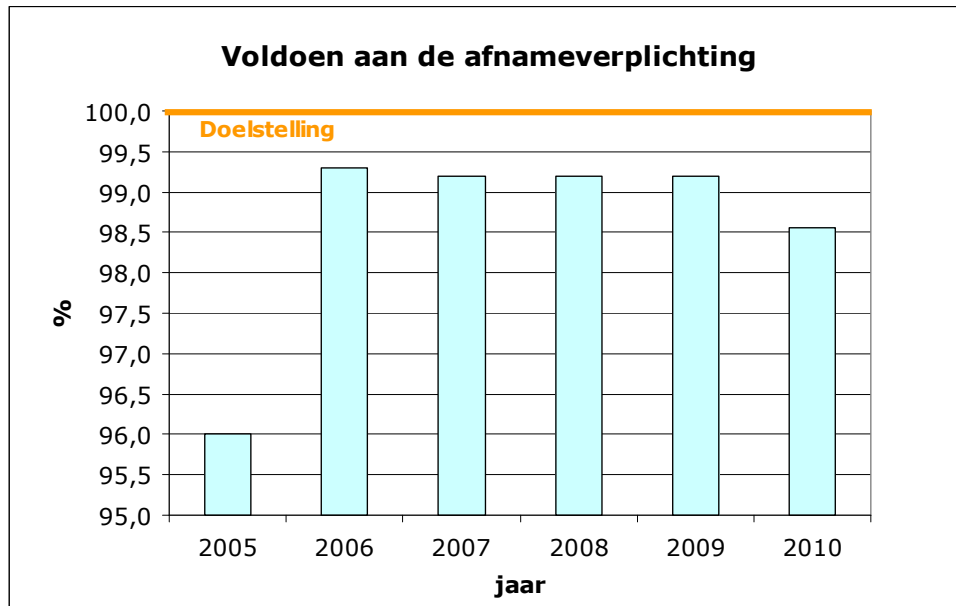
In bijlage 2 zijn de resultaten ten aanzien van de afnameverplichtingen uit de aansluitvergunningen opgenomen. Het Programma Zuiveren verplicht zich de met de gemeente overeengekomen hoeveelheid water af te nemen.

Voor alle aansluitingen is voor het jaar 2010 een afnameverplichting afgesproken. De mate waarin WSHD-breed wordt voldaan aan de afnameverplichting bedroeg 98,6%⁴. Ten opzichte van 2009 is de mate waarin WSHD aan de afnameverplichting voldoet met 0,6% afgenomen.

² Per overnamepunt is de pompcapaciteit vastgesteld dmv metingen. Hierbij is overcapaciteit tov de afnameverplichting niet meegenomen. Bij een overnamepunt met een gemeentelijk gemaal is de capaciteit uit de afnameverplichting overgenomen. Per rwzi is dit vervolgens gesommeerd tot een totale pompcapaciteit per rwzi.

³ Per overnamepunt is de afnameverplichting vastgesteld in de aansluitvergunning. Per rwzi zijn de afnameverplichtingen vervolgens gesommeerd tot een totale afnameverplichting per rwzi.

⁴ De mate waarin wordt voldaan aan de afnameverplichting wordt uitgedrukt in een percentage door de (gecorrigeerde) capaciteit van gemalen of vrijverval leidingen te delen door de afnameverplichting. Bij een gemeentelijk gemaal wordt voor 100% voldaan.



Grafiek 3-1: Mate waarin is voldaan aan de afnameverplichting die met de gemeenten is overeengekomen.

De dalende trend vanaf 2007 is mede veroorzaakt doordat de in Tabel 3-1 genoemde projecten een aantal keren zijn uitgesteld. Aangezien het waterschap als doelstelling heeft dat voor 100% aan de afnameverplichting moet worden voldaan is dit niet wenselijk.

In de onderstaande tabel staan de rg's genoemd die in 2010 niet voldeden aan de afnameverplichting. Met de uitvoering van de projecten/verbeteronderzoeken uit de onderstaande tabel wordt in de loop van 2013 aan de doelstelling voldaan. Eind 2011 is de afnameverplichting weer op het niveau van > 99%.

Tabel 3-1: Projecten/Verbeteronderzoeken in het kader van de afnameverplichting

Naam rioolgemaal	Projecten/Verbeteronderzoeken
Rozenburg	WSHD is voornemens het rioolgemaal in 2011 over te dragen aan Rotterdam. Rotterdam neemt daarmee de zorg over voor de afnameverplichting.
Simonshaven	Het project voor het aanpassen van het rioolgemaal loopt en het nieuwe rioolgemaal wordt in 2012 opgeleverd.
Zuidland	Het project voor het aanpassen van het rioolgemaal loopt en het nieuwe rioolgemaal wordt in 2013 opgeleverd.
Oostvoorne	Het nieuwe rioolgemaal wordt in 2011 opgeleverd.
Vierpolders	De oorzaak van het te kort in capaciteit wordt in 2011 onderzocht.
Achthuizen	De oorzaak van het te kort in capaciteit wordt in 2011 onderzocht.
Piershil	De oorzaak van het te kort in capaciteit wordt in 2011 onderzocht.

3.2 Rioolvremd water

Rioolvremd water is gekozen als verzamelnaam voor water dat onbedoeld via rioolstelsels wordt afgevoerd naar rwzi's en daar niet thuis hoort zoals geïnfiltreerd grondwater, bronneringswater, drainagewater en instromend afvalwater. In 2010 heeft het waterschap op grond van de gegevens van 2009 onderzoek verricht naar rioolvremd water op de rwzi's. Hierover heeft het waterschap de volgende kengetallen ontwikkeld:

- Aantal liters afvalwater/(ie' *dag);
- De spreiding in de CZV-vrachten;
- het percentage dagen dat er meer dan de verwachte dwa wordt afgevoerd.

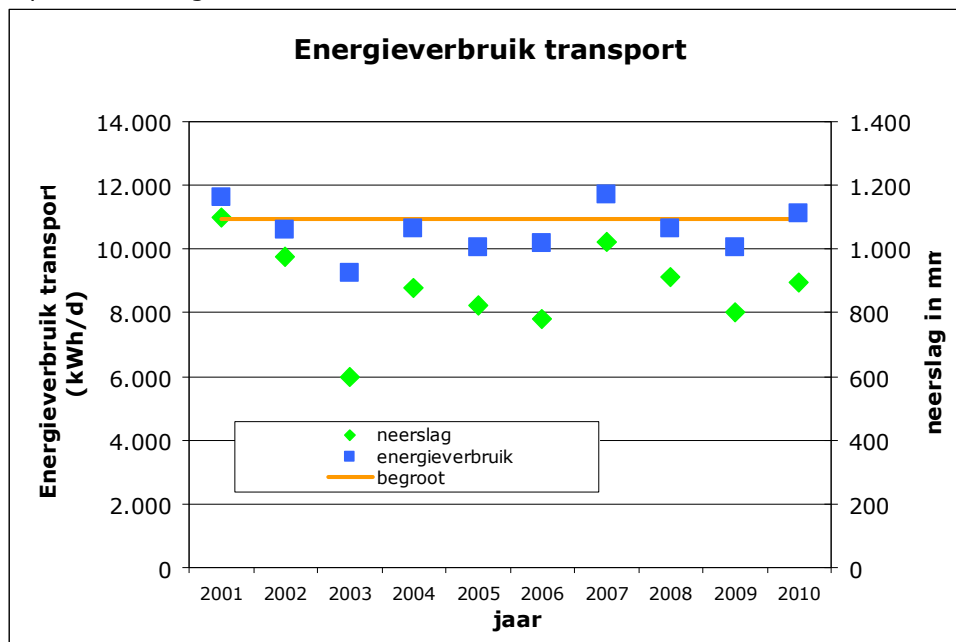
Uit de inventarisatie zijn vijf rwzi's geselecteerd met het grootste aandeel rioolvremd water:

- Ooltgensplaat
- Rozenburg
- Zuidland
- Heenvliet
- Numansdorp

Op deze rwzi's zal het waterschap samen met de gemeenten in 2011 onderzoek uitvoeren naar de herkomst van rioolvremd water. Ook de rwzi's Rotterdam Dokhaven en Oude Tonge zal het waterschap in dit onderzoek mee nemen omdat de rwzi Rotterdam Dokhaven erg gevoelig is voor verdund afvalwater en op de rwzi Oude Tonge veel meer verontreinigd afvalwater binnen komt dan geïnventariseerd. In bijlage 2 zijn de resultaten van de analyse per rwzi opgenomen.

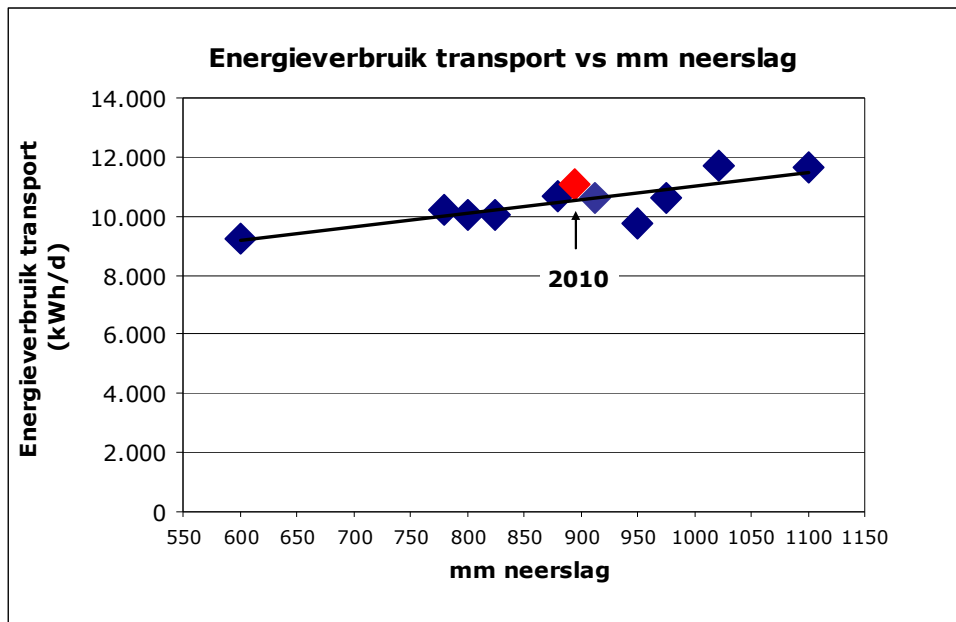
3.3 Energieverbruik transport

Het totale energieverbruik in 2010 van de rioolgemalen in beheer bij WSHD bedroeg 4 miljoen kWh. De variatie van het energieverbruik wordt in grote mate bepaald door regenval.



Grafiek 3-2: Energieverbruik van de rioolgemalen en de gemiddelde hoeveelheid neerslag in 2010 in het verzorgingsgebied

In Grafiek 3-3 is het jaargemiddelde energieverbruik van het transport uitgezet tegen de hoeveelheid neerslag in mm. In de grafiek is een trendlijn toegevoegd. Uit de grafiek is af te lezen dat het energieverbruik van transport in 2010 in lijn is met de langjarige ervaring.



Grafiek 3-3: Invloed van neerslag op het energieverbruik voor transport van afvalwater

Relatie tussen neerslag hoeveelheid en energieverbruik voor transport van afvalwater is niet geheel 'zuiver'. De intensiviteit van de buien is ook bepalend voor het energieverbruik van de rioolgemalen.

4 Zuiveren van afvalwater

In bijlage 1 is een overzichtskaart opgenomen met de ligging van de rwzi's.

In 2010 waren 22 rwzi's in beheer bij WSHD. Deze rwzi's hadden een gezamenlijke zuiveringscapaciteit van 1.817.998 vervuilingseenheden (v.e. à 150 g TZV).



Foto 4-1: Monstername van gezuiverd water rwzi Dordrecht

In tabel 4-1 is een overzicht van de kenmerken van de rwzi's in 2010 opgenomen. De totale hydraulische capaciteit bedroeg 64.660 m³/h bij RWA.

Tabel 4-1: Kenmerken van de rwzi's

Rwzi	Soort	Bouw jaar	Ontwerpcapaciteit (v.e. 150 g TZV)	Hydraulische capaciteit (m ³ /h)
Barendrecht	Systeem R'dam Hoogvliet ⁵	2003	51.000	1.400
Den Bommel	Oxydatiesloot	1989	3.673	150
Dordrecht	Systeem R'dam Hoogvliet ⁶	2005	281.112	8.700
Goedereede	Systeem R'dam Hoogvliet ⁶	1978/ 1999	42.000	1.450
Goudswaard	Oxydatiesloot	1980	2.280	80
Heenvliet	Carrousel/hybride MBR ⁶	1989/ 2006	11.784	390
Hellevoetsluis	Systeem R'dam Hoogvliet ⁶	1980/ 1998	108.000	5.000
Middelharnis	Systeem R'dam Hoogvliet ⁶	1981/ 2001	48.000	1.800
Numansdorp	Schreiber GR	1988	22.800	810
Ooltgensplaat	Oxydatiesloot	1988	3.083	205
Oostvoorne	Carrousel	1977	45.000	1.470
Oud Beijerland	Carrousel	1996	60.000	2.500
Oude Tonge	Carrousel	1981	15.600	575
Piershil	Schreiber GR	1981	6.600	240
Ridderkerk	Carrousel	1975/ 2003	87.267	3.900
Rotterdam Dokhaven	AB-systeem	1987	564.000	19.000
Rotterdam Hoogvliet	Systeem R'dam Hoogvliet ⁶	1996	90.000	3.300
Rozenburg	Schreiber GR	1982	21.600	830
Spijkensisse	Carrousel	1993	102.000	4.000
Strijen	Systeem R'dam Hoogvliet ⁶	2007	17.000	800
Zuidland	Schreiber GR	1981	7.200	260
Zwijndrecht	Carrousel	1993/ 2006	227.999	7.800

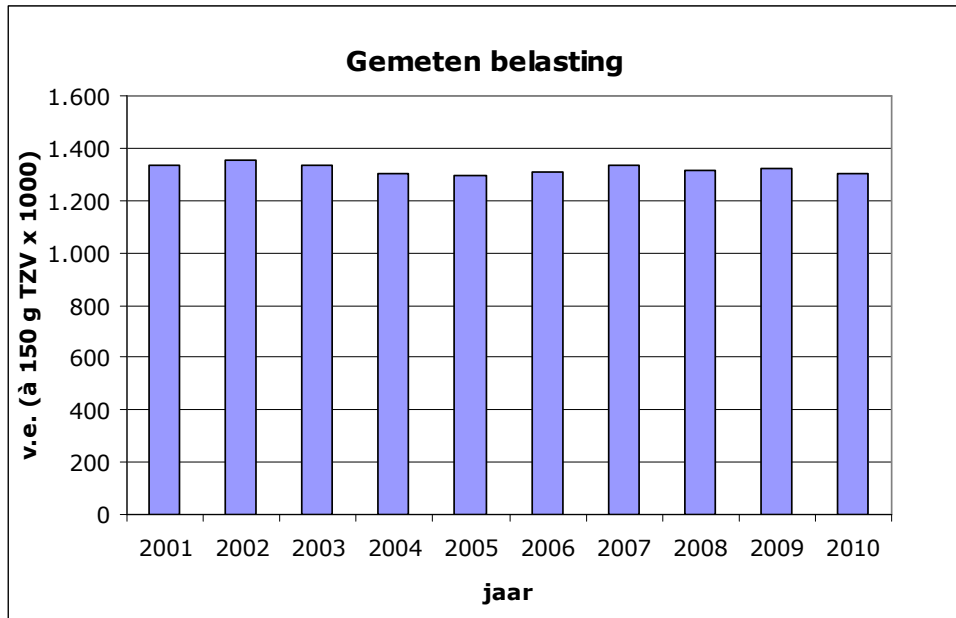
⁵ Definitie Systeem Rotterdam Hoogvliet: voordennitrificatie -en voornitrificatieruimte (met recirculatie) + een nageschakelde omloop beluchtingssysteem

⁶ Op 06-03-2006 is op de rwzi Heenvliet de MBR-installatie in bedrijf genomen

4.1 Belasting rwzi's

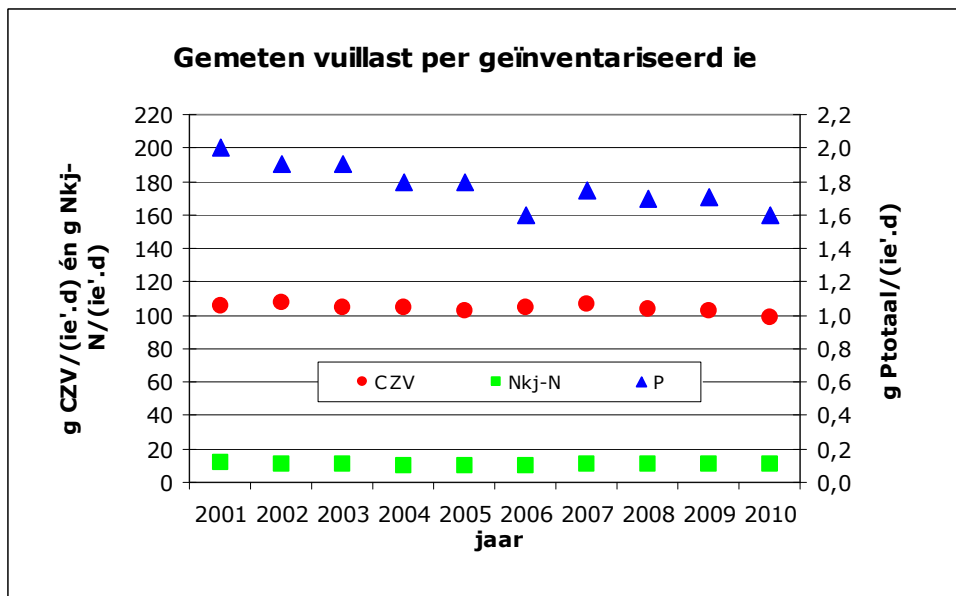
De totale belasting van de rwzi's bedroeg in 2010 gemiddeld 1.301.907 v.e. (v.e. à 150 g TZV).

In Grafiek 4-1 is de meerjarentrend van de gemeten belasting van de rwzi's weergegeven. De gemeten influentbelasting schommelt al jaren rond 1,3 miljoen v.e.



Grafiek 4-1: Gemeten belasting (v.e. à 150 g TZV) in het ontvangen afvalwater

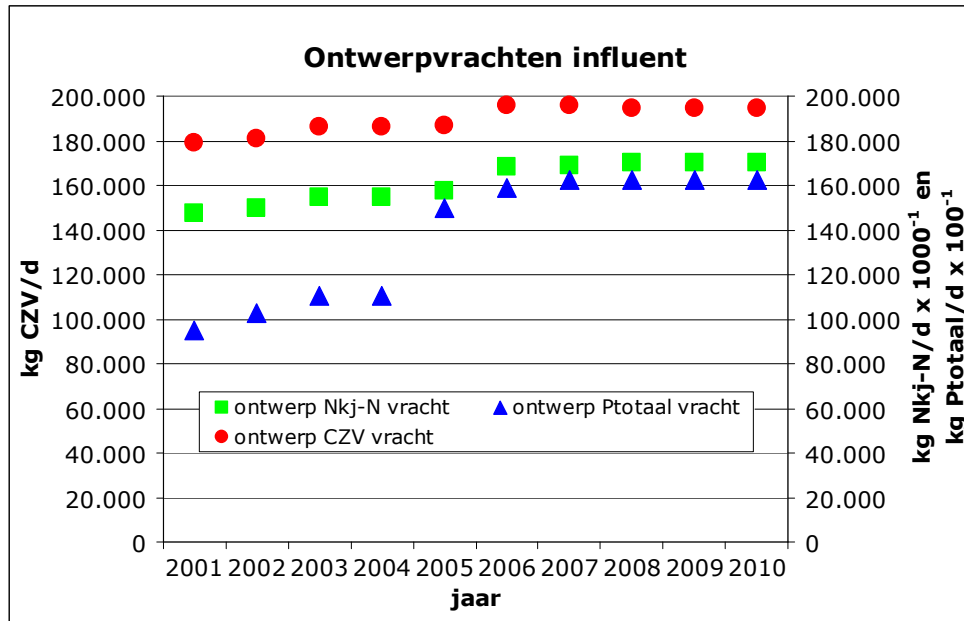
In Grafiek 4-2 is de meerjarentrend van de rekenkundige gemiddeld gerealiseerde vuillast weergegeven. De resultaten voor het jaar 2010 vallen binnen de meerjarentrend.



Grafiek 4-2: Vuillast van CZV, Nkj-N en P-totaal in het ontvangen afvalwater

De gedaalde belastinggraad van P-totaal is vooral het gevolg van de ingezette bronsanering van fosfaat in het verzorgingsgebied van de rwzi Hellevoetsluis. Zowel de CZV, de Nkj-N als de P-totaal vuillast in het ontvangende water kwam in 2010 overeen met de geformuleerde ontwerpuitgangspunten voor de rwzi's.

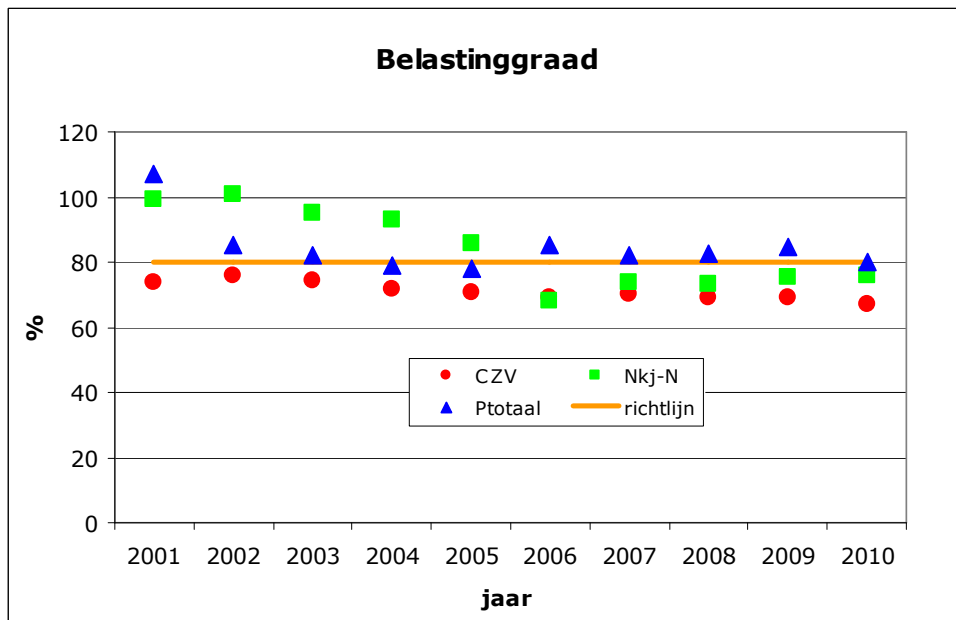
In Grafiek 4-3 is de meerjarentrend weergegeven van de ontwerpvrachten CZV, Nkj-N en P-totaal.



Grafiek 4-3: Ontwerpvrachten van de rwzi's voor CZV, Nkj-N en P-totaal in het afvalwater

De ontwerpvrachten zijn in 2010 gelijk gebleven aan die van 2007 omdat er sinds 2007 geen nieuwbouw of renovatie van rwzi's heeft plaatsgevonden.

Grafiek 4-4 geeft de meerjarenoverzicht van de gemiddelde belastinggraad op de rwzi's weer.

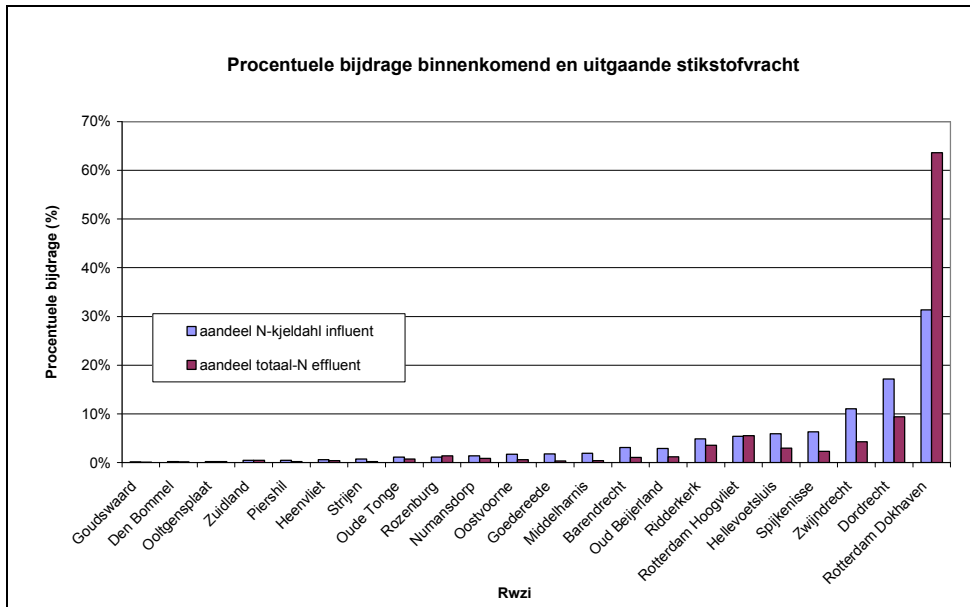


Grafiek 4-4: Mate waarin de rwzi's belast zijn in relatie tot waarvoor deze zijn ontworpen

Uit de gemiddelde belastinggraad voor CZV, Nkj-N en P-totaal (gemeten versus ontwerpbelasting) blijkt dat er gebiedsbreed in principe voldoende verwerkingscapaciteit beschikbaar is. De belastinggraad is in 2006 gedaald door het gereedkomen van extra zuiveringscapaciteit op twee grote rwzi's binnen het verzorgingsgebied (rwzi's Dordrecht en Zwijndrecht). De richtlijn voor de gemiddelde belastinggraad is 80% zodat voldoende zuiveringscapaciteit

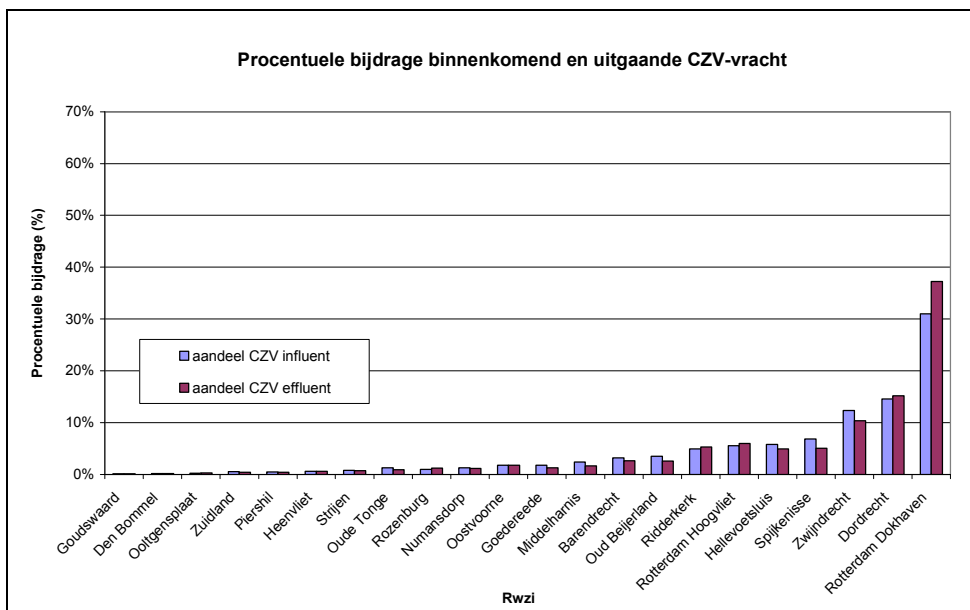
beschikbaar is om een gemiddelde aanvoer piek van vervuiling te kunnen verwerken in de rwzi.

In Grafiek 4-5, Grafiek 4-6 en Grafiek 4-7 is grafisch de procentuele bijdrage per rwzi voor het influent en effluent weergegeven. Het procentuele aandeel van het influent is naar rato van de influentvracht en daarmee veelal capaciteit van de rwzi. Het procentuele aandeel in het effluent hangt af van de zuiveringsprestatie. Indien een rwzi minder dan gemiddeld presteert neemt het relatieve aandeel op het effluent toe.



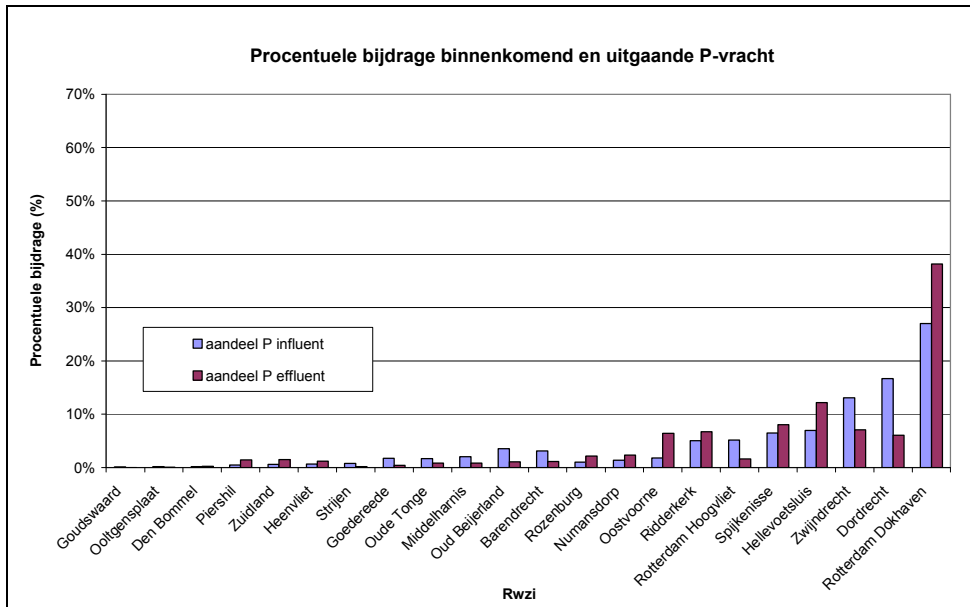
Grafiek 4-5: Procentuele bijdrage per rwzi van totaal binnenkomende en uitgaande stikstofvracht in 2010

Uit de grafiek blijkt dat Dokhaven duidelijk minder stikstof verwijdert dan de overige rwzi's. Dit wordt gecompenseerd door de overige rwzi's om te voldoen aan het vereiste gebiedsrendement.



Grafiek 4-6: Procentuele bijdrage per rwzi van totaal binnenkomende en uitgaande CZV-vracht in 2010

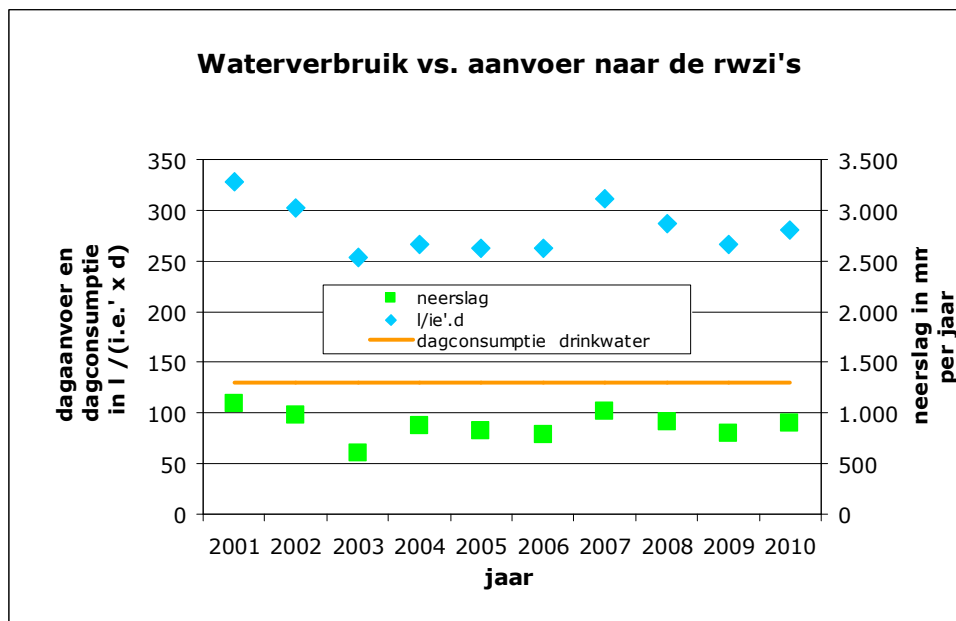
Uit deze grafiek blijkt dat elke rwzi ongeveer in gelijke mate bijdraagt aan de CZV-verwijdering. De rwzi Dokhaven verwijdert iets minder CZV omdat het een hoogbelast systeem is terwijl de overige rwzi's ultralaagbelaste systemen zijn.



Grafiek 4-7: Procentuele bijdrage per rwzi van totaal binnenkomende en uitgaande P-vracht in 2010

Uit de grafiek blijkt dat de rwzi's Rotterdam Dokhaven en Hellevoetsluis minder dan gemiddeld fosfaat verwijderen. Op de rwzi Rotterdam Dokhaven vindt chemische fosfaatverwijdering plaats waarbij vanuit duurzaamheid en kosten de dosering van chemicaliën wordt beperkt en op Hellevoetsluis is sprake van een industriële fosfaat- en nitraatbron waardoor de biologische fosfaatverwijdering moeizaam verloopt. Inmiddels is hier de sanering van fosfaat ingezet.

In Grafiek 4-8 wordt de hoeveelheid neerslag en de aanvoer naar de rwzi's en de gemiddelde aanvoer per inwoner weergegeven.

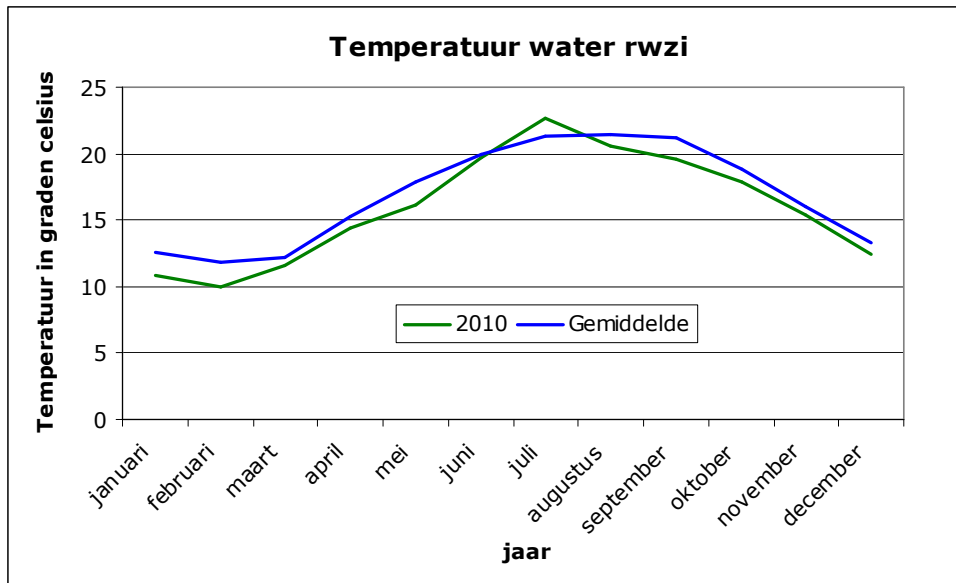


Grafiek 4-8: Weergave van de relatie tussen het waterverbruik, aanvoer naar de rwzi's en de jaargemiddelde hoeveelheid neerslag in het verzorgingsgebied

Het aangevoerde rioolwater bestaat uit verbruikt drinkwater, regenwater en rioolvreemd water. Het gemiddelde drinkwaterverbruik per persoon bedraagt circa 130 liter per dag. Behoudens lekverliezen en drinkwater dat niet in het riool terechtkomt, zoals besproeien van tuinen, zou het aanvoerdebiet overeen moeten komen met dit drinkwaterverbruik bij droog weer. In de praktijk wordt echter een belangrijk grotere hoeveelheid afvalwater gemeten.

Een groot gedeelte van de hoeveelheid extra afvalwater is hemelwater. In de gemengde rioolstelsels wordt het opgevangen hemelwater samen met het huishoudelijke afvalwater afgevoerd naar de rwzi's. De gemiddelde hydraulische aanvoer naar rwzi's heeft een duidelijke relatie met de hoeveelheid neerslag.

In *Grafiek 4-9* is als voorbeeld de trend opgenomen van de watertemperatuur in de rwzi Rotterdam Dokhaven ten opzichte van de langjaren gemiddelde watertemperatuur (2005 – 2009) van deze rwzi.



Grafiek 4-9: Temperatuurverloop watertemperatuur 2010 vs. de langjaren gemiddelde watertemperatuur (2005-2009)

Het jaar 2010 is ten aanzien van de neerslag een gemiddeld jaar. Maar de temperatuur van de neerslag was kouder dan gemiddeld doordat de winter van 2009-2010 langer duurde en de herfst eerder intrad.

Lage watertemperaturen in de winterperiode zijn nadelig voor het zuiveringsrendement, vooral de bacteriën die nodig zijn voor de stikstofverwijdering worden dan minder actief (zie 4.2). Een bacterie die minder last heeft van deze lage watertemperaturen is *Microtrix Parvicella*, deze bacterie is verantwoordelijk voor de drijfslagen in de winterperiode. De enige effectieve manier om deze drijfslagen te verwijderen, is het doseren van drijfslagbestrijdingschemicaliën (zie 4.8.1).

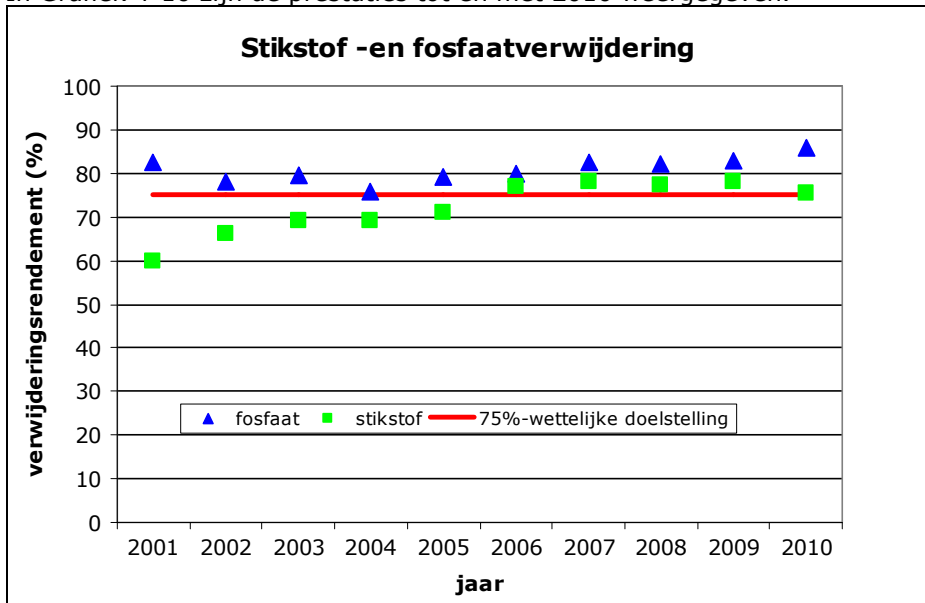


Foto 4-2: Winters werk

4.2 Stikstof –en fosfaatverwijderingsrendement

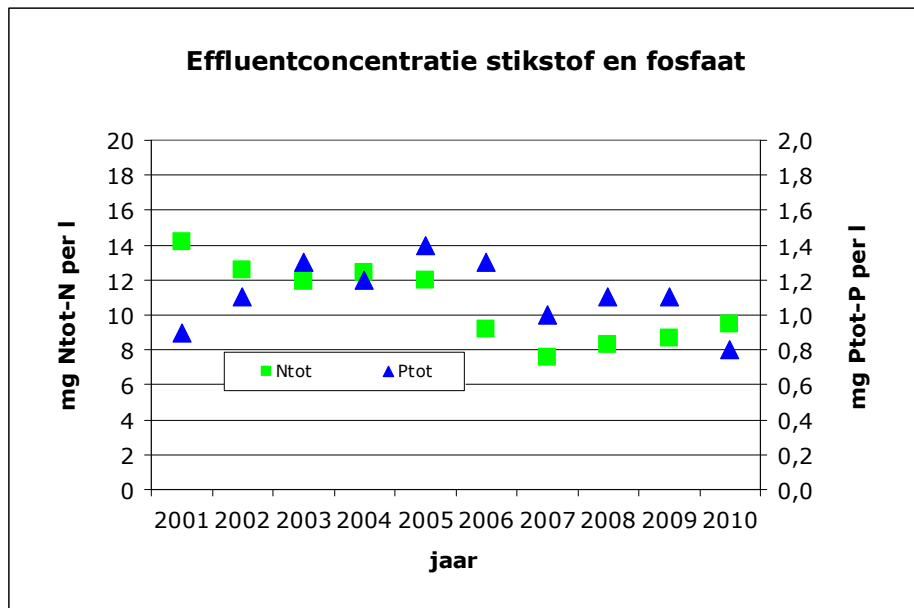
Naast de individuele eisen per rwzi voor de stikstof –en fosfaatverwijdering moet, in overeenstemming met het Waterbesluit, minimaal 75% van de aangevoerde hoeveelheid stikstof en fosfaat op de rwzi's worden verwijderd. In 2010 heeft WSHD een fosfaatverwijderingsrendement behaald van 85,2% en een stikstofverwijderingsrendement van 75,3% zodat voldaan is aan de vereiste vrachtverwijdering over hele beheersgebied.

In Grafiek 4-10 zijn de prestaties tot en met 2010 weergegeven.



Grafiek 4-10: Prestaties van de stikstof -en fosfaatverwijdering in relatie tot de wettelijke doelstelling van 75% gebiedsrendement

In Grafiek 4-11 is de meerjarentrend van de gewogen gemiddelde effluentconcentraties weergegeven.



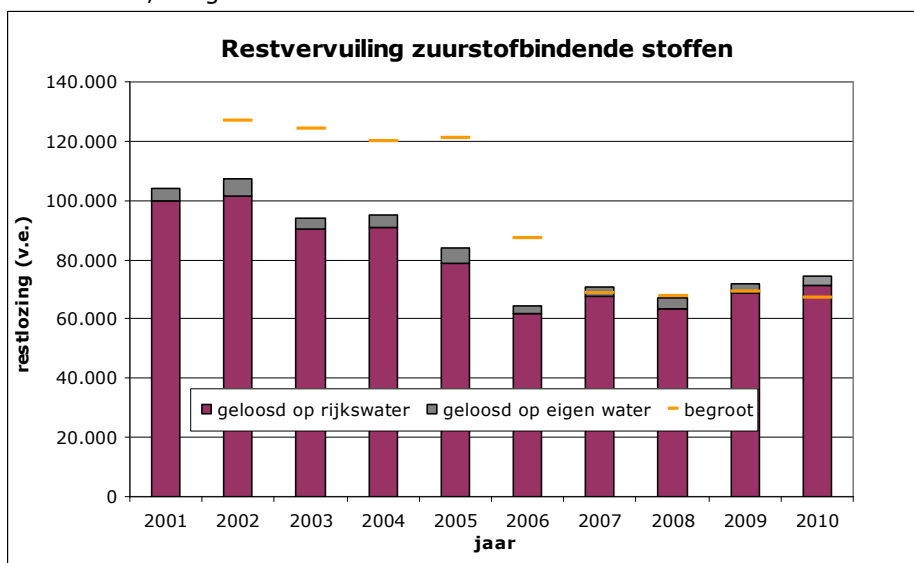
Grafiek 4-11: Concentraties stikstof en fosfaat in het gezuiverde water

De ten opzichte van 2009 toegenomen fosfaatverwijdering is het gevolg van het ingezette bronsanering in het verzorgingsgebied van de rwzi Hellevoetsluis, zie paragraaf 4.1. Mede hierdoor is de gemiddelde concentratie fosfaat in het effluent afgenomen naar 0,8 mg/l.

De stikstofverwijdering in 2010 is gedaald in vergelijking met vorig jaar. Vooral de rendementen op de rwzi's Rotterdam Dokhaven en Hoogvliet zijn afgenomen. Een bijzondere oorzaak op rwzi Rotterdam Dokhaven is de extra aanvoer van stikstof afkomstig van ureum welke door de wegbeheerder als alternatief strooizout is gebruikt. Jaargemiddeld is de concentratie in het effluent van de rwzi Rotterdam Dokhaven 1 mg Ntot/l hoger dan in 2009.

4.3 Restvervuiling zuurstofbindende stoffen

In het jaar 2010 bedroeg de restvervuiling voor rwzi's die lozen op rijkswater 71.429 v.e. Voor rwzi's die lozen op eigen water was dat 4.224 v.e. Op basis van de gemeten belasting (v.e. à 150 g TZV) is een verwijderingsrendement van ruim 85,0% gerealiseerd.



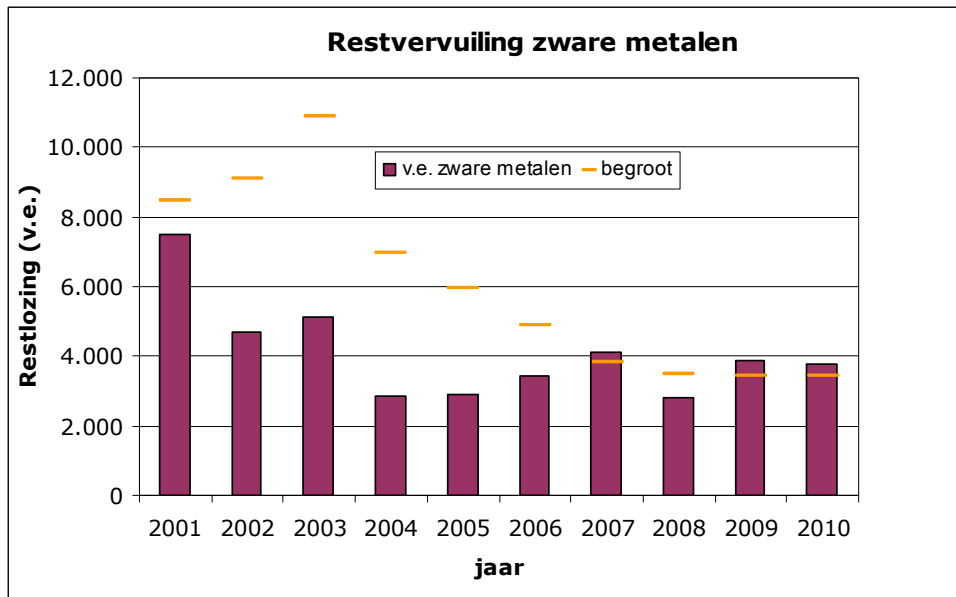
Grafiek 4-12: Restvervuiling (v.e. à 150 g TZV) in het effluent van zuurstofbindende stoffen

In 2006 is nieuwbouw van de rwzi Dordrecht gereed gekomen hierdoor is een dalende trend voor de restvervuiling ingang gezet. In vergelijking met voorgaand jaar is de restvervuiling in 2010 licht gestegen. Dominant hierin zijn de rwzi Rotterdam Hoogvliet en Dokhaven door de verminderde nitrificatie in de winterperiode, zie paragraaf 4.2.

4.4 Restvervuiling zware metalen

In het kader van de vaststelling van de vervuilingswaarde wordt op de rwzi's lozend op Rijkswater bemonsterd op de grijze en zwarte lijst stoffen. In 2010 is een restvervuiling als gevolg van de lozing van zware metalen van 3.790 v.e. vastgesteld. De grootte van de restvervuiling van zware metalen is binnen de processen op de rwzi's niet of nauwelijks te beïnvloeden. Omdat veel metalen voor een groot deel aan slib zijn geabsorbeerd is een goede zwevende stof verwijdering en het voorkomen van slibuitspoelingsincidenten essentieel. Voor het overgrote deel zijn zware metalen concentraties gemeten die onder de detectielimieten lagen.

Sinds 2002 is sprake van een trendbreuk van de restvervuiling van de zware metalen. Deze trendbreuk wordt veroorzaakt door de sterk gedaalde zinkconcentratie in het effluent van de rwzi Rotterdam Dokhaven. Mogelijk wordt zink beter geabsorbeerd nadat in 2002 is gestart met effluentrecirculatie.



Grafiek 4-13: Restvervuiling (v.e. à 150 g TZV) van zware metalen in het effluent dat geloosd is op rijkswater

4.5 Voldoen aan de watervergunningen

In 2010 hebben alle 22 rwzi's volledig aan de vergunningseisen uit de watervergunningen voldaan.

Uit onderzoek is gebleken dat, naast meer fosfaat, op de rwzi Hellevoetsluis sprake is van aanvoer van nitraat met het binnenkomende influent, zie 4.1. Hierdoor wordt de biologische fosfaatverwijdering bemoeilijkt. Vanuit duurzaamheid en kosten is bronsanering wenselijk.

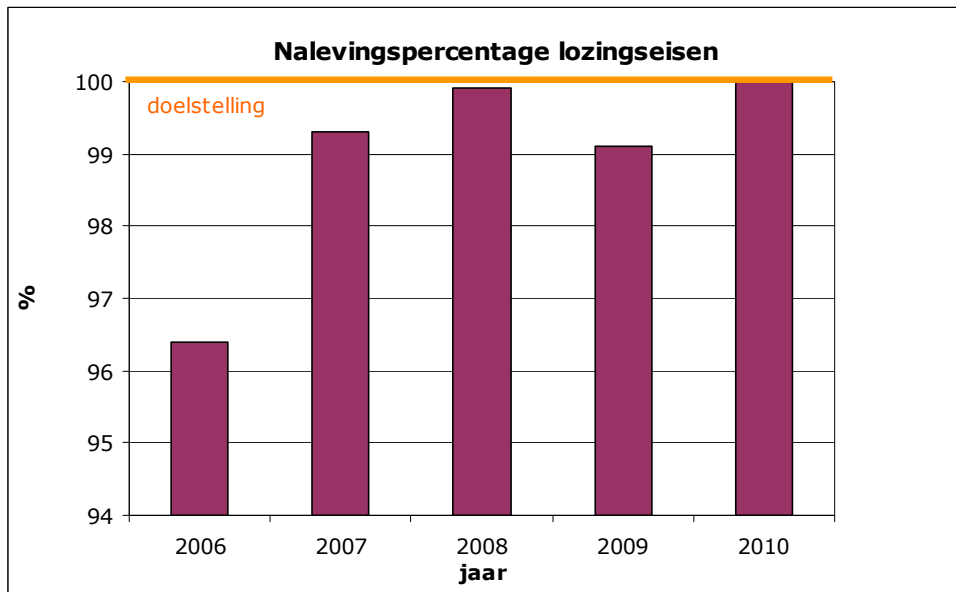
Om onderzoek naar bronsanering mogelijk te maken is een jaargemiddelde lozingseis voor fosfaat aangevraagd en verkregen. Over 2010 is voldaan aan de jaargemiddelde eis.

4.6 Nalevingspercentage lozingseisen

In de Bedrijfsvergelijking zuiveringsbeheer (BVZ) van 2006 is voor het eerst het kengetal 'Nalevingspercentage lozingseisen' opgenomen. Het

nalevingspercentage in de BVZ geeft aan in welke mate werd voldaan aan de lozingseisen uit het waterbesluit⁷. Het gaat hier om de eisen met betrekking tot BZV, CZV, onopgeloste bestanddelen, stikstof en fosfaat. Deze prestatie-indicator wordt een genuanceerder beeld gegeven van het naleefgedrag. De overschrijdingsduur, aantallen en parameters en de grootte van de lozing zijn namelijk bepalend voor het percentage.

In Grafiek 4-14 is de trendmatige ontwikkeling van het nalevingspercentage te zien vanaf het jaar 2006. In 2010 hebben geen overschrijdingen van vergunningseisen voorgedaan, zie paragraaf 4.5.



Grafiek 4-14: Mate van waarin gebiedsbreed is voldaan aan de lozingseisen in de individuele lozingsvergunningen

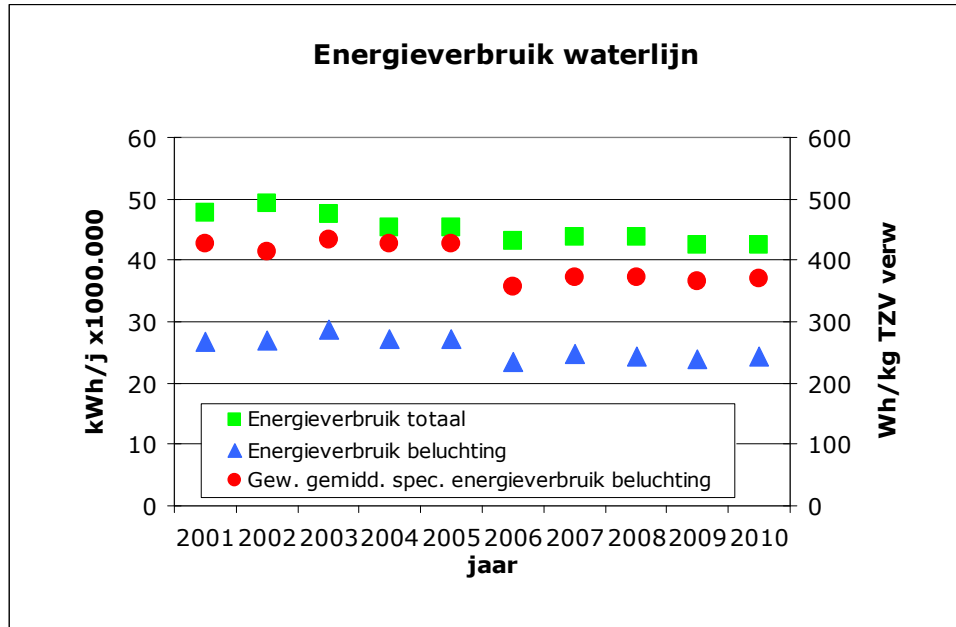
In 'Bijlage 3: Ontwerpgegevens en resultaten rwzi's' zijn de resultaten per rwzi opgenomen.

⁷ De vraagstelling in de BVZ gaat uit van het waterbesluit niet van de lozingseisen uit de watervergunning evt in combinatie met een gedoogbeschikking (rwzi Hellevoetsluis). WSHD heeft bij de bepaling van het nalevingspercentage in dit verslag de lozingseisen uit de watervergunning gehanteerd.

4.7 Energieverbruik

4.7.1 Energieverbruik waterlijn

In 2010 is het totale energieverbruik van de waterlijn met 42,4 miljoen kWh vrijwel gelijk gebleven met 2009. In Grafiek 4-15 is het energieverbruik van de waterlijn in de periode 2001 t/m 2010 weergegeven.



Grafiek 4-15: Weergave van het energieverbruik in de waterlijn en de hoeveelheid vervuiling die uit het water verwijderd is

4.7.2 Energieverbruik beluchting

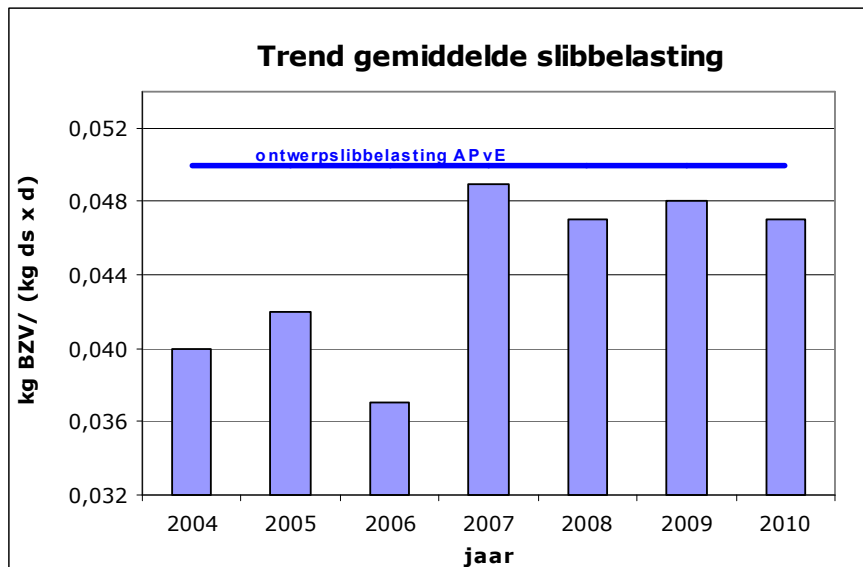
Algemeen

Meer dan de helft van het energieverbruik van de waterlijn wordt verbruikt voor de beluchting, zie Grafiek 4-15. In 2010 is voor de beluchting van de rwzi's in totaal 24,4 miljoen kWh verbruikt. De afgelopen jaren is het energieverbruik nagenoeg gelijk gebleven. De hoeveelheid beluchtingsenergie is sterk afhankelijk van de vuillast in het afvalwater.

Sturing op slibleeftijd

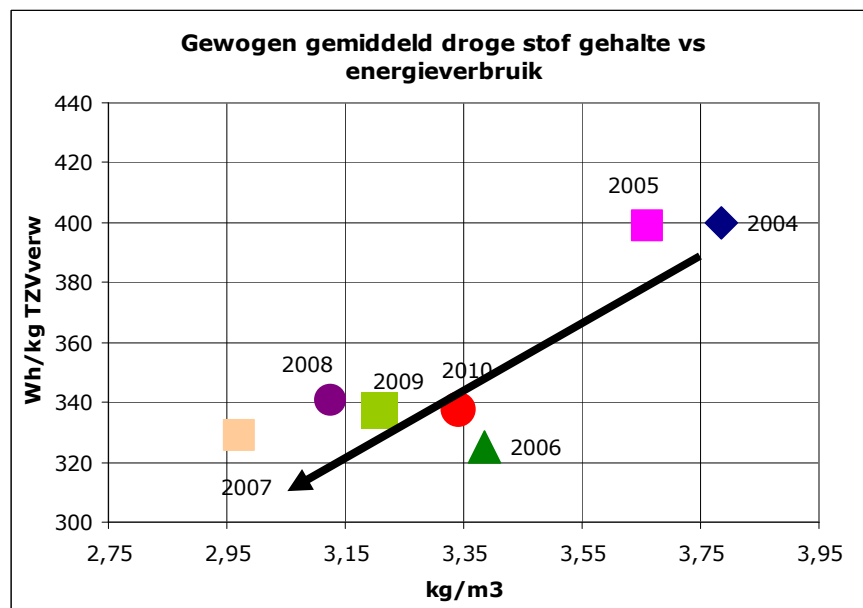
Theoretisch levert een verhoging van de slibbelasting met een 0,01 kg BZV/(kg ds x d) een energiebesparing op de beluchting van circa 7%. In het verleden scoorde WSHD met het energieverbruik boven het landelijk gemiddelde in de bedrijfsvergelijking. Dit werd mede veroorzaakt doordat de gemiddelde slibbelasting bij WSHD ten opzichte van de andere waterschappen een stuk lager was, waardoor bij het zuiveren van afvalwater relatief meer energie werd verbruikt.

De gemiddelde slibbelasting is sinds 2007 stabiel maar onder de ontwerpbelasting van de installaties. Om energie te besparen door sturing op droge stof gehalte moet de gewogen gemiddelde slibbelasting verder toenemen door het slibgehalte naar beneden te brengen. Dit is terug te zien aan de resultaten voor de beluchtingsenergie. Deze zijn sinds 2007 ook stabiel.



Grafiek 4-16: Jaargemiddelde belasting in relatie tot de belasting waarvoor de rwzi's conform de ontwerpstandaard zijn ontworpen.

In Grafiek 4-17 is de jaargemiddelde relatie van het specifieke energieverbruik (Wh/kg TZVverw) en de gewogen gemiddelde slibconcentratie in de beluchtingstanks weergegeven in 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 en 2010. Er is een trend waarneembaar dat een lagere slibconcentratie leidt tot een lager specifiek energieverbruik.



Grafiek 4-17: Jaargemiddelde slibconcentratie in relatie tot het energieverbruik dat gemiddeld nodig was om een kilogram TZV te verwijderen

Te zien is dat in 2010 het gemiddelde slibgehalte is gestegen in vergelijking met vorig jaar en het specifiek energieverbruik ook is gestegen. Vooral de rwzi's Rotterdam Hoogvliet en Spijkenisse hebben ruim boven de stuurwaarde van het actiefslibgehalte gedraaid. Zonder deze rwzi's zou het gemiddelde slibgehalte met 0,1 kg/m3 lager liggen en het specifiek energieverbruik met 30 Wh/kg TZVverw.

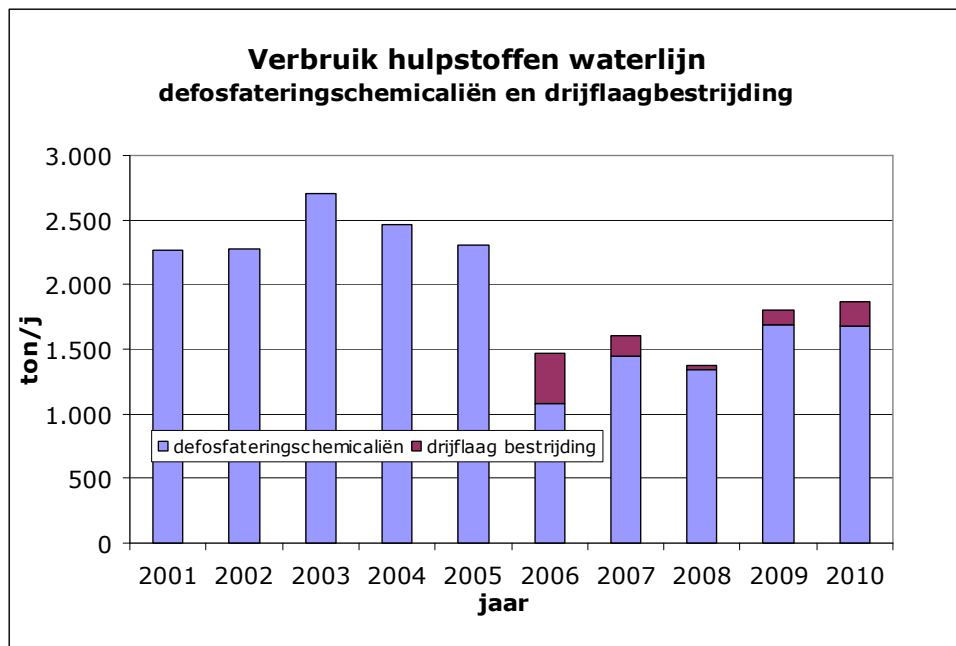
4.8 Chemicaliënverbruik waterlijn

4.8.1 Defosfateringschemicaliën en drijfslaagbestrijdingschemicaliën

Het is beleid om het chemicaliën verbruik te minimaliseren. Op de rwzi's Dordrecht, Zwijndrecht en Strijen is de afgelopen jaren de dosering van defosfateringschemicaliën gesaneerd.

In 2010 werd op de rwzi's Rotterdam Dokhaven, Spijkenisse en Goudswaard ten behoeve van fosfaatverwijdering chemicaliën gebruikt.

De rwzi's Barendrecht, Dordrecht en Piershil hebben te kampen gehad met drijfslagen. Deze drijfslagen zijn ontstaan doordat in koudere periodes draadvormende micro-organismen ontwikkelen. Door het doseren van PolyAluminiumChloride (PAC) wordt de groei van dit micro organisme tegengegaan. In totaal is 181 ton PAC gedoseerd. In Grafiek 4-18 is de meerjarentrend van het hulpstoffenverbruik van de defosfateringschemicaliën opgenomen.

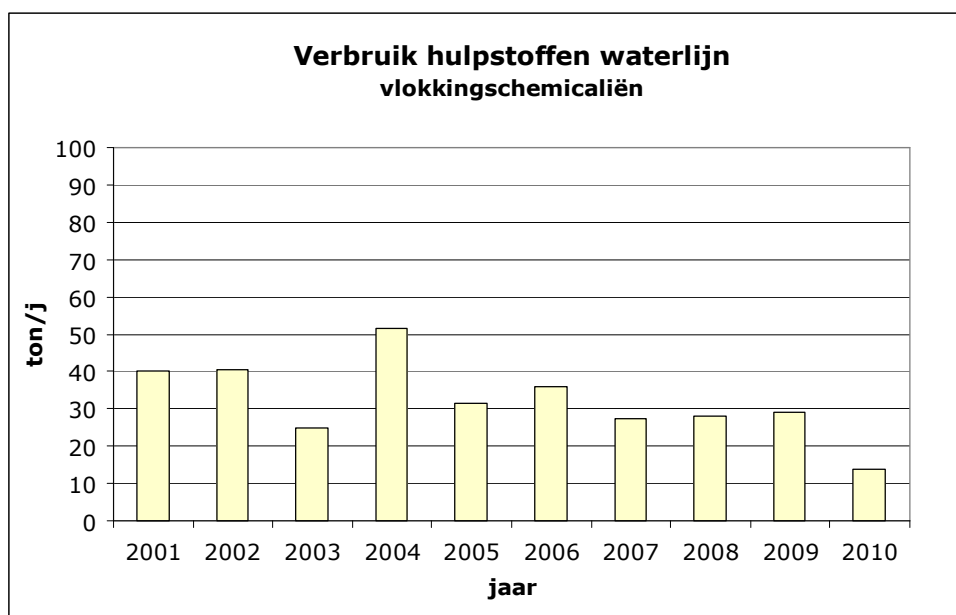


Grafiek 4-18: Hulpstoffenverbruik defosfateringschemicaliën

4.8.2 Vlokkingschemicaliën

In Grafiek 4-19 is de meerjarentrend van het hulpstoffenverbruik van de vlokkingschemicaliën opgenomen. Om hoge verwijderingsrendementen in de A-trap van de rwzi Rotterdam Dokhaven te bereiken wordt het FAST-proces toegepast. Naast ijzerchloride wordt hierbij een 2-tal polymeren gebruikt.

Medio 2010 is de dosering van de twee polymeren stopgezet, enerzijds vanuit besparing (kosten) en duurzaamheid, anderzijds om te onderzoeken of er een relatie is met de vervuiling van de beluchtingselementen. Gebleken is dat zonder dosering van polymeer de verwijdering van organische stof in de A-trap op peil blijft.



Grafiek 4-19: Hulpstoffenverbruik vlokkingschemicaliën

4.8.3 Overig

Op de rwzi Heenvliet vindt ten behoeve van desinfectie gedurende de zomermaanden dosering van chloorbleekloog plaats in het gezuiverde afvalwater. Na afloop van het desinfectieseizoen is in 2010 het vergunningvoorschrift voor de desinfectie komen te vervallen, zie hoofdstuk 8.

Op de rwzi Rotterdam Dokhaven en slibverwerkingsbedrijf Rotterdam Sluisjesdijk wordt de afgezogen verontreinigde lucht behandeld in chemische gaswassers. Hierbij wordt chloorbleekloog en natronloog gebruikt.

5 Verwerking van slib

Binnen het verzorgingsgebied van WSHD zijn 11 slibontwateringsinstallaties (soi's) aanwezig. De soi's hebben een gezamenlijke ontwateringscapaciteit van 9 ton ds/h. In Tabel 5-1 is een overzicht van de kenmerken van de soi's opgenomen.

Het natte slib van rwzi's zonder slibontwateringsinstallatie wordt met behulp van tankwagens afgevoerd naar een rwzi met soi. Vervolgens wordt het slib binnen deze soi verder verwerkt. Na ontwatering wordt het slib afgevoerd naar HVC waar het wordt verbrand.

Op 8 soi's wordt het slib eerst ingedikt in een mechanische of gravitaire indikker voordat het wordt ontwaterd op het zeefbandpers of centrifuge. Op 3 andere soi's wordt het surplusslib rechtstreeks ontwaterd in een centrifuge zonder aparte indikstep. Dit vergt veel draaiuren met als gevolg een hoog energieverbruik en hoge onderhoudskosten.

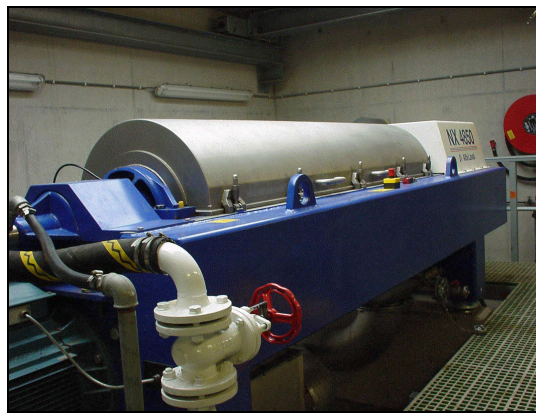


Foto 5-1: Centrifuge soi Goedereede

Tabel 5-1: Kenmerken van de slibontwateringsinstallaties

Soi	Type indikker		Type ontwatering	Capaciteit	
	mechanisch	gravitair		in m ³ /h	kg ds/h
Dordrecht		x	centrifuge	60	2.400
Goedereede			centrifuge	35	140
Hellevoetsluis			centrifuge	98	430
Middelharnis			centrifuge	35	201
Numansdorp		X	zeefbandpers ⁸	15	265
Oud-Beijerland	X		zeefbandpers	60	240
Ridderkerk		X	centrifuge	16	400
Rotterdam Dokhaven	X	X	centrifuge	80	2.790
Rotterdam Hoogvliet	X		zeefbandpers ⁹	95	675
Spijkensisse Allemanspolder		X	centrifuge	15	390
Zwijndrecht		X	centrifuge	30	1.256

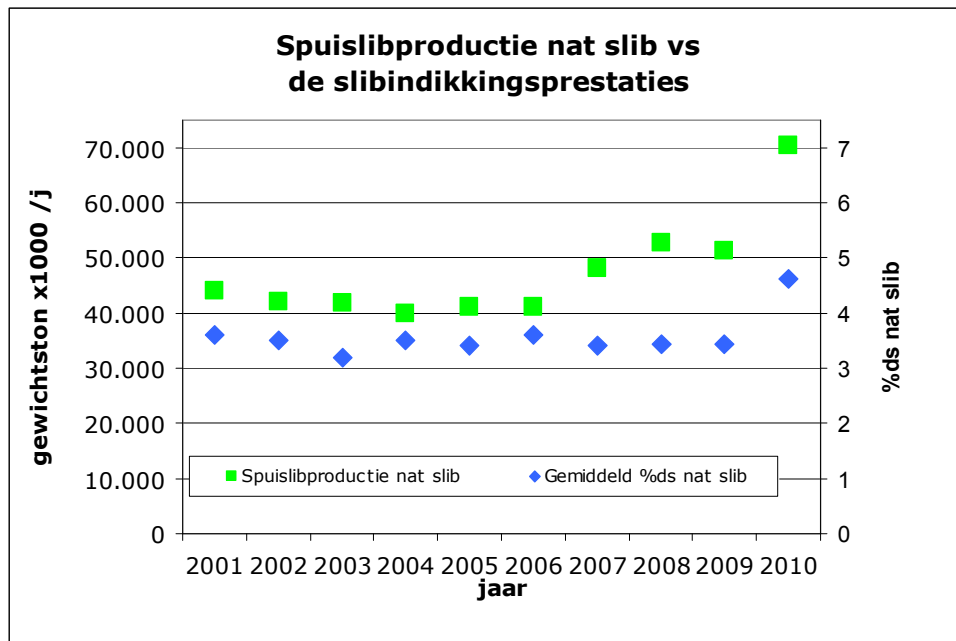
5.1 Indik- en ontwateringsprestaties

5.1.1 Transport vloeibaar slib

In grafiek 5-1 is de meerjarentrend opgenomen van de slibproductie en het gemiddelde droge stof gehalte van het surplusslib van rwzi's zonder soi en afvoer van slib per as naar een soi elders. Het indikproces heeft als doel het slib in te dikken, om daarmee het aantal vervoersbewegingen met vrachtwagens naar de installatie waar het slib wordt ontwaterd, zo veel mogelijk terug te brengen.

⁸ Medio 2007 is de soi uit efficiëntieoverweging uit bedrijf genomen. Het slib van deze rwzi wordt ontwaterd op de rwzi Dordrecht.

⁹ De zeefbandpers is per 1-2-2010 uit efficiëntieoverweging uit bedrijf genomen. Het slib van deze rwzi wordt na de mechanische indikking ontwaterd in de svi Rotterdam Sluisjesdijk.



Grafiek 5-1: Spuislibproductie nat slib en de slibindikkingsprestaties

Het gemiddelde droge stof gehalte van rwzi's zonder slibontwatering bedroeg 4,6 %. In totaal is in 2010 3.249 ton ds nat slib per as naar de soi's afgevoerd. Dat is 1.500 ton ds meer dan voorgaande jaren doordat de zeefbandpers van de rwzi Rotterdam Hoogvliet uit efficiëntieoverweging uit bedrijf is genomen en het op de bandindikker ingedikte slib in de slibverwerkingsinstallatie (svi) Rotterdam Sluisjesdijk wordt meevergist. Hierdoor is ook het percentage droge stof van het nat slib is in 2010 ten opzichte van voorgaande jaren toegenomen.

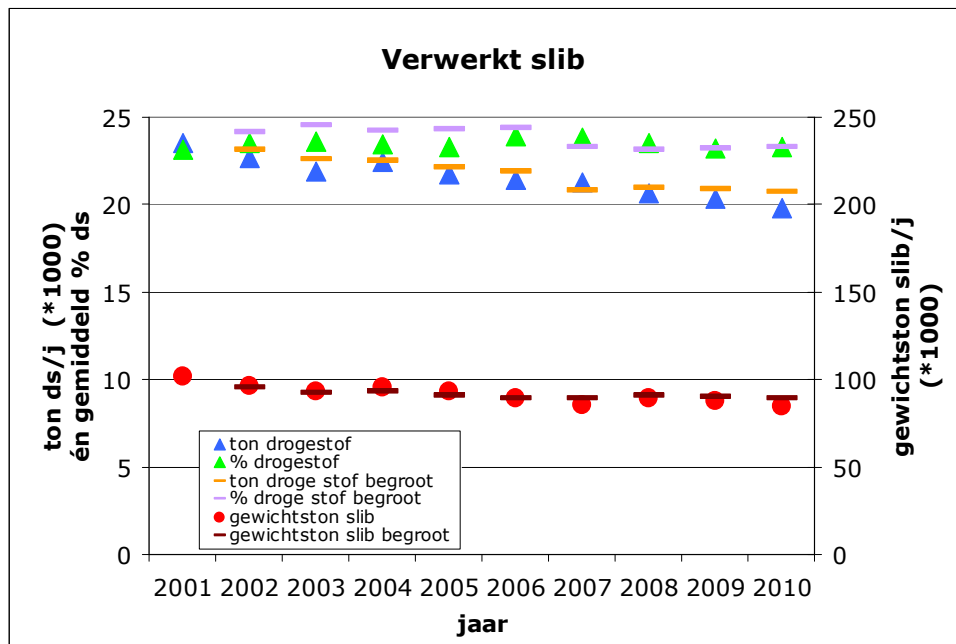
5.1.2 Ontwateringsprestaties

De hoeveelheid geproduceerd zuiveringsslib van de 22 rwzi's bedroeg in 2010 19.197 ton ds en is 19.649 ton ds ontwaterd slib naar HVC afgevoerd.

Op rwzi Dordrecht is tevens slib van derden ontwaterd

- 412 ton ds: van waterschap Rivierenland (de rwzi Alblasterdam)
- 158 ton ds: van industriële herkomst

In Grafiek 5-2 is de meerjarentrend opgenomen van het 'Verwerkt slib'.

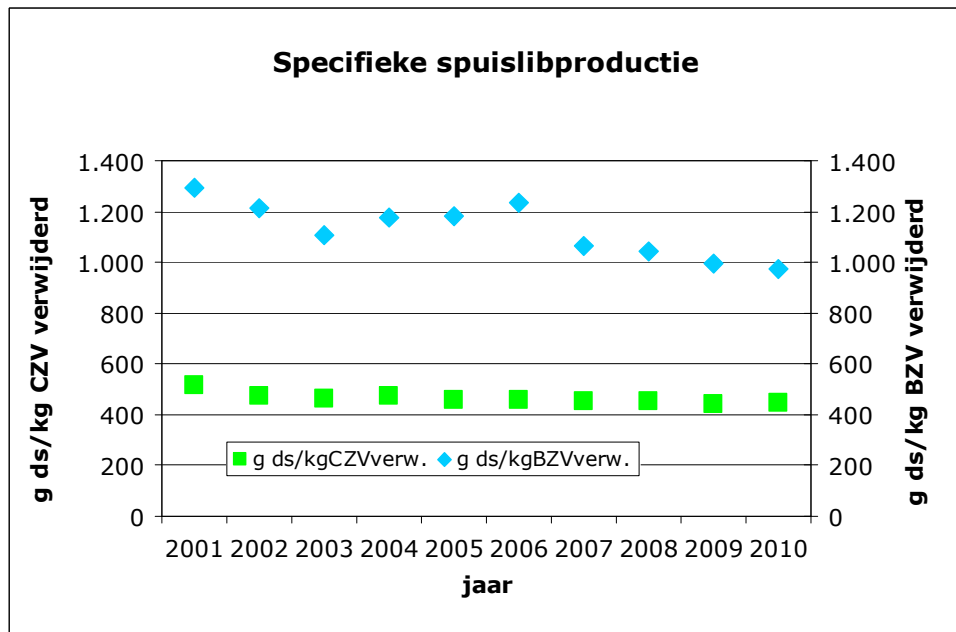


Grafiek 5-2: Hoeveelheid verwerkt slib dat is afgevoerd naar HVC

Het gewogen gemiddelde droge stof percentage van de rwzi's met een slibontwatering bedroeg in 2010 23,3% ds. Dit is iets hoger dan in 2009, vooral doordat het surplusslib van de rwzi Rotterdam Hoogvliet niet meer op eigen locatie is ontwaterd maar op svi Rotterdam Sluisjesdijk wordt vergist en vervolgens ontwaterd tot bijna 30% ds. Door extra afbraak van slib in de gisting en het hogere % ds is minder tonnen ds geproduceerd en minder gewichtston afgevoerd naar de slibverbrandingsinstallatie.

5.2 Specifieke spuislibproductie

In Grafiek 5-3 is de trend opgenomen van de specifieke spuislibproductie. De spuislibproductie op basis van BZV is in tegenstelling tot de spuislibproductie op basis van CZV minder stabiel. Mogelijk wordt dit effect veroorzaakt door een verandering in de influentsamenstelling.



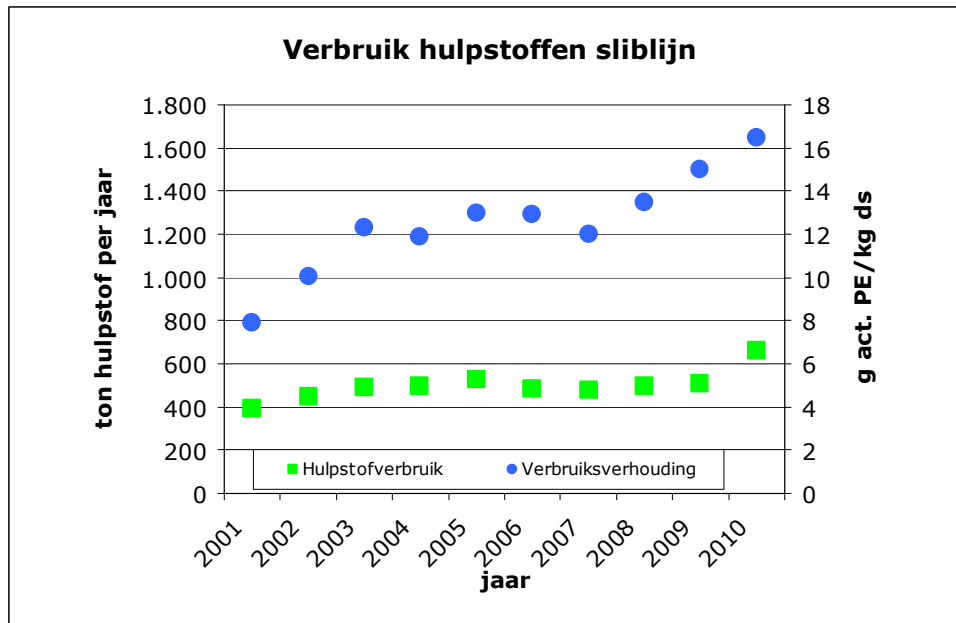
Grafiek 5-3: Spuislibproductie in relatie tot de hoeveelheid vuillast die is verwijderd

De gemiddelde specifieke spuislibproductie is in 2010 iets afgenomen in vergelijking met vorig jaar. Het vergisten van het rwzi Rotterdam Hoogvliet slib op de svi Rotterdam Sluisjesdijk ligt hieraan ten grondslag.

5.3 Hulpstoffenverbruik sliblijn

Op de 11 slibontwateringsinstallaties wordt ten behoeve van de slibontwatering Poly Electrolyt (PE) gedoseerd.

In Grafiek 5-4 is de meerjarentrend opgenomen van het totaal aantal ton gedoseerd PE en de gewogen verbruiksverhouding (g actief PE per kg ds) van de dosering.

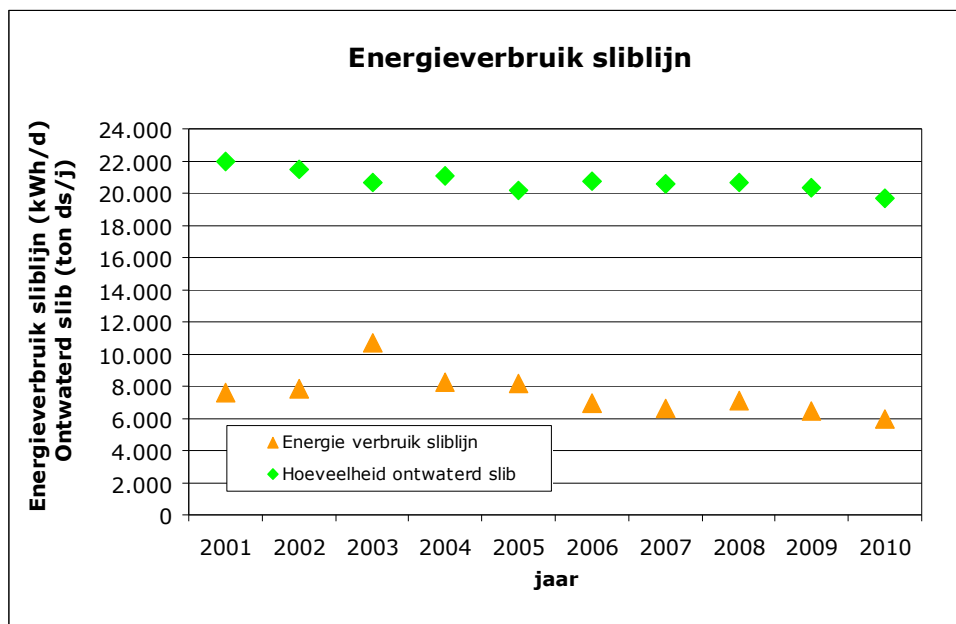


Grafiek 5-4: Hulpstoffenverbruik sliblijn

In 2010 is opnieuw het PE verbruik in de sliblijn toegenomen. In de bedrijfsvergelijking 2009 is een landelijke toename van het verbruik van PE in de sliblijn waargenomen. Binnen de branche zal deze problematiek worden geanalyseerd.

5.4 Energieverbruik sliblijn

Het totale energieverbruik van de sliblijn bedroeg in 2010 2,2 miljoen kWh. In Grafiek 5-5 treft u de trend van het energieverbruik van de sliblijn. Het verbruik van de sliblijn is afgenomen door het stilzetten van de zeefbandpers op rwzi Hoogvliet.



Grafiek 5-5: Het energieverbruik van de sliblijn in relatie tot de hoeveelheid ontwaterd slib

Het extra energieverbruik van de sliblijn op svi Rotterdam Sluisjesdijk is minder doordat het slib eerst wordt vergist zodat netto minder slib hoeft te worden ontwaterd. Daarnaast is de slibproductie vanuit de waterlijn Dokhaven afgenomen.

6 Assetmanagement

6.1 Ontwikkelingen binnen het onderhoudsproces

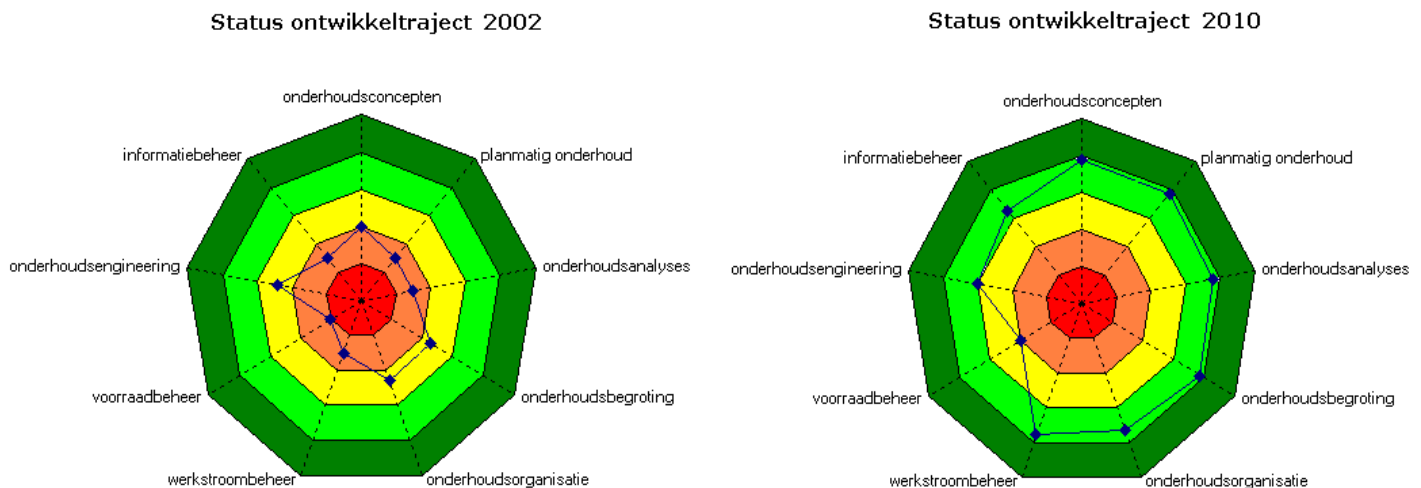
Sinds 1999 wordt gewerkt met 'Onderhoud op basis van risico' en is gestart met doorlopen van een ontwikkeltraject, met als doel om te komen tot een beheersbare onderhoudssystematiek.

Onderhoud is een belangrijk onderdeel van het primaire proces van het Programma Zuiveren. De belangrijkste prestaties in relatie tot onderhoud zijn beschikbaarheid en betrouwbaarheid.

Op dit moment bevindt het Programma Zuiveren zich voornamelijk in de optimalisatiefase. In 2009 en 2010 zijn enkele kenmerkende eigenschappen van de beheers- en optimalisatiefase verder doorontwikkeld. Onder meer op het gebied van storingsregistratie en kostenbeheer (in relatie met de onderhoudsbegroting). Daarnaast lag in 2010 vooral de nadruk op de organisatieverandering. Zeker op het gebied van werkvoorbereiding en planning zijn aanzienlijke verbeterstappen gemaakt.

In 2010 is een pilot gestart voor het maken van een levenscyclus analyse voor de zuiveringseenheid (ZE) Oude Tonge. Deze wordt in 2011 afgerond.

In Grafiek 6-1 is, middels twee radargrafieken, een vergelijking gemaakt tussen de status van het ontwikkeltraject eind 2007 en eind 2010. Hierbij is de status bepaald op basis van een aantal kenmerkende eigenschappen van het onderhoudsproces en de mate waarin deze eigenschappen worden toegepast dan wel zijn ingericht. Naarmate eigenschappen verder vanuit het centrum van de radargrafiek liggen zijn deze verder ontwikkeld.



Grafiek 6-1: Status overzicht ontwikkeltraject onderhoud

Voor de komende twee tot drie jaar is het de bedoeling om de volgende aandachtsgebieden verder te ontwikkelen:

- Voorraadbeheer;
- Onderhoudsengineering;
- Informatiebeheer.

6.2 Resultaten

6.2.1 Stuurwaarden Onderhoudsproces

Voor de sturing en bewaking van het onderhoudsproces worden verschillende prestatie indicatoren toegepast op strategisch/tactisch niveau en indicatoren op operationeel niveau.

6.2.2 Stuurwaarden strategisch/tactisch niveau

Toegepast worden de volgende indicatoren:

Benaming	Toelichting
Beschikbaarheid	% van de volledige tijdsperiode waarin de installatie 'processtoringsvrij' heeft kunnen functioneren
Betrouwbaarheid	MTBF ¹⁰ ; gemiddelde tijdsperiode tussen een 'beschikbaarheid aantastende storing'
Specifieke onderhoudskosten	Totale onderhoudskosten uitgedrukt per i.e. (150 g TZV) ontwerp
Relatieve onderhoudskosten	Totale onderhoudskosten als percentage van de herinvesteringswaarde
Doelmatigheid Preventief Onderhoud	Verhouding tijdsbesteding preventief onderhoud ten opzichte van totale tijdsbesteding onderhoud (preventief en correctief)

Tabel 6-1: Toelichting prestatie indicatoren strategisch/tactisch onderhoudsproces

Onderstaand zijn de realisatie waarden over 2010 weergegeven.

2010	%	tijdsvenster: 8760 uur	€/i.e.	%	%
Programma	Beschikbaarheid	Betrouwbaarheid ¹¹	Specifieke kosten	Relatieve kosten	Doelmatigheid PO
Zuiveren	98,5	536 uur	4,55	1,8	79

Tabel 6-2: Realisatiewaarden prestatie indicatoren tactisch onderhoudsproces

In 2009 is voor het eerst gestart met het verzamelen van informatie voor de indicator beschikbaarheid en betrouwbaarheid. In 2009 was de gemiddelde beschikbaarheid 98,4%, voor 2010 ligt deze waarde iets hoger met 98,5%. Ook de betrouwbaarheid (uitgedrukt als MTBF) is in 2010 ten opzichte van het voorgaande jaar iets gestegen, van 439 uur naar 536 uur. Mede dankzij de configuraties van de installaties (onder andere op het gebied van redundantie) zijn de waarden voor beschikbaarheid en betrouwbaarheid goed.

De specifieke Onderhoudskosten in 2010 zijn met een waarde van gemiddeld 4,55 euro hoger dan de gemiddelde waarde van 3,81 euro in 2009. Echter er kan geen eerlijke vergelijking gemaakt worden. Dit omdat na 2009 de zogenaamde kleine investeringen ten laste zijn gekomen van de exploitatie budgetten (BBVW). Voorheen was dit niet het geval.

Bij de relatieve onderhoudskosten worden de onderhoudskosten gerelateerd aan de herinvesteringswaarde van de installatie. Binnen het vakgebied van onderhoud wordt vaak uitgegaan van de volgende normwaarde ten aanzien van de relatieve onderhoudskosten:

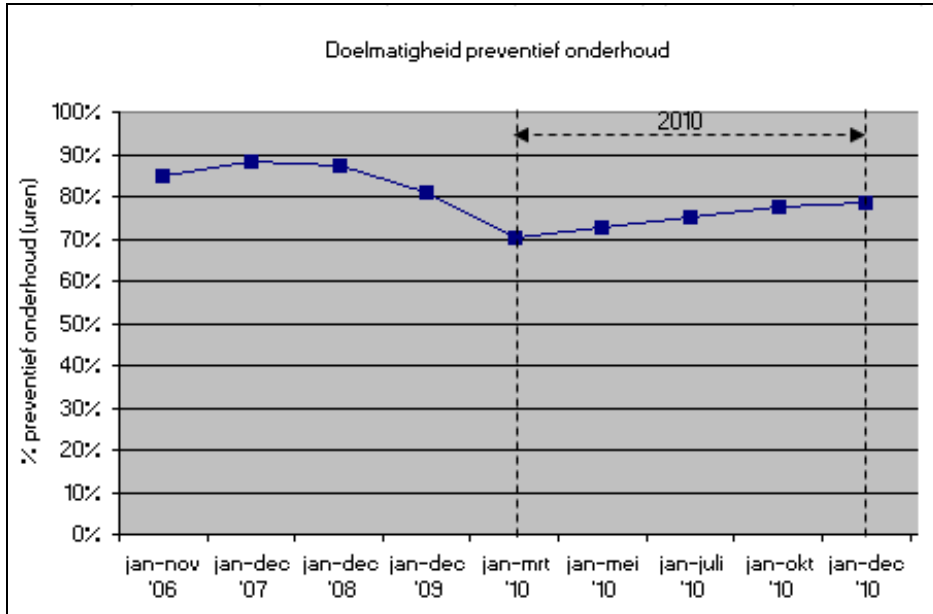
- Civiel: 0,5 tot 1%
- Mechanisch: 2 tot 3%
- Elektrisch: 2-3%.

Uitgaande van deze 'normwaarden' zijn de gemiddelde relatieve onderhoudskosten over 2010 voor het Programma Zuiveren van afvalwater laag (1,8%). Ook hier heeft, als gevolg van 'het BBVW-effect', er een kleine stijging ten opzichte van 2009 (met een waarde van 1,7%) plaatsgevonden.

¹⁰ MTBF = gemiddelde tijd tussen storingen

¹¹ Betrouwbaarheid = (8760 – totale storingsduur)/totaal aantal storingen

De verhouding (in tijdsbesteding) tussen het preventief onderhoud en het correctief onderhoud is ten opzichte van voorgaande jaren afgenomen (zie Grafiek 6-2). Zeker in het eerste kwartaal van 2010 was deze laag. Wel is lopende het jaar de doelmatigheid verbeterd, maar zit nog niet op het gewenste niveau van 85%.



Grafiek 6-2: Trend doelmatigheid preventief onderhoud.

Belangrijkste redenen voor de verslechtering zijn dat in het eerste kwartaal van 2010 de nadruk lag op het verhelpen van storingen, waardoor een deel van het preventieve werk bleef 'liggen'. Daarnaast kwam de afdeling Onderhoud in verband met organisatorische- en capaciteitsproblemen in het eerste kwartaal van 2010 niet toe om het (overige) preventief onderhoud volledig volgens planning uit te voeren. Het gevolg hiervan was een opstuwung van openstaand werk.

6.2.3 Stuurwaarden operationeel niveau

Een belangrijke stuurwaarde die wordt toegepast als prestatie indicatoren binnen het operationele proces is de realisatiegraad. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt naar de realisatiegraad van het correctief onderhoud en de realisatiegraad van het preventief onderhoud.

Benaming	Toelichting
Realisatiegraad Correctief Onderhoud (CO)	Verhouding aantal uitgevoerde werkorders correctief onderhoud ten opzichte van het totaal aantal uitgegeven werkorders op het gebied van correctief onderhoud
Realisatiegraad Preventief Onderhoud (PO)	Verhouding aantal uitgevoerde werkorders vanuit het onderhoudsconcept ten opzichte van het totaal aantal gegenereerde werkorders vanuit het onderhoudsconcept

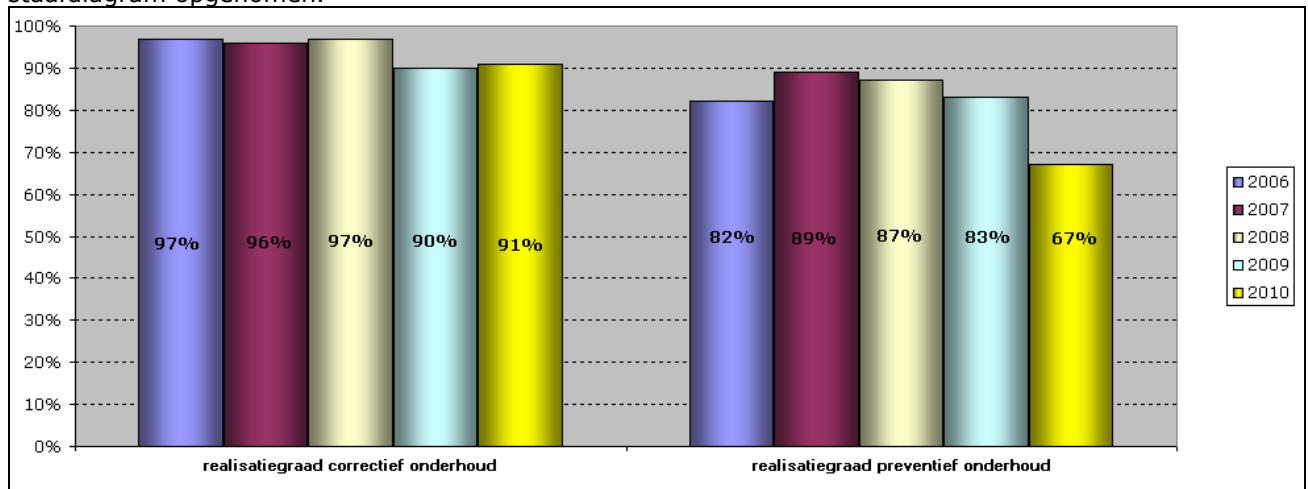
Tabel 6-3: Toelichting prestatie indicatoren strategisch/tactisch onderhoudsproces.

Onderstaand zijn de realisatie waarden over 2010 weergegeven.

2010	%	%
Programma	Realisatiegraad CO	Realisatiegraad PO
<i>Zuiveren</i>	91	67

Tabel 6-4: Realisatiewaarden prestatie indicatoren operationeel onderhoudsproces.

In figuur hieronder zijn de gerealiseerde waarden vanaf 2006 middels een staafdiagram opgenomen.



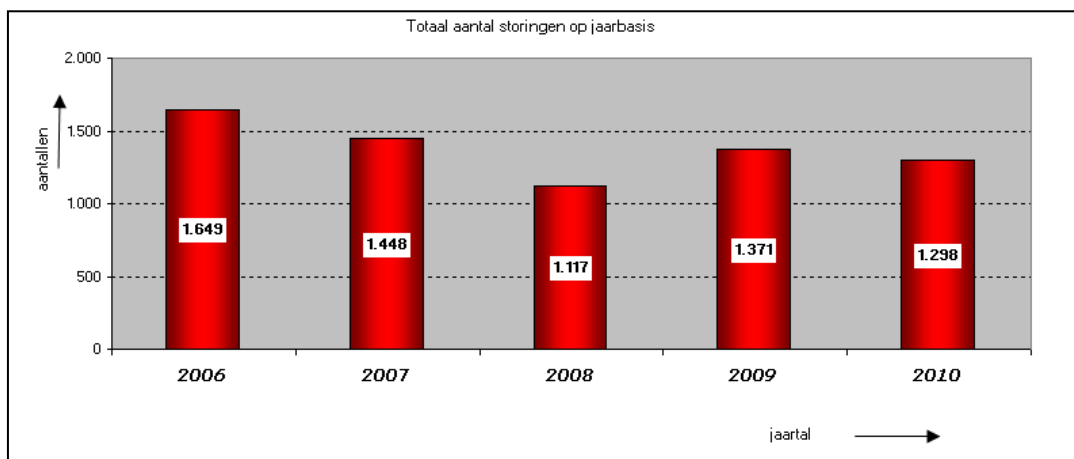
Grafiek 6-3: Trend indicatoren op het gebied van realisatiegraad.

De realisatiegraad van het correctief onderhoud is ten opzichte van 2009 iets gestegen, maar blijft nog achter bij voorgaande jaren. De verklarende factor is een combinatie van technische oorzaken en organisatorische oorzaken.

De realisatiegraad van het preventief onderhoud is in 2010 sterk afgenomen. De lage realisatiegraad was vooral het gevolg van een capaciteit te kort binnen de afdeling Onderhoud en de veranderde rollen/communicatielijnen als gevolg van de organisatieverandering. Nu de afdeling Onderhoud steeds meer op 'sterkte' komt en de medewerkers gewend raken aan de nieuwe organisatie, is de verwachting dat de realisatiegraad weer gaat stijgen.

6.3 Storingsanalyse

In 2010 zijn er totaal 1.298 storingen opgetreden, waarvan 918 op de rioolwaterzuiveringsinstallaties en de resterende 280 op het transportsysteem (gemalen inclusief persleidingen). Ten opzicht van het vorige jaar is wel een kleine daling waar te nemen op het gebied van aantal storingen (zie Grafiek 6-4).



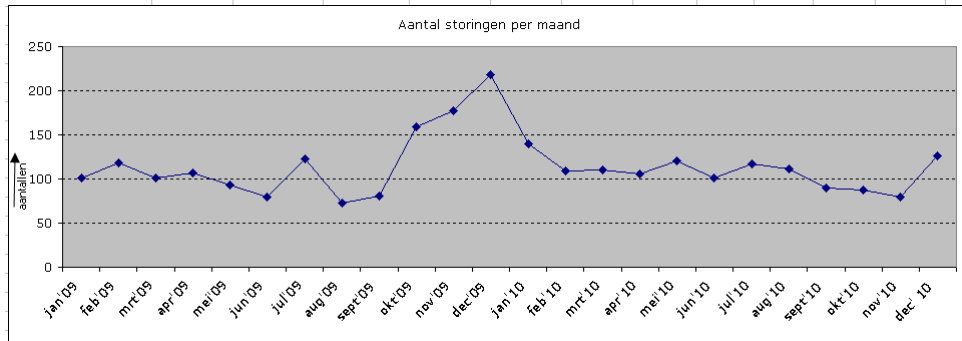
Grafiek 6-4: Storingen per jaar.

Alleen op basis van het aantal storingen kunnen er geen conclusies worden getrokken of het onderhoudsproces goed verloopt. Hiervoor zijn meerdere stuurwaarden noodzakelijk. In relatie met het aantal storingen zijn er twee belangrijke stuurwaarden:

- beschikbaarheid installatie;
- verhouding preventief-correctief onderhoud.

Voor het Programma Zuiveren is de gemiddelde beschikbaarheid 98,5% en is de verhouding preventief-correctief onderhoud 79% (in het voordeel van het preventief onderhoud).

In onderstaand figuur is het storingsverloop per maand over 2009 en 2010 weergegeven.



Grafiek 6-5: Storingsverloop per maand 2009 t/m 2010 (aantallen per maand).

Duidelijk is de piek te zien in de periode tussen september 2009 en februari 2010. Deze piek werd onder andere veroorzaakt door:

- achterstallig onderhoud;
- frisse kritische blik medewerkers op 'nieuwe' installaties;
- afstemmingsproblemen afdeling Onderhoud en Zuiveren.

Lopende 2010 is een groot deel van bovenstaande oorzaken opgepakt, wat resulteerde een afname in het aantal storingen.

Top 5 storingen op rwzi niveau:

1. rwzi R'Dokhaven	329 storingen in 2010	620.400 i.e.
2. rwzi Spijkenisse	79 storingen in 2010	112.000 i.e.
3. rwzi Dordrecht	60 storingen in 2010	310.050 i.e.
4. rwzi Hellevoetsluis	51 storingen in 2010	118.000 i.e.
5. rwzi R'Hoogvliet	37 storingen in 2010	99.000 i.e.

Over het algemeen is het zo dat de grotere zuiveringsinstallaties ook in de top 5 terugkomen. Dit gaat overigens niet helemaal op, bijvoorbeeld de rwzi Zwijndrecht valt buiten de top 5. Dit omdat met meerdere factoren, dan alleen aantal objecten, rekening gehouden dient te worden (onder andere ouderdom, gebruik, externe invloeden etc.).

Top 5 storingen op rioolgemaal niveau:

1. rg Geervliet	33 storingen in 2010	100 m ³ /h
2. rg Zuidland	21 storingen in 2010	260 m ³ /h
3. rg M'dam Hoeksedijk	12 storingen in 2010	85 m ³ /h
4. rg Melissant	12 storingen in 2010	145 m ³ /h
5. rg Simonshaven	12 storingen in 2010	20 m ³ /h

Voor de storingsgevoeligheid van rioolgemalen is de omvang, in termen van ontwerpcapaciteit, een minder bepalende factor. Bij een gemaal zijn voornamelijk de technische eigenschappen en omgevingsfactoren hierin bepalend (lengte aanvoerstelsel, type waaier, weersinvloeden, etc.).

7 Bouwprojecten

7.1 Rioolgemalen en persleidingen

In 2010 hebben zich geen wijzigingen in capaciteit van rioolgemalen voorgedaan. Wel is een aantal projecten in uitvoering/uitgevoerd wegens einde technische levensduur. Daarnaast is een aantal projecten in voorbereiding. In Tabel 7-2 is een overzicht gegeven.

Transportsysteem	Omschrijving	Soort aanpassing	Status eind 2010
Rg Oostvoorne	• Transportstelsel	Renovatie en aanpassing	Voorbereiding
	• Transportstelsel Rotterdam Maasvlakte	Aanleg	Afgerond
Rg Ooltgensplaat	• Rioolgemaal Ooltgensplaat	Renovatie en vervanging besturingskasten en automatisering	Doorgeschoven naar 2011
Rg Oude Tonge	• Transportstelsel	Renovatie en aanpassing	Afgerond
Rg Simonshaven	• Vernieuwing rioolgemaal Simonshaven	Vernieuwing	Voorbereiding
Rg Tinte	• Rioolgemaal Tinte	Vervanging	Afgerond

Tabel 7-1: Nieuwbouw, uitbreidingen en aanpassingen rioolgemalen en persleidingen



Aanvang werkzaamheden



Onder water betonstorten met hulp duiker



E&I werkzaamheden



Het nieuwe rioolgemaal Tinte

Foto 7-1: Vervanging rg Tinte

7.2 Rioolwaterzuiveringsinrichtingen

In 2010 hebben zich geen wijzigingen in capaciteit van de rwzi's voorgedaan. Wel is een aantal projecten in uitvoering/uitgevoerd wegens einde technische levensduur of verhoging efficiëntie van de installatie. In Tabel 7-2 is een overzicht gegeven.

Rwzi	Omschrijving	Soort aanpassing	Status eind 2010 ¹²
Diverse	M2000 monsternamen systeem	• vervanging	Afgerond
Hellevoetsluis	Roostergoedinstallatie	• Vervangen	Vorbereiding
Numansdorp	Deel oude effluentleiding	• Vervangen	Afgerond
Oostvoorne	Diverse installatie onderdelen	• Renovatie en aanpassing	Vorbereiding
Oud Beijerland	Gebouw PE-opslag	• Aanpassing	Afgerond
	Voortstuwer+ hijsvoorziening	• Vervangen	Afgerond
Oude Tonge	E-installatie	• Renovatie en aanpassing	Uitvoering
Ridderkerk	Diverse	• Renovatie	Afgerond
Rotterdam Dokhaven	Besturing	• Modifieren (up date)	Vorbereiding
	Beluchting A-trap	• Vervangen	Afgerond
	Effluentrecirculatie	• Optimalisering	Afgerond
	Poedervormig Polymeer	• Optimalisering	Afgerond
Rotterdam Dokhaven/ Sluisjesdijk	LEL-metingen	• Vervangen	Uitvoering
Rotterdam Hoogvliet	Renoveren installatie	• Vervangen	Vorbereiding
Rotterdam Sluisjesdijk	Besturingskasten	• Vervangen	Vorbereiding
Rozenburg	Diverse installatie onderdelen	• Renovatie en aanpassing	Vorbereiding

Tabel 7-2: Uitbreidingen en aanpassingen op de rwzi's



Foto 7-2: Renovatie nabezinktank rwzi Ridderkerk, storten van de nieuwe vloer

¹² Status:

- voorbereiding: de werkzaamheden zijn in voorbereiding.
- uitvoering: de werkzaamheden zijn aangevangen.
- afgerond: de werkzaamheden zijn afgerond.



Foto 7-3: Renovatie nabezinktank rwzi Ridderkerk, inspectie nieuwe ruimerbrug

8 Resultaten prestaties rwzi Heenvliet

Hier treft u de prestaties aan van de rwzi Heenvliet. Op deze installatie is begin 2006 een MBR-technologie installatie in gebruik genomen.

Rwzi Heenvliet						
Bouwjaar	1989/2006	Inhoud beluchttingsruimte	m ³			2.030
Type inrichting	Hybride MBR	Maximaal debiet	m ³ /h			390
Type defosfatering		Slibbelasting	kgBZV/kgds.d			0,045
Type ontwatering	-	Ontwerpcapaciteit	ve (historisch)			8.000
			ve (150 g TZV)			11.784
		2006	2007	2008	2009	2010
Vuilbelasting:						
Belasting gemeten	ve(150 g TZV)	7.093	7.862	8.156	7.128	7.826
Belasting geïnventariseerd	ve'	8.230	8.370	8.530	8.256	8.266
Restvervuiling:						
O ₂ bindend	v.e (150 g TZV)	382	284	317	237	716
Hydraulische belasting:						
Behandeld afvalwater	m ³ /d	2.435	2.563	2.533	2.186	2.755
	m ³ /j	888.775	935.495	927.078	797.956	1.005.575
	l/(ie'.d)	296	306	297	265	333
Influent:						
CZV	mg/l	302	300	317	315	275
BZV	mg/l	112	121	132	139	119
Nkj-N	mg/l	34	35	36	38	33
Ptot-P	mg/l	5,7	5,9	5,9	6,2	5,1
zw. + bez.	mg/l	134	140	153	147	135
Effluent:						
CZV	mg/l	26,7	26	28	26	27
BZV	mg/l	2,1	<2,0	2,4	2,2	2,2
Nkj-N	mg/l	2,9	<2,2	2,4	2,1	2,5
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	1,6	<1,0	1,4	0,9	1,4
NO _x -N	mg/l	4,5	2,2	2,5	2,2	2,6
Ntot-N	mg/l	7,4	<4,4	4,9	4,3	5,1
Ptot-P	mg/l	2,2	1,7	2,1	2,0	1,4
zw. + bez.	mg/l	4,7	<5,0	2,3	4,7	5
e-coli (80 percentiel)	MPN/ml			0,28	0,86	nb
Zuiveringsprestatie:						
CZV	%	91	91	91	92	90
BZV	%	98	98	98	98	98
Nkj-N	%	92	94	93	95	92
Ntot-N	%	79	88	87	89	85
Ptot-P	%	62	71	62	67	73
KVE		7.903	8.488	8.452	8.042	8.355
Beluchtingstank:						
Slibgehalte membraan	kg/m ³	10,1	9,3	9,9	8,5	6,6
Slibgehalte nabezinktank	kg/m ³	3,2	3,8	3,7	3,2	3,4
Gloeirest ten opzichte van ds	%	32	31	29	26	25
Slibvolume-index	ml/g	100	100	100	107	125
Slibbelasting	kgCZV/(kgds.d)	0,086	0,067	0,066	0,071	0,083
	kgBZV/(kgds.d)	0,032	0,027	0,027	0,032	0,036
Slibleeftijd	d	28	31	40	50	52
Energieverbruik beluchting	kWh/d	545	760	477	470	428
Spec.energie verbruik voor beluchting	Wh/kg ie _{verw}	533	699	424	474	402
Energieverbruik membraan	kWh/d	300	448	689	343	363
Hulpstoffen verbruik:						
Waterlijn gebruik	kg product /j	3.100	2.763	6.031	1.400	
Me/P verhouding	mol/mol					
Slibproductie:						
Indamprest	% ds	3,9	4,4	4,6	4,5	3,6
Gloeirest ten opzichte van ds	%	28	28	31	27	27
Slibproductie	ton-ds/j	125	136	112	119	122
Spec. spuislibproductie	g ds/kgBZVverw.	1.283	1.226	932	1.087	1.041



Foto 8-1: De rwzi Heenvliet met rechtsonder de MBR

Algemeen

In 2006 is de installatie uitgebreid met een pilot membraanbioreactor (MBR). Deze pilot is ingezet om onderzoek te doen naar de mogelijkheden van deze compacte zuiveringstechnieken en als uitbreiding om de extra capaciteit van de geamoveerde rwzi Abbenbroek op te vangen.

MBR

De MBR installatie is in een hybride vorm uitgevoerd, waarbij de MBR in "serie" als nageschakelde zuivering of in "parallel" als zelfstandige rwzi kan worden ingezet. Het membraansysteem bestaat uit plaatmembranen van Toray. In totaal is ruim 4.100 m² membraanmateriaal geïnstalleerd in 3.000 platen, verdeeld over 16 modules. Tot begin 2009 heeft de MBR installatie in serie met de conventionele rwzi geopereerd. Het voordeel van serie bedrijf is dat de membraaninstallatie maximaal benut wordt en dat er hiermee minder chloorbleekloog voor desinfectie benodigd is. Vanaf begin 2009 t/m april 2010 is de installatie parallel geschakeld. Tijdens deze configuratie is het vergelijk met de conventionele rwzi gemaakt.



Foto 8-2 en 8-3: Laagniveau in de nabezinktank tijdens serie-bedrijf.

MBR onderzoek

De installatie werd in 2006 in gebruik genomen. Met de MBR in Heenvliet werd een onderzoeksprogramma van 3 jaar doorlopen. In 2010 is de studie aan het parallelbedrijf afgerond.

Met het afronden van de studie aan het parallel bedrijf is voor WSHD een einde gekomen aan de test en onderzoeksperiode aan de MBR op rwzi Heenvliet. In 2010 is gestart met het evalueren van de MBR techniek, de mogelijkheid de toepassing hiervan binnen WSHD.

Naast het WSHD onderzoek liepen in 2010 de volgende onderzoeken aan de MBR in Heenvliet:

- MBR2+: Dit is een onderzoek vanuit de TU-Delft, waarin energiebesparende maatregelen worden onderzocht en getest op het gebied van MBR-techniek.
- HiFre: Dit is een onderzoek binnen het 7de kader programma van de Europese Unie. HiFre onderzoekt of hoogfrequent backpulsen het vervuilen van de membranen vermindert.



Foto 8-4: Onderhoud membranen in de membraantank

Conclusies 'Parallel onderzoek'

Influent

Over het gehele onderzoeksjaar gezien is de slibbelasting van de MBR lager geweest dan die van de conventionele rwzi. Door het hanteren van sturing op slibleeftijd in de Carrousel en niet in de MBR.

Effluentkwaliteit

De MTR-kwaliteit in effluent als wel in permeaat is niet gehaald op jaarbasis. Zowel op basis van stikstof en fosfaatverwijdering zijn de doelstellingen niet gehaald. Het stikstof is moeilijk te verwijderen door zuurstof terugvoer vanuit de membraantanks.

Door onvoldoende denitrificatie vond doorslag van nitraat plaats waardoor de selectie van bio-P bacteriën moeilijk verliep. Met een aangepaste beluchtingsregeling is er meer P verwijderd, helaas is hierdoor het nitraat gehalte in het permeaat opgelopen.

Slib

Er zijn weinig verschillen in slibeigenschappen waargenomen.

Roostergoed

Uit de geproduceerde kilogrammen roostergoed blijkt dat het 3 mm gaatjes rooster evenveel roostergoed afvangt als het 6 mm fijnrooster van de conventionele rwzi. Gezien de debietsverdeling kan daaruit geconcludeerd

worden dat de roostergoedmachine vier keer zo veel roostergoed afvangt dan het fijnrooster.

Energie

Een vergelijk tussen de conventionele rwzi en MBR in parallelbedrijf geeft dat de MBR drie keer zoveel energie verbruikt. Het energetisch aandeel van de membraanbeluchting van de MBR is ongeveer 60% van het energieverbruik MBR. Het energieverbruik van het biologische proces in de MBR is iets hoger dan de conventionele rwzi (incl. NBT).

Membranen

Bij een lagere flux (=belasting) is de membranen vervuiling aan de membranen minder. Conclusie, met de instellingen uit het parallelbedrijf wordt 4 keer minder permeaat behandeld dan in hybride bedrijf en wordt ook 4 keer minder gereinigd. Groot voordeel was de 'uit' tijd van de membranen, door het gebruik van maar één membraantank, die zorgde voor kleine permeabiliteit verbeteringen.



Foto 8-5: Chemicaliën aanmaak t.b.v. membraanreiniging.

Procesvoering

De procesvoering van een MBR is complexer dan een conventionele rwzi, wat veroorzaakt wordt door de vele apparaten en regelingen in de MBR. Gebleken is dat deze complexiteit geen rol speelde bij de besturing op afstand vanuit de decentrale regie kamer.

Het regelmatig (1x per dag en vlak voor opstart permeaatonttrekking) flushen van de luchtheadert zorgt ervoor dat de beluchting onder de membraanmodules goed verdeeld blijft.

Bouw

Of de compacte bouw voldoende oplevert ten opzichte van het verhoogde energieverbruik en de tegenvallende effluentkwaliteit zal per casus geëvalueerd moeten worden. Het ontwerp van MBR Heenvliet is niet optimaal vanwege vermoedelijke kortsluitstromen en ongewenste zuurstofinslag.

Evaluatie

De evaluatie van het MBR onderzoek is in 2010 gestart en wordt in 2011 afgerond. Er is besloten om vanwege het lagere energieverbruik en de lagere reinigingsintervallen voorlopig met de parallel configuratie door te gaan totdat de verschillende toekomstmogelijkheden van de MBR in Heenvliet uitgezocht zijn.

9 Resultaten prestaties Top 7 rwzi's

Hier treft u de resultaten van de jaren 2005 t/m 2009 aan van de prestaties van de 7 grootste rwzi's binnen het verzorgingsgebied van WSHD.

Rwzi Rotterdam Dokhaven						
Bouwjaar	1987	Inhoud beluchtingsruimte	m ³	4.750/11.280		
Type inrichting	AB-systeem	Maximaal debiet	m ³ /h	19.000		
Type defosfatering	Chemisch	Slibbelasting	kgBZV/kgds.d	2,7/0,3		
Type ontwatering	Centrifuge	Ontwerpcapaciteit	ve (historisch)	470.000		
			ve (150 g TZV)	564.000		
		2006	2007	2008	2009	2010
Vuilbelasting:						
Belasting gemeten	ve(150 g TZV)	405.535	415.271	421.436	400.991	405.080
Belasting geïnventariseerd	ve'	431.300	429.220	433.170	435.074	433.774
Restvervuiling:						
O ₂ bindend	v.e (150 g TZV)	28.500	37.769	36.279	37.807	36.602
Zware metalen	ve	603	682	653	129	0
Hydraulische belasting:						
Behandeld afvalwater	m ³ /d	119.391	136.081	135.915	117.342	127.248
	m ³ /j	43.574.065	49.669.565	49.744.890	42.829.830	46.445.520
	l/(ie'.d)	277	317	314	270	293
Influent:						
CZV	mg/l	348	313	319	349	318
BZV	mg/l	128	128	133	148	139
Nkj-N	mg/l	35	32	32	36	35
Ptot-P	mg/l	4,8	4,4	4,3	5,0	4,5
zw.+bez.	mg/l	158	151	166	169	155
Toevoer A-trap :						
Debiet	m ³ /d	194.473	204.785	200.180	189.756	199.831
CZV	mg/l	252	267	285	300	284
BZV	mg/l	88	107	117	124	120
Nkj-N	mg/l	26	28	29	31	32
NO ₃ -N	mg/l	4,4	3,2	3,1	3,3	3,9
Ntot-N	mg/l	31	31	32	34	35
Ptot-P	mg/l	3,9	4,1	4,2	4,6	4,4
zw.+bez.	mg/l	117	136	155	159	152
Tussenbezinktanks:						
CZV	mg/l	68	74	78	84	74
BZV	mg/l	17,5	21,1	23	25	21
Nkj-N	mg/l	17,6	17,7	18	20	20
Ptot-P	mg/l	1,5	1,5	1,5	1,7	1,4
zw.+bez.	mg/l	23	30	33	36	28
Rendement A-trap :						
CZV	%	73	73	73	73	74
BZV	%	80	81	80	80	82
Nkj-N	%	35	38	38	38	38
Ptot-P	%	63	63	64	38	38
zw.+bez.	%	80	79	79	65	68
Effluent:						
CZV	mg/l	33	36	33	37	36
BZV	mg/l	4,4	7,1	4,7	6,7	5,6
Nkj-N	mg/l	3,9	4,9	4,8	6,8	7,5
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	2,2	2,7	2,9	4,7	5,4
NO _x -N	mg/l	10,9	8,7	9,8	9,8	10,1
Ntot-N	mg/l	15,1	13,2	14,6	16,6	17,5
PO ₄ -P	mg/l	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7
Ptot-P	mg/l	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
zw.+bez.	mg/l	8	11,6	7,4	8,3	8
Zuiveringsprestatie:						
CZV	%	91	88	89	89	89
BZV	%	97	94	95	96	96
Nkj-N	%	89	84	83	81	79
Ntot-N	%	58	57	54	54	50
Ptot-P	%	80	77	75	80	79
KVE		382.098	381.998	379.813	374.968	370.638

Rwzi Rotterdam Dokhaven						
Beluchtingstank:						
Energieverbruik beluchting	kWh/d	23.747	25.348	25.064	22.471	21.678
Spec.energie verbruik voor beluchting	Wh/kg i _e verw	452	486	457	431	418
- A-trap:		2006	2007	2008	2009	2010
Slibgehalte A-trap	kg/m ³	1,5	1,6	1,6	1,3	1,4
Gloeirest ten opzichte van ds A-trap	%	26	27	23	21	20
Slibvolume-index A-trap	ml/g	68	72	72	89	84
Slibbelasting A-trap	kgCZV/(kgds.d)	6,88	7,22	7,60	9,37	8,28
	kgBZV/(kgds.d)	2,39	2,89	3,11	3,87	3,49
Slibleeftijd A-trap	d	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
- B-trap:						
Slibgehalte B-trap	kg/m ³	3,3	3,3	3,2	2,8	3,0
Gloeirest ten opzichte van ds B-trap	%	23	23	22	21	20
Slibvolume-index B-trap	ml/g	113	112	110	117	122
Slibbelasting B-trap	kgCZV/(kgds.d)	0,36	0,40	0,43	0,49	0,44
	kgBZV/(kgds.d)	0,09	0,11	0,13	0,15	0,13
Slibleeftijd B-trap	d	7	6	6	6	6
Hulpstoffen verbruik:						
Waterlijn gebruik	kg product /j	969.500	1.292.200	1.284.010	1.624.500	1.547.319
Me/P verhouding	mol/mol	0,36	0,47	0,5	0,57	0,6
Sliblijn gebruik	kg product/jaar	60.100	62.500	73.500	70.500	143.200
Dosering	g act. PE/kg ds	9,9	9,8	12,2	12,7	13,8
Slibgisting:						
Biogasproductie	m ³ /j	3.641.241	3.554.800	3.741.600	3.570.700	3.828.230
Spec.gasproductie	m ³ /kg os'	0,8	0,7	1,0	1,0	0,9
Slibproductie:						
Indamprest	% ds	30,5	30,9	30,6	30,3	29,7
Gloeirest ten opzichte van ds	%	49	50	46	44	43
Slibproductie	ton-ds/j	5.562	5.831	6.036	5.094	4.637
Spec. spuilslibproductie	g ds/kgBZVverw.	1.049	969	869	839	751



Foto 9-1: Ondergrondse Rwzi Rotterdam Dokhaven

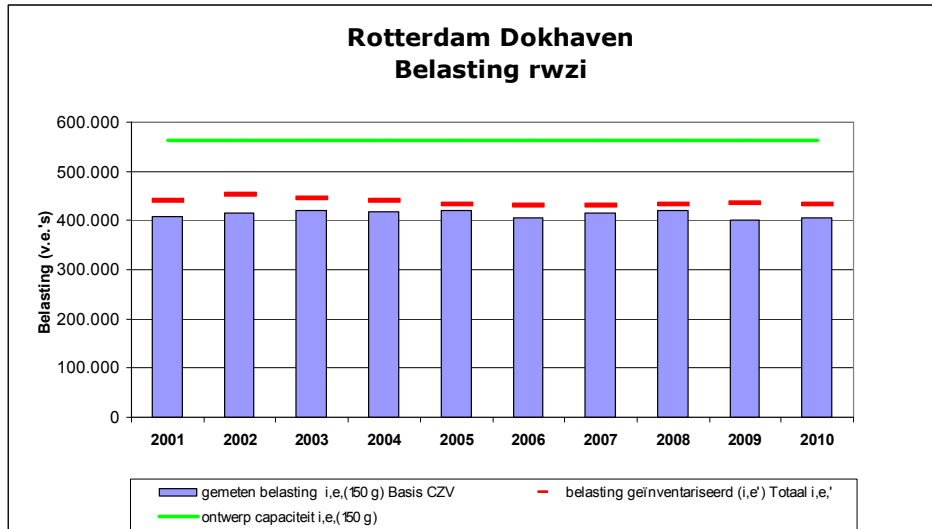
Deelstroombehandeling Sharon-Anammox						
Bouwjaar	1998/2002					
Sharon	type	chemostaat				
	Inhoud	m ³				1.715
	Maximaal debiet	m ³ /h				32
	Ontwerpcapaciteit	kg N/d				827
Anammox	type	IC-reactor				
	Inhoud	m ³				70
	Ontwerpbelasting	kg N/ m ³				7
	Ontwerpcapaciteit	kg N/d				492
		2006	2007	2008	2009	2010
Influent Sharon						
debiet	m ³ /d	534	586	589	657	602
NH ₄ -N	mg/l	1210	1080	1042	1035	1092
	kg/d	682	671	614	680	671
Afloop Sharon						
NH ₄ -N	mg/l	567	491	469	460	494
NO ₂ -N	mg/l	655	594	576	575	580
NO ₃ -N	mg/l	30	15	17	32	49
Ntotaal-opgelost	mg/l	1253	1099	1062	1067	1160
Rendement Sharon						
NH ₄ -N	%	53	55	55	56	55
N-opgelost	%	0	0	0	0	0
Influent Anammox						
debiet (incl. TPS)	m ³ /d	247	218	378	421	384
NH ₄ +NO ₂ -N	kg/d	271	234	401	456	395
Afloop Anammox						
NH ₄ -N	mg/l	77	41	32	24	63
NO ₂ -N	mg/l	8	9	3	2	9
NO ₃ -N	mg/l	126	115	95	86	79
Ntotaal-opgelost	mg/l	211	165	130	112	
Rendement Anammox						
NH ₄ +NO ₂ -N	%	93	95	97	96	97
Ntotaal-opgelost	%	83	85	88	91	91
Rendement deelstroom						
NH ₄ -N	%	70	70	82	88	80
Ntot-opgelost	%	32	29	62	67	52
Beluchting Sharon						
Energieverbruik beluchting	kWh/d	1432	1420	1369	1393	1157
Spec. energie verbruik voor beluchting	kWh/kgNH ₄ -verw	4,2	4,1	4,1	3,7	3,1



Foto 9-2: Slibontwateringsinstallatie Rotterdam Sluisjesdijk

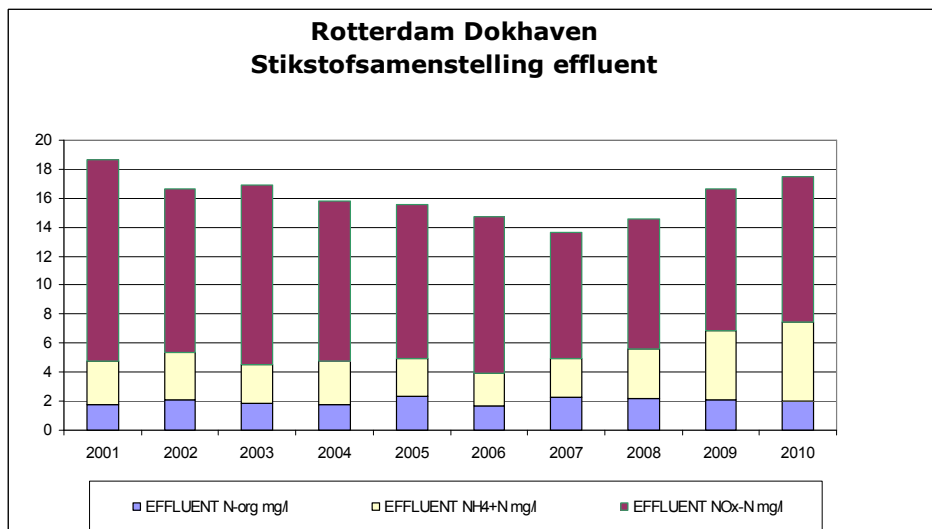
Belasting influent

De jaargemiddelde belasting vanuit het rioolstelsel is vergelijkbaar met voorgaande jaren.



Resultaten stikstof- en fosfaatverwijdering

Voor de rwzi Rotterdam Dokhaven wordt gestreefd naar een maximale stikstofverwijdering als bijdrage aan het gebiedsrendement. Hiervoor zijn in de loop der jaren diverse aanpassingen en procesoptimalisaties doorgevoerd.



Over 2010 is ruim 2.200 kg N-totaal geloosd en is daarmee circa 15% meer dan het meerjarengemiddelde. Dit leidde tot een effluentconcentratie van 17,5 mg/l. Er is exact 50% stikstof verwijderd. De vrachtverwijdering ligt op vrijwel hetzelfde niveau als voorgaande jaren.

De verhoogde stikstoflozing over 2010 is veroorzaakt door:

- extra stikstofaanbod vanuit het rioolstelsel
- extra stikstofaanbod vanuit de slibverwerking
- verminderde beschikbaarheid van de bezinkcapaciteit door uitval van een ruimersysteem gedurende de eerste 7 weken

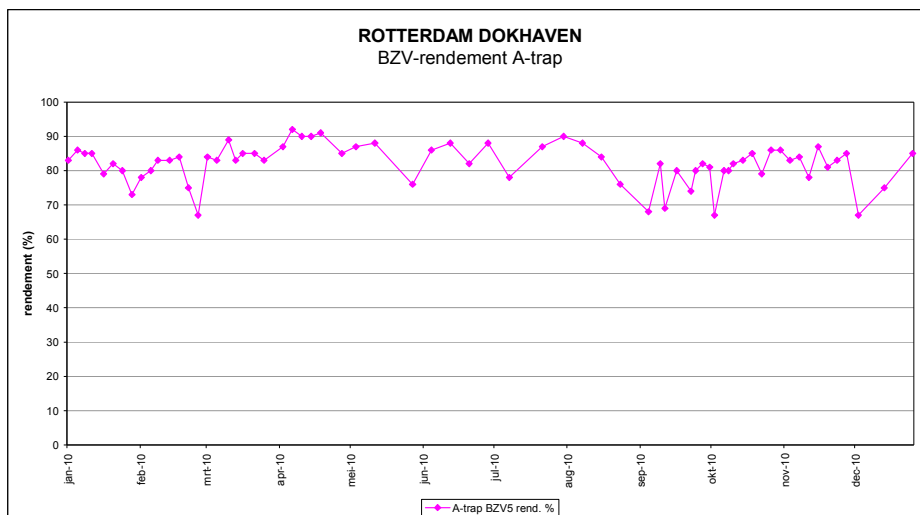
Uit onderzoek is gebleken dat het verhoogde stikstofaanbod vanuit het verzorgingsgebied van rwzi Rotterdam Dokhaven in het eerste kwartaal van 2010 afkomstig was van ureum. Dit is door de wegbeheerder als strooizout gebruikt vanwege het zouttekort. In de winterperiode waarin de watertemperatuur laag is en de stikstofverwijdering onder druk staat geeft dit een rechtstreekse verhoging van de stikstofvracht in het effluent.

Er is meer stikstof uit de slibverwerking teruggevoerd doordat incidenteel uitgegist slib rechtstreeks is teruggevoerd naar de waterlijn van Dokhaven. Uitgegist slib bevat veel opgelost ammonium. Daarnaast is het Anammoxproces 2x verstoort geweest door een pH-dip en onvoldoende menging.

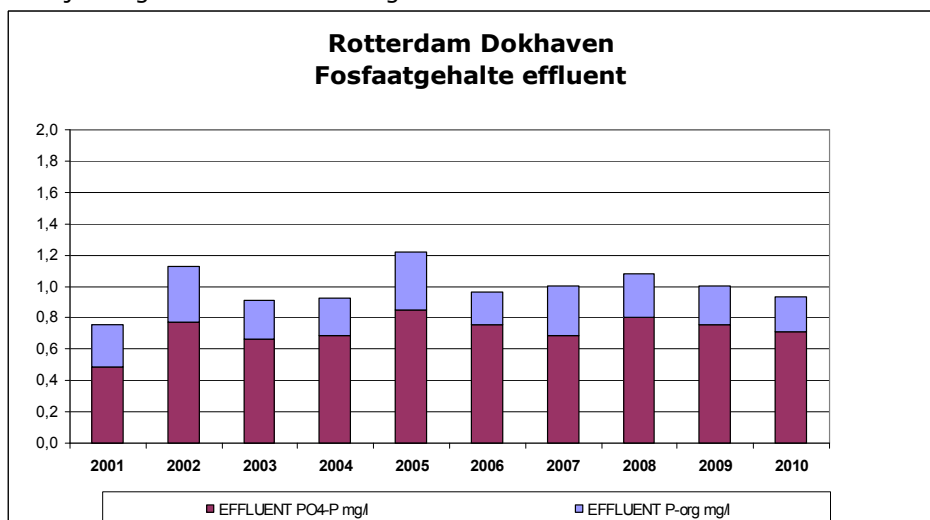
Vanaf medio 2010 is de dosering van de polymeerdosering (als onderdeel van het FAST-proces) in de A-trap stopgezet. Bij hogere watertemperatuur mag de organische stofverwijdering in de A-trap minder hoog zijn terwijl de nitrificatie in de B-trap dan behouden blijft.

Achtergrond is enerzijds het realiseren van een besparing op chemicaliën en anderzijds nagaan of er een relatie is met vervuiling van de beluchtingselementen. De performance van de elementen was afgenomen waarvoor het noodzakelijk was om deze te zuren.

Gebleken is dat de BZV-rendementen van de A-trap op peil blijven. Ook bij lage watertemperatuur is de nitrificatie in de B-trap behouden. Mogelijk dat de betere zuurstofvoorziening in de A-trap de noodzaak voor aanvullende polymeerdosering wegneemt.



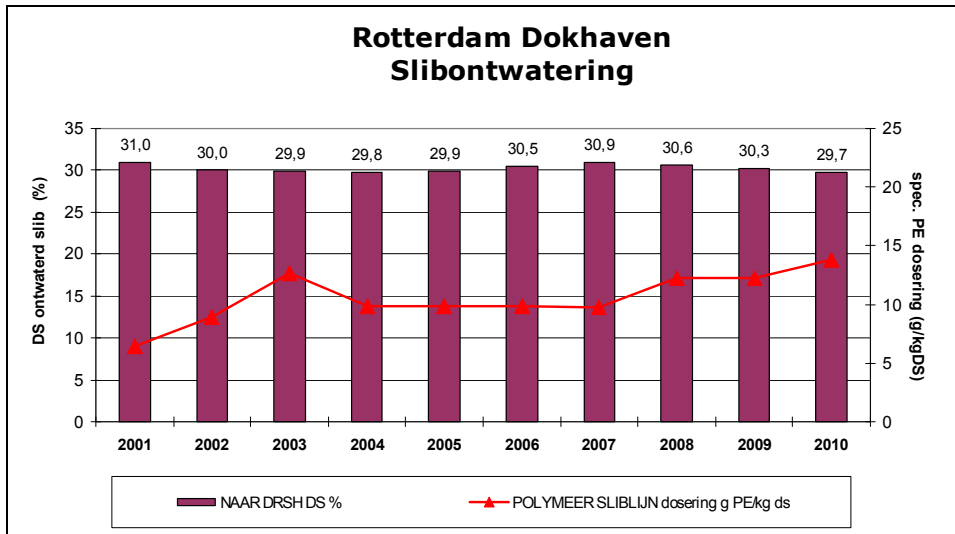
De fosfaateffluentconcentratie wordt gestuurd op 1 mg/l en het verwijderingsrendement bedroeg 80%.



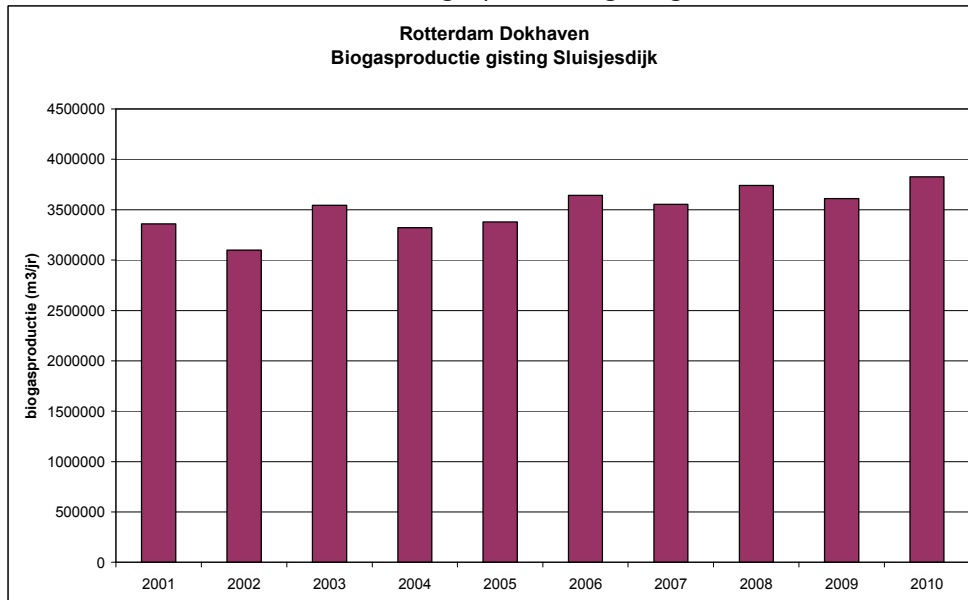
Slibverwerking

Na indikking wordt het surplusslib vergist op de locatie svi Rotterdam Sluisjesdijk. In de gisting wordt ook een deel extern, aeroob gemineraliseerd slib verwerkt. Vanaf februari 2010 wordt ook het ingedikte surplusslib van de rwzi Rotterdam Hoogvliet op svi Rotterdam Sluisjesdijk verwerkt waarmee het aandeel extern slib is gestegen van regulier 10% naar 40% vorig jaar.

Het drogestofgehalte van het mechanisch ingedikte slib van Hoogvliet is met 7 - 8% relatief hoog. Mede door de lagere slibproductie vanuit waterlijn rwzi Rotterdam Dokhaven zelf is de verblijftijd van de gisting gelijk gebleven. Om de ontwateringeigenschappen op peil te houden bleek het noodzakelijk de dosering van polymeer te verhogen en periodiek een ander type te gebruiken. Netto is het verbruik met 20% toegenomen.



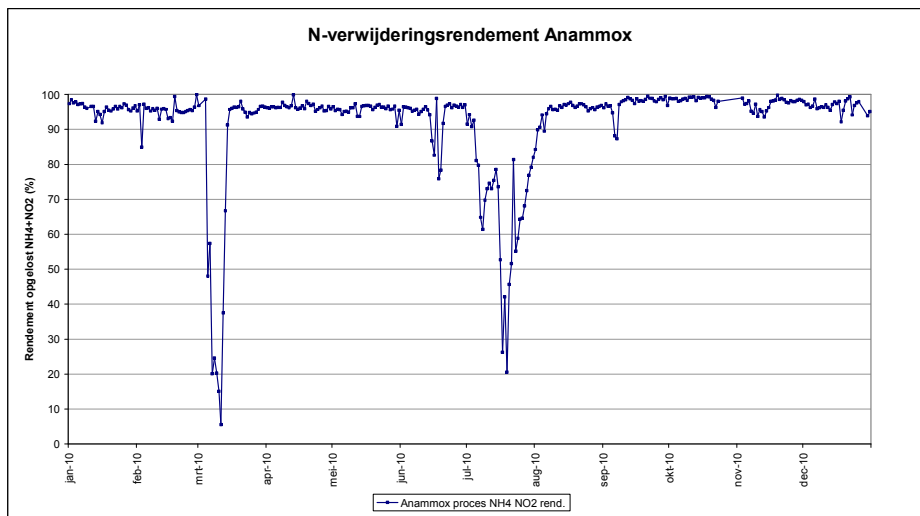
De biogasproductie is toegenomen tot 3,8 miljoen m³ per jaar. Ondanks een lagere slibproductie vanuit rwzi Rotterdam Dokhaven is door de aanvoer van meer extern slib de biogasproductie gestegen.



Sharon/Anammox

De deelstroombehandeling bestaat uit een Sharon- en Anammoxreactor. Hierin wordt de in het centraat aanwezige stikstof verwijderd. In de Sharon-reactor vindt gedeeltelijke nitrificatie plaats tot nitriet. Hierbij wordt een mengsel van ammonium en nitriet geproduceerd in verhouding 1:1,3.

Dit mengsel wordt toegevoerd naar de Anammox-reactor waarin de afbraak tot N_2 plaatsvindt middels de Anammox-bacteriën. Hierbij wordt een deel nitraat geproduceerd. Vanaf 2007 is de Anammoxreactor volledig onderdeel van de reguliere bedrijfsvoering.



Regulier is het N-verwijderingsrendement van de Anammox-reactor (uitgedrukt in verwijdering NH_4+NO_2-N) meer dan 95%.

Er zijn 2 perioden waarin de reactor verminderd heeft gepresteerd. In maart is de omzetting geremd door een forse pH-daling. Er is gespoeld met centraat om de pH weer versneld te verhogen. Na 1 week waren de omzettingen weer op peil. In juli was door onvoldoende menging de reactor anaeroob geworden en de biomassa grotendeels afgestorven. Het heeft 4 weken geduurd voordat de omzettingen weer op orde waren.

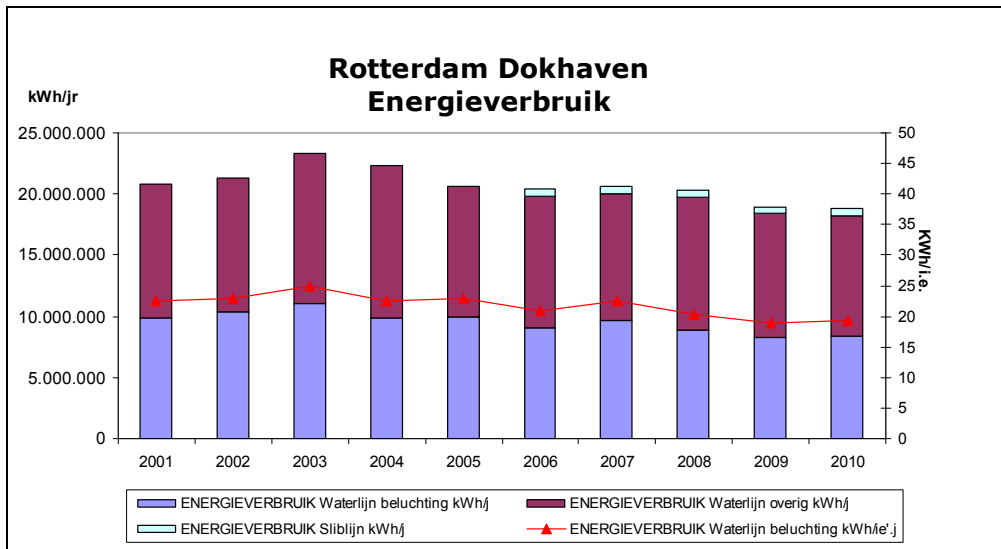
De verwijderingsrendementen van de totale deelstroombehandeling over 2010 zijn licht gedaald in vergelijking met voorgaand jaar.

De Sharon-reactor heeft het volledige centraatdebiet verwerkt, de Anammox-reactor 65% hiervan. Het verwerkte debiet is lager uitgevallen doordat er sprake was van 2 processtoringen in de Anammoxreactor, pH-dip en onvoldoende menging.

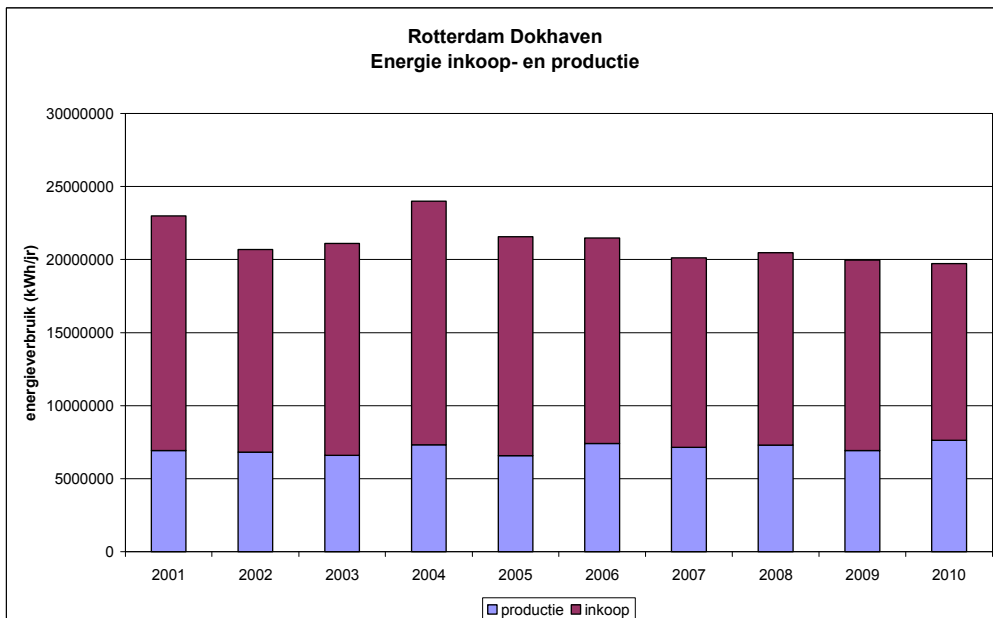
Er vanuit gaande dat het naar de waterlijn rwzi Rotterdam Dokhaven teruggevoerde nitriet- en nitraatvracht volledig in de A-trap wordt gedenitrificeerd wordt 80% totaalstikstof verwijderd welke bij de slibontwatering vrijkomt.

Energieverbruik

Voor de beluchting van de A-trap, B-trap en Sharon wordt dagelijks circa 23.000 kWh verbruikt. Aandachtspunt is het schoonhouden van de nieuwe beluchtingselementen in de A-trap. Periodiek dient gezuurd te worden indien de benodigde compressordruk teveel oploopt en de vereiste luchtdebieten niet meer worden gehaald.



Van de totale elektrische energiebehoefte (ruim 18 miljoen kWh) is 41% zelf opgewekt in de warmtekrachtinstallatie, zijnde 7,5 miljoen kWh.



Rwzi Dordrecht						
Bouwjaar	2005	Inhoud beluchttingsruimte			m ³	43.300
Type inrichting	ultralaagbelast	Maximaal debiet			m ³ /h	7.000
Type Defosfatering	biologisch	Slibbelasting			kgBZV/kgds.d	0,067
Type ontwatering	Centrifuge	Ontwerpcapaciteit			ve (historisch)	235.000
					ve(150 g TZV)	281.112
		2006	2007	2008	2009	2010
Vuilbelasting:						
Belasting gemeten	ve(150 g TZV)	203.324	201.608	194.995	200.714	201036
Belasting geïnv.	ve'	184.820	184.600	184.900	184.701	184676
Restvervuiling:						
O ₂ bindend	v.e (150 g TZV)	14.115	6.589	7.566	8.471	9.124
Zware metalen	ve	1.183	1.145	686	1.042	1.294
Hydraulische belasting:						
Behandeld afvalwater	m ³ /d	45.889	56.131	46.797	44.204	50.061
	m ³ /j	16.749.485	20.487.815	17.127.702	16.134.460	18.272.265
	l/(ie'.d)	248	304	253	239	271
Influent:						
CZV	mg/l	425	349	397	435	380
BZV	mg/l	147	147	147	147	147
Nkj-N	mg/l	52	42	50	54	49
Ptot-P	mg/l	6,4	6,0	7,4	8,1	7,0
zw.+bez.	mg/l	195	162	180	205	179
Effluent:						
CZV	mg/l	45	33	39	38	37
BZV	mg/l	6,5	2,8	3,0	4,0	2,8
Nkj-N	mg/l	6,8	2,2	3,2	3,5	4,3
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	4,4	0,6	1,3	1,9	2,7
NO _x -N	mg/l	4,3	3,0	3,2	2,9	2,3
Ntot-N	mg/l	11	5,3	6,4	6,4	6,6
PO ₄ -P	mg/l	0,7	0,3	0,2	0,3	0,2
Ptot-P	mg/l	1,2	0,5	0,4	0,5	0,4
zw.+bez.	mg/l	15	5,8	5,8	5,7	6
Zuiveringsprestatie:						
CZV	%	89	91	90	91	90
BZV	%	96	98	98	97	98
Nkj-N	%	87	95	94	94	91
Ntot-N	%	79	87	87	88	86
Ptot-P	%	81	92	95	94	95
KVE		181.183	209.075	208.173	212.565	211.465
Beluchtingstank:						
Slibgehalte	kg/m ³	4,2	2,8	3,4	3,8	3,2
Gloeirest ten opzichte van ds	%	27	28	28	26	25
Slibvolume-index	ml/g	106	92	91	75	89
Slibbelasting	kgCZV/(kgds.d)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,191
	kgBZV/(kgds.d)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,071
Slibleeftijd	d	19	13	16	12	16
Energieverbruik beluchting	kWh/d	7.232	8.930	9.678	9.051	8.780
Spec.energie verbruik voor beluchting	Wh/kg ie _{verw}	339	329	362	326	322
Hulpstoffen verbruik:						
Waterlijn gebruik	kg product /j	0	0	0	0	0
Me/P verhouding	mol/mol	0	0	0	0	0
Drijf laagbestrijding	kg product /j	350.000	150.560	0	94.477	124.780
Sliblijn gebruik	kg product/jaar	104.000	104.000	100.000	104.000	128.600
dosering	g act. PE/kg ds	12,0	11,8	12,0	13,9	14,6
Slibproductie:						
Indamprest	% ds	23,7	21,9	22,3	22,5	22,3
Gloeirest ten opzichte van ds	%	28	28	26	25	25
Slibproductie	ton-ds/j	3.157	3.110	3.135	3.170	3.053
Spec. spuilslibproductie	g ds/kg BZVverw.	1.480	1.172	1.172	1.052	1.046

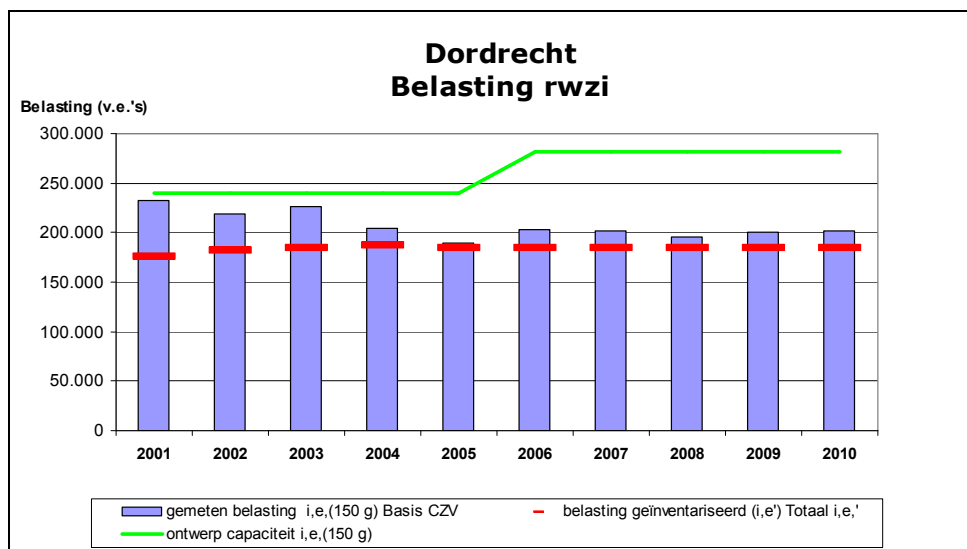


Foto 9-3: Overzichtsfoto rwzi Dordrecht

Belasting influent

Sinds de ingebruikname van de rwzi is de vuillast in het influent constant (200.000 v.e.). Hiermee is de rwzi voor 71% van de ontwerpcapaciteit (281.000 v.e.) belast. De bij het ontwerp voorziene belastingstijging in de periode van de opstart tot heden is achterwege gebleven. De geprognoseerde groei van het inwoneraantal is niet gerealiseerd en ook de industriële v.e.'s zijn niet volgens prognose gestegen.

In 2008 is in verband met onderhoud een van de 3 beluchtingstanks uit bedrijf genomen, hierbij is gebleken dat met de 2 resterende straten het zuiveringsproces goed kon worden uitgevoerd. Deze beluchtingstank is geheel 2009 buiten bedrijf gebleven. Omdat hierdoor diverse elektrische componenten niet in werking zijn, kan op elektrische energie worden bespaard. De 3^e zuiveringsstraat is in februari 2010 weer in gebruik genomen vanwege tegenvallende zuiveringsresultaten.

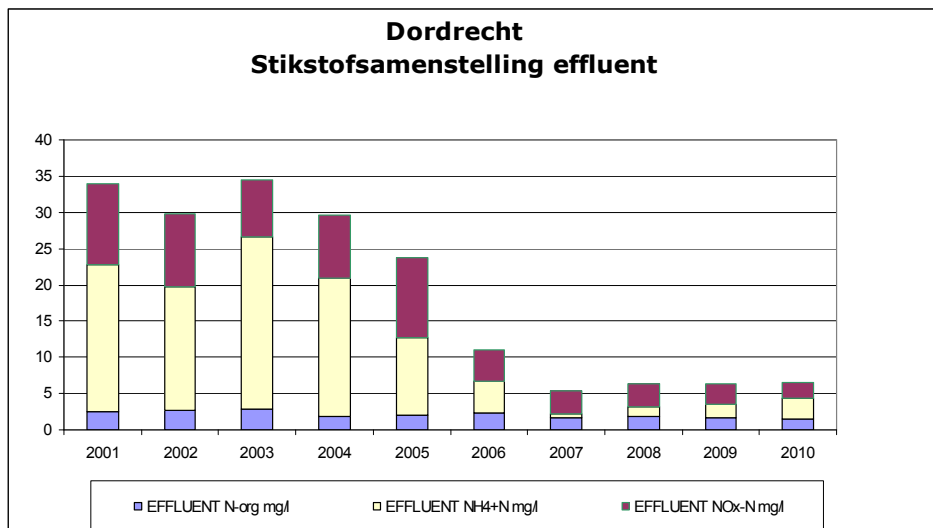


Grafiek 9-1: Trend belastingontwikkeling vs. de ontwerpcapaciteit

Resultaten stikstof en fosfaatverwijdering

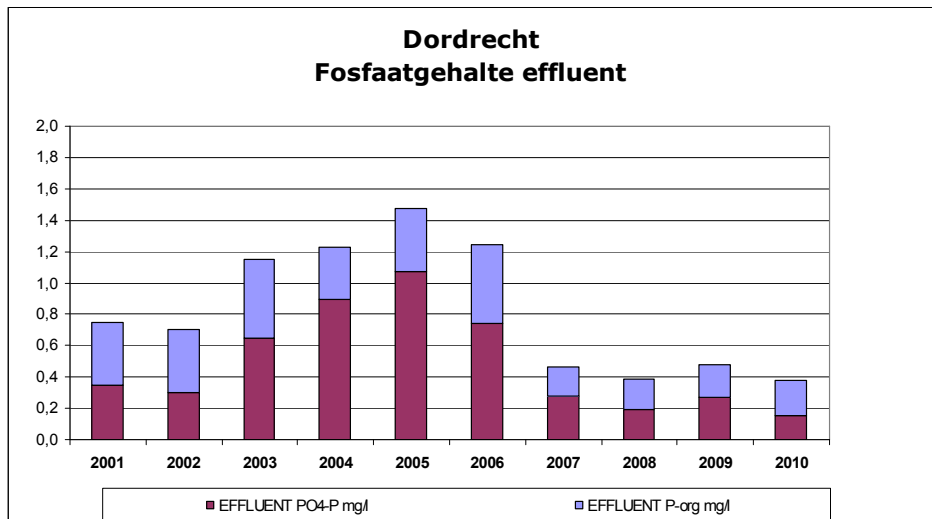
In het voorjaar van 2010 is de stikstofverwijdering verslechterd. Oorzaak hiervan was de koude watertemperatuur in combinatie met de aanvoer van minder warmte van HVC. Normaliter wordt warm afvalwater en koelwater van HVC ontvangen. Door uitval van enkele verbrandingsovens in het 1^e kwartaal is minder warmte ontvangen waardoor de watertemperatuur voor het eerst sinds jaren onder 10 °C is gedaald. Hierdoor was de slibverblijftijd in de 2 zuiveringsstraten te kort voor een volledige stikstofverwijdering. In februari 2010 is daarom de in 2008 uit bedrijf genomen beluchtingsstraat 1 weer in bedrijf genomen. Gedurende het jaar is de stikstofverwijdering weer sterk verbeterd en is het jaargemiddelde stikstofgehalte in 2010 nagenoeg gelijk gebleven ten opzichte van de voorgaande jaren. Jaargemiddeld ligt het N-totaalgehalte met 6,6 mg/l onder de ontwerpnorm van 7 mg/l. Het stikstofverwijderingsrendement bedraagt 86 %.

In 2010 is naar een proefperiode van een half jaar een cascade zuurstofregeling in gebruik genomen. Hierbij wordt het zuurstofsetpunt in de beluchting dynamisch gestuurd door het ammoniumgehalte aan het eind van de 1^e beluchtingstrap. Hierdoor is de installatie beter in staat de grote dynamiek in influentaanvoer op te vangen. Dit resulteert vooral in een lagere nitraatgehalte in het effluent. Ten opzichte van de oude situatie is het nitraatgehalte met 1 mg/l gedaald.



Grafiek 9-2: Stikstofgehalte effluent

Sinds de opstart van de rwzi vindt de fosfaatverwijdering geheel biologisch plaats. Dit proces verloopt stabiel en vormt geen belemmering voor het behalen van de vergunningsnorm van 1 mg/l. Jaargemiddeld bedroeg het P-totaalgehalte 0,4 mg/l waarmee een verwijderingsrendement van 95 % is behaald.



Grafiek 9-3: Concentratie van het fosfaat in het effluent

Drijfslagen

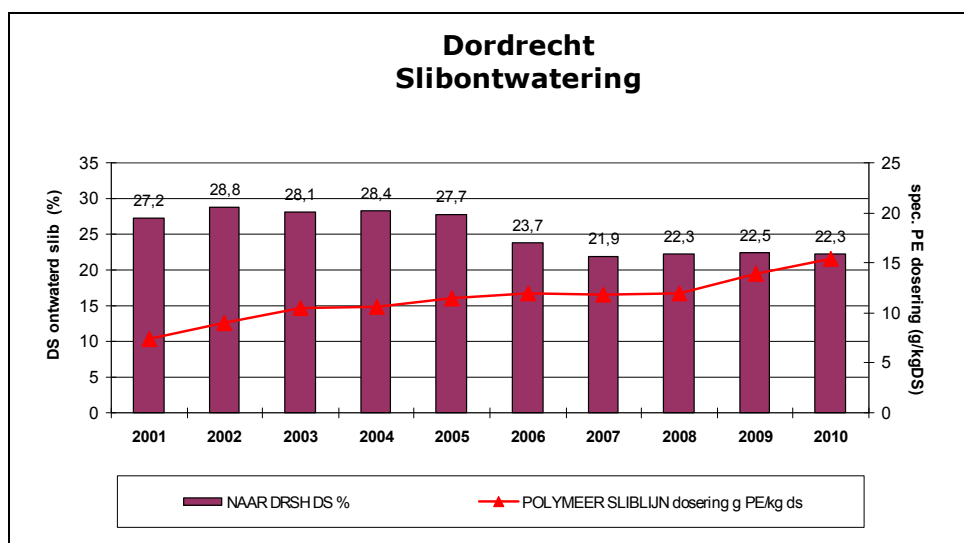
Vanaf de opstart in 2006 heeft de rwzi te kampen met drijfslagen, deze treden vooral op in het winterseizoen. Microscopisch slibonderzoek heeft aangetoond dat het hier gaat om het draadvormende micro-organisme *Microthrix Parvicella*.

In 2007 is een studie uitgevoerd naar het ontstaan en voorkomen van dit micro-organisme. Voorlopige conclusie is dat het ontstaan van deze drijfslaag samenhangt met de lage BZV/N verhouding van het influent. Hierdoor is de stikstofomzetting niet volledig, waardoor er procesomstandigheden ontstaan, waarbij de groeiomstandigheden voor *Microthrix Parvicella* gunstig zijn. Gedurende de gehele winterperiode is er op het circuit een drijfslaag aanwezig geweest.

Omdat door de drijfslagen de procesvoering nadelig werd beïnvloed is besloten chemicaliën in te zetten om de vorming van de drijfslagen te beperken.

Slibontwatering

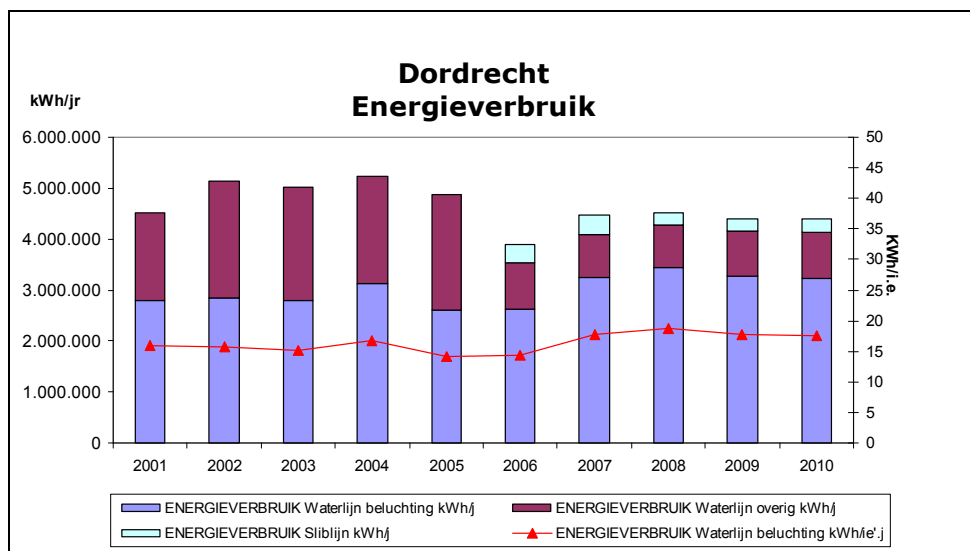
In 2007 is de procesvoeringswijze van de sliblijn gewijzigd, door de verschillende slibstromen in een vaste verhouding te mengen voor de behandeling op de centrifuge. Dit heeft geleid tot een stabiel ontwateringsproces. Het toezicht op de sliblijn is sterk verminderd en het ontwateringsresultaat is stabiel. Wel is in 2010 het polymeerverbruik verder toegenomen. Dit wordt op meer ontwateringslocaties waargenomen, zie paragraaf 5.3.



Grafiek 9-4: Rwzi Dordrecht Slibontwatering

Energieverbruik

Ten opzichte van 2009 is het energieverbruik van de rwzi is nagenoeg gelijk gebleven. Met een specifiek energieverbruik voor beluchting van 17,5 kW per geïnventariseerde i.e. heeft het beluchtingsysteem van rwzi Dordrecht een gemiddelde efficiëntie.



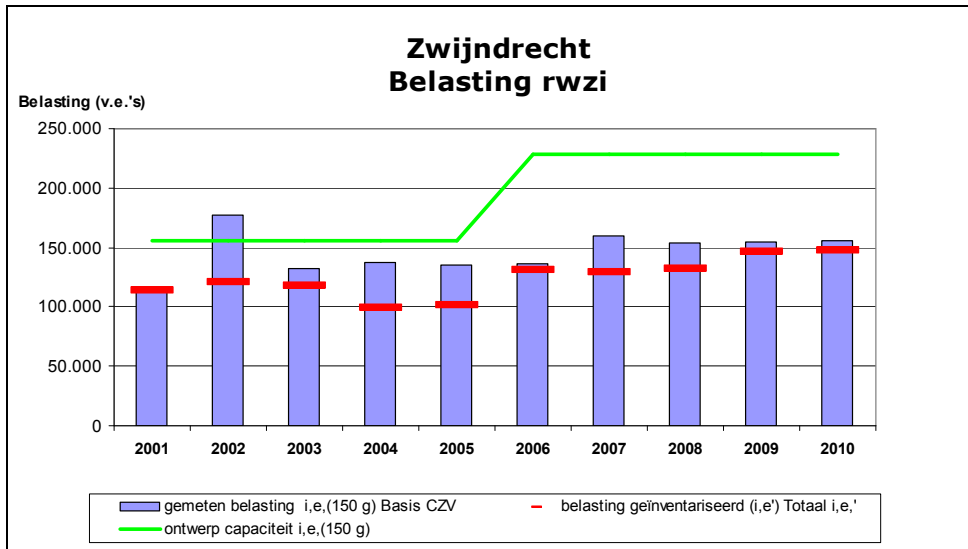
Grafiek 9-5: Rwzi Dordrecht Energie

Rwzi Zwijndrecht						
Bouwjaar	1993/2006	Inhoud beluchtingsruimte	m ³		42.411	
Type inrichting	Ultraaagbelast	Maximaal debiet	m ³ /h		7.800	
Type defosfatering	n.v.t.	Slibbelasting	kgBZV/kgds.d		0,045	
Type ontwatering	Centrifuge	Ontwerpcapaciteit	ve (historisch)		130.000	
			ve(150 g TZV)		227.999	
		2006	2007	2008	2009	2010
Vuilbelasting:						
Belasting gemeten	ve(150 g TZV)	136.777	159.889	153.927	154.654	155.275
Belasting geïnventariseerd	ve'	128.900	129.330	131.760	146.238	147.074
Restvervuiling:						
O ₂ bindend	v.e (136 g TZV)	2.941	6.496	4.469	4.682	4.971
Zware metalen	ve	1.039	1.227	163	1.320	1.064
Hydraulische belasting:						
Behandeld afvalwater	m ³ /d	28.253	39.785	40.412	40.097	44.070
	m ³ /j	10.312.345	14.521.525	14.790.792	14.635.405	16.085.550
	l/(ie'.d)	219	308	307	274	300
Influent:						
CZV	mg/l	540	430	411	406	366
BZV	mg/l	171	177	171	166	149
Nkj-N	mg/l	41	38	35	38	36
Ptot-P	mg/l	8,5	7,1	6,5	7,2	6,3
zw.+bez.	mg/l	336	232	217	228	202
Effluent:						
CZV	mg/l	29	31,5	29	29	29
BZV	mg/l	2,0	2,6	2,5	2,3	2,4
Nkj-N	mg/l	2,0	2,4	2,3	2,3	2,2
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	0,7	1,0	0,9	1,0	1,0
NO _x -N	mg/l	1,3	0,9	1,3	0,9	1,2
Ntot-N	mg/l	3,3	3,3	3,6	3,3	3,4
PO ₄ -P	mg/l	0,7	0,4	0,5	0,5	0,3
Ptot-P	mg/l	1,0	0,6	0,7	0,6	0,5
zw.+bez.	mg/l	5,8	6,2	4,9	4,7	5
Zuiveringsprestatie:						
CZV	%	95	93	93	93	92
BZV	%	99	99	99	99	98
Nkj-N	%	95	94	93	94	94
Ntot-N	%	92	91	90	91	90
Ptot-P	%	89	92	89	91	92
KVE		157.973	174.163	167.825	172.890	172.088
Beluchtingstank:						
Slibgehalte	kg/m ³	3,5	3,4	3,5	3,4	3,1
Gloeirest ten opzichte van ds	%	31	28	27	26	26
Slibvolume-index	ml/g	73	73	70	71	79
Slibbelasting	kgCZV/(kgds.d)	0,103	0,118	0,113	0,113	0,122
	kgBZV/(kgds.d)	0,033	0,049	0,047	0,046	0,050
Slibleeftijd	d	27	21	20	20	20
Energieverbruik beluchting	kWh/d	2.892	3.959	4.298	4.184	4.319
Spec.energie verbruik voor beluchting	Wh/kg ie _{verw}	170	187	200	194	200
Hulpstoffen verbruik:						
Waterlijn gebruik	kg product /j	0	0	0	0	23.660
Me/P verhouding	mol/mol	0	0	0	0	0,1
Sliblijn gebruik	kg product/jaar	74.000	112.000	108.000	118.200	122.000
dosering	g act. PE/kg ds	13,5	18,3	16,2	17,6	18,9
Slibproductie:						
Indamprest	% ds	22,6	21,7	21,6	21,8	21,8
Gloeirest ten opzichte van ds	%	32	29	26	26	25
Slibproductie	ton-ds/j	2.623	2.406	2.599	2.533	2.345
Spec. spuilslibproductie	g ds/kgBZVverw.	1.127	953	1.041	1.057	997

Belasting

De ontvangen belasting op de rwzi is al enige tijd constant en bedraagt circa 155.000 v.e. Sinds 2007 is er een discrepantie tussen de geïnventariseerde en ontvangen belasting. Oorzaak hiervan is een industriële lozer die in de inventarisatie van 2007 en 2008 niet was meegenomen. Vanaf 2009 komt de gemeten belasting overeen met de geïnventariseerde belasting.

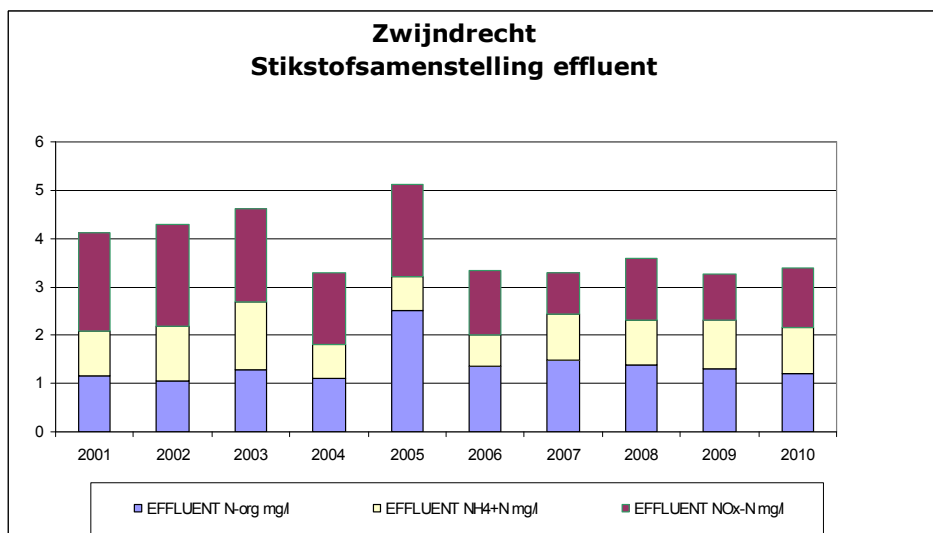
Sinds november 2006 wordt op de rwzi Zwijndrecht ook het afvalwater vanuit de kern Hendrik Ido Ambacht (circa 30.000 ve) verwerkt. Voorheen werd deze afvalwaterstroom behandeld op de rwzi Ridderkerk.



Grafiek 9-6: rwzi Zwijndrecht Belasting

Stikstof verwijdering

De stikstofverwijdering is al jaren zeer stabiel. Het N-totaal gehalte in het effluent bedraagt jaargemiddeld 3,4 mg/l. Het stikstofverwijderingsrendement bedraagt 91%.

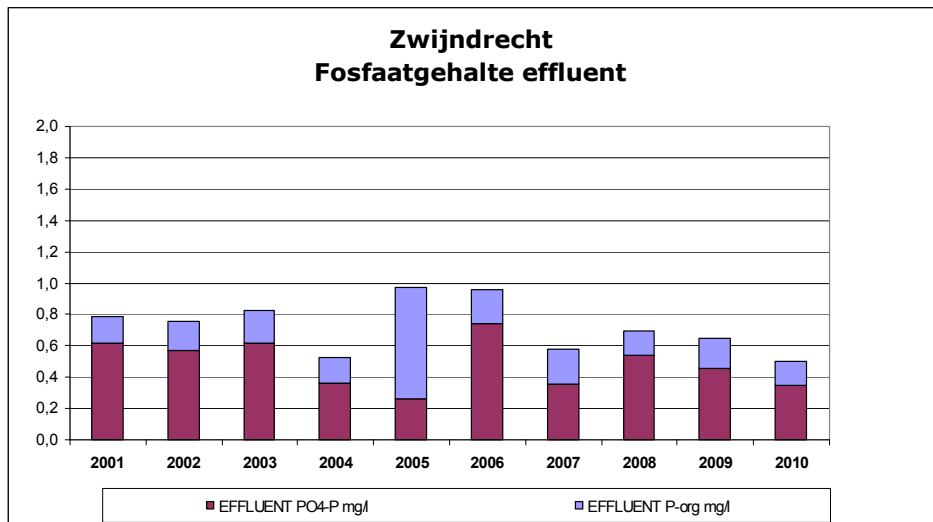


Grafiek 9-7: rwzi Zwijndrecht Stikstofverwijdering

Fosfaat verwijdering

Sinds de ombouw van de rwzi in 2006 wordt fosfaat geheel op biologische wijze verwijderd. Dit proces verloopt in het algemeen goed. In 2010 is een gemiddeld P-totaal gehalte van 0,5 mg/l gerealiseerd. Hiermee komt het fosfaat verwijderingspercentage van de rwzi op 92 %.

Gebleken is dat voornamelijk in de zomerperiode de fosfaatverwijdering minder stabiel verloopt. Dit kan verband houden met een verminderde aanvoer en/of minder fosfaatafvoer omdat er in de zomerperiode minder slib wordt afgevoerd. Om te voorkomen dat in het najaar van 2010 de vergunningsnorm voor fosfaat zou worden overtreden is enige tijd aanvullend chemisch gedefosfateerd.



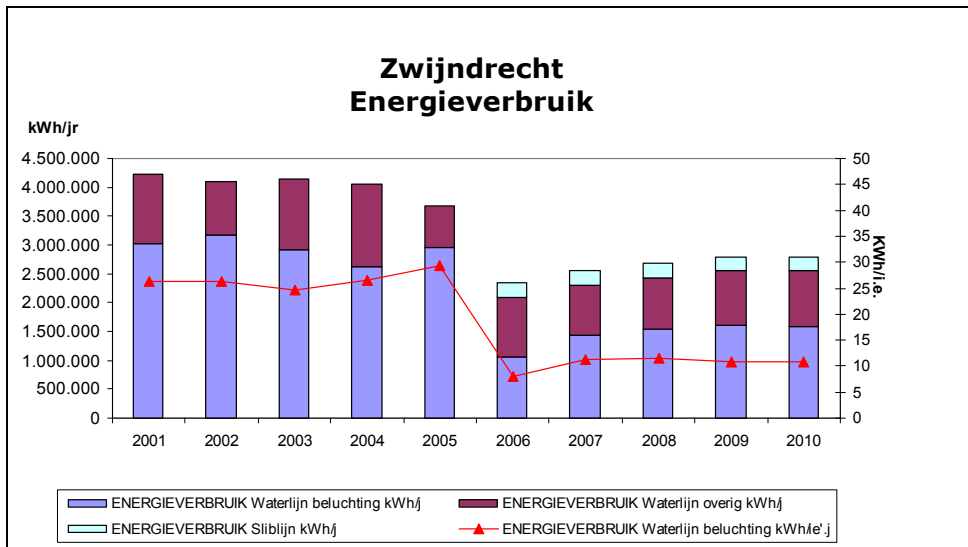
Grafiek 9-8: rwzi Zwijndrecht Fosfaatverwijdering

Energieverbruik

Aan trendmatige stijging van het energieverbruik is in 2010 een einde gekomen. Ten opzichte van 2009 is het energieverbruik van rwzi Zwijndrecht gelijk gebleven.

Ondanks de niet optimaal werkende regelingen is de rwzi Zwijndrecht met een specifiek energieverbruik voor beluchting van 0,2 kWh/kg TZV het meest energie efficiënte beluchtingssysteem binnen het beheersgebied van WSHD. Ook in een vergelijking met andere energiezuinige rwzi's in Nederland behoort rwzi Zwijndrecht tot de top.

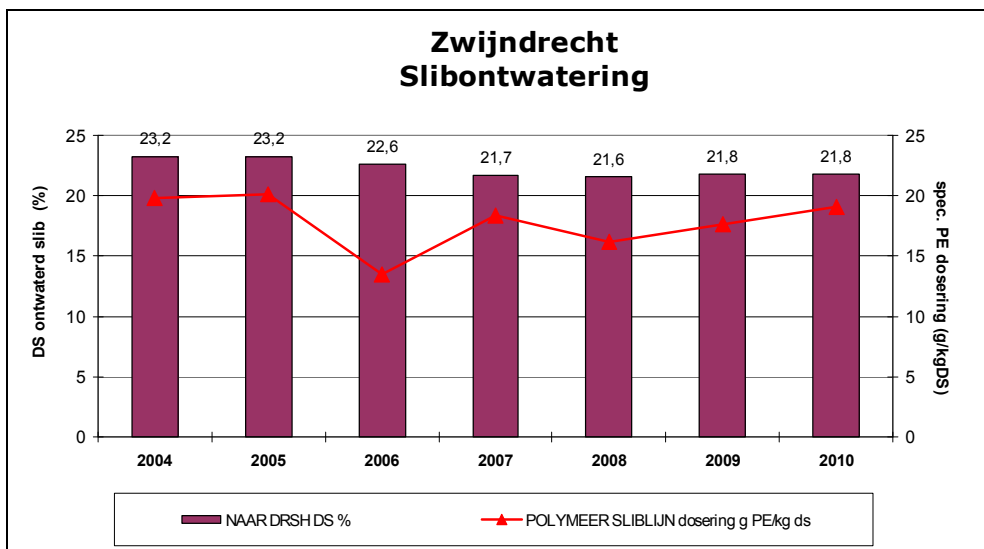
Dit relatief lage energieverbruik wordt gerealiseerd door een laag belaste bellenbeluchtingssysteem middels plaatbeluchters in combinatie met turbo compressoren.



Grafiek 9-9: rwzi Zwijndrecht Energieverbruik

Slibverwerking

Naast het eigen surplusslib wordt tevens extern slib van de rwzi Barendrecht verwerkt. Zoals weergegeven in onderstaande grafiek is het ontwateringsresultaat ten opzichte van voorgaande jaren niet gewijzigd. Wel is er een trendmatige stijging van het specifieke polymeerverbruik. Dit wordt op meer ontwateringslocaties waargenomen, zie paragraaf 5.3.



Grafiek 9-10: rwzi Zwijndrecht Slibverwerking

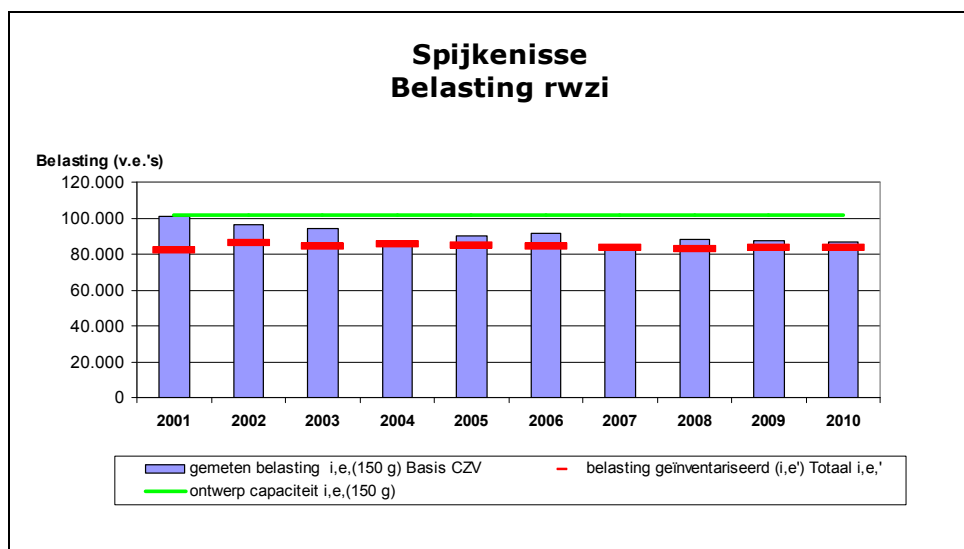
Rwzi Spijkenisse						
Bouwjaar	1993	Inhoud beluchtingsruimte	m ³	26.123		
Type inrichting	Ultraaagbelast	Maximaal debiet	m ³ /h	4.000		
Type Defosfatering	Chemisch	Slibbelasting	kgBZV/kgds.d	0,045		
Type ontwatering	Centrifuge	Ontwerpcapaciteit	ve (historisch)	85.000		
			ve(150 g TZV)	102.000		
		2006	2007	2008	2009	2010
Vuilbelasting:						
Belasting gemeten	ve(150 g TZV)	91.498	81.706	88.060	87.518	86.676
Belasting geïnventariseerd	ve'	84.070	83.330	82.660	83.708	83.418
Restvervuiling:						
O ₂ bindend	v.e (150 g TZV)	2.267	2.098	2.471	2.113	2.211
Zware metalen	ve	99	81	135	94	131
Hydraulische belasting:						
Behandeld afvalwater	m ³ /d	22.332	22.128	22.838	22.709	20.976
	m ³ /j	8.151.180	8.076.720	8.358.708	8.288.785	7.656.240
	l/(ie'.d)	266	266	276	271	251
Influent:						
CZV	mg/l	431	379	400	401	424
BZV	mg/l	149	148	160	165	173
Nkj-N	mg/l	40	38	39	39	43
Ptot-P	mg/l	6,2	6,0	6,1	6,2	6,5
zw.+bez.	mg/l	212	181	208	204	250
Effluent:						
CZV	mg/l	31	27	27	26	30
BZV	mg/l	2,3	2,0	2,2	1,9	2,0
Nkj-N	mg/l	2,0	1,8	2,0	1,6	1,9
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7
NO _x -N	mg/l	1,3	1,4	1,4	1,1	2,0
Ntot-N	mg/l	3,3	3,3	3,3	2,6	3,8
PO ₄ -P	mg/l	1,4	0,9	1,1	1,2	1,0
Ptot-P	mg/l	1,7	1,0	1,3	1,4	1,2
zw.+bez.	mg/l	5,4	4,6	4,4	4,5	4
Zuiveringsprestatie:						
CZV	%	93	93	93	93	93
BZV	%	98	99	99	99	99
Nkj-N	%	95	95	95	96	96
Ntot-N	%	92	92	91	93	91
Ptot-P	%	73	83	79	77	82
KVE		91.100	87.850	90.815	90.593	90.260
Beluchtingstank:						
Slibgehalte	kg/m ³	3,4	3,3	3,3	4,1	3,6
Gloeirest ten opzichte van ds	%	25	27	25	26	24
Slibvolume-index	ml/g	132	132	148	132	128
Slibbelasting	kgCZV/(kgds.d)	0,108	0,099	0,106	0,085	0,095
	kgBZV/(kgds.d)	0,037	0,039	0,042	0,035	0,039
Slibleeftijd	d	20	20	21	25,3	23
Energieverbruik beluchting	kWh/d	5.581	5.648	5.422	5.929	6.000
Spec.energie verbruik voor beluchting	Wh/kg ie _{verw}	460	524	438	480	492
Hulpstoffen verbruik:						
Waterlijn gebruik	kg product /j	39.000	113.570	49.300	53.800	91.300
Me/P verhouding	mol/mol	1,61	0,81	0,43	0,4	0,3
Sliblijn gebruik	kg product/jaar	47.673	41.281	56.773	43.734	50.200
doserings	g act. PE/kg ds	13,5	12,1	17,3	15,9	17,2
Slibproductie:						
Indamprest	% ds	20,4	20,3	20,8	19,9	20,1
Gloeirest ten opzichte van ds	%	26	27	24	25	23
Slibproductie	ton-ds/j	1.590	1.531	1.480	1.507	1.432
Spec. spuilslibproductie	g ds/kg BZVverw.	1.334	1.300	1.125	1.117	1.093



Foto 9-4: Overzichtsfoto rwzi Spijkenisse

Belasting

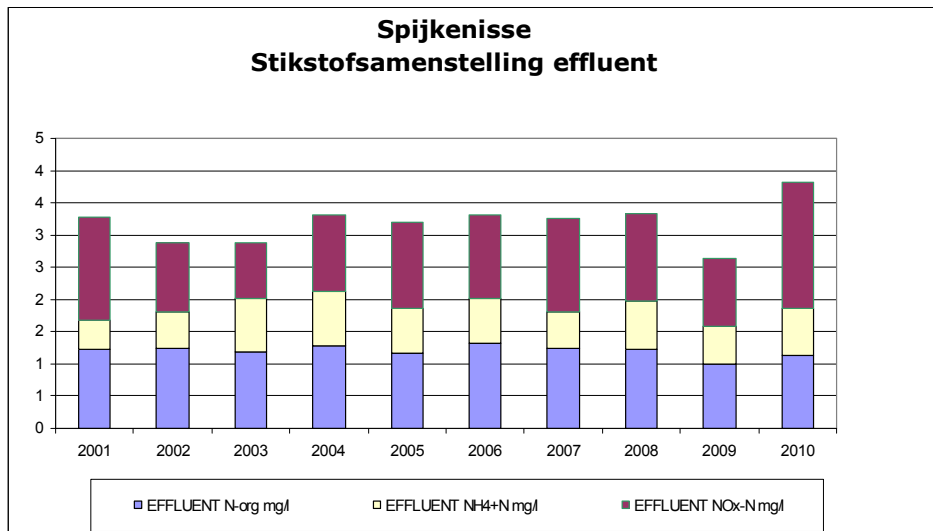
Het belastingsniveau van de rwzi Spijkenisse is al jaren constant, de gemiddelde ontvangen belasting bedraagt circa 90% van de ontwerpcapaciteit van de rwzi.



Grafiek 9-11: rwzi Spijkenisse Belasting

Stikstof verwijdering

In het voorjaar van 2010 zijn er problemen geweest met de zuurstofregeling. Hierdoor is het nitraatgehalte licht verhoogd. Ondanks deze verhoging is de stikstofverwijdering uitstekend en al jaren zeer stabiel. Het stikstofverwijderingspercentage bedraagt circa 91%.

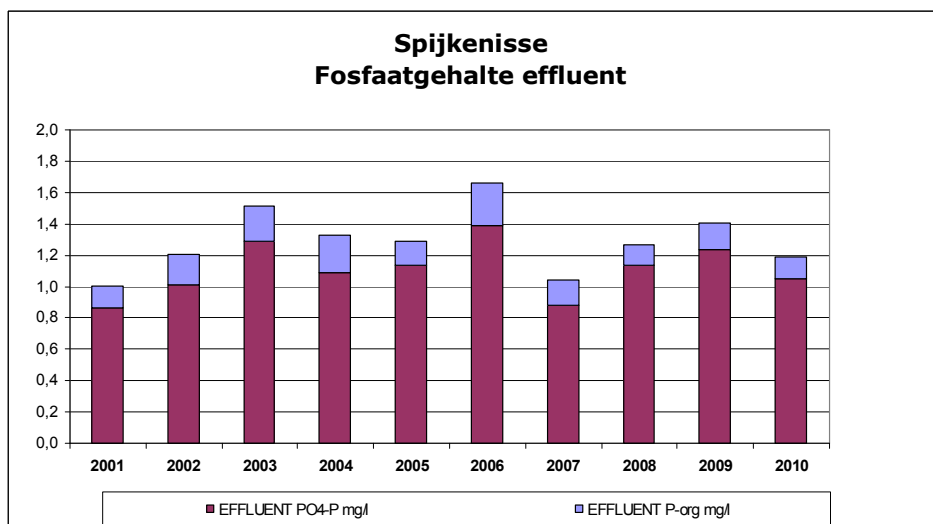


Grafiek 9-12: rwzi Spijkenisse Stikstofsamenstelling effluent

Fosfaat verwijdering

Oorspronkelijk is de rwzi ontworpen voor chemische defosfatering met ijzersulfaat. Momenteel is ondanks het ontbreken van een anaerobe tank toch een goede biologische fosfaatverwijdering mogelijk door het creëren van anaerobe periodes in de beluchtingstanks. Eventueel kan aanvullend chemisch worden gedefosfateerd door het toevoegen van ijzerchloride in de water- of sliblijn.

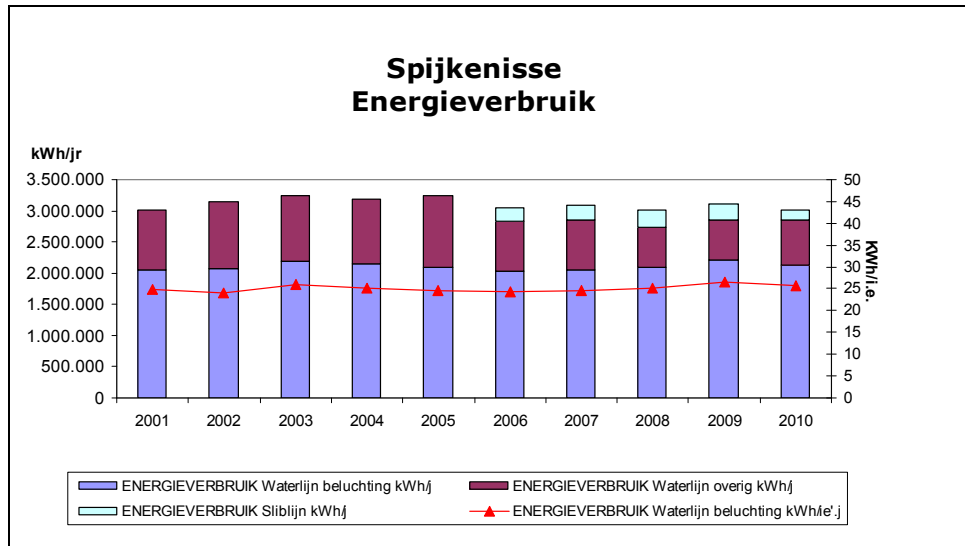
Om te kunnen voldoen aan de lozingseisen voor fosfaat is gedurende het gehele najaar ijzerchloride gedoseerd. Tevens heeft een onderzoek plaatsgevonden naar de oorzaak van de fosfaatverwijdering. Het blijkt dat de verslechterde fosfaatverwijdering wordt veroorzaakt door de intermitterende beluchting. Deze werkt nog met tijdklokken. In de planperiode 2012-2013 wordt de beluchtingsregeling aangepast en zal een redoxregeling worden gerealiseerd. Naar verwachting zal dit ook een positieve invloed hebben op de biologische fosfaatverwijdering.



Grafiek 9-13: rwzi Spijkenisse Fosfaatsamenstelling effluent

Energieverbruik

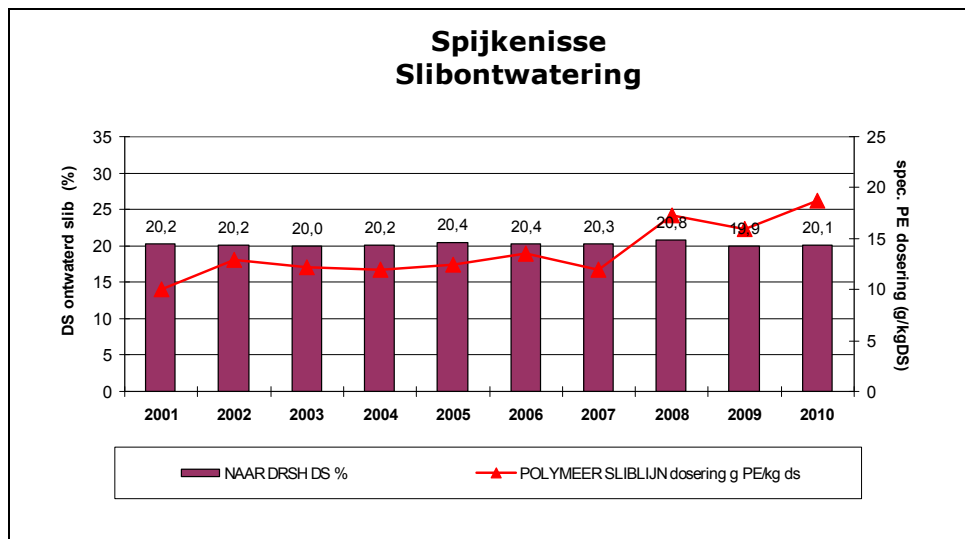
Ten opzichte van de voorgaande jaren is het totale energieverbruik licht gedaald. Oorzaak hiervan is een daling van het energieverbruik van de slibontwatering. Omdat de bestaande sliblijn in 2010 is gerenoveerd is er op de rwzi enige tijd met een mobiele installatie ontwaterd. Deze mobiele centrifuge had zijn eigen aggregaat. Het energieverbruik van deze centrifuge is niet meegenomen in de energieregistratie.



Grafiek 9-14: rwzi Spijkenisse Energieverbruik

Slibverwerking

In 2010 is groot onderhoud uitgevoerd aan de slibontwatering. Hierbij is de gehele elektrische besturing vervangen en zijn modificaties aangebracht aan de installatie. Gedurende een aantal maanden is het slib met een mobiele installatie ontwaterd.



Grafiek 9-15: rwzi Spijkenisse Slibontwatering

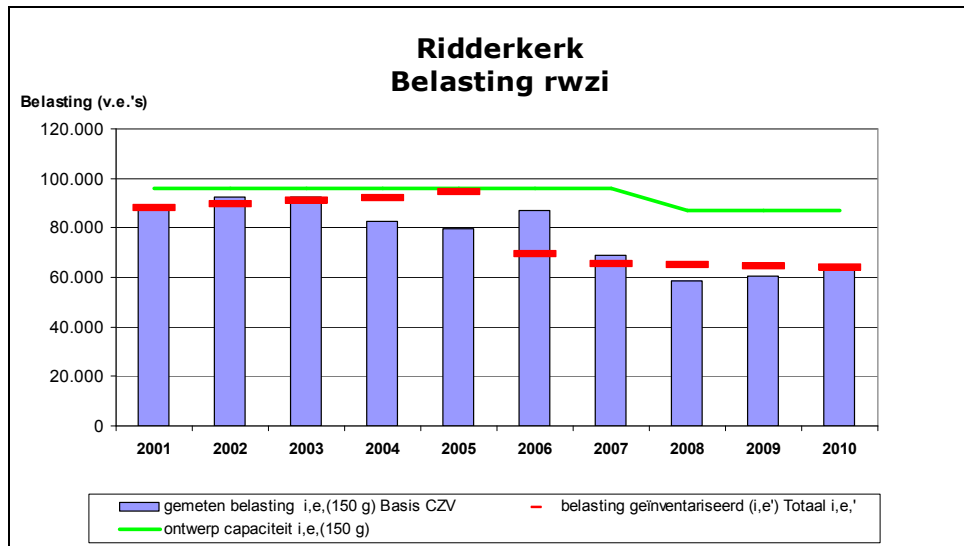
Rwzi Ridderkerk						
Bouwjaar	1975	Inhoud beluchtingsruimte	m ³		20.000	
Type inrichting	Ultraaagbelast	Maximaal debiet	m ³ /h		4.100	
Type Defosfatering	n.v.t.	Slibbelasting	kgBZV/kgds.d		0,054	
Type ontwatering	Centrifuge	Ontwerpcapaciteit	ve (historisch)		80.000	
			ve(150 g TZV)		87.267	
		2006	2007	2008	2009	2010
Vuilbelasting:						
Belasting gemeten	ve(150 g TZV)	87.149	68.905	64.393	60.503	63.720
Belasting geïnventariseerd	ve'	92.940	65.460	64.810	64.318	63.999
Restvervuiling:						
O ₂ bindend	v.e (150 g TZV)	3.483	3.601	3.162	2.188	3.673
Zware metalen	ve	119	183	73	503	46
Hydraulische belasting:						
Behandeld afvalwater	m ³ /d	23.808	24.077	17.562	18.791	20.212
	m ³ /j	8.689.920	8.788.105	6.427.692	6.858.715	7.377.380
	l/(ie'.d)	256	368	271	292	316
Influent:						
CZV	mg/l	377	296	330	321	318
BZV	mg/l	138	117	136	134	130
Nkj-N	mg/l	38	29	37	35	34
Ptot	mg/l	5,9	4,6	5,6	5,6	5,2
zw.+bez.	mg/l	171	155	154	161	162
Effluent:						
CZV	mg/l	29	25	27	33	32
BZV	mg/l	2,2	2,4	2,3	4,3	4,0
Nkj-N	mg/l	2,9	3,7	3,2	3,7	4,4
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	1,6	2,6	2,0	2,2	3,0
NO _x -N	mg/l	2,0	1,2	1,4	1,5	1,7
Ntot-N	mg/l	4,9	4,9	4,7	5,3	6,1
Ptot-P	mg/l	1,0	0,8	0,7	1,2	1,0
zw.+bez.	mg/l	4,7	4,4	4,7	13,3	9
Zuiveringsprestatie:						
CZV	%	92	91	92	90	90
BZV	%	98	98	98	97	97
Nkj-N	%	92	87	91	89	87
Ntot-N	%	87	83	87	85	82
Ptot-P	%	83	82	87	78	80
KVE		90.813	76.960	73.000	72.888	74.063
Beluchtingstank:						
Slibgehalte	kg/m ³	3,0	2,9	3,1	3,3	3,0
Gloeirest ten opzichte van ds	%	27	28	26	28	25
Slibvolume-index	ml/g	106	100	136	113	109
Slibbelasting	kgCZV/(kgds.d)	0,150	0,124	0,094	0,091	0,109
	kgBZV/(kgds.d)	0,055	0,049	0,039	0,038	0,045
Slibleeftijd	d	14	18	20	19	19
Energieverbruik beluchting	kWh/d	5.536	4.138	4.246	4133	4.005
Spec.energie verbruik voor beluchting	Wh/kg ie _{verw}	494	493	529	508	471
Hulpstoffen verbruik:						
Sliblijn gebruik	kg product/jaar	39.020	35.000	33.720	36.460	43.400
dosering	g act. PE/kg ds	11,8	14,7	14,7	17,0	20,3
Slibproductie:						
Indamprest	% ds	21,9	21,5	21,5	21,8	20,7
Gloeirest ten opzichte van ds	%	28	28	25	26	24
Slibproductie	ton-ds/j	1.533	1.118	1.081	1.156	1.068
Spec. spuilslibproductie	g ds/kg BZVverw.	1.297	1.114	1.261	1.295	1.146



Foto 9-5: Luchtfoto rwzi Ridderkerk

Belasting

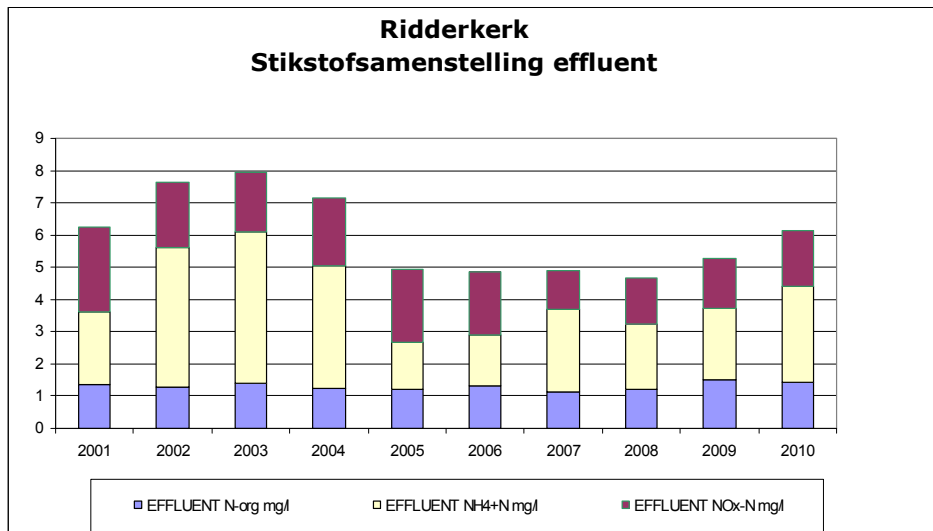
Na de afkoppeling van rioolgemaal Henrik Ido Ambacht in november 2006 is de ontvangen belasting met circa 20.000 v.e. (20 %) afgenomen. Sinds deze afkoppeling blijft de ontvangen belasting constant met circa 65.000 v.e. Hiermee is de belasting circa 75 % van de ontwerpbelasting.



Grafiek 9-16: rwzi Ridderkerk Belasting

Stikstof verwijdering

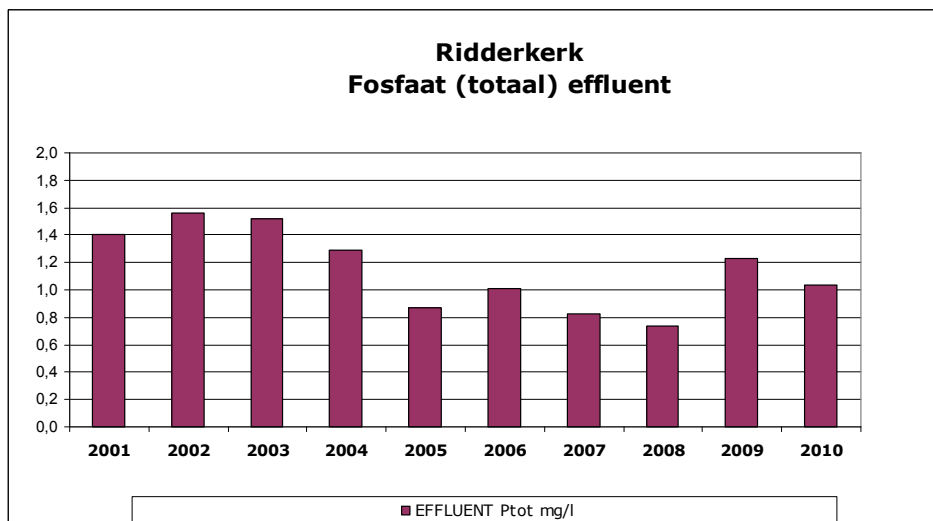
In 2004 is op rwzi Ridderkerk de zuurstofinbrengcapaciteit vergroot door de puntbeluchters te vervangen door hoog rendement schotels. Hierdoor is de stikstofomzetting sterk verbeterd. Door onderhoud en storingen aan de beluchtingssysteem is in 2009 het ammoniumgehalte licht gestegen. Jaargemiddeld wordt 85% van de aangeboden stikstof verwijderd.



Grafiek 9-17: rwzi Ridderkerk Stikstofsamenstelling effluent

Fosfaat verwijdering

De rwzi Ridderkerk is oorspronkelijk niet ontworpen voor de verwijdering van fosfaat. Bij de ombouw van de rwzi in 2004 is een selector/slibbuffer gebouwd die in DWA situaties ook als anaerobe tank kan worden ingezet. Hierdoor kan in voorkomende gevallen biologisch worden gedefosfateerd wat resulteert in een fosfaatverwijderingsrendement van circa 80%. In 2009 is het fosfaatgehalte gestegen door een verslechterde fosfaatverwijdering in de zomerperiode

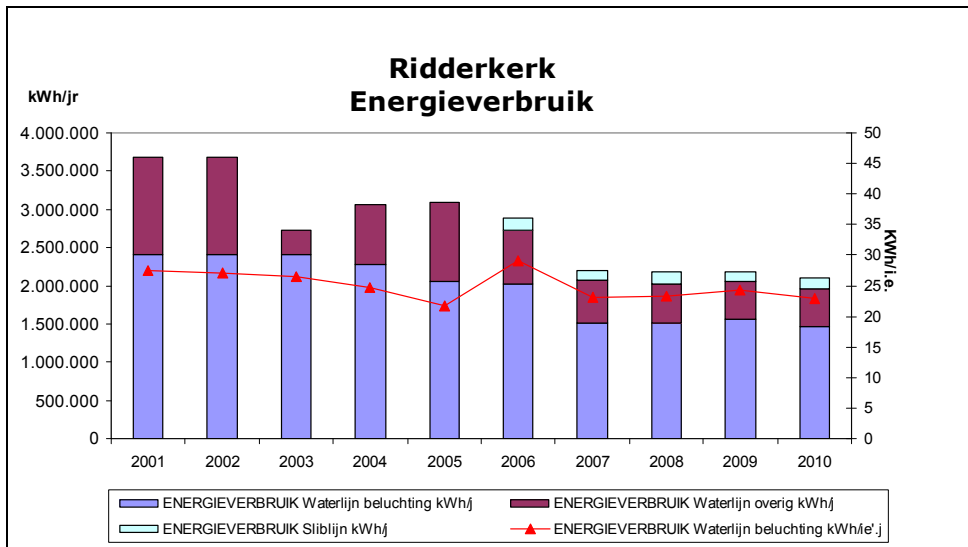


Grafiek 9-18: rwzi Ridderkerk Fosfaatsamenstelling effluent

Energieverbruik

Het afkoppelen van Henrik Ido Ambacht heeft grote invloed op het energieverbruik, de beluchtingschotels draaien op een lager toerental en door het introduceren van een redoxregeling wordt de beluchting ook regelmatig uitgeschakeld.

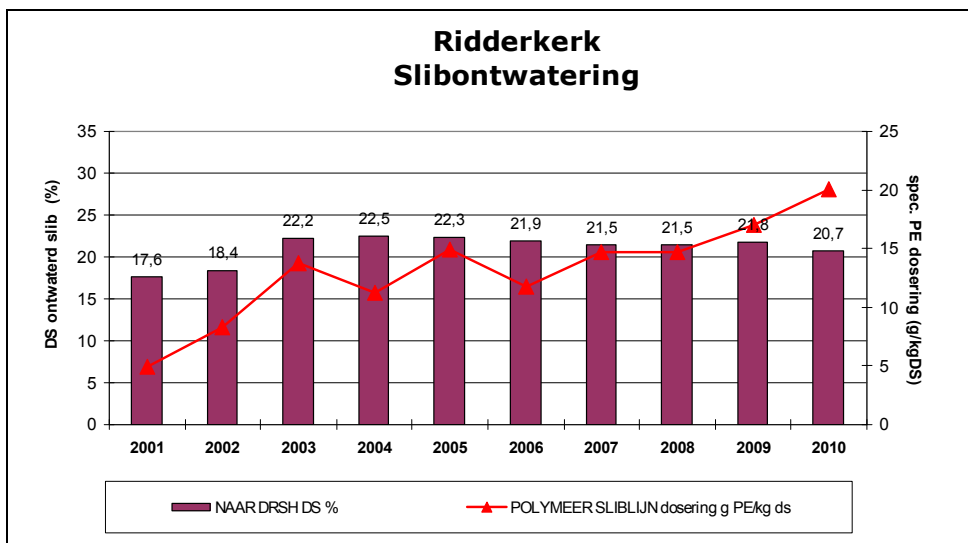
Het energieverbruik is na de afkoppeling Henrik Ido Ambacht constant.



Grafiek 9-19: rwzi Ridderkerk Energieverbruik

Slibverwerking

Het droge stofgehalte van het ontwaterde slib heeft zich de afgelopen jaren gestabiliseerd rond 21,5 %. In 2010 is het droge stofgehalte gedaald naar 20,7 %. Vanwege een langdurige uitbedrijfname van de indikker en werkzaamheden aan de elektrotechnische installaties kon de sliblijn niet optimaal worden bedreven. Dit kan mede de oorzaak zijn voor het gestegen polymeerverbruik, welke is gestegen van 17 naar 20 g PE act/kg. Dit wordt op meer ontwateringslocaties waargenomen, zie paragraaf 5.3.



Grafiek 9-20: rwzi Ridderkerk Slibontwatering

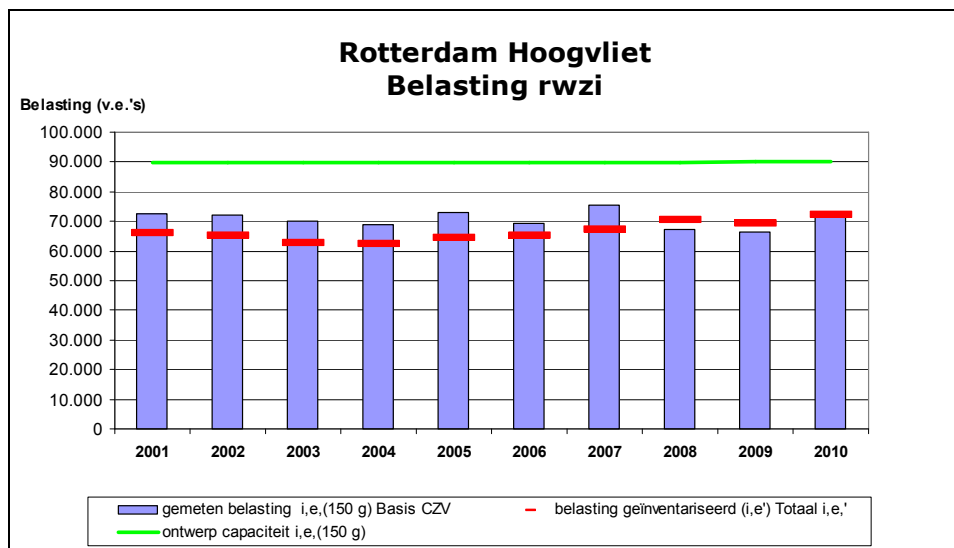
Rwzi Rotterdam Hoogvliet						
Bouwjaar	1996	Inhoud beluchtingsruimte	m ³		18.800	
Type inrichting	Ultraaagbelast	Maximaal debiet	m ³ /h		3.300	
Type Defosfatering	Biologisch	Slibbelasting	kgBZV/kgds.d		0,050	
Type ontwatering	Zeebandpers	Ontwerpcapaciteit	ve (historisch)		75.000	
			ve(150 g TZV)		90.000	
		2006	2007	2008	2009	2010
Vuilbelasting:						
Belasting gemeten	ve(150 g TZV)	69.147	75.262	67.146	66.226	71.227
Belasting geïnventariseerd	ve'	65.220	67.220	70.560	69.149	72.039
Restvervuiling:						
O ₂ bindend	v.e (150 g TZV)	3.358	3.056	3.103	4.638	6.884
Zware metalen	ve	0	46	61	21	84
Hydraulische belasting:						
Behandeld afvalwater	m ³ /d	20.987	25.277	20.262	21.541	21.468
	m ³ /j	7.660.255	9.226.105	7.415.892	7.862.465	7.835.820
	l/(ie'.d)	322	376	287	312	298
Influent:						
CZV	mg/l	349	309	340	310	335
BZV	mg/l	131	121	146	129	145
Nkj-N	mg/l	32	30	34	33	36
Ptot-P	mg/l	4,9	4,8	5,1	5,0	5,1
zw.+bez.	mg/l	162	165	165	164	173
Effluent:						
CZV	mg/l	27	28	30	34	34
BZV	mg/l	2,1	2,7	2,8	4,3	3,7
Nkj-N	mg/l	3,6	2,9	2,7	3,7	6,5
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	2,5	1,8	1,4	2,1	4,6
NO _x -N	mg/l	1,3	1,2	0,7	1,4	2,6
Ntot-N	mg/l	5,0	4,1	3,4	5,1	9,0
PO ₄ -P	mg/l	<0,1	<0,2	0,2	0,1	0,1
Ptot-P	mg/l	0,1	0,3	0,3	0,4	0,2
zw.+bez.	mg/l	4,9	5,2	5,4	8,2	7
Zuiveringsprestatie:						
CZV	%	92	91	91	89	90
BZV	%	98	98	98	97	97
Nkj-N	%	89	90	92	89	82
Ntot-N	%	84	86	90	85	75
Ptot-P	%	97	95	95	92	95
KVE	Aantal	72.283	77.115	72.545	71.190	72.158
Beluchtingstank:						
Slibgehalte	kg/m ³	3,6	3,4	3,4	3,5	3,8
Gloeirest ten opzichte van ds	%	27	29	27	27	28
Slibvolume-index	ml/g	77	68	78	78	71
Slibbelasting	kgCZV/(kgds.d)	0,108	0,123	0,106	0,051	0,100
	kgBZV/(kgds.d)	0,041	0,048	0,046	0,021	0,043
Slibleeftijd	D	17	16	18	36	17
Energieverbruik beluchting	kWh/d	3.016	3.540	3.348	3.926	4.901
Spec.energie verbruik voor beluchting	Wh/kg ie _{verw}	337	399	363	444	526
Hulpstoffen verbruik:						
Sliblijn gebruik	kg product/jaar	37.800	33.600	29.400	29.400	
dosering	g act. PE/kg ds	12,5	10,4	9,9	11,4	
Slibproductie:						
Indamprest	% ds	17,7	18,7	18,1	18,5	20,1
Gloeirest ten opzichte van ds	%	29	31	28	25	23
Slibproductie	ton-ds/j	1.447	1.360	1.253	1.292	1.483
Spec. spuilslibproductie	g ds/kg BZVverw.	1.468	1.245	1.183	1.317	1.341



Foto 9-6: Overzichtsfoto rwzi Rotterdam Hoogvliet

Belasting influent

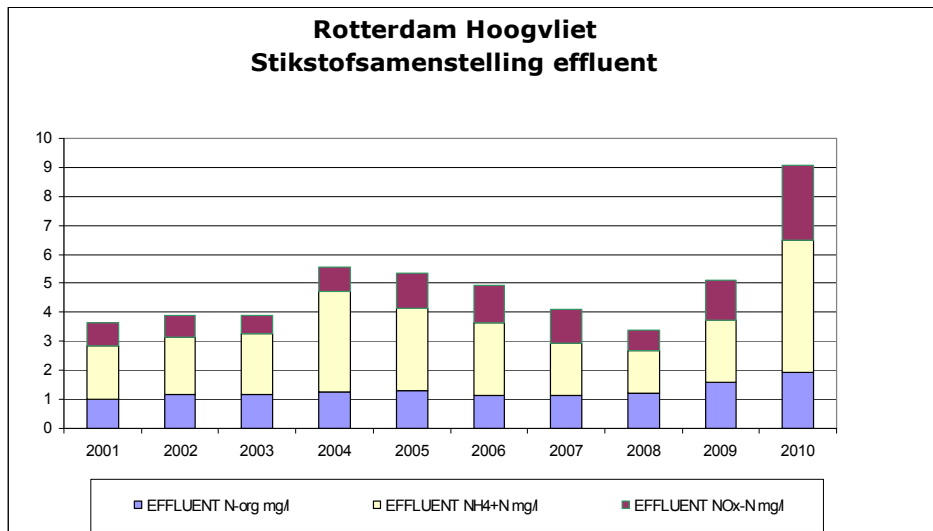
Het belastingniveau over 2010 ligt rond het langjarig gemiddelde.



Stikstof in het effluent

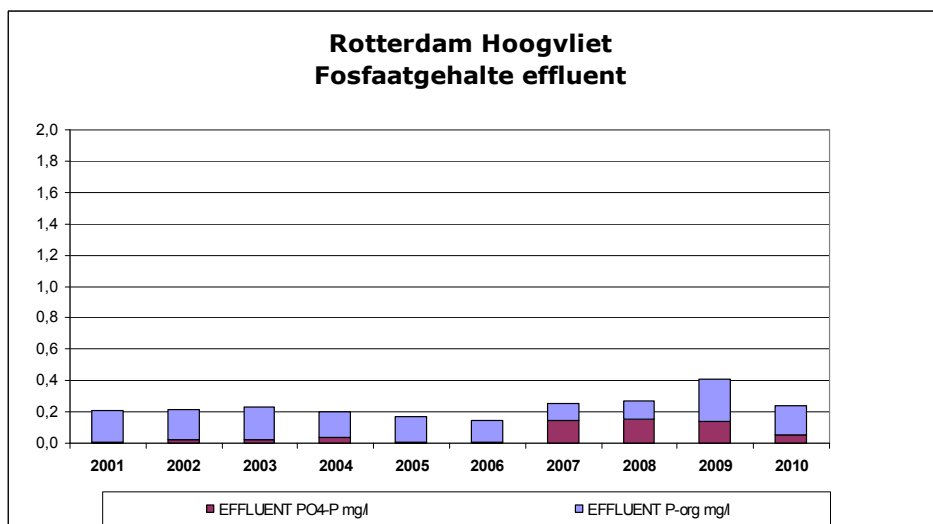
Het totaalstikstofgehalte in het effluent van de rwzi Rotterdam Hoogvliet is met 9 mg N/l sterk gestegen in vergelijking met voorgaande jaren. Dit is enerzijds veroorzaakt door tekortkomingen in het beluchtingsysteem (regelkleppen en conditie beluchtingselementen) en anderzijds wegens te hoog oplopen van het actiefslibgehalte. Hiervoor was het noodzakelijk versneld te spuien waardoor de nitrificatiecapaciteit is teruggelopen. Gevolg is dat in de winterperiode 2010 de ammoniumgehalte sterk zijn toegenomen. Daardoor is ook de geloosde restvervuiling sterk gestegen.

Middels handmatig airbumpen/ontlasten is de beluchtingscapaciteit vanaf het 2e kwartaal duidelijk verbeterd. Begin 4e kwartaal zijn de regelkleppen vernieuwd.



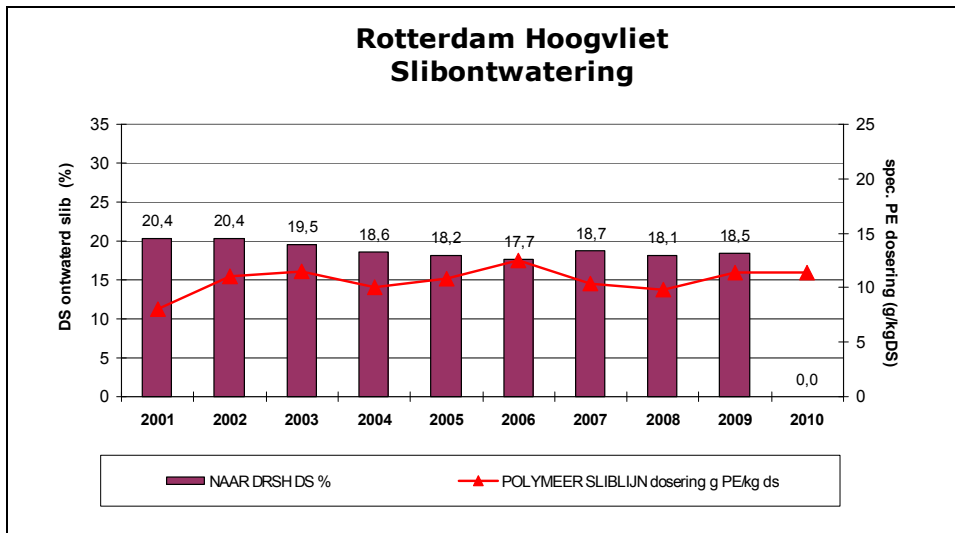
Fosfaat in het effluent

De gemiddelde fosfaatconcentratie is met 0,2 mg/l laag. In situaties met onvoldoende beluchting is er af en toe sprake geweest van geringe fosfaatafgifte.



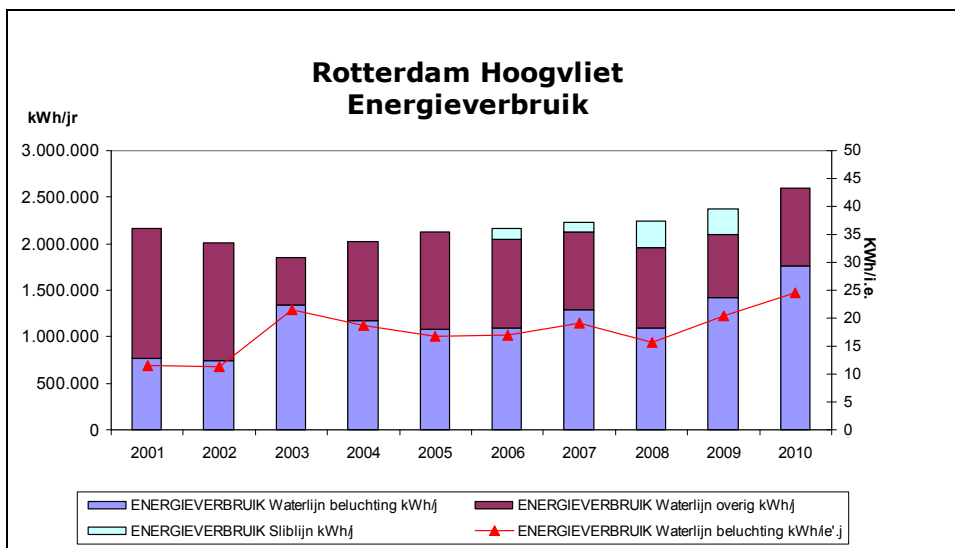
Ontwateringsprestaties

De ontwateringsinstallatie bestaat uit een cascade-indikband met zeeffandpers. Hierbij wordt het surplusslib rechtstreeks uit het beluchtingscircuit onttrokken. Vanaf februari 2010 wordt nog slechts de indikband gebruikt om het surplusslib met een geringe polymeerdosering in te dikken tot 7 - 8% ds. Na indikking wordt het ter vergisting afgevoerd naar de locatie svi Rotterdam Sluisjesdijk.



Energieverbruik

Het energieverbruik voor de beluchting over 2010 is sterk toegenomen in vergelijking met voorgaande jaren. Oorzaken hiervan zijn de tekortkomingen in de beluchtingsregeling en de afnemende conditie van de beluchtingselementen. Het energieverbruik van de sliblijn is weggevallen met het uit bedrijf nemen van de zeefbandpers.



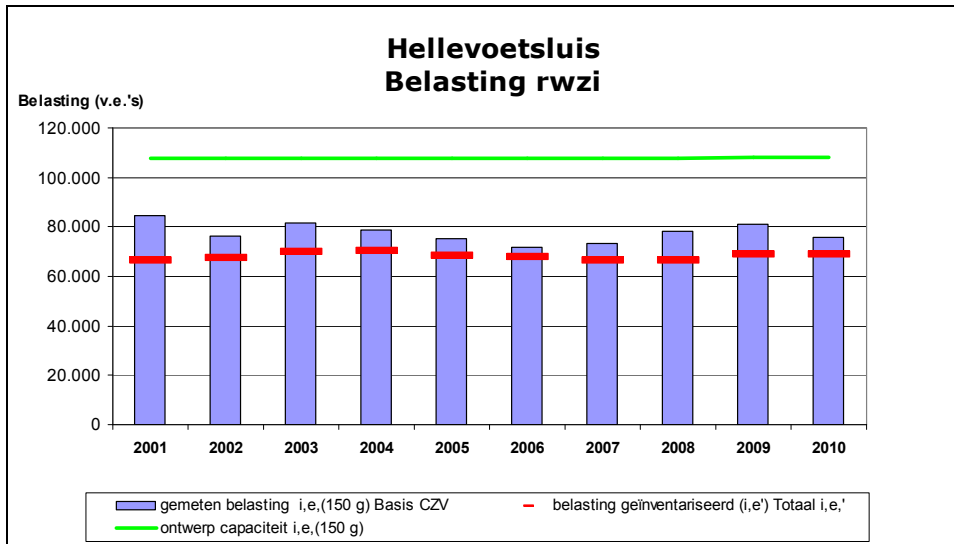
Rwzi Hellevoetsluis						
Bouwjaar	1980/1998	Inhoud beluchtingsruimte	m ³	25.395		
Type inrichting	Ultraaagbelast	Maximaal debiet	m ³ /h	5.000		
Type Defosfatering	Biologisch	Slibbelasting	kgBZV/kgds.d	0,050		
Type ontwatering	Centrifuge	Ontwerpcapaciteit	ve (historisch)	90.000		
			ve(150 g TZV)	108.800		
		2006	2007	2008	2009	2010
Vuilbelasting:						
Belasting gemeten	ve(150 g TZV)	71.840	73.047	78.266	81.254	75.593
Belasting geïnventariseerd	ve'	68.070	66.620	66.360	68.815	68.985
Restvervuiling:						
O ₂ bindend	v.e (150 g TZV)	1.451	1.634	1.723	1.968	2.558
Hydraulische belasting:						
Behandeld afvalwater	m ³ /d	15.936	18.675	18.845	18.737	19.955
	m ³ /j	5.816.640	6.816.375	6.897.270	6.839.005	7.283.575
	l/(ie'.d)	234	280	284	272	289
Influent:						
CZV	mg/l	459	396	427	441	377
BZV	mg/l	135	135	145	159	143
Nkj-N	mg/l	47	42	43	46	42
Ptot-P	mg/l	15	12	11,6	10,0	7,4
zw. + bez.	mg/l	254	235	259	248	227
Effluent:						
CZV	mg/l	28	26	26	28	30
BZV	mg/l	1,9	1,9	1,7	2,1	2,5
Nkj-N	mg/l	1,7	1,6	1,8	1,9	2,4
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	0,4	0,3	0,6	0,6	1,2
NO _x -N	mg/l	5,5	2,8	3,2	2,5	2,9
Ntot-N	mg/l	7,2	4,3	4,9	4,4	5,2
PO ₄ -P	mg/l	5,4	4,3	4,2	3,1	1,8
Ptot-P	mg/l	5,9	4,6	4,6	3,4	1,9
zw. + bez.	mg/l	5,2	4,9	4,4	5,6	5
e-coli (50 percentiel)	MPN/ml	4,6	0,2	0,6	0,6	nb
e-coli (80 percentiel)	MPN/ml	37	0,2	15,5	15,2	nb
Zuiveringsprestatie:						
CZV	%	94	93	94	94	92
BZV	%	99	99	99	99	98
Nkj-N	%	96	96	96	96	94
Ntot-N	%	85	90	88	90	88
Ptot-P	%	60	62	61	66	74
KVE		94.758	96.173	97.543	98.548	93.963
Beluchtingstank:						
Slibgehalte	kg/m ³	3,5	2,7	3,0	3,0	3,0
Gloeirest ten opzichte van ds	%	28	28	27	26	26
Slibvolume-index	ml/g	101	106	111	109	106
Slibbelasting	kgCZV/(kgds.d)	0,082	0,106	0,105	0,110	0,098
	kgBZV/(kgds.d)	0,024	0,036	0,036	0,040	0,037
Slibleeftijd	d	27	21	24	24	26
Energieverbruik beluchting	kWh/d	2.656	2.597	2.685	1.940	1.787
Spec.energie verbruik voor beluchting	Wh/kg ie _{verw}	268	269	242	169	170
Hulpstoffen verbruik:						
Sliblijn gebruik	kg product/jaar	50.120	43.180	41.460	33.500	41.600
dosering	g act. PE/kg ds	18	13,7	13,3	11,9	15,8
Slibproductie:						
Indamprest	% ds	21,8	22,2	22,0	21,1	21,3
Gloeirest ten opzichte van ds	%	32	31	28	27	28
Slibproductie	ton-ds/j	1.187	1.170	1.153	1.097	1.017
Spec. spuilslibproductie	g ds/kg BZVverw.	1.533	1.288	1.165	1.021	993



Foto 9-7: Luchtfoto rwzi Hellevoetsluis

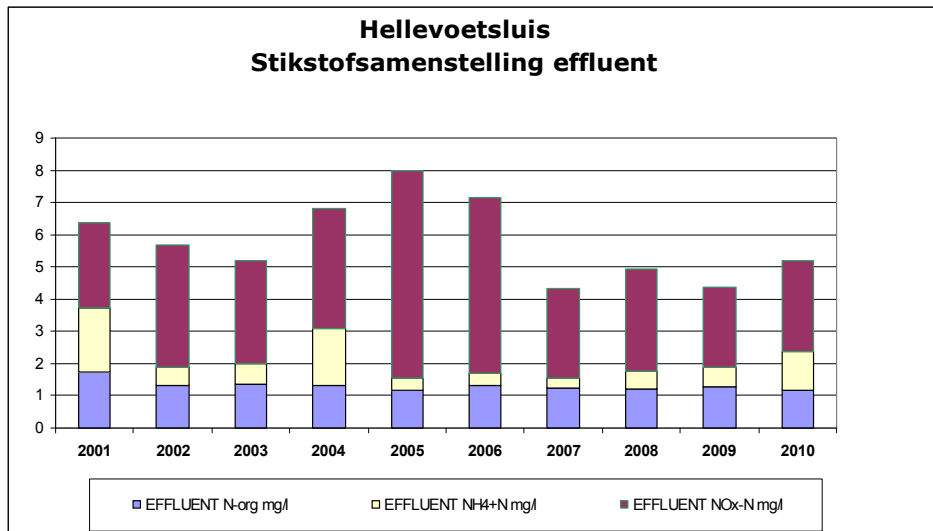
Belasting influent

Het belastingniveau over 2010 ligt rond het langjarig gemiddelde. Vanaf september 2009 is sprake van een daling van de influentfosfaatvracht door sanering van een bedrijfslozing. Hierdoor is de BZV/P-verhouding jaargemiddeld gestegen naar 19. Gebleken is dat de binnenkomende stikstofvracht voor 20% uit nitraat bestaat. Hierdoor is de BZV/N-verhouding slechts 2,7.



Stikstof in het effluent

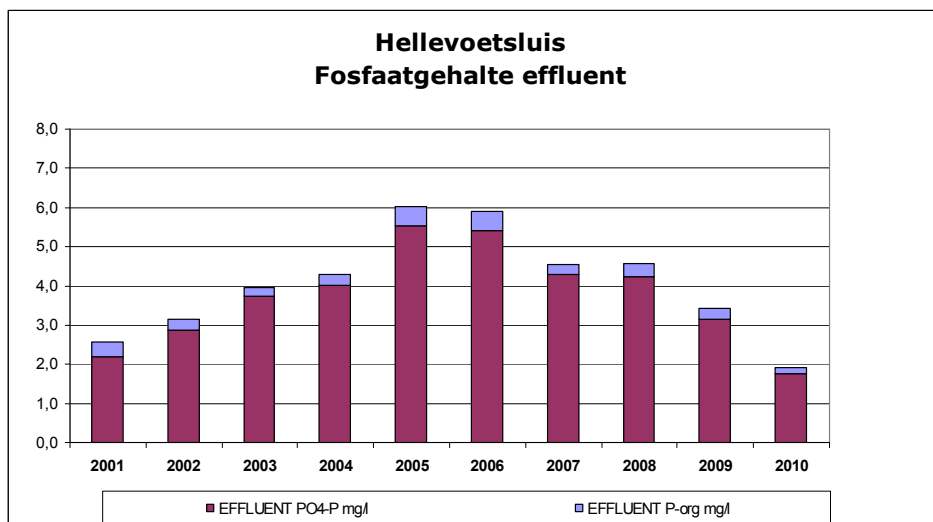
Het totaalstikstofgehalte in het effluent bedraagt 5,2 mg N/l en is daarmee iets toegenomen in vergelijking met voorgaande jaren. Door de hoge nitraatvrucht in het influent wordt de sturing op totaalstikstof bemoeilijkt.



Fosfaat in het effluent

Na doorvoeren van de bronsanering van de verhoogde fosfaataanvoer met het influent is het fosfaatgehalte in het effluent afgenomen naar jaargemiddeld 1,9 mg/l.

Desondanks wordt de lozingseis van 2 mg/l als voortschrijdend gemiddelde van 10 etmaalmonsters niet structureel gehaald. Gebleken is dat de hoge nitraatvrucht in het influent de biologische fosfaatverwijdering onderdrukt. Vanuit duurzaamheid en maatschappelijke kosten is een onderzoekstraject ingezet om de nitraatlozing bij de bron te saneren. Om dit onderzoek mogelijk te maken is voor 2010 en 2011 een tijdelijke lozingseis voor fosfaat als jaargemiddelde verleend.



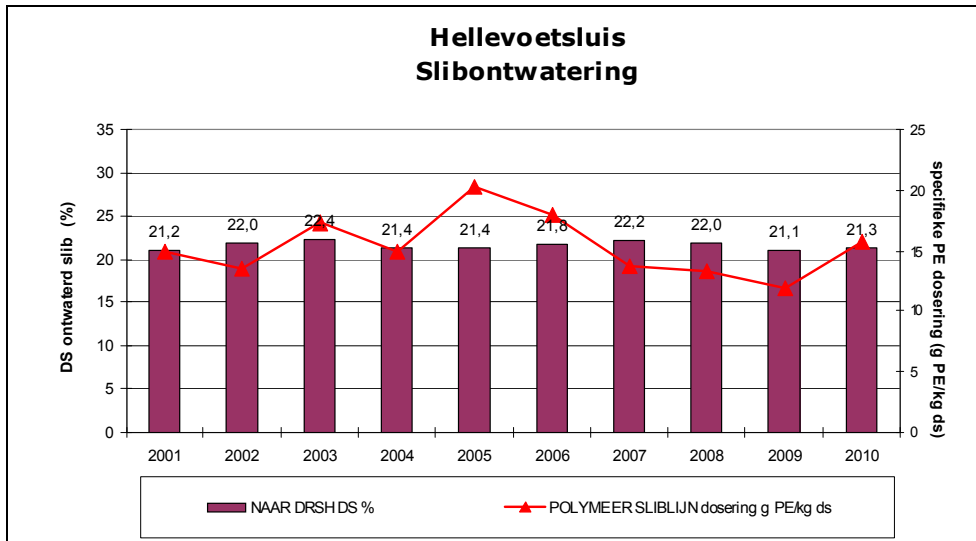
UV-desinfectie

De rwzi Hellevoetsluis loost op het Kanaal door Voorne. Met het vervallen van de functie recreatiewater in het Kanaal is de noodzaak voor desinfectie vervallen.

De vergunningsprocedure om de desinfectie-eis te laten vervallen liep tot eind april 2010. Daartoe is conform de vergunning nog in de maand april gedesinfecteerd. Daarna is de UV-installatie uit bedrijf genomen.

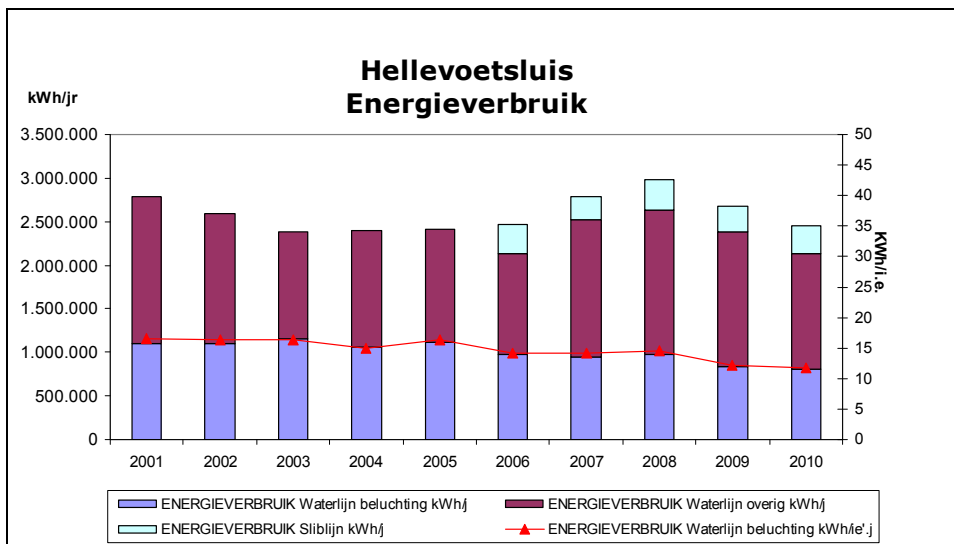
Ontwateringsprestaties

Het surplusslib van de rwzi wordt ontwaterd middels centrifuges. Het surplusslib wordt vanuit het retourslib onttrokken. De ontwateringsprestaties liggen met 21% rond het langjarig gemiddelde. Er is een trendmatige stijging van het specifieke polymeerverbruik. Dit wordt op meer ontwateringslocaties waargenomen, zie paragraaf 5.3.

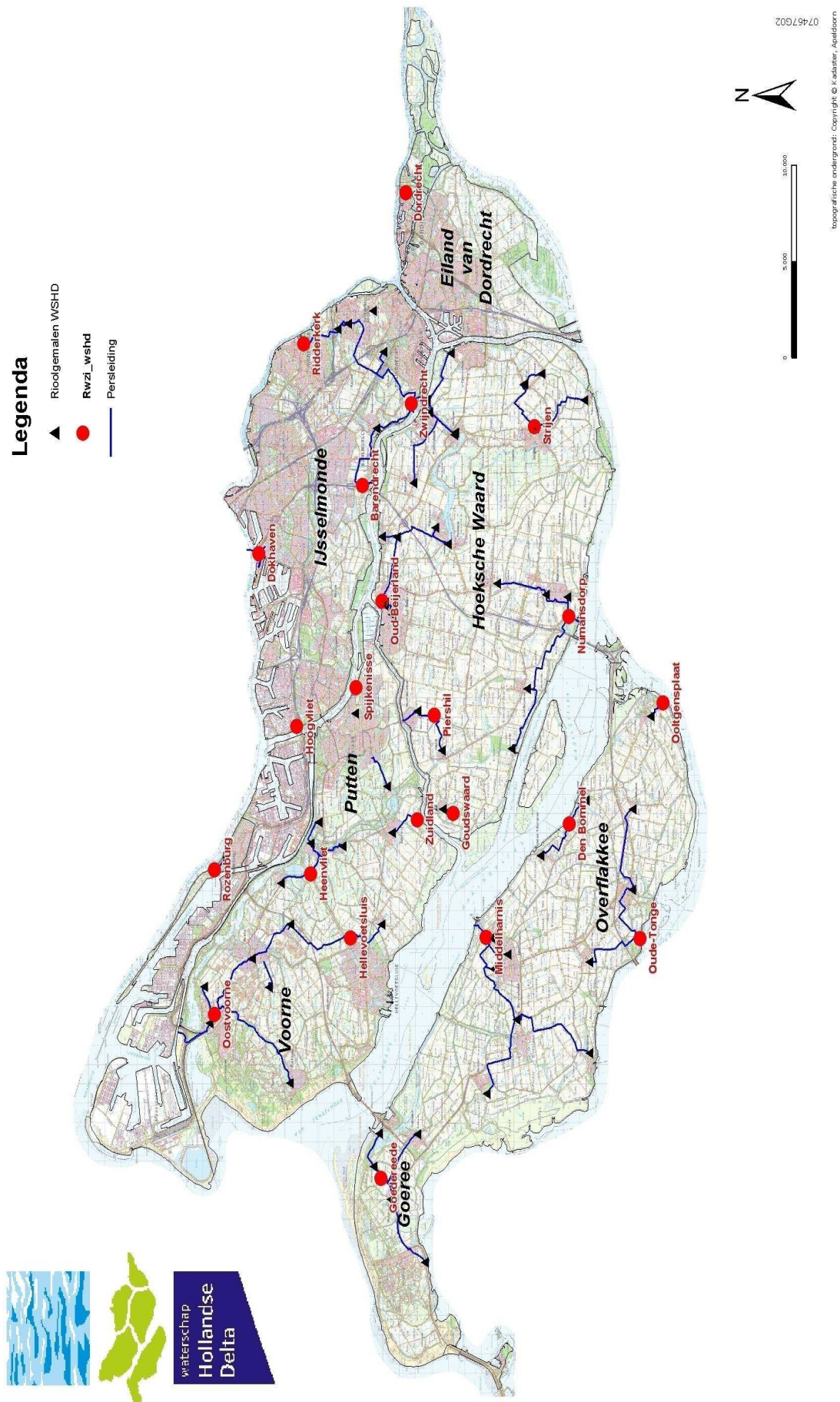


Energieverbruik

Het totale energieverbruik is gedaald in vergelijking met vorig jaar, voornamelijk door de uitbedrijfname van de UV-desinfectie, zie paragraaf 2.1.7.



Bijlage 1: Kaart verzorgingsgebied



Bijlage 2: Resultaten overzicht afnameverplichtingen

Overzicht afnameverplichtingen 2010				Gegevens aansluitvergunning		Ontwerpcapaciteit in m ³ /h bij RWA		Meetgegevens	Afnameverplichting
rwzi	rwzi of RG	Naam rioolgemaal of andere aansluiting	code	Gemeente/ bedrijf	Vergunde capaciteit in m ³ /h	Rg	Rwzi	Totale capaciteit in m ³ /h	in %
Barendrecht	rwzi		612		1326	1400	1400	1326	
Den Bommel	rg	Den Bommel	341	Oostflakkee	57	69		60	100%
Den Bommel	rg	Stad aan 't Haringvliet	342	Middelharnis	73	73		72	100%
Den Bommel	rwzi		261		142	142	150	132	
Dokhaven	rwzi		100		19000	19000	19000	19000	
Dordrecht	rwzi		585		8582	8582	8700	8582	
Goedereede	rg	Deltahaven	572	Goedereede	75	75		75	100%
Goedereede	rg	Goedereede	131	Goedereede	126	120		120	100%
Goedereede	rg	Havenhoofd Goedereede	571	Goedereede	20	40		30	100%
Goedereede	rg	Ouddorp	130	Goedereede	635	635		588	100%
Goedereede	rg	Stellendam	128	Goedereede	280	340		355	100%
Goedereede	rwzi		067		1151	1210	1450	1183	
Goudswaard	rg	Goudswaard	146	Korendijk	82	nb		89	100%
Goudswaard	rwzi		80		82		80	89	
Heenvliet	rg	Geervliet	127	Bernisse	80	100		83	100%
Heenvliet	rg	Abbenbroek	629		68	68		61	100%
Heenvliet	rg	Heenvliet	143	Bernisse	211	270		227	100%
Heenvliet	rg	Zwartewaal	416	Brielle	100	105		105	100%
Heenvliet	rwzi		111		379	375	390	393	
Hellevoetsluis	rg	Brielle	61	Brielle	790	790		827	100%
Hellevoetsluis	rg	Hellevoetsluis Influentgemaal	588	Hellevoetsluis	3100	3400		3400	100%
Hellevoetsluis	rg	Vierpolders	581	Brielle	225	225		160	71%
Hellevoetsluis	rg	Oudenhorn	493	Bernisse	80	80		82	100%
Hellevoetsluis	rg	Tinte	73	Westvoorne	25	25		25	100%
Hellevoetsluis	rwzi		079		4220	4520	5000	4494	
Hoogvliet	rwzi		425		3527	3527	3300	3527	
Middelharnis	rg	Herkingen	501	Dirksland		85		85	100%
Middelharnis	rg	Melissant	499	Dirksland		145		152	100%
Middelharnis	rg	Middelharnis Dorp	269	Middelharnis	720	720		755	100%
Middelharnis	rg	Middelharnis Oostplaat	277	Middelharnis	260	260		256	100%
Middelharnis	rg	Watertoren Dirksland	592	Dirksland	580	610		594	100%
Middelharnis	rg	Sommelsdijk Westplaat	593	Middelharnis	170	170		169	100%
Middelharnis	rwzi		105		1730	1760	1800	1774	
Numansdorp	rg	Klaaswaal	253	Cromstrijen	212	230		230	100%
Numansdorp	rg	Molendijk Numansdorp	32	Cromstrijen	250	290		279	100%
Numansdorp	rg	Nieuwendijk	387	Korendijk	19	20		21	100%
Numansdorp	rg	Zijplan Numansdorp	590	Cromstrijen	288,2	450		307	100%
Numansdorp	rg	Zuid-Beijerland	150	Korendijk	197	210		200	100%
Numansdorp	rwzi		113		742,2	742,2	810	793	
Ooltgensplaat	rg	Ooltgensplaat	303	Oostflakkee	190	175		188	100%
Ooltgensplaat	rwzi		260		190	175	205	188	
Oostvoorne	rg	Katteweg Oostvoorne	66	Westvoorne	50	50		50	100%
Oostvoorne	rg	Oostvoorne	60	Westvoorne	500	430		423	85%
Oostvoorne	rg	Rockanje (in gebruik sinds feb'08)	634	Westvoorne	459	400		382	100%
Oostvoorne	rwzi		065		1156	480	1470	473	

Overzicht afnameverplichtingen 2010				Gegevens aansluitvergunning		Ontwerpcapaciteit in m ³ /h bij RWA		Meetgegevens	Afnameverplichting
rwzi	rwzi of RG	Naam rioolgemaal of andere aansluiting	code	Gemeente/ bedrijf	Vergunde capaciteit in m ³ /h	Rg	Rwzi	Totale capaciteit in m ³ /h	in %
Oud Beijerland	rg	Oud Beijerland Irenestraat	144	Oud Beijerland	870	870		900	100%
Oud Beijerland	rg	Heinenoord	252	Binnenmaas	155	155		155	100%
Oud Beijerland	rg	Mijnsheerenland	255	Binnenmaas	405	405		395	100%
Oud Beijerland	rg	Nieuweweg Heinenoord	485	Binnenmaas	560	560		578	100%
Oud Beijerland	rg	Oud Beijerland de Bosschen Opvoergemaal	586	Oud Beijerland	430	415		541	100%
Oud Beijerland	rg	Oud Beijerland Oosterse Gorzen	145	Oud Beijerland	445	485		431	100%
Oud Beijerland	rg	Westmaas	256	Binnenmaas		136		132	100%
Oud Beijerland	rwzi		424		2305	2256	2500	2450	
Oude Tonge	rg	Achthuizen	266	Oostflakkee	77	83		68	88%
Oude Tonge	rg	Nieuwe Tonge	268	Middelharnis	180	160		180	100%
Oude Tonge	rg	Oude Tonge	267	Oostflakkee	396	420		396	100%
Oude Tonge	rwzi		139		687,6	691,6	575	687,6	
Piershil	rg	Kreekkant Zuidzijde Nieuw-Beijerland	258	Korendijk	162	180		146	100%
Piershil	rg	Piershil	147	Korendijk	63	60		54	86%
Piershil	rwzi		98		230	243	240	205	
Ridderkerk	rwzi		53		3500	3500	3900	3500	
Rozenburg	rg	Rozenburg	132	Rozenburg	864	830		655	76%
Rozenburg	rwzi		102		864,45	830,45	830	655,45	
Spijkenisse	rg	Brabant, Spijkenisse	481	Spijkenisse	3452	3000		3452	100%
Spijkenisse	rg	Simonshaven	402	Bernisse	25	20		22,5	90%
Spijkenisse	rwzi		101		3970	3518	4000	3970	
Strijen	rg	Schenkelsdijk	152	's-Gravendeel	22	20		21	100%
Strijen	rg	Strijensas	81	Strijen	28	35		28	100%
Strijen	rg	Mookhoek Strijensedijk (tussengemaal)	153	's-Gravendeel	22	32		44	100%
Strijen	rg	Mookhoek Zweedsestraat	154	's-Gravendeel	49	49		47	100%
Strijen	rwzi		50		791	580	800	386	
Zuidland	rg	Zuidland	97	Bernisse	422	260		226	54%
Zuidland	rwzi		148		423	260	260	226	
Zwijndrecht	rg	Blaaksedijk	112	Binnenmaas	58	59		64	100%
Zwijndrecht	rg	Bakestein	624		82	86		97	100%
Zwijndrecht	rg	Kijfhoek			126			126	100%
Zwijndrecht	rg	Boezemkade Maasdam	254	Binnenmaas	200	200		197	100%
Zwijndrecht	rg	tussengemaal Heerjansdam	265		1479	1400		1692	100%
Zwijndrecht	rg	Hoeksedijk Maasdam	299	Binnenmaas				95	100%
Zwijndrecht	rg	Mijlpolder 's-Gravendeel	488	's-Gravendeel	500	500		608	100%
Zwijndrecht	rg	Nassaulaan Puttershoek	151	Binnenmaas	300	500		457	100%
Zwijndrecht	rg	H.I. Ambacht	315	H.I. Ambacht	1236	1275		1300	100%
Zwijndrecht	rg	Oostendam	316	Ridderkerk	41	40		39	100%
Zwijndrecht	rg	Simonsdijkje Puttershoek	429	Binnenmaas	800	1000		1045	100%
Zwijndrecht	rg	Volgerlanden	622	H.I. Ambacht	442			442	100%
Zwijndrecht	rwzi		103		7169	4187	7800	6612	

Bijlage 3: Ontwerpgegevens en resultaten rwzi's

	2010 Rwzi	RWZI	code RWZI	bouwjaar	code	lozingspunt benaming	**ONTWERPGEGEVENS**			
							Historische ontwerp cap			Huidige ontwerp cap
							v.e.	gBZV/v.e. d	gN/v.e. d	v.e.(150 g)
1	Barendrecht	BARE	612	2003		Oude Maas	42.500	50	12	51.000
2	Den Bommel	DENB	261	1989		Haringvliet	3.650	44	9,2	3.673
3	Dordrecht	DORD	585	2005		Beneden Merwede	235.000	48	13,2	281.112
4	Goedereede	GOED	067	1978/1999	GO 02	Havenkanaal Goedereede	35.000	50	12	42.000
5	Goudswaard	GOUD	080	1980	HOP 0126	t Sandee	1.900	54	-	2.280
6	Heenvliet	HEEN	111	1989/2006	BOP 1103	Kanaal door Voorne	8.000	44	9,2	11.784
	Heenvliet membraan			2006						3.022
	Heenvliet conventioneel			1989						8.762
7	Hellevoetsluis	HELL	079	1980/1998	BO 16	Kanaal door Voorne	90.000	50	12	108.000
8	Middelharnis	MIDD	105	1981/2001		Haringvliet	40.000	50	12	48.000
9	Numansdorp	NUMA	113	1988		Hollandsch Diep	19.000	54	-	22.800
10	Ooltgensplaat	OOLT	260	1988		Volkerak	3.400	44	9,2	3.083
11	Oostvoorne	OVOO	065	1977		Beerkanaal	37.500	54	-	45.000
12	Oud Beijerland	OUDB	424	1996		Het Spui	50.000	50	12	60.000
13	Oude Tonge	OUTD	139	1981		Krammer	13.000	54	-	15.600
14	Piershil	PIER	098	1981		Het Spui	5.500	54	-	6.600
15	Ridderkerk	RIDD	053	1975		De Noord	80.000	54	-	87.267
16	Rotterdam Dokhaven	RDOK	100	1987		Nieuwe Maas	470.000	54	-	564.000
	Dokhaven A-Trap									
	Dokhaven B-Trap									
	Sharon/Anammox	RSLU	309	1998/2002						
17	Rotterdam Hoogvliet	RHOO	425	1996		Oude Maas	75.000	50	12	90.000
18	Rozenburg	ROZE	102	1982		t Scheur	18.000	54	-	21.600
19	Spijkenisse	SPIJ	101	1993		Oude Maas	85.000	50	12	102.000
20	Strijen	STRI	050	2007	HOP 1005	Nieuw Bonaventurapolder	12.879	54	16	17.000
21	Zuidland	ZUID	148	1981		Het Spui	6.000	54	-	7.200
22	Zwijndrecht	ZWIJ	103	1993/2006		Oude Maas	130.000	50	12	227.999
22	Totaal						1.461.329			1.817.998
	Gemiddeld gewogen									
	Gemiddeld rekenkundig									

		BELASTING GEGEVENS									
2010		Belasting geïnventariseerd (i.e')				Belasting gemeten (1)			Restvervuiling (2)		
Rwzi		geïnventariseerd op 1-1-2010				Influent			O ₂ bindend		Zware metalen
		inwoners i.e.'	bedrijven i.e.'	recreatie i.e.'	totaal i.e.'	v.e.(150 g)	gemeten tov v.e.(150 g)	afwijking ie' %	Rijkswater v.e (150 g)	Polderwater v.e. (150 g)	v.e.
1	Barendrecht	33.930	1.850	0	35.780	41.033	5.253	15%	1.774		0
2	Den Bommel	3.110	189	70	3.369	2.651	-718	-21%	163		13
3	Dordrecht	118.550	66.126	0	184.676	201.036	16.360	9%	9.124		1.294
4	Goedereede	11.360	6.970	15.800	34.130	23.057	-11.073	-32%		597	
5	Goudswaard	1.840	128	480	2.448	1.690	-758	-31%		65	
6	Heenvliet	7.510	756	0	8.266	7.826	-440	-5%		716	
	Heenvliet membraan									114	
	Heenvliet conventioneel									599	
7	Hellevoetsluis	55.380	12.275	1.330	68.985	75.593	6.608	10%		2.558	
8	Middelharnis	21.770	5.783	1.140	28.693	29.502	809	3%	791		125
9	Numansdorp	16.340	1.704	2.150	20.194	17.093	-3.101	-15%	1.075		34
10	Ooltgensplaat	2.520	121	990	3.631	2.852	-779	-21%	189		0
11	Oostvoorne	13.400	3.679	13.980	31.059	22.752	-8.307	-27%	826		722
12	Oud Beijerland	33.760	11.061	270	45.091	42.523	-2.568	-6%	1.323		147
13	Oude Tonge	8.810	1.573	1.380	11.763	16.315	4.552	39%	696		33
14	Piershil	5.470	534	100	6.104	6.166	62	1%	237		31
15	Ridderkerk	56.530	7.409	60	63.999	63.720	-279	0%	3.673		46
16	Rotterdam Dokhaven	308.450	125.324	0	433.774	405.080	-28.694	-7%	36.602		0
	Dokhaven A-Trap					570.841					
	Dokhaven B-Trap										
	Sharon/Anammox										
17	Rotterdam Hoogvliet	58.020	14.019	0	72.039	71.227	-812	-1%	6.884		84
18	Rozenburg	12.510	880	0	13.390	13.097	-293	-2%	653		44
19	Spijkenisse	72.540	10.878	0	83.418	86.676	3.258	4%	2.211		131
20	Strijen	9.230	2.480	300	12.010	10.057	-1.953	-16%		288	
21	Zuidland	4.950	814	0	5.764	6.686	922	16%	237		21
22	Zwijndrecht	112.070	34.064	940	147.074	155.275	8.201	6%	4.971		1.064
22	Totaal	968.050	308.617	38.990	1.315.657	1.301.907	-13.750	-1%	71.429	4.224	3.790
	Gemiddeld gewogen										
	Gemiddeld rekenkundig										

- (1): $(\text{CZV} + 4.57 \cdot \text{NKj-N}) \cdot (\text{Q}/150)$ op basis van V monsters
(2): $(3.3 \cdot \text{BZV} + 4.57 \cdot \text{NKj-N}) \cdot (\text{Q}/150)$ op basis van V en E monsters

	2010 Rwzi	**BELASTING GEGEVENS**															
		Ontwerpvracht				Belasting vracht				Belastinggraad				Influent karakteristiek			
		CZV kg/d	BZV kg/d	Nkj-N kg/d	P kg/d	CZV kg/d	BZV kg/d	Nkj-N kg/d	P kg/d	CZV %	BZV %	Nkj-N %	P %	CZV/N	CZV/P	BZV/N	BZV/P
1	Barendrecht	5.313	2.125	510	81	4.167	1.884	435	66	78	89	85	81	9,6	63,1	4,3	29,0
2	Den Bommel	403	161	34		256	110	31	5	64	68	91		8,3	56,9	3,5	24,0
3	Dordrecht	28.125	11.250	3.100	390	19.032	8.137	2.434	352	68	72	79	90	7,8	54,1	3,3	23,0
4	Goedereede	4.375	1.750	420	67	2.316	1.021	250	37	53	58	60	55	9,3	62,6	4,1	28,0
5	Goudswaard	255	102			169	74	19	3	66	73			9,1	60,4	4,0	26,0
6	Heenvliet	1.228	491	118	18	758	327	91	14	62	67	77		8,3	54,1	3,6	23,0
	Heenvliet membraan	315	126	30	5												
	Heenvliet conventioneel	913	365	88	13												
7	Hellevoetsluis	11.250	4.500	1.080	171	7.523	2.855	835	147	67	63	77	86	9,0	51,2	3,4	19,0
8	Middelharnis	5.000	2.000	480	76	3.164	1.571	276	43	63	79	58	57	11,5	73,6	5,7	37,0
9	Numansdorp	2.565	1.026			1.650	736	200	30	64	72			8,3	55,0	3,7	25,0
10	Ooltgensplaat	375	150	31		277	88	33	4	74	59	106		8,4	66,0	2,7	21,0
11	Oostvoorne	5.063	2.025			2.284	938	247	38	45	46			9,2	60,1	3,8	25,0
12	Oud Beijerland	6.250	2.500	600	95	4.523	1.925	406	74	72	77	68	78	11,1	61,1	4,7	26,0
13	Oude Tonge	1.755	702			1.716	585	160	36	98	83			10,7	47,7	3,7	16,0
14	Piershil	743	297			605	277	70	11	81	93			8,6	57,6	4,0	26,0
15	Ridderkerk	9.625	3.850	924		6.423	2.635	686	106	67	68	74		9,4	60,6	3,8	25,0
16	Rotterdam Dokhaven	63.450	25.380			40.421	17.626	4.451	569	64	69			9,1	71,0	4,0	31,0
	Dokhaven A-Trap					56.730	23.905	6.323	874								
	Dokhaven B-Trap					14.898	4.288	3.938	283								
	Sharon/Anammox							984									
17	Rotterdam Hoogvliet	9.375	3.750	900	143	7.188	3.109	765	109	77	83	85	76	9,4	65,9	4,1	29,0
18	Rozenburg	2.430	972			1.247	508	157	22	51	52			7,9	56,7	3,2	23,0
19	Spijkenisse	10.625	4.250	1.020	187	8.893	3.629	899	136	84	85	88	73	9,9	65,4	4,0	27,0
20	Strijen	1.613	645	194	33	1.012	423	109	17	63	66	56	52	9,3	59,0	3,9	25,0
21	Zuidland	810	324			683	273	70	13	84	84			9,8	53,8	3,9	21,0
22	Zwijndrecht	23.750	9.500	2.280	361	16.130	6.549	1.567	276	68	69	69	76	10,3	58,4	4,2	24,0
22	Totaal	194.375	77.750	11.691	1.622	130.437	55.280	14.190	2.107								
	Gemiddeld gewogen									67	71	76	80	9,2	61,9	3,9	26,0
	Gemiddeld rekenkundig									69	72	79	75	9,0	60,0	4,0	25,0

	2010 Rwzi	**HYDRAULISCHE BELASTING GEGEVENS**				
		Pompcapaciteit		Debiet behandeld afvalwater (gebaseerd op bemonsteringsdagen)		
		DWA m³/h	RWA m³/h	m³/d	m³/j	l/(ie'.d)
1	Barendrecht	550	1.400	9.843	3.592.695	275
2	Den Bommel	40	150	808	294.920	240
3	Dordrecht	3.000	8.700	50.061	18.272.265	271
4	Goedereede	480	1.450	5.561	2.029.765	163
5	Goudswaard	9	80	394	143.810	161
6	Heenvliet	150	390	2.755	1.005.575	333
	Heenvliet membraan	38	100	601	219.365	
	Heenvliet conventioneel	112	290	2.154	786.210	
7	Hellevoetsluis	1.400	5.000	19.955	7.283.575	289
8	Middelharnis	500	1.800	7.069	2.580.185	246
9	Numansdorp	240	810	4.475	1.633.375	222
10	Ooltgensplaat	40	205	1.135	414.275	313
11	Oostvoorne	490	1.470	6.559	2.394.035	211
12	Oud Beijerland	750	2.500	10.815	3.947.475	240
13	Oude Tonge	165	575	3.264	1.191.360	277
14	Piershil	55	240	1.657	604.805	271
15	Ridderkerk	1.200	3.900	20.212	7.377.380	316
16	Rotterdam Dokhaven	9.100	19.000	127.248	46.445.520	293
	Dokhaven A-Trap			199.831 *	72.938.315	
	Dokhaven B-Trap			197.914 *	72.238.610	
	Sharon/Anammox			602	219.730	
17	Rotterdam Hoogvliet	1.130	3.300	21.468	7.835.820	298
18	Rozenburg	190	830	5.512	2.011.880	412
19	Spijkenisse	1.285	4.000	20.976	7.656.240	251
20	Strijen	250	800	2.859	1.043.535	238
21	Zuidland	60	260	1.498	546.770	260
22	Zwijndrecht	2.500	7.800	44.070	16.085.550	300
22	Totaal	23.584	64.660	368.194	134.390.810	5880
	Gemiddeld gewogen					280
	Gemiddeld rekenkundig					267

* debieten zijn inclusief effluent recirculatie

	2010 Rwzi	TYPE RWZI	**INSTALLATIE ONDERDELEN MECHANISCHE ZUIVERING - ONTWERPGEGEVENS**						
			Roostergoedverwijdering			Zandvang			
			aantal	type	spleetbreedte (mm)	aantal	type	opp.vl. m²	opp.vl.bel. m³/(m².h)
1	Barendrecht	ultralaagbelast	1	stappenrooster	3				
2	Den Bommel	ultralaagbelast	1	stappenrooster	6				
3	Dordrecht	ultralaagbelast	3	stappenrooster	3				
4	Goedereede	ultralaagbelast	1	stappenrooster	3				
5	Goudswaard	ultralaagbelast							
6	Heenvliet	hybride MBR							
	Heenvliet membraan		1	perforatierooster	3				
	Heenvliet conventioneel		1	kettingrooster	6				
7	Hellevoetsluis	ultralaagbelast	2	stappenrooster	3				
8	Middelharnis	ultralaagbelast	1	stappenrooster	3				
9	Numansdorp	ultralaagbelast	1	kettingrooster	6				
10	Ooltgensplaat	ultralaagbelast	1	stappenrooster	6				
11	Oostvoorne	ultralaagbelast	1	stappenrooster	6				
12	Oud Beijerland	ultralaagbelast	1	kettingrooster	3				
13	Oude Tonge	ultralaagbelast	1	stappenrooster	3				
14	Piershil	ultralaagbelast	1	kettingrooster	3				
15	Ridderkerk	ultralaagbelast	2	stappenrooster	3				
16	Rotterdam Dokhaven	AB-systeem	8	perforatieroosters	6	8	belucht	392	n.v.t.
	Dokhaven A-Trap								
	Dokhaven B-Trap								
	Sharon/Anammox								
17	Rotterdam Hoogvliet	ultralaagbelast	2	kettingrooster	3 en 6				
18	Rozenburg	ultralaagbelast	1	kettingrooster	15				
19	Spijkenisse	ultralaagbelast	2	kettingrooster	3				
20	Strijen	ultralaagbelast	1	kettingrooster	5				
21	Zuidland	ultralaagbelast	1	kettingrooster	6				
22	Zwijndrecht	ultralaagbelast	2	perforatierooster	6				
22	Totaal								
	Gemiddeld gewogen								
	Gemiddeld rekenkundig								

	2010 Rwzi	**INSTALLATIE ONDERDELEN BIOLOGISCHE ZUIVERING - ONTWERPGEGEVENS**								
		Selector				Anaerobe tank (excl. selector)			Chemische P-verwijdering	
		aantal	type	inhoud m³	verblijftijd (dwa) min	aantal	inhoud m³	verblijftijd(dwa) uur	chemicaliën	type
1	Barendrecht	1	propstroom	275	15	1	825	0,75		
2	Den Bommel	1	propstroom	13	10					
3	Dordrecht	1	propstroom	1.500	15	2	4.500	0,75	ijzer(III)chloride*	aanvullend in sliblijn
4	Goedereede	1	propstroom	480	30	1	1.440	1,5		
5	Goudswaard								PAX	simultane precipitatie
6	Heenvliet	1	propstroom	34	10				ijzer(III)chloride*	aanvullend naast bio-P
	Heenvliet membraan					1	76	2		
	Heenvliet conventioneel									
7	Hellevoetsluis	1	propstroom	1.400	30	1	4.200	1,5		
8	Middelharnis	1	propstroom	500	30	1	1.000	1		
9	Numansdorp	1	propstroom	60	8					
10	Ooltgensplaat	1	mengput	15	10					
11	Oostvoorne									
12	Oud Beijerland	2	propstroom	900	30	2	2.700	1,5		
13	Oude Tonge	1	mengput	50	8					
14	Piershil	1	mengput	7,7	3,2					
15	Ridderkerk	1	propstroom	2.000	46					
16	Rotterdam Dokhaven									
	Dokhaven A-Trap								ijzer(III)chloride	A-Trap Trippel-dosering
	Dokhaven B-Trap								+ PE(2x)	(simultaan)
	Sharon/Anammox									
17	Rotterdam Hoogvliet	2	propstroom	880	30	2	2.035	1,5		
18	Rozenburg	1	mengput	82	10					
19	Spijkenisse	2	propstroom	360	10				ijzer(III)chloride	simultaan precipitatie
20	Strijen	1	propstroom	107	15	1	750	1,75	ijzer(III)chloride*	simultaan precipitatie/ aanvullend in s
21	Zuidland	1	mengput	15	6					
22	Zwijndrecht	2	propstroom	510	10	2	3.300	0,7	ijzer(III)chloride	aanvullend in sliblijn
22	Totaal									
	Gemiddeld gewogen									
	Gemiddeld rekenkundig									

* in 2008 niet gedoseerd

		INSTALLATIE ONDERDELEN BIOLOGISCHE ZUIVERING - ONTWERPGEGEVENS												
2010		Beluchtingsruimte							Nabezinktank				Effluent	
Rwzi		aantal	configuratie	Totaal		slibbelasting	Beluchting		OC	aantal	type	opp.	opp.vl.bel.	desinfectie
				oppervlak	inhoud	kgBZV/kgds.d	type	regeling	kg O2/h			m²	m³/(m².h)	type
				m²	m³									
1	Barendrecht	1	systeem R'dam Hoogvliet		9.659	0,055	buizen	O2/redox	374	1	rond	2.123	0,66	
2	Den Bommel	1	oxydatiesloot	638	765	0,054	borstel	O2/redox	28	1	rond	208	0,68	
3	Dordrecht	3	systeem R'dam Hoogvliet		42.300	0,067	schotels	O2/redox	2.135	6	rond	12.720	0,68	
4	Goedereede	3	systeem R'dam Hoogvliet		9.722	0,045	buizen	O2/redox	440	2	rond	2.141	0,67	
5	Goudswaard	1	oxidatiesloot	656	475	0,054	borstel	tijd	11	1	rond	80	1,0	
6	Heenvliet	1							142					
	Heenvliet membraan		systeem R'dam Hoogvliet	61	304	0,045	schotels	O2/NH4/NO3	53					ultrafiltratie
	Heenvliet conventioneel		carrousel	690	1.726	0,045	puntbeluchters	O2/NH4/NO3	89	1	rond	568	0,5	NaOCI
7	Hellevoetsluis	1	systeem R'dam Hoogvliet		25.395	0,050	buizen/puntbeluchters	O2/redox	954	4	rond	7.340	0,7	UV
8	Middelharnis	1	systeem R'dam Hoogvliet		9.360	0,048	platen/puntbeluchters	O2/redox	415	2	rond	2.687	0,67	
9	Numansdorp	1	schreiber GR	1.396	4.677	0,054	platen	O2/redox	170	1	rond	880	0,9	
10	Ooltgensplaat	1	oxydatiesloot	583	700	0,054	borstel	O2	18	1	rond	293	0,7	
11	Oostvoorne	1	carrousel	2.390	9.400	0,054	puntbeluchters	O2	254	1	rond	1.538	1,0	
12	Oud Beijerland	2	carrousel		13.890	0,045	puntbeluchters	O2/redox	440	2	rond	3.694	0,66	
13	Oude Tonge	1	carrousel	1.123	2.538	0,075	puntbeluchters	O2/redox	75	1	rond	573	1,0	
14	Piershil	1	schreiber GR	435	1.471	0,054	platen	O2/redox	60	1	rond	254	1,0	
15	Ridderkerk	1	carrousel	5.900	20.000	0,054	puntbeluchters	O2/redox	450	3	rond	4.100	1,0	
16	Rotterdam Dokhaven		AB-systeem		17.815									
	Dokhaven A-Trap	8	propstroom	1.108	4.750	2,7	platen	O2	1.200	8	rechthoekig	6.342	3,0	
	Dokhaven B-Trap	4	aerietietank	2.880	11.280	0,3	puntbeluchters	O2/NH4	871	8	rechthoekig	11.400	1,25	
	Sharon/Anammox	1	chemostaat/ IC-reactor	300	1.715/70		ejecteur	O2/pH	600					
17	Rotterdam Hoogvliet	2	systeem R'dam Hoogvliet	6.266	18.800	0,050	buisbeluchters	O2/redox	770	2	rond	4.830	0,68	
18	Rozenburg	1	schreiber GR	1.120	4.468	0,054	buisbeluchters	O2	101	1	rond	830	1,0	
19	Spijkenisse	2	carrousel	6.966	26.123	0,045	puntbeluchters	O2	850	4	rond	5.970	0,67	
20	Strijen	1	systeem R'dam Hoogvliet	850	4.244	0,038	schotels	O2/redox	148	1	rond	1.218	0,66	
21	Zuidland	1	schreiber GR	410	1.478	0,054	buizen	O2	34	1	rond	260	1,1	
22	Zwijndrecht	2	carrousel	8.928	42.411	0,049	platen	O2/redox	1.913	6	rond	12.324	0,63	
22	Totaal				265.936									
	Gemiddeld gewogen													
	Gemiddeld rekenkundig													

		INSTALLATIE ONDERDELEN SLIBLIJN - ONTWERPGEGEVENS											
2010		Indikker							Gistingstank				
	Rwzi	aantal	type	opp.vl. m²	inhoud m³	Ds opp.vl.bel. kg ds/(m².d)	capaciteit m³/h	kg ds/h	aantal	type	opp.vl. m²	inhoud m³	verbl. tijd d
1	Barendrecht	spuislib direct naar slibverwerking (RWZI Zwijndrecht)											
2	Den Bommel	1	gravitair ongeroerd	6	18	30							
3	Dordrecht	2	gravitair geroerd	254	1.270	35							
4	Goedereede												
5	Goudswaard	1	gravitair ongeroerd	6,5	15	15							
6	Heenvliet	1	gravitair ongeroerd	16	49	30							
	Heenvliet membraan												
	Heenvliet conventioneel												
7	Hellevoetsluis												
8	Middelharnis												
9	Numansdorp	1	gravitair geroerd	53	159	30							
10	Ooltgensplaat	1	gravitair ongeroerd	5,7	17	30							
11	Oostvoorne	1	gravitair geroerd	85	255	22							
12	Oud Beijerland	1	bandindikker										
13	Oude Tonge	1	gravitair geroerd	24	71	27							
14	Piershil	1	gravitair geroerd	14	41	20							
15	Ridderkerk	2	gravitair geroerd	255	752	30							
16	Rotterdam Dokhaven								2	warm	760	17.440	35
	Dokhaven A-Trap	2*	gravitair geroerd	872	2.616	40							
	Dokhaven B-Trap	1	bandindikker				90	700					
	Sharon/Anammox												
17	Rotterdam Hoogvliet	1	bandindikker										
18	Rozenburg		gravitair geroerd	43	129	21							
19	Spijkenisse	1	gravitair geroerd	221	995	25							
20	Strijen	1	gravitair geroerd	35	106	25							
21	Zuidland	1	gravitair geroerd	10	30	29							
22	Zwijndrecht	2	gravitair geroerd	360	1.620	25							
22	Totaal												
	Gemiddeld gewogen												
	Gemiddeld rekenkundig												

*1 voorindikker wordt benut als opslag van extern slib

		INSTALLATIE ONDERDELEN SLIBLIJN - ONTWERPGEGEVENS												
2010		Opslag nat slib					Mechanische ontwatering				Opslag ontwaterd slib			
Rwzi		aantal	type	opp.vl. m²	inhoud m³	verblijftijd d	aantal	type	capaciteit m³/h	kg ds/h	aantal	type	inhoud m³	verblijftijd d
1	Barendrecht													
2	Den Bommel	2	lagune		1.000									
3	Dordrecht	2*	tank	900	2.100	3	2	centrifuge	60	2.400				
4	Goedereede						1	centrifuge	35	140	1	bunker	85	5
5	Goudswaard	4	lagune	1.260	600									
6	Heenvliet	1	lagune	850	1.250									
	Heenvliet membraan													
	Heenvliet conventioneel													
7	Hellevoetsluis						2	centrifuge	98	430	1	silo	215	5
8	Middelharnis	1	tank		175		1	centrifuge	35	201	1	silo	120	5
9	Numansdorp	4	lagune		2.300		1	zeefbandpers***	15	265	4	container	60	
10	Ooltgensplaat	2	lagune	700	500									
11	Oostvoorne	2	lagune	1.140	600									
12	Oud Beijerland						1	zeefbandpers	60	240	1	silo	122	
13	Oude Tonge	3	tank**	1.795	240	11								
14	Piershil	4	tank**	3.364	90	8								
15	Ridderkerk						1	centrifuge	16	400	1	silo	110	4
16	Rotterdam Dokhaven						2	centrifuge	80	2.790	2	silo	300	1,5
	Dokhaven A-Trap													
	Dokhaven B-Trap													
	Sharon/Anammox													
17	Rotterdam Hoogvliet	1			130		1	zeefbandpers***	95	675	1	silo***	160	5
18	Rozenburg	1	lagune	640	1.600									
19	Spijkenisse						1	centrifuge	15	390	1	silo	200	5
20	Strijen	1	tank	93	250	9								
21	Zuidland	1	lagune	806	100									
22	Zwijndrecht						2	centrifuge	30	1.256	1	silo	400	5
22	Totaal				10.935								1.772	
	Gemiddeld gewogen													
	Gemiddeld rekenkundig													

* 1 in bedrijf
** exclusief lagune
*** uit bedrijf

		WATERVERGUNNING LOZINGSEISEN										toepassing	
	2010		CZV	BZV	Ntot	Ptot	zw.+bez.	bezinksel	MPN	75% regel			
	Rwzi	zuiverings- cap. i.e.(54 g)	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	stof mg/l	ml/l	KVE/ml	N	P		
1	Barendrecht	39.352	125 *	20 *	10 rekenkundig jaargemiddelde	2 n=10	30 *						
2	Den Bommel	2.974	125 *	20 *	15 ²⁾ rekenkundig jaargemiddelde	6 ²⁾ rekenkundig jaargemiddelde	30 *			X	X		
3	Dordrecht	208.333	125 *	20 *	10 rekenkundig jaargemiddelde	1 n=10	30 n=10			1	1		
4	Goedereede	32.407		10 n=10	10 rekenkundig jaargemiddelde	2 n=10	15 n=10	0,3 n=10					
5	Goudswaard	1.889		10 n=10	15 rekenkundig jaargemiddelde	2 n=10	15 n=10	0,3 n=10		X	X		
6	Heenvliet	9.093		10 n=10	15 rekenkundig jaargemiddelde	2 n=10	15 n=10	0,3 n=10	***	X	X		
	Heenvliet membraan												
	Heenvliet conventioneel												
7	Hellevoetsluis	83.333		10 n=10	10 rekenkundig jaargemiddelde	2 n=10	15 n=10	0,3 n=10	***				
8	Middelharnis	37.037	125 *	20 *	10 rekenkundig jaargemiddelde	2 n=10	30 *						
9	Numansdorp	19.000	125 *	20 *	15 rekenkundig jaargemiddelde	6 ²⁾ rekenkundig jaargemiddelde	30 *			X	X		
10	Ooltgensplaat	2.778	125 *	20 *	15 rekenkundig jaargemiddelde	2 n=10	30 *			X	X		
11	Oostvoorne	37.500	125 *	20 *	13 ²⁾ rekenkundig jaargemiddelde	6 ²⁾ rekenkundig jaargemiddelde	30 *			X	X		
12	Oud Beijerland	46.296	125 *	20 *	10 rekenkundig jaargemiddelde	2 n=10	30 *						
13	Oude Tonge	13.000	125 *	20 *	15 rekenkundig jaargemiddelde	2 n=10	30 *			X	X		
14	Piershil	5.500	125 *	20 *	15 rekenkundig jaargemiddelde	6 ²⁾ rekenkundig jaargemiddelde	30 *			X	X		
15	Ridderkerk	80.000	125 *	20 *	10 rekenkundig jaargemiddelde	4 ²⁾ rekenkundig jaargemiddelde	30 *			X	X		
16	Rotterdam Dokhaven	470.000	125 *	20 *	21 ²⁾ rekenkundig jaargemiddelde	2,0 rekenkundig jaargemiddelde	30 *			X	X		
	Dokhaven A-Trap												
	Dokhaven B-Trap												
	Sharon/Anammox												
17	Rotterdam Hoogvliet	69.444	125 *	20 *	10 rekenkundig jaargemiddelde	2 n=10	30 *						
18	Rozenburg	18.000	125 *	20 *	15 rekenkundig jaargemiddelde	6 ²⁾ rekenkundig jaargemiddelde	30 *			X	X		
19	Spijkenisse	78.704	125 *	20 *	10 rekenkundig jaargemiddelde	2 n=10	30 *						
20	Strijen	12.000		4 n=10	5 ¹⁾ rekenkundig jaargemiddelde	0,3 n=10	15 n=10	0,3 n=10					
21	Zuidland	6.000	125 *	20 *	17 ²⁾ rekenkundig jaargemiddelde	6 ²⁾ n=10	30 *			X	X		
22	Zwijndrecht	175.926	125 *	20 *	10 rekenkundig jaargemiddelde	1 n=10	30 *						
22	Totaal	1.448.566											
	Gemiddeld gewogen												
	Gemiddeld rekenkundig												

*) aantal toegestane overschrijdingen ¹⁾ NH4-N (okt-mrt): ≤4 (n=5) én afhankelijk van bemonsteringsfrequentie NH4-N (apr-sept): ≤1 (n=5) én max. conc. NH4-N = 2,5 mg/l
 **) afhankelijk van watertemperatuur ²⁾ deze lozingeis geldt alleen als wordt voldaan aan de 75 % gebiedsreductie
 ***) in 2010 geen bemonstering plaatsgevonden ivm het vervallen van het vergunningvoorschrift.

¹⁾voor toepassing 75% gebiedsrendement N/P dient een bearg. verzoek te worden ingediend bij RWS

	2010 Rwzi	**TOETSING WATERVERGUNNING LOZINGSEISEN**							**TOETSING AANTAL MEETDAGEN**					Nalevings- percentage lozingseisen %
		afronding conform NEN 1047							norm	Aantal meetdagen				
		CZV	BZV	Ntot	Ptot	zw.+bez. stof	bezinksel	MPN		Influent Nkj-N	Ptot	Effluent Ntot	Ptot	
1	Barendrecht								24	24	24	24	24	100%
2	Den Bommel								12	12	12	12	12	100%
3	Dordrecht								60	60	60	60	60	100%
4	Goedereede								24	24	24	24	24	100%
5	Goudswaard								12	12	12	12	12	100%
6	Heenvliet							2	24	26	26	26	26	100%
	Heenvliet membraan													
	Heenvliet conventioneel													
7	Hellevoetsluis				nvt ¹			2	48	48	48	48	48	100%
8	Middelharnis								24	24	24	24	24	100%
9	Numansdorp								24	24	24	24	24	100%
10	Ooltgensplaat								12	12	12	12	12	100%
11	Oostvoorne								24	24	24	24	24	100%
12	Oud Beijerland								24	24	24	24	24	100%
13	Oude Tonge								24	26	26	25	25	100%
14	Piershil								24	26	26	26	26	100%
15	Ridderkerk								48	49	49	48	49	100%
16	Rotterdam Dokhaven								60	72	72	72	72	100%
	Dokhaven A-Trap													
	Dokhaven B-Trap													
	Sharon/Anammox													
17	Rotterdam Hoogvliet								48	50	50	50	50	100%
18	Rozenburg								24	26	26	26	26	100%
19	Spijkenisse								48	48	48	48	48	100%
20	Strijen								24	24	24	24	24	100%
21	Zuidland								24	26	26	26	26	100%
22	Zwijndrecht								60	60	60	60	60	100%
22	Totaal								696	721	721	719	720	
	Gemiddeld gewogen													100%
	Gemiddeld rekenkundig													100%

X=niet voldaan voor betreffende parameter.

¹ Getoetst conform de gedoogbeschikking, zie tekstuele toelichting in 'hoofdstuk 8'.

² De vergunningseis voor de analyse van effluent op MPN is komen te vervallen, zie paragraaf 2.1.6

		IPPC en E-PRTR							** BUFFERVOLUME CALAMITEITEN**				
	2010 Rwzi	IVB-categorie				vergunde cap. afvalwater per as m³/j	vergunde cap. zuiveringsslib per as m³/j	IPPC- plichtig	IPPC- proof	E-PRTR rapportage verplichting	slibsilo inhoud m³	agunes/bunker inhoud m³	totaal m³
		27.1	27.3	28.4a	28.4c								
1	Barendrecht	X						nee					10
2	Den Bommel	X						nee				2.130	273
3	Dordrecht	X		X ¹	nvt ³	2.500	100.000	ja	ja	X		3.000	12
4	Goedereede	X						nee			85		85
5	Goudswaard	X						nee				1.512	1.512
6	Heenvliet	X						nee				1.250	1.250
	Heenvliet membraan												
	Heenvliet conventioneel												
7	Hellevoetsluis	X		X	X	20.000	7.500	ja ⁴	ja	X	215		215
8	Middelharnis	X		X			15.000	nee			120		120
9	Numansdorp	X						nee			60	4.750	4.810
10	Ooltgensplaat	X						nee				1.050	1.050
11	Oostvoorne	X						nee				1.200	1.200
12	Oud Beijerland	X		X	nvt ³	5.000	5.000	nee			122		122
13	Oude Tonge	X						nee				2.880	2.880
14	Piershil	X						nee				4.560	4.560
15	Ridderkerk	X						nee			110		110
16	Rotterdam Dokhaven	X	X	X		5.250	34.500	ja	ja	X	300		300
	Dokhaven A-Trap												
	Dokhaven B-Trap												
	Sharon/Anammox												
17	Rotterdam Hoogvliet	X						nee			160		160
18	Rozenburg	X						nee				1.600	1.600
19	Spijkenisse	X		X		10.000		nee			200		200
20	Strijen	X						nee				350	350
21	Zuidland	X						nee				1.000	1.000
22	Zwijndrecht	X		X ²	nvt ³	3.000	250.000	nee		X	400		400
22	Totaal					45.750	412.000				1.772	25.282	22.219
	Gemiddeld gewogen												
	Gemiddeld rekenkundig												

¹ volgens vergunning 3000 ton d.s./jr echter er wordt max. 100.000 m³ op jaarbasis aangevoerd.

² het aangevoerde zuiveringsslib wordt per persleiding aangevoerd.

³ categorie 28.4c (≥ 15 mln kg/jr) is nvt, er wordt conf. verg. < 15 mln kg/jr afvalwater per as aangevoerd

⁴ er wordt meer dan 50 ton afvalwater per dag verwerkt en dus valt de rwzi onder IPPC-categorie 5.3

	2010 Rwzi	**ANALYSE RESULTATEN**															
		Influent															
		CZV	CZV	CZV	BZV	BZV	BZV	Nkj-N	Nkj-N	Nkj-N	Ptot	Ptot	Ptot	zw.+bez.	zw.+bez.	zw.+bez.	gemeten
		mg/l	kg/d	g/(ie'.d)	mg/l	kg/d	g/(ie'.d)	mg/l	kg/d	g/(ie'.d)	mg/l	kg/d	g/(ie'.d)	stof mg/l	stof kg/d	stof g/(ie'.d)	belasting (1) v.e.(150 g)
1	Barendrecht	423	4.167	117	191	1.884	53	44	435	12	6,7	66	1,8	223	2.192	61	41.033
2	Den Bommel	317	256	76	136	110	33	38	31	9	5,6	5	1,3	193	156	46	2.651
3	Dordrecht	380	19.032	103	147	8.137	44	49	2.434	13	7,0	352	1,9	179	8.983	49	201.036
4	Goedereede	416	2.316	68	184	1.021	30	45	250	7	6,7	37	1,1	218	1.214	36	23.057
5	Goudswaard	429	169	69	188	74	30	47	19	8	7,1	3	1,1	195	77	32	1.690
6	Heenvliet	275	758	92	119	327	40	33	91	11	5,1	14	1,7	135	372	45	7.826
	Heenvliet membraan																0
	Heenvliet conventioneel																0
7	Hellevoetsluis	377	7.523	109	143	2.855	41	42	835	12	7,4	147	2,1	227	4.523	66	75.593
8	Middelharnis	448	3.164	110	222	1.571	55	39	276	10	6,1	43	1,5	229	1.616	56	29.502
9	Numansdorp	369	1.650	82	164	736	36	45	200	10	6,7	30	1,5	185	828	41	17.093
10	Ooltgensplaat	244	277	76	78	88	24	29	33	9	3,7	4	1,2	136	154	42	2.852
11	Oostvoorne	348	2.284	74	143	938	30	38	247	8	5,8	38	1,2	156	1.025	33	22.752
12	Oud Beijerland	418	4.523	100	178	1.925	43	38	406	9	6,8	74	1,6	261	2.823	63	42.523
13	Oude Tonge	526	1.716	146	179	585	50	49	160	14	11,0	36	3,1	385	1.257	107	16.315
14	Piershil	365	605	99	167	277	45	42	70	12	6,3	11	1,7	174	288	47	6.166
15	Ridderkerk	318	6.423	100	130	2.635	41	34	686	11	5,2	106	1,7	162	3.278	51	63.720
16	Rotterdam Dokhaven	318	40.421	93	139	17.626	41	35	4.451	10	4,5	569	1,3	155	19.751	46	405.080
	Dokhaven A-Trap	284	56.730		120	23.905		32	6.323		4,4	874		152	30.466		
	Dokhaven B-Trap	75	14.898		22	4.288		20	3.938		1,4	283		29	5.730		
	Sharon/Anammox							1635	984								
17	Rotterdam Hoogvliet	335	7.188	100	145	3.109	43	36	765	11	5,1	109	1,5	173	3.708	52	71.227
18	Rozenburg	226	1.247	93	92	508	38	28	157	12	4,0	22	1,6	117	643	48	13.097
19	Spijkenisse	424	8.893	107	173	3.629	44	43	899	11	6,5	136	1,6	250	5.243	63	86.676
20	Strijen	354 *	1.012	84	148 *	423	35	38 *	109	9	6,0 *	17	1,4	192 *	549	46	10.057
21	Zuidland	456	683	119	182	273	47	47	70	12	8,5	13	2,2	276	414	72	6.686
22	Zwijndrecht	366	16.130	110	149	6.549	45	36	1.567	11	6,3	276	1,9	202	8.899	61	155.275
22	Totaal	130.437			55.280			14.190			2.107			67.993			1.301.907
	Gemiddeld gewogen	354		99,1	150		42,0	39		10,8	5,7		1,6	185		52	
	Gemiddeld rekenkundig	354		96,6	148		40,3	38		10,4	6,0		1,6	192		53	

*: vanwege de foutieve influentbemonstering is gerekend met de jaargemiddelde WSHD concentratie

(1): (CZV+4.57*Nkj-N)*(Q/150) op basis van V monste

	2010 Rwzi	**ANALYSE RESULTATEN**																		
		Effluent																		
		CZV	CZV	BZV	BZV	NKj-N	NKj-N	NH4+N	NH4+N	NOx-N	NOx-N	Ntot	Ntot	PO4-P	PO4-P	Ptot	Ptot	zw.+bez.	zw.+bez.	gemeten
		mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	stof	stof	restvervuiling (1)
																		mg/l	kg/d	v.e.(150 g)
1	Barendrecht	33	327	3,9	38	2,8	28	1,4	13,8	1,0	9,8	3,9	38	0,1	1,0	0,4	4	10	95	3.033
2	Den Bommel	30	24	2,5	2	2,6	2,1	1,2	1,0	4,1	3,3	6,7	5			1,0	1	6	5	220
3	Dordrecht	37	1870	2,8	142	4,3	215	2,7	137	2,3	115	6,6	330	0,2	7,8	0,4	19	6	306	19.017
4	Goedereede	28	156	2,1	12	2,0	11	0,9	5,0	0,4	2,0	2,3	13	0,1	0,8	0,3	1	4	24	1.375
5	Goudswaard	35	14	3,6	1	2,8	1,1	1,3	0,5	4,3	1,7	7,1	3	0,3	0,1	0,3	0,1	5	2	126
6	Heenvliet	27	75	2,2	6	2,5	7,0	1,4	4,0	2,6	7,0	5,1	14			1,4	4	5	13	716
	Heenvliet membraan	23	14	1,1	1	1,1	0,7	0,2	0,1	4,8	2,9	6,0	4			0,6	0	4	2	114
	Heenvliet conventioneel	28	61	2,5	5	2,9	6,3	1,8	3,8	1,9	4,1	4,9	10			1,6	3	5	10	599
7	Hellevoetsluis	30	608	2,5	50	2,4	47	1,2	24	2,9	57	5,2	104	1,8	35	1,9	38	5	108	5.485
8	Middelharnis	29	206	2,7	19	1,7	12	0,6	4,5	0,3	1,9	2,0	14	0,2	1,5	0,4	3	5	36	1.742
9	Numansdorp	31	140	2,7	12	3,4	15	2,0	9	3,5	15,5	6,9	31			1,7	7	5	22	1.396
10	Ooltgensplaat	33	38	2,7	3	3,5	4	2,1	2,4	3,4	3,9	6,9	8			0,3	0	6	7	375
11	Oostvoorne	34	223	2,1	14	2,0	13,4	0,9	5,6	1,2	8	3,2	21			3,0	20	4	27	1.895
12	Oud Beijerland	29	316	2,7	29	2,1	23	0,9	10	1,6	18	3,8	41	0,1	1,6	0,3	4	7	71	2.807
13	Oude Tonge	33	109	2,9	10	4,6	15	3,2	11	3,1	10	7,7	25			0,8	3	5	16	1.187
14	Piershil	33	55	3,6	6	2,8	5	1,2	2	2,4	4	5,1	8			2,7	5	7	11	507
15	Ridderkerk	32	648	4,0	81	4,4	89	3,0	60	1,7	35	6,1	123			1,0	21	9	185	7.032
16	Rotterdam Dokhaven	36	4586	5,6	716	7,5	950	5,4	693	10,1	1.279	17,5	2.229	0,7	90	0,9	119	8	1075	59.517
	Dokhaven A-Trap	74	14750	21	4247	20	3.898							0,7	138	1,4	281	28	5678	
	Dokhaven B-Trap	34	6644	4	847	7	1.338	5,0	985	10,7	2.125	17,5	3.463	0,7	142	0,9	175	6	1203	
	Sharon/Anammox							105	63	145	87									
17	Rotterdam Hoogvliet	34	731	3,7	79	6,5	139	4,6	98	2,6	56	9,0	194	0,1	1,1	0,2	5	7	143	9.108
18	Rozenburg	28	152	2,4	13	2,1	11	1,0	5,4	6,7	37	8,7	48			1,2	7	5	27	1.358
19	Spijkenisse	30	619	2,0	41	1,9	39	0,7	15	2,0	41	3,8	80	1,0	22	1,2	25	4	91	5.315
20	Strijen	33	93	2,0	6	1,8	5,2	0,7	2,1	0,9	2,7	2,8	8	0,1	0,3	0,2	1	4	13	778
21	Zuidland	35	52	4,0	6	4,3	6,4	2,4	3,6	6,5	9,7	10,8	16			3,1	5	9	13	542
22	Zwijndrecht	29	1275	2,4	105	2,2	95	1,0	42	1,2	54	3,4	149	0,3	15	0,5	22	5	215	11.394
22	Totaal	12317		1391		1733		1149		1771		3.502		177		312,0		2504		134.925
	Gemiddeld gewogen	33		3,8		4,7		3,1		4,8		9,5		0,5		0,8		7		
	Gemiddeld rekenkundig	32		3,0		3,2		1,8		2,9		6,1		0,2		1,1		6		

BRS

	2010 Rwzi	**ZUIVERINGSRENDEMENTEN**						**ANALYSE RESULTATEN**			** BEREKENDE WAARDE**	
								Slib			Slib	
		CZV	BZV	Nkj-N	Ntot	Ptot	ve	CZV	Nkj-N	P	Fosfaatopname slib	KVE's
		%	%	%	%	%	%	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	% P	verwijdering
1	Barendrecht	92	98	94	91	95	93	950.500	54.775	25.500	3,0	39.065
2	Den Bommel	91	98	93	83	82	92	1.065.000	54.125	24.375	2,3	3.015
3	Dordrecht	90	98	91	86	95	91	1.155.000	66.025	26.975	4,0	211.465
4	Goedereede	93	99	96	95	96	94	1.136.667	68.567	31.600	3,7	28.663
5	Goudswaard	92	98	94	85	96	93	1.005.750	57.100	26.750	2,6	1.810
6	Heenvliet	90	98	92	85	73	91	769.000	64.100	28.450	3,0	8.355
	Heenvliet membraan											
	Heenvliet conventioneel											
7	Hellevoetsluis	92	98	94	88	74	93	1.060.250	65.025	28.512	3,9	93.963
8	Middelharnis	93	99	96	95	94	94	858.750	67.375	27.000	2,7	35.078
9	Numansdorp	92	98	92	85	75	92	1.021.333	61.600	24.250	2,9	17.955
10	Ooltgensplaat	86	96	88	76	93	87	937.000	52.675	24.475	4,6	3.565
11	Oostvoorne	90	99	95	91	47	92	1.102.500	66.750	21.500	1,9	26.568
12	Oud Beijerland	93	98	94	90	95	93	1.043.000	65.475	27.275	3,5	50.443
13	Oude Tonge	94	98	91	84	93	93	1.035.250	60.100	22.300	5,4	16.195
14	Piershil	91	98	93	88	57	92	1.096.750	62.875	20.325	2,4	5.795
15	Ridderkerk	90	97	87	82	80	89	1.232.500	69.200	27.250	2,9	74.063
16	Rotterdam Dokhaven	89	96	79	50	79	85	864.500	46.600	33.700	3,5	370.638
	Dokhaven A-Trap	74	82	38	38	68						
	Dokhaven B-Trap	55	80	66	12	38						
	Sharon/Anammox			100	91 *							
17	Rotterdam Hoogvliet	90	97	82	75	95	87	1.020.750	59.500	27.925	2,6	72.158
18	Rozenburg	88	97	93	69	69	90	993.750	58.975	22.750	2,2	14.868
19	Spijkenisse	93	99	96	91	82	94	1.117.500	68.650	23.500	2,8	90.260
20	Strijen	91	99	95	93	97	92	1.045.750	61.550	29.450	2,9	14.072
21	Zuidland	92	98	91	77	63	92	1.013.250	63.175	21.650	2,9	6.193
22	Zwijndrecht	92	98	94	90	92	93	1.092.500	65.875	29.000	4,0	172.088
22	Totaal											1.356.269
	Gemiddeld gewogen	91	98	88	75,3	85,2	96,3				3,7	
	Gemiddeld rekenkundig	91	98	92	84,0	82,8	91,5	1.028.057	61.822	26.114		

*: gebaseerd op opgeloste stikstof

	2010 Rwzi	**PROCESGEGEVENS AKTIEF-SLIB**										
		Aktiefslib		Slibvolume-index		Slibbelasting		Temperatuur	Slibleeftijd	Specifieke spuislibproductie (excl. slib in effluent)		
		ds kg/m³	Gloeirest %	gemiddeld ml/g	80-perc ml/g	kgCZV/(kgds.d)	kgBZV/(kgds.d)	°C	d	g ds/kgCZVverw.	g ds/kgBZVverw.	g ds/ie'
1	Barendrecht	3,0	21	92	100	0,146	0,066	15,5	13	538	1.119	58
2	Den Bommel	3,8	31	131	155	0,089	0,038	13,2	17	697	1.496	48
3	Dordrecht	3,2	25	89	109	0,191	0,071	16,7	16	487	1.046	45
4	Goedereede	2,7	22	119	136	0,087	0,039	14,2	27	449	961	28
5	Goudswaard	3,1	32	95	102	0,116	0,051	14,8	14	671	1.434	43
6	Heenvliet		25	125	139	0,083	0,036	13,1		490	1.041	40
	Heenvliet membraan	6,6							66			
	Heenvliet conventioneel	3,4							26			
7	Hellevoetsluis	3,0	26	106	118	0,098	0,037	14,9	26	403	993	40
8	Middelharnis	3,3	24	99	122	0,102	0,051	13,9	20	510	973	53
9	Numansdorp	3,5	27	91	111	0,101	0,045	13,6	21	512	1.068	38
10	Ooltgensplaat	3,8	35	132	157	0,105	0,033	12,6	29	355	1.000	23
11	Oostvoorne	2,8	23	131	137	0,087	0,036	13,4	26	467	1.040	31
12	Oud Beijerland	3,0	25	94	98	0,107	0,045	14,5	20	480	1.065	45
13	Oude Tonge	3,7	29	125	157	0,182	0,062	13,0	15	385	1.076	53
14	Piershil	3,2	24	125	137	0,129	0,059	14,2	18	463	940	42
15	Ridderkerk	3,0	25	109	116	0,109	0,045	14,5	19	507	1.146	46
16	Rotterdam Dokhaven									355	751	29
	Dokhaven A-Trap	1,4	20	84	98	8,28	3,49	15,2	0,2			
	Dokhaven B-Trap	3,0	20	122	131	0,44	0,13	15,2	6			
	Sharon/Anammox							33,1				
17	Rotterdam Hoogvliet	3,8	28	71	78	0,100	0,043	14,4	17	629	1.341	56
18	Rozenburg	3,4	30	98	109	0,082	0,033	13,7	21	636	1.407	52
19	Spijkenisse	3,6	24	128	145	0,095	0,039	15,0	23	474	1.093	47
20	Strijen	3,2	24	77	86	0,074	0,031	13,6	24	620	1.366	47
21	Zuidland	3,1	26	123	142	0,150	0,060	13,4	16	443	1.047	48
22	Zwijndrecht	3,1	26	79	85	0,122	0,050	14,6	20	432	997	44
22	Totaal											
	Gemiddeld gewogen									445	976	40
	Gemiddeld rekenkundig	3,0	25	102	115			15,0		500	1.109	44

	2010 Rwzi	Energieverbruik beluchting op bemonsteringsdagen		**SLIBGISTING**			
		kWh/d	Wh/kg i _e verw*	Biogas- productie m3/j	Gloeirest vers slib %	uitgegist slib %	Spec.gas- productie m³/kg os'
1	Barendrecht	2.136	375				
2	Den Bommel	195	535				
3	Dordrecht	8.780	322				
4	Goedereede	1.036	319				
5	Goudswaard	108	459				
6	Heenvliet	428	402				
	Heenvliet membraan	285					
	Heenvliet conventioneel	355					
7	Hellevoetsluis	1.787	170				
8	Middelharnis	1.748	420				
9	Numansdorp	594	252				
10	Ooltgensplaat	197	530				
11	Oostvoorne	1.398	447				
12	Oud Beijerland	2.540	426				
13	Oude Tonge	748	330				
14	Piershil	322	380				
15	Ridderkerk	4.005	471				
16	Rotterdam Dokhaven	21.678	418	3.828.230	27,4	45	0,9
	Dokhaven A-Trap	7.155					
	Dokhaven B-Trap	14.523					
	Sharon/Anammox	1.356					
17	Rotterdam Hoogvliet	4.901	526				
18	Rozenburg	929	527				
19	Spijkenisse	6.000	492				
20	Strijen	648	465				
21	Zuidland	396	430				
22	Zwijndrecht	4.319	200				
22	Totaal	64.893	8.895	3.828.230			
	Gemiddeld gewogen		371				
	Gemiddeld rekenkundig		404				

		ZUIVERINGSSLIB								
	2010 Rwzi	Surplusslibproductie		Ingedikt slib	Slibafvoer nat		Bestemming	Slibafvoer ontwaterd		Totaal naar DRSH ton-ds/j
		ton ds/j	kg ds/d	% ds	% ds	gloeirest %		%ds	gloeirest %	
1	Barendrecht	754	2.066		0,3	32	ZWIJN			
2	Den Bommel	59	162		4,4	34	MIDD/DORD			
3	Dordrecht	3.053	8.364					22,3	25	4.214
4	Goedereede	354	970					22,7	24	380
5	Goudswaard	38	104		3,7	33	OUDB			
6	Heenvliet	122	334		3,6	27	HELL			
	Heenvliet membraan									
	Heenvliet conventioneel									
7	Hellevoetsluis	1.017	2.786					21,3	28	1.265
8	Middelharnis	551	1.510	0,8			DORD/GOED	22,8	27	802
9	Numansdorp	282	773		3,9	29	DORD			
10	Ooltgensplaat	31	85		5,7	36	MIDD/DORD			
11	Oostvoorne	351	962		3,9	25	RSLU/HELL			
12	Oud Beijerland	737	2.019	10,4				18,6	27	870
13	Oude Tonge	226	619		3,2	31	MIDD/DORD			
14	Piershil	93	255		2,8	26	OUDB			
15	Ridderkerk	1.068	2.926	2,6			DORD	20,7	24	1.028
16	Rotterdam Dokhaven	4.637	12.704					29,7	43	6.586
	Dokhaven A-Trap	8.980	24.603	5,2						
	Dokhaven B-Trap	1.558	4.269	4,9						
	Sharon/Anammox									
17	Rotterdam Hoogvliet	1.483	4.063	7,2	6,6		RSLUI			119
18	Rozenburg	254	696		3,2	32	RSLUI			
19	Spijkenisse	1.432	3.923	2,6			DORD/RSLUI	20,1	23	1.404
20	Strijen	208	570		3,7	27	DORD/OUDB			
21	Zuidland	102	280		3,0	29	HELL/RSLUI			
22	Zwijndrecht	2.345	6.425	3,3				21,8	25	3.099
22	Totaal	19.197	52.595							19.767
	Gemiddeld gewogen							23,3		
	Gemiddeld rekenkundig			4,6	3,7	30		22,2	27	

3.249

	2010 Rwzi	**ZWARE METALEN ZUIVERINGSSLIB**									
		Bij 'vetgedrukte waarden' is kleiner dan de rapportagegrens gemeten									
		Arseen	Cadmium	Kwik	Chroom	Koper	Lood	Nikkel	Zink	Molybdeen	Antimoon
		mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds
1	Barendrecht	10,8	1,9	0,3	8	285	28	10	445	4,0	1,5
2	Den Bommel	33,0	0,9	0,2	21	280	590	12	1.000	4,2	3,5
3	Dordrecht	42,0	1,2	0,5	27	383	127	28	1.037	7,2	3,5
4	Goedereede	9,7	0,9	0,6	18	425	109	18	1.020	6,0	3,3
5	Goudswaard	25,0	0,5	0,2	16	280	76	15	870	4,8	2,1
6	Heenvliet	12,0	1,1	0,3	17	350	140	15	1.100	6,9	1,0
	Heenvliet membraan										
	Heenvliet conventioneel										
7	Hellevoetsluis	8,1	1,2	0,6	33	415	115	26	1.090	9,1	1,6
8	Middelharnis	17,0	1,0	0,7	23	375	115	20	855	7,0	2,9
9	Numansdorp	11,0	1,0	0,7	29	370	100	23	1.200	7,0	2,8
10	Ooltgensplaat	44,0	0,6	1,3	25	300	120	22	1.100	4,0	1,0
11	Oostvoorne	6,5	1,0	0,6	20	405	104	24	1.010	8,4	2,0
12	Oud Beijerland	12,2	0,9	0,6	21	416	116	19	744	5,3	2,2
13	Oude Tonge	31,0	0,6	0,5	34	300	93	20	960	6,1	3,0
14	Piershil	17,5	1,1	0,4	19	395	101	21	1.250	5,8	2,2
15	Ridderkerk	14,8	0,8	0,5	94	265	110	49	890	6,9	2,6
16	Rotterdam Dokhaven	19,8	2,5	1,3	41	648	245	32	1.450	11,6	5,8
	Dokhaven A-Trap										
	Dokhaven B-Trap										
	Sharon/Anammox										
17	Rotterdam Hoogvliet	23,0	1,5	2,3	26	435	135	24	940	11,5	3,9
18	Rozenburg	11,0	1,0	0,5	29	380	160	50	1.100	7,9	2,3
19	Spijkenisse	9,1	0,8	0,5	19	385	90	21	770	6,2	2,3
20	Strijen	20,0	1,1	0,8	34	510	110	28	1.200	7,4	1,0
21	Zuidland	10,0	0,7	1,6	20	380	130	23	1.100	5,8	1,0
22	Zwijndrecht	15,1	1,2	0,6	26	343	91	20	625	6,6	2,5
22	Totaal										
	Gemiddeld gewogen										
	Gemiddeld rekenkundig	18,3	1,1	0,7	27	378	137	24	989	6,8	2

	2010 Rwzi	**ZWARE METALEN INFLUENT**																	
		Bij 'vetgedrukte waarden' is kleiner dan de rapportagegrens gemeten																	
		Debiet	aantal	Arseen		Cadmium		Kwik		Chroom		Koper		Lood		Nikkel		Zink	
		m³/d	monsters	ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d
1	Barendrecht	9.771	4	4	39	0,3	3	0,1	1,3	4	36	55	537	10	97	6	59	118	1.153
2	Den Bommel	675	4	14	10	0,4	0,3	0,1	0,1	15	10,2	70	47	34	23	8	5	184	124
3	Dordrecht	51.810	12	19	983	0,5	25	0,2	10,9	9	471	62	3.209	25	1280	11	546	213	11.056
4	Goedereede																		
5	Goudswaard																		
6	Heenvliet																		
	Heenvliet membraan																		
	Heenvliet conventioneel																		
7	Hellevoetsluis	26.719	6	5	134	0,4	10,1	0,2	4,4	7	174	62	1.658	24	629	7	179	223	5.965
8	Middelharnis	6.641	12	7	45	0,4	2,5	0,2	1,2	4	29	64	428	17	115	5	33	176	1.170
9	Numansdorp	4.075	4	4	18	0,4	1,5	0,1	0,4	4	16	52	210	8	31	5	20	93	381
10	Ooltgensplaat	1.068	4	7	8	0,7	0,7	0,2	0,2	4	4,3	38	41	18	19	6	6	121	129
11	Oostvoorne	6.237	4	5	34	0,4	2,4	0,1	0,6	5	32	53	333	15	93	6	37	172	1.072
12	Oud Beijerland	11.006	12	5	53	0,5	5,6	0,1	1,5	5	60	80	881	23	252	7	82	213	2.347
13	Oude Tonge	2.916	6	14	42	0,8	2,3	0,4	1,1	11	31	123	359	40	116	9	26	361	1.054
14	Piershil	1.384	4	8	12	0,3	0,4	0,1	0,1	4	6	55	76	9	12	7	10	135	187
15	Ridderkerk	20.638	12	5	108	0,3	7,0	0,1	2,6	25	520	33	688	40	829	15	315	157	3.243
16	Rotterdam Dokhaven	121.390	37	4	449	0,4	52	0,2	19,8	5	579	57	6.956	20,2	2.448	6	753	135	16.367
	Dokhaven A-Trap																		
	Dokhaven B-Trap																		
	Sharon/Anammox																		
17	Rotterdam Hoogvliet	30.652	6	4	121	0,3	9,2	0,2	6,8	3	92	38	1.165	18	538	5	139	134	4.115
18	Rozenburg	5.319	4	3	18	0,3	1,7	0,1	0,6	3	13	29	155	8	40	5	24	62	329
19	Spijkenisse	18.106	4	4	68	0,4	6	0,1	2,5	3	56	62	1.131	10	190	4	76	121	2.192
20	Strijen																		
21	Zuidland	1.242	4	6	8	0,4	0,5	0,2	0,2	7	8	67	83	18	22	9	12	192	239
22	Zwijndrecht	45.568	12	5	237	0,4	17,8	0,2	8,6	6	254	52	2.392	19	855	6	266	184	8.389
22	Totaal	365.217	151	2.386		148		63		2.392		20.349		7.589		2.587		59.512	
	Gemiddeld gewogen			7		0,4		0,2		7		56		21		7		163	
	Gemiddeld rekenkundig			7		0,4		0,2		7		59		20		7		166	

	2010 Rwzi	**ZWARE METALEN EFFLUENT**															
		Bij 'vetgedrukte waarden' is kleiner dan de rapportagegrens gemeten															
		Arseen		Cadmium		Kwik		Chroom		Koper		Lood		Nikkel		Zink	
		ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d	ug/l	g/d
1	Barendrecht	0,9	9	0,3	3	0,1	1	2,8	27	3,5	34	3,6	35	3,7	36	13	123
2	Den Bommel	5,3	4	0,3	0	0,1	0	2,1	1	2,1	1	6,2	4	3,1	2	13	9
3	Dordrecht	6,8	353	0,3	16	0,1	6	2,1	110	4,7	241	3,7	190	3,8	198	23	1215
4	Goedereede																
5	Goudswaard																
6	Heenvliet																
	Heenvliet membraan																
	Heenvliet conventioneel																
7	Hellevoetsluis	3,7	99	0,3	8,0	0,1	3	2,7	73	4,1	110	3,2	86	3,7	99	28	748
8	Middelharnis	3,3	22	0,3	2,0	0,1	1	2,2	15	2,4	16	3,9	26	3,3	22	41	269
9	Numansdorp	2,7	11	0,3	1,2	0,1	0	2,6	11	3,9	16	3,2	13	3,5	14	10	42
10	Ooltgensplaat	1,0	1	0,3	0,3	0,1	0	2,0	2	3,4	4	4,6	5	3,3	4	12	13
11	Oostvoorne	4,2	26	0,3	1,9	0,1	1	3,0	19	3,1	19	4,3	27	3,5	22	45	283
12	Oud Beijerland	1,4	16	0,3	3,5	0,1	1	2,1	23	4,1	45	5,3	58	3,8	42	43	475
13	Oude Tonge	3,3	10	0,3	1,0	0,1	0	2,1	6	2,8	8	5,1	15	5,0	15	11	32
14	Piershil	6,2	9	0,3	0,4	0,1	0	2,5	3	3,8	5	3,5	5	3,3	5	23	32
15	Ridderkerk	1,3	26	0,4	8,7	0,1	2	3,1	65	2,5	52	3,4	71	4,9	102	16	321
16	Rotterdam Dokhaven	1,8	220	0,3	36,0	0,1	14	2,1	259	3,0	362	4,2	509	3,9	472	18	2.136
	Dokhaven A-Trap																
	Dokhaven B-Trap																
	Sharon/Anammox																
17	Rotterdam Hoogvliet	1,3	41	0,3	9,2	0,1	4	2,0	61	3,4	105	3,2	98	4,2	130	25	764
18	Rozenburg	2,1	11	0,3	1,6	0,1	1	2,0	11	3,7	20	3,3	17	3,7	20	14	72
19	Spijkenisse	1,9	34	0,3	5,4	0,1	2	2,0	36	3,1	56	3,3	59	3,2	58	16	294
20	Strijen																
21	Zuidland	4,8	6	0,3	0,4	0,1	0	2,0	3	2,7	3	3,8	5	3,9	5	36	45
22	Zwijndrecht	1,4	66	0,3	13,7	0,1	5	2,5	114	3,4	153	5,0	227	3,7	170	64	2.911
22	Totaal		963		112		40		838		1.251		1.450		1.414		9.783
	Gemiddeld gewogen	3		0		0		2		3		4		4		27	
	Gemiddeld rekenkundig	3		0		0		2		3		4		4		25	

	2010 Rwzi	**ZWARE METALEN VERWIJDERINGSRENDEMENT**							
		Arseen	Cadmium	Kwik	Chroom	Koper	Lood	Nikkel	Zink
		%	%	%	%	%	%	%	%
1	Barendrecht	76	7	7	31	31	25	25	94
2	Den Bommel	63	33	33	0	0	86	86	97
3	Dordrecht	64	38	38	44	44	77	77	92
4	Goedereede								
5	Goudswaard								
6	Heenvliet								
	Heenvliet membraan								
	Heenvliet conventioneel								
7	Hellevoetsluis	26	21	21	39	39	58	58	93
8	Middelharnis	51	20	20	42	42	50	50	96
9	Numansdorp	40	20	20	0	0	34	34	92
10	Ooltgensplaat	86	57	57	50	50	51	51	91
11	Oostvoorne	24	21	21	-50	-50	42	42	94
12	Oud Beijerland	70	38	38	27	27	62	62	95
13	Oude Tonge	77	57	57	73	73	80	80	98
14	Piershil	26	0	0	0	0	44	44	93
15	Ridderkerk	76	-24	-24	19	19	88	88	92
16	Rotterdam Dokhaven	51	31	31	30	30	55	55	95
	Dokhaven A-Trap								
	Dokhaven B-Trap								
	Sharon/Anammox								
17	Rotterdam Hoogvliet	66	0	0	46	46	34	34	91
18	Rozenburg	38	6	6	17	17	20	20	87
19	Spijkenisse	50	16	16	28	28	36	36	95
20	Strijen								
21	Zuidland	22	20	20	50	50	70	70	96
22	Zwijndrecht	72	23	23	47	47	55	55	94
22	Totaal								
	Gemiddeld gewogen	60	25	36	65	94	81	45	84
	Gemiddeld rekenkundig								

		CHEMICALIENVERBRUIK								
	2010 Rwzi	gebruik desinfectie kg product /j	gebruik reiniging MBR kg product /j	gebruik drijf laagbestrijding kg product /j	Waterlijn gebruik defosfatering kg product /j	Me/P verhouding mol/mol	Sliblijn gebruik PE kg product/jaarg	dosering PE act. PE/kg ds	Luchtlijn gebruik natronloog kg product/jaar	dosering chloorbleekloog kg product/jaar
1	Barendrecht			55.075						
2	Den Bommel									
3	Dordrecht			124.780			128.600	14,6		
4	Goedereede						12.000	15,2		
5	Goudswaard				18.920	1,5				
6	Heenvliet									
	Heenvliet membraan		3.104							
	Heenvliet conventioneel	3.500								
7	Hellevoetsluis						41.600	15,8		
8	Middelharnis						29.900	17,9		
9	Numansdorp									
10	Ooltgensplaat									
11	Oostvoorne									
12	Oud Beijerland						26.200	14,5		
13	Oude Tonge									
14	Piershil			1.000						
15	Ridderkerk						43.400	20,3		
16	Rotterdam Dokhaven				1.547.319	0,6 ³	143.200	13,8 ¹	32.800	43.920
	Dokhaven A-Trap									
	Dokhaven B-Trap						10.500	3,4		
	Sharon/Anammox									
17	Rotterdam Hoogvliet						14.700	4,8		
18	Rozenburg									
19	Spijkenisse				91.300	0,3 ²	50.200	17,2		
20	Strijen									
21	Zuidland									
22	Zwijndrecht				23.660	0,1	122.000	18,9		
22	Totaal	3.500	3.104	180.855	1.681.199		622.300		32.800	43.920
	Gemiddeld gewogen									
	Gemiddeld rekenkundig					0,6		16,5		

¹ betreft R'Dokhaven + Sluisjesdijk

² in 2010 is 80 dagen gedoseerd

³ P.e.-laag 8.800 kg; doseerverhouding 0,2 g/m³ influent (175 dagen gedoseerd)
P.e.-hoog 5.000 kg; doseerverhouding 0,14 g/m³ influent (175 dagen gedoseerd)

	2010 Rwzi	**ENERGIEVERBRUIK**										
		Transport totaal energieverbruik				Waterlijn beluchting energieverbruik				Waterlijn overig energieverbruik		
		kWh/d	kWh/j	kWh/i.e.'	Wh/m³	kWh/d	kWh/j	kWh/i.e.'	Wh/kg TZV*	kWh/d	kWh/j	kWh/i.e.'
1	Barendrecht					2.167	790.957	22	380	801	292.535	8
2	Den Bommel	102	37.191	11	126	237	86.366	26	650	190	69.220	21
3	Dordrecht					8.848	3.229.480	17	324	2.378	867.918	5
4	Goedereede	663	241.827	7	119	1.044	381.206	11	321	965	352.095	10
5	Goudswaard	28	10.210	4	71	102	37.334	15	436	93	33.772	14
6	Heenvliet	260	94.821	11	94	428	156.387	19	402	783	285.915	35
	Heenvliet membraan					65	23.898					
	Heenvliet conventioneel					363	132.489					
7	Hellevoetsluis	788	287.655	4	39	2.211	806.900	12	210	3.624	1.322.860 **	19
8	Middelharnis	860	313.878	11	122	1.764	643.732	22	424	1.284	468.505	16
9	Numansdorp	692	252.591	13	155	598	218.435	11	254	711	259.510	13
10	Ooltgensplaat	224	81.701	23	197	195	71.173	20	525	157	57.466	16
11	Oostvoorne	530	193.350	6	81	1.399	510.578	16	447	651	237.529	8
12	Oud Beijerland	1.216	444.006	10	112	2.586	943.867	21	434	1.349	492.454	11
13	Oude Tonge	480	175.126	15	147	730	266.405	23	322	209	76.429	6
14	Piershil	159	58.197	10	96	304	111.098	18	359	294	107.462	18
15	Ridderkerk					4.030	1.470.822	23	474	1.349	492.508	8
16	Rotterdam Dokhaven					23.003	8.395.917	19	444	26.735	9.758.363 **	22
	Dokhaven A-Trap					7.157	2.612.330		135			
	Dokhaven B-Trap					14.435	5.268.612		717			
	Sharon/Anammox					1.356	494.981					
17	Rotterdam Hoogvliet					4.829	1.762.737	24	518	2.294	837.206	12
18	Rozenburg	468	170.960	13	85	775	282.930	21	440	615	224.592	17
19	Spijkenisse	1.587	579.089	7	76	5.840	2.131.454	26	478	1.964	716.704	9
20	Strijen	156	56.972	5	55	661	241.404	20	475	370	135.146	11
21	Zuidland	121	44.171	8	81	355	129.699	23	386	159	58.119	10
22	Zwijndrecht	2.765	1.009.154	7	63	4.350	1.587.902	11	202	2.686	980.512	7
22	Totaal	11.098	4.050.899			66.457	24.256.783			49.663	18.126.820	
	Gemiddeld gewogen			8	30			18	380			14
	Gemiddeld rekenkundig											

*berekende waarde

** incl. verbruik Sluisjesdijk excl. ontwatering

)
rd)

	2010 Rwzi	**ENERGIEVERBRUIK**											
		Waterlijn totaal energieverbruik			Sliblijn energieverbruik			Rwzi totaal (waterlijn + sliblijn) energieverbruik			Zuiveringseenheid totaal (transport + waterlijn + sliblijn) energieverbruik		
		kWh/d	kWh/j	kWh/i.e.'	kWh/d	kWh/j	kWh/ton d	kWh/d	kWh/j	kWh/ie'.j	kWh/d	kWh/j	kWh/ie'.j
1	Barendrecht	2.968	1.083.492	30				2.968	1.083.492	30	2.968	1.083.492	30
2	Den Bommel	426	155.586	46				426	155.586	46	528	192.777	57
3	Dordrecht	11.226	4.097.398	22	695	253.846**	60	11.921	4.351.244**	24	11.921	4.351.244	24
4	Goedereede	2.009	733.301	21	124	45.260	119	2.133	778.561	23	2.796	1.020.388	30
5	Goudswaard	195	71.106	29				195	71.106	29	223	81.316	33
6	Heenvliet	1.212	442.302	54				1.212	442.302	54	1.472	537.123	65
	Heenvliet membraan												
	Heenvliet conventioneel												
7	Hellevoetsluis	5.835	2.129.760	31	890	324.868	257	6.725	2.454.628	36	7.513	2.742.283	40
8	Middelharnis	3.047	1.112.237	39	587	214.233	267	3.634	1.326.470	46	4.494	1.640.348	57
9	Numansdorp	1.309	477.945	24				1.309	477.945	24	2.001	730.536	36
10	Ooltgensplaat	352	128.639	35				352	128.639	35	576	210.340	58
11	Oostvoorne	2.050	748.107	24				2.050	748.107	24	2.579	941.457	30
12	Oud Beijerland	3.935	1.436.321	32	555	202.429	233	4.490	1.638.750	36	5.706	2.082.756	46
13	Oude Tonge	939	342.834	29				939	342.834	29	1.419	517.960	44
14	Piershil	599	218.560	36				599	218.560	36	758	276.757	45
15	Ridderkerk	5.379	1.963.330	31	379	138.232	134	5.758	2.101.562	33	5.758	2.101.562	33
16	Rotterdam Dokhaven	49.738	18.154.280	42	1.641	598.901	91	51.379	18.753.181 *	43	51.379	18.753.181 *	43
	Dokhaven A-Trap												
	Dokhaven B-Trap												
	Sharon/Anammox												
17	Rotterdam Hoogvliet	7.123	2.599.943	36	1	206		7.124	2.600.149	36	7.124	2.600.149	36
18	Rozenburg	1.390	507.522	38				1.390	507.522	38	1.859	678.482	51
19	Spijkenisse	7.803	2.848.158	34	459	167.392	119	8.262	3.015.550	36	9.848	3.594.639	43
20	Strijen	1.032	376.550	31				1.032	376.550	31	1.188	433.522	36
21	Zuidland	515	187.818	33				515	187.818	33	636	231.989	40
22	Zwijndrecht	7.037	2.568.414	17	636	232.050**	75	7.673	2.800.464	19	10.437	3.809.618	26
22	Totaal	116.119	42.383.603		5.966	2.177.417		122.085	44.561.020		133.183	48.611.919	
	Gemiddeld gewogen			32			110			34			37
	Gemiddeld rekenkundig												

* hiervan is 7.633.600 kWh zelf opgewekt + 190.607 kWh teruggeleverd met backdrives

** hierin is 31.891 kWh verrekend die is teruggewonnen met backdrives.

	2010 Rwzi	**ANALYSE RIOOLVREEMD WATER**		** AANVOER AFVALWATER PER AS DOOR DERDEN**		** AARDGAS VERBRUIK**
		% dagen aanvoer hoger dwa	Spreiding tussen minimale en maximale CZV concentratie (in mg/l) als percentage van de gemiddelde CZV concentratie (in mg/l)	m3/j	m3/d	m3/j
1	Barendrecht	16	42,2%-164,0%			4.153
2	Den Bommel	23	74,4%-147,7%			
3	Dordrecht	8	45,7%-167%	218	1	8.134
4	Goedereede	4	43,1%-148,5%			13.802 *
5	Goudswaard	27	70,8%-127,2%			
6	Heenvliet		10,9%-190,3%			
	Heenvliet membraan					
	Heenvliet conventioneel					
7	Hellevoetsluis	4	37,1%-211,6%	7.831	21	15.008
8	Middelharnis	10	41,2%-150,9%			10.785 *
9	Numansdorp	28	25,8%-153,5%			4.092
10	Ooltgensplaat	52	63,0%-165,7%			
11	Oostvoorne	10	54,3%-139,7%			5.798 *
12	Oud Beijerland	20	30,4%-223,5%			11.397
13	Oude Tonge	19	43,7%-167,2%			4.545 *
14	Piershil	27	19,7%-167,4%			
15	Ridderkerk	11	30,7%-154,2%			15.392
16	Rotterdam Dokhaven	8	45,0%-147,1%	1.482	4	165.210
	Dokhaven A-Trap					
	Dokhaven B-Trap					
	Sharon/Anammox					
17	Rotterdam Hoogvliet	21	41,1%-160,5%			6.975 *
18	Rozenburg	34	33,8%-160,3%			4.470 *
19	Spijkenisse	12	37,4%-140,6%			7.549
20	Strijen	6	53,5%-158,1%			4.588
21	Zuidland	39	30,1%-220,5%			
22	Zwijndrecht	12	37,0%-175,7%			15.556
22	Totaal			9.531	26	297.454
	Gemiddeld gewogen					
	Gemiddeld rekenkundig					

*: propaangas; 1 l vloeib. prop. = 500 l gasvormig |
 1 m3 propaangas = 3 m3 aardgas

Bijlage 4: Formule EEI

De Energie Efficiëntie Index (EEI) is een maatstaf voor besparingen in het energieverbruik in het proces. De EEI wordt berekend aan de hand van het quotiënt van de werkelijk gebruikte hoeveelheid primaire energie en de referentie-energie. De referentie-energie wordt gedefinieerd door het optellen van de energieveroorzakende componenten in transport, zuivering en slibontwatering vermenigvuldigt met de vastgestelde prestatie-maten in het jaar 2005.

$$EEI = E_{\text{totaal, jr}} / (pm_{\text{tr, 2005}} * km.m3_{\text{, jr}} + pm_{\text{zv, 2005}} * ve_verw_{\text{, jr}} + pm_{\text{sv, 2005}} * kgDS_{\text{, jr}})$$

$E_{\text{totaal, jr}}$	=	Totale energieverbruik in verslagjaar	MJ
$pm_{\text{tr, 2005}}$	=	prestatie-maat transport in 2005	MJ / m3 . km
$km.m3_{\text{, jr}}$	=	aantal km*m3 in verslagjaar	m3 . km
$pm_{\text{zv, 2005}}$	=	prestatie-maat zuiveren in 2005	MJ / ve_verw
$ve_verw_{\text{, jr}}$	=	aantal ve-verwijderd in verslagjaar	ve_verw
$pm_{\text{sv, 2005}}$	=	prestatie-maat slibontwatering in 2005	MJ / kgDS
$kgDS_{\text{, jr}}$	=	hoeveelheid ontwaterd slib in verslagjaar	kgDS

Naast de procesefficiëntie wordt in het MJA3 convenant ook gekeken naar gebruik van duurzame energie en naar maatregelen in de keten.

De overall formule wordt $TEEI = 200 - EEI - DEI - EPI$

TEEI is de Totale Energie Efficiëntie Index

EEI is een maat voor de procesefficiëntie

DEI is een maat voor het gebruik van duurzame energie

EPI is een maat voor maatregelen in de keten

Over de formules voor de DEI en de EPI is nog geen overeenstemming (maart 2010). Uit de TEEI moet in 2020 een verbetering van 30% kunnen worden afgeleid.

Bijlage 5: Formule KVE

Een KVE (= kostenveroorzakingseenheid) is een maatstaf voor de kostentoerekening. KVE wordt geformuleerd door het optellen van debiet en vrachten van kostenveroorzakende parameters ((maximaal) debiet, CZV, Ntot-N en Ptot-P), waarbij elke parameter wordt vermenigvuldigd met een factor die een maat is voor de relatieve bijdrage aan de kosten.

$$KVE = RWA \times 9,5 + \frac{Q \times ((0,1 \times (CZV_{in} - CZV_{uit}) + (N_{tot_{in}} - N_{tot_{uit}}) + 4 \times (P_{tot_{in}} - P_{tot_{uit}}))}{40}$$

Q= gemiddeld dagdebiet in m³/d

RWA= maximale regenweer debiet in m³/h

CZV_{in} = chemisch zuurstofverbruik ingaande stroom in mg/l

CZV_{uit} = chemisch zuurstofverbruik uitgaande stroom in mg/l

Ntot_{in} = stikstof totaal ingaande stroom in mg/l

Ntot_{uit} = stikstof totaal uitgaande stroom in mg/l

Ptot_{in} = fosfaat totaal ingaande stroom in mg/l

Ptot_{uit} = fosfaat totaal uitgaande stroom in mg/l

Bijlage 6: Afkortingenlijst

BBVW	besluit beleidsvoorbereiding en verantwoording waterschappen
BWK	Bestuursakkoord Waterketen
BZV	Biologisch Zuurstof Verbruik (parameter voor de vervuilingswaarde van afvalwater)
CO	Realisatiegraad Correctief Onderhoud
CZV	Chemisch Zuurstof Verbruik (parameter voor de vervuilingswaarde van afvalwater)
DRSH	Samenwerkingsverband van Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Rijnland, Hoogheemraadschap van Schieland en WSHD (de vier waterkwaliteitsbeheerders in Zuid-Holland)
ds	droge stof
DWA	Droogweer afvoer
EEI	Energie Efficiëntie Index
Hi-Fre	High Frequency Back Pulsing Device
HVC	Nutsbedrijf voor gemeenten en waterschappen
i.e.	Inwonerequivalent (hoeveelheid vuil in afvalwater, die door één inwoner vanuit zijn woning dagelijks wordt geloosd)
i.e.'	Geïnterpreteerde i.e.
INK	Instituut Nederlandse Kwaliteit
IPO	Interprovinciaal overleg
IPPC	Richtlijn 96/61/EG van de Raad van 24 september 1996 betreffende geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging (Publicatieblad nr L 257 van 10/10/1996)
ISA	Integrale Sturing Afvalwaterketen
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KVE	Kosten Veroorzakende Eenheid, gecorrigeerd met prestatie, zie bijlage 4.
LCA	Levenscyclus Analyse
MBR	MembraanBioReactor, een innovatieve techniek om afvalwater te zuiveren
MTBF	MeanTime Between Failure
MJA3	Meerjarenafspraak 3
MPN	Most probable number
MTR	Maximaal Toelaatbaar Risico
N	Stikstof (doorgaans de aanduiding voor diverse soorten stikstofverbindingen die uit afvalwater moeten worden verwijderd)
N&P	Stikstof en fosfor (verwijdering)
NOx	Stikstofoxiden
NRB	Nederlandse Richtlijn Bodem
O ₂	Zuurstof
P	Fosfor (doorgaans de aanduiding voor diverse soorten fosforverbindingen die uit afvalwater moeten worden verwijderd)
PDCA	Plan Do Check Act; verbetercyclus
PO	Realisatiegraad Preventief Onderhoud
Rg	Rioolgemaal
RWA	Regenweer afvoer
RWS	Rijkswaterstaat
rwzi	Rioolwaterzuiveringsinrichting
SHARON	Single tank reactor for High activity Ammonia Removal Over Nitrite
soi	Slibontwateringsinstallatie
STOWA	Stichting toegepast onderzoek waterbeheer
SVI	SlibVolume Index
svi	Slibverwerkingsinstallatie
TU	Technische Universiteit
TZV	Totaal Zuurstof Verbruik (parameter voor de vervuilingswaarde van afvalwater)
ULBLAS	Ultralaag belast systeem
UV	Ultraviolet
v.e.	Vervuilingseenheid (fiscale eenheid voor het vaststellen van de verontreinigingsheffing op lozingen afvalwater door bedrijven)
VNG	Vereniging Nederlandse Gemeenten
VVZB	Vereniging van Zuiveringsbeheerders
WABO	Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht

Wm	Wet Milieubeheer
WSHD	waterschap Hollandse Delta
ZE	Zuiveringseenheid
Zm	Zware metalen
ZTW	ZuiveringsTechnische Werken (transport + waterlijn + sliblijn)