

Nota van uitgangspunten

Renovatie RWZI 's-Hertogenbosch

Waterschap Aa en Maas

30 mei 2013

Definitief

Documenttitel Nota van uitgangspunten
Renovatie RWZI 's-Hertogenbosch
Verkorte documenttitel Nota van uitgangspunten
Status Definitief
Datum 30 mei 2013
Projectnaam Renovatie rwzi 's-Hertogenbosch
Opdrachtgever Waterschap Aa en Maas
Referentie

Auteur(s) R. Kras (Waterschap Aa en Maas)
 A. van Geffen (Waterschap Aa en Maas)
Collegiale toets Projectteam renovatie rwzi 's-Hertogenbosch
 (Waterschap Aa en Maas + RHDHV)
Datum/paraaf
Vrijgegeven door A. v. Geffen
Datum/paraaf

INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
2	AMBITIES EN PROJECTDOELEN	2
2.1	Ambities	2
2.2	Projectdoelen	4
3	RANDVOORWAARDEN	6
3.1	Inleiding	6
3.2	Aanvoer influent	6
3.2.1	Hydraulische capaciteit	7
3.2.2	Biologische capaciteit	10
3.2.3	Aanvoerwijze en -hoogte	11
3.3	Aanvoer afvalwater per as	11
3.4	Aanvoer extern slib	12
3.5	Aanvoer elektriciteit	12
3.6	Aanvoer warmte	13
3.7	Aanvoer waternavel	13
3.8	Aanvoer bermmaaisel / substraten voor co-vergisting	13
3.9	Afvoer effluent	13
3.9.1	Effluenteisen	13
3.9.2	Lozingspeil / waterstanden	14
3.10	Afvoer slib	14
3.11	Afvoer LBG	14
3.12	Afvoer biogas naar derden	15
3.13	Afvoer/ terugwinning nutriënten	15
3.14	Diverse emissies	16
4	UITGANGSPUNTEN	17
4.1	Berekeningen	17
4.1.1	Financiën	17
4.1.2	Energie	18
4.2	Overige uitgangspunten	19
4.2.1	Huidige installatie	19
4.2.2	Technische levensduur	19
4.2.3	Procesautomatisering	19
4.2.4	Bedrijfsgebouw	19
5	AANBESTEDING	21
6	COMMUNICATIE	23
	AFKORTINGENLIJST	25
	BIJLAGEN	26
	Bijlage 1	Procesbeschrijving huidige installatie
	Bijlage 2	Vlekkenkaart her te gebruiken procesonderdelen nieuwe installatie

INLEIDING

Midden in het in ontwikkeling zijnde landschapspark Diezemonding, ook wel de Waterpoort van 's-Hertogenbosch genoemd, ligt de rioolwaterzuiveringsinstallatie (hierna te noemen RWZI) 's-Hertogenbosch. Het waterschap zuivert hier het afvalwater van huishoudens en bedrijven uit de gemeente Vught, de gemeente Heusden en vrijwel de gehele gemeente 's-Hertogenbosch. Het grootste deel van de waterzuivering is aan het einde van de technische levensduur en toe aan grootschalige revisie. Tevens dient de RWZI uitgebreid te worden om te kunnen voldoen aan de toekomstige effluenteisen.

De opgave

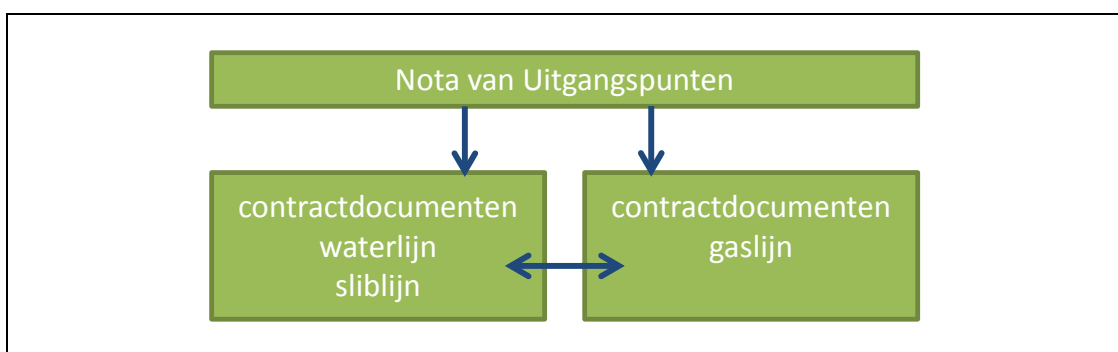
De RWZI vormt binnen de waterketen de koppeling tussen het ingezamelde afvalwater en het natuurlijke watersysteem. Waterschap Aa en Maas heeft de ambitie om haar zuiveringen – als een modern bedrijf – te laten voldoen aan alle wettelijke en technische eisen, tegen de laagst maatschappelijke kosten. Inspelen op ontwikkelingen in de afvalwaterketen, toepassen van technische innovaties, en verdere integratie tussen afvalwaterketen en watersysteem is hierbij vanzelfsprekend.

Naast deze verbetering en vergroting van de waterzuivering zal het waterschap ook de capaciteit van de eigen energieopwekking verder optimaliseren. Dit sluit aan bij de wens van de nationale overheid om te komen tot een schone en efficiënte energievoorziening¹. De renovatie van RWZI 's-Hertogenbosch is tevens een uitgelezen kans om invulling te geven aan de MJA-3², het Bossche Energie Convenant (BEC) en het klimaatakkoord³.

Nota van uitgangspunten

In deze nota van uitgangspunten worden de ambities van het Waterschap vertaald naar specifieke ambities voor de RWZI 's-Hertogenbosch, en worden de projectdoelen en randvoorwaarden die gelden voor de renovatie/nieuwbouw van de RWZI nader omschreven.

Deze nota van uitgangspunten vormt input voor, en dient ter onderbouwing van het Programma van Eisen en het referentieontwerp. Er is besloten om de waterlijn en sliblijn gescheiden aan te besteden van de gaslijn. Deze Nota van Uitgangspunten is een overkoepelend document, zie figuur 1. Alle overige documenten worden specifiek voor het deelproject geschreven.



Figuur 1 Relatie afstemming projectdocumenten in aanbestedingsstructuur.

¹ Rapport 'Nieuwe energie voor het klimaat, schoon en zuinig, 2007, Ministerie VROM

² MJA3, Meerjarenspraak energie-efficiëntie 2001-2020, 1 juli 2008, Ministerie EZ, VROM, LNV, Financiën, Unie van Waterschappen etc etc.

³ Klimaatakkoord Unie en Rijk 2010-2020, 12 april 2010, Ministeries en Waterschappen

2 AMBITIES EN PROJECTDOELEN

2.1 Ambities

Met de renovatie van de RWZI 's-Hertogenbosch, wordt invulling gegeven aan ambities op het gebied van financiën, energieproductie en landschappelijke inpassing. Randvoorwaarden, zoals het behalen van de (wettelijk voorgeschreven) effluentnormen, staan in het volgende hoofdstuk. Onderstaand staat een toelichting op de wijze waarop invulling wordt gegeven aan de ambities. De volgorde van de ambities stelt tevens de prioriteit vast.

1. Total Costs of Ownership (TCO)

De topambitie betreft de Total Costs of Ownership. Er wordt gestreefd naar een RWZI met de laagste exploitatiekosten op de langere termijn. Dit houdt in dat investeringen (kapitaallasten) die zich binnen de technische levensduur van de installatie terugverdienen (bedrijfsvoeringskosten), en binnen het budget passen, in het ontwerp meegenomen worden.

De RWZI zal in twee fasen gerenoveerd worden (zogenaamde 15/15 renovatie)⁴, waarbij in iedere fase de RWZI voor een periode van 15 jaar gerenoveerd wordt. Hiermee wordt voorkomen dat constructies die nog een aanzienlijke restlevensduur kennen, vroegtijdig gesloopt worden. Nieuwe civieltechnische constructies dienen wel een technische levensduur van 30 jaar te kennen.

Andere ontwerprijheden die leiden tot reductie van de TCO zijn:

- leidingwerk en kabelgoten mogen bovengronds geïnstalleerd worden indien dit tot kostenreductie leidt;
- leidingwerk mag gerenoveerd worden;
- nieuw bij te bouwen procesonderdelen hoeven niet gelijkend te zijn in vorm en afmeting;
- niet in gebruik zijnde ondergronds leidingwerk hoeft niet verwijderd te worden, maar mag worden afgeblind / opgevuld (met uitzondering van asbest-cement leidingen).

2. Energiefabriek

Onder de noemer 'Energiefabriek' dient de RWZI 's-Hertogenbosch zodanig ontworpen en bedreven te worden dat er netto energie geproduceerd wordt uit het slib van de RWZI 's-Hertogenbosch. Dit houdt globaal in dat er minimaal net zo veel energie gewonnen moet worden uit het in het influent aanwezige energiepotentieel (chemische, thermische energie) als de energie die nodig is voor het zuiveren van het afvalwater. De ambitie in deze betreft de energieproductie. Een neutrale energiebalans voor de RWZI (als minimumvariant) is een uitgangspunt.

3. Landschappelijke inpassing

Wat betreft landschappelijke inpassing streeft het waterschap samen met de gemeente 's-Hertogenbosch en omwonenden naar: "een aansprekende en vernieuwende verschijningsvorm waarbij de openheid van het gebied, het groene karakter, de toegankelijkheid en zuinig ruimtegebruik – naast de functionele aspecten – kernwoorden zijn voor het ontwerp".

⁴ Bestuursvoorstel 6335, Aa en Maas, Bestuursbesluit DB 14-12-2010, AB 17-12-2010, AB 27-1-2011.



Figuur 2 *Ligging rwzi 's-Hertogenbosch*
(rood=bestemmingsplangrens, geel=eigendomsgrens Waterschap)

In de huidige situatie ligt de RWZI verstopt achter hekwerken, bossages en populieren. Een heuse uitdaging is om de nieuwe RWZI niet opnieuw te verstopten maar juist zichtbaar/beleefbaar te maken.

Voor de discussie over de landschappelijke inpassing van de RWZI zijn het ontwerp Karekiet⁵ en de visie van de gemeente 's-Hertogenbosch op de inrichting van de Diezemoning⁶ (Gemeente 's-Hertogenbosch 2004. Waterpoort) als startpunt gebruikt. In overleg met de gemeente en omwonenden zijn de volgende uitgangspunten afgesproken:

- (een deel van) de installatie wordt zo vormgegeven dat deze een opvallend element vormt in het groene landschap (landmark); het grootste deel van de installatie heeft vooral een functionele inrichting en ligt achter een groen haag (bomenrij en/of bosopstand);
- het opstellen van een integraal plan waarin de RWZI is verbonden met het Landschapspark Diezemoning. In deze samenwerking willen beide partners onderzoeken hoe de RWZI op een verantwoorde en vernieuwende wijze ook functies kan vervullen ten aanzien van recreatie, toerisme, natuureducatie, energieopwekking en werkgelegenheid;
- de uitvoering van het plan dient financieerbaar te zijn, waarbij de partners ieder vanuit hun eigen taak en verantwoordelijkheid de lasten dragen. De partners verbinden zich tot een gezamenlijke inspanning de benodigde middelen bijeen te brengen. Daarbij wordt onder andere gekeken naar Europese programma's, naar Provinciale steun, maar ook naar partners in het bedrijfsleven of potentiële gebruikers (profijtbeginsel). Ook de mogelijkheden van sponsering worden gezien.

⁵ Plan Karekiet – “Integratie waterzuivering en landschap in de Diezemoning te Den Bosch”, 24 april 2008, West 8 Urban Design and Landscape architecture

⁶ Nota van uitgangspunten Diezemoning / RWZI 's-Hertogenbosch, 15 oktober 2007, Waterschap Aa en Maas, gemeente 's-Hertogenbosch.

2.2 Projectdoelen

MJA-3

De RWZI 's-Hertogenbosch dient deels invulling te geven aan de Meerjaren Afspraken Energie-efficiëntie (MJA-3). Doel van het MJA is een 30% verbetering van de energie-efficiëntie van de sector zuiveren van het waterschap, tussen 2005 en 2020. De uitvoering van het MJA- wordt geborgd en gemonitord door het opstellen van energie-efficiëntie plannen (EEP's) per waterschap.

In het energie-efficiëntie plan (EEP) 2013 – 2016⁷ van Waterschap Aa en Maas is ingeschat dat de RWZI 's-Hertogenbosch door de renovatie/nieuwbouw van de installatie in totaal 50.710 GJ primaire energie per jaar uitspaart.

Klimaatakkoord

In 2010 hebben alle waterschappen zich gecommitteerd aan het klimaatakkoord. In dit akkoord staan de klimaatambities en –activiteiten van de waterschapsector voor de komende jaren (2010-2020) vastgelegd. Het akkoord richt zich met name op de volgende 7 thema's (en bijbehorende doelstellingen):

1. Energiebesparing en beperking van broeikasgassen
 - Verbeteren energie-efficiëntie 2005-2020 met 30%
 - Maximaal gebruik duurzame energiebronnen
 - Op lange termijn streven naar energieneutrale sector
 - Reductie broeikasgassen periode 1990-2020 met 30%
 - Onderzoek naar emissie broeikasgassen in 2010-2011
2. Duurzame energiewinning
 - In 2020 40% eigen (duurzame) energieopwekking
 - Onderzoek nuttige toepassing warmte en biogas met gemeenten
3. Duurzame mobiliteit/transport
4. Snijvlak adaptatie en mitigatie
5. Duurzaam inkopen
6. Grondstoffen en afvalstoffen
 - Zo weinig mogelijk afvalstoffen laten ontstaan
 - Onderzoek naar mogelijkheden winning bruikbare grondstoffen
7. Bewustwording en educatie

Voor de RWZI 's-Hertogenbosch worden de doelstellingen als volgt vertaald:
De nieuwe rwzi dient:

- Dusdanig te worden ontworpen dat een maximale productie van biogas en maximale inzet van het geproduceerde biogas mogelijk is tegen een zo laag mogelijk energiegebruik van de RWZI;
- Minimaal positieve energiebalans op basis van 'eigen slib'.
- Dusdanig te worden ontworpen dat er sprake is van minimale emissies van N₂O (lachgas) vanuit de rejectiewaterbehandeling en hoofdlijn.
- Dusdanig te worden ontworpen dan er sprake is van minimale emissies van methaan vanuit de sliblijn.
- Dusdanig te worden ontworpen dat een minimale hoeveelheid afvalstoffen ontstaat.
- Maximaal in te spelen op de mogelijkheid om waardevolle grondstoffen (nutriënten) terug te winnen (zie par 3.13).

⁷ Energie Efficiency Plan (EEP), 27 september 2012, (2012/326934), Waterschap Aa en Maas

Bossche Energie Convenant⁸

In November 2010 ondertekenden 24 bedrijven en instellingen uit 's-Hertogenbosch het Bossche Energie Convenant (BEC). De gezamenlijke doelstelling binnen dit convenant is te komen tot minimaal 10% energiebesparing en/of duurzame energieopwekking in drie jaar (referentiejaar 2009). Ondanks dat dit convenant inmiddels is verstreken en er mogelijk een vervolg komt, wordt de doelstelling van destijds gehandhaafd.

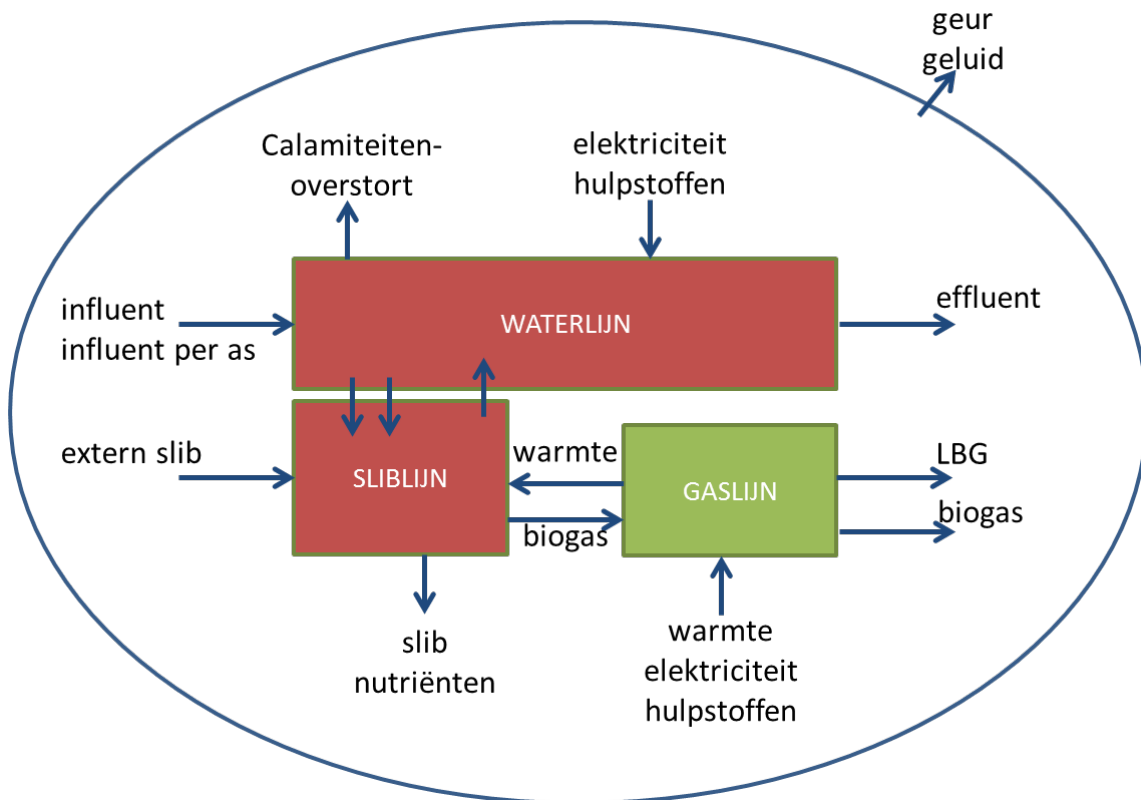
Deze doelstelling heeft redundantie met de projectdoelen van MJA3 en het klimaat-akkoord, waarbij de doelstellingen van MJA3 en het klimaatakkoord de doelstellingen van het BEC overtreffen.

⁸ Bossche Energie Convenant, 19 november 2010, Diverse Bossche ondernemingen, Waterschap Aa en Maas (www.bosscheenergieconvenant.nl).

3 RANDVOORWAARDEN

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een overzicht van de randvoorwaarden gegeven. De randvoorwaarden betreffen alle koppelingen tussen de RWZI en haar omgeving. Denk hierbij niet alleen aan het ontvangen van influent, maar ook aan geur- en geluidaspecten.



Figuur 3: Schematisch overzicht van de randvoorwaarden en de relatie met de beide contractstukken.

De randvoorwaarden vormen samen met de uitgangspunten (Hoofdstuk 4) de basis voor het Programma van Eisen en het referentieontwerp (*het referentieontwerp biedt op hoofdlijnen een overzicht van de installatie zoals deze er na realisatie uit zou kunnen zien, met als hoofddoel na te gaan of de gestelde ambities, randvoorwaarden en uitgangspunten haalbaar zijn*).

3.2 Aanvoer influent

De RWZI 's-Hertogenbosch zuivert het afvalwater afkomstig van de huishoudens en bedrijven uit de gemeenten 's-Hertogenbosch, Vught en Heusden.

Ten behoeve van het vaststellen van de kwaliteit (samenstelling, hoeveelheid vervuilingseenheden) en de kwantiteit (debiet) van het aangevoerde influent nu en in de toekomst is een uitgebreide rapportage^{9, 10} opgesteld met daarin een uitgebreide

⁹ Influentprognose en influentcapaciteit van de rwzi Den Bosch – Vaststelling van de ontwerpgegevens van de rwzi Den Bosch. Royal Haskoning, referentie 9W8970.A0/R0003/423160. Conceptrapport 2^{de} versie d.d. 12 mei 2011.

analyse en verklaring/onderbouwing van de vastgestelde ontwerpgegevens zoals in deze paragraaf genoemd.

Gekeken is onder meer naar:

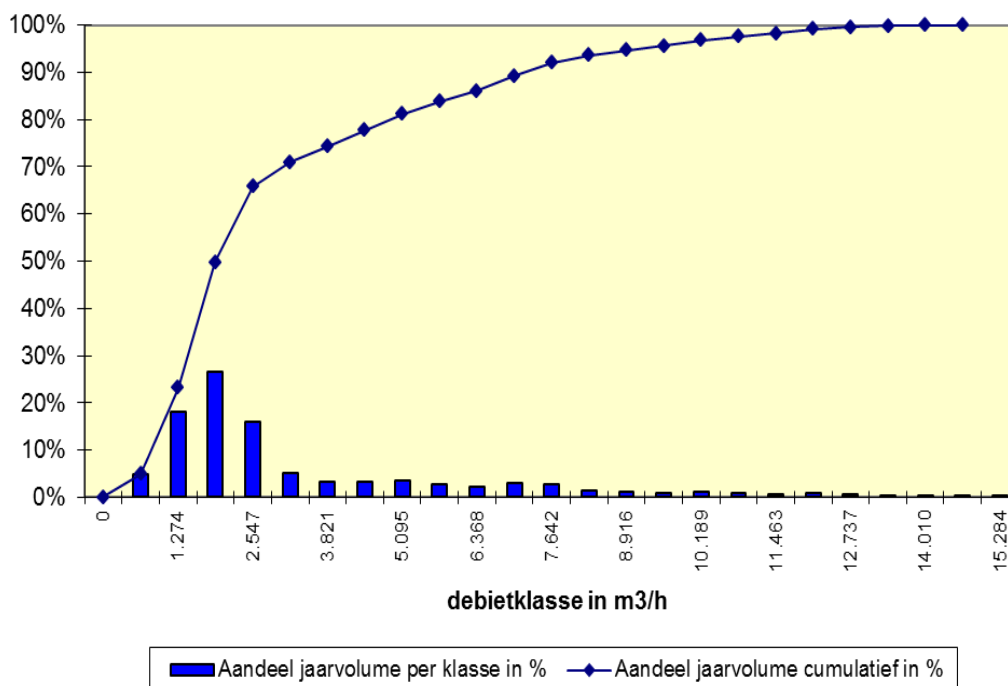
- Huidige gemeten capaciteiten (ve's en debieten)
- Geïnstalleerde capaciteiten van rioolgemalen
- Afspraken in gemeentelijke rioleringsplannen
- Toekomstontwikkelingen/prognoses uit gemeentelijke rioleringsplannen
- Bevolkingsprognoses
- Drinkwaterverbruikprognoses
- Prognoses industrieën
- Beleidslijnen (bv afkoppelen)

3.2.1 Hydraulische capaciteit

De optelsom van de huidige geïnstalleerde gemaalcapaciteiten bedraagt maximaal 15.200 m³/uur (situatie april 2013).

Gelet op de gemeten influentdebieten op de rwzi wordt incidenteel meer aangevoerd dan deze 15.200 m³/uur, echter alleen bij extreme regenval (max 17.800 m³/h). Oorzaak hiervan is het technisch functioneren van het huidige type rioolgemaal.

De frequentieverdeling van de gemeten hydraulische belasting op de rwzi over de periode 1-2010 t/m 7-2011 staat weergegeven in figuur 2. *(De periode 1-2010 t/m 7-2011 is gekozen omdat over deze periode de debietmeting gekalibreerd heeft gemeten en daarmee betrouwbaarheid van de meetwaarden het grootst is. Eveneens is er in deze periode een aantal malen sprake geweest van extreme regenval (hoogwater) waarmee maxima helder en inzichtelijk zijn).*



¹⁰ Notitie "vaststelling ontwerpgegevens rwzi Den Bosch", Royal Haskoning referentie 9V7870.A0/N0005/423160, d.d. 23 mei 2011.

Figuur 2 Frequentieverdeling gemeten hydraulische belasting rwzi.

De gemeenten 's-Hertogenbosch, Heusden, Vught, waterschap de Dommel en waterschap Aa en Maas hebben een proces gestart om te komen tot een optimale hydraulische ontwerpcapaciteit van de vernieuwde rwzi. Uitgangspunt daarbij is dat over de gehele afvalwaterketen bezien, gestreefd wordt naar zo laag mogelijke investeringskosten binnen de geldende wettelijke kaders en gestelde ambities ten aanzien van de (water)kwaliteitsdoelstellingen.

Na een controle van de aanwezige gegevens van de gemeenten, inventarisatie van voorgenomen maatregelen (afkoppelplannen, renovatie gemalen door debietgestuurde gemalen, implementatie RTC) en al dan niet bijstellen van ambities is tijdens dit proces het volgende voorkeursscenario uitgesproken: ^{11, 12}

Gemeente	Gemaal	Max.hydraulische aanvoer m ³ /h	Max. hydraulische aanvoer voorkeursscenario in m ³ /h
's-Hertogenbosch	Bokhoven	30	25
	Engelen	300	280
	Maaspoort	1.100	1.100
	Oude Engelseweg	4.800	4.000
	Rompert	1.600	1.450
	Heltheuvel*	1.900	1.900
	Heineken	800	800
Vught	Eindgemaal	800	650
Heusden	Haarsteeg	3.800	3.600
Totaal		15.130	13.800

*: exclusief aanvoer vanuit gemeente Vught welke hierop inprikt

Met uitzondering van de gemeente Vught kunnen de gemeenten de in het voorkeursscenario aangegeven hydraulische aanvoer realiseren voor het jaar 2017; de gemeente Vught kan dit pas op de langere termijn. Uit de bedrijfsgegevens van het eindgemaal Vught blijkt dat het gemaal 5% van zijn bedrijfstijd meer dan 650 m³/h verpompt. Deze "pieken" worden als verwaarloosbaar geaccepteerd, hetgeen betekent dat de vernieuwde rwzi ontworpen kan worden met een hydraulische capaciteit van 13.800 m³/h. Wel met dien verstande dat bij deze ontwerpcapaciteit de vernieuwde rwzi ook meteen volbelast is: wanneer in de toekomst een uitbreiding plaatsvindt dan moet daarvoor elders eerst een reductie gerealiseerd worden. Aangesloten gemeenten hebben uitgesproken dat men zich hiervan bewust is en dit accepteert.

Voorgaande versterkt het inzetten van een regenwaterbuffer als procesonderdeel van de rwzi, dit tevens met als voordeel dat een eventueel toekomstige 4^e zuiveringstrap aanzienlijk kleiner kan worden gedimensioneerd.

¹¹ Brief gemeente Den Bosch, afstemming ontwerpcapaciteit rwzi Den Bosch, d.d. 8 jan 2013, kenmerk SB/R&B 130080377

¹² Memo VOGO 24 januari 2013, Afstemming hydraulische capaciteit RWZI 's-Hertogenbosch

Voor de totale afvalwateraanvoer naar het terrein van de RWZI zal worden uitgegaan van de volgende hydraulische capaciteiten (zie bronnen 9 en 13):¹³

DWA minimum debiet	200 m ³ /uur
DWA gemiddeld debiet	2300 m ³ /uur
DWA dagdebiet	41.000 m ³ /dag
RWA maximum debiet	13.800 m ³ /uur

DWA=DroogWeerAanvoer

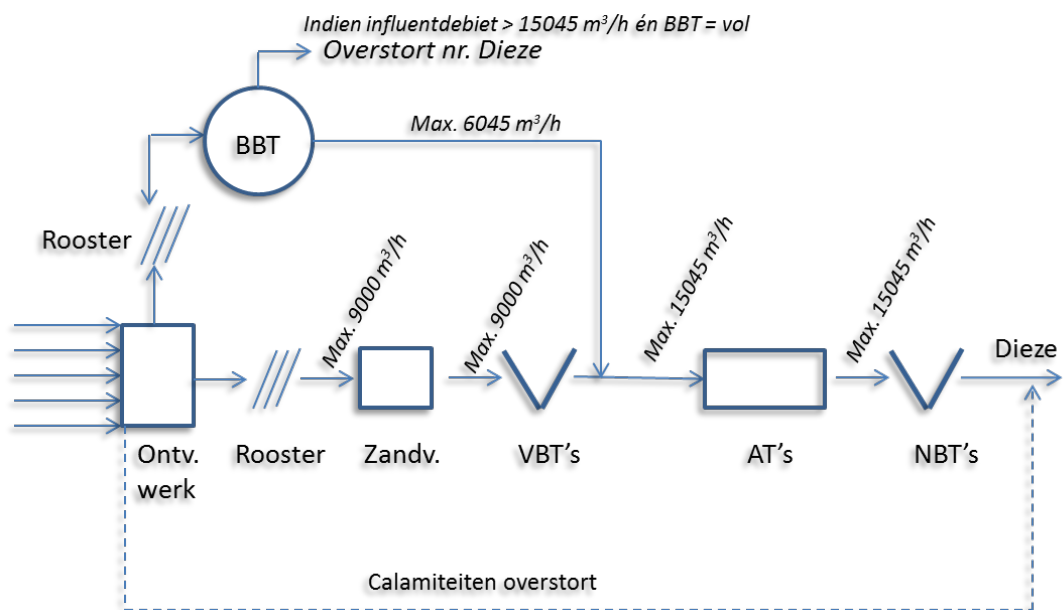
RWA=RegenWeerAanvoer

Gekeken naar het relatief grote verschil tussen de gemiddelde DWA-stroom en maximum RWA-debiet (in verhouding 1:6) is relevant dat de huidige installatie is voorzien van een bufferbezinktank (BBT) op het terrein van de RWZI (*Aanname: BBT is eigendom van Waterschap. Dit wordt verder onderzocht*).

Bij hoog influentdebiet wordt de BBT opgevuld, waarna het opgeslagen water later via de AT's verwerkt wordt. Bij volle BBT en aanhoudend hoog influentdebiet, zal een deel van het water overstorten van de BBT naar de Dieze, hetgeen vergund is. Het water dat overstort is reeds voorgezuiverd (roosters, chemicaliëndosering, bezinking).

Bij calamiteiten zoals uitval van zuiveringsonderdelen, is er een calamiteiten overstort via welke ongezuiverd influent direct naar de effluentgoot wordt afgevoerd. Deze situatie is niet vergund, en indien de calamiteiten overstort in werking treedt dient dit gemeld te worden aan bevoegd gezag.

Een schematische weergave van de huidige maximale hydraulische belastingen van de verschillende procesonderdelen is weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 3 Huidige maximale hydraulische belastingen van de verschillende procesonderdelen. De overstort van BBT naar de Dieze treedt pas in werking als de BBT vol is, de calamiteiten overstort is niet vergund en treedt alleen bij calamiteiten (bv uitval deel van de rwzi) in werking.¹⁴

¹³ Interne e-mail, rwzi Den Bosch ontwerpdebiet DWA, dd 13-mei-2013

¹⁴ Aanpassing RWZI Den Bosch, Definitief Ontwerp, Grontmij, Definitief 2, 18 juni 1998.

Door deze BBT opnieuw in te passen wordt een zodanige buffering gecreëerd dat het roosterwerk, de zandvanger en de voorbezinktanks kleiner kunnen worden gedimensioneerd.

Het is echter niet persé noodzakelijk dat deze opzet in de nieuwe situatie in stand blijft. De nieuwe RWZI zal 'slim' omgaan met het ontvangen, bufferen en opslaan van RWA-aanvoer teneinde een optimaal ontwerp te garanderen (zowel qua hardware als procestechnische regelingen).

Er dient in de nieuwe situatie géén sprake meer te zijn van een overstortmogelijkheid maar van een nooduitlaat die in werking treedt in het geval van uitval van zuiveringsonderdelen.

3.2.2 Biologische capaciteit

De RWZI zal uitgelegd worden op een biologische capaciteit van 373.000 i.e. à 136 g TZV (Totaal Zuurstof Verbruik). Dit komt overeen met circa 340.000 i.e. à 150 g TZV. De gemiddelde samenstelling van het influent is als volgt:

Tabel 1 Samenstelling influent

Parameter	Hoeveelheid [kg/d]
CZV	36.427
BZV	13.526
N-kj	3.129
NO ₃ -N	0
P-tot	544
Zwevende stof*	17.448

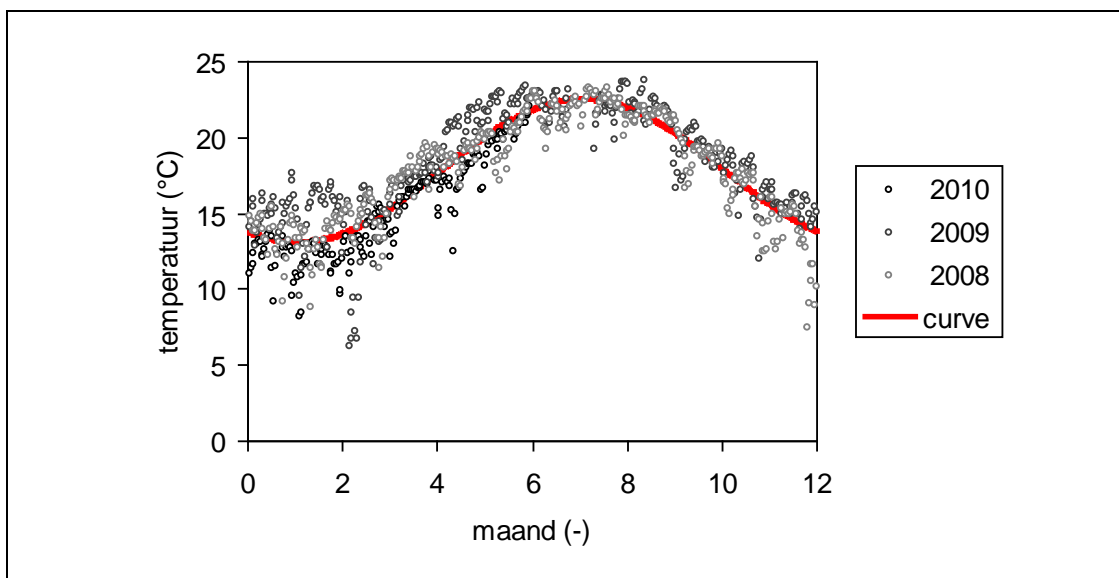
(zie voetnoot 9 en 10)

** Zwevende stof is berekend op basis van de hoeveelheden ingezameld slib uit de voor- en nabezinktanks. De overige parameters zijn op basis van gemeten influentconcentraties en debiet. De reden voor afwijkende methode voor ZS-vracht bepaling is dat de werkelijke slibproductie niet overeen komt met de verwachte slibproductie obv analyseresultaten. Ondanks intensieve extra bemonstering/analyse.*

De biologische capaciteit is bepaald aan de hand van een analyse van de vuilvrachten van de jaren 2006 – 2010 en een prognose tot het jaar 2030. Een vooruitblik tot 2030 past goed in de visie om de RWZI in twee perioden van 15 jaar uit te breiden.

Temperatuur

De temperatuurgegevens van de RWZI 's-Hertogenbosch zijn samengevat in figuur 4. De temperatuur is gemeten in de beluchtingstank.



Figuur 4 *Temperatuur van de RWZI 's-Hertogenbosch. De curve wordt beschreven door $T = 17.83 + 4.71 \times \sin(\text{dagnummer} \times 2\pi / 365 + 4.16)$*

Heineken

Het afvalwater van Heineken heeft een significant aandeel in de biologische belasting op de RWZI (ca. 9 tot 10%) alsmede in de temperatuur van het aangevoerde afvalwater (1 tot 1,5° hoger).

In het ontwerp dient uitgegaan te worden van het aangehaakt blijven van Heineken gedurende de gehele planhorizon van 30 jaar (is op deze wijze ook opgenomen in vaststelling van de biologische en hydraulische influentbelasting).

3.2.3 Aanvoerwijze en -hoogte

Het afvalwater wordt met persleidingen aangevoerd in de ontvang- en verdeelbak op de rwzi. Vanuit deze (afgedekte en afgezogen) bak stort het water over naar de roosterharken (of de BBT). De huidige overstorthoogte van het binnenkomende afvalwater vanuit de ontvang- en verdeelbak is 6,88 m +NAP. In de nieuwe situatie kan de hydraulische verdeling over de diverse procesonderdelen gewijzigd worden.

3.3 Aanvoer afvalwater per as

De RWZI 's-Hertogenbosch dient geschikt te zijn voor de aanvoer van afvalwater per as. De hoeveelheden en de vrachten die hiermee aangevoerd worden, worden niet separaat meegenomen in de dimensionering van de RWZI. Indien in de praktijk een verzoek komt voor levering per as, zal op dat moment (belasting, temperatuur, slibgehalte, ...) afgewogen worden of het afvalwater ingenomen kan worden. Het per as aangevoerde afvalwater dient zo vroeg mogelijk in het proces te kunnen worden geloosd (in ieder geval voor de harkroosters).

In de huidige situatie bestaat de mogelijkheid om afvalwater per as te ontvangen. Hiervoor is een voorziening (koppeling) aanwezig in de influent-aanvoergoot vlak voor de harkrooster-installatie.

3.4 Aanvoer extern slib

Middels slibstrategiestudies^{15,16,17} is bepaald dat het slib van de RWZI Dinther (waaronder ook Vinkel) en de RWZI Aarle-Rixtel (waaronder ook Asten) op de RWZI 's-Hertogenbosch verwerkt gaat worden. De externe slibaanvoer is, gelijk aan de slibstrategiestudie, gebaseerd op de gemiddelde aanvoer in 2008 en 2009. Het slib wordt per as aangevoerd in de vorm van ontwaterd slib. Voor het ontwerp zal ook rekening gehouden worden met de variaties in slibaanvoer over de seizoenen. Uitgangspunt voor het ontwerp is een capaciteit van de sliblijn van 130% van de gemiddelde toevoer. Zie notitie¹⁸.

Tabel 2 Gemiddelde aanvoer extern slib (gemeten voor de indikers) (bron:15)

Oorsprong	Hoeveelheid* [ton d.s./j]	Asgehalte [%]
Dinther – secundair slib	5.927	23,5
Vinkel – secundair slib	808	22
Dinther – chemisch slib**	320	66
Aarle-Rixtel – secundair slib	5.456	24,5
Asten – uitgestort secundair slib	1.184	25

* Hoeveelheden zijn gemeten voor de indikers, correcties voor rendement indikers, gisting en ontwatering nog verrekenen.

** Afkomstig uit de fosfaat stripper tank, waar fosfaat in verhoogde concentraties wordt neergeslagen met Al-zout.

Ten behoeve van de aanvoer van extern slib dient rekening te worden gehouden met de realisatie van toereikende laad/los- en opslag/meng faciliteiten. De faciliteiten dienen dusdanig te worden uitgevoerd dat de emissie van geur en geluid tot een minimum wordt beperkt (zie ook 3.14)

In de huidige situatie bestaat ook al de mogelijkheid om extern slib aan te voeren en tijdelijk onder te brengen in een slibbuffer (zie ook beschrijving huidige proces paragraaf 4.2.1). Echter de laatste jaren is hiervan geen gebruik gemaakt.

3.5 Aanvoer elektriciteit

Alle elektriciteit, minus eventueel op eigen terrein gewonnen elektriciteit uit zon- of kleinschalige windenergie, dient geleverd te gaan worden door de beheerder van het openbare elektriciteitsnet. Dit houdt in dat elektriciteit bij voorkeur niet opgewekt dient te worden vanuit het geproduceerde biogas. Het is nadrukkelijk de bedoeling zo veel mogelijk biogas te leveren aan de externe partijen.

¹⁵ Slibketenstudie 2010, 18 maart 2011, Grontmij Nederland

¹⁶ Varianteselectie slibgisting Oijen, 15 juli 2011, Grontmij Nederland

¹⁷ Uitbreiding slibketenstudie – Conceptrapportage technologische uitwerking, 12 juli 2011, Royal Haskoning, Grontmij. Bijgevoegd als bijlage 2 van deze rapportage

¹⁸ Notitie Capaciteitsbepaling van de sliblijn rwzi 's-Hertogenbosch, Haskoning referentie 9V7870.A0/N049c

3.6 Aanvoer warmte

Het waterschap is voornemens om warmte van de gemeente 's-Hertogenbosch te onttrekken. Deze warmte komt als restwarmte vrij bij de biomassacentrale van de Afvalstoffendienst. Deze warmte inname is gelimiteerd tot een maximum van 30.000 GJ/jaar en kent een temperatuur van 90°C bij de warmtewisselaar op de rwzi. Het gebruik van deze warmte heeft voorrang op het zelf opwekken van warmte door verbranding van biogas, ook als dit een negatief effect heeft op de TCO.

3.7 Aanvoer waternevel

Er wordt geen rekening gehouden met de aanvoer en verwerking van waternevel. ¹⁹

3.8 Aanvoer bermmaaisel / substraten voor co-vergisting

Er wordt geen rekening gehouden met de aanvoer en verwerking van bermmaaisel of andere substraten voor co-vergisting. In de Vraagspecificatie zal deze externe aanvoer worden uitgesloten.

3.9 Afvoer effluent

Alle effluent wordt afgevoerd naar de Dieze.

3.9.1 Effluenteisen

De te hanteren ontwerp-effluenteisen voor N-tot en P-tot zijn beredeneerd middels een waterkwaliteits-toets ²⁰ en zijn vervolgens bestuurlijk vastgesteld ²¹. De waarden voor de overige parameters CZV, BZV en SS zijn conform activiteitenbesluit vastgesteld. ^{22,23} De effluenteisen staan weergegeven in tabel 3 en gelden voor volume-proportionele etmaalbemonsteringen.

Tabel 3 Effluenteisen

Parameter	Eenheid	Waarde	Opmerkingen
N-tot	mg/l	7	Jaargemiddelde
P-tot	mg/l	0,8	gemiddelde over 10 aaneengesloten monsters
CZV	mg/l	125	max in ieder etmaalmonster
BZV	mg/l	20	max in ieder etmaalmonster
SS (onopgeloste bestanddelen)	mg/l	30	max in ieder etmaalmonster

Voor mogelijk toekomstige aanscherping van de lozingsnormen dient ruimte op het terrein gereserveerd te worden voor uitbreiding van de RWZI met een nageschakelde techniek. Voorsnog dient hiervoor een ruimtebeslag voor plaatsing van continue zandfiltratie te worden gereserveerd. Tevens dient een nieuw ontwerp dusdanig te worden gerealiseerd dat er aansluitvoorzieningen zijn om het effluent richting de

¹⁹ Memo PHO Vervallen waternevelopslag RWZI 's-Hertogenbosch, d.d. 19 dec 2012

²⁰ Waterkwaliteitstoets versie 2, 7 maart 2011, W vd Hulst, H Menning, bijlage bij bestuursvoorstel 6491.

²¹ Bestuursvoorstel 6491, Aa en Maas, Bestuursbesluit DB 26-4-2011, AB 27-5-2011

²² Staatscourant Nr.11494, d.d.7 mei 2013

²³ Interne e-mail, effluent eisen rwzi 's-Hertogenbosch, d.d. 15 mei 2013

gereserveerde ruimte voor een 4^e trap te transporteren alsmede een gereserveerd leiding tracé richting de gereserveerde ruimte voor een 4^e trap.

3.9.2 Lozingspeil / waterstanden

Er dient rekening gehouden te worden met de volgende waterstanden in de Dieze:

- minimaal + 2.20 NAP;
- maximaal + 5.65 NAP (1 x per 150 jaar, maximaal gedurende twee weken).

Tijdens extreme waterstanden kan het afvalwater niet onder vrij verval geloosd worden. Hiervoor dient een voorziening opgenomen te worden, waarmee het mogelijk is een tijdelijke pompinstallatie (ter grootte van de RWA capaciteit) te plaatsen tijdens hoog water. Het huidige afvoerpeil van de nabezinktanks kan daarmee gehandhaafd blijven.

3.10 Afvoer slib

De slibafvoer zal plaatsvinden naar de NV Slibverwerking Noord Brabant (SNB). De slibsamenstelling dient te voldoen aan de eisen die SNB stelt aan het slib (zie acceptatie- en verwerkingsbeleid SNB ²⁴). Voor de wijze van afvoer worden slibsilos voorzien.

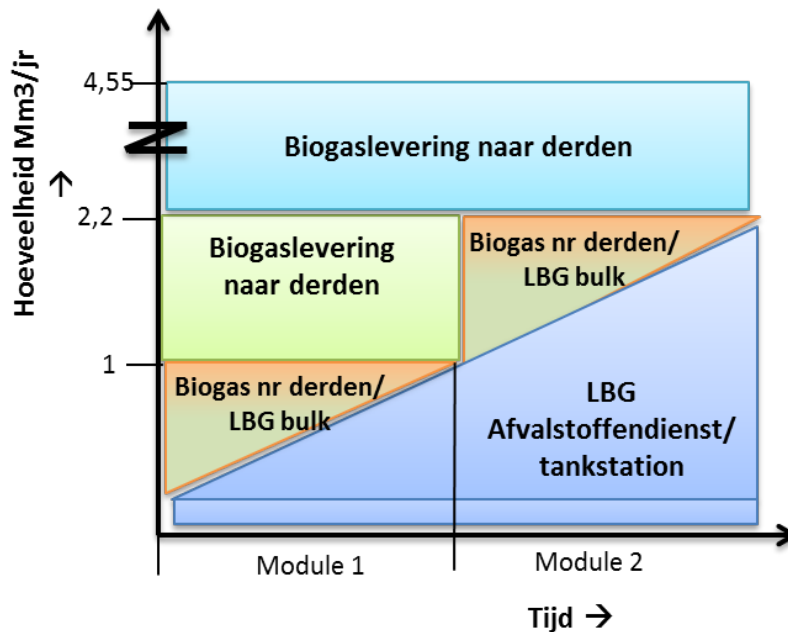
3.11 Afvoer LBG

Het Waterschap is voornemens om met de gemeente 's-Hertogenbosch een contract aan te gaan voor levering van LBG aan de afvalstoffendienst ten behoeve van de huisvuilwagens. Hierbij wordt het navolgende opbouwscenario voorzien, voor productie en levering van LBG middels 2 modules. ²⁵ De LBG levering aan de afvalstoffendienst loopt op wanneer steeds meer huisvuilvoertuigen omschakelen naar het rijden op LBG. Omdat de capaciteit van de installatie die het biogas opwerkt tot LBG kwaliteit niet mee kan groeien en dus gedimensioneerd moet worden op een toekomstige capaciteit, wordt een koppelpunt voor bulkafvoer voorzien. Hiermee ontstaat flexibiliteit voor levering van LBG naar de afvalstoffendienst, levering van LBG als bulk en levering van biogas naar derden.

Met de eerste module kunnen 40 huisvuilwagens worden voorzien. Op het moment dat de volledige capaciteit van de eerste LBG module is benut (verwachting na 5-8 jaar), zal de tweede module geplaatst worden.

²⁴ Acceptatie en verwerkingsbeleid N.V. Slibverwerking Noord-Brabant, revisie 0, december 2010 (docnr: R.10.009/AV-beleid SNB), SNB.

²⁵ Notitie "Benutting Biogas rwzi Den Bosch", Waterschap Aa en Maas, d.d. 21-03-2013



Figuur 5 Levering van transportbrandstof en biogas in verloop van de tijd

3.12 Afvoer biogas naar derden

Het waterschap is voornemens om met een private partij een leveringscontract aan te gaan voor al het overgebleven biogas (methaangehalte circa 65%). Dit betreft het biogas dat geproduceerd wordt bij de vergisting van het slib, minus de LBG levering en minus het eigen verbruik indien de maximale warmte inname ontoereikend blijkt te zijn. Als minimale hoeveelheid dient 4,6 miljoen Nm³/j biogas geproduceerd te gaan worden ten behoeve van enerzijds opwerking tot LBG en anderzijds levering naar derden. Deze levering kent geen bovengrens.

3.13 Afvoer/ terugwinning nutriënten

Binnen de nieuwe RWZI 's-Hertogenbosch wordt maximaal ingespeeld op de mogelijkheid om grondstoffen (nutriënten) terug te winnen (denk bijvoorbeeld aan struvietproductie).

Het maximaal inzetten op grondstoffenterugwinning sluit aan bij het duurzaamheidsbeleid van het waterschap en de oproep die het Kabinet doet in haar 'grondstoffennotitie' (juli 2011) ²⁶ (Citaat: "Zo zal er in de eigen bedrijfsvoering van het Rijk aandacht geschonken worden aan het terugwinnen van strategische grondstoffen door onder andere het terugwinnen van fosfaat uit afvalwater").

In april 2013 heeft Minister Schultz van Haegen van Infrastructuur en Milieu zich in een brief aan de Tweede Kamer bijzonder positief uitgelaten over de duurzame activiteiten van de waterschappen. De minister heeft daarbij aangegeven dat waterschappen duurzame energie en grondstoffen aan derden mogen leveren in het kader van de uitvoering van hun wettelijke taken, mits daarbij wordt voldaan aan de regels van mededinging.

²⁶ Grondstoffennotitie Rijk, 15 juli 2011, Ministerie Buza, ELI, I&M

Naast invulling van het duurzaamheidsbeleid is er nog een motivatie voor het gecontroleerd terugwinnen van grondstoffen binnen de nieuwe rwzi:

Er ontstaan op de huidige RWZI 's-Hertogenbosch op meerdere plaatsen in het proces (overloop gisting en verdere leidingtrajecten van uitgestort slib en geconcentreerde deelstroom) ongewenste afzettingen van struviet die tot procesverstoringen leiden.

De noodzakelijke investeringen voor grondstoffenterugwinning dienen zich terug te verdienen binnen de financiële afschrijvingstermijn. Voor de berekening van de terugverdientijd worden geen opbrengsten gerekend voor de geproduceerde producten. De investering dient zich terug te verdienen op het terugdringen van procesverstoringen en mogelijke winst in verbeterde slibwerking (verdergaande ontwaterbaarheid) en winst in de hoofdlijn (minder nutriënten te verwijderen in hoofdlijn).

3.14 Diverse emissies

Voor diverse emissies (geur- en geluid, fijn stof, NO_x, SO_x) dient te worden voldaan aan de wettelijke eisen en een eventuele aanscherping daarvan op basis van omgevingsvergunning (voorheen Wm-vergunning).

Van de aannemende partij wordt verwacht dat hij gebruik maakt van de best beschikbare technieken (binnen onder andere de financiële randvoorwaarden). Gelet op de ligging en uitstraling van de installatie (zie par. 2.1) worden mogelijk extra eisen gesteld aan de landschappelijke inpassing en de architectuur van bepaalde bouwwerken (dienstengebouw).

Met betrekking tot de bouwhoogten dient de hoogte van de huidige vergelijkbare objecten als referentie te worden gehanteerd.

Op grond van artikel 2.5 van de WABO²⁷ kan de vergunning in twee fases worden aangevraagd. Belangrijkste doel van het gefaseerd aanvragen is dat de kritische randvoorwaarden voordat het werk wordt aanbesteed bekend zijn bij het waterschap en kunnen worden meegenomen in de aanbesteding.

De eerste fase van de WABO-aanvraag (omgevingsvergunning) vindt voorafgaand aan de aanbesteding plaats. De tweede fase speelt nadat het werk is gegund, als er sprake is van een definitief ontwerp.

²⁷ Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, 6 november 2008

4 UITGANGSPUNTEN

4.1 Berekeningen

4.1.1 Financiën

Voor de financiële berekeningen (referentieontwerp, aanbiedingen) gelden de volgende uitgangspunten:

Financiële afwegingen worden bepaald op basis van de Total Costs of Ownership. Voor de financiële vergelijking van verschillende oplossingsrichtingen wordt uitgegaan van:

- afschrijving op basis van annuïteiten;
- afschrijvingstermijn:
 - Civiele werken 30 jaar
 - Werktuigbouwkundige werken 15 jaar
 - Elektrotechniek 15 jaar
- rente op jaarbasis 4,5 %

Tevens dienen diverse bedrijfsvoeringkosten te worden afgewogen. Hiervoor wordt uitgegaan van de navolgende kengetallen.

- onderhoudskosten:
 - Civiele werken 0,5 %/j*
 - Werktuigbouwkundige werken 3 %/j*
 - Elektrotechniek en procesautomatisering 3 %/j*

**percentage vd investering (incl staartkosten, incl btw)*
- Chemicaliënkosten
 - Fe-zout 1.200 €/ ton Fe (ex. btw)²⁸
 - Al-zout 1.940 €/ ton Al (ex. btw)
 - PE 4,50 €/ kg actief PE (ex. btw)²⁹
- personele kosten
 - FTE 45.000 €/ j (bruto)
- Energiekosten
 - inkoop elektriciteit 0,11 €/kWh (incl. btw)
 - warmte-inname Afvalstoffendienst
 - tot 10.000 GJ/j 16,30 €/GJ
 - tot 20.000 GJ/j 10,24 €/GJ
 - tot 30.000 GJ/j 8,21 €/GJ
 - verkoop biogas aan derden 0,25 €/m³ aardgaseq. (ex.btw)
- Slibafzet
 - voor de slibafzet wordt een formule opgesteld, waarin de afzetkosten worden gerelateerd aan het drogestofgehalte, organische stof, etc. Deze formule wordt samen met SNB vormgegeven.
- Laboratoriumkosten
 - geen onderscheid tussen verschillende varianten

²⁸ Prijspeil 2011 €1050/ ton Fe (ex), gelet op prijsstijgingen rekenen met €1200/ ton Fe (ex)

²⁹ Prijspeil 2012

4.1.2 Energie

Voor de energetische berekeningen wordt uitgegaan van de systematiek en de kengetallen uit het project 'de Energiefabriek'^{30,31}. Om te bepalen in welke mate RWZI 's-Hertogenbosch zelfvoorzienend is, wordt uitgegaan van:

- De situatie waarin alleen het primair en secundaire slib van RWZI 's-Hertogenbosch wordt verwerkt. Dit betekent dus dat het extern aangevoerde slib buiten de berekening wordt gehouden. Aangezien gezamenlijke gisting het meeste voor de hand ligt, dient een theoretische correctie te worden doorgevoerd. Deze dient te worden berekend conform de theoretische benadering via Chen en Hashimoto³².
- Het gegeven dat ook de chemicaliën worden meegenomen bij de berekening van de energiebalans van de RWZI. Voor de energetische waarde die wordt toegekend aan de chemicaliën, wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de kengetallen uit het project 'Energiefabriek' en eventueel aangevuld met kengetallen uit STOWA publicaties.

Ook de energie-inhoud van het biogas en de inname van warmte wordt verrekend in de energiebalans.

De navolgende kengetallen worden aangehouden:

• Biogas (o.b.v. 65% methaan)	23,3 MJ/Nm ³
• Elektriciteit	3,6 MJ/kWh
• Warmte	1 MJ/MJ
• Fe-zouten	17 MJ/kg Fe
• Al-zouten	17 MJ/kg Al
• Poly-electrolyt	17 MJ/kg actief PE

Het kental voor elektriciteit is gebaseerd op de daadwerkelijke energie-inhoud van 1 kWh. In dit kental zitten dus geen verliezen opgenomen voor productie van de elektriciteit. In sommige andere methodieken wordt dit wel meegenomen. De reden dat wij uitgaan van netto energie-inhoud is dat uitgegaan wordt van inkoop van groene elektriciteit voor de RWZI, waarbij productieverliezen minimaal zijn.

De energiebalans heeft als systeemgrens het terrein van de RWZI, waarbij uitgegaan wordt van biogaslevering en warmte-inname, en ziet er als volgt uit, waarbij voor de RWZI geldt dat de productie gemiddeld groter is dan het verbruik (omgerekend in GJ):



Er wordt voor de energiebalans niet uitgegaan van:

- Gebruik van aardgas
- Warmtelevering vanuit de RWZI
- elektriciteitsproductie
- energie vanuit afzet (uitgegist) slib
- aanvoer van co-substraat ten behoeve van gisting

³⁰ Werkrapport 'De energiefabriek', voorlopig definitief 17 juli 2009 (www.energiefabriek.com)

³¹ 'Energiefabriek, Waterschappen binnenstebuiten', projectgroep energiefabriek (www.energiefabriek.com)

³² Chen Y R & A G Hashimoto 1980. Substrate utilization model for biological treatment systems. *Biotechnology & Bioengineering* **22**: 2081-2095.

4.2 Overige uitgangspunten

4.2.1 Huidige installatie

De huidige procesconfiguratie vormt een belangrijk uitgangspunt voor de renovatie/nieuwbouw van de RWZI 's-Hertogenbosch. In bijlage 1 is een procesbeschrijving van de huidige installatie opgenomen met daarin eveneens een overzicht van aanwezige procesonderdelen en bijbehorende capaciteiten. Zie in de subparagraaf 4.2.2 voor mogelijkheden tot hergebruik van de diverse onderdelen.

Daarnaast is het relevant te vermelden hoe momenteel wordt omgegaan met het grote verschil tussen droogweer-aanvoer en regenweer-aanvoer (zie ook par 3.2.1).

Een schematische weergave van de huidige maximale hydraulische belastingen is weergegeven in figuur 3.

4.2.2 Technische levensduur

- de installatie dient op de nieuw gerealiseerde onderdelen een levensduur te hebben van minimaal de financiële afschrijftermijn, zie § 4.1.1;
- Op basis van uitgebreide technische inspecties en sessies is vastgesteld welke onderdelen van de huidige installatie Civiel herbruikbaar zijn.
Voor een overzicht van her te gebruiken procesonderdelen wordt verwezen naar het programma van eisen (PVE).
Een globaal overzicht van her te gebruiken procesonderdelen is weergegeven in bijlage 2 van dit rapport (vlekkenkaart).
- Alle mechanische onderdelen worden vervangen tenzij anders aangegeven.
- Alle elektrotechnische onderdelen worden vervangen tenzij specifiek aangegeven.

4.2.3 Procesautomatisering

Als uitgangspunt dient het Masterplan Procesautomatisering³³. We implementeren de uitkomsten van het Masterplan met als doel om in 2015 een mensonafhankelijke besturing en een locatieonafhankelijke bediening te kunnen realiseren.

4.2.4 Bedrijfsgebouw

De keuze omtrent de functionaliteit en inrichting van het nieuwe bedrijfsgebouw is niet eenvoudig. Enerzijds hangt deze keuze samen met de verschillende functies die in dit gebouw worden ondergebracht, anderzijds moet rekening worden gehouden met mogelijke toekomstige verschuivingen daarin als gevolg van uitbesteding van beheerstaken, centralisatie van de automatische aansturing en dergelijke. Globaal gesproken gaat het om de volgende functies:

- **Toegang/receptie/beveiligings functie.** Te situeren nabij de poort/toegang.
- **Beheersfunctie:** gezien de mogelijkheid om een moderne installatie op afstand te kunnen bedienen, bestaat de optie om deze locatieonafhankelijk op te zetten. Deze keuze is nog te maken. Benodigde functionele voorzieningen: kleedruimte doucheruimte toiletten, beheer/controler kamer (afhankelijk van invulling) 'lab'ruimte, overlegvoorziening.

³³ Masterplan proces automatisering V2.00, 26 mei 2011, Waterschap Aa en Maas.

Ontwikkelingsrichting: verdere invulling van beheer op afstand. Voor de benodigde voorzieningen op locatie heeft dit gevolgen voor het aantal kantoorwerkplekken (afname) en mogelijk de invulling van de beheer/controler kamer

- **Werkplaatsfunctie.** Voorlopig wordt er van uitgegaan dat het 1^e en 2^e lijnsonderhoud door de eigen organisatie wordt ingevuld. Het 3^e lijnsonderhoud wordt nu al grotendeels uitbesteed wat naar verwachting een steeds belangrijkere rol gaat spelen. Benodigde functionele voorzieningen: werkplaats, magazijn, garage. Omvang werkplaats en magazijnen is afhankelijk van mate van uitbesteding, dit dient nader te worden uitgewerkt. Voor kleed en doucheruimte; gebruik maken van de voorziening als genoemd bij de beheersfunctie.
Ontwikkelingsrichting: reële mogelijkheid is dat meer onderhoud wordt uitbesteed (ook 2^e lijns), eventueel integraal (DBM contract of in combinatie met meerdere locaties). 1^e lijns onderhoud zal naar verwachting niet worden uitbesteed. Deze ontwikkeling betekent dat behoefte aan eigen werkplaats / opslagruimte af kan nemen.
- **Kantoorfunctie.** Het toekomstige bedrijfsgebouw voorziet in een werkomgeving voor circa 12 medewerkers bestaande uit een aantal werkplekken en een aparte ruimte voor overleg. Het gaat om flexplekken. Moderne hulpmiddelen maken het mogelijk om ook op plekken te werken buiten deze kantoorfunctie, bijvoorbeeld in de kantine en/of overlegruimte.
Ontwikkelingsrichting: verwachting is dat op langere termijn geen vaste kantoorwerkplekken op de locatie nodig zijn maar dat deze centraal worden gehuisvest. Op de locatie kan dan worden volstaan met een beperkt aantal flexibel te gebruik werkplekken.
- **Educatieve functie.** De zuivering wordt uitgerust met een presentatieruimte / auditorium voor maximaal veertig personen. Inclusief de bijbehorende voorzieningen (toiletten, keuken, garderobe). Het programma wordt verbreed zodat naast zuiveren ook de andere waterschapstaken aan bod komen. Bij de inrichting van de landschappelijke omgeving wordt met deze opgave rekening gehouden.

AANBESTEDING

De aanbestedingsvorm is afhankelijk van een aantal overwegingen. Ons waterschap is gewend aan traditionele bestekken, maar in een besluitvormende vergadering van eind 2009³⁴ heeft het bestuur aangegeven dat de optie verkend mag worden om dit project als een DBM (Design, Build, Maintain) contract in de markt te zetten.

De aanbesteding kan concreet worden samengevat in twee uitgangspunten:

- Welke methode van aanbesteden passen we toe
- welke contractvorm passen we toe?

De keuze voor de aanbestedingsvorm is gebaseerd op de aanbestedingsvisie (vastgesteld in de A&C werkgroep) die als volgt verwoord is:

Vrijheid in om in een zo vroeg mogelijk stadium (voor de uiteindelijke inschrijving) middels een dialoog ervaringen van beide partijen samen te brengen of uit te wisselen om zo te komen tot een optimaal resultaat in de breedste zin, om te voorkomen dat wij of de marktpartij een oplossing implementeren waardoor het waterschap, de marktpartij of anderen last of nadeel ondervinden.

De aanbestedingsmethode die het beste aansluit bij de visie is de concurrentiegerichte dialoog. Deze vorm van aanbesteden is innovatief binnen de waterschappen echter binnen Nederland is voldoende ervaring met deze methode. Tijdens de aanbestedingsprocedure wordt het waterschap bijgestaan door specialisten op dit gebied. Deze methode biedt maximale ruimte voor innovatieve oplossingen uit de markt die passen binnen de door het waterschap opgestelde functionele eisen en plafondbudget. De aanbesteding zal plaatsvinden conform het ARW 2005.³⁵

Met betrekking tot de contractvorm is gekozen voor de geïntegreerde versie van de UAV: UAVgc. Kenmerkend voor deze contractvorm is dat de opdrachtnemer zowel het ontwerp als de uitvoering voor zijn rekening neemt. Daarmee wordt optimaal gebruik gemaakt van het specialisme dat in de markt aanwezig is zodat tijdens het ontwerp alle aspecten van het bouwen meegenomen kunnen worden. Daarmee wordt voorkomen dat ontwerpaspecten een nadelige invloed hebben op het bouwproces.

Voor wat betreft het onderhoud is gekozen voor een regierol voor het waterschap waarbij een optimale verdeling tussen zelf doen en uitbesteden wordt nagestreefd. Dit resulteert in het zelf doen van het reguliere onderhoud, en het inkopen van onderhoud voor specialistische onderdelen waarbij gebruik gemaakt kan worden van contracten die naast een inspanningsverplichting ook een resultaatverplichting bevatten. Daardoor wordt beschikbaarheid en performance van specialistische onderdelen gewaarborgd. De te nemen route bestaat uit een vijftal deeltrajecten, te weten:

- marktconsultatie
- voorselectie (∞ → 5 bedrijven)
- aanbesteding 1^e fase (5 → 3 bedrijven)
- aanbesteding 2^e fase (3 → 1 opdrachtnemer)
- inschrijving

³⁴ AB-Besluit 18-12-2009 (besluitnr 181209/12)

³⁵ Aanbestedings Regulement Werken, 2005, (Verkeer en Waterstaat, VROM, Defensie en LNV ism o.a. Unie van Waterschappen)

De marktconsultatie en de voorselectie hebben inmiddels plaatsgevonden. Het resultaat is dat een vijftal binnen- en buitenlandse bedrijven (of consortia) zijn geselecteerd die allen voldoen aan de gestelde eisen voor de aanbesteding van het project. De eisen waren voornamelijk gebaseerd op referenties van gerealiseerde werken, en liquiditeits- en solvabiliteitscriteria en de ervaring met geïntegreerde contracten.

Om te voorkomen dat er in de gunningsfase verrassingen voor de opdrachtgever of opdrachtnemer komen is gekozen om gebruik te maken van een plafondbedrag. Dit bedrag wordt vastgesteld op basis van de directieraming (-10%) die opgesteld is vanuit het referentieontwerp. Als gunningscriterium wordt (onder andere) de TCO binnen de gestelde grens van de aanneemsom gewogen worden. Daarnaast is de prijs/kwaliteit verhouding voor de gunningscriteria vastgesteld op een verhouding van 25/75.

COMMUNICATIE

De bestuurlijke visie op communicatie is gebaseerd op de pijlers externe focus, interne stroomlijning en innovatief zijn. Door de externe focus weten we wat de klanten willen, beseffen we hoe de maatschappij zich ontwikkelt en kunnen daar op inspelen.

Communicatie vormt een belangrijk onderdeel van het omgevingsmanagement. Enerzijds willen we hiermee de relatie onderhouden met de betrokken stakeholders, anderzijds wil het waterschap met de renovatie van RWZI 's-Hertogenbosch meer ruchtbaarheid geven aan haar taakstelling en ambities.

De communicatie met de stakeholders vindt op meerdere manieren plaats:

- formeel overleg inzake de m.e.r. en vergunningverlening om innovatief te kunnen zijn in de aanbesteding;
- formeel overleg over de landschappelijke inpassing van de RWZI. Hierbij zijn de volgende partijen betrokken: de gemeente 's-Hertogenbosch, eigenaar Meerwijk en omwonenden.
- informeel overleg met de wijkraad Engelen en direct omwonenden;
- de regelmatige verspreiding van een Nieuwsbrief waarmee de omwonenden op de hoogte worden gesteld van de voortgang in het planproces.

Voor wat betreft de communicatie over de taakstelling van het waterschap in relatie tot de RWZI 's-Hertogenbosch wordt in meer brede zin publicitair uitgebuit door:

- informatievoorziening intern: intrAaMaas, Yammer en personeelsblad Spatjes;
- website (actualiseren);
- (free publicity) publicaties op basis van persberichten in (regionale) dag-, week- en maandbladen zoals het Brabants Dagblad, Bedrijvig Brabant, Bedrijvig Magazines.
- publicaties in (landelijke) vakbladen als H₂O en Land+Water.

Educatie

In de Diezemonding komen twee watersystemen bij elkaar: het systeem van de waterketen (drinkwaterwinning-watergebruik-afvalwaterzuivering) en het oppervlakte-watersysteem. Het nadrukkelijk zichtbaar maken van beide watersystemen én hun vervlechting, biedt kansen voor educatie. Dit is een wens van het waterschap.

Voor de realisering van de educatieve doelstelling wordt niet alleen met de gemeente samengewerkt, maar ook met educatieve instellingen in de stad, waaronder HAS en Avans. Een goed voorbeeld hiervan is de vruchtbare samenwerking met Avans, die per september 2011 is gestart met de Major Watermanagement binnen haar opleiding Civiele Techniek in Tilburg.

De mogelijkheden voor samenwerking tussen RWZI en Afvalstoffendienst en eventuele derden (private ondernemers) op het vlak van Educatie, studie en water(natuur-)beleving worden hierin eveneens betrokken.

Een andere voorwaarde voor het behalen van de educatieve doelstelling is de realisatie van een ontvangstruimte (auditorium) voor groepen van maximaal veertig personen. In de huidige situatie worden deze groepen in de bedrijfskantine ontvangen; in de toekomstige situatie wordt toegewerkt naar een afzonderlijke ruimte met een eigen ingang. Het waterschap heeft als ambitie om het aantal rondleidingen zodanig op te voeren dat deze ruimte dagelijks wordt ingezet. Het educatieve programma wordt voor dit doel verbreed. Naast waterzuivering wordt ook aandacht besteed aan de andere taken van het waterschap zoals meer traditioneel het grond- en oppervlaktewaterbeheer in samenhang met natuur en landschap en meer innovatief de Energiefabriek en de grondstoffenfabriek.

AFKORTINGENLIJST

Gebruikte afkortingen in dit document:

Al	Aluminium
ARW	Aanbestedingsreglement voor werken
AT	Aeratietank (beluchtingstank)
BBT	BufferBezinkTank
BEC	Bossche Energie Convenant
BRP	Basis rioleringsplan
BZV	Biologisch zuurstof verbruik
CZV	Chemisch zuurstof verbruik
DBM	Design, build, maintenance
DCM	Design, construct en maintenance
DWA	Droogweer aanvoer
d.s.	droge stof
EEP	Energie Efficiency Plan
EFRO	Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling
GRP	Gemeentelijk RioleringsPlan
ILG	Investeringsbudget Landelijk Gebied
LBG	Liquefied BioGas, vloeibaar biogas
MJA-3	Meerjarenafpraak Energie
N-kj	Stikstof Kjeldahl
NAP	Normaal Amsterdams peil
NBT	Nabezinktank
NO ₃	Nitraat
N-tot	Stikstof totaal
OAS	Optimalisatie AfvalwaterSysteem
PE	Polyelectroliet
P-tot	Fosfaat totaal
POC	Pompoevercapaciteit
POP	Plattelandontwikkelingsprogramma
PVE	Programma van Eisen
RWA	Regenweeraanvoer
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SNB	NV Slibverwerking Noord Brabant
SS	Suspended Solids = zwevende bestanddelen
STOWA	Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
TCO	Total Costs of Ownership
UAV-gc	Uniforme administratieve voorwaarden geïntegreerde contracten
VBT	Voorbezinktank
VGS	Verbeterd gescheiden stelsel
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
WABO	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
WKK	Warmtekrachtkoppeling
ZS	zwevende stof

BIJLAGEN

Bijlage 1
Procesbeschrijving huidige installatie

Procesbeschrijving rwzi 's-Hertogenbosch

Algemeen

De rwzi 's-Hertogenbosch zuivert het afvalwater van de huishoudens en bedrijven die zijn aangesloten op de rioleringsgebieden: 's-Hertogenbosch, Engelen, Bokhoven, Vught, Hedikhuizen, Herpt, Heesbeen, Heusden, Oud Heusden, Drunen en Vlijmen.

De voornaamste processen van de rwzi zijn het zuiveren van afvalwater, vergisten van slib en het ontwateren van resterend uitgegist slib. In de onderstaande tekst is het proces op de rwzi verder toegelicht onder de kopjes "waterlijn" en "sliblijn".

Waterlijn

Het rioolwater voor de rwzi 's-Hertogenbosch wordt door middel van persleidingen direct op een zodanig hoog niveau aangevoerd dat het gehele zuiveringsproces onder vrijverval doorlopen wordt. Het afvalwater wordt verzameld in een verdeelbak van waaruit het onder normale omstandigheden de volgende mechanische en biologische zuivering ondergaat:

Twee fijnroosters verwijderen grof materiaal uit het afvalwater. Het roostergoed wordt samengeperst, verzameld en afgevoerd.

In twee ronde voorbezinktanks bezinkt het primair slib en wordt het drijfvuil afgeroomd. Het primair slib wordt verwerkt in de voorindikers en het drijfvuil wordt extern ingezet als koolstofbron voor compostering. In de voorbezinktanks bestaat de mogelijkheid om ijzerchloride te doseren teneinde het afscheidingsrendement te verhogen, zodat de belasting

van de beluchtingstanks omlaag kan worden gebracht en de slibleeftijd in de beluchtingstanks kan worden verhoogd. Met name in de winterperiode is dosering van ijzerchloride noodzakelijk om de stikstofverwijdering (nitrificatie) op peil te houden.

De vier aanwezige beluchtingtanks zijn ieder onderverdeeld in acht compartimenten. Vier kleine compartimenten doen dienst als onbeluchte selector met als doel slib te creëren met goede bezinkeigenschappen. Deze compartimenten zijn voorzien van mengers om het slib in suspensie te houden.

Acht nabezinktanks scheiden het slib van het gezuiverde afvalwater door middel van gravitaire bezinking. Het grootste deel van het slib wordt teruggevoerd naar de beluchtingtanks en een klein deel wordt gespuid naar de flotatie-indikers. Het gezuiverde afvalwater wordt via de effluentgoten geloosd op het oppervlaktewater De Dieze. Bij aanhoudende hoge influent aanbod wordt een deel van het influent tijdelijk in een bufferbezinktank opgeslagen.

Sliblijn

Het primaire slib uit de voorbezinktanks wordt ingedikd in een gravitatie-indikker. In de afvoer van de indikker wordt ijzerchloride aan het primair slib toegevoegd ter voorkoming van H_2S vorming en beperking van afzettingen (struviet) in de procesonderdelen. Het secundair slib afkomstig uit de biologie wordt ingedikd in twee flotatie-indikers. Het ingedikte primaire en secundaire slib wordt naar de slibgistinginstallatie verpompt. Het overloopwater van de indikers wordt teruggeleid naar het zuiveringsproces.

Het centraat (ontwateringswater met sterk geconcentreerde stikstofconcentraties) dat uit de slibontwateringscentrifuge komt, wordt naar een separate reactor, de BABE[®]-reactor, geleid. In deze reactor wordt een groot deel van de stikstof die in het centraat aanwezig is, omgezet en worden tegelijkertijd extra nitrificerende bacteriën gekweekt die aan het hoofdproces worden toegevoegd. De BABE-reactor is sinds oktober 2005 in bedrijf op de rwzi 's-Hertogenbosch.

3 Procesbeschrijving

3.1 Algemeen

Door de GTD is in samenwerking met Waterschap de Maaskant een praktijkproef uitgevoerd, waarbij de mogelijkheden voor een minimumvariant zijn onderzocht [1]. Hiertoe werd één beluchtingstank voorzien van voordennitrificatie, en een interne recirculatie. In aanvulling op de praktijkproef zijn berekeningen uitgevoerd met het IAWQ model no. 1. De berekeningen zijn uitgevoerd en gerapporteerd door Vertis [2]. Naast voordennitrificatie zijn in deze simulatieberekeningen de mogelijkheden voor preprecipitatie, deelstroombehandeling en dosering van een externe koolstofbron onderzocht. Tenslotte zijn de resultaten van de praktijkproef en de modelstudie door Grontmij geëvalueerd [3]. Op grond van de genoemde onderzoeken en de evaluatie is gekozen om de rwzi 's-Hertogenbosch met minimale middelen aan te passen. Fase A van de aanpassing zal uit de volgende onderdelen bestaan:

- preprecipitatie in de voorbezinking;
- aanpassing selector;
- verdeling retourslib;
- voordennitrificatie;
- interne recirculatie in de beluchtingstank;
- slibspiegeldetectie in de nabezinktanks;
- geavanceerde procesregelingen;
- bij RWA een gedeelte bypass;
- ombouw slibbuffer tot voorindikker (oorspronkelijke functie);
- bouw nieuwe slibbuffer;
- vervangen één zeefbandpers door centrifuge.

3.2 Ontvangwerk

Afvalwater wordt aangevoerd door middel van persleidingen. Er wordt op de persleidingen geen debiet gemeten.

Om verschillende redenen is het niet mogelijk om het gehele debiet direct af te voeren naar de waterbehandeling. Deze redenen zijn de volgende:

1. De aanvoergoot en de voorbezinktanks hebben een onvoldoende hydraulische capaciteit voor de verwerking van het maximale debiet.
2. Afhankelijk van de slibconcentratie in de beluchting en de slibvolume-index kan verwerking van het maximale debiet in de nabezinktanks leiden tot slibuitspoeling. Dit is een ongewenste situatie.

In het ontvangwerk kan een gedeelte van het binnenkomende water worden afgevoerd naar de regenbuffertank. Deze bypass wordt automatisch geregeld met behulp van een schuif. Deze zal worden geregeld op indicatie van het waterniveau in de ontvangput in combinatie met het getotaliseerde influentdebiet (zie hoofdstuk 5.1.1). Indien de actuele nabezinkcapaciteit een debiet toestaat dat lager is dan de maximale aanvoer naar de voorbezinktanks (zie hoofdstuk 3.8), zal de bypass op basis van het getotaliseerde influentdebiet eerder open worden gestuurd.

3.3 Roostergoedverwijdering

De huidige roosters hebben een staafafstand van 10 mm, hetgeen problemen veroorzaakt met grofvuil elders in de installatie. Bovendien zijn de roosters in matige staat. De bestaande roosters dienen te worden vervangen door fijnroosters met een staafafstand van 6 mm. In verband met het beschikbare verval wordt gekozen voor Entec roostergoedverwijdering type FR.

De afvoer naar de bufferbezinktank wordt vooralsnog niet van nieuwe rooster-goedverwijdering voorzien. Het grofvuil dat hier de roosters passeert, bezinkt in de bufferbezinktank komt uiteindelijk weer terug in de influentput.

3.4 Zandvanger

In de hoofdstroom blijft de bestaande zandvanger, type Dorr, gehandhaafd. In de afvoer naar de bufferbezinktank wordt geen zandvanger voorzien.

3.5 Voorbezinking

Beide voorbezinktanks, diameter 48 m, blijven gehandhaafd. Indien water via de bypass wordt afgevoerd, doet de bufferbezinktank, diameter 60 m, tevens dienst als voorbezinktank.

3.6 Preprecipitatie

In de voorbezinktanks zal preprecipitatie worden toegepast. Hiertoe wordt ijzerzout (ijzerchloride of ijzerchloridesulfaat) gedoseerd in het ontvangwerk. Doelstellingen hierbij zijn reductie van de fosfaatconcentratie en reductie van de BZV concentratie. Dosering zal proportioneel met het debiet plaatsvinden.

Behalve preprecipitatie in de voorbezinktank, zal ook in de bufferbezinktank preprecipitatie worden toegepast. Eventuele overstort van de bufferbezinktank naar het effluent zal daarmee chemisch zijn voorgezuiverd.

Dosering in de toevoer naar de voorbezinktanks en de toevoer naar de bufferbezinktank zal apart worden geregeld. Dosering van ijzerzout zal "op maat" plaatsvinden. Dit houdt in dat de hoogte van de dosering afhankelijk zal zijn van onder andere de temperatuur en de prestaties ten aanzien van de nitrificatie. Gedurende de zomer zal waarschijnlijk geheel niet worden gedoseerd. Instellingen zullen in de praktijk worden geoptimaliseerd.

3.7 Beluchtingstanks

3.7.1 Algemeen

Het afvalwater vanaf de beide voorbezinktanks wordt verdeeld over vier beluchtingstanks met elk een volume van 4.000 m³. Naast dit afvalwater wordt eventueel overloop vanaf de bufferbezinktank om de beluchtingstanks gebracht. Deze situatie is gelijk aan de huidige situatie, en behoeft niet te worden aangepast.

3.7.2 Selector

De beluchtingstank is thans verdeeld in zes beluchte compartimenten. De eerste twee compartimenten à 270 m³ doen dienst als beluchte selector. De selector zal voor de toekomstige situatie worden aangepast. Hiertoe worden de huidige compartimenten elk in twee aparte compartimenten à 135 m³ gescheiden. In elk compartiment wordt een menger geplaatst. De beluchting blijft gehandhaafd, maar zal onder normale bedrijfsomstandigheden uit bedrijf zijn. Beluchten zal uitsluitend plaatsvinden naar aanleiding van een stijgende slibvolume index, of een dreigend verlies aan nitrificatie. Aan of uitschakelen van de beluchting zal niet automatisch gebeuren, maar is een handmatige actie vanaf het BBS.

3.7.3 Voordenitrificatie

Het huidige compartiment 3, ofwel het toekomstige compartiment 5, à 865 m³ zal worden ingericht als voordenitrificatieruimte. Er wordt een menger geïnstalleerd waarmee een volledige menging van de ruimte moet zijn gegarandeerd. De beluchting moet naar keuze aan of uit kunnen worden gezet. Aan of uitschakelen van de beluchting zal handmatig gebeuren, afhankelijk van eventuele problemen met de nitrificatie gedurende de winter.

3.7.4 Overige beluchte ruimtes

De laatste drie compartimenten à 865 m³ blijven beluchte ruimtes. Het zal mogelijk zijn om de beluchting intermitterend te gebruiken. Er wordt geen mengvoorziening geïnstalleerd.

Doordat een gedeelte van de beluchtingstank niet wordt belucht, moet hetzelfde luchtdebiet in een beperkt volume worden ingebracht. Teneinde de schotelbelasting niet te laten toenemen, zullen in de laatste vier compartimenten beluchtingschotels worden bijgeplaatst. Hiertoe zal het leidingwerk moeten worden aangepast.

3.7.5 Interne recirculatie

Vanuit het laatste compartiment wordt een recirculatie aangebracht naar de voordennitrificatieruimte tot een maximum van 1.500 m³/uur per beluchtingstank. De recirculatie wordt geregeld met behulp van een FO.

3.7.6 Aanpassen compressorconfiguratie

In de huidige situatie wordt elk van de vier beluchtingstanks gevoed met behulp van eigen compressoren. De zestien compressoren zullen in de toekomstige situatie worden gecombineerd met een centrale luchtleiding (zie tekening in bijlage 3). Het wordt hierdoor mogelijk de compressoren in groepen van vier stuks, dus per compressorruimte, uit te schakelen, bijvoorbeeld in geval van onderhoud. Het luchtdebiet wordt per beluchtingstank geregeld met behulp van een geregelde klep. Deze klep wordt aangestuurd op indicatie van de zuurstofconcentratie in de betreffende beluchtingstank. Het zal daarnaast tevens mogelijk worden om de beluchting geheel af te schakelen en intermitterend te bedienen. Voor elke beluchtingstank zal een luchtdebietmeting worden geïnstalleerd.

3.8 Nabezinking

Slib en effluent worden gescheiden in acht nabezinktanks met elk een diameter van 48 m (twee per beluchtingstank). De maximale oppervlaktebelasting bedraagt 1,04 m³/m²/uur indien het gehele afvalwaterdebiet in de beluchtingstanks wordt behandeld. Indien de slibconcentratie in de beluchtingstanks en de slibvolume index een dergelijke oppervlaktebelasting niet toestaan, dient het maximale debiet over de voorbezinktanks (en dus uiteindelijk over de nabezinktanks) te worden teruggenomen. De maximale oppervlaktebelasting van de nabezinktanks is onder deze omstandigheden lager. Het maximale debiet wordt beperkt op basis van de gegevens over slibconcentratie en index die in het SCADA systeem worden opgegeven.

De nabezinktanks worden voorzien van slibspiegeldetectie. Indien de slibspiegel te ver stijgt zal het debiet naar de voorbezinktanks automatisch worden beperkt. Deze regeling komt als extra boven de eerdergenoemde beperking van het debiet. De afvoer van drijfslag zal worden gewijzigd. De drijfslag zal worden verpompt naar de aanvoorzijde en zal worden ingevoerd vóór de fijnroosters.

3.9 Retourslib

Retourslib vanaf de acht nabezinktanks wordt teruggebracht naar de beluchtingstanks met behulp van vier retourslibvijzels en vier retourslibpompen. Per beluchtingstank zijn er twee nabezinktanks en is er een vijzel en een gemaal geïnstalleerd.

Het maximale retourslibdebiet bedraagt 725 m³/uur per nabezinktank, ofwel 5.800 m³/uur voor de gehele installatie. Uitgaande van de STORA richtlijnen voor ontwerp van nabezinktanks is dit debiet voldoende bij goed bezinkbaar slib, bij lage slibconcentraties of bij een lager effluentdebiet dan het maximum van 15.045 m³/uur. Doordat ook de nabezinkcapaciteit door deze zelfde factoren wordt begrensd, en omdat bij overbelasting een gedeelte van het afvalwater wordt gebufferd in de bufferbezinktank, is de retourslibcapaciteit in de meest voorkomende situaties voldoende.

In de nieuwe situatie wordt het retourslib verdeeld over het eerste selectorcompartiment, en de voordenuitruimte. Hiertoe zal een nieuwe verdeelgoot worden geplaatst. In dit verdeelwerk kunnen schuifjes worden geplaatst met een overstortbreedte naar keuze. Door het plaatsen van schuifjes met de juiste overstortbreedte, kan de verdeling worden beïnvloed.

3.10 Bufferbezinktank

Er zijn twee redenen waardoor het afvalwaterdebiet naar de voorbezinktanks wordt beperkt, ten eerste een hydraulische beperking van de voorbezinktanks zelf, en ten tweede een beperking van de nabezinkcapaciteit. Dit laatste wordt bepaald door met name de slibvolume index. In geval het debiet moet worden beperkt (zie hoofdstuk 3.2), wordt het water opgevangen in de bufferbezinktank, gebouwd als een voorbezinktank met een diameter van 60 m.

Indien de hydraulische capaciteit van de voorbezinktanks groter is dan de actuele capaciteit van de nabezinking, wordt het debiet naar de beluchtingstanks bepaald door de capaciteit van de nabezinking. Nadat de bufferbezinktank geheel is gevuld, zal in dit geval de overstort direct worden bijgemengd met effluent, en worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Indien de hydraulische capaciteit van de voorbezinktanks kleiner is dan de actuele capaciteit van de nabezinktanks, zal bij een geheel gevulde bufferbezinktank de overstort gedeeltelijk naar de beluchtingstanks worden afgevoerd. Dit gebeurt zodanig dat het debiet over de voorbezinking, vermeerderd met het gedeelte overloop niet meer bedraagt dan de maximale capaciteit van de nabezinktanks. Het overige gedeelte van de overloop van de bufferbezinktank wordt bijgemengd met effluent, en direct afgevoerd naar oppervlaktewater.

Nadat het debiet weer is afgenomen tot minder dan het maximale debiet, wordt de inhoud van de bufferbezinktank via de slibzak weer teruggepompt naar het ontvangwerk.

3.11 Slibindikking

3.11.1 Primair en chemisch slib

De toekomstige productie van primair slib wordt geschat op 12.000 kg ds/dag. De productie chemisch slib wordt geschat op 3.000 kg/dag. De oppervlaktebelasting van de voorindikker zou daarmee op ca. 56 kg/m²/dag komen. De slibbuffer, voorheen de tweede slibindikker, zal worden omgebouwd, en zal de oude functie van indikker weer terugkrijgen. De maximale oppervlaktebelasting bedraagt dan 28 kg/m²/dag.

3.11.2 Secundair slib

Ten gevolge van de preprecipitatie zal de productie secundair slib afnemen tot ca. 6.000 kg ds per dag. De werking van de bestaande flotatie indikers komt daarmee dus niet in gevaar.

3.12 Slibgisting

De slibgisting heeft een totale inhoud van 8.000 m³. In de wintersituatie zal ten gevolge van preprecipitatie de productie primair slib toenemen. De secundair slibproductie neemt af. Bij een gemiddelde indikking tot 4% drogestof zal de verblijftijd dalen tot 14½ dag, hetgeen te laag is voor een stabiel gistingsproces. Bij indikking tot 5% drogestof bedraagt de verblijftijd 18 dagen, wat juist voldoende moet zijn. Afhankelijk van de indikprestaties kan worden overwogen tijdelijk een gedeelte van het ingedikte secundaire slib niet in de gisting te voeren, maar samen met het uitgestoste slib direct te ontwateren.

Voor de zomersituatie worden geen significante wijzigingen verwacht ten opzichte van de huidige situatie.

3.13 Slibbuffering

De huidige slibbuffer zal worden omgebouwd tot indikker. Er is behoefte aan nieuwe slibbuffercapaciteit omdat de slibverlading onvoldoende capaciteit heeft om de productie gedurende een weekend bij continue ontwatering op te vangen. Er zal daartoe een nieuw slibbuffertank worden gebouwd met een volume van 1.000 m³ voor het bufferen van uitgestort slib.

3.14 Ontwatering

Ter ontwatering van het slib staan vier zeefbandpersen opgesteld. Er zullen één zeefbandpers worden vervangen door een centrifuge met een nominale capaciteit van 15 m³/uur, en een maximale capaciteit van 30 m³/uur.

Het ontwaterde slib wordt opgeslagen en afgevoerd met de bestaande containerverlading.

3.15 Voorbereiden deelstroombehandeling

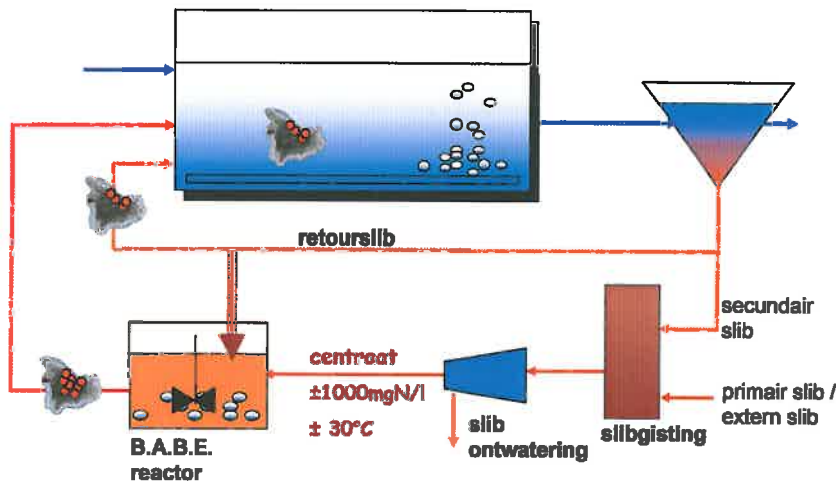
In toekomstige uitbreidingsfasen wordt mogelijk het water uit de slibverwerking behandeld. Waar van toepassing zullen voorbereidingen worden getroffen om de aansluiting van een dergelijke deelstroombehandeling te vergemakkelijken, zoals aansluitpunten, en een logische keuze van de terreinindeling bij het plaatsen van een nieuwe slibbuffer.

Algemene procesbeschrijving B.A.B.E reactor

In de B.A.B.E.-reactor wordt het centraat behandeld dat vrijkomt bij de ontwatering van uitgegist slib. In de B.A.B.E.-reactor worden nitrificerende organismen gekweekt in de vlokken van het actiefslib van de AT's. Een klein deel van het retourslib wordt namelijk via de B.A.B.E.-reactor geleid. Daar wordt de nitrificatieactiviteit van het actiefslib verhoogd. Door de hoge stikstofconcentratie en de hoge temperatuur neemt de hoeveelheid nitrificerders in het actiefslib toe. Vervolgens gaat het actiefslib met een hogere nitrificatiecapaciteit retour naar de AT's. Op deze manier wordt de nitrificatiecapaciteit van het actiefslib vergroot.

Door bovengenoemde vergroting van de nitrificatiecapaciteit in de AT's is het effect van het B.A.B.E. proces dubbel:

1. Verlaging van de stikstofvracht door behandeling van het stikstofrijke centraat in een aparte deelstroombehandeling;
2. Vergroting van de nitrificatiecapaciteit van het actiefslib door cultivatie van de nitrificerende bacteriën al aanwezig in het actiefslib.



Afbeelding 1 Schematische weergave van het B.A.B.E. proces.

In de B.A.B.E.-reactor wordt het ammonium genitrificeerd. Hierbij wordt zuur gevormd. Voor een snelle stikstofomzetting moet die zuurproductie deels worden geneutraliseerd. Toevoeging van loog is een optie. Denitrificatie heeft de voorkeur. Dit kan plaatsvinden door middel van dosering van een externe koolstofbron (bijv. methanol of reststoffen uit bijv. de voedingsindustrie). Een klein deel van de benodigde koolstofbron komt met het actiefslib uit het hoofdproces mee.

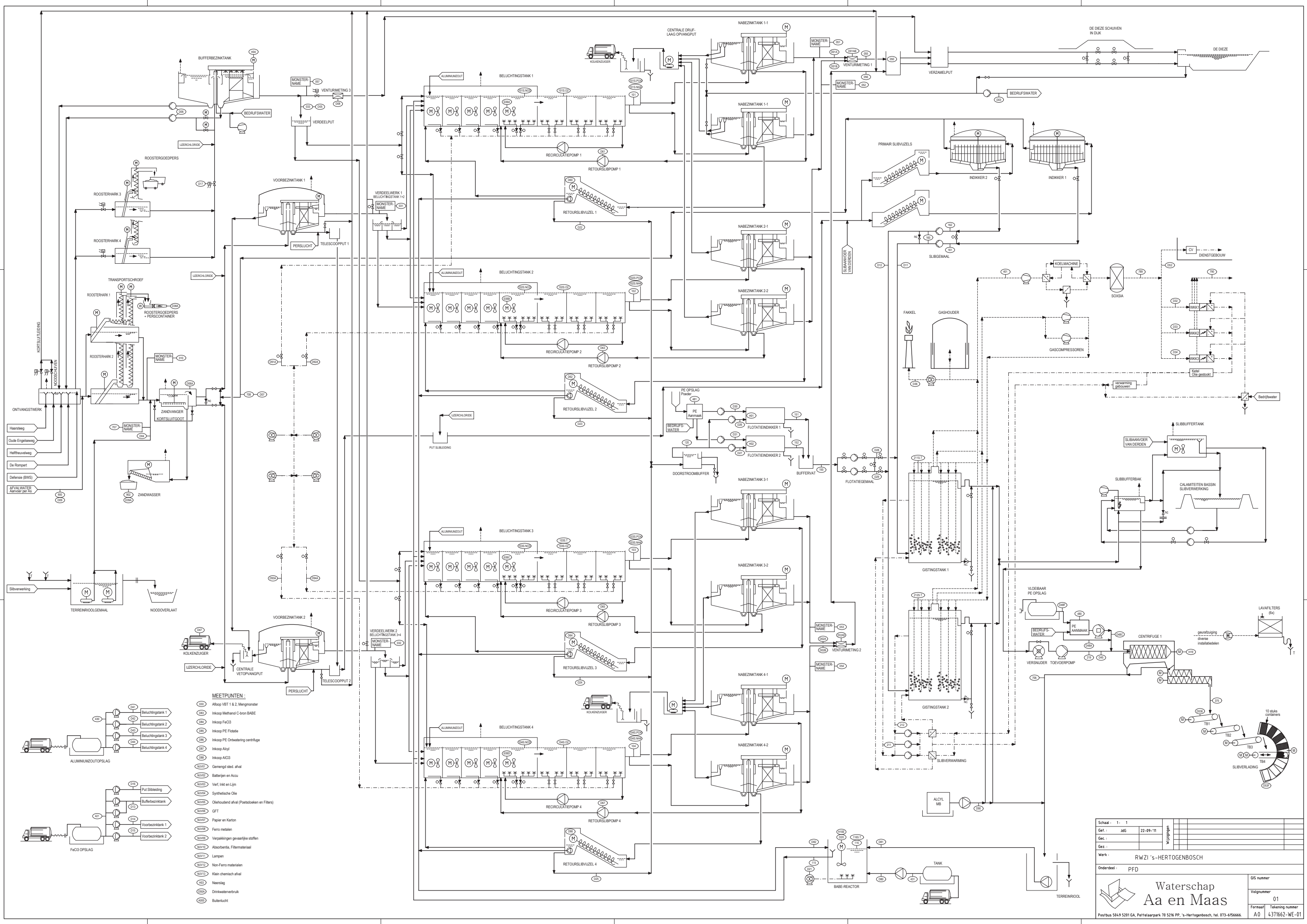
Het B.A.B.E.-proces is door het gebruik van het retourslib **geïntegreerd** met de waterlijn. Het gebruik van het retourslib zorgt naast het inkapselen van de nitrificerders, het toevoegen van een koolstofbron en de aanvoer van extra alkaliniteit, ook voor compensatie van de bij de nitrificatie en denitrificatie geproduceerde warmte.

De verhouding tussen retourslibdebiet / centraatdebiet naar de B.A.B.E.-reactor varieert tussen de 0,1 en 0,5 (ca. 0,2 – 0,25% van het totale retourslibdebiet) en is afhankelijk van met name de temperatuur in de B.A.B.E. reactor. Een temperatuur tussen 25 en 30°C is optimaal. Onder deze temperatuurmarge wordt het retourslibdebiet verlaagd om teveel afkoeling te voorkomen. Bij hogere temperaturen wordt het verhoogd voor koeling.

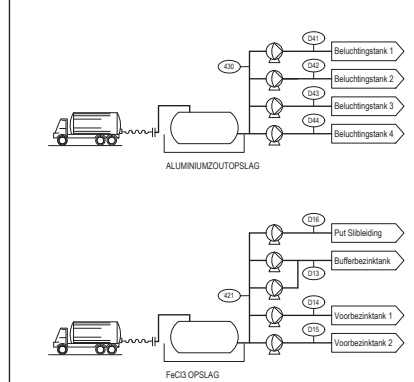
Het volume van de B.A.B.E.-reactor wordt in principe bepaald door de stikstofvracht en de effluenteisen. Het volume kan worden verkleind door het drogestofgehalte in de B.A.B.E.-reactor te verhogen. Het maximaal toelaatbare slibgehalte is afhankelijk van de SVI en de lengte van de bezinkfase. De bezinking van het slib behoeft echter niet volledig te zijn aangezien met de aflat een deel van het slib meegevoerd moet worden zodat enting van de hoofdstroom plaatsvindt.

Afhankelijk van het seizoen kan de zuiveringsprestatie worden aangepast en geoptimaliseerd. In de winter bijvoorbeeld kan de slibconcentratie worden verhoogd ter compensatie van de lagere temperaturen. In de zomer kan de concentratie worden verlaagd om de afsterving van nitrificerende bacteriën bij hogere temperaturen te minimaliseren.

Ook kan bij hogere temperaturen, wanneer de nitrificatie en denitrificatie in de AT's meestal goed verlopen, de C-bron dosering worden uitgezet. Dit bespaart kosten.



- Haartweg
- Oude Engelenweg
- Heffheувeweg
- De Rompert
- Defensie (BWS)
- AFVALWATER
Aanvoer per A0



- MEETPUNTEN:**
- 001 Afloop VBT 1 & 2, Mengmonster
 - 002 Inkoop Methanol C-bron BABE
 - 003 Inkoop FeCl3
 - 004 Inkoop PE Flotatie
 - 005 Inkoop PE Ontwatering centrifuge
 - 006 Inkoop Alcol
 - 007 Inkoop AlCl3
 - 008 Gemengd sted. afval
 - 009 Batterijen en Accu
 - 010 Verf, Inkt en Lijm
 - 011 Synthetische Olie
 - 012 Oliehoudend afval (Pneumatische en Filters)
 - 013 GFT
 - 014 Papier en Karton
 - 015 Ferro metalen
 - 016 Verpakkingen gevaarlijke stoffen
 - 017 Absorbentia, Filtermateriaal
 - 018 Lampen
 - 019 Non-Ferro materialen
 - 020 Klein chemisch afval
 - 021 Neerslag
 - 022 Drinkwaterverbruik
 - 023 Buitelucht

Schaal: 1:1	Gez.: JHG 22-09-11	Werk: RWZI 's-HERTOGENBOSCH	GS nummer
Gez.:	Gez.:	Onderdeel: PFD	Volgnummer 01
			Formaat: A0
Postbus 5849 5201 GA, Peltlaarpark 10 5216 PP, 's-Hertogenbosch, tel. 073-6156666.			Tekening nummer: 4371662-WE-01





Bijlage 2

Vlekkenkaart her te gebruiken procesonderdelen nieuwe installatie

Bron:

Documenttitel: Hergebruik / inventarisatie constructies RWZI 's-Hertogenbosch
Verkorte documenttitel: Hergebruik / inventarisatie
Status: Definitief rapport
Datum: 8 februari 2012
Projectnaam: RWZI 's-Hertogenbosch
Referentie: 9V7870.A0/R0027/Nijm

Legenda

-  Herbruikbaar, civieltechnisch en mechanisch
-  Herbruikbaar, civiel renoveren en mechanisch renoveren/vervangen
-  Nadere inspectie nodig, civieltechnisch
-  Niet herbruikbaar (verwijderen)
- M Mechanisch niet herbruikbaar
- A Nadere inspectie nodig, mechanisch

Opm: Electrotechnisch installatie inclusief bekabeling niet herbruikbaar

