



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

Retouradres Postbus 20011 2500 EA Den Haag

Turfmarkt 147
Den Haag
Postbus 20011
2500 EA Den Haag
www.rijksoverheid.nl

Kenmerk
2016-0000158085

Uw kenmerk
032-2016-03-03-CR-MINBZK-
802

Bijlagen
4

Datum 14 juni 2016
Betreft Beslissing op uw Wob-verzoek

Geachte

Bij brief van 3 maart 2016, ontvangen op 4 maart 2016, heeft u bij mijn ministerie een verzoek ingediend als bedoeld in artikel 3, eerste lid, van de Wet openbaarheid van bestuur (hierna: Wob).

Uw verzoek heeft betrekking op het rioleringsproject 'Bonaire Sewerage and Sanitation Project'. Ik heb begrepen dat u een identiek verzoek heeft gedaan aan (U)SONA en het Openbaar Lichaam Bonaire.

Wat betreft de achtergrond van uw verzoek verwijst u naar "diverse geschillen" die bij de uitvoering van genoemd project zijn gerezen tussen u (MNO Vervat International B.V.) als aannemer en de uitvoeringsorganisatie (U)SONA. U stelt daarbij dat u de informatie nodig heeft, waarvan u vermoedt dat het ministerie als bestuursorgaan daarover beschikt, om over de feiten die aan die geschillen ten grondslag liggen overeenstemming te kunnen bereiken.

U vraagt het ministerie in dit kader om de volgende documenten (nummering door mij aangebracht):

1. "(kopieën van) correspondentie, notulen, documenten en/of andersoortige informatie waaruit blijkt dat, wanneer en waarom WEB de heer Edsel Martina heeft teruggetrokken als Supervisor;
2. (kopieën van) correspondentie, notulen, documenten en/of andersoortige informatie waaruit blijkt dat en in welke mate DORSCH betrokken is geweest bij de ontwerpwijzigingen die voorafgaand aan en tijdens de totstandkoming, maar ook tijdens de uitvoering van het contract zijn overwogen en/of doorgevoerd;
3. (kopieën van) correspondentie, notulen, documenten en/of andersoortige informatie waaruit blijkt dat en wanneer het contract voor de huisaansluitingen is gegund, getekend en uitgevoerd, alsmede de omvang en aard van eventuele thans nog uitstaande werkzaamheden;

Datum
14 juni 2016
Kenmerk
2016-0000158085

4. (kopieën van) correspondentie, notulen, documenten en/of andersoortige informatie waaruit blijkt dat, wanneer en in welke mate het systeem in bedrijf is genomen en tot op heden heeft gefunctioneerd;
5. (kopieën van) de door Royal HaskoningDHV geproduceerde onderzoeksrapporten en correspondentie, notulen, documenten en/of andersoortige informatie in verband daarmee;
6. (kopieën van) correspondentie, notulen, documenten en/of andersoortige informatie waaruit de afspraken blijken omtrent de (voor)financiering door de Europese Unie, alsmede (kopieën van) de betreffende auditrapporten en correspondentie daaromtrent;
7. (kopieën van) correspondentie, notulen, documenten en/of andersoortige informatie waaruit de afspraken blijken omtrent de (voor)financiering door de Nederlandse overheid, alsmede (kopieën van) de betreffende auditrapporten en correspondentie daaromtrent”.

Bij brief van 10 maart 2016 heb ik de ontvangst van uw verzoek aan u bevestigd.

Bij brief van 15 maart 2016, met kenmerk 2016-0000160994, bent u erover geïnformeerd dat er derde belanghebbenden zijn bij de openbaarmaking en dat deze in de gelegenheid zijn gesteld hierover hun zienswijze te geven. In verband daarmee heb ik de beslistermijn met acht weken opgeschort.

Bij brief van 17 mei 2016, met kenmerk 2016-0000259566, is aan u meegedeeld dat de betrokken derden een zienswijze hebben ingediend en dat ik verwachtte nog vier weken nodig te hebben voor het nemen van een beslissing op uw verzoek.

Door de derde belanghebbenden zijn geen bedenkingen naar voren gebracht.

Met betrekking tot uw verzoek om informatie bericht ik u als volgt.

Ik attendeer u er in de eerste plaats op dat de Wob uitsluitend betrekking heeft op documenten die bij het ministerie berusten. De Wob kent geen verplichting om gegevens van elders te verzamelen of gegevens te vervaardigen.

Ook attendeer ik u erop dat het recht op openbaarmaking op grond van de Wob uitsluitend het publieke belang dient van een goede en democratische bestuursvoering. Bij de te verrichten belangenafweging wordt dan ook het algemene of publieke belang bij openbaarmaking van de gevraagde informatie afgezet tegen de door de uitzonderingsgronden te beschermen belangen. Aan de belangen van de verzoeker kan in deze belangenafweging geen waarde worden toegekend.

Uw verzoek valt onder de reikwijdte van de Wob. Voor de relevante Wob-artikelen verwijst ik u naar [bijlage 1](#).

Datum
14 juni 2016
Kenmerk
2016-0000158085

Ad 1 t/4

Mijn ministerie heeft geen betrokkenheid gehad bij het ontwerp en/of de uitvoering van het Bonaire Sewerage and Sanitation Project. Derhalve berusten bij het ministerie geen documenten als door u gevraagd onder de punten 1, 2, 3 en 4.

Ad 5

Bij mijn ministerie is aangetroffen het door u gevraagde rapport van 20 maart 2015 van het, in opdracht van Water- en Energiebedrijf Bonaire N.V. (WEB) uitgevoerde, onderzoek door Royal HaskoningDHV.

Dit rapport maak ik hierbij openbaar. U treft het bijgaand aan (bijlage 2).

U zult zien dat op de bladzijden 4, 5, 13, 14, 19, 42, 43, 45, 46, 50, 51 en 52 enkele gegevens onleesbaar (zwart) zijn gemaakt. Dit betreft op blz. 52 de namen van de individuele opsteller van het rapport en van anderen die hieraan hun bijdrage leverden. Deze gegevens maak ik niet openbaar in verband met het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen, welk belang is opgenomen in artikel 10, tweede lid, aanhef en onder e, van de Wob. Dit belang afwegende tegen het algemene belang van openbaarmaking van deze gegevens, acht ik het belang genoemd in artikel 10, tweede lid, aanhef en onder e, van de Wob hier zwaarwegender.

Op alle overige bladzijden betreft dit concrete bedragen of (andere) financiële gegevens. Openbaarmaking van deze gegevens maak ik niet openbaar omdat dit tot onevenredige benadeling of bevoordeling kan leiden van de bij deze aangelegenheid betrokken partijen, vooral de partijen die een geschil hebben over de uitvoering van het 'Bonaire Sewerage and Sanitation Project' project. Dit belang, dat is opgenomen in artikel 10, tweede lid, aanhef en onder g, van de Wob acht ik in dit geval zwaarwegender dan het algemene belang van openbaarmaking van deze gegevens.

Ad 6

Bij het ministerie is aangetroffen de door u gevraagde oorspronkelijke financieringsovereenkomst betreffende het 'Bonaire Sewerage and Sanitation Project' van 8 mei 2008 tussen de Europese Commissie en het voormalig land Nederlandse Antillen.

Deze overeenkomst maak ik hierbij openbaar. U treft deze bijgaand aan (bijlage 3).

Verder zijn aangetroffen enkele documenten inzake de auditrapporten die betrekking hebben op de financiering van het deel van het project door de Europese Unie, waaronder het rapport van het Europees Bureau voor fraudebestrijding (OLAF). Uw verzoek om openbaarmaking van deze documenten wijs ik af. Bij deze documenten is het belang van opsporing en vervolging van strafbare feiten aan de orde. Dit in artikel 10, tweede lid, aanhef en onder c, van de Wob genoemde belang acht ik hier zwaarwegender dan het algemene belang van openbaarmaking van deze gegevens.

Datum
14 juni 2016
Kenmerk
2016-0000158085

Ad 7

Bij het ministerie is aangetroffen de door u gevraagde intentieverklaring tussen het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, de Landsregering van de Nederlandse Antillen en het eilandgebied Bonaire van 3 juni 2008.

Deze overeenkomst maak ik hierbij openbaar. U treft deze bijgaand aan (biilage 4).

Verder zijn aangetroffen documenten die verband houden met de door u genoemde audits. Uw verzoek om openbaarmaking van deze documenten wijs ik eveneens af. Openbaarmaking ervan heeft (nadelige) gevolgen voor de economische of financiële belangen van het openbaar lichaam Bonaire, de Europese Commissie en de Nederlandse Staat. Zij hebben immers directe of indirecte financiële of economische belangen bij een ordentelijke afronding van het project. Aan dit in artikel 10, tweede lid, aanhef en onder b, van de Wob genoemde belang hecht ik in dit geval zwaarder gewicht dan aan het algemene belang van openbaarmaking van deze gegevens.

Ook kan openbaarmaking van deze gegevens leiden tot onevenredige benadeling van de bij deze aangelegenheid betrokken partijen, naast de directe belanghebbende (U)SONA, ook het openbaar lichaam Bonaire, het Water- en Energiebedrijf Bonaire, de Europese Commissie en de Nederlandse Staat. Aan dit in artikel 10, tweede lid, aanhef en onder g, van de Wob genoemde belang hecht ik in dit geval eveneens zwaarder gewicht dan aan het algemene belang van openbaarmaking van deze gegevens.

Dit Wob-besluit wordt zo spoedig mogelijk na toezending gepubliceerd op de website www.rijksoverheid.nl.

Ik vertrouw erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,
De minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties,
namens deze,

Richard van Zwol
Secretaris-generaal

Datum
14 juni 2016
Kenmerk
2016-0000158085

Bijlagen:

1. Relevante artikelen uit de Wet openbaarheid van bestuur
2. Rapport Royal HaskoningDHV "Technische Evaluatie BSSS project Bonaire", van 20 maart 2015;
3. Financing Agreement tussen Europese Commissie en voormalig land Nederlandse Antillen, van 8 mei 2008;
4. Intentieverklaring inzake het Bonaire Sewerage and Sanitation Project, tussen Ministerie van Verkeer en Waterstaat, de Landsregering Nederlandse Antillen en eilandgebied Bonaire, van 3 juni 2008.

Belanghebbenden kunnen binnen zes weken na bekendmaking van dit besluit daartegen per brief bezwaar maken bij de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, directie Koninkrijksrelaties, Postbus 20011, 2500 EA Den Haag. Het bezwaarschrift moet zijn ondertekend, voorzien zijn van een datum alsmede van de naam en het adres van de indiener en dient vergezeld te gaan van de gronden waarop het bezwaar berust en, zo mogelijk, een afschrift van het besluit waartegen het bezwaar is gericht.

Bijlage 1: relevante artikelen uit de Wob

Artikel 1

In deze wet en de daarop berustende bepalingen wordt verstaan onder:

- a. document: een bij een bestuursorgaan berustend schriftelijk stuk of ander materiaal dat gegevens bevat;
- b. bestuurlijke aangelegenheid: een aangelegenheid die betrekking heeft op beleid van een bestuursorgaan, daaronder begrepen de voorbereiding en de uitvoering ervan;
- c. intern beraad: het beraad over een bestuurlijke aangelegenheid binnen een bestuursorgaan, dan wel binnen een kring van bestuursorganen in het kader van de gezamenlijke verantwoordelijkheid voor een bestuurlijke aangelegenheid;
- d. niet-ambtelijke adviescommissie: een van overheidswege ingestelde instantie, met als taak het adviseren van een of meer bestuursorganen en waarvan geen ambtenaren lid zijn, die het bestuursorgaan waaronder zij ressorteren adviseren over de onderwerpen die aan de instantie zijn voorgelegd. Ambtenaren, die secretaris of adviserend lid zijn van een adviesinstantie, worden voor de toepassing van deze bepaling niet als leden daarvan beschouwd;
- e. ambtelijke of gemengd samengestelde adviescommissie: een instantie, met als taak het adviseren van één of meer bestuursorganen, die geheel of gedeeltelijk is samengesteld uit ambtenaren, tot wier functie behoort het adviseren van het bestuursorgaan waaronder zij ressorteren over de onderwerpen die aan de instantie zijn voorgelegd;
- f. persoonlijke beleidsopvatting: een opvatting, voorstel, aanbeveling of conclusie van een of meer personen over een bestuurlijke aangelegenheid en de daartoe door hen aangevoerde argumenten;
- g. milieu-informatie: hetgeen daaronder wordt verstaan in artikel 19.1a van de Wet milieubeheer;
- h. hergebruik: het gebruik van informatie die openbaar is op grond van deze of een andere wet en die is neergelegd in documenten berustend bij een overheidsorgaan, voor andere doeleinden dan het oorspronkelijke doel binnen de publieke taak waarvoor de informatie is geproduceerd;
- i. overheidsorgaan:
 - 1°. een orgaan van een rechtspersoon die krachtens publiekrecht is ingesteld, of
 - 2°. een ander persoon of college, met enig openbaar gezag bekleed.

Artikel 6

1. Het bestuursorgaan beslist op het verzoek om informatie zo spoedig mogelijk, doch uiterlijk binnen vier weken gerekend vanaf de dag na die waarop het verzoek is ontvangen.
2. Het bestuursorgaan kan de beslissing voor ten hoogste vier weken verdagen. Van de verdaging wordt voor de afloop van de eerste termijn schriftelijk gemotiveerd mededeling gedaan aan de verzoeker.
3. Onverminderd artikel 4:15 van de Algemene wet bestuursrecht wordt de termijn voor het geven van een beschikking opgeschort gerekend vanaf de

- dag na die waarop het bestuursorgaan de verzoeker mededeelt dat toepassing is gegeven aan artikel 4:8 van de Algemene wet bestuursrecht, tot de dag waarop door de belanghebbende of belanghebbenden een zienswijze naar voren is gebracht of de daarvoor gestelde termijn ongebruikt is verstreken.
4. Indien de opschorting, bedoeld in het derde lid, eindigt, doet het bestuursorgaan daarvan zo spoedig mogelijk mededeling aan de verzoeker, onder vermelding van de termijn binnen welke de beschikking alsnog moet worden gegeven.
 5. Indien het bestuursorgaan heeft besloten informatie te verstrekken, wordt de informatie verstrekt tegelijk met de bekendmaking van het besluit, tenzij naar verwachting een belanghebbende bezwaar daar tegen heeft, in welk geval de informatie niet eerder wordt verstrekt dan twee weken nadat de beslissing is bekendgemaakt.
 6. Voor zover het verzoek betrekking heeft op het verstrekken van milieu-informatie:
 - a. bedraagt de uiterste beslistermijn in afwijking van het eerste lid twee weken indien het bestuursorgaan voornemens is de milieu-informatie te verstrekken terwijl naar verwachting een belanghebbende daar bezwaar tegen heeft;
 - b. kan de beslissing slechts worden verdaagd op grond van het tweede lid, indien de omvang of de gecompliceerdheid van de milieu-informatie een verlenging rechtvaardigt;
 - c. zijn het derde en vierde lid niet van toepassing.

Artikel 10

1. Het verstrekken van informatie ingevolge deze wet blijft achterwege voor zover dit:
 - a. de eenheid van de Kroon in gevaar zou kunnen brengen;
 - b. de veiligheid van de Staat zou kunnen schaden;
 - c. bedrijfs- en fabricagegegevens betreft, die door natuurlijke personen of rechtspersonen vertrouwelijk aan de overheid zijn meegedeeld;
 - d. persoonsgegevens betreft als bedoeld in paragraaf 2 van hoofdstuk 2 van de Wet bescherming persoonsgegevens, tenzij de verstrekking kennelijk geen inbreuk op de persoonlijke levenssfeer maakt.
2. Het verstrekken van informatie ingevolge deze wet blijft eveneens achterwege voor zover het belang daarvan niet opweegt tegen de volgende belangen:
 - a. de betrekkingen van Nederland met andere staten en met internationale organisaties;
 - b. de economische of financiële belangen van de Staat, de andere publiekrechtelijke lichamen of de in artikel 1a, onder c en d, bedoelde bestuursorganen;
 - c. de opsporing en vervolging van strafbare feiten;
 - d. inspectie, controle en toezicht door bestuursorganen;
 - e. de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer;
 - f. het belang, dat de geadresseerde erbij heeft als eerste kennis te kunnen nemen van de informatie;

- g. het voorkomen van onevenredige bevoordeling of benadeling van bij de aangelegenheid betrokken natuurlijke personen of rechtspersonen dan wel van derden.
3. Het tweede lid, aanhef en onder e, is niet van toepassing voorzover de betrokken persoon heeft ingestemd met openbaarmaking.
 4. Het eerste lid, aanhef en onder c en d, het tweede lid, aanhef en onder e, en het zevende lid, aanhef en onder a, zijn niet van toepassing voorzover het milieu-informatie betreft die betrekking heeft op emissies in het milieu. Voorts blijft in afwijking van het eerste lid, aanhef en onder c, het verstrekken van milieu-informatie uitsluitend achterwege voorzover het belang van openbaarmaking niet opweegt tegen het daar genoemde belang.
 5. Het tweede lid, aanhef en onder b, is van toepassing op het verstrekken van milieu-informatie voor zover deze handelingen betreft met een vertrouwelijk karakter.
 6. Het tweede lid, aanhef en onder g, is niet van toepassing op het verstrekken van milieu-informatie.
 7. Het verstrekken van milieu-informatie ingevolge deze wet blijft eveneens achterwege voorzover het belang daarvan niet opweegt tegen de volgende belangen:
 - a. de bescherming van het milieu waarop deze informatie betrekking heeft;
 - b. de beveiliging van bedrijven en het voorkomen van sabotage.
 8. Voorzover het vierde lid, eerste volzin, niet van toepassing is, wordt bij het toepassen van het eerste, tweede en zevende lid op milieu-informatie in aanmerking genomen of deze informatie betrekking heeft op emissies in het milieu.

Artikel 11

1. In geval van een verzoek om informatie uit documenten, opgesteld ten behoeve van intern beraad, wordt geen informatie verstrekt over daarin opgenomen persoonlijke beleidsopvattingen.
2. Over persoonlijke beleidsopvattingen kan met het oog op een goede en democratische bestuursvoering informatie worden verstrekt in niet tot personen herleidbare vorm. Indien degene die deze opvattingen heeft geuit of zich erachter heeft gesteld, daarmee heeft ingestemd, kan de informatie in tot personen herleidbare vorm worden verstrekt.
3. Met betrekking tot adviezen van een ambtelijke of gemengd samengestelde adviescommissie kan het verstrekken van informatie over de daarin opgenomen persoonlijke beleidsopvattingen plaatsvinden, indien het voornemen daartoe door het bestuursorgaan dat het rechtstreeks aangaat aan de leden van de adviescommissie voor de aanvang van hun werkzaamheden kenbaar is gemaakt.
4. In afwijking van het eerste lid wordt bij milieu-informatie het belang van de bescherming van de persoonlijke beleidsopvattingen afgewogen tegen het belang van openbaarmaking. Informatie over persoonlijke beleidsopvattingen kan worden verstrekt in niet tot personen herleidbare vorm. Het tweede lid, tweede volzin, is van overeenkomstige toepassing.

Technische Evaluatie BSSS project Bonaire



Water- en Energiebedrijf Bonaire

maart 2015
Definitief

Technische Evaluatie

BSSS project Bonaire

dossier : BD6515-101-100
registratienummer : WT-II20150073
versie : 2
classificatie : Klant vertrouwelijk

Water- en Energiebedrijf Bonaire

maart 2015
Definitief

• HaskoningDHV Nederland B.V. Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd. Het kwaliteitssysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001.

INHOUD	BLAD
MANAGEMENT SAMENVATTING	3
1 INLEIDING	6
2 INZAMELEN - VACUÛMRIOLERING	7
2.1 Toetsingsaspecten	7
2.2 Systeembeschrijving	8
2.3 Bevindingen	8
2.4 Benodigde aanpassingen	12
2.5 Maatregelen en budgetraming vacuûmriolering	13
3 TRANSPORT	15
3.1 Toetsingsaspecten	15
3.2 Systeembeschrijving	15
3.3 Bevindingen	16
3.4 Benodigde aanpassingen	18
3.5 Maatregelen en Budgetraming Transportsysteem	19
4 ZUIVEREN	20
4.1 Ontwerpbasis WWTP	20
4.1.1 Influent prognoses	20
4.1.2 Ontwerp WWTP	24
4.1.3 Huidige belasting WWTP	26
4.2 Systeembeschrijving WWTP	27
4.3 Bevindingen WWTP	27
4.3.1 TP-01 Operation building	27
4.3.2 TP-02 Generator & Transformer building	28
4.3.3 TP-03 Inlet structure	28
4.3.4 TP-04 Pumping station 1a	32
4.3.5 TP-05 Storage tank 1	33
4.3.6 TP-06 Pumping station 1b	33
4.3.7 TP-07 Sequence Batch Reactoren (SBR)	33
4.3.8 TP-08 Sludge thickener	36
4.3.9 TP-09 Sludge pumping station	36
4.3.10 TP-10 Blower station	36
4.3.11 TP-11 Storage tank 2 + Pumping station 2	37
4.3.12 TP-12 Sand filters	38
4.3.13 TP-13 Storage tanks 3	40
4.3.14 TP-14 UV-disinfection unit & irrigation pumping station	40
4.3.15 TP-15 Sludge drying beds	41
4.3.16 Automatisering	41
4.3.17 Veiligheid	42
4.3.18 Energieverbruik en operationele kosten	42
4.3.19 Overige	43
4.3.20 Septic afvalwater behandelen in WWTP	44
4.4 Maatregelen en Budgetraming WWTP	45

5	IRRIGATIESYSTEEM	47
5.1	Toetsingsaspecten	47
5.2	Systeembeschrijving	47
5.3	Bevindingen	48
5.4	Benodigde aanpassingen	49
5.5	Maatregelen en Budgetraming Irrigatiesysteem	50
6	COLOFON	52

BIJLAGEN

1	Afkortingenlijst
2	Beoordeling vacuümstelsel -- per streng

MANAGEMENT SAMENVATTING

Het BSSS-project bestaat uit vier hoofdonderdelen: het collectie systeem bestaande uit 1) het inzamelen van het afvalwater door middel van 65 km vacuümleiding en 2) het transport van het afvalwater doormiddel van 12 km boosterleiding, 3) de zuivering van het afvalwater in een rioolwaterzuiveringsinstallatie (WWTP) en 4) het transport van het gezuiverde water (effluent) naar de afnemers (ten behoeve van irrigatie) door middel van 12 km leidingwerk.

De aannemer is voortijdig met de werkzaamheden gestopt en de installatieonderdelen zijn daarmee niet volledig afgebouwd en/of getest en opgeleverd. Het deel van het BSSS-systeem dat gereed is functioneert niet zoals zou moeten. Dat is niet alleen het gevolg van het nog niet compleet zijn van het systeem, maar ook van gemaakte ontwerpkeuzes, de uitvoering door de aannemer en het daarop gehouden toezicht.

Deze eerste technische evaluatie van het BSSS-project heeft als doel het beschrijven van de tekortkomingen van de huidige installatieonderdelen, het opstellen van een budgettaire raming van (herstel)werkzaamheden om de installatie uiteindelijk in een voor Water- en Energiebedrijf Bonaire (WEB) acceptabele conditie te krijgen, en een evaluatie van de operationele kosten na herstel. Dit om de risico's voor de uiteindelijke exploitant WEB inzichtelijk te maken en te minimaliseren.

In het algemeen kan worden gesteld dat voor het goed functioneren van het systeem te veel technische gebreken en onvolledigheden zijn vastgesteld. Kort samengevat kan worden gesteld dat:

1. Het vacuüm-inzamelsysteem niet functioneert conform de eisen in het 'workscontract'. Er is een groot aantal ongewenste situaties geconstateerd. In de huidige situatie is het onvoldoende robuust en veel onderhoud is nodig om het systeem draaiend te houden. Een en ander leidt ook tot extra exploitatiekosten (extra energiegebruik, snellere vervanging van onderdelen). Verder dient als aandachtspunt te worden opgemerkt dat de 'As Built Drawings', voor zover beschikbaar, niet geheel overeen komen met de werkelijkheid;
2. De vormgeving van het boostergemaal is niet optimaal waardoor zich een forse drijfslag vormt die frequent moet worden verwijderd. Hinderlijke geur komt vrij die overlast in de omgeving veroorzaakt. Er is onvoldoende buffervolume beschikbaar voor situaties waarin de WWTP tijdelijk geen afvalwater kan ontvangen;
3. De afvalwaterzuivering (WWTP) is nog maar gedeeltelijk en slechts voorlopig opgeleverd en derhalve nog niet geheel in bedrijf genomen. De installatie is niet volledig en niet alle onderdelen werken naar behoren, bijvoorbeeld de voorzuivering. De kwaliteit van het gezuiverde afvalwater (het effluent) voldoet derhalve niet aan de gestelde eisen. Het hoofdzuiveringsproces, het SBR systeem, functioneert niet naar behoren en moet regelmatig uit bedrijf worden genomen en opnieuw worden opgestart. Dit heeft meerdere oorzaken, de belangrijkste zijn: zware onderbelasting (er komt 70% minder afvalwater binnen dan waar het proces voor is ontworpen), de automatisering functioneert niet en de methanoldosering kan vanwege veiligheidsredenen nog niet in gebruik worden genomen. De hoofdoorzaak van de onderbelasting is het niet realiseren van de truckwaterontvangst (een bezuiniging), welke volgens de ontwerprognoses ca. 50% van de vuilbelasting zou leveren. Verder zijn vele onderdelen al in meer of mindere mate aangetast door corrosie.
Overige bevindingen zijn dat: het ontwerp complex is voor een WWTP van deze omvang en diverse ontwerpkeuzes zijn opmerkelijk / ongebruikelijk; de technische bestekseisen zijn niet altijd consistent en diversen zaken ontbreken; er verschillen zijn tussen het bestek en de huidige installatie;
4. Het irrigatie leidingwerk is als gevolg van lekkages niet opgeleverd en niet in bedrijf genomen. Deze lekkages zijn mogelijk het gevolg van te grof/scherp aanvulmateriaal en/of onvolkomenheden in het

leidingmateriaal. Het is nog onzeker of de gehanteerde leidingdiameters groot genoeg zijn voor het toekomstige ontwerpdebiet.

In onderstaande tekst worden per hoofdonderdeel de benodigde herstelmaatregelen en additionele kostenposten opgesomd met een totale budgetraming.

Inzamelen – Vacuümriolering

Herstelmaatregelen:

- Vervangen 870m leidingdelen met te weinig of zelfs negatief afschot;
- Verwijderen van 2 sifons, incl. stelpost voor eventueel omleggen kruisende leiding;
- Vervangen 5 leidingdelen met lekkages;
- Aanpassen 3 leidingsecties met te grote lifts of lifts te dicht op elkaar;
- Plaatsen automatische beluchters;
- Aanpassing van de vacuümputten om kans op het invallen van steentjes te voorkomen;
- Aanpassen vacuümputten / eventueel herstraten om instroming van hemelwater te voorkomen;
- Opstellen ontwerprapportage waarin het systeem is beschreven.

Kostenposten:

- Extra energiegebruik;
- Extra onderhoud en kortere afschrijvingstermijn vacuümpompen;
- Verkorting levensduur stelsel met 25%.

Budgetraming (±30%) excl. BTW:

€ [REDACTED]

Extra jaarlijkse kosten: [REDACTED] jaar

Transportsysteem

Herstelmaatregelen:

- Aanpassen kelder boostergemaal: aanvullen met ca. 25 m³ beton + plaatsen spoelklep met besturing;
- Plaatsen ventilator voor geforceerde afzuiging van verontreinigde lucht;
- Verkennende studie naar consequenties van korte buffertijd als WWTP tijdelijk geen water kan ontvangen;
- Noodberging (open berging) van 200 m³.

Budgetraming (±30%) excl. BTW:

[REDACTED]

Zuiveren

Herstelmaatregelen:

- Voorbehandeling: implementatie additionele vet- en zandverwijderingsinstallatie van ca. 200 m³/h;
- Benodigde veiligheidsvoorzieningen voor beide methanoldoseringsinstallaties;
- Storage tank 1 en SBR-reactor 1: herstel betonscheuren;
- Implementatie metaalzoutdosering voor chemische fosfaatverwijdering;
- Blower station: wand om schakelkasten plaatsen en de ruimte voorzien van airconditioning;
- Blower station: onderzoek luchtbalans en een tweede luchtfilter bijplaatsen;
- Storage tank 2: aanpassen bordes;
- Sand filters: beltsen en coaten buitenkant vanwege de corrosie;
- Sludge drying beds: herinstallatie drainageleidingen;
- Sludge drying beds: bobcat;
- Aanpassing automatisering en implementatie scada/plc;
- Realisatie en integratie van een truckwater ontvangst;

- Actualiseren 'final documentation';
- Aanleg wegen / inrichting terrein;
- Corrosie, diverse voortijdige vervangingen;
- Diverse kleinere maatregelen.

Budgetraming ($\pm 30\%$) excl. BTW:

Ca. 1,9 keer hogere operationele kosten per kubieke meter vanwege de huidige onderbelasting.

Irrigatiesysteem

Herstelmaatregelen:

- Vervangen 8,5 km irrigatieleidingen;
- Hydraulische analyse van het irrigatiesysteem;
- Plaatsing overdrukbeveiliging achter de voedingspomp van het irrigatiesysteem.

Kostenposten:

- Extra energiekosten indien huidige systeem te krap blijkt te zijn gedimensioneerd, maar wel kan worden gehandhaafd (PM).

Budgetraming ($\pm 30\%$) excl. BTW:

Extra jaarlijkse kosten: PM

1 INLEIDING

De evaluatie

Deze evaluatie van het BSSS-project heeft als doel het beschrijven van de tekortkomingen van de huidige installatieonderdelen, het opstellen van een budgettaire raming van (herstel)werkzaamheden om de installatie uiteindelijk in een voor Water- en Energiebedrijf Bonaire (WEB) acceptabele conditie te krijgen, en een evaluatie van de operationele kosten na herstel. Dit om de uiteindelijke risico's voor de uiteindelijke exploitant WEB inzichtelijk te maken en te minimaliseren.

Gekozen is voor een eerste inventariserende technische evaluatie uitgevoerd door twee specialisten die beide een week on site zijn en daarnaast enkele dagen beschikbaar hebben voor voorbereiding en rapportage. Het is een omvangrijk systeem en deze eerste inventariserende evaluatie suggereert daarmee dan ook niet 100% volledig te zijn. Uitgebreidere en vollediger (technische) evaluaties van (delen van) het BSSS project behoren dan ook tot een eventueel vervolg traject.

De volgende documenten en informatiebronnen zijn gebruikt voor deze evaluatie:

- Projectstukken aannemer / Hydroplan (documentatie, tekeningen, manuals, informatie leveranciers) voor zover beschikbaar;
- Updated Feasibility Study, Sewerage and Sanitation System Bonaire; Dorsch Consultant Water and Environment (ca. 2008) . Beschikbaar gesteld aan WEB door Usona;
- Tender documents, Volume 3: section 3 en section 4;
- WEB: Process Safety Management Procedures; Pre-startup Safety Review BSSS plant, 6/10/2014;
- Flovac The Netherlands (Gooren BV); Summery verification as build drawings; Profile drawings vacuum lines area VS1/VS3/VS4/VS6; December 2014;
- Paques bv; Twee inspectierapportages van de zandfilters; februari 2015;
- Gesprekken met diverse stakeholders: WEB, USONA, Openbaar Lichaam Bonaire, DRO, Hydroplan (SR-EME).
- Veldbezoeken samen met medewerkers van WEB.

Het BSSS systeem

Het BSSS-project bestaat uit vier hoofdonderdelen; het collectie systeem bestaande uit 1) het inzamelen van het afvalwater door middel van 65 km vacuümleiding en 2) transport van het afvalwater doormiddel van 12 km boosterleiding), 3) de rioolwaterzuiveringsinstallatie (WWTP) op basis van het SBR-principe (9.400 inwoner equivalenten) en 4) transport van het gezuiverde water (effluent) ten behoeve van irrigatie door middel van 12 km leidingwerk.

De aannemer is voortijdig met de werkzaamheden gestopt en de installatieonderdelen zijn daarmee niet volledig afgebouwd en/of getest en opgeleverd. Het deel van het BSSS-systeem dat gereed is functioneert niet zoals zou moeten. Dat is niet alleen het gevolg van het nog niet compleet zijn van het systeem, maar ook van gemaakte ontwerpkeuzes, de uitvoering door de aannemer en het daarop gehouden toezicht.

2 INZAMELEN - VACUÛMRIOLERING

Bij de beoordeling van het vacuüm inzamelsysteem is gebruik gemaakt van de volgende informatie:

- Algemene beschrijving van het systeem in de Update Feasibility Study van Dorsch;
- Summary verification As Built Drawings – Profile drawings vacuum lines area VS1/VS3/VS4/VS6, opgesteld door Flovac, met bijbehorende As Built Drawings van de lengteprofielen van de leidingen, met daarin aangegeven de opmerkingen van Flovac
- Kaartbladen waarop het vacuümsysteem met putnummers e.d. is aangegeven;
- Veldbezoek naar diverse locaties;
- Gesprekken met medewerkers van WEB en Flovac, waarin onder meer de bevindingen van de het testen van leidingsecties (afvoer, luchtdichtheid) zijn besproken. N.B.: Tijdens deze gesprekken was alleen het systeem van VS1 al volledig doorgemeten / getest en was van de andere systemen vooral informatie bekend over knelpunten / onderhoudsintensieve locaties.

N.B.: Het was binnen het bestek van de audit niet mogelijk alle onderdelen in detail te beschouwen. Ook is een aandachtspunt dat de As Built Drawings volgens bevindingen van WEB niet geheel overeen komen met de werkelijkheid.

Dit hoofdstuk geeft daardoor waarschijnlijk een onderschatting van de tekortkomingen van het vacuüm inzamelsysteem.

Ook moet worden opgemerkt dat het systeem uiteindelijk anders is aangelegd dan hoe het in de Update Feasibility Study is beschreven. (Andere materialen en andere leidingdiameters.) Van het werkelijk aangelegde systeem waren bij de audit geen ontwerp-gegevens met berekeningsresultaten beschikbaar.

De opzet van dit hoofdstuk is als volgt:

- In paragraaf 3.1 wordt ingegaan op de voor het vacuümssysteem relevante toetsingsaspecten;
- Paragraaf 3.2 bevat een korte beschrijving van het systeem;
- Aan de hand van de toetsingsaspecten zijn vervolgens in paragraaf 3.3 de bevindingen van de audit verwoord;
- Paragraaf 3.4 gaat tot slot in op benodigde aanpassingen en de kostenconsequenties van de onvolkomenheden van het inzamelsysteem.

2.1 Toetsingsaspecten

Het vacuüm-inzamelsysteem heeft als doel om het afvalwater uit het beschouwde gebied op doelmatige wijze in te zamelen naar de 4 pompstations (nummers 1, 3, 4 en 6).

Hieruit volgen de volgende toetsingsaspecten:

- Algemeen
- Passende dimensionering (niet ondergedimensioneerd en niet (te veel) overgedimensioneerd)
- Lengteprofiel
- Geen excessief onderhoud nodig
- Geen overmatig energiegebruik
- Acceptabele geluidsoverlast en geuroverlast
- Geen luchtlekkages
- Geen hemelwater in het systeem
- Robuust systeem
- Goed zicht op functioneren / Monitoring en registratie

2.2 Systeembeschrijving

Het vacuüm inzamelsysteem is opgedeeld in 4 deelgebieden: 1, 3, 4 en 6. Later worden mogelijk nog de gebieden 2 en 5 gerealiseerd. Elk deelgebied kent twee lijnen, met veelal een aantal zijtakken, waarop vacuümputten zijn aangesloten.

In de vacuümstations aan het eind van elke leiding wordt met een drietal vacuümpompen (in gebied 6 vier stuks) een onderdruk van ca. 6 meter waterkolom (mwk) gehandhaafd in een grote vacuümtank. Door deze onderdruk wordt water en lucht uit de vacuümputten en door de leidingen gezogen. Dit functioneert in grote lijnen als volgt:

- Het afvalwater van huishoudens en bedrijven (hotels/restaurants) wordt onder vrij verval afgevoerd naar een vacuümput. (Bij grote lozers is een buffertank tussengeschakeld en een enkele keer is de afstand tot de vacuümput zodanig groot dat is gekozen voor een mini-rioolgemaaltje om het afvalwater naar de buffertank/vacuümput te pompen.)
- Als het waterniveau in de vacuümput tot een zeker niveau is gestegen zorgt een controller er voor dat een afsluiter tussen de put en de vacuümleiding wordt geopend. Dan wordt in korte tijd (enkele seconden) de tank geleegd en daarna nog enige tijd lucht de vacuümleiding ingezogen. (In elke put is voor de controller een vaste looptijd (afsluiter open) ingesteld.)
- De vacuümleiding heeft een specifiek lengteprofiel:
 - De leiding heeft een neerwaartse helling van minimaal 1:500. Hierlangs stroomt het water onder vrij verval omlaag;
 - Vervolgens stijgt de leiding na een bochtstuk nagenoeg verticaal. Als zich onderaan dit stijgende deel water heeft verzameld wordt dat er door de onderdruk doorheen/omhoog gezogen. Er zijn randvoorwaarden voor de maximale hoogte waarover het water efficiënt omhoog kan worden gezogen;
 - Daarna volgt weer een stuk met neerwaartse helling;
 - Enz. tot de vacuümtank in het vacuümstation.
- In het vacuümstation houden 3 vacuümpompen (of 4 - in station 6) de vacuümtank op de onderdruk van 6 mwk:
 - Als de onderdruk afneemt doordat water en/of lucht wordt aangezogen wordt een vacuümpomp ingeschakeld;
 - Als dan de onderdruk blijft dalen worden achtereenvolgens de andere vacuümpompen ingeschakeld totdat de onderdruk weer toeneemt tot het gewenste niveau;
 - Als de onderdruk ook met alle vacuümpompen in bedrijf niet kan worden gehandhaafd is naar alle waarschijnlijkheid sprake van een lek waardoor lucht wordt aangezogen en volgt een alarmmelding.

2.3 Bevindingen

Hieronder zijn onze bevindingen op basis van de toetsingsaspecten opgenomen. In bijlage 2 is een overzicht van bevindingen per deelgebied opgenomen.

Algemeen

Het vacuüm-inzamelsysteem functioneert niet conform de eisen in het 'workscontract':

- Er zijn meerdere locaties waar lucht het systeem in lekt. Dat vraagt om extra onderhoud en energiegebruik;
- Het lengteprofiel is op een aantal plaatsen zodanig afwijkend van de ontwerpregels dat het systeem niet goed functioneert en op een aantal locaties zelfs dagelijks extra inspanningen nodig

zijn om de waterafvoer weer op gang te krijgen. Op veel andere locaties leidt een niet-optimaal lengteprofiel niet tot het falen van het systeem, maar is wel extra energiegebruik nodig omdat bijvoorbeeld het water onnodig vaak en/of hoog moet worden opgetild en/of extra luchtaanvoer nodig is om het systeem goed te laten functioneren.

De aanleg van het systeem is niet (overal) goed uitgevoerd. Dat is geconstateerd op basis van foto's die door WEB beschikbaar zijn gesteld. Toetsing daarvan is niet eenvoudig mogelijk omdat daarvoor leidingen weer zouden moeten worden vrijgegraven.

- Voor het aanvullen van de sleuven met de leidingen is te grof en scherp materiaal gebruik. Dat kan op kortere of langere termijn tot schade aan de leidingen leiden (verkorting van de levensduur). (Het heeft voor de irrigatieleidingen al op veel plaatsen tot schade geleid);
- Leidingkruisingen zijn met onvoldoende vrije ruimte aangelegd en soms ook zodanig dat dit leidt tot extra spanningen in het leidingmateriaal die op kortere of langere termijn tot schade / verkorting van de levensduur kunnen leiden. Een goede verdichting van het aanvulmateriaal is in deze situaties extra belangrijk om zettingen (en extra spanningen op de leidingen) te voorkomen. De verdichting van het aanvulmateriaal is niet in het kader van deze audit onderzocht, maar op basis van de verdere uitvoering van het werk verwachten we dat de verdichting van het aanvulmateriaal vaak niet optimaal is hetgeen op termijn tot problemen (schade, kortere levensduur) kan leiden.
N.B.: Volgens de 'List of design changes and alternatives to apply for the Bonaire Sewerage en Sanitation Project (as negotiated between the Contractor and (U)SONA/May 2010)' dient er tussen leidingen minimaal 5 cm horizontale ruimte en 10 cm verticale ruimte te zijn;
- De gronddekking boven de leidingen is op een aantal locaties minder dan de vereiste 40 cm. (Zie ook bovengenoemde 'List of design changes'. Dat kan op kortere of langere termijn bij bovenbelasting tot schade leiden;
- Koppelingen (o.a. bij Y-stukken) zijn soms niet goed aangelegd waardoor lekkage (aanzuigen van lucht) optreedt. Ook zijn Y-stukken op meerdere plaatsen zodanig aangelegd dat het 'zijbeen' vrij steil omhoog loopt. Dat is ongunstig m.b.t. het lengteprofiel, een vaak extra benodigde 'lift' en daardoor extra energiegebruik.

● **Passende dimensionering**

De dimensionering van de leidingen kan met de beschikbare gegevens niet goed worden beoordeeld zonder het hele systeem hydraulisch door te rekenen, hetgeen buiten de scope van de audit valt. De indruk ('expert judgement') is dat het systeem voldoende ruim – mogelijk wat ruimer dan nodig – is gedimensioneerd. Wij adviseren alsnog controleberekeningen voor de dimensionering van de leidingen uit te voeren opdat er een compleet dossier beschikbaar is. Het aangelegde systeem komt niet overeen met het (globale) ontwerp zoals dat in de 'Update Feasibility Study' van Dorsch is weergegeven. Enkele voorbeelden en kanttekeningen:

- De Update Feasibility Study gaat uit van toepassing van HDPE leidingen, terwijl in werkelijkheid PVC-leidingen zijn gebruikt;
- In werkelijkheid zijn grotere diameters gehanteerd dan in de Update Feasibility Study aangegeven. In de Update Feasibility Study wordt uitgegaan van minimale leidingdiameters van 75 mm uitwendig en ca. 61 mm inwendig. In de praktijk is de minimaal gehanteerde (uitwendige) leidingdiameter 90 mm (en inwendig ca. 82 mm). Dat is in onze ogen een verbetering ten opzichte van de Update Feasibility Study omdat de kleine diameters makkelijk problemen zouden kunnen geven qua verstoppingen en gevoeliger zijn voor kleine afwijkingen van het lengteprofiel.
- De keuze voor PVC in plaats van HDPE voor de vacuümlolering is overigens ook een goede omdat met de (minder flexibele) PVC-buizen makkelijker een strak lengteprofiel kan worden gerealiseerd.

- Overigens bevat de bijlage 2 van de Update Feasibility Study - 'Hydraulics trunk sewers' - geen echte hydraulische berekeningen, maar wordt hierin het ontwerpdebiet per leidingsectie bepaald en (waarschijnlijk op basis van standaard waarden) vertaald naar de benodigde leidingdiameter. De geadviseerde herziening van de hydraulische berekeningen kan ook op deze manier worden uitgevoerd.
- **Lengteprofiel**

De lengteprofielen van de leidingen zijn op basis van de As Built drawings beoordeeld. Bij deze beoordeling is ook gebruik gemaakt van de door Flovac opgestelde 'Summary verification as built drawings'.

De resultaten zijn opgenomen in bijlage 2. Daarbij zijn de volgende aandachtspunten / onvolkomenheden beoordeeld:

 - Afschot van de leidingen:
 - Gewenste waarde: 0,2%
 - Hogere waarden zijn ongewenst als dat leidt tot grotere 'lifts' (hoogtestap in de leiding) en daardoor extra benodigde energie om met onderdruk het water over die lifts te tillen, maar niet altijd te voorkomen;
 - Enigszins lagere waarden zijn over kortere lengtes (niet direct voor of na een lift) acceptabel;
 - Overigens is het in de praktijk vaak niet haalbaar om overal het gewenste afschot te realiseren. De afwijkingen mogen echter niet te groot / over een te grote lengte zijn;
 - Nagenoeg horizontale of zelfs oplopende leidingen zijn niet acceptabel en moeten worden vervangen omdat door extra weerstand en volledige vulling van de leiding de afvoer wordt geblokkeerd en de onderdruk niet naar bovenstrooms kan worden doorgegeven;
 - Aanwezigheid van sifons, een neerwaartse 'stap' op korte afstand gevolgd door een 'lift' (om bijvoorbeeld een kruisende leiding te passeren), is ongewenst omdat deze de doorstroming kunnen blokkeren of (bij een kleine sifon) ten koste gaan van de onderdruk in de leiding.
 - Totale statische opvoerhoogte:
 - Als de statische opvoerhoogte (de optelsom van alle 'lifts') groter is dan ca. 4 m kan dit de werking van het vacuümsysteem negatief beïnvloeden. Bij elke lift gaat immers een deel van de onderdruk verloren en bij te weinig onderdruk functioneert het systeem niet. Plaatsing van extra beluchters kan dan helpen om de afvoer toch goed op gang te houden. Dat leidt echter wel tot extra energiegebruik;
 - Als de statische opvoerhoogte wel binnen bovengenoemde marge is, maar hoger dan nodig zou zijn bij een ideaal ontwerp (0,2% afschot) leidt dat tot extra energiegebruik.
 - Hoogte van de lifts:
 - De toelaatbare hoogte van een lift is door Flovac gedefinieerd als 45 cm voor leidingdiameters 90 en 125 mm en 60 cm voor diameters 160, 200 en 250 mm. Grotere lifts leiden tot een afname van de efficiëntie (meer energiegebruik) of zelfs tot falen van het systeem (geen afvoer meer bovenstrooms van de lift).
 - Afstand tussen lifts
 - De afstand tussen twee lifts moet voldoende zijn om het water na een lift weer rustig naar de onderzijde van de volgende lift te laten stromen omdat anders te veel lucht wordt meegezogen en het systeem minder efficiënt werkt.

Bij de beoordeling is een groot aantal ongewenste situaties geconstateerd. Zoals eerder aangegeven is het niet uit te sluiten dat bij nader onderzoek van de leidingen meer ongewenste

situaties geconstateerd worden. Ook kan het zijn dat door verschillen tussen de werkelijke situatie en de As Built drawings nog niet alle ongewenste situaties zijn geconstateerd. Het overzicht in bijlage 2 geeft daarom waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijke onvolkomenheden.

- **Geen excessief onderhoud nodig**
In de huidige situatie is substantieel meer onderhoud nodig dan bij een goed functionerend systeem het geval zou zijn. Dat heeft vooral te maken met leidingsecties waar door een onjuist lengteprofiel de afvoer stagneert. Deze moet dan regelmatig, door vaak put voor put handmatig de beluchting te activeren, op gang worden gebracht.
- **Geen overmatig energiegebruik**
Het huidige energiegebruik van de vacuümstations is aanzienlijk hoger dan bij een goed ontworpen en aangelegd lengteprofiel het geval zou zijn:
 - Vooral de leidingsecties met onjuist lengteprofiel zijn hier de oorzaak van;
 - Daarnaast leiden de aanwezige lucht-lekkages tot extra energiegebruik.
- **Acceptabele geluidsoverlast en geuroverlast**
De vacuümpompen in de vacuümstations zijn buiten het gebouw goed hoorbaar, maar de inschatting is dat de afstand tot woonhuizen zodanig is dat e.e.a. binnen de normen valt. Dat is door ons niet nader onderzocht. Wel zijn er diverse geuroverlast klachten bij woonhuizen en met name bij het bestuurskantoor, waarschijnlijk veroorzaakt door standafsluiters die worden leeg getrokken.
De vacuümleidingen en -putten veroorzaken geen geluids- of geuroverlast.
- **Geen luchtlekkage**
Zoals genoemd is er op meerdere plaatsen sprake van lekken in het leidingsysteem die verholpen dienen te worden.
Ook kunnen in de vacuümputten lekkages optreden als bijvoorbeeld een steentje het goed sluiten van de afsluiter blokkeert.
- **Geen hemelwater in het systeem**
WEB heeft ruim 100 vacuümputten geïdentificeerd, ca. 10% van het totaal, die lager zijn geplaatst dan het maaiveld. Daar kan bij neerslag (en op sommige plaatsen ook bij het schoonspoelen van duikuitrustingen) water naar toe stromen. Dat is ongewenst, vooral om de volgende redenen:
 - Als de controller in de vacuümput nat wordt kan deze onregeld raken en moet deze zorgvuldig worden schoon- en drooggemaakt en opnieuw worden geplaatst en getest;
 - Extra water betekent ook extra belasting van het inzamelsysteem. Dat vraagt extra energiegebruik en kan zelfs tot overbelasting van (delen van) het systeem leiden. Ook leidt het tot extra energiegebruik in de vacuümstations en tot een extra belasting van de WWTP met relatief schoon water waardoor deze minder efficiënt functioneert.
 Mogelijk zijn hier en daar ook dakoppervlakken of andere verharde oppervlakken aangesloten op de huisaansluitingen waardoor extra water in de vacuümputten stroomt.
 - Ook dit leidt tot een ongewenste extra belasting van het inzamelsysteem;
 - Als de extra aanvoer groot is kan het zelfs betekenen dat er tijdens de open-tijd van de afsluiter in de vacuümput langer water wordt afgevoerd en er minder tijd beschikbaar is om lucht aan te zuigen, hetgeen juist nodig is voor een goed functioneren van het systeem.
 Het is op basis van de beschikbare gegevens niet mogelijk om vast te stellen welk deel van de extra aanvoer naar de WWTP tijdens neerslagperiodes het gevolg is van instroming in de vacuümputten en welk deel het gevolg is van aansluiting van verharde oppervlakken op de riolering die naar de vacuümputten leidt.

- **Robuust systeem**

In de huidige situatie is het systeem onvoldoende robuust. Veel onderhoud is nodig om het systeem draaiend te houden;

Op langere termijn is de robuustheid van het systeem onzeker. Dat is het gevolg van de niet-correcte aanleg van (een deel van) de leidingen. (Zie 'Aanleg' onder het punt 'Algemeen'.)

- **Goed zicht op functioneren / Monitoring en registratie**

De vacuümputten functioneren volledig autonoom. Daar is dus – los van inspecties ter plekke – geen zicht op.

In het hoofdstuk 'Transporteren' wordt ingegaan monitoring en registratie van de vacuümsstations.

2.4 Benodigde aanpassingen

De onvolkomenheden in het vacuüm inzamelsysteem kunnen in drie hoofdcategorieën worden onderverdeeld:

1. Onvolkomenheden die moeten worden aangepakt om het systeem voor de kortere termijn goed te laten functioneren (→ noodzakelijke maatregelen). De omvang (b.v. aantal meters met te weinig afschot) van de maatregelen is gebaseerd op het overzicht in bijlage 2. In tabel 3.5 is aangegeven hoe de vertaalslag is gemaakt van tabel 2 naar de kostenraming. In de praktijk zal bijvoorbeeld een grotere lengte leiding moeten worden aangepakt dan het deel waar het daadwerkelijke probleem zich voordoet.
 - a. Vervangen leidingdelen met te weinig of zelfs negatief afschot;
 - b. Verwijderen van sifons;
 - c. Plaatsen van automatische beluchters;
 - d. Verhelpen van lekkages;
 - e. Aanpassen van leidingsecties met te grote lift of lifts te dicht op elkaar.
2. Onvolkomenheden die in de bedrijfsvoering tot extra inspanningen en/of kosten leiden (→ aanbevolen maatregelen):
 - a. Totale lift meer dan benodigd. Dit heeft extra energiegebruik tot gevolg. De extra draaiuren van de vacuümpompen hebben ook tot gevolg dat deze pompen meer onderhoud behoeven en eerder aan vervanging toe zijn;
 - b. Kans dat steentjes e.d. via het putdeksel in het onderste deel van de vacuümput komen;
 - c. Kans dat hemelwater via het maaiveld een put in stroomt.
3. Onvolkomenheden die op termijn het functioneren negatief kunnen beïnvloeden of zelfs tot falen kunnen leiden (→ rekening houden met extra kosten op termijn) (*ook levensduurverkorting*):
 - a. Levensduurverkorting t.g.v. leidingdelen met onvoldoende dekking, verkeerd / te grof / te scherp aanvulmateriaal, onvoldoende afstand tussen leidingen in een sleuf, onvoldoende verdichting van het aanvulmateriaal.

Daarnaast de aanbeveling om tot een volledig maar compact ontwerpdocument te komen waarin het systeem wordt beschreven zoals het is aangelegd (dus zonder dat daar stapels documenten voor moeten worden doorgenomen), incl. de aannames m.b.t. de lozingen op de vacuümputten en de dimensionerings-

grondslagen die tot de keuzes van de leidingdiameters hebben geleid. Dat is ook voor de dagelijkse bedrijfsvoering gewenst.

2.5 Maatregelen en budgetraming vacuümriolering

In onderstaande tabel zijn budgetramingen gegeven van de maatregelen / oplossingsrichtingen zoals benoemd in paragraaf 3.4. De nauwkeurigheid (onvolledigheid) van de budgetramingen is $\pm 30\%$. BTW is niet meegenomen.

Voor het vervangen voor een leiding is uitgegaan van een gemiddelde strekkende meter prijs van [REDACTED] die als volgt is opgebouwd. De werkelijke kosten kunnen van situatie tot situatie sterk variëren:

- Grondwerk, incl. waar nodig verbreden/verdiepen van de sleuf, opbreken en herstellen van bestrating/asfalt: [REDACTED]
- Leidingwerk: [REDACTED]
- Overige kosten: [REDACTED]
- Opslag 35% (afgerond): [REDACTED]

De contante waarde van de extra kosten voor versnelde afschrijving van het leidingnet zijn bepaald op basis van:

- 21,5 km vervangen à huidige kosten van [REDACTED] per m;
- Netto rentepercentage van 2%;
- Afschrijving in 22,5 i.p.v. 30 jaar.

Tabel 1 Budgetramingen per onderdeel excl. BTW ($\pm 30\%$)

Maatregel	Civiel + Studie	Mechanisch & Elektrisch	Extra jaarlijkse kosten
Vervangen 870 m leidingdelen met te weinig of zelfs negatief afschot	[REDACTED]		
Verwijderen van 2 sifons, incl. stelpost voor eventueel omleggen kruisende leiding (begroot als 2 * 50 m leiding vervangen)	[REDACTED]		
Vervangen 5 leidingdelen met lekkages (stelpost 25 * meterprijs per lekkage)	[REDACTED]		
Aanpassen 3 leidingsecties met te grote lifts of lifts te dicht op elkaar (stelpost à 50 * meterprijs per sectie)	[REDACTED]		
Plaatsen automatische beluchters (conform kostenopgave Flovac)		[REDACTED]	
Extra energiegebruik (helpt van het huidige energiegebruik gemiddeld over de maanden okt – dec 2014)			[REDACTED]

Maatregel	Civiel + Studie	Mechanisch & Elektrisch	Extra jaarlijkse kosten
Extra onderhoud en kortere afschrijvingstermijn vacuûmpompen. (Uitgaande van een verdubbeling van het benodigde aantal draaiuren.)		PM	
Kleine aanpassing vacuûmpotten om kans op in de put vallen van steentjes in onderste deel van de put te voorkomen (900 putten à € 25)			
Aanpassen vacuûmpotten / eventueel herstraten om instroming van hemelwater te voorkomen (100 putten à gemiddeld € 1.000)			
Verkorting levensduur stelsel met 25%			
Opstellen ontwerprapportage waarin het systeem is beschreven. (Stelpost van € 25.000)			
Totaal afgerond		+ PM	

3 TRANSPORT

Bij de beoordeling van het transportsysteem (afvalwaterpompen in de vacuüm stations, persleidingen en boosterstation) is gebruik gemaakt van de volgende informatie:

- Algemene beschrijving van het systeem in de Update Feasibility Study van Dorsch;
- Veldbezoek naar diverse locaties – daarbij onder meer aanwezig geweest bij het leegpompen en schoonmaken van de kelder van het boosterstation;
- Gegevens m.b.t. energiegebruik en draaiuren;
- Gesprekken met medewerkers van WEB.

De opzet van dit hoofdstuk is als volgt:

- In paragraaf 4.1 wordt ingegaan op de voor het transportsysteem relevante toetsingsaspecten;
- Paragraaf 4.2 bevat een korte beschrijving van het systeem;
- Aan de hand van de toetsingsaspecten zijn vervolgens in paragraaf 4.3 de bevindingen van de audit verwoord;
- Paragraaf 3.4 gaat tot slot in op benodigde aanpassingen en de kostenconsequenties van de onvolkomenheden van het transportsysteem.

3.1 Toetsingsaspecten

Het transportsysteem heeft als doel om het naar de vacuümstations (nummers 1, 3, 4 en 6) afgevoerde afvalwater op doelmatige wijze te transporteren naar de WWTP.

Hieruit volgen de volgende toetsingsaspecten:

- Passende dimensionering (niet ondergedimensioneerd en niet (te veel) overgedimensioneerd)
- Goede afvoer van het afvalwater
- Lengteprofiel
- Geen excessief onderhoud nodig
- Geen overmatig energiegebruik
- Acceptabele geluidsoverlast en geuroverlast
- Geen leidinglekages
- Robuust systeem
- Goed zicht op functioneren / Monitoring en registratie

3.2 Systeembeschrijving

In elk van de vier vacuümstations wordt het afvalwater met pompen uit de vacuümtanks naar de kelder van het boosterstation verpompt. Dit boosterstation is gelegen nabij vacuümstation 1. Het afvalwater uit vacuümstations 3, 4 en 6 wordt via een tweetal stijgleidingen in een 'toren' enkele meters boven maaiveld gebracht om voldoende tegendruk te creëren. Van daaruit valt het in een standpijp in de kelder van het boostergemaal. Deze kelder heeft een oppervlak van ca. 23 m².

Vanuit het boosterstation wordt het verzamelde afvalwater door een persleiding naar de WWTP verpompt.

3.3 Bevindingen

Hieronder zijn onze bevindingen op basis van de toetsingsaspecten opgenomen.

- **Passende dimensionering** (niet ondergedimensioneerd en niet (te veel) overgedimensioneerd)
Er wordt minder water ingezameld dan was voorzien. (Zie ook hoofdstuk 5 - Zuiveren.) De afvalwaterpompen draaien per pompstation slechts enkele uren per dag. Op zich heeft dat geen ongunstige invloed op het transportsysteem zelf. Wel leiden de grotere leidingdiameters tot langere verblijftijden van het afvalwater in het transportsysteem hetgeen, door omzettingsprocessen in de persleidingen, de samenstelling van het influent van de WWTP zou kunnen beïnvloeden (de huidige influent analyseresultaten geven echter niet de indruk dat omzettingsprocessen in de persleiding noemenswaardig zijn, geen sterk afwijkende influentsamenstelling). Mogelijk had het systeem wel kleiner kunnen worden gedimensioneerd. (Pomptype, leidingdiameters.)

- **Goede afvoer van het afvalwater**

Het water zelf wordt goed afgevoerd.

In het boosterstation verzamelt zich een forse drijfslag. Dit heeft een drietal mogelijke oorzaken:

- De vormgeving van de gemaalkelder is niet optimaal. De twee pompen staan midden in een, in verhouding tot het aanvoerdebiet, vrij grote kelder zonder stromingsgeleiding of verdiepte opstelling van de pompen. De drijfslag wordt hierdoor niet door vallend water afgebroken en/of door de stroming naar de pompen geleid;
- Het aanbod van vet e.d. is waarschijnlijk vrij hoog. WEB heeft aangegeven dat niet alle hotels en restaurants zijn voorzien van een goede (en goed onderhouden) vetafscheider voorafgaand aan de afvoer naar het inzamelsysteem. Wij hebben begrepen dat aan handhaving hiervoor wordt gewerkt en het vetaanbod zou moeten afnemen;
- Mogelijk heeft ook de wijze waarop het afvalwater van de stations 3, 4 en 6 in de kelder van het boostergemaal wordt geloosd een ongunstige invloed. Het vallende water en het water dat daarbij uit de water in de standpijp 'sproeit' kan zorgen voor extra luchtinslag, wat bevorderlijk is voor het opdrijven van vet e.d.

De drijfslag wordt wekelijks weggezogen. Op basis van de ervaringen en het veldbezoek tijdens de audit kunnen we niet aangeven of met bijvoorbeeld een lagere reinigingsfrequentie kan worden volstaan.

- **Lengteprofiel**

Er is geen aanleiding te veronderstellen dat het lengteprofiel van de drukleidingen een goed functioneren hindert.

Het lengteprofiel van een drukleiding is over het algemeen niet zo van invloed op het functioneren van de leiding. Aandachtspunten kunnen zijn een veelheid aan sterk dalende delen waar lucht/gas kan worden ingesloten, hetgeen de stromingsweerstand verhoogt. Daar lijkt hier, gezien het vrij vlakke landschap, geen sprake van te zijn. Daarbij is het wel van belang dat de leiding in de sleuf vrij vlak is gelegd en niet b.v. telkens over en onder vacuümleidingen op en neer gaat. Het relatief geringe aantal draaiuren van de pompen geeft overigens geen aanleiding te veronderstellen dat sprake is van een hogere dan verwachte leidingweerstand.

De stijgleiding in de 'toren' van het boostergemaal helpt om te borgen dat bij stilstand (pompen staan uit) overal in de aanvoerleidingen naar het boostergemaal een overdruk heerst. (Dat is gewenst om ontgassing in de leiding te voorkomen.) Binnen het kader van deze audit is niet getoetst of deze maatregel (stijgleiding) noodzakelijk.

Naar verwachting zal op een aantal locaties de dekking boven de leiding kleiner zijn dan de gewenste waarde van 0,50 m. Dat brengt het risico met zich mee van schades op kortere of langere termijn aan de leidingen.

Er zijn voor deze audit geen lengteprofielen van de drukleidingen beschouwd.

- **Geen excessief onderhoud nodig**
Wij zien geen indicatie dat er voor de pompen en de persleidingen excessief onderhoud nodig is. Wel vraagt het wekelijks afzuigen van de drijfslag in het boostergemaal om een forse extra inspanning. (Zuigwagen, personeel.) (Zie ook 'Goede afvoer van het afvalwater'.)
- **Geen overmatig energiegebruik**
Gegeven het beperkte aantal draaiuren van de afvalwaterpompen, is het waarschijnlijk dat ten aanzien van het transportsysteem geen sprake is van een overmatig energiegebruik.
- **Acceptabele geluidsoverlast en geuroverlast**
Met name bij het boosterstation komt geur vrij die hinderlijk is voor de omgeving – vooral voor de vlakbij gelegen woning. Waarschijnlijk komt vooral door het vallende water in de stijgtoren geur vrij die vervolgens door natuurlijke ventilatie (b.v. bij vullen en ledigen van de kelder) vrij komt in de buitenlucht.
- **Geen leidinglekages of lucht in leidingen**
Wij hebben geen indicatie ontvangen dat er in de transportleidingen lekken zijn die het functioneren (op termijn) ongunstig (kunnen) beïnvloeden. (Zeer kleine lekages zijn niet eenvoudig op te sporen, maar vormen geen probleem. Grote lekages zouden duidelijk zichtbare problemen moeten geven.
Zoals onder 'Lengteprofiel' aangegeven lijkt er geen sprake te zijn van accumulatie van lucht in de leidingen en daardoor verhoogde stromingsweerstand.
(N.B.: Turbulentie / vallend water in de kelder van het boosterstation brengt risico met zich mee dat lucht wordt ingeslagen en ook wordt verpompt. Door de grootte van de kelder (luchtbellen hebben tijd om boven te komen voordat ze de pompen bereiken) valt dit in de praktijk waarschijnlijk mee. Kort achter de pompen van het boosterstation zijn ontlueters geplaatst. De afstand is echter zodanig kort dat het goed mogelijk is dat een deel van de eventueel verpompte lucht nog niet boven in de leiding is als het water de ontlueter passeert. Zoals gesteld hebben we echter geen indicatie gezien dat eventuele lucht in de leiding tot afvoerproblemen kan leiden.)
- **Robuust systeem**
Het transportsysteem is vrij robuust en vraagt – met uitzondering van de drijfslagproblematiek in het boostergemaal – weinig onderhoud.
Er is een beperkt buffervolume beschikbaar. In de Operations & Maintenance Manual van MNO is aangegeven dat 4 uur gebufferd kan worden in het aanvoersysteem als de WWTP niet beschikbaar is. Dit is in onze ogen niet realistisch:
Als er geen afvoer naar de WWTP is kan het afvalwater op verschillende manieren worden gebufferd:
1 - In de natte kelder van het boosterstation:
 - De schakelberging mag niet worden meegeteld in het buffervolume. De WWTP kan immers ook uitvallen net voordat deze berging vol is;
 - Boven het inslagpeil (2,15 m boven de bodem) is er nog een buffervolume van ca. 22 m³ totdat het hoogwaterniveau (3,10 m boven de bodem) wordt bereikt en de afvalwaterpompen van de vacuümstations worden uitgeschakeld.
 2 - In de vacuümtanks waarin het afvalwater in de vacuümstations wordt verzameld
 - Ook hier mag de schakelberging niet worden meegeteld;
 - Voor de berging tussen het inslagpeil van de afvalwaterpompen en het hoog water niveau in de vacuümtank wordt hier uitgegaan van 5 m³ per vacuümtank.
 - De berging tussen inschakelniveau van de afvalwaterpompen en het hoogwaterniveau zal hooguit 5 m³ bedragen. (Ik verwacht dat het minder is.) Dat is voor 4 stations tesamen ca. 20 m³.

Bufferen in de vacuümputten, de buffertanks en de vacuümleidingen is geen optie omdat deze voor een goed functioneren van het systeem moeten blijven afvoeren (en ook niet op afstand aangestuurd kunnen worden).

Het beschikbare buffervolume bedraagt dus ca. 4222 m³ (22 m³ in het boosterstation en 20 m³ in de vacuümtanks):

- o Bij een gemiddelde afvalwataanvoer van 400 m³ per dag komt dat overeen met een *gemiddelde* bufferduur van ca. 2:30 uur;
 - o Als in de toekomst bij uitbreiding van het vacuüm-inzamelsysteem de aanvoer naar de WWTP toeneemt, neemt de buffertijd evenredig af;
 - o Tijdens piekaanvoer (b.v. in de ochtend) zal de buffertijd aanzienlijk korter zijn;
 - o Als een van de deelgebieden meer afvalwataanbod heeft dan de andere zal daar de vacuümtank eerder vol zijn en de buffertijd dus korter.
- **Goed zicht op functioneren / Monitoring en registratie**
Voor de bedrijfsvoering van de vacuümstations/rioolgemalen zou het wenselijk zijn als er meer centraal (op de WWTP) zou worden geregistreerd. Dat is gewenst voor een goede bedrijfsvoering, zal de efficiëntie verhogen en het inzicht in het functioneren van het systeem vergroten. Naast gegevens die nu al lokaal in de pompstations worden gemeten (energieverbruik, draaiuren) betreft dit bijvoorbeeld ook het waterniveau en de nog beschikbare berging in de vacuümtanks.

3.4 Benodigde aanpassingen

De onvolkomenheden in het transportsysteem kunnen in drie hoofdcategorieën worden onderverdeeld:

1. Onvolkomenheden die moeten worden aangepakt om het systeem voor de kortere termijn goed te laten functioneren (→ noodzakelijke maatregelen)

- a. Vorming van drijfslag in de kelder van het boostergemaal
 - i. Vetafscheiders bij hotels laten plaatsen en goed beheer hiervan handhaven;
 - ii. Aanpassen van de vormgeving van de kelder van het boostergemaal, eventueel in combinatie met bijvoorbeeld een spoelklep die turbulentie aan het oppervlak creëert en zo helpt om de zich vormende drijfslag af te breken zodat deze met het afvalwater wordt afgevoerd.

N.B.: De gevolgen van het uit de stijgtoren vallende water kunnen niet eenvoudig worden weggenomen. Insteek zou daarom moeten zijn om eerst af te wachten wat bovenstaande maatregelen opleveren. De inschatting is dat dan geen verdere maatregelen nodig zijn.

- b. Geuroverlast bij het boosterstation aanpakken door de kelder geforceerd af te zuigen en deze lucht te behandelen (in een biologisch lavafilter), samen met lucht die uit vacuümstation 1 vrijkomt. De hiervoor benodigde leiding tussen de kelder van het boosterstation en het geurfilter is al aanwezig. Er dient echter nog een ventilator te worden geplaatst om de verontreinigde lucht geforceerd af te zuigen.

2. Onvolkomenheden die in de bedrijfsvoering tot extra inspanningen en/of kosten leiden (→ aanbevolen maatregelen)

- a. Kortere buffertijd beschikbaar dan de 4 uur waar in het ontwerp vanuit wordt gegaan voor situaties waarin de WWTP tijdelijk geen water kan ontvangen. Dit vraagt om een nadere verkenning:
 - i. Wat zijn de consequenties van de kortere reactietijd voor de bedrijfsvoering? (Permanent paraat zijn, extra inspanningen om vacuümsysteem weer op gang te krijgen als de onderdruk langere tijd is weggefallen, verhelpen lokale

- overlast als er onvoldoende afvoer is geweest uit huisaansluitingen en buffertanks bij hotels.)
- ii. Is het wenselijk extra buffervolume – bijvoorbeeld een noodberging bij het boosterstation – te creëren?
 - b. Uitbreiden van de mogelijkheden voor monitoring op afstand van de vacuümstations en het boosterstation.
3. Onvolkomenheden die op termijn het functioneren negatief kunnen beïnvloeden of zelfs tot falen kunnen leiden (→ rekening houden met extra kosten op termijn)
- a. Extra schades en verkorting van de levensduur. Aanname (is niet cijfermatig te onderbouwen): komt overeen met een verkorting van de gemiddelde levensduur van het leidingsysteem met 25%. Dit verhoogt de jaarlijkse kosten omdat het systeem eerder wordt afgeschreven.
 - b. Monitoren of op termijn de weerstand van de persleidingen toeneemt. Lucht, vooral in de leiding van het boosterstation naar de WWTP, is hierbij een aandachtspunt. Alleen maatregelen nodig (b.v. automatische ontluchter op enige afstand van het pompstation) als hierdoor een stabiele afvoer wordt gehinderd. Vooralsnog is er geen aanleiding om hier al maatregelen voor te treffen. Volstaan kan worden met het periodiek toetsen van de gemaalcapaciteit – bijvoorbeeld op basis van de tijd die het duurt om de kelder van inslagpeil tot uitslagpeil leeg te pompen.

3.5 Maatregelen en Budgetraming Transportsysteem

In onderstaande tabel zijn budgetramingen gegeven van de maatregelen / oplossingsrichtingen zoals benoemd in paragraaf 4.4. De nauwkeurigheid (onvolledigheid) van de budgetramingen is $\pm 30\%$. BTW is niet meegenomen.

Tabel 2 Budgetramingen per onderdeel excl. BTW ($\pm 30\%$)

Maatregel	Civil + Studie	Mechanisch & Elektrisch	Extra jaarlijkse kosten
Aanpassen kelder boostergemaal: aanvullen met ca. 25 m ³ beton + plaatsen spoelklep met besturing			
Plaatsen ventilator voor geforceerde afzuiging van verontreinigde lucht			
Verkennde studie naar consequenties van korte buffertijd als WWTP tijdelijk geen water kan ontvangen			
Noodberging (open berging) van 200 m ³			
Totaal afgerond			-

4 ZUIVEREN

Voor de eenduidigheid en om verwarring te voorkomen zijn de originele Engelstalige ontwerpbenamingen van de installatieonderdelen gehanteerd en zijn afkortingen zoals COD en BOD gebruikt in plaats van CZV en BZV (zie bijlage 1).

4.1 Ontwerpbasis WWTP

De ontwerpbasis van het BSSS project is opgesteld door Dorch Consult Water and Environment en vastgelegd in een Feasibility Study en een 'Update' van deze studie (ca. 2007/2008). De 'update' is in het kader van deze evaluatie bestudeerd in relatie tot de ontwerpuitgangspunten van de WWTP en de huidige belasting van de WWTP vanwege de zeer minimale huidige belasting van de WWTP.

4.1.1 Influent prognoses

In onderstaande tabellen worden de prognoses van aantal inwoners, toeristen, septic afvalwater en de uiteindelijke belasting naar de WWTP uit de Update Feasibility Study samengevat. *Opmerking: alle cursief weergegeven informatie is niet in de Update Feasibility study weergegeven maar is berekend uit de gegeven uitgangspunten.*

Tabel 3 geeft de prognose van het aantal inwoners weer in het sensitieve gebied die zullen worden aangesloten op de riolering in fase 1 (2017) en fase 2 (2031). Het uitgangspunt is dat elke inwoner gemiddeld 133 liter kraanwater verbruikt en daarvan 70% afvalwater wordt, 93 l/inwoner/dag. Dit is een lage waarde, meestal wordt een percentage van 90 tot 95% gehanteerd.

Tabel 3 Update Feasibility Study: Prognose Inwoners aangesloten op riolering

	2017	2031
Aantal inwoners aangesloten op riolering	2,167	2,425
Debiet inwoners m ³ /d	202	226

Tabel 4 geeft een prognose van het aantal inwoners dat niet zal worden aangesloten op de riolering maar waarvan het septage wordt afgevoerd naar de WWTP. Hierbij is uitgegaan van een septage inzamelpercentage van 40%. Een gemiddelde septage productie per inwoner van 0,60 m³ per jaar is aangenomen. Het aandeel septage van Cruise Ships is geschat op 10 m³/d. Tevens wordt voor de vuilvracht een waarde van 10 kgBOD/m³ vermeld. Vervolgens wordt de dagelijkse septage BOD vracht berekend door het septage volume met dit kengetal te vermenigvuldigen. En deze waarde wordt gedeeld door het BOD kengetal in Tabel 7 om zo het aandeel septage om te kunnen zetten naar inwonerequivalenten. Deze inwonerequivalenten worden later gebruikt om de vuilvrachten te berekenen met de overige kengetallen in Tabel 7. Hiermee wordt dan de verhouding tussen de verschillende componenten gelijk gesteld aan die van vers rioolwater. Dit is een ongebruikelijk benadering aangezien septage door de afbraakprocessen in de septage tank een andere samenstelling heeft. Verder is de gehanteerde waarde van 10 kgBOD/m³ hoog vergeleken met literatuur en gemeten waarden op Sint Maarten welke gemiddeld 6 kgCOD/m³ en een geschatte BOD van 1.5 kgBOD/m³.

Tabel 4 Update Feasibility Study: Aandeel septage

	2017	2031
Aantal inwoners met septic tanks in sensitief gebied	13,372	13,339
Debiet septage inwoners m ³ /d	8,8*	8,8*
Debiet septage cruise ships m ³ /d	10	10

* Opmerkelijk is dat dit debiet zeer laag is vergeleken met de huidige aanvoer van septic afvalwater op de kleine AWZI, ca. 200 m³/d (zie paragraaf 4.3.20). Dit grote verschil kan niet worden verklaard uit het feit dat nu minder mensen zijn aangesloten op het riool dan gepland.

Het aantal toeristen is geschat op basis van het aantal bedden in de hotels voor 2017 en na 2017. De minimale, gemiddelde en maximale bezetting van de bedden is geschat op respectievelijk 40%, 60% en 80%. Voor fase 1 het aantal bedden van voor 2017 gebruikt en de maximale bezetting van 80% voor de berekening van de WWTP belasting.

Het waterverbruik per toerist is gesteld op ca. 500 l/d. Hierin is het verbruik voor irrigatie en zwembaden meegenomen. De daadwerkelijke afvalwaterproductie per toerist wordt uiteindelijk geschat op 290 l/d. Dit is een factor 2,2 hoger dan de inwoners. Vervolgens wordt gesteld dat het geschatte aantal toeristen wordt vermenigvuldigd met 2,2 en dat aantal wordt opgeteld bij bewoners. Deze factor wordt vervolgens verderop ook gebruikt voor het bepalen van de vuilvracht. Dit is een ongebruikelijke benadering hetgeen leidt tot een hogere schatting van de vuilvracht. Toeristen gebruiken zeer waarschijnlijk meer water omdat ze bijvoorbeeld duikmaterialen spoelen, maar of ze ook meer dan 2 keer zoveel fecaliën, urine en andere 'rioolafvalproducten' produceren kunnen vraagtekens bij worden gezet.

Tabel 5 Update Feasibility Study: Hotels

	voor 2017	na 2031
Aantal hotel bedden	4,719	6,269

Als overige afvalwaterbronnen die worden aangesloten worden vervolgens het ziekenhuis en de commerciële sector (restaurant en winkels) en een nieuw industrieel gebied na 2017 genoemd.

Tabel 6 Update Feasibility Study: Overige lozers

	2017	2031
Ziekenhuis	60 bedden, 50% bezetting, 400 l/bed/dag. Elk bed wordt vervolgens gelijk gesteld aan 3 inwoners	
Commerciële sector	gelijk gesteld 300 inwoners	
Nieuw Industrieel gebied bij vliegveld	-	gelijk gesteld aan 60 inwoners

Omdat nog geen riolering in bedrijf is op Bonaire, zijn geen kentallen voor de vuilvracht per inwoner voor handen. Twee series kentallen worden genoemd waarvan één van Curaçao en één genaamd

ervaringsgetallen. De cursieve verhoudingsgetallen in onderstaande tabel laten zien dat van beide series kentallen de samenstelling binnen de standaard samenstelling van communaal afvalwater valt.

Tabel 7 Update Feasibility Study: Kentallen vuilvrachten

g/inwoner/dag	Gebaseerd op Curaçao	ervaringskengetallen
COD	70	-
BOD ₅	35	50
SS	40	55
N-totaal	10	11
P-totaal	1.7	2.0
<i>COD/BOD</i>	<i>2.0</i>	-
<i>BOD/SS</i>	<i>0,88</i>	<i>0,9</i>
<i>BOD/N</i>	<i>3,5</i>	<i>5,0</i>
<i>BOD/P</i>	<i>21</i>	<i>25</i>

Tabel 8 laat vervolgens de conclusie van de Updated Feasibility Study zien. De COD, suspended solids (SS) en fosfaatvrachten zijn niet vermeld.

Tabel 8 Update Feasibility Study: Conclusie ontwerpbelasting WWTP

	Fase 1 (t/m 2017)		Fase 2 (t/m 2031)	
Gemiddeld debiet in normaal seizoen m ³ /d	1,076		1,378	
Gemiddeld debiet in piek seizoen m ³ /d	1,359		1,751	
Maximum debiet in piek seizoen incl. septage m ³ /h	197		254	
<u>Vuilvrachten:</u>	Curaçao	ervaring	Curaçao	ervaring
COD vracht kg/d	810	-	919	-
BOD vracht kg/d	405	580	459	660
SS vracht kg/d	463	638	525	726
N-totaal vracht kg/d	116	128	131	145
P-totaal vracht kg/d	20	23	22	26

Ter vergelijking is de ontwerpbelasting van de WWTP voor deze evaluatie nogmaals berekend gebaseerd op dezelfde uitgangsetallen als vermeld in de Updated Feasibility Study met uitzondering van het volgende:

- Voor de inwoners is een afvalwaterproductie van 120 liter per dag gehanteerd, 90% van het kraanwater verbruik (i.p.v. 70%);

- Voor de berekening van de vuilvracht van de toeristen is de factor 2,2 niet overgenomen maar gelijk gesteld aan bewoners (is een factor 1). Voor de hydraulische berekeningen is de factor 2,2 overgenomen;
- Het aandeel septage is lastig. De hoeveelheid septage die is aangenomen in de Feasibility Study is aanzienlijk lager dan de actuele hoeveelheden die momenteel op de kleine AWZI worden behandeld. De concentraties van het septic afvalwater worden niet gemeten bij de kleine AWZI. Ter vergelijking zijn daarom 2 methoden gehanteerd.
 - Methode 1 is gebaseerd op het debiet en de vermelde BOD vracht in de Updated Feasibility Study, 10 kgBOD/m³. Voor de andere parameters zijn de verhoudingen gebruikt zoals gemeten op Sint Maarten;
 - Methode 2 is de hoeveelheid septic gebruikt zoals die nu verwerkt wordt op de kleine AWZI met de gemiddelde septic concentraties zoals die gemeten zijn op Sint Maarten.

Omdat de WWTP is ontworpen op de vrachten volgens de ervaringsgetallen (zie paragraaf 4.1.2) en omdat deze kentallen goed overeenkomen met algemeen gehanteerde getallen voor communaal afvalwater, zijn deze gebruikt voor de herrekening. Omdat het COD kengetal ontbreekt, is voor het aandeel rioolwater de COD waarde berekend door de BOD met twee te vermenigvuldigen, dit is een zeer gebruikelijke verhouding tussen COD en BOD voor communaal afvalwater.

Tabel 9 Ontwerpbelasting WWTP berekend door RHDHV volgens Methode 1 (tussen haken het verschil met de originele ontwerpbelasting)

Piek seizoen	Fase 1 (t/m 2017)			Fase 2 (t/m 2031)		
	Riool	Septic	Totaal	Riool	Septic	Totaal
Gemiddeld debiet m ³ /d	1,400	19	1,420 (0%)	1,800	19	1,820
<u>Vuilvrachten gebaseerd op de ervaringskengetallen:</u>						
COD vracht kg/d	627	750	1,400	783	750	1,535
BOD vracht kg/d	314	190	500 (-14%)	392	190	580
SS vracht kg/d	345	450	800 (+25%)	431	450	880
N-totaal vracht kg/d	69	40	110 (-16%)	86	40	125
P-totaal vracht kg/d	13	7	20 (-15%)	16	7	23
<u>Concentraties:</u>						
COD concentratie mg/l	445	40,000	970	430	40,000	845
BOD concentratie mg/l	225	10,000	353	215	10,000	320
SS concentratie mg/l	245	24,000	560	237	24,000	485
N-totaal concentratie mg/l	49	2,000	76	47	2,000	70
P-totaal concentratie mg/l	9	375	14	9	375	12

Tabel 10 Ontwerpbelasting WWTP berekend door RHDHV volgens Methode 2 (tussen haken het verschil met de originele ontwerpbelasting)

Piek seizoen	Fase 1 (t/m 2017)			Fase 2 (t/m 2031)		
	Riool	Septic	Totaal	Riool	Septic	Totaal
Gemiddeld debiet m ³ /d	1,400	200	1,600 (+15%)	1,800	200	2,000
<u>Vuilvrachten gebaseerd op de ervaringskengetallen:</u>						
COD vracht kg/d	627	1,220	1,850	783	1,280	2,065
BOD vracht kg/d	314	305	620 (+ 7%)	392	320	710
SS vracht kg/d	345	730	1,075 (+68%)	431	765	1,200
N-totaal vracht kg/d	69	63	132 (+3%)	86	66	150
P-totaal vracht kg/d	13	11	24 (+4%)	16	12	28
<u>Concentraties:</u>						
COD concentratie mg/l	441	6,100	1,152	430	6,100	1,030
BOD concentratie mg/l	221	1,525	386	215	1,525	355
SS concentratie mg/l	243	3,650	671	237	3,650	600
N-totaal concentratie mg/l	49	313	82	47	313	75
P-totaal concentratie mg/l	9	57	15	9	57	14

Methode 1 leid tot een gelijk ontwerpdebiet en enigszins lagere vrachten, behalve de suspended solids, die is hoger. Dit is logisch aangezien septage meer gesuspenseerd materiaal bevat dan rioolwater. Wanneer methode 2 wordt gehanteerd resulteert dat in een 15% hoger gemiddeld dagdebiet en iets hogere vuilvrachten, alleen de vracht gesuspenseerd materiaal is substantieel hoger.

Geconcludeerd kan worden dat ongeveer 50% van de ontwerpbelasting bestaat uit afvalwater afkomstig van septic tanks. Dit wordt bevestigd door de rekensheets in annex 1 van de Updated Feasibility Study. Een en ander kan geverifieerd worden door een analyseprogramma op te zetten voor de vrachten die arriveren op de kleine AWZI, zie paragraaf 4.3.20 voor meer informatie.

4.1.2 Ontwerp WWTP

De informatie uit deze paragraaf is ontleend aan de Operation & Maintenance Manual (O&M) van MNO (datum of versie nummer staan niet vermeld).

De dimensionering van de WWTP is gebaseerd op de geprognostiseerde belasting van 2017 (fase 1). Een aantal installatieonderdelen zijn reeds uitgelegd op de prognose belasting van 2031 (fase 2): Inlet Structure en Effluent Storage Tank 3. Van welke belasting fase 2 is uitgegaan is niet vermeld in de O&M

Ontwerpbelasting

Het influentdebiet en de vuilvracht naar de WWTP varieert vanwege de fluctuaties in het aantal toeristen gedurende het jaar. De ontwerpbelasting, zie Tabel 11, is gebaseerd op het piekseizoen. De periode en duur van het piekseizoen is niet vermeld.

Wat direct opvalt aan de ontwerpdata is dat de COD/BOD verhouding 1,4 is, hetgeen zeer afwijkt van normaal communaal afvalwater (2,0 – 2,2). Zeker met het grote aandeel septic had deze verhouding juist veel hoger moeten zijn, rond de 2,5 - 3. Deze ongebruikelijke ontwerp COD waarde is waarschijnlijk als volgt tot stand gekomen:

De ontwerpbelasting is gebaseerd op de hogere ervaringskentallen, zie Tabel 8, maar omdat de COD ervaringskengetal ontbreekt in het Updated Feasibility rapport en er ook geen aannname wordt gedaan, is waarschijnlijk maar de lagere COD-vracht die volgt uit de Curaçao kentallen overgenomen hetgeen leidt tot een onrealistische COD/BOD verhouding.

In hoeverre het ontwerp wel of niet is gebaseerd op deze afwijkende COD/BOD verhouding is niet duidelijk.

Tabel 11 Ontwerpbelasting WWTP fase 1

	Fase 1 (t/m 2017)	Unit
Gemiddeld debiet	1,386	m ³ /d
Maximum debiet	199	m ³ /d
COD vracht	819	kg/d
BOD vracht	580	kg/d
SS vracht	638	kg/d
N-totaal vracht	128	kgN/d
P-totaal vracht	23,2	kgP/d
Inwoner equivalenten (i.e.)	9.360	150gTOD/i.e.

Kwaliteitseisen effluent

De effluenteisen zijn gebaseerd op eisen voor irrigatie, zie Tabel 12. Bij effluenteisen behoort vermeld te worden in wat voor een type monsternamen ze van toepassing zijn en of het wel of geen voortschrijdende gemiddelden zijn, etc. Deze informatie is echter niet vermeld. Hoogstwaarschijnlijk zijn onderstaande waarden de maximale concentraties die zijn toegestaan in debietproportionele 24-uurs monsters (genomen door een automatisch en gekoeld monsternamen apparaat). Gezien de klimaatomstandigheden zullen voortschrijdende gemiddelden waarschijnlijk niet van toepassing zijn.

Effluenteisen t.a.v. lozing in de 'lozingsvijver' worden niet vermeld. Momenteel wordt het effluent geloosd in de 'lozingsvijver' en worden door WEB de lozingseisen aangehouden zoals die gelden voor de kleine AWZI welke minder streng zijn, zoals N-totaal < 50mgN/l.

Voor deze evaluatie is niet in detail uitgezocht welke eisen, inclusief monsternamen-eisen, precies voor welke situatie van toepassing zijn. Het is wel van belang voor de bedrijfsvoering om inzichtelijk te krijgen aan welke eisen (inclusief monsternamen eisen) voldaan moet worden voor zowel irrigatie als voor lozing.

Tabel 12 Effluenteisen voor irrigatie volgens het O&M van MNO

	Effluenteis	Unit
COD concentratie	< 125*	mg/l
BOD concentratie	< 50*	mg/l
SS concentratie	< 5	mg/l
N-totaal concentratie	< 5	mgN/l
P-totaal concentratie	< 5	mgP/l
E. Coli	< 1,000	MPN/100ml

* In de Operation & Maintenance Manual zijn deze waarden omgedraaid, typefout.

4.1.3 Huidige belasting WWTP

De influent belasting van de afgelopen drie maanden is weergegeven in Tabel 13. In deze tabel is duidelijk te zien dat de WWTP zeer onderbelast is. Het maandgemiddelde debiet, de COD-vracht en BOD-vracht zijn respectievelijk maar $\pm 30\%$, $\pm 20\%$ en $\pm 13\%$, hetgeen als volgt verklaard kan worden:

1. Het aandeel vuilvracht afkomstig van septic tanks wat was meegenomen in de Updated Feasibility Study is bijna ca. 45% van de totale ontwerpvuilvracht. Maar de septic tank ontvangstvoorziening is niet gerealiseerd (bezuinigingen). De trucks lozen nu op de kleine AWZI. Dit verklaart meer dan de helft van de vuilvracht die 'mist';
2. Niet alle gebieden die waren meegenomen in de Updated Feasibility Study zijn voorzien van riolering. Dit verklaart deels het lagere debiet en de lagere vrachten;
3. De gehanteerde methodiek voor de berekening van de influentprognoses (zie paragraaf 4.1.1).

Tabel 13 Huidige belasting WWTP (hoeveel % dit is van de ontwerpbelasting is tussen haken weergegeven)

Piek seizoen	jan. 2015	dec 2014	nov 2014	Unit
Gemiddeld debiet	457 (33%)	339 (29%)	434 (31%)	m ³ /d
<u>Concentraties:</u>				
COD concentratie	436	401	325	mg/l
BOD concentratie	189	163	169	mg/l
SS concentratie	n.b.	n.b.	n.b.	mg/l
N-totaal concentratie	n.b.	n.b.	n.b.	mgN/l
P-totaal concentratie	n.b.	n.b.	n.b.	mgP/l
COD / BOD verhouding	2.3	2.5	1.9	-

Piek seizoen	jan. 2015	dec 2014	nov 2014	Unit
<u>Berekende vuilvrachten:</u>				
COD vracht	199 (24%)	160 (20%)	141 (17%)	kg/d
BOD vracht	86 (15%)	65 (11%)	73 (13%)	kg/d
SS vracht	-	-	-	kg/d
N-totaal vracht	-	-	-	kgN/d
P-totaal vracht	-	-	-	kgP/d

n.b. = Wordt niet bepaald, aanbevolen wordt deze parameters om de drie dagen te analyseren.

Omdat de WWTP nog niet als een geheel operationeel is kan geen evaluatie van de effluentkwaliteit worden gemaakt. Het afvalwater dat momenteel wordt geloosd is effluent van het SBR-proces en de kwaliteit wordt geëvalueerd in paragraaf 4.3.7.

4.2 Systeembeschrijving WWTP

Het afvalwater verzameld via het vacuümriolering wordt gezuiverd op de WWTP. Het water wordt eerst voorbehandeld waarbij de grove delen worden verwijderd door een rooster en vet en zand worden verwijderd met een gecombineerd zand- en vetvang. Vervolgens wordt het voorbehandelde afvalwater biologisch gezuiverd in een actiefslibstelsysteem van het type SBR. Om te voldoen aan de strenge effluenteisen voor irrigatie wordt het biologisch behandelde afvalwater gefilterd en nagezuiverd in twee zandfilters. Na filtratie wordt het opslagen in een buffertank vanuit waar het na desinfectie met UV via een leidingnetwerk wordt gedistribueerd naar hotels en bedrijven ten behoeve van irrigatie.

Tijdens het biologische zuiveringsproces wordt slib geproduceerd. Dit slib wordt eerst ingedikt in een indikker en vervolgens op natuurlijke wijze gedroogd in de slibdroogbedden zodat het kan worden afgevoerd naar de landfill. De kwaliteit van het geproduceerde slib (tijdens normaal bedrijf) moet nog onderzocht worden zodat kan worden getoetst of het slib kan worden toegepast als meststof.

Verder zijn diverse utilities en voorzieningen aanwezig waaronder een bedrijfsgebouw, laboratorium, werkplaats, generator, transformator, bedrijfswatervoorzieningen.

Een gedeelte van de WWTP is voorlopig opgeleverd (partial provisional acceptance). Hieronder vallen de volgende onderdelen TP-01 Operation building, TP-02 Generator & Transformer building, TP-03 Inlet structure en TP-04 Pumping station 1a.

4.3 Bevindingen WWTP

4.3.1 TP-01 Operation building

Deze unit bestaat uit het besturingsgebouw met o.a. een laboratorium, een werkplaats en magazijn. De opmerking die bij dit gebouw geplaatst kan worden is dat het magazijn te klein is voor alle BSSS-reserveonderdelen. Er zijn daarom drie 40 ft containers geplaatst voor additionele opslagcapaciteit.

4.3.2 TP-02 Generator & Transformer building

De generator en transformator functioneren goed. Ze vallen onder de 'partial provisional acceptance'. Echter, bij de generator en de brandstofopslag is veel corrosie zichtbaar wat er op duidt dat de gebruikte materialen niet geschikt zijn voor de zitte klimaatomstandigheden. Zie ook het onderdeel corrosie in paragraaf 4.3.19



Abbeelding 1 Roestvorming brandstofopslag

4.3.3 TP-03 Inlet structure

Functionele beschrijving

De inlet structure bestaat uit een debietmeterput, een roostergoedinstallatie (FSM), een vet- en zandverwijderingsinstallatie en een automatisch influent monstername apparaat. De vet- en zandverwijdering is een prefab installatie type KSF 120 van de Duitse leverancier FSM.

Het rooster bestaat uit een geperforeerd rooster van 6mm met een automatische reiniging (borstel- en sproei-installatie). Het roostergoed wordt vervolgens ontwaterd en verzameld in een container.

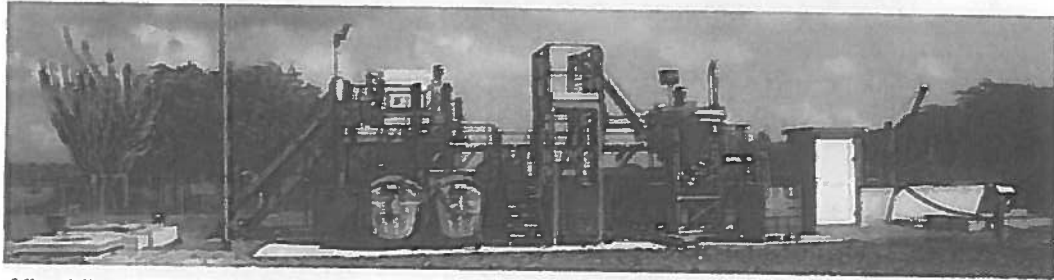
Na het rooster stroomt het influent een smal langwerpig vetverwijderingscompartiment in. De aanstroming vindt plaats aan de korte kant. Het werkingsprincipe is dat het vet door middel van bellenbeluchting gaat floteren en dat het vervolgens door een beweegbare vetschraper van het oppervlak afgeschraapt wordt en in een afvoertrog wordt geduwd en vanuit daar wordt het naar een afgedekte container gepompt.

Vanuit het vetverwijderingscompartiment stroomt het influent aan de onderkant via een duikschot naar het zandverwijderingscompartiment. Deze aanstroming vindt waarschijnlijk plaats over de gehele lengte van beide compartimenten. Dit is echter niet eenduidig te herleiden uit de aangeleverde tekeningen en beschrijvingen. In het zandverwijderingscompartiment zijn lamellen geplaatst. Het compartiment is onbelucht. Het bezonken zand wordt vervolgens met een schroeftransporteur afgevoerd naar een grit pump die het verpompt naar een zandwasser vanwaar het met een afvoerschroef naar de zandcontainer wordt getransporteerd.

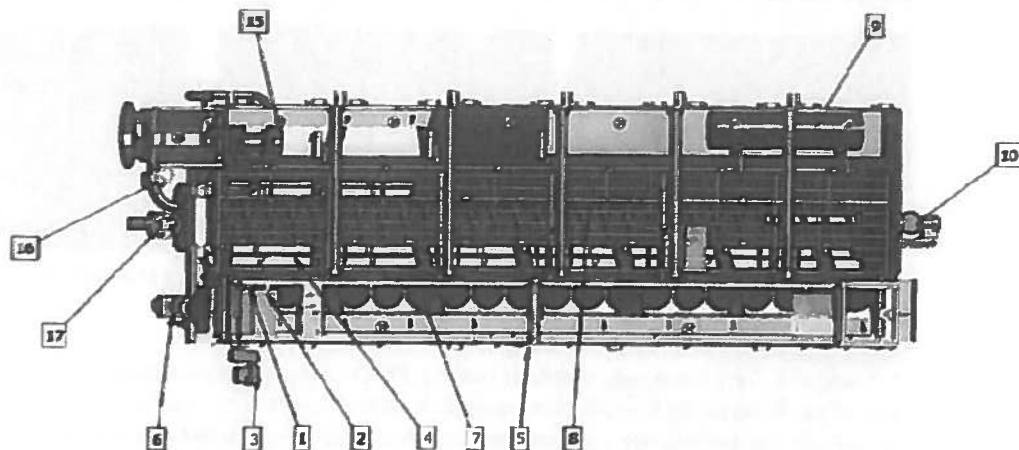
Onderstaande tekst is gekopieerd uit een functionele beschrijving in een folder van FSM op internet (de functionele beschrijving in door FSM's aangeleverde O&M is zeer minimaal):

A grease trap with fine bubble aeration generating an air roller is located upstream of the grit chamber. The inlet flume extends over the whole length of the compact installation and at the same time forms the grease trap. Disk aerators are located at the side of the grease trap and connected to a blower. Water flows from the grease trap to the grit chamber via an opening in the lower area of the grease flume. The floating grease is withdrawn by a pump and cannot therefore reach the grit

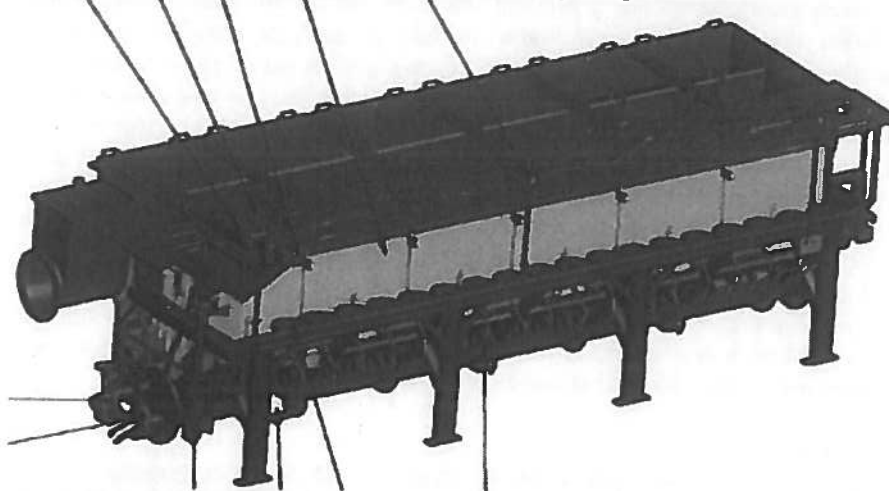
chamber. For the skimming of the grease we do not need any additional consumer load. The energy supply for the skimming system is done by the blower for the grease chamber. The grit chamber is equipped with lamellas and is designed in reference to the German DWA for non-aerated grit chamber. For the grit separation is no additional energy necessary. The separated grit is collected on the tank bottom. The grit transport is done by a screw to a pump or a grit classifier.



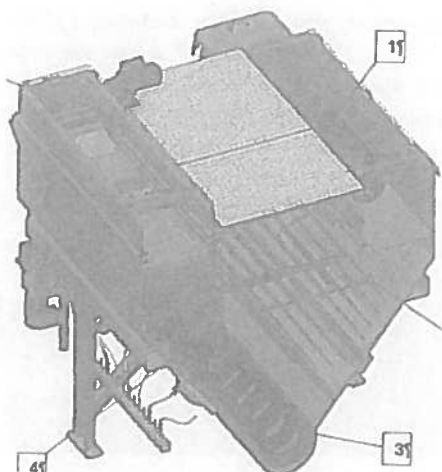
Afbeelding 2 TP03 Inlet structure



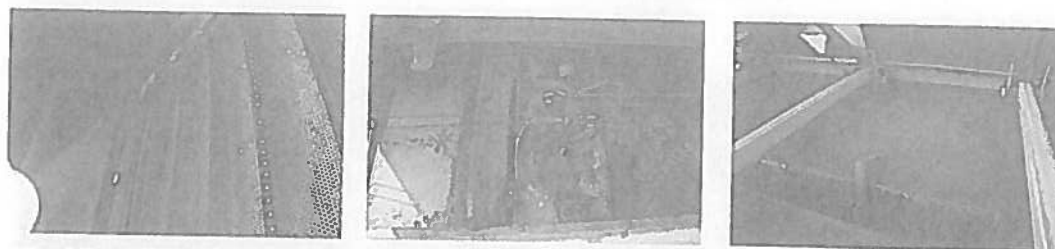
Afbeelding 3 TP03 Bovenanzicht vet- en zandverwijderingsinstallatie



Afbeelding 4 TP03 Zijaanzicht vet- en zandverwijderingsinstallatie



Afbeelding 5 TP03 Dwarsdoorsnede vet- en zandverwijderingsinstallatie



Afbeelding 6 TP03 Van links naar rechts: rooster, vetschraper en overlaat zandvang

Huidig functioneren

De installatie wordt handmatig bedreven (zie 4.3.16). De roostergoedverwijdering en -ontwatering lijken goed te functioneren, dit is echter niet getest en is lastig te testen aangezien nagenoeg geen roostergoed binnenkomt met het influent. Een verklaring hiervoor is dat de grove delen achter blijven in het vacuüm aanvoersysteem.

De vetverwijdering werkt niet goed. Het floterende vet in het vetverwijderingscompartiment wordt nauwelijks afgevoerd door de vetschraper. De schraper schraapt deels over het vet heen en het vet 'ontsnapt' aan de zijkanten van de schraper. Het gevolg is dat het vet niet in de afvoertrog terecht komt. Momenteel wordt het vet dagelijks meerdere malen handmatig in de troef geschraapt. Tevens lijkt een groot deel van het vet meegevoerd te worden naar het zandverwijderingscompartiment waar het zichtbaar aan het oppervlak meestroomt met de aflaat. Dit lijkt op een kortsluitstroming tussen het vetcompartiment en het zandcompartiment. Het vet hoopt zich vervolgens op aan het oppervlak in pompput 1a (TP04). Momenteel wordt ca. twee keer per week het vet met een truck hieruit gepompt en afgevoerd. Vooral nog lijkt de doorslag van vet naar storage tank 1 (TP05) minimaal te zijn, aan het oppervlak is geen vetophoping waargenomen.

De zandverwijdering lijkt goed te functioneren maar is niet functioneel getest. De hoeveelheid zand die wordt verwijderd is zeer minimaal. Dit kan verklaard worden doordat het influent weinig zand bevat aangezien geen straatkolken op het rioleringsstelsel zijn aangesloten.

Probleem analyse

De Inlet structuur heeft een capaciteit van 120 l/s (is 432 m³/h). Het ontwerpdebiet van de huidige WWTP fase 1 is een gemiddeld dagdebiet 1386 m³/d; piek uurdebiet 199 m³/h. De prefab installatie is met een

factor 2,2 overgedimensioneerd omdat het al is uitgelegd tot en met fase 2. Daarbij komt dat het huidige dagdebiet gemiddeld slechts 400 - 450 m³/d is (zie paragraaf 4.1.3). Het gevolg van deze overdimensionering en de huidige onderbelasting is dat de installatie nu gemiddeld 5% van zijn capaciteit ontvangt. De installatie is dus zwaar onderbelast.

Momenteel staan de boosterpompen afgesteld op 69% van de capaciteit. Volgens het O&M van MNO (blz. 61) komt 75% capaciteit van de pomp overeen met 120 m³/h. De boosterpompen leveren nu dus een debiet lager dan 120 m³/h. Volgens informatie van de bedrijfsvoering pompt de booster pomp dit debiet gedurende ca. 10 minuten (van hoog naar laag niveau in boosterput). Dat wil zeggen dat ca. 20 keer per dag gedurende ca. 10 minuten een debiet van minder dan 30 l/s naar de Inlet structure wordt verpompt. Met andere woorden, ongeveer 1 keer per uur wordt de installatie gedurende 10 minuten op minder dan 25% van de ontwerpbelasting bedreven.

Ten eerste kunnen vraagtekens worden gesteld bij de ontwerpkeuze om de installatie direct uit te leggen voor fase 2. Dit is geen gebruikelijke ontwerpkeuze voor dit soort installaties welke binnen een bepaalde hydraulische range optimaal functioneren.

Door de zeer lage hydraulische belasting is het waterniveau in het vetverwijderingscompartiment te laag voor de schraper om het vet af te schrapen. De aannemer heeft derhalve het waterniveau verhoogt door de afluut van het zandcompartiment te verhogen met enkele centimeters en het blad van de vetschraper te verlengen. Dit heeft echter tot onvoldoende resultaat geleid.

Verder worden vraagtekens geplaatst bij het functioneren van de installatie wanneer het wel op ontwerpbelasting zou worden bedreven. Dit vanwege de dimensionering van de vetschraper en de trog (o.a. de openingen aan weerszijden van de vetschraper) en vanwege de vetdoorslag (kortsluitstroming) naar het zandcompartiment. Dit kan echter met de huidige hoeveelheid afvalwater, volume van het boosterstation en de capaciteit van de boosterpompen niet worden getest.

Verder dient opgemerkt te worden dat in de 'operation and maintenance manual' van FSM vermeld staat: *"To avoid sledging of the unit it must be ensured that the maximum feed volume rate of 70 l/s flows through the unit for 15 minutes at least once a day. For this, the booster station pumps should be stopped and the feed water stored. This applies especially in dry weather."*

De letterlijk vertaling van 'sledging' is 'sleeën', maar waarschijnlijk wordt bedoeld dat dagelijks minimaal een debiet van 70 l/s door de installatie moet lopen gedurende minimaal 15 minuten om dichtslibben met bezinkels te voorkomen. Deze 'doorspoeling' vindt momenteel niet plaats vanwege het lage afvalwater aanbod. Om gedurende 15 minuten met 70 l/s te kunnen spoelen zal ca. 60 m³ in het aanvoersysteem gebufferd moeten worden. Het is niet haalbaar dit alleen in het boostergemaal te bufferen, dan zou er ook in de vacuümstations gebufferd moeten worden en zouden de afvalwaterpompen van de vacuümstations moeten gaan draaien terwijl het boosterstation wordt geleegd. Dan kunnen de booster-pompen langer doordraaien. Het wordt niet aangeraden dit regelmatig te doen, te ingewikkeld en de grenzen van het systeem worden dan bij regulier bedrijf teveel opgezocht.

Er zijn momenteel geen directe aanwijzingen dat de installatie is dichtgeslibd. Echter, dichtslibbing zou een verklaring kunnen zijn voor de vermoede kortsluitstroming en derhalve de doorslag van vet.

Toetsing aan bestekseisen

Volgens de bestekseisen moet de roostergoedverwijdering voldoen aan de capaciteit voor fase 2 (ca. 235 m³/h). In het bestek staat niet specifiek vermeld dat het één of meerdere roosters moeten zijn (volume 3 section 3.14.6). Ten aanzien van de vet- en zandverwijdering staat vermeld (volume 3 section 3.14.7) dat het het piekdebiet moet kunnen behandelen of dit het piekdebiet van fase 1 of 2 moet zijn staat niet specifiek vermeld. Tevens staat vermeld dat het één installatie moet zijn ('one number') dus bijvoorbeeld niet twee parallelle installaties waarvan één uit bedrijf kan worden genomen bij lagere debieten.

De capaciteit van de prefab installatie en het feit dat het één installatie is voldoet daarmee aan de bestekseisen.

Alleen ten aanzien van de zandverwijdering wordt een minimale prestatie vereist: "shall provide grit separation of all particles over 0.2 mm at the maximum flow rate". Dit wil zeggen 100% verwijdering van alle deeltjes groter dan 0.2 mm (een doorgaans gebruikelijke eis is minimaal 95% verwijdering van deeltjes groter dan 0.2 mm).

Een minimale prestatie van de vetverwijdering wordt niet vereist. Gebruikelijk is een eis van minimaal 90% FOG (Fat Oil and Grease) verwijdering.

De Inlet structure valt onder de partial provisional acceptance', maar is als zodanig niet functioneel getest. De FOG en zandverwijderingsrendementen zijn niet getest. Echter, vanwege de lage aanvoerdebieten kunnen deze rendementen niet onder de ontwerpbelasting omstandigheden worden getest.

Oplossingsrichtingen

1. De hydraulische belasting verhogen door meer riolering aan te leggen en het aantal huis- en hotelaansluitingen aanzienlijk te verhogen;
2. De hydraulische belasting verhogen door de kleine AWZI uit bedrijf te nemen en dit afvalwater te behandelen op de WWTP (zie paragraaf 4.3.20);
3. De leverancier laten onderzoeken of de vet- en zandverwijderingsinstallatie zodanig kan worden aangepast dat het acceptabel kan functioneren bij de huidige lage hydraulische belasting;
4. Een prefab vet- en zandverwijderingsinstallatie bij plaatsen met een kleinere ontwerpcapaciteit (ca. 200 m³/h) en de bestaande installatie uit gebruik nemen en conserveren voor later gebruik na uitbreiding van het rioolstelsel.

Oplossingsrichting 1 is een lange termijn oplossing. Oplossingsrichting 2 is op korte termijn mogelijk, al is niet de verwachting dat het additionele debiet van ca. 200 m³/d voldoende zal zijn om de prefab installatie naar behoren te laten functioneren. Oplossingsrichting 3 wordt aanbevolen al is het zeer de vraag of adequate modificaties mogelijk zijn. Oplossingsrichting 4 zal bij een goed ontwerp van een gerenommeerde leverancier een goede oplossing zijn maar is het meest ingrijpend (i.o.v. 2 en 3).

Bij de benodigde aanpassingen WWTP en de budgetraming (zie paragraaf 4.4) is uitgegaan van de meest zekere oplossingsrichting, -4- bijplaatsen van een kleinere vet- en zandvanginstallatie. (Opmerking: in combinatie hiermee zal er ook voor gezorgd moeten worden dat de boosterpompen niet de ontwerpcapaciteit van deze installatie kunnen overschrijden, begrenzing of vervanging pompen).

4.3.4 TP-04 Pumping station 1a

In Pumping station 1a komen verschillende stromen samen, het voorbehandelde influent, waswater van de zandfilters, supernatant van de slibindikker en drainage water van de slibdroogbedden. Vanuit deze put worden deze stromen gezamenlijk naar Storage tank 1 (TP-05) gepompt (alias de influentbuffer). Twee pompen van elk 128 m³/h zijn geïnstalleerd (beide pompen in bedrijf). Opvallend is dat geen reservepomp is geplaatst en ook niet is vereist in het bestek. Dit houdt in dat het van belang is een reservepomp in het magazijn op voorraad te hebben voor het geval een pomp defect is en deze direct vervangen moet worden. Momentaan kan namelijk een gezamenlijk debiet hoger dan 128 m³/h in de punt binnenkomen wanneer de boosterpomp aanstaat, de zandfilters, slibindikker en slibdroogbedden worden bedreven. Samenvattend kan gesteld worden dat Pumping station 1a functioneert en verder geen vermeldingswaardige problemen zijn geconstateerd.

4.3.5 TP-05 Storage tank 1

In Storage tank 1 wordt het voorbehandelde influent en de retourstromen gebufferd. Deze buffering is noodzakelijk omdat het biologische behandlungsproces geen continue proces is. Tussen de voedingsfasen van de SBR tanks zal het water gebufferd moeten worden.

Storage tank 1 functioneert en er zijn verder geen vermeldingswaardige problemen geconstateerd.

4.3.6 TP-06 Pumping station 1b

Pumping station 1b zijn twee pompen met elk een capaciteit van 90 m³/h (2 in bedrijf) die geplaatst zijn op de bodem van storage tank 1 welke het gebufferde afvalwater verpompen naar één van de twee SBR tanks gedurende de voedingsfase. Reservestelling op de plank is in dit geval voldoende omdat bij een defecte pomp mogelijk nog additioneel gebufferd kan worden in storage tank 1 en / of de voedingsfasen van de SBR tanks tijdelijk kunnen worden verlengd (als dit mogelijk is met het besturingssysteem, zie paragraaf 4.3.16). Met andere woorden, vervanging is urgent maar minder urgent dan bij pumping station 1a (en momenteel nog minder urgent vanwege het lage influentdebiet).

Opmerkelijk is dat de influentaanvoerleiding naar de SBR'en halverwege overgaat van een kleine diameter naar een substantieel grotere diameter van DN300 mm. Dit is voor het debiet niet noodzakelijk (DN150 mm is voldoende) en leidt ertoe dat de appendages (zie Afbeelding 7) groter en duurder zijn dan noodzakelijk. Dit geeft op termijn hogere kosten bij onderhoud en vervanging. Deze toekomstige extra kosten worden voorts nog als onderdeel van de verzamelpost "diversen" beschouwd.



Afbeelding 7 TP06 Influent aanvoer leidingen en appendages van beide SBR tanks, DN300 mm

4.3.7 TP-07 Sequence Batch Reactoren (SBR)

4.3.7.1 Methanoldosering

De SBR tanks zijn voorzien van methanoldosering. Het doel van deze dosering is het biologische proces van extra voeding (COD) te voorzien tijdens de anoxische denitrificatiefasen zodat de lage stikstof effluenteis van 5 mg/l gehaald kan worden.

Momenteel is de methanoldosering niet in gebruik omdat de noodzakelijk veiligheidsvoorzieningen, zoals nooddouche en blusvoorzieningen, niet zijn getroffen. Deze veiligheidsvoorzieningen moeten voldoen aan de ATEX 137 richtlijn.

De ATEX 137 richtlijn (1999/92/EG) beschrijft voor organisaties (werkgevers) minimum veiligheidseisen om een gezonde en veilige werkomgeving te creëren voor werknemers die door een mogelijke explosiegevaarlijke omgeving gevaar kunnen lopen. In Nederland zijn deze richtlijnen opgenomen in de ARBO wet- en regelgeving. Werkgevers zijn verplicht om een zogenaamd explosie veiligheidsdocument (EVD) op te stellen en up-to-date te houden waarin de identificatie en beoordeling van de explosie risico's zijn beschreven. Daarbij moet ook een gevaren zonering worden aangegeven, met maatregelen om tot een veilige werkomgeving te komen.

Bij de realisatie van afvalwaterzuiveringsinstallaties is het gebruikelijk dat deze veiligheidsvoorziening door de aannemer worden geleverd bij bijvoorbeeld een methanoldoseringsinstallatie. Ook is het gebruikelijk dat de aannemer een gevarenzonering opstelt en ter beschikking stelt. In het BSSS bestek is dit als volgt beschreven (volume 3, section 3.12):

Zonal Classification Drawings shall be produced indicating those areas where the existence of potentially explosive atmospheres is considered possible. Equipment and process plant located within these areas shall be certified for use in a Zone 1 atmosphere. Electrical equipment shall conform to EN 50014 and shall be Ex certified by an appropriate EC certifying authority.

De gevarenzonering zal dus aangeleverd moeten zijn/worden door aannemer. Verder is ons advies dat wordt gecontroleerd of alle equipment rondom de methanoldosering voldoet aan de bestekseisen en dat in samenwerking met de veiligheidsmanager van WEB een explosie veiligheidsdocument wordt opgesteld (indien dit nog niet gedaan is).

Bovenstaande is ook van toepassing op de methanoldoseringsinstallatie van de zandfilters. De kosten voor het plaatsen van de veiligheidsvoorzieningen bij de beide methanoldoseringsinstallaties is opgenomen in de budgetraming.

4.3.7.2 SBR

Functionele beschrijving

Het belangrijkste proces, de biologische zuivering van het afvalwater, vindt plaats in de twee SBR tanks. Het SBR proces is een Batch proces, hetgeen wil zeggen dat de reactoren niet continu gevoed worden met influent. Elke batch begint met een voedingsfase, vervolgens zijn er afwisselend beluchte (oxische) en onbeluchte (anoxische) fasen, waarbij gedurende de onbeluchte fase nogmaals influent gevoed wordt. De batch wordt afgerond door een bezinkfase en een effluentaflaatfase. De reactor kan vervolgens weer beginnen aan de volgende batch. De batches van beide reactoren dienen zodanig te zijn ingericht dat de voedings- en aflaatfasen niet gelijktijdig plaatsvinden.

Huidig functioneren

Omdat de automatisering (nog) niet operationeel is worden de reactoren (zoals de rest van de WWTP) handmatig bedreven. Het handmatig bedrijven van batchprocessen is niet eenvoudig en vraagt continue aandacht, arbeid en vakmanschap, 24/7. Vooral de sturing van de beluchting is handmatig lastig en arbeidsintensief.

Vanwege de lage influentbelasting wordt slechts één van twee SBR reactoren bedreven, dit is een juiste keuze. Om de werkzaamheden terug te brengen naar een acceptabel niveau is ervoor gekozen de batch duur te verlengen naar 12 uur in plaats van 8 uur. Indien de batch fasen goed zijn ingericht en de beluchting goed wordt bedreven is dat mogelijk.

De effluentkwaliteit van het SBR proces is nog onvoldoende om uiteindelijk te kunnen voldoen aan de vereiste effluenteisen (zie Tabel 12). Dit heeft meerdere oorzaken:

- De lage influentbelasting;
- Geen methanoldosering;

- De handmatige gestuurde beluchting.

Probleem analyse

Een biologisch proces dat bij een significante onderbelasting wordt bedreven (zie Tabel 13), functioneert niet optimaal en de strenge effluenteisen zijn daarmee nauwelijks tot mogelijk niet te bereiken. Zeker wanneer ook nog een zeer cruciaal onderdeel van het proces, de beluchting, met de hand moet worden bedreven. Voor het verkrijgen van voldoende stikstofverwijdering (denitrificatie) en het tegengaan van verzuring is de methanoldosering van belang, welke nu nog niet operationeel is. Het komt dan ook te vaak voor dat de biomassa in de SBR verzuurt (bijna maandelijks). Men is dan genoodzaakt de andere SBR opnieuw op te starten met entslib van de kleine AWZI. De verzuurde SBR wordt leeggehaald en schoongemaakt. Dit leeghalen wordt bemoeilijkt omdat in het ontwerp niet is voorzien in een drain pijpleiding voor elke SBR.

De fosfaateis zal gehaald moeten worden door biologische fosfaatverwijdering omdat voorzieningen voor chemische P-verwijdering niet aanwezig zijn. De fosfaatconcentratie in het SBR-effluent wordt momenteel niet geanalyseerd maar het is onwaarschijnlijk dat deze eis gehaald wordt met de huidige onderbelasting. Biologisch P-verwijdering is namelijk zeer lastig bij hoge proces temperaturen en zeker bij een dusdanig lage belasting. Bovendien valt het te betwijfelen of de P-eis bij normale belasting en bij de hoge proces temperatuur kan worden gegarandeerd met dit SBR systeem. Indien de P-eis gegarandeerd moet worden (in de toekomst) zullen voorzieningen voor chemische P-verwijdering geplaatst moeten worden. Dat wil zeggen het plaatsen van een metaalzout doseerinstallatie (FeCl_3 of PAC). De kosten hiervoor zijn opgenomen in de budgetraming.

Tabel 14 Huidige SBR-effluentkwaliteit

	Huidige SBR effluentkwaliteit	Streefwaarde voor behalen effluentkwaliteit	Unit
COD concentratie	± 30	< 125	mg/l
BOD concentratie	n.b.	< 50	mg/l
TSS concentratie	n.b.*	< 15	mg/l
N-totaal concentratie	± 47	< 17	mgN/l
$\text{NH}_4\text{-N}$ concentratie	n.b.*	< 2	mgN/l
$\text{NO}_3\text{-N}$ concentratie	± 37	< 15	mgN/l
P-totaal concentratie	n.b.*	$< 5,5$	mgP/l

* Het wordt aanbevolen ook de parameters TSS, $\text{NH}_4\text{-N}$ en P-totaal te gaan monitoren in het SBR-effluent, ca. drie keer per week.

Toetsing aan bestekseisen

In grote lijnen voldoet het ontwerp van de SBR tanks aan de bestekseisen. Een metaalzoutdoseerinstallatie voor chemische P-verwijdering is niet vereist in het bestek maar is ons inzien wel nodig om het behalen van de effluent fosfaateis te kunnen garanderen.

Oplossingsrichtingen

1. De benodigde veiligheidsmaatregelen bij de methanoldoseringsinstallatie implementeren zodat methanol gedoseerd kan worden (zie paragraaf 4.3.7.1);

2. De SBR tanks automatisch bedienen (zie paragraaf 4.3.16);
3. De belasting verhogen door de kleine AWZI uit bedrijf te nemen en dit afvalwater te behandelen op de WWTP (zie paragraaf 4.3.20);
4. De belasting verhogen door meer riolering aan te leggen en het aantal huis- en hotelaansluitingen aanzienlijk te verhogen.

4.3.8 TP-08 Sludge thickener

Tijdens de biologische zuiveringsprocessen neemt de hoeveelheid actiefslib toe (vermenigvuldiging van de bacteriën). Dit surplusslib (excess sludge) wordt aan het einde van een batch vanuit de SBR tanks verpompt naar de Sludge thickener (slibindikker). Hier wordt het verder ingedikt voordat het naar de slibdroogbedden wordt verpompt.

De Sludge thickener functioneert en er zijn geen vermeldingswaardige problemen geconstateerd.

Operationele tip: probeer de verblijftijd van het slib in de slibindikker zo kort mogelijk te houden. Het actiefslib (de bacteriën) laten namelijk onder de anaerobe condities het biologisch opgenomen fosfaat weer los in de waterfase. Omdat een groot deel van het water (met het vrijgekomen fosfaat) retour gaat naar de SBR'en (via het supernatant van de indikker en het drainage water van de slibdroogbedden), zal deze zogenaamde fosfaatrelease de fosfaatconcentratie in het effluent verhogen.

4.3.9 TP-09 Sludge pumping station

In de sludge pumping station put staat één surplusslib pomp opgesteld van 20 m³/h en één ingedikt slibpomp van 14,4 m³/h om het ingedikte slib vanuit de Sludge thickener naar de slibdroogbedden te verpompen. Omdat beide pompen enkel zonder reservestelling zijn opgesteld is het van belang van elk minimaal één reserve pomp in het magazijn klaar te hebben liggen.

De slibpompen functioneren en er zijn geen vermeldingswaardige problemen geconstateerd.

Het is overigens onduidelijk waarom de pompen in zo'n grote kelder zijn opgesteld. In verband met de diepte van deze kelder is het aan raden hier een continu zuurstof en LEL meting te plaatsen voor veilige werkomstandigheden.

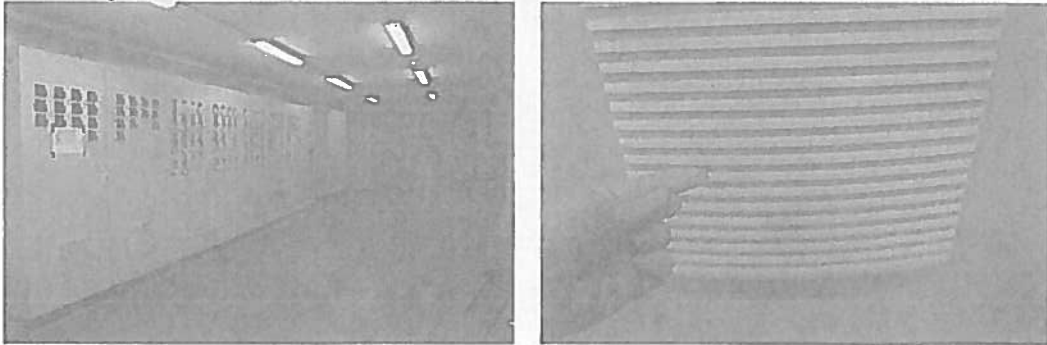
4.3.10 TP-10 Blower station

Probleem analyse

In het gebouw van het blower station zijn meerdere apparaten opgesteld waaronder twee blowers voor de SBR tanks, een blower voor de zandfilters en de schakelkasten. Het gebouw is voorzien van een ventilatie in de vorm van een ventilator en een luchtfilter voor de luchttoevoer (aan tegenovergestelde zijde van het gebouw geplaatst), zie Afbeelding 8. De luchttoevoer capaciteit van het luchtfilter lijkt te klein te zijn. Vooral wanneer ook de een of beide blowers operationeel zijn. De garageroldeur komt daardoor hol te staan vanwege de onderdruk in het gebouw en de garagedeur wordt dan ook regelmatig deels opgezet om meer luchttoevoer te krijgen. Deze lucht is echter niet gefilterd en zorgt voor veel stoftoevoer (vooral bij zuidoosten wind bevat de lucht veel stof afkomstig van de nabijgelegen steenbreker). Het stof is extra bezwaarlijk omdat de schakelkasten niet in een afgescheiden ruimte zijn geplaatst, zie Afbeelding 9. Dit is ongebruikelijk. De gangbare praktijk is dat de kasten in een afgesloten stofvrije ruimte worden geplaatst en, vooral in warme klimaten, met airconditioning. In de huidige situatie worden de kasten te warm. De temperatuur in de Blower station kan oplopen naar 40°C en de algemeen gehanteerde maximum temperatuur voor schakelkasten is 35°C. Ondanks de filters die nog op kasten zitten welke wekelijks worden gereinigd, kunnen ze uiteindelijk toch stoffig worden van binnen. Dit kan zorgen voor versmering van de relais en uiteindelijk een verkorting van de levensduur.



Abbeelding 8 Ventilator en luchtfilter Blower station



Abbeelding 9 Plaatsing schakelkasten in Blower station

Toetsing aan bestekseisen

In het bestek is niet vereist dat de schakelkasten in een afgescheiden ruimte met airconditioning worden geplaatst. Verder is vereist dat de temperatuur in de schakelkasten niet hoger mag worden dan 50°C (Volume 3, Section 4). De plaatsing van de schakelkasten voldoet daarmee wel aan het bestek maar is ons inzien niet optimaal voor het functioneren en de levensduur.

Oplossingsrichtingen

1. De schakelkasten van een gescheiden ruimte door een wand (met deur) te plaatsen en de ruimte te voorzien van airconditioning;
2. Een tweede luchtfilter bijplaatsen.

4.3.11 TP-11 Storage tank 2 + Pumping station 2

Omdat de afluut van de SBR tank in batches vrijkomt moet het worden gebufferd voordat het in de continue bedreven zandfilters wordt nagezuiverd. Deze buffering vindt plaats in Storage tank 2.

De zandfiltervoedingspompen, Pumping station 2, zijn geplaatst op de bodem van storage tank 2. Het zijn twee pompen met elk een capaciteit van 39,6 m³/h welke het gebufferde SBR effluent verpompen naar de twee zandfilters. Volgens het O&M van MNO zijn de pompen een 1 plus 1 reserve opstelling. Wanneer wordt uitgegaan van 24 uur buffering van het dagdebiet van 1,386 m³/d, dan zou elke pomp minimaal een capaciteit van $1.386/24 = 58$ m³/h moeten hebben. Gezien de capaciteit van de zandfilters van totaal 70 m³/h, zou het logisch zijn als de voedingspompen elk een capaciteit van 70 m³/h zouden hebben, indien opgesteld als 1+1. Uit de datasheet van de pompen blijkt dat het vereiste debiet van de pompen 36 m³/h

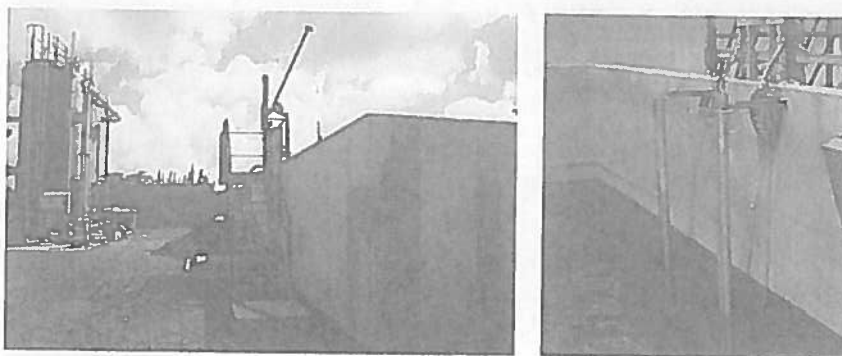
was, dus in het ontwerp is uitgegaan van een '2 in bedrijf' opstelling. Indien de automatisering inderdaad is uitgegaan van een 1 + 1 opstelling (dit kon niet gecontroleerd worden omdat de besturing niet in bedrijf was) dan zal dit gecorrigeerd moeten worden naar een 2 in bedrijf regeling met een begrenzing van 70 m³/h. Zie betreffende aanpassing van de automatisering paragraaf 4.3.16.

De reservestelling is hier niet noodzakelijk omdat bij een defecte zandfiltervoedingspomp mogelijk nog additioneel gebufferd kan worden en wanneer bij langdurige storing de overlaat in werking treedt dan wordt water geloosd van nagenoeg effluentkwaliteit, alleen de nazuivering van de zandfilters en de UV desinfectie ontbreekt. Opmerking: wanneer van Pumping station 1a de overlaat in werking treedt wordt ongezuiverd afvalwater geloosd, hetgeen het plaatsen van een reservepomp meer rechtvaardigt.

De menger van Storage tank 2 is nog niet in bedrijf genomen omdat de automatisering nog niet werkt. Zou de menger handmatig in bedrijf worden genomen dan zal de menger niet afslaan wanneer het niveau te laag wordt. De operators zullen dan continu het niveau in de gaten moeten houden. Aangezien het mengen niet kritisch is en de zandfilters momenteel uit bedrijf zijn, is ervoor gekozen geen risico te nemen en de menger niet in bedrijf te nemen.

Voor het verwijderen en plaatsen van de pompen is voorzien in een bordes met een hijsdavit. Echter, het bordes is te klein om de hijsdavit goed en onder arbeidsverantwoorde omstandigheden te kunnen bedienen. De afstand tussen het bordes en de geleidestangen / pomp is te groot.

Het vergroten van het bordes, zodanig dat het doorloopt tot aan de geleidestangen van de pompen en het aanpassen van de trap is meegenomen in de budgetraming.



Afbeelding 10 Bordes en geleidestangen Storage tank 2

4.3.12 TP-12 Sand filters

Met de twee zandfilters wordt het effluent van de SBR tanks nagezuiverd. Dit om aan de strenge TSS en N-totaal effluent eisen te kunnen voldoen (zie Tabel 12). De ontwerpuitgangspunten zoals vermeld in het O&M van MNO zijn in weergegeven in Tabel 15. Het is onduidelijk of de leverancier garanties heeft afgegeven op het behalen van deze rendementen (het staat niet vermeld in het bestek).

Tabel 15 Ontwerputgangspunten Sand Filters

	Inlaat	Filtraat	Unit
Max. debiet	70	n.v.t.	m ³ /h
TSS concentratie	10 – 15	niet vermeld, maar zal < 5 moeten vanwege de effluenteis	mg/l
NO ₃ -N concentratie	15	3	mgN/l

De zandfilters zijn momenteel niet in bedrijf maar zijn in het verleden wel in bedrijf geweest. De operators hebben gemeld dat de zandfilters een grote hoeveelheid waswater verbruiken. Omdat tijdens het veldbezoek voor deze evaluatie de filters niet in bedrijf waren kan daar nu geen uitspraak over worden gedaan. Wel is dit een belangrijk aandachtspunt voor de performance testen en een (provisional) acceptance).

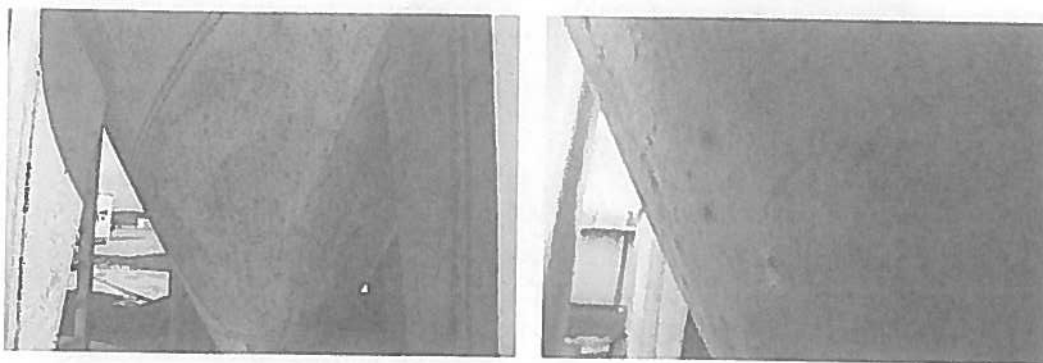
Beide tanks zijn aan de buitenzijde aangetast door corrosie, zie Afbeelding 11. Het gebruikte materiaal is AISI 304. Hiervan kan gesteld worden dat het een te lage corrosiebestendigheid heeft voor de zilde klimaatomstandigheden van Bonaire. In het bestek staat het volgende vermeld:

Volume 3 section 3.3.3: *Stainless steel shall be provided minimum in accordance with grade 316S13 to BS 970 (equivalent to AISI 316L, W1.4404, W1.4435) if not specified otherwise.*

Echter, in volume 3 section 3.14.11 staat: *The filters shall be constructed from a minimum of AISI 304 stainless steel where possible passivated after manufacture.*

Het materiaal van de filters voldoet daarmee wel aan de bestekseisen.

De leverancier, Paques, heeft tijdens een site bezoek op 9 februari 2015 gerapporteerd dat de aantasting waarschijnlijk veroorzaakt wordt door zeewater. Het advies van Paques is beitsen en coaten van de buitenkant. Hiervoor zijn geen kostenramingen opgegeven.

**Afbeelding 11 Aantasting buitenkant Sand Filters**

Aan de inlaat van het zandfilter wordt methanol gedoseerd ten behoeve van de denitrificatie (stikstofverwijdering). De methanol wordt direct in de aanvoer pijpleiding gedoseerd vlak voordat het verdeeld wordt over beide zandfilters (zie Afbeelding 12). Deze situatie is niet optimaal. Er is te weinig pijplengte beschikbaar voor volledige menging van de methanol met het te behandelen water. Het is onzeker en onwaarschijnlijk dat de methanol gelijk verdeeld zal worden over beide zandfilters. Dit zal waarschijnlijk leiden tot een suboptimale prestatie van de zandfilters en mogelijk een hoger

methanolverbruik. Kosten voor het aanpassen van het doseerpunt zijn voorts nog beschouwd als onderdeel van de restpost "diversen".

Zie paragraaf 4.3.7.1 voor meer bevindingen ten aanzien van de methanoldoseringsinstallatie.



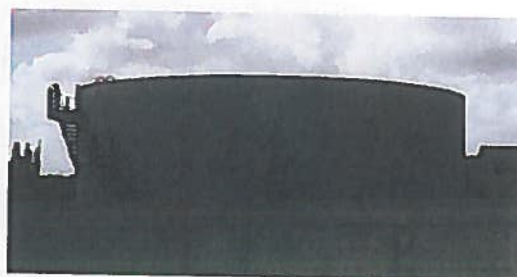
Afbeelding 12 Locatie dosering methanol Sand Filters

4.3.13 TP-13 Storage tanks 3

In storage tank 3 wordt het effluent van de zandfilters opgeslagen voordat het gedesinfecteerd wordt en via de effluentleiding wordt gedistribueerd voor irrigatie. Opmerkelijk is dat Storage tank 3 voorzien is van een groot bordes. De functie van het grote bordes is onduidelijk aangezien de tank niet is voorzien van pompen of mixers. Een klein bordes voor bereikbaarheid van en onderhoud aan de hoogtemeter was voldoende geweest.



Afbeelding 13 Groot bordes Storage tank 3



4.3.14 TP-14 UV-disinfection unit & Irrigation pumping station

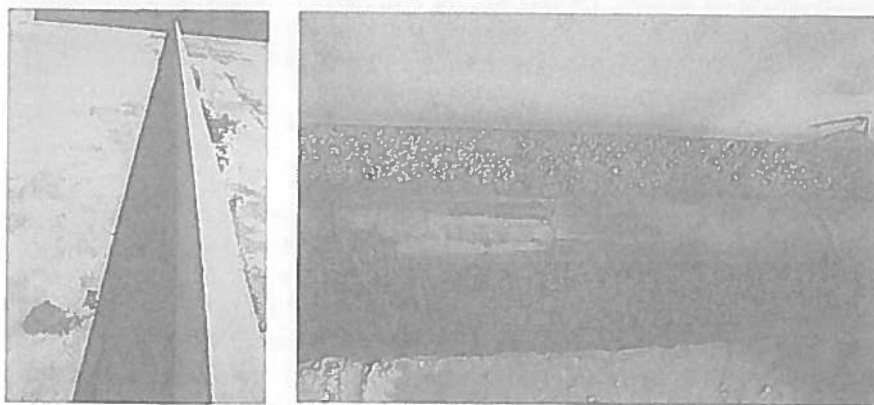
De UV desinfectie is momenteel niet in gebruik maar is in het verleden wel in gebruik geweest. Toen moest frequent worden schoongemaakt vanwege kalkafzettingen. De oorzaak van deze vervuiling en het op de bedrijfsvoering en de efficiency zal verder onderzocht moeten worden wanneer de unit weer in gebruik kan worden genomen.

De Irrigation pumping station wordt behandeld in hoofdstuk 5.

4.3.15 TP-15 Sludge drying beds

In de Sludge drying beds wordt het ingedikte slib uit de Sludge thickener gedroogd zodat het droog (drogestof gehalte hoger dan 35%, zogenaamd steekvast) kan worden afgevoerd. De vijf slibdroogbedden zijn voorzien van elk één drainageleiding aan een van de lange kanten van het droogbed. Volgens lokaal verkregen informatie van de dhr. Mille, zijn deze drainage leidingen niet goed aangelegd en is verkeerd opvulmateriaal gebruikt. Dit zal moeten worden gecorrigeerd.

Het is onduidelijk hoe de slibdroogbedden bedreven moeten worden, dit staat niet beschreven in de O&M van MNO. Ook is een bobcat (of iets soortgelijks) voor het verwijderen van het gedroogde slib niet geleverd vanuit het project (bezuinigingen). Hierin zal nog voorzien moeten worden (opgenomen in de budgetraming).



Afbeelding 14 Sludge drying beds, drainageleiding

4.3.16 Automatisering

De automatisering van de WWTP is nog niet getest en in bedrijf genomen. Uit de diverse interviews en gesprekken is naar voren gekomen dat er grote twijfels zijn of de besturing zoals die nu is zal gaan werken omdat de Control Philosophy die eraan ten grondslag ligt niet deugdelijk is. Omdat de automatisering niet in gebruik is kon tijdens deze audit dit niet getoetst worden.

Wel zijn de volgende gebreken geconstateerd:

- De automatisering is zeer basic en minimaal;
- Het systeem is gebaseerd op een verouderd besturingsconcept;
- Er is weinig flexibiliteit om benodigde aanpassingen te doen. Voorbeeld; het batchproces van de SBR'en is voorgeprogrammeerd en niet aan te passen. Dit is hoogst ongebruikelijk en niet de gangbare praktijk. Het batchproces moet kunnen worden aangepast om het biologische proces te kunnen optimaliseren. Dit omdat de ontwerpgrondslag van een WWTP prognoses zijn en de praktijk meestal daarvan afwijkt. Hierop moet kunnen worden ingespeeld door het proces aan te passen.
- Een onoverzichtelijke user interface;
- Er worden geen grafieken en trendings gemaakt. Het is hierdoor moeilijk voor de operators om een goed overzicht te krijgen van het functioneren van de WWTP;
- Opgeslagen data kan niet worden geëxporteerd;
- Aansturing Pumping Station 2 zal zeer waarschijnlijk aangepast moeten worden (zie voor meer informatie paragraaf 4.3.11).

Uitgaande van hetgeen wat tijdens de audit is geobserveerd wordt aanbevolen de huidige besturing te vervangen door een PLC/Scada systeem dat voldoet aan de huidige standaarden. De automatisering is namelijk van cruciaal belang voor een optimale en duurzame bedrijfsvoering van een WWTP wat leidt tot een betere effluentkwaliteit en lagere operationele kosten. De kosten zijn opgenomen in de budgetraming (inbegrepen zijn het herschrijven van de control philosophy en de control narrative, inbedrijfname, commissioning en 2 weken on site support en training).

4.3.17 Veiligheid

Door WEB is een veiligheidsanalyse uitgevoerd en 48 items zijn geïdentificeerd als onveilig. Hiervan is een rapport opgesteld en er wordt gewerkt aan het oplossen van deze punten. Vanwege de veelheid en diversiteit aan items zijn de kosten vooralsnog als onderdeel van de restpost "diversen" beschouwd. Het ontbreken van de veiligheidsvoorzieningen bij de methanoldoseringsinstallaties zijn als een separate post opgevoerd.

4.3.18 Energieverbruik en operationele kosten

Omdat de WWTP nu niet volledig in bedrijf is en geautomatiseerd bedreven wordt is het huidige energieverbruik niet representatief. Het energieverbruik kan daarom niet geëvalueerd worden. Geschat wordt dat wanneer de WWTP in de toekomst normaal wordt bedreven, het energieverbruik per kubieke meter afvalwater ca. 1,5 keer hoger zal zijn vanwege de lage belasting.

De kosten voor methanoldosering zullen ongeveer gelijk blijven per kubieke meter. De kosten voor slibafzet (indien van toepassing) zal enigszins lager zijn, ca. 20% lager per kubieke meter.

Overige operationele kosten zoals onderhoud en personeel blijven gelijk ten opzichte van een normaal belaste WWTP.

De prijs per kubieke meter gezuiverd afvalwater zal dus aanzienlijk hoger zijn dan was voorzien. Ter illustratie is in Tabel 16 het bovenstaande geprojecteerd op de 'O&M kosten WWTP' zoals gepresenteerd in de Updated Feasibility Study in tabel 21 en 23.

Tabel 16 Effect huidige onderbelasting op de O&M kosten uit Updated Feasibility Study (2015)

Onderdeel	Updated Feasibility	Aanpassing n.a.v. huidige onderbelasting
O&M kosten WWTP 2015	Milj Euro	Milj Euro
Personeel	■■■■■	■■■■■
Elektriciteit	■■■■■	■■■■■
Brandstoffen	■■■■■	■■■■■
Onderhoud	■■■■■	■■■■■
Diversen, chemicaliën	■■■■■	■■■■■
Slib afvoer/verwerking	■■■■■	■■■■■
Voertuigen	■■■■■	■■■■■
Totaal	■■■■■	■■■■■

Onderdeel	Updated Feasibility	Aanpassing n.a.v. huidige onderbelasting
O&M kosten WWTP 2015	Milj Euro	Milj Euro
Total water consumption*	Million m ³ /y	Million m ³ /y
O&M cost per m ³	Milj Euro/m ³	Milj Euro/m ³ (18% increase)

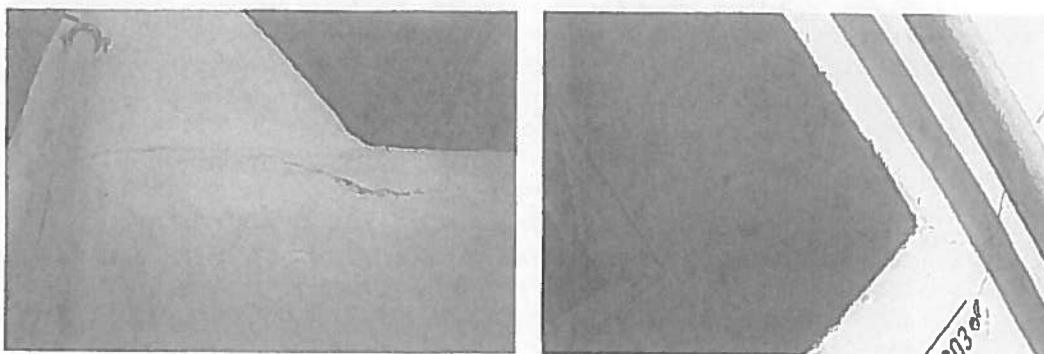
* Conform Updated feasibility Study zijn de kosten betrokken op het waterverbruik.

** Gebaseerd op het huidige droogweer debiet, ca. 400 m³/dag en ervan uitgaande dat van elke liter geconsumeerd kraanwater 90% als afvalwater op de WWTP arriveert.

4.3.19 Overige

Betonscheuren

In het beton van de scheidingswand tussen Storage tank 1 en SBR 1 is scheurvorming ontstaan. De locatie van de scheurvorming doet vermoeden dat de scheidingswand van onvoldoende wapening is voorzien om de trek en het moment wat ontstaat door de verschillende waterstanden in Storage tank 1 en SBR 1 op te vangen. Dit zal verder onderzocht moeten worden. Ook is het aan te bevelen de scheidingswand tussen SBR 1 en SBR 2 mee te nemen in dit onderzoek. Indien dit vermoeden juist is zal de wand aan beide uiteinden en aan beide zijden over de gehele hoogte versterkt moeten worden om verdere schade en instabiliteit van de wand tegen te gaan. De hiervoor geraamde kosten zijn opgenomen in de budgetraming.



Afbeelding 15 Betonscheuren scheidingswand Storage tank 1 en SBR 1

Documentatie

De documenten moeten geactualiseerd worden en as-built tekeningen moeten nog worden opgesteld. Omdat onduidelijk is of de documentatie nog als een volledig actueel pakket wordt opgeleverd is hiervoor een post opgenomen in de budgetraming. Ook de O&M manual moet geactualiseerd en naar onze mening deels herschreven worden omdat deze onvolledig is. De handleiding bevat alleen technische instructies. Duidelijke procesomschrijvingen, hoe het biologisch zuiveringsproces, de sliblijn en de zandfilters te bedienen en wat te doen bij afwijkingen ontbreken. Dit zijn essentiële onderdelen van een WWTP O&M. Ook dit is meegenomen in de budgetraming voor de documentatie.

Corrosie

Op veel piping en equipment is corrosie waargenomen. Tijdens het korte tijdsbestek van deze evaluatie is het niet mogelijk geweest uitvoerig te controleren of gebruikte materialen voldoen aan de bestekseisen. Betreffende de eisen aan het materiaal is het bestek niet altijd eenduidig op diverse onderdelen. Ook zou het redelijk zijn geweest om in het bestek de corrosieve buitenomstandigheden (zilte lucht) duidelijk kenbaar te maken.

De corrosie zal leiden tot vervroegde vervanging van vele onderdelen. Het is lastig hiervoor in dit stadium een kostenraming af te geven. Vooralsnog is het als onderdeel van de restpost diversen beschouwd.

Wegen

De wegen zijn vanwege bezuinigingen niet meegenomen in het project. De afwatering gaat hierdoor via de grondslag waardoor op termijn ook de watergangen niet goed meer zullen functioneren en de grondslag niet stabiel blijft. Voor het aanleggen van wegen en het inrichten van het terrein is derhalve een kostenpost opgenomen in de budgetraming.

Niet technische observaties

- Het ontwerp is complex voor een WWTP van deze omvang en diverse ontwerpkeuzes zijn opmerkelijk / ongebruikelijk;
- De technische bestekseisen zijn niet altijd consistent en diversen zaken ontbreken;
- Opmerkelijk zijn diverse verschillen tussen het bestek en de huidige installatie.

4.3.20 Septic afvalwater behandelen in WWTP

Tijdens het vaststellen van de ontwerpbelasting van de WWTP is uitgegaan van een aanzienlijk aandeel septic tank water dat aangeleverd wordt via trucks (zie paragraaf 4.1.1). Ongeveer 45% van de ontwerpvuilvracht is gebaseerd op septic tank afvalwater. Vanwege bezuinigingen is de Septage Acceptance Station (truckwater ontvangst) niet meegenomen in het uiteindelijke ontwerp. Het septage wordt momenteel gezuiverd in een aparte al bestaande AWZI gelegen naast de WWTP, genaamd de kleine AWZI (KAWZI). Per dag worden op de KAWZI ongeveer 25 vrachten van 8 m³ aangevoerd, is gemiddeld 200 m³/d. Op zondag worden alleen de schepen gelost.

Nu blijkt dat een van de oorzaken van het slecht functioneren van de WWTP veroorzaakt wordt door onderbelasting wat voor een groot deel veroorzaakt wordt door het wegbezuinigen van de truckwater ontvangst, is het een logische vervolgstap om alsnog voorzieningen te treffen die het mogelijk maken het septic tank afvalwater (septage) ook te gaan zuiveren op de WWTP en de KAWZI uit bedrijf te nemen. Dit zal het zuiveringsproces ten goede komen en een aanzienlijke besparing opleveren ten aanzien van de operationele kosten (energieverbruik, onderhoud, mankracht, etc.). Hiervoor zal een truckwater ontvangst moeten worden aangelegd. Deze uitbreiding / optimalisatie is opgenomen in de budgetraming.

Om deze gezamenlijke behandeling goed voor te kunnen bereiden en om inzichtelijk te maken hoeveel debiet en met name vuilvracht het betreft, wordt aanbevolen een meetcampagne van minimaal drie maanden te starten, waarbij het aantal trucks en de hoeveelheid afvalwater dagelijks worden geregistreerd en waarbij drie dagen per week meerdere steekmonsters van het septage worden genomen en als mengmonster worden geanalyseerd op de volgende parameters: COD, BOD, TSS, Ntotaal en Ptotaal.

4.4 Maatregelen en Budgetraming WWTP

In onderstaande tabel zijn budgetramingen gegeven van de maatregelen / oplossingsrichtingen zoals benoemd in sub paragrafen onder 4.3. De nauwkeurigheid (onvolledigheid) van de budgetramingen is $\pm 30\%$. Voor de budgetramingen is een opslagfactor van 1,35 over de bouwkosten gehanteerd om te komen tot een investeringsbudget. In deze opslagfactor is het volgende meegenomen: onvoorzien 20%, engineering, inkoop en projectmanagement 15%. BTW is niet meegenomen.

Tabel 17 Budgetramingen per onderdeel excl. BTW ($\pm 30\%$)

Maatregel	Civil	Mechanisch & Elektrisch	Totaal
TP-03 Implementatie additionele vet- en zandverwijderingsinstallatie van ca. 200 m ³ /h			
TP07 & TP12 Benodigde veiligheidsvoorzieningen voor beide methanoldoseringsinstallaties	-		
TP05 / TP07 Herstel betonscheuren			
TP07 Implementatie metaalzoutdosering voor chemische fosfaatverwijdering			
TP-10 Blower station. Wand om schakelkasten plaatsen en ruimte voorzien van airconditioning			
TP-10 Blower station. Onderzoek luchtbalans en tweede luchtfilter bijplaatsen			
TP-11 Aanpassen bordes Storage tank 2	-		
TP-12 Sand filters, beitsen en coaten buitenkant	-		
TP-15 Herinstallatie drainageleidingen Sludge drying beds			
TP-15 Bobcat voor Sludge drying beds	-		
Aanpassing automatisering, implementatie scada/plc	-		
Realisatie en integratie van een truckwater ontvangst			
Actualiseren final documentation			
Aanleg wegen / inrichting terrein			
Corrosie, diverse voortijdige vervangingen	-		

Maatregel	Civil	Mechanisch & Elektrisch	Totaal
Diversen			
Totaal afgerond			

* De raming voor de automatiseringskosten is gebaseerd op een aanbieding van Verautomation. Naar ons inzicht is dit aan de hoge kant, maar vooralsnog is deze waarde overgenomen.

** De post voortijdige vervanging als gevolg van corrosie is lastig in te schatten, aangezien het om vele pijpleidingen en (klein)materialen gaat en de mate van vervroegde vervanging moeilijk is in te schatten. De opgegeven kosten zijn daarom een onnauwkeurige raming en kosten die op termijn geleidelijk worden gemaakt.

5 IRRIGATIESYSTEEM

Bij de beoordeling van het irrigatiesysteem (het transportsysteem dat het effluent van de WWTP naar de afnemers voert) is gebruik gemaakt van de volgende informatie:

- Zeer beknopte beschrijving in de Update Feasibility Study van Dorsch;
- Irrigatieleidingen zoals die zijn aangegeven op de kaartbladen waar ook de vacuümriolering op is aangegeven;
- Mondelinge door WEB verstrekte informatie.

Omdat het systeem nog niet in gebruik is genomen kon geen informatie over de performance worden gebruikt.

De opzet van dit hoofdstuk is als volgt:

- In paragraaf 6.1 wordt ingegaan op de voor het irrigatiesysteem relevante toetsingsaspecten;
- Paragraaf 6.2 bevat een korte beschrijving van het systeem;
- Aan de hand van de toetsingsaspecten zijn vervolgens in paragraaf 6.3 de bevindingen van de audit verwoord;
- Paragraaf 6.4 gaat tot slot in op benodigde aanpassingen en de kostenconsequenties van de onvolkomenheden van het irrigatiesysteem.

5.1 Toetsingsaspecten

Het irrigatiesysteem heeft als doel om het effluent van de WWTP af te voeren naar de locaties waar het voor irrigatie wordt gebruikt.

Hieruit volgen de volgende toetsingsaspecten:

- Algemeen
- Passende dimensionering (niet ondergedimensioneerd en niet (te veel) overgedimensioneerd)
- Lengteprofiel
- Geen excessief onderhoud nodig
- Geen overmatig energiegebruik
- Acceptabele geluidsoverlast en geuroverlast
- Geen lekkages
- Robuust systeem
- Goed zicht op functioneren / Monitoring en registratie

5.2 Systeembeschrijving

Het irrigatiesysteem wordt met een pomp op het terrein van de WWTP gevoed uit Storage tank 3. Via een vertakt leidingnet, waarbij de leidingen veelal in dezelfde sleuf liggen als de vacuümriolering, wordt het effluent naar (voornamelijk) de hotels gevoerd waar het wordt gebruikt voor irrigatie.

5.3 Bevindingen

Hieronder zijn onze bevindingen op basis van de toetsingsaspecten opgenomen.

- **Algemeen**
Omdat het irrigatiesysteem als gevolg van lekkages nog niet in gebruik is genomen zijn er nog geen praktijkervaringen met het systeem.
- **Passende dimensionering** (niet ondergedimensioneerd en niet (te veel) overgedimensioneerd
Een toetsing van het irrigatiesysteem aan de praktijk heeft nog niet plaatsgevonden. (Zie bovenstaand punt.) Een beschrijving van hydraulische berekeningen aan het systeem, met huidige en toekomstige piekbelastingen, hebben wij tijdens de audit niet gezien. Derhalve is de hydraulische dimensionering bij deze audit niet getoetst. Het is voor de bedrijfsvoering wel gewenst om dergelijke berekeningen in het dossier te hebben.
Overigens gaat de Update Feasibility Study uit van een (over het jaar gemiddelde) hoeveelheid effluent van ca. 1.000 m³ per dag. Dat is aanzienlijk meer dan wat momenteel op de WWTP wordt verwerkt. Het is derhalve van belang om bij het maken van de hydraulische berekeningen de huidige en verwachte toekomstige afvalwaterhoeveelheden en de behoefte aan effluent nog eens goed tegen het licht te houden.
Aandachtspunt is ook dat in de Update Feasibility Study wordt uitgegaan van lokale buffertanks nabij de hotels, van waaruit wordt afgevoerd naar de hotels. Dat geeft ruimte om het debiet meer over de dag te spreiden, waardoor lagere piekdebieten vereist zijn. Voor het huidige systeem zonder lokale buffers is een hogere piekfactor nodig en dat kan ook consequenties hebben voor de benodigde leidingdiameters.
- **Lengteprofiel**
Een gedetailleerd (As Built) lengteprofiel van de irrigatieleidingen was bij de audit niet beschikbaar. Overigens is het lengteprofiel van deze drukleidingen niet zo kritisch als dat van de vacuümleidingen. (Zie ook de opmerkingen m.b.t. het lengteprofiel van het transportsysteem.) Omdat er van de effluentleiding geen ervaringsgegevens m.b.t. het gebruik zijn kan hierover geen uitspraak op basis van ervaringen worden gedaan.
Naar verwachting is er op meerdere locaties sprake van een te kleine dekking (< 0,50 m) boven de leidingen (net als bij de vacuümriolering). Dat kan op kortere of langere termijn oorzaak zijn van nieuwe schades / lekkages.
- **Geen excessief onderhoud nodig**
Mits het irrigatiesysteem te zijner tijd in goede staat wordt opgeleverd is er nauwelijks onderhoud aan nodig. Het betreft immers transport van vrij schoon water waar geen bezinking of gasvorming in is te verwachten. Mochten zich door een ongunstig leidingprofiel toch problemen met luchtophoping voordoen, dan zouden die verholpen kunnen worden met ontluchters, mits het aantal probleemlocaties beperkt blijft. Vooralsnog is er echter geen aanleiding te veronderstellen dat dat nodig is.
- **Geen overmatig energiegebruik**
Hierover kunnen op basis van de beschikbare gegevens geen uitspraken over worden gedaan. Een hydraulische analyse van het systeem kan hier nader inzicht in geven.
- **Acceptabele geluidsoverlast en geuroverlast**
Geluidsoverlast is niet aan de orde omdat er nauwelijks onderdelen zijn die geluid produceren. Alleen de pomp op het WWTP-terrein zou overlast kunnen geven, maar deze staat in een afgesloten ruimte en ver van woonbebouwing.
Geuroverlast is niet aan de orde omdat het 'schoon' effluent betreft.

- **Geen lekkages**

Zoals aangegeven vertonen de leidingen lekkages en zijn ze daarom nog niet opgeleverd. Het is nog onduidelijk wat hiervan de (belangrijkste) oorzaak is: te grof/scherp aanvulmateriaal waar het zachtere HDPE gevoeliger voor is dan de PVC-buizen van de vacuümriolering? Is er sprake van productiefouten in het materiaal? De waarschijnlijk op meerdere locaties te kleine dekking boven de leidingen (net als bij de vacuümriolering) kan ook oorzaak zijn van huidige of in de toekomst nog te verwachten lekkages.

Aandachtspunt is overigens dat de toelaatbare druk in de HDPE-leiding als gevolg van de relatief hoge temperatuur van het water / de ondergrond beduidend lager is dan de officiële drukklasse.

- **Robuust systeem**

De huidige leidingen zijn onvoldoende robuust. Er treden immers veel lekkages op.

De huidige voedingspomp kan een hogere druk leveren dan wat voor de leiding acceptabel is. Dat brengt risico's met zich mee.

De regeling van de irrigatiepomp is hierbij van belang en dient – in samenhang met de hydraulische berekeningen – nader te worden onderzocht. Hoe wordt de pomp bijvoorbeeld geregeld als er een maximale vraag naar effluent is? En hoe als de vraag bijvoorbeeld tijdens regen volledig afneemt? Hoe wordt daarbij geborgd dat de druk nergens in het systeem te hoog of juist te laag wordt? Hoe groot is de veiligheidsmarge tussen de druk die nodig is om het maximale debiet af te voeren en de druk die – ook rekening houdend met de temperatuur van het water en bovenbelasting van de leiding als gevolg van bijvoorbeeld verkeer – acceptabel is? Er is geen fysieke overdrukbeveiliging aanwezig.

- **Goed zicht op functioneren / Monitoring en registratie**

Tijdens de audit is niet onderzocht wat er in het systeem (niet alleen bij de storage tank 3 op de WWTP, maar ook bij de pomp en in het leidingsysteem) wordt gemeten en hoe dit wordt geregistreerd. Voor een goede bedrijfsvoering / om in te kunnen spelen op ontwikkelingen is een monitoringsysteem gewenst. Ook hierbij is er een belangrijke relatie met de hydraulica van het irrigatiesysteem en dient een en ander dus in onderlinge samenhang te worden beschouwd.

5.4 Benodigde aanpassingen

De onvolkomenheden in het vacuüm inzamelsysteem kunnen in drie hoofdcategorieën worden onderverdeeld:

1. Onvolkomenheden die moeten worden aangepakt om het systeem voor de kortere termijn goed te laten functioneren (→ noodzakelijke maatregelen)
 - a. Op orde brengen van het leidingsysteem, zodanig dat geen lekkages meer optreden: Dit is een separaat traject waarvan de uitkomsten nog niet bekend zijn. In het meest ongunstige geval dienen alle irrigatieleidingen te worden vervangen. Mogelijk zijn daarbij deels ook grotere leidingdiameters nodig. In ieder geval moet worden gezorgd voor een goede verdichting van de sleuf met geschikt aanvulmateriaal. Waar nodig dient de sleuf te worden verbreed en/of verdiept om een voldoende dekking boven de leidingen te kunnen borgen. (Hiervan is op basis van de beschikbare gegevens geen inschatting te geven.)
 - b. Uitvoeren en op heldere wijze rapporteren van een hydraulische analyse / ontwerp-berekeningen van het irrigatiesysteem.

- c. Plaatsen van een overdrukbeveiliging achter de voedingspomp om schade aan de leidingen, als gevolg van te hoge druk, te voorkomen. (Alternatief zou zijn om de pomp te vervangen. Dat is duurder.)
2. Onvolkomenheden die in de bedrijfsvoering tot extra inspanningen en/of kosten leiden (→ aanbevolen maatregelen)
 - a. Meer energiegebruik indien blijkt dat leidingdiameters te klein zijn gekozen waardoor extra druk nodig is. (Dit alleen in het geval de leidingen niet vervangen hoeven te worden door leidingen met grotere diameters.)
3. Onvolkomenheden die op termijn het functioneren negatief kunnen beïnvloeden of zelfs tot falen kunnen leiden (→ rekening houden met extra kosten op termijn)
 - a. Levensduurverkortings t.g.v.:
 - i. Leidingdelen met onvoldoende dekking
 - ii. Verkeerd / te grof / te scherp aanvulmateriaal
 - iii. Aanvulmateriaal niet goed verdicht
 - iv. Leidingen onder spanning gelast

De hiermee gepaard gaande kosten zijn niet in het overzicht opgenomen omdat uitgegaan wordt van vervanging van het irrigatiesysteem omdat de lekkageproblemen ook na een jaar van testen en aanpassen nog niet zijn opgelost.

5.5 Maatregelen en Budgetraming Irrigatiesysteem

In onderstaande tabel zijn budgetramingen gegeven van de maatregelen / oplossingsrichtingen zoals benoemd in paragraaf 6.4. De nauwkeurigheid (onvolledigheid) van de budgetramingen is $\pm 30\%$. BTW is niet meegenomen.

Voor het vervangen voor de irrigatieleidingen is uitgegaan van een gemiddelde strekkende meter prijs van [REDACTED] die als volgt is opgebouwd. De werkelijke kosten kunnen van situatie tot situatie sterk variëren:

- Grondwerk, incl. waar nodig verbreden/verdiepen van de sleuf, opbreken en herstellen van bestrating/asfalt [REDACTED]
- Leidingwerk [REDACTED]
- Overige kosten [REDACTED]
- Opslag 35% (afgerond): [REDACTED]

In de budgetraming is uitgegaan van vervanging van 8,5 km van de in totaal 12 km irrigatieleidingen. Over het traject van de WWTP tot de kruising Kaya Carlos A. Nicolaas/ Gobernador N. Debrot (ca. 3,5 km lengte) zijn er nauwelijks problemen.

Tabel 18 Budgetramingen per onderdeel excl. BTW ($\pm 30\%$)

Maatregel	Civil + Studie	Mechanisch & Elektrisch	Extra jaarlijkse kosten
Vervangen 8,5 km irrigatieleidingen			
Hydraulische analyse van het irrigatiesysteem (stelpost € 10.000)			
Plaatsing overdrukbeveiliging achter de voedingspomp van het irrigatiesysteem			
Extra energiekosten indien huidige systeem te krap blijkt te zijn gedimensioneerd, maar wel kan worden gehandhaafd (PM)			PM
Totaal afgerond			PM

6 COLOFON

Opdrachtgever	:	Water- en Energiebedrijf Bonaire
Project	:	Technische Evaluatie
Dossier	:	BD6515-101-100
Omvang rapport	:	52 pagina's
Auteur	:	[REDACTED]
Bijdrage	:	[REDACTED]
Interne controle	:	[REDACTED]
Projectleider	:	[REDACTED]
Projectmanager	:	[REDACTED]
Datum	:	20 maart 2015
Naam/Paraaf	:	

HaskoningDHV Nederland B.V.

Laan 1914 nr. 35

3818 EX Amersfoort

Postbus 1132

3800 BC Amersfoort

T (088) 348 20 00

F (088) 348 28 01

E info@rhdhv.com

W www.royalhaskoningdhv.com

BIJLAGE 1 Afkortingenlijst

Engels en Nederlands

Chemische afvalwater parameters	
COD	Chemical Oxygen Demand
BZV	Chemisch Zuurstof Verbruik
BOD	Biologisch Oxygen Demand
CZV	Biologisch Zuurstof Verbruik
TSS	Total Suspended Solids (vaak ook afgekort als SS)
DS	Droge Stof
N-total	Total Nitrogen Totaal stikstof
P-total	Total Phosphorus Totaal fosfaat
P.E.	Population Equivalents
I.E.	Inwoner Equivalenten

Activated sludge Actiefslib	Zuiverende biomassa in vlokform. Dit is het slib, waarin bacteriën en microscopisch kleine beestjes voorkomen, die de verontreinigingen in het afvalwater als voedsel gebruiken, waardoor deze uit het afvalwater worden verwijderd.
Anaerobic Anaeroob	In afwezigheid van zuurstof (O ₂) en nitraat (NO ₃ ⁻)
Anoxic Anoxisch	In afwezigheid van zuurstof (O ₂)
Denitrification Denitrificatie	Biologische omzetting van nitraat (NO ₃ ⁻) (en nitriet (NO ₂ ⁻)) naar stikstofgas (N ₂). Vind plaats onder anoxische omstandigheden in de aanwezigheid van voeding (COD). Vereenvoudigde chemische formule: $\text{NO}_3^- + \text{'COD'} + \text{H}^+ \rightarrow \frac{1}{2}\text{N}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{energie}$
FOG	Fat, Oil and Grease
Nitrification Nitrificatie	Biologische omzetting van organische stikstof naar nitraat (via nitriet). Vereenvoudigde chemische formule: $\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}^+ + \text{energie}$
O&M	Operation and Maintenance Manual Bedrijfsvoeringshandleiding
Oxic Oxisch	In aanwezigheid van zuurstof (O ₂)
PAC	Polyaluminium Chloride
SBR	Sequence Batch Reactor
Septage	Mengsel van water en slib afkomstig uit septic tanks
WWTP	Waste water treatment plant
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie

BIJLAGE 2 Beoordeling vacuümstelsel – per streng

In een separaat bestand opgenomen

COPY

Agreement N°9917/NEA

FINANCING AGREEMENT
between
THE EUROPEAN COMMISSION
and
THE NETHERLANDS ANTILLES

Bonaire Sewerage and sanitation project

EDF IX

I:\Sector 2 - Financing Procedures & ROM\Financing Agreements\Fed\nea\bonaire(9)".doc



FINANCING AGREEMENT

Special Conditions

The European Community, hereinafter referred to as "**the Community**", represented by the Commission of the European Communities in its capacity as manager of the European Development Fund, hereinafter referred to as "**the Commission**",

of the one part, and

The Government of the Netherlands Antilles, represented by the Territorial Authorising Officer, hereinafter referred to as "**the Beneficiary**",

of the other part,

have agreed as follows:

ARTICLE 1 - NATURE AND PURPOSE OF THE OPERATION

1.1. The Community shall contribute to the financing of the following project:

Title: Bonaire sewerage and sanitation project

Accounting n°:	9 PTN NEA 007	11,878,276.15 (balances of 8 th EDF)
	9 PTN NEA 008	7,727,954.78

hereinafter referred to as "the project", which is described in the Technical and Administrative Provisions in Annex II.

1.2 This project will be implemented in accordance with the financing agreement and the annexes thereto: the General Conditions (Annex I) and the Technical and Administrative Provisions (Annex II).

ARTICLE 2 - THE COMMUNITY'S FINANCIAL CONTRIBUTION

2.1 The total cost of the project is estimated at 24,606,230.93 euro.

2.2 The Community undertakes to finance a maximum of 19,606,230.93 euro. The breakdown of the Community's financial contribution into budget headings is shown in the budget included in the Technical and Administrative Provisions in Annex II.

ARTICLE 3 - THE BENEFICIARY'S CONTRIBUTION

3.1 The Beneficiary shall contribute zero euro to the project.

3.2 Where there is a non-financial contribution by the Beneficiary, the detailed arrangements shall be set out in the Technical and Administrative Provisions in Annex II.

ARTICLE 4 – PERIOD OF EXECUTION

The period of execution of the financing agreement shall commence on the entry into force of the financing agreement and end at 31 December 2014.

ARTICLE 5 - DEADLINE FOR THE SIGNATURE OF THE CONTRACTS AND PROGRAMME ESTIMATES IMPLEMENTING THE FINANCING AGREEMENT

Contracts and programme-estimates implementing the financing agreement shall be signed by 20 December 2010 at the latest.

ARTICLE 6 - PAYING AGENT

In order to effect the payments resulting from this financing agreement, the role of paying agent shall be performed, by the financial institution chosen by the Commission.

ARTICLE 7 - ADDRESSES

All communications concerning the implementation of the financing agreement shall be in writing, refer expressly to the project and be sent to the following addresses:

for the Commission

the Head of the Delegation of the European Commission
GEORGETOWN – Guyana,

for the Beneficiary

The Territorial Authorising Officer,
Department for Development Co-operation
CURACAO, Netherlands Antilles

ARTICLE 8 - ANNEXES

8.1 The following documents shall be annexed to this financing agreement and form an integral part thereof:

Annex I: General Conditions.

Annex II: Technical and Administrative Provisions.

8.2 Should a conflict arise between the provisions of the Annexes and those of the Special Conditions of the financing agreement, the provisions of the Special Conditions shall take precedence. Should a conflict arise between the provisions of Annex I and those of Annex II, the provisions of Annex I shall take precedence.

ARTICLE 9 - OTHER SPECIAL CONDITIONS APPLYING TO THE PROJECT

The resources of this project shall be subject to the rules of the EDF of origin (8th EDF for the amount of the accounting number 9 PTN NEA 007 – 11,878,276.15 euro) as regards eligibility for participation in tenders and award of contracts.

ARTICLE 10 – ENTRY INTO FORCE OF THE FINANCING AGREEMENT

The financing agreement shall enter into force on the date on which it is signed by the last party.

Done in two original copies in the English language, one copy being handed to the Commission and one to the Beneficiary.

Done at Brussels

FOR THE COMMISSION

Deputy Chief Authorising Officer
of the EDF

Date 21/12/07



Done at Curaçao

FOR THE BENEFICIARY

Date 18 MAY 2008



ANNEX I - GENERAL CONDITIONS

TITLE I - PROJECT/PROGRAMME FINANCING

ARTICLE 1 – GENERAL PRINCIPLE

1.1 The Community's financial contribution shall be limited to the amount specified in the financing agreement.

1.2 The provision of Community financing shall be subject to fulfilment of the Beneficiary's obligations under this financing agreement.

1.3. The expenditure incurred by the Beneficiary before the entry into force of the financing agreement are not eligible for the Community financing.

ARTICLE 2 - COST OVERRUNS AND COVERING THEM

2.1 Individual overruns of the budget headings of the financing agreement are dealt with by reallocating funds within this budget, in accordance with Article 20 of these General Conditions.

2.2 Wherever there is a risk of overrunning the global amount set in the financing agreement, the Beneficiary shall immediately inform the Commission and seek its prior approval for the corrective measures planned to cover the overrun, proposing either to scale down the project/programme or to draw on its own or other non-Community resources.

2.3 If the project/programme cannot be scaled down, or if the overrun cannot be covered either by the Beneficiary's own resources or other resources, the Commission may, at the Beneficiary's duly substantiated request, grant additional Community financing. Should it take such a decision, the excess costs shall be financed, without prejudice to the relevant Community rules and procedures, by the release of an additional financial contribution to be set by the Commission.

TITLE II - IMPLEMENTATION

ARTICLE 3 – GENERAL PRINCIPLE

3.1 The project/programme shall be implemented under the responsibility of the Beneficiary with the approval of the Commission.

3.2 The Commission is represented in the State of the Beneficiary by its Head of Delegation.

ARTICLE 4 - PERIOD OF EXECUTION

4.1 The financing agreement shall lay down a period of execution, which shall commence on the entry into force of the financing agreement and end on the date specified to this end in Article 4 of the Special Conditions.

4.2 This period of execution shall comprise two phases:

- an operational implementation phase, in which the principal activities are carried out. This phase shall commence on the entry into force of the financing agreement and end at the latest 24 months before the end of the period of execution;
- a closure phase, during which final audits and evaluation are carried out and contracts and, if any, programme estimates for the implementation of the financing agreement are technically and financially closed. This phase shall commence on the day after the date of end of the operational implementation phase and end at the latest 24 months after this date.

4.3 Costs related to the principal activities shall be eligible for Community financing only if they have been incurred during the operational implementation phase. Costs related to final audits and evaluation and closure activities shall be eligible up to the end of the closure phase.

4.4 Any balance remaining from the Community contribution will be automatically cancelled six months after the end of the period of execution.

4.5 In exceptional and duly substantiated cases, a request may be made for the extension of the operational implementation phase and correlatively of the period of execution. If the extension is requested by the Beneficiary, the request must be made at least three months before the end of the operational implementation phase and approved by the Commission before that latter date.

4.6 In exceptional and duly substantiated cases, and after the end of the operational implementation phase, a request may be made for the extension of the closure phase and correlatively of the period of execution. If the extension is requested by the Beneficiary, the request must be made at least three months before the end of the closure phase and approved by the Commission before that latter date.

TITRE III – PAYMENTS TO BE MADE BY THE COMMISSION

ARTICLE 5 – DEADLINE FOR PAYMENTS TO BE MADE BY THE COMMISSION

5.1 When the Commission is making payments, the Beneficiary shall undertake to provide the Commission with the contractor's requests for payment no more than 45 calendar days, for procurement contracts, and 22 calendar days, for grants, after registering an admissible payment request. The Beneficiary shall notify the Commission of the date of registration of this request. The payment request is not admissible if at least one essential requirement is not met. The time limit for payments may be suspended by the Commission by informing the Beneficiary, at any time during the period referred to above, that the payment request can not be met, either

because the amount is not due or because the appropriate supporting documents have not been produced. If information comes to the notice of the Commission which puts in doubt the eligibility of expenditure appearing in a payment request, the Commission may suspend the time limit for payment for the purpose of further verification, including an on-spot check, in order to ascertain, prior to payment, that the expenditure is indeed eligible. The Commission shall inform the Beneficiary as soon as possible.

5.2 The deadline referred to in paragraph 1 shall also apply when payment is conditional on approval of a report. In this case, the request for payment can be considered admissible but the time limit for payment shall begin only when the Beneficiary has approved the report, either expressly, by notifying the contractor, or tacitly, by allowing the contractual deadline for approval to expire without sending the contractor a document formally suspending that deadline. The Beneficiary shall notify the Commission of the date of approval of the report.

5.3 In the event of any delay in forwarding payment requests attributable to the Beneficiary, the Commission shall not be obliged to pay the contractor the late-payment interest provided for in contracts, which will be payable by the Beneficiary.

TITRE IV – PAYMENTS TO BE MADE BY THE BENEFICIARY THROUGH PROGRAMME ESTIMATES

ARTICLE 6 – GENERAL PRINCIPLE

6.1 When the Beneficiary is making payments, programme estimates must be drawn up and adopted beforehand.

6.2. All programme estimates implementing the financing agreement must respect the procedures and standard documents laid down by the Commission, in force at the time of the adoption of the programme estimates in question.

TITRE V – AWARD OF CONTRACTS AND GRANTS

ARTICLE 7 – GENERAL PRINCIPLE

All contracts implementing the financing agreement must be awarded and implemented in accordance with the General Regulations for works, supply and service contracts adopted by the ACP-EC Council of Ministers, supplemented by the General Conditions for contracts financed by EDF and the procedures and standard documents laid down and published by the Commission for the implementation of external operations, in force at the time of the launch of the procedure in question.

ARTICLE 8 - DEADLINE FOR THE SIGNATURE OF THE CONTRACTS AND PROGRAMME ESTIMATES IMPLEMENTING THE FINANCING AGREEMENT

8.1 The contracts and programme estimates implementing the financing agreement shall be signed by both parties within three years of the adoption of the financial commitment by the Commission, namely at the latest on the date referred to in Article 5 of the Special Conditions. That deadline may not be extended.

8.2 The above provision shall not apply to audit and evaluation contracts, which may be signed later, as well as to riders to contracts already signed.

8.3 On the date referred to in Article 5 of the Special Conditions, any balance for which contracts have not been signed will be cancelled.

8.4 The above provision shall not apply to any balance of the contingency reserve.

8.5 A contract or programme estimate which has not given rise to any payment within three years of its signature shall be automatically terminated and its funding cancelled.

ARTICLE 9 - ELIGIBILITY

9.1 Participation in invitations to tender for works, supply or service contracts and in calls for proposals shall be open on equal terms to all natural and legal persons of the Member States of the Community and of the ACP States, and in the specific cases and under the conditions provided in Annex IV to the ACP-EC Partnership Agreement to natural and legal persons of other third countries.

9.2 This nationality rule shall also apply to the experts proposed by service providers taking part in tender procedures or service contracts financed by the Community.

TITLE VI - RULES APPLICABLE TO THE PERFORMANCE OF CONTRACTS

ARTICLE 10 - ESTABLISHMENT AND RIGHT OF RESIDENCE

10.1 Where justified by the nature of the contract, natural and legal persons participating in invitations to tender for works, supply or service contracts shall enjoy a provisional right of establishment and residence in the Beneficiary's country. This right shall remain valid for one month after the contract is awarded.

10.2 Contractors (including the grant beneficiaries) and natural persons whose services are required for the performance of the contract and members of their family shall enjoy similar rights during the implementation of the project/programme.

ARTICLE 11 - TAX AND CUSTOMS PROVISIONS

11.1 Save where otherwise provided in the basic acts governing the cooperation sector concerned, taxes, duties or other charges (including value added tax - VAT - or equivalent taxes) shall be excluded from Community financing.

11.2 The State of the Beneficiary shall apply to procurement contracts and grants financed by the Community the most-favoured tax and customs arrangements applied to States or international development organisations with which it has relations. For the purpose of determining the most-favoured-State treatment, account shall not be taken of arrangements applied by the Beneficiary concerned to the other ACP States or to other developing countries.

ARTICLE 12 - FOREIGN EXCHANGE ARRANGEMENTS

The State of the Beneficiary undertakes to authorise the import or purchase of the foreign currency necessary for the implementation of the project. It also undertakes to apply its national foreign exchange regulations in a non-discriminatory manner to the contractors allowed to participate referred to in Article 9 of these General Conditions.

ARTICLE 13 – USE OF DATA FROM STUDIES

Where the financing agreement involves the financing of a study, the contract related to this study, signed for the implementation of the financing agreement, shall govern the ownership of that study and the right for the Beneficiary and the Commission to use data in the study, to publish it or to disclose it to third parties.

ARTICLE 14 - ALLOCATIONS OF AMOUNTS RECOVERED UNDER CONTRACTS

Amounts recovered from payments wrongly effected or guarantees lodged under a contract financed under this financing agreement, together with any penalties arising from non-performance of a contract, shall be allocated to this project/programme.

ARTICLE 15 - FINANCIAL CLAIMS UNDER CONTRACTS

The Beneficiary undertakes to confer with the Commission before taking any decision concerning a request for compensation made by a contractor and considered by the Beneficiary to be justified in whole or in part. The financial consequences may be borne by the Community only where the Commission has given its prior approval. Such prior approval is also required for any use of funds committed under the present financing agreement to cover costs arising from disputes relating to contracts.

TITLE VII - GENERAL AND FINAL PROVISIONS

ARTICLE 16 – VISIBILITY

16.1 Every project/programme financed by the Community shall be the subject of appropriate communication and information operations. These operations shall be defined under the responsibility of the Beneficiary with the approval of the Commission.

16.2 These communication and information operations must follow the rules laid down and published by the Commission for the visibility of external operations in force at the time of the operations.

ARTICLE 17 – PREVENTION OF IRREGULARITIES, FRAUD AND CORRUPTION

17.1 The Beneficiary undertakes to check regularly that the operations financed with the Community funds have been properly implemented. It shall take appropriate measures to prevent irregularities and fraud and, if necessary, bring prosecutions to recover funds wrongly paid.

17.2 "Irregularity" shall mean any infringement of the financing agreement, implementing contracts or programme estimates or Community law resulting from an act or omission by an economic operator, which has, or would have, the effect of prejudicing the general budget of the European Communities or budgets managed by them, either by reducing or losing revenue accruing from own resources collected directly on behalf of the European Communities, or by an unjustified item of expenditure.

"Fraud" shall mean any intentional act or omission concerning:

- the use or presentation of false, incorrect or incomplete, statements or documents which has as its effect the misappropriation or wrongful retention of funds from the general budget of the European Communities or budgets managed by them, or on their behalf;
- non-disclosure of information in violation of a specific obligation, with the same effect;
- the misapplication of such funds for purposes other than those for which they are originally granted.

The Beneficiary shall immediately inform the Commission of any element brought to its attention which arouses suspicions of irregularities or fraud, of any measure taken to deal with them and of the name of the economic operators whom have been the subject of a judgment which has the force of res judicata for fraud, corruption, involvement in a criminal organisation or any other illegal activity detrimental to the European Communities' financial interests.

17.3 The Beneficiary undertakes to take every appropriate measure to remedy any practices of active or passive corruption whatsoever at any stage of the procedure for the award of contracts or grants or in the implementation of the related contracts. "Passive corruption" shall mean the deliberate action of an official, who, directly or

through an intermediary, requests or receives advantages of any kind whatsoever, for himself or for a third party, or accepts a promise of such an advantage, to act or refrain from acting in accordance with his duty or in the exercise of his functions in breach of his official duties, which has, or would have, the effect of harming the financial interests of the European Communities. "Active corruption" shall mean the deliberate action of whosoever promises or gives, directly or through an intermediary, an advantage of any kind whatsoever to an official, for himself or for a third party, to act or refrain from acting in accordance with his duty or in the exercise of his functions in breach of his official duties, which has, or would have, the effect of harming the financial interests of the European Communities.

ARTICLE 18 - VERIFICATIONS AND CHECKS BY THE COMMISSION, THE EUROPEAN ANTI-FRAUD OFFICE (OLAF) AND THE EUROPEAN COURT OF AUDITORS

18.1 The Beneficiary agrees to the Commission, OLAF and the European Court of Auditors conducting documentary and on-the-spot checks on the use made of Community funding under the financing agreement (including procedures for the award of contracts and grants) and carrying out a full audit, if necessary, on the basis of supporting documents of accounts and accounting documents and any other documents relating to the financing of the project/programme, throughout the duration of the agreement and for seven years after the date of the last payment.

18.2 The Beneficiary also agrees that OLAF may carry out on-the-spot checks and verifications in accordance with the procedures laid down by Community law for the protection of the financial interests of the European Communities against fraud and other irregularities.

18.3 To that end, the Beneficiary undertakes to grant officials of the Commission, OLAF and the European Court of Auditors and their authorised agents access to sites and premises at which operations financed under the financing agreement are carried out, including their computer systems, and to any documents and computerised data concerning the technical and financial management of those operations, and to take every appropriate measure to facilitate their work. Access by authorised agents of the European Commission, OLAF and the European Court of Auditors shall be granted on conditions of strict confidentiality with regard to third parties, without prejudice to public law obligations to which they are subject. Documents must be accessible and filed in a manner permitting easy inspection, the Beneficiary being bound to inform the Commission, OLAF or the European Court of Auditors of the exact location at which they are kept.

18.4 The checks and audits described above shall also apply to contractors and subcontractors who have received Community funding.

18.5 The Beneficiary shall be notified of on-the-spot missions by agents appointed by the Commission, OLAF or the European Court of Auditors.

ARTICLE 19 – CONSULTATION BETWEEN THE COMMISSION AND THE BENEFICIARY

19.1 The Beneficiary and the Commission shall consult each other before taking any dispute relating to the implementation or interpretation of this financing agreement further, in accordance with the relevant provisions of the ACP-EC Partnership Agreement.

19.2 Where the Commission becomes aware of problems in carrying out procedures relating to management of European Development Fund resources, it shall establish all necessary contacts with the Beneficiary to remedy the situation and, take any steps that are necessary, including, where the Beneficiary does not, or is unable to, perform the duties incumbent on it under the ACP-EC Partnership Agreement, temporarily taking the Beneficiary's place.

19.3 The consultation may lead to the amendment, suspension or termination of the financing agreement.

ARTICLE 20 – AMENDMENT OF THE FINANCING AGREEMENT

20.1 Any amendment to the Special Conditions and Annex II to the financing agreement shall be made in writing and be the subject of an addendum.

20.2 If the request for an amendment comes from the Beneficiary, the latter shall submit that request to the Commission at least three months before the amendment is intended to enter into force, except in cases which are duly substantiated by the Beneficiary and accepted by the Commission.

20.3 For technical adjustments, which do not affect the objectives and results of the project/programme and alterations in matters of detail which do not affect the technical solution adopted, and within the limit of the contingencies funds, the Beneficiary shall inform the Commission of the amendment and its justification in writing as soon as possible and apply that amendment.

20.4 The use of the contingency reserve is conditional on prior written agreement of the Commission.

20.5 The specific cases of the extension of the operational implementation phase or of the closure phase are governed by Article 4 (4) and (5) of these General Conditions.

ARTICLE 21 – SUSPENSION OF THE FINANCING AGREEMENT

21.1 The financing agreement may be suspended in the following cases:

- The Commission may suspend the implementation of the financing agreement if the Beneficiary breaches an obligation under the financing agreement.
- The Commission may suspend the financing agreement if the Beneficiary breaches an obligation relating to respect for human rights, democratic principles and the rule of law and in serious cases of corruption.

- The financing agreement may be suspended in cases of force majeure, as defined below. "Force majeure" shall mean any unforeseeable and exceptional situation or event beyond the parties' control which prevents either of them from fulfilling any of their obligations, is not attributable to error or negligence on their part (or the part of their contractors, agents or employees) and proves insurmountable in spite of all due diligence. Defects in equipment or material or delays in making them available, labour disputes, strikes or financial difficulties cannot be invoked as force majeure. A party shall not be held in breach of its obligations if it is prevented from fulfilling them by force majeure. A party faced with force majeure shall inform the other party without delay, stating the nature, probable duration and foreseeable effects of the problem, and take any measure to minimise possible damage.

21.2 No prior notice shall be given of the suspension decision.

21.3 When the suspension is notified, the consequences on the ongoing contracts and programme estimates or contracts and programme estimates to be signed will be indicated.

ARTICLE 22 – TERMINATION OF THE FINANCING AGREEMENT

22.1. If the issues which led to the suspension of the financing agreement have not been resolved within a maximum period of four months, either party may terminate the financing agreement at two months' notice.

22.2. Where a financing agreement has not given rise to any payment within three years of its signature or no implementing contract or programme estimates has been signed by the date referred to in Article 5 of the Special Conditions, that financing agreement will automatically be terminated.

22.3 When the termination is notified, the consequences on the ongoing contracts and programme estimates or contracts and programme estimates to be signed will be indicated.

ARTICLE 23 - DISPUTE-SETTLEMENT ARRANGEMENTS

23.1 Any dispute concerning the financing agreement which cannot be settled within a six-month period by the consultations between the Commission and the Beneficiary provided for in Article 19 of these General Conditions shall be submitted to the Council of Ministers. Between meetings of the Council of Ministers, such disputes shall be submitted to the Committee of Ambassadors. If the Council does not succeed in settling the dispute, either party may request settlement of the dispute by arbitration.

23.2 In this case the parties shall designate an arbitrator within 30 days of the request for arbitration. Failing that, either party may ask the Secretary-General of the Permanent Court of Arbitration (The Hague) to designate a second arbitrator. The two arbitrators shall in their turn designate a third arbitrator within 30 days. Failing that, either party may ask the Secretary-General of the Permanent Court of Arbitration to designate the third arbitrator.

23.3 Unless the arbitrators decide otherwise, the procedure laid down in the Permanent Court of Arbitration Optional Rules for Arbitration Involving International Organisations and States shall apply. The arbitrators' decisions shall be taken by a majority within a period of three months.

23.4 Each party shall be bound to take the measures necessary for the application of the arbitrators' decision.

ANNEX II

**TECHNICAL AND ADMINISTRATIVE PROVISIONS FOR
IMPLEMENTATION**

THE NETHERLANDS ANTILLES

Title: Bonaire sewerage and sanitation project

Accounting n°: 9 PTN NEA 007
9 PTN NEA 008

BENEFICIARY COUNTRY / REGION	Netherlands Antilles		
REQUESTING AUTHORITY	TAO Netherlands Antilles		
BUDGET HEADING	A envelope – 43% of total TIP		
TITLE	Sewerage and Sanitation Project Bonaire		
TOTAL COST	€ 24,606230.93 (of which EDF contribution of 19 606 230.93 € and Netherlands Government's contribution of 5 000 000 €)		
AID METHOD/ MANAGEMENT MODE	Project approach Indirect Centralised management		
DAC-CODE	14020	SECTOR	Water and Sanitation

TABLE OF CONTENT

1. RATIONALE

- 1.1 Economic and social situation
- 1.2 Sector context
- 1.3 Lessons learnt and complementarity
- 1.4 Donor coordination

2.1. DESCRIPTION

- 2.1 Objectives
- 2.2 Expected results
- 2.3 Activities and implementation timetable

3. LOCATION AND DURATION

- 3.1 Location
- 3.2 Duration

4 IMPLEMENTATION

- 4.1 Physical and non-physical means
- 4.2 Organisational set up and responsibilities
- 4.3 Reporting
- 4.4 Project Budget
- 4.5 Mobilisation of the Project Budget

5. MONITORING, AUDIT AND EVALUATION

- 5.1 Monitoring
- 5.2 Evaluation

6. SPECIAL CONDITIONS

7. ATTACHMENTS

- Attachment 1 – Logical Framework
- Attachment 2 – Indicative Timetable for Implementation
- Attachment 3 – Map of the Netherlands Antilles
- Attachment 4 – Assumptions
- Attachment 5 – Sustainability

1. RATIONALE

1.1 Economic and social situation

The Netherlands Antilles (consisting of Curaçao, Bonaire, St. Maarten, Saba, St. Eustatius) is a small country with 220,000 inhabitants (2007 est.) in the Caribbean Sea. The Netherlands Antilles is part of the Kingdom of the Netherlands and in most respects autonomous with an elected central parliament based in the capital, Willemstad.

The Netherlands Antilles will cease to exist following the renegotiation of the constitutional status of the 5 islands currently constituting the Netherlands Antilles. Each island will have a separate constitutional status within the Kingdom of the Netherlands. The target date for achieving the changes has been set for 15 December 2008. As from that date Bonaire, St. Eustatius and Saba will be special municipalities of the Netherlands directly responsible to the Netherlands Government.

The country has in principle a strong development potential, based on a) a developed tourism sector and b) diversified economic base, including transit port activities, oil refining, telecommunications and financial services. However, substantial macro-economic imbalances, increasing poverty and the continuation of structural weaknesses are important obstacles to achieving sustainable economic growth.

Unemployment has contributed to emigration, especially to the Netherlands and the USA. At the same time the inflow of significant numbers of immigrants has increased pressure on the social services systems of the islands. There is a small number of well-trained and highly skilled Antilleans. Immigrant workers generally perform the low and unskilled jobs.

The GDP is approx US\$16,000 and is growing about 1% per year (IMF estimates). Despite this, there is a considerable degree of poverty. Based on a household survey in 1997 about 40% of households can be classified as poor (household income is below the estimated poverty line of approximately US\$ 500 per month).

The Netherlands Antillean guilder (ANG) is fixed to the US\$ with an exchange rate of US\$ 1 = ANG 1.79 since 1973. Public finances are weak and the national debt is high (the total public debt is currently estimated at €2,200 million). However, as part of the agreement on the new status of the individual islands, the Netherlands Government has agreed to provide debt relieve in exchange for better financial management and external financial monitoring by the Kingdom Government.

The poor include unemployed young people with low education, single parent households - often female-headed, the elderly, drug addicts and on some islands immigrants. Unemployed household heads without other income often receive an allowance from the Social Welfare Department (in 2001 about 25% of households received an average of € 220 per month).

Primary and secondary enrolment is above 90%. However, dropout rates for students from Low Income Communities are high, despite education being compulsory to 16 years of age. In 1999 total education expenditure was 6.7% of GDP.

Crime and drug abuse are of great concern to CGNEA. Illegal trafficking and drug abuse are two of the main causes of violent crimes. They are also a threat to tourism and to economic development.

Socio-economic policy formulation takes place both at national level with respect to overall policies, and at the level of the individual islands which enjoy a high degree of autonomy with respect to economic and social development. As their development needs and priorities vary, the five islands formulate their own multi-annual socio-economic development plans. The present ones cover the period from 2004-2007, and are all due to be updated by 2008.

The main objectives of the development plans of the islands are to achieve balanced development in economic and financial terms, and to improve social well-being of the population.

At central level, the current policy agenda and priorities of the CGNEA and the five islands aim at fostering sustained economic growth and accelerating social recovery over the long term.

1.2 Sector context

Due to Bonaire's location and geological background coral reefs have been generated around the island during the last million years. The island has earned a reputation as a prime diving and

snorkelling destination. With about 50 to 60,000 stay-over arrivals per year (DEZA, 2004), the tourist and diving industry presents a major source of income to the resident population. In addition to the stay-over tourism, also some 40-45,000 cruise boat tourists visit the island on an annual basis. The value of marine tourism to Bonaire Marine Park (BMP) was estimated by Dixon et al.(2000) at \$US23.2 million in 1991. The government generated an additional \$US340,000 through taxes levied directly on visiting divers. Tourism is the main economic pillar of the island.

Bonaire has recognised its marine environment as a natural resource and has, with the establishment of the Bonaire National Marine Park as a National Reserve, taken measures towards its protection.

Despite these attempts the quality of the coral reefs around Bonaire is declining, a trend which was observable throughout the last decade. Live coral cover has decreased and algae growth increased. Recent scientific investigations indicate that one of the main factors for reef declining is (among others factors such as increase of seawater temperature, coral bleaching etc) waste water infiltration from Bonaire's residential plots and hotels.

Bonaire has a limited drainage system but no sewage collection and treatment system. Most households and commercial establishments use septic tanks, cesspits, and leach holes, while only few hotels have an on-site wastewater treatment plant installed (the efficiency of which is unclear). As a result, nutrients dissolved in the sewage may reach the coastal water via infiltration through the porous limestone underground or via run-off. The fringing reef surrounding Bonaire represents a delicate natural resource, which is particularly sensitive to even low levels of nutrients in the water.

Hotels with a few exceptions and private households reuse untreated wastewater from the septic tanks in order to irrigate their gardens. This irrigation water is highly polluted with bacteria, organic content and nutrients and the irrigated gardens are too small to absorb the immense amount of wastewater which arises during the busy times. Near the coastal zones the surplus of nutrients drains underground and reaches the sea. Sometimes direct inflow from irrigation into the sea takes place because the irrigation system is not properly installed. It is furthermore probable that the wastewater storage capacities of the hotels cannot take up all this wastewater and the surplus runs directly into the sea. The intense algae growth and the appearance of *Sphaerotilus* in the harbour lagoons indicate this practice. Reef damage occurs as a consequence.

Another problem is the storm water, which is polluted with sediments and nutrients flowing directly into the sea without passing sedimentation and retention facilities. The sediments are coming from the strong erosion processes on the island, which can be observed in many places. The nutrients are generated by human activities (deposition of rubble and waste, infiltration of waste water etc) as well as from the large number of free-living animals (goats, donkeys and sheep). In case of heavy rainfalls the accumulated substances in the riverbeds and the paved areas are washed into the sea. The heavy mineral sediments sink fast onto the ground and cover the costal reef area in some parts near the storm water inlets. The effluents however, with its dissolved and suspended organic and nutrient content may even reach the coastal areas far away from the storm water inlets severely damaging the coral reefs. This problem is getting more important as large parts of the retention areas are filled-up to be used for settlement purposes. As a consequence of this, more storm water with a higher pollution load flows into the sea.

1.3. Lessons learnt and complementarity

During the last decade it was observed that Bonaire's coral reef quality is continuously declining with long term significant environmental consequences. Barbados in this respect serves as an example proving the long term devastating effects of eutrophication (ROBERTS 1994): "Barbados stands as an example to the rest of the Caribbean of how damaging eutrophication can be. Over a period of only 30 years its reefs have been converted from thriving coral communities to mere lumps of algae-covered rock supporting less than one twentieth of the coral cover Bonaire's reef have. Fisheries have suffered accordingly as habitat for fishes have been destroyed. In addition rapid erosion of reefs and loss of shallow water stands of elk horn corals there have led to loss of protection of the island's shoreline from wave action. Barbados is now faced with a serious beach erosion problem which threatens much of the resort infrastructure along the south coast."

Recent scientific investigations identified increasing nutrient levels in the coastal waters as one of the main damaging factors to the marine environment. Bonaire has no central sewage collection and treatment system and nutrients diluted in the sewage find therefore its way into the sea. The deterioration of the coral reefs around the island of Bonaire and the associated environmental implications greatly affect the economic foundation of the island known to be the "divers paradise", which is tourism.

For the specific set-up and operational aspects of the sewers system to-be-built, lessons can be drawn from the example of Curacao. With regards to the financial aspects of managing a sewer system Curacao proves that waste water charges are to be set as required from the entrepreneurial point of view for sustainable financial viability and that all revenues collected actually remain within the waste water facility for adequate operation and maintenance of the system. If this is not ensured the resulting cash deficits have either to be compensated from the public budgets or operation and maintenance cannot be carried out as required for a reliable functioning sewer system. In Curacao serious operation difficulties are encountered due to the fact that the waste water revenues flow into the general public budget and are used for different purposes.

Another lesson learned from Curacao is that the volume of sewage actually collected is much lower than expected according to international standards. For this reason the initial sewage collection rate for the Bonaire system is also considering a reduced volume of sewage collection.

De-centralised management of development programmes with implementation through the Central Government of the Netherlands Antilles (CGNEA) has been challenging given the diverse structure of the Netherlands Antilles both for the EDF as well as the Netherlands funded programmes. SONA was established in 2004 to manage the Dutch bilateral cooperation for the Netherlands Antilles to the tune of 40 million euro per annum. The aid is implemented by SONA's agency USONA (Uitvoeringsorganisatie Stichting Ontwikkeling Nederlandse Antillen), which has started operations in October 2004.

Under the proposed programme, a delegation agreement will be signed with SONA for the implementation of this programme making use of an already established and successfully working institution. This will also facilitate the proposed co-financing with the Netherlands Government.

In addition, with the Delegation of the European Commission based in Guyana, entrusting SONA/USONA with the management of the proposed programme and with SONA/USONA being present on Curacao, the coordination between management and beneficiaries can be improved.

The tourist data that has been used for the design and for the feasibility study will be updated to actual figures. The TAO has concluded a separate contract with Dorsch Consult in order to determine these figures. The updated figures will be used to update some of the design parameters, including the expected initial volume of collected sewage (refer to 1.2).

It has also been understood by the Island Administration of Bonaire that the system will only perform well if the respective household connections are executed during the project implementation phase and the expected initial volume of collected sewage is achieved. Therefore, the Island Administration is committed to provide their own funds for the complete execution of household connections, since the financing of the proposed programme is limited to the execution of the main sewer lines. A proper and timely coordination during the construction of the main sewer lines, household connections and works to be done by the end users on their premises is assumed.

The objectives set under the Dutch aid and separate programmes pursued through SONA, are fully complementary with this programme and it must be noted that the target groups under this programme benefit also from complementary SONA/USONA interventions in the field of water and sanitation. SONA/USONA participates in the funding of the rehabilitation of a water treatment plant on Sint Maarten, that is currently being redesigned into a proposal for an integrated sewage and drinking water system for the Island territory of Sint Maarten. Furthermore a proposal has been submitted for SONA/USONA funding for a comprehensive water management system on Curaçao.

1.4 Donor coordination

The EC and the Netherlands Government are the primary donors for this project and without the EDF funded intervention the project could not be implemented.

The project has been carefully coordinated with the government of the Netherlands (Ministry for Interior Affairs and Kingdom Affairs and the Ministry of Transport, Public Works and Water Management) as well as the Netherlands local representative (embassy) in Curacao.

There is a clear consensus on the implementation modalities, i.e., to entrust SONA with the management of the programme, between the government of the Netherlands Antilles, the government of the Netherlands and the Commission. Furthermore, the government of the Netherlands through SONA has become actively involved in the appraisal of the project and several coordination meetings have been held with SONA and the beneficiary as well as between SONA and EC Delegation.

The government of the Netherlands, through the Ministry of Transport, Public Works and Water Management will contribute to the funding of the proposed programme and will participate in the Steering Committee as described under point 4.4. Bi-lateral meetings between the European Commission and the Netherlands Government will be held as and when deemed necessary by either donor.

2. DESCRIPTION

The project is consistent with the EU/OCT Association and Overseas Council Decision (Council Decision 2001/822/EC of 27 November 2001) and the European Consensus for Development as it contributes to reducing poverty by the means of income generation through tourism and fostering sustainable development and the integration of the OCT's into the regional and world economies.

The project originates from the 7th EDF and is in line with the overall objective pursued under the 7th EDF TIP, which is: "optimal utilisation of resources to strengthen and broaden the economy and supporting the main pillars of economic activity". Tourism development constitutes the most important non-focal sector under the 7th EDF TIP with priority given to a "preventive approach aimed at avoiding harmful effects on the environment".

The overall objective of this project is the safeguarding of Bonaire's marine environment (coral reefs) thereby sustaining the island's economic base.

The formulation phase is based on a pre-feasibility study as well as on the feasibility study, master plan and on a detailed design. The latter three were carried out by the consultant DORSCH. During the detailed design phase, an independent additional study on the nutrient concentration in the irrigation water was contracted to ALTERRA consultants, which resulted in the recommendation to include a tertiary treatment phase to the waste water treatment plant, lowering the nutrient concentration to an environmentally sound level (5mg N/liter). This recommendation was endorsed by all stakeholders and adopted by the government of Bonaire.

For this reason a complementary contract has been concluded with the consultant DORSCH for an update of the feasibility study and subsequent design report/documents. The execution of the contract is in an advanced stage, project cost estimates have already been produced and the complementarity of the Community intervention is therefore assured.

The project will be implemented through indirect centralised management. More specifically, to ensure aid effectiveness and full complementarity with the relevant Member State, the project will be co-financed by the Netherlands Government through SONA and the EDF, whereby the Commission will delegate its executive tasks to SONA (Member States' agency). Day-to-day management will be entrusted to SONA's implementing agency USONA, which was set up by SONA for the actual delivery of aid to the Netherlands Antilles, and which is overseen by the Dutch Ministry of Interior.

This construction is explicitly foreseen in Article 14 (3) 2nd paragraph of the 9th EDF Financial Regulation. The contractual link between the Commission and SONA will be a delegation agreement in accordance with chapter 7.2 of the Practical Guide to contract procedures financed by the 9th EDF. The eligibility of SONA as a Member State Agency for a Delegation Agreement is subject to a positive assessment by the European Commission as per the criteria foreseen in the Financial Regulations.

To this end, a Financing Agreement will be signed between the Commission and the Central Government of the Netherlands Antilles. This will be followed by a Delegation Agreement to be

signed between the Commission and SONA. The Delegation Agreement will contain provisions regarding the release of financial tranches, which will be linked to project progress, as well as provisions regarding project reporting.

A steering committee will be set up, chaired by SONA and under participation of USONA, the Central Administration of the Netherlands Antilles, the Island Administration of Bonaire and WEB prior to implementation of the project with agreed Terms of Reference and given mandate to monitor the Bonaire Sewerage and Sanitation Programme provide guidance and support and advise the European Commission on the implementation of the programme. The Netherlands Ministry of Transport, Public Works and Water Management and the Delegation of the European Commission in Georgetown Guyana will be observers.

The Steering Group Riolerij Kralendijk (SRK) has been established by the Island Administration comprising of a number of workgroups in which all aspects of the programme are addressed (nutrients, PR, institutional set-up, tariffs etc). All stakeholders including private sector, concerned administrations and non-governmental organisations (NGO's) are represented. The SRK will advise and recommend on the overall direction and policy of the programme to the steering committee and can be invited as an observer to the steering committee meetings, but is not entitled to take decisions.

The Project will be implemented over a period of four years.

For ease of reference an initial logical framework is attached. It may be updated or adapted in the Overall Work Plan, to which it will be annexed, without this necessarily requiring an amendment to the Financing Agreement.

2.1. Objectives

The overall objective of this project is the safeguarding of Bonaire's marine environment (coral reefs) thereby sustaining the island's economic base.

The project purpose is to ensure an environmentally and hygienically safe treatment of sewerage in Bonaire. An additional purpose of the project is to enable the island government and its company WEB (Water and Power Company of Bonaire, responsible for services in the water sector) to deliver suitable and timely services on a sustainable basis.

2.2. Expected results

The project will result in a sustained centralised sewer system with waste water treatment plant and standards set for sewerage treatment, consisting of the following project components:

- With the co-financing of the Netherlands Government a new waste water treatment plant (WWTP) will be constructed east of Kralendijk near the existing landfill site. The 3-stage central mechanical-biological WWTP is designed on a basis of a maximum flow of 178 m³/h and a maximum pollution load of 346 kg/d BOD₅. The expected daily flow is determined with 1255 m³/d and the plant size will be for around 9900 p.e. The design of the WWTP anticipates future extensions. Part of the treated effluent of the waste water treatment plant will be conveyed as recycled water to the hotels to be used for garden irrigation and landscaping.
- Within the sensitive area defined as a buffer with 500 m in width along the coastal line a wastewater collection system will be constructed. The system consists of a vacuum network driven by 5 vacuum pump stations in 5 catchment areas including residential areas and hotels. The sewage water will be collected by the vacuum stations. The system will serve more than 5000 persons daily.
- Within the selected area a looped storm water system with a total length of approximately 3.3 km will be installed. The system will be extended by the existing ditches and uses two outfalls to the sea, which already exist. Upstream of each of the outfalls a first flush chamber (110m³) will be constructed. The dirty storm water collected in the tanks will be pumped by a submersible pump to the waste water treatment plant to be cleaned and made available for irrigation purposes.

- A new sewage unit, responsible for wastewater services, will be established and fully integrated into WEB structure (WEB – Water and Power Company of Bonaire) with the aim to achieve an efficient operation and maintenance of the new sewerage system and wastewater treatment plant. The tasks of the WEB are to collect, transport and treat mechanically and biologically the whole quantity of wastewater from the service area. The service area, the network and the location of the wastewater treatment plant (WWTP) is shown in Attachment 3. The new unit will be legally empowered, fully equipped and technically trained in order to manage the waste water facilities.
- The institutional strengthening and capacity building of the management unit of the sewerage system as well as the supervisory services of the Island Administration of Bonaire. As a consequence, the aquatic ecosystem and groundwater resources within the project area will be protected and preserved for the future.

The twinning with well functioning similar SBR (Sequencing Batch Reactor) WWTP and/or vacuum sewer networks operating companies will be organised and training arrangements during design, construction and handover stages at the Twinning-companies are recommended. As such, these arrangements have been initiated and municipalities in the Netherlands have been targeted specifically for the twinning on vacuum sewer networks. Possible twinning arrangement with the future Aruba SBR WWTP and the rehabilitated SBR on Curacao is also being considered.

2.3. Activities and implementation timetable

The activities will be the tendering, award and execution of works including the waste water treatment plant, the vacuum network, storm water system and the services related to institutional strengthening.

3. LOCATION AND DURATION

3.1. Location

The location of the project is the island Bonaire part of the Netherlands Antilles. As of December 2008, Bonaire will no longer be part of the Netherlands Antilles but will have an independent constitutional status.

The physical works will be carried out in Bonaire, where also the experts will be placed.

3.2. Duration

The Financing Agreement shall be concluded by 31 December of the year following the year in which the global financial commitment was adopted. Failing this, the corresponding appropriations shall be cancelled.

The end of the period of execution of the Financing Agreement is hereby set at 31 December 2014. This period of execution shall comprise two phases: an operational implementation phase, which shall commence on the entry into force of the Financing Agreement and end at 31 December 2012. As from this date shall commence the closure phase, which shall end at the end of the period of execution. Any balance of funds remaining credit available under the EC grant must be automatically cancelled 6 months after the end of the execution of the Financing Agreement. An indicative timetable for implementation is given in Attachment 2.

The contracts through which the Financing Agreement is implemented must be signed by both parties no later than 3 years of the date of the corresponding global financial commitment. This deadline cannot be extended. This provision does not apply to contracts relating to audit or evaluation which may be signed later.

4. IMPLEMENTATION

4.1 Physical and non-physical means

The Commission and SONA will sign a Delegation Agreement, in accordance with chapter 7.2 of the Practical Guide to contract procedures financed by the 9th EDF, for the implementation of works, supervision and capacity building services. The Delegation Agreement will contain provisions regarding the release of financial tranches, which will be linked to project progress, as well as provisions regarding project reporting. This construction is explicitly foreseen in Article 14 (3) 2nd paragraph of the 9th EDF Financial Regulation

All contracts implementing the Financing Agreement must be awarded and implemented in accordance with the General Regulations for works, supply and service contracts adopted by the ACP-EC Council of Ministers, supplemented by the General Conditions for contracts financed by EDF and the procedures and standard documents laid down and published by the Commission for the implementation of external operations, in force at the time of the launch of the procedure in question.

All programme estimates must respect the procedures and standard documents laid down by the Commission, in force at the time of the adoption of the programme estimates in question.

According to art. 133 2.a) of the 9th EDF Financial Regulations, as the amount of the transfers from the 8th EDF exceeds EUR 10 million, these resources shall be administered in accordance with the rules of the 8th EDF as regards eligibility for participation in tenders and the award of contracts.

4.2 Organisational set-up and responsibilities

The tasks of management of the Bonaire Sewerage Project have been delegated by the European Commission to SONA:

Chairman
Schottegatweg Oost 18
Curacao
Netherlands Antilles
Tel no.: 59-1-3

The project will be implemented through indirect centralised management. More specifically, to ensure aid effectiveness and full complementarity with the relevant Member State, the project will be co-financed by the Netherlands Government through SONA and the EDF, whereby the Commission will delegate its executive tasks to SONA (Member States' agency). Day-to-day management will be entrusted to SONA's implementing agency USONA, which was set up by SONA for the actual delivery of aid to the Netherlands Antilles, and which is overseen by the Dutch Ministry of Interior.

A steering committee will be set up, chaired by SONA and under participation of USONA, the Central Administration of the Netherlands Antilles, the Island Administration of Bonaire and WEB prior to implementation of the project with agreed Terms of Reference and given mandate to monitor the Bonaire Sewerage and Sanitation Programme provide guidance and support and advise the European Commission on the implementation of the programme. The Netherlands Ministry of Transport, Public Works and Water Management and the Delegation of the European Commission in Georgetown Guyana will be observers.

The European Commission reserves its right to change the delegated body indicated above or the scope of the delegation, without this necessarily requiring an amendment to the financing agreement. In that case, it shall notify the name of the new delegated body and/or the scope of the task(s) delegated to it.

4.3 Reporting

USONA common procedures will be applied for regular reporting. In principle, the Island Government reports every six months on progress, results and financial commitments. These contain an analysis of unforeseen bottlenecks and deviations (also improved conditions) in the implementation that may lead to the proposal of modifications in the planning of activities, of inputs and of funds. USONA assesses reports and has to reach an agreement on modifications proposed with the Island Government.

4.4 Project Budget

The total cost of the project is estimated at € 24,606,230.93 of which the EDF will contribute €19,606,230.93 million. The balance will be co- financed by the Netherlands Government. The budget lines below represent the maximum contribution by the 9th EDF to the project. The cost breakdown of the EDF contribution is summarised below:

Programme Costs:

<i>Item</i>	<i>Cost in EURO (Financed by the 9th EDF)</i>	<i>Cost in EURO (Co-Financing by Netherlands Government)</i>	<i>Total Cost in EURO</i>
1. Works	16,700,000.00	3,000,000	19,700,000.00
2. Services including supervision and TA	2,100,000.00	0 0	2,100,000.00
3. Auditing	150,000.00	0	150,000.00
4. Monitoring and Evaluation	250,000.00	0	250,000.00
5. Contingencies (11% of the total of 1.+ 2.)	406,230.93	2,000,000	2,406,230.93
Total	19,606,230.93	5,000,000	24,606,230.93

The Co-financing covers the financial risks and cost overruns during the construction period. The Co-financing will be made available through the Government of the Netherlands. The operation and maintenance costs of the WWTP, once the installations become operational, will be borne by the Island Administration of Bonaire through WEB.

4.5 Mobilisation of the Project Budget

Except audit and evaluations, all contracts and payments are made by SONA (N Chairman, Address: Schottegatweg Oost 18, Curacao, Netherlands Antilles, Tel no.: , on behalf of the Beneficiary.

5. MONITORING AND EVALUATION

5.1 Monitoring

A Programme Steering Committee (refer to 4.2 and 6), will be established before the start-up of activities. The Programme Steering Committee will meet at least twice per year and review technical and financial implementation progress. To closely monitor implementation the Programme will be yearly audited and evaluated.

5.2 Evaluation

- a) Independent consultants recruited directly by the Commission on specifically established terms of reference will carry out external evaluations, as follows:
 - a mid-term evaluation mission;
 - a final evaluation, at the beginning of the closing phase.
- b) The Beneficiary and the Commission shall analyse the conclusions and recommendations of the mid-term evaluation and jointly decide on the follow-up action to be taken and any adjustments necessary, including, if indicated, the reorientation of the project. The reports of the other evaluation and monitoring missions will be given to the Beneficiary, in order to take into account any recommendations that may result from such missions.
- c) The Commission shall inform the Beneficiary at least two (2) months in advance of the dates foreseen for the external missions. The Beneficiary shall collaborate efficiently and effectively with the monitoring and/or evaluation experts, and inter alia provide them with all necessary information and documentation, as well as access to the project premises and activities.

5.3 Audit

A final evaluation and audit will be carried out using project funds. The service contracts for evaluation and audit will be tendered and awarded by the Commission. Audit and evaluation are always concluded and managed by the Delegation of the European Commission acting on behalf of the beneficiary.

6. SPECIAL CONDITIONS

The Bonaire Island Administration, in consultation with the Netherlands Government, must commit to finance the coverage of all operational and maintenance costs. The financing of cost beyond those foreseen in this Financing Agreement and any other financial risks is the responsibility of the Bonaire Island Administration and might be subject to a separate agreement between the Bonaire Island Administration and the Netherlands Government. It is understood that the Bonaire Island Administration can only take such financial responsibility after agreement from the Financial Monitor appointed by the Kingdom Government.

A steering committee will be set up, chaired by SONA and under participation of USONA, the Central Administration of the Netherlands Antilles, the Island Administration of Bonaire prior to implementation of the project with agreed Terms of Reference and given mandate to monitor the Bonaire Sewerage and Sanitation Programme and advise the European Commission on the implementation of the programme. The Netherlands Ministry of Transport, Public Works and Water Management and the Delegation of the European Commission in Georgetown Guyana will be observers.

In order to assure the sustainable operation of the sewerage system the Island Administration of Bonaire has made the commitment to comply with the following conditionalities prior, during and post the implementation of the project:

1. Adoption and enforcement of a legal framework during the implementation period of the project by the involved entities (considering the following components):
 - environmental legislation for effluent standards and irrigation methods in the sensitive area along the costal line
 - integration in the legislation, more particularly Chapter V, article 19, of the draft Island Regulation, objectives and measures which are in accordance with those of the "Kaderrichtlijn Maritieme Strategie (KRM)" issued by the Government of the Netherlands.
 - framework for the distribution of national co-funds as subsidies for household connections

- regulations required to enforce the obligatory connection to all premises in the project area to the central sewerage system as well as the abandonment of existing sewerage facilities to be taken out of service
 - regulation for setting up and collection of tariffs for water consumption, treatment and irrigation
 - introduction and passing of all necessary legislations, laws and by-laws for the legal empowerment of the sewage unit and integration within the governmental structure.
2. An operating sewage unit as the legal entity being responsible for all aspects related to sewerage including the following main aspects:
- adoption of duties and responsibilities addressing all aspects related to the operation the sewer system, including i) oversight, monitoring and sanctions, ii) charges for the use of recycled water, iii) signage, iv) cross-connection control, v) record keeping and notification
 - ongoing capacity building and training of the new organisation including organisation development and recommendations for staffing and recruitment , preparation of job descriptions and support for human resource development, introduction of necessary systems and procedures.

7. ATTACHMENTS

- Attachment 1 – Logical Framework
- Attachment 2 – Indicative Timetable for Implementation
- Attachment 3 – Map of the Netherlands Antilles
- Attachment 4 – Assumptions
- Attachment 5 – Sustainability

Attachment 1 : Logical Framework	Intervention Logic	Verifiable Indicators	Sources of Verification	Assumptions and Risks
Overall Objective	<ul style="list-style-type: none"> The safeguarding of Bonaire's marine environment (coral reefs) thereby sustaining the island's economic base, i.e. tourism. 	<ul style="list-style-type: none"> Significant slowdown / stabilization of coral reef deterioration. 	<ul style="list-style-type: none"> Publications and reports from international environmental organisations Local NGO's (such as WWF, UNESCO Water, etc.) Bonaire Marine Park Government environ-mental department 	<ul style="list-style-type: none"> Constitutional reform Natural catastrophes (hurricanes, etc.) Global warming
Project Purpose	<ol style="list-style-type: none"> To ensure an environmentally and hygienically safe treatment of sewerage in Bonaire. To enable the island government and its company WEB (Water and Power Company of Bonaire, responsible for services in the water sector) to deliver suitable and timely services on a sustainable basis 	<ul style="list-style-type: none"> Health indicators Achievement budget Comparison of WEB data with similar wastewater operations – use of benchmarking 	<ul style="list-style-type: none"> Summaries of activities from design to completion of works Supervision reports Monitoring reports from public works and social welfare departments Programme monitoring USONA Other stakeholder reports External monitoring and evaluation 	<ul style="list-style-type: none"> The governments' public works department and related agencies will work together to achieve the projects purpose. NGO's (WWF, UNESCO Water, etc.) and other environmental groups remain involved via the Steering Group Riolerij Kralendijk (SRK) in giving advice and recommendations on the overall direction, policy and other aspects of the project (nutrients, PR, institutional set-up, tariffs, etc). Capacity building toward participation lead to adequate sustainability Competent government staff continues to be available for management, design and supervision. Availability of Competent Contractors, and competitive bidding of contracts
Results	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 A sustained centralized sewer system with waste water treatment plant. 1.1 A vacuum network driven by 5 vacuum pump stations in 5 catchment areas, serving more than 5000 	<ul style="list-style-type: none"> Sewer system and waste water treatment plant constructed. Vacuum network and pump stations 	<ul style="list-style-type: none"> Summaries of activities from design to completion of works (programme of requirements to letters of acceptance) Supervision reports Monitoring reports from public works 	<ul style="list-style-type: none"> Capacity building toward participation leads to adequate sustainability The community accepting the need to maintain the

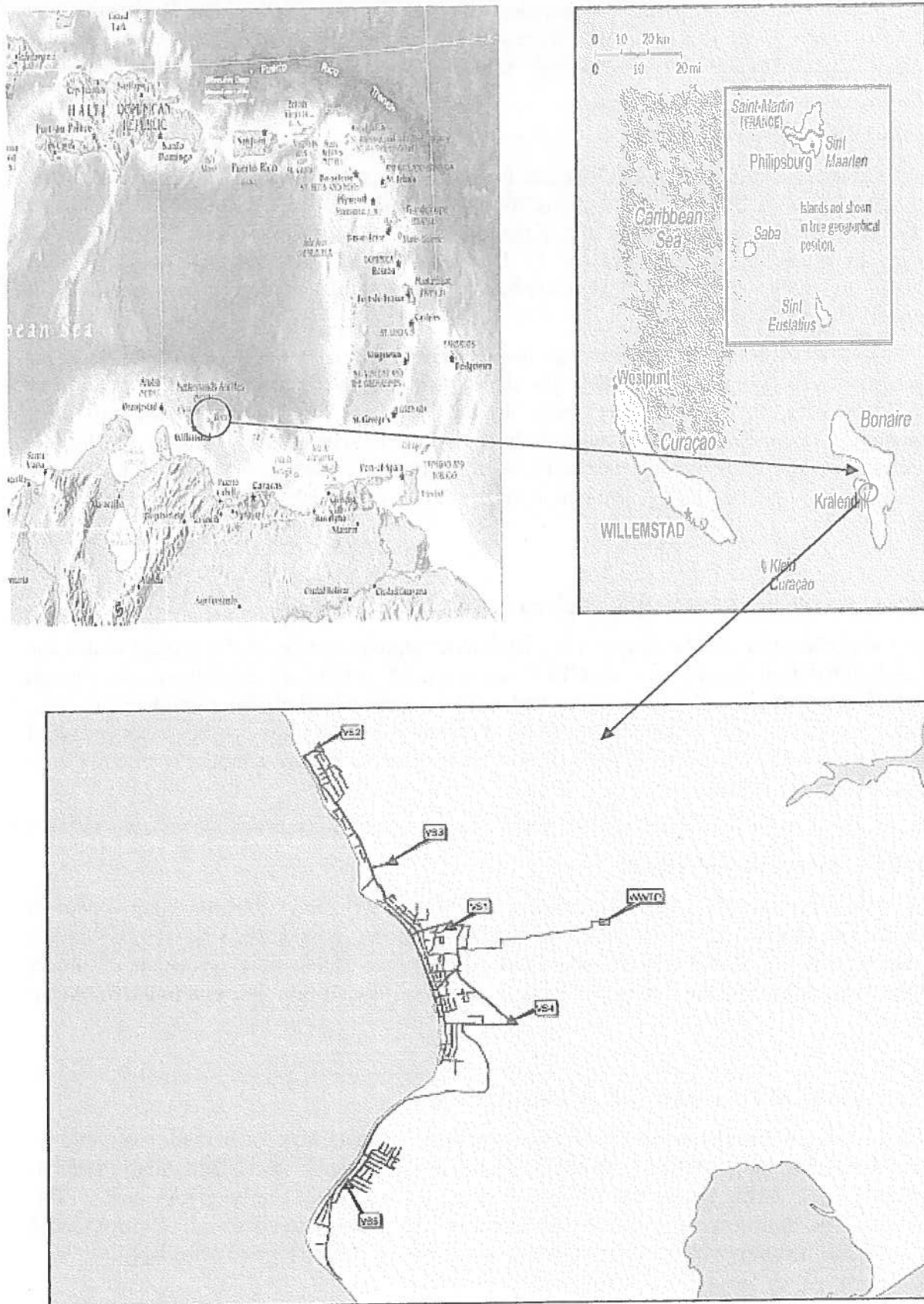
	<p>persons daily.</p> <p>1.3 A storm water system with a total length of approximately 3.3 km connected to existing ditches using two existing outfalls to the sea, including two flush chambers (110m3).</p> <p>2.1 Increased capability to manage the operation and maintenance of the new sewerage system.</p> <p>2.2 Increased technical and organisational capacity and efficiency of the company WEB in charge of the water services.</p> <p>2.3 Increased public knowledge for all aspects of the project achieved by a comprehensive public information and awareness campaign.</p>	<p>constructed.</p> <ul style="list-style-type: none"> Storm water system and flush chambers constructed. Establishment of communities services groups that participate actively in planning and implementation of the programme. The actual flow on daily basis treated against the design capacity (133 m3/hr) Number of times to exceed effluent quality standard Number of employees per unit of effluent produced Number of employees per km pipe of the total network Costs per m3 treated wastewater versus calculated costs 	<p>departments</p> <ul style="list-style-type: none"> Programme monitoring USONA Award notices and financial reports Other stakeholder reports External monitoring and evaluation. 	<ul style="list-style-type: none"> environment (coral reefs) Collaboration of the community and the governments' public works departments to integrate new concepts. Competent government staff continues to be available for management, design and supervision. Availability of Competent Contractors, and competitive bidding of contracts Government funding is available in accordance with maintenance plan There will be no access limitation to project due to non politically participation The government's public works department and related agencies are working together with the community to achieve programme purpose.
<p>Activities</p> <ul style="list-style-type: none"> Strengthen the new sewerage unit (under WEB), which enforces the execution of all foreseen sewerage service connections within the boundaries of the infrastructural interventions. Enforce the application of quality control, monitoring standards and maintenance tasks including reference materials, priority planning and preventative maintenance schedules. Tendering, evaluation, award of contract and execution of supervision service contract and physical works contract. Develop and organise, budget controls and spending mechanisms for internal 	<p>Means (in EURO)</p> <ol style="list-style-type: none"> Works Services including supervision and TA Auditing Evaluation Contingencies (11%) <p>TOTAL</p>	<p>EDF Financing</p> <p>16,700,000</p> <p>2,100,000</p> <p>150,000</p> <p>250,000</p> <p>406,230.93</p> <p>19,606,230.93</p>	<p>Co-Financing</p> <p>3,000,000</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>2,000,000</p> <p>5,000,000</p>	<p>Special Conditions</p> <ul style="list-style-type: none"> The co-financing is provided by the Government of the Netherlands. The government of Bonaire must commit to finance future operational costs of this project. The financing must include the coverage of all operational and maintenance costs, as well as cost overruns and any other financial risks. A steering committee must be set up, chaired by SONA and

	<p>and external expenditures of the WEB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Training and Technical Assistance to the water services department in order to increase technical and organizational capacity and efficiency. • Setting up, financing and execution of a comprehensive public information and awareness campaign (public relations workshops, media coverage, public information forums, etc.). • The twinning with well functioning similar SBR (Sequencing Batch Reactor) WWTP and/or vacuum sewer networks operating companies will be organized and training arrangements during design, construction and handover stages at the Twinning-companies are recommended. As such, these arrangements have been initiated and municipalities in the Netherlands have been targeted specifically for the twinning on vacuum sewer networks. Possible twinning arrangement with the future Aruba SBR WWTP and the rehabilitated SBR on Curacao is also being considered. 				<p>under participation of USONA, the federal administration, the island administration, the Dutch Ministry of Interior and the Delegation of the European Commission in Georgetown Guyana, prior to implementation of the project.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adoption and enforcement of a legal framework regarding effluent standards and irrigation methods and a new sewerage legislation considering the new central sewerage system • An operating sewage unit as the legal entity being responsible for all aspects related to sewerage.
--	--	--	--	--	--

Attachment 2: Indicative Timetable

Conclusion of Delegation Agreement with SONA		2 months
Review of proposed works with Island governments and final selection of works		
Finalisation of updated feasibility study and design for inclusion of tertiary phase, establishment of works tender dossiers.		10 months
Launch works supervision and TA service tenders, procurement notice, short listings, invitations to tender, evaluations awards, award of contracts		
Forecast works tenders, launch works tenders, evaluations and awards of contract		10 months
Initial phase of Technical Assistance Services		
Execution of construction works		20 months
Works supervision		
Final phase of Technical Assistance Services		
Works maintenance period		6 months
Project closure period – audit and evaluation		24 months
Total		72 months

Attachment 3: Geography / Map



Attachment 4: Assumption

This attachment contains information regarding external elements likely to be significant for a successful outcome of the project as well as regarding factors which may assure the viability of the project. It is provided for information only and does not form part of the Financing Agreement.

1. Constitutional development

The Netherlands Antilles will cease to exist following the renegotiation of the constitutional status of the 5 islands currently constituting the Netherlands Antilles. Each island will have a separate constitutional status within the Kingdom of the Netherlands. The target date for achieving the changes has been set for 15 December 2008. As from that date Bonaire, St. Eustatius and Saba will be special municipalities of the Netherlands directly responsible to the Netherlands Government.

Even though the constitutional development has experienced already some delays and the exact dates set may shift, it is a matter of fact that the Netherlands Antilles will cease to exist in its present form. The Programme has been designed taking this into account, providing implementation at beneficiary level, through the established financing and delivery mechanism financed and supervised by the Netherlands Ministry of Interior. Working closely and independently from the central government is therefore the only legally viable option that can be pursued.

2. Island governments commit to implement the legal framework

The most important risk for the timely and sustainable implementation of the project is that the Island Administration might not establish the required set-up of regulatory framework, institutional arrangements, fund provision and public communication. To minimise this risk, technical assistance for the establishment of the necessary legal framework has been provided and funded by the EDF. Recommendations have been made to the government to comply with the necessary pre-requisites.

3. AIDCO Assessment of SONA

The contractual link between the Commission and SONA will be a delegation agreement in accordance with chapter 7.2 of the Practical Guide to contract procedures financed by the 9th EDF. The eligibility of SONA as a Member State Agency for a Delegation Agreement is subject to a positive assessment by the European Commission as per the criteria foreseen in the Financial Regulations.

4. Co-financing of Operation and Maintenance Cost

It has been assumed that financing of the operation and maintenance cost is made available by the Island Administration of Bonaire for all the scenarios presented to the Island Administration (yearly O&M cost only, yearly O&M cost + 50% depreciation, yearly O&M cost + full depreciation). The final recommendations are based on the scenario to cover initially just O&M cost, in order for the wastewater charges and irrigation water prices to remain affordable.

5. Booming construction industry

Given that on Bonaire the construction sector is booming, due to large private sector investments, there may be a capacity problem for local contractors to take on additional works. Their prices might be inflated and they might be reluctant to give discounts in the event of tenders resulting in a negotiated procedure.

However, given the fact that the works contract for the sewerage and sanitation project must be internationally tendered, most likely international contractors would participate in the tender process, which usually also results in higher pricings than only local bidders.

Therefore, sufficient time has been allowed for the works tender process.

Attachment 5: Sustainability

This attachment contains information regarding external elements likely to be significant for a successful outcome of the project as well as regarding factors which may assure the viability of the project. It is provided for information only and does not form part of the Financing Agreement.

This section describes the factors that will ensure that a project continues to deliver benefits to its beneficiary groups beyond the end of the EC financing.

1. Ownership by beneficiaries

The beneficiary of the project is the population of Bonaire at large and those who depend on the economic revenues of tourism in particular. Direct beneficiaries are about 1600 people living in the project area as well as around 110 commercial enterprises and 25 hotels.

The main target groups of the project are the to-be connected individual households and hotels in Kralendijk and surrounding areas.

The main stakeholders of the project are: WEB company Bonaire and its sewage unit, Bonaire Hotel Organisation, Nature Alliance Bonaire, Association of Commerce and Industry Bonaire, Department of Hygiene Bonaire, Department of Physical Planning and Management Bonaire, Department of Finance, Department of Legal Affaires, Garbage Collection Company Bonaire, Foundation Natural Parks Bonaire, Tourism Cooperation Bonaire.

The executive council of Bonaire is a programme partner which is ultimately responsible for the management and institutional supervision of the sewerage related activities.

The local environmental groups of Bonaire have since early on, expressed their reservations about the current design and have together with WWF in Europe, launched a study on the subject on their own. UNESCO-IHE has undertaken this study questioning some of the design parameters, one of them being the nutrient concentration rates in the treated waste water. As explained before, an independent consultant (ALTERRA) was subsequently contracted (financed by the EDF) to conduct an additional study specifically on the matter of nutrients. The conclusions of the study confirmed the observations made by UNESCO-IHE. As such, measures are underway to adjust the design accordingly, adding a tertiary treatment phase to the treatment plant which has been agreed upon by all stakeholders.

2. Cross-sectoral sustainability

The increase in population, the number of tourists, and the lack of investment, have all contributed to growing environmental problems. A National Environmental Policy (NEP) has been drafted and is currently under review. It includes environmental standards and establishment of an Environmental Inspectorate. It is hoped that the policy will be enacted in 2007. This will be taken into account in project implementation as USONA attaches high priority to cross-cutting issues, employs staff specifically dealing with these sensitive issues, and will ensure their adequate integration into the programme.

3. Environmental issues

The proposed project will significantly contribute to reduce the diffuse and uncontrollable drainage of sewage containing nutrients from the central settlement area of Kralendijk into the coastal waters. Thus the project will considerably contribute to preserve a sound land and marine environment for the health and convenience of the island population.

With the inclusion of the tertiary treatment phase to the WWTP it is assured that the minimum possible leakage of nutrients (of the irrigation water) reaches the sea. All technical measures

have been taken fully in line with specialist studies (ALTERRA) recommendations to assure environmental safety of the project.

Negative effects of the project are of temporary nature and related to the nuisance in the form of noise, dust and air pollution, which the construction activities may imply for the local population. Loss of secondary vegetation will be of minor relevance and does not constitute a significant threat to the natural environmental conditions within the project area of Kralendijk.

4. Technical Issues

It has also been understood by the government of Bonaire that the system will only perform well if the respective household connections are executed during the project implementation phase and the expected initial volume of collected sewage is achieved. Therefore, the government is committed to provide own funds for the complete execution of household connections, since the EC financing is limited to the execution of the main sewer lines. A proper and timely coordination during the construction of the main sewer lines, household connections and works to be done by the end users on their premises is assumed.

Emergency cases (breakdowns) of the sewer system of the WWTP are expected to happen relatively rare; well-trained staff should be able to handle them adequately.

5. Economic and financial sustainability

An economic and financial analysis formed part of the Feasibility Study and has been adjusted following the findings of the Detailed Design Study. The analysis considered all aspects of investments costs, operation and maintenance costs, water prices and tariffs, depreciation, cash flow projections, tourist projections etc concluding in the financial and economic viability of the project.

For the economic analysis three project scenarios had been considered; i.e. "Without-Project-Case" (number of dive tourists decreases by 1.5% p.a.), "Conservative Scenario" (number of tourists constant) and "Growth Scenario" (number of tourists increases by 2% p.a.).

The calculations indicate overall projects benefits under the conservative scenario of EURO 103 million with an EIRR of 14.7%. Under the growth scenario the overall project benefits increase to EUR 131 million with an EIRR of 18.2%. The sensitivity analysis indicates that the EIRR of the project is relatively robust and cannot really be affected by a reasonable variation of one particular parameter.

The sources of income will be the tariff per m³ wastewater, the sales of irrigation water and an Environmental Tax for all inhabitants, population and tourists. They all have to share responsibility for an island-wide healthy environment by contributing to the income of the WEB. Providing for the operational and maintenance cost incurred once the WWTP is operational will be the responsibility of the Island Administration of Bonaire.

Co-financing is required to cover the financial risks and cost overruns during the construction period. The Co-financing will be made available through the Government of the Netherlands.

Bijlage 2) de intentieverklaring waarin e.e.a. is vastgelegd

Intentieverklaring inzake het Bonaire Sewerage and Sanitation Project.

DE ONDERTEKENAARS:

- Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, vertegenwoordigd door de minister, dhr.
- De Landregering van de Nederlandse Antillen, vertegenwoordigd door de minister-president,
- Het eilandgebied Bonaire, in deze middels volmacht vertegenwoordigd door gedeputeerde

REKENING HOUDEND:

Dat in het hoofdlijnenakkoord van 22 oktober 2005 is afgesproken dat het land Nederlandse Antillen zal ophouden te bestaan.

Dat de Staat der Nederlanden en de eilandgebieden Bonaire, Sint Eustatius en Saba tijdens de miniconferentie in oktober 2006 afspraken hebben gemaakt over de positie van de eilandgebieden Bonaire, Saba en Sint Eustatius als openbaar lichaam.

Dat de afspraken gemaakt tijdens de miniconferentie en tijdens het bestuurlijk overleg op 2 november 2006 in ruime meerderheid zijn gesteund door de Tweede Kamer der Staten-Generaal, de Staten van de Nederlandse Antillen en de eilandsraden van Sint Maarten, Bonaire, Sint Eustatius en Saba.

Dat in het Overgangsakkoord van 12 februari 2007 afspraken zijn gemaakt over de inwerkingtreding van de nieuwe staatkundige verhoudingen binnen het Koninkrijk der Nederlanden.

VOORTBOUWEND OP:

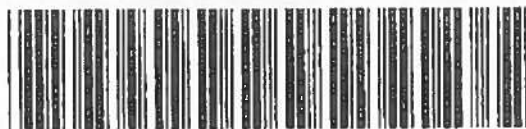
Het voornemen van de Staat der Nederlanden om in aanvulling op reeds beschikbaar gestelde samenwerkingsmiddelen, via de Stichting Ontwikkeling Nederlandse Antillen, aanvullende middelen beschikbaar te stellen teneinde ondersteuning te bieden aan de oplossing van een aantal urgente problemen waarmee het Land en de eilandgebieden worden geconfronteerd.

CONSTATEREND DAT:

De belangrijkste economische sector op Bonaire is het duiktoerisme met thans circa 50 tot 60.000 bezoekers per jaar en sterke groei prognoses. Naast het duiktoerisme wordt het eiland jaarlijks per toeristenschepen bezocht door ongeveer 95.000 toeristen.

Bonaire beschikt thans niet over een afvalwaterzuiveringsinstallatie en rioeringsstelsel. De meeste huishoudens, commerciële ondernemingen en hotels maken gebruik van septic tanks, beerputten of latrines. Slechts enkele hotels beschikken over een afvalwaterzuiveringsinstallatie. De meeste hotels en huishoudens gebruiken het afvalwater voor irrigatiedoeleinden. Bonaire beschikt over beperkte retentie- en afvoerfaciliteiten voor de opvang van regenwater bij hevige neerslag. Overmatig regenwater spoelt veelal direct naar zee.

Bonaire kent geen vastgestelde eilandsverordening op het gebied van afvalwater waarin regels worden gesteld ten aanzien van de inzameling, het transport en de zuivering van afvalwater. Ook is geen sprake van een vergunningplicht, en hieraan gekoppelde door het eilandsbestuur vastgestelde emissiegrenswaarden voor het lozen van afvalwater of andere normen voor irrigatie met afvalwater. De effecten van de afvalwaterlozingen op het LVV-terrein, via het grondwater, op het zeewater zijn door het eilandsbestuur nog niet in kaart gebracht.



1140000153



DOCUMENT

De waterkwaliteit (temperatuur, zoutgehalte, helderheid, gehalte nutriënten) wordt periodiek door de Stichting Natuur Parken (Stinapa) gemonitord. Door het eilandsbestuur zijn geen specifieke waterkwaliteitsdoelstellingen voor het mariene milieu geformuleerd. Uit onderzoek van Stinapa blijkt dat de kwaliteit en groei van het koraal rondom Bonaire in het laatste decennium zijn teruggelopen. De grootste bedreiging voor het koraal rondom het eiland wordt volgens Stinapa gevormd door de hoge concentraties nutriënten en afvalstoffen die via het grondwater en regenwater in zee terechtkomen.

Het Bonaire National Marine Park (BNMP) is het oudste marine reservaat ter wereld. Het park is in 1979 ingesteld en omvat 2600 hectare koraalrif, zeegras- en mangrovevegetaties. Het strekt zich uit van de kust tot een diepte van 60 meter rond het eiland. In 1999 kreeg het BNMP de status van nationaal park.

KENNIS GENOMEN HEBBEND VAN:

Om verdere aantasting van het mariene milieu te voorkomen is door de Europese Commissie, in samenwerking met de Landsregering van de Nederlandse Antillen en het Bestuurscollege van Bonaire, het Bonaire Sewerage and Sanitation Project opgestart. Doel is het beschermen van het mariene milieu van Bonaire (de koraalriffen).

Het project betreft de aanleg van een 3-traps waterzuiveringsinstallatie en bijbehorend rioleringsstelsel, inclusief faciliteiten voor de opvang van regenwater, in het kustareaal rond Kralendijk. In dit gebied, de zgn. 'sensitive zone' die loopt vanaf de kustlijn tot 500 meter landinwaarts, bevinden zich ongeveer 1600 individuele huishoudens, circa 110 commerciële ondernemingen en het overgrote deel van de hotels.

Het project wordt uitgevoerd overeenkomstig het ontwerp en de voorwaarden zoals overeengekomen tussen de Europese Commissie en de Landsregering van de Nederlandse Antillen in het Financing Agreement n° 9917/NEA en aangehechte Annex I (General Conditions) en Annex II (Technical and Administrative Provisions).

De kosten voor het Bonaire Sewerage and Sanitation Project worden conform de Financing Agreement geraamd op € 24,606 mln (index 2007). Door de Europese Commissie is projectfinanciering uit het 9^{de} EDF (Europees Ontwikkelingsfonds) toegezegd voor € 19,606 mln (index 2007). De middelen die ter beschikking staan via het 9^{de} EDF zijn derhalve niet toereikend om het Bonaire Sewerage and Sanitation Project volledig te financieren.

REKENING HOUDEND MET:

Normaliter zou het Land Nederlandse Antillen zich voor het verkrijgen van de financiering door de Europese Commissie garant moeten stellen voor de meerkosten ad € 5,0 mln voor boven de door de Europese Commissie toegekende projectfinanciering. In het geval van Bonaire is dit volgens de afspraken in het Slotakkoord van 2 november 2006 en het Overgangsakkoord van 7 februari 2007 niet mogelijk. Het eiland Bonaire is derhalve afhankelijk van een bijdrage door de Staat der Nederlanden.

De op 11 december 2007 door het Europees Parlement goedgekeurde *Kaderrichtlijn Mariene Strategie*. Deze richtlijn verplicht de lidstaten om maatregelen te nemen die een achteruitgang van het mariene milieu tegengaan. Met de Kaderrichtlijn willen de Europese lidstaten de oceanen en zeeën voor huidige en toekomstige generaties veilig, schoon en productief houden. Uiterlijk in 2010 moet de richtlijn in nationale wet- en regelgeving worden overgenomen.

De Nederlandse Antillen vallen thans onder de LGO-regeling (Landen en Gebieden Overzee) en hebben geen status als Ultra Perifeer Gebied (UPG). Dit betekent dat de Kaderrichtlijn Mariene Strategie thans niet geldig is voor Bonaire.

BESLUITEN:

Door het ministerie van Verkeer en Waterstaat wordt, in aanvulling op de financiering uit het 9^e EDF en onder restrictie van dezelfde voorwaarden zoals gesteld in het Financial Agreement, eenmalig een bedrag van maximaal € 5,0 mln beschikbaar gesteld (verdeling € 3,0 mln voor uitvoering en € 2,0 mln voor contingencies, zie Financing Agreement n° 9517/NEA, Annex II, artikel 4.4) voor financiering van de meerkosten voor het Bonaire Sewerage and Sanitation Project.

Het Eilandsbestuur van Bonaire streeft naar financiering van aansluiting van de individuele huishoudens, bedrijven en hotels in de 'sensitive zone' op het rioleringsstelsel per uiterlijk 31 december 2014.

Het Eilandsbestuur van Bonaire streeft er naar om, na ingebruikname van de waterzuiveringsinstallatie en het rioleringsstelsel, de operationele kosten inclusief onderhoud en vervangingsinvesteringen uit eigen middelen te financieren.

Het Eilandsbestuur van Bonaire streeft er naar om - overeenkomstig het bepaalde in Hoofdstuk 1, Algemene bepalingen, artikel 4 Mariene strategieën van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie - voor 31 december 2014 een mariene strategie voor het Bonaire National Marine Park te ontwikkelen.

TOT SLOT

Met deze intentieverklaring onderstrepen de ondertekende partijen het belang van een gezamenlijke en integrale aanpak van de problematiek rond het mariene milieu van Bonaire. Partijen hebben er alle vertrouwen in dat de uitvoering van het Bonaire Sewerage and Sanitation Project voortvarend wordt aangepakt.

Aldus besloten en getekend in drievoud te Kralendijk, 3 juni 2008

De Minister-President van het Land Nederlandse Antillen,

De Minister van Verkeer en Waterstaat,

De Gedeputeerde van het eiland Bonaire,