

GROENE HART STUDIE

Mogelijkheden voor centralisatie van awzi's in het Groene Hart

Hoogheemraadschap van Rijnland

13 DECEMBER 2019



Contactpersoon



WOUTER DE BUCK
Adviseur Watertechnologie

T +31650248447

M +31650248447

E wouter.debuck@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220

3800 AE Amersfoort

Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	MANAGEMENT SAMENVATTING	5
2	INLEIDING	10
2.1	Opdracht en kader	10
2.2	Doel	10
2.3	Aanpak	10
2.4	Afbakening	11
2.5	Leeswijzer	11
3	HUIDIGE SITUATIE	12
3.1	Bronnen	12
3.2	Overzicht awzi's	12
3.3	Huidige staat awzi's	13
3.4	Slib(eind)verwerking	21
3.5	Waterkwaliteit	21
4	BEPALING SCENARIO'S	25
4.1	Criteria voor centralisatie	25
4.2	Analyse	25
4.3	Vaststelling scenario's	30
5	ANALYSE EN VERGELIJKING SCENARIO'S	33
5.1	Uitgangspunten	33
5.2	Methode	37
5.3	Levenscycluskosten	38
5.4	Gevoeligheidsanalyse	40
6	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	42
6.1	Conclusies	42
6.2	Aanbevelingen	43

7	KANSEN MET NABURIGE WATERSCHAPPEN	44
7.1	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV)	44
7.2	Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK)	45
7.3	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR)	46
8	CENTRAAL VERSUS DECENTRAAL	47
8.1	Ontwikkelingen en trends	47
8.2	Vergelijking centraal versus decentraal	48
8.3	Discussie en conclusies	50
	BIJLAGE 1: WATERKWALITEIT	52
	BIJLAGE 2: TECHNOLOGISCHE GEGEVENS	53
	BIJLAGE 3: PROGNOSES AANVOERHOEVEELHEDEN	56
	BIJLAGE 4: GEMALEN EN PERSLEIDINGEN	57
	BIJLAGE 5: LEVENSCYCLUSKOSTEN PER AWZI	58
	COLOFON	60

1 MANAGEMENT SAMENVATTING

Aanleiding en doelstellingen

De Groene Hart Studie maakt de bedrijfseconomische effectiviteit en de *value case* inzichtelijk van potentiële centralisatie van afvalwaterzuiveringen (awzi's) in het Groene Hart van Hoogheemraadschap van Rijnland. De aanleiding hiertoe is dat Rijnland grote investeringen in de regio ziet aankomen in de periode na 2025. Aangezien de meeste awzi's in het Groene Hart gebouwd zijn in het laatste kwart van de vorige eeuw en voor het laatst gerenoveerd rond het jaar 2000, wordt het komende decennium opnieuw een grote investeringsronde verwacht. Voordat deze investeringsronde plaatsvindt wenst Rijnland inzicht te hebben in hoeverre de awzi's in het Groene Hart behouden dienen te worden, of deels kunnen worden gecentraliseerd.

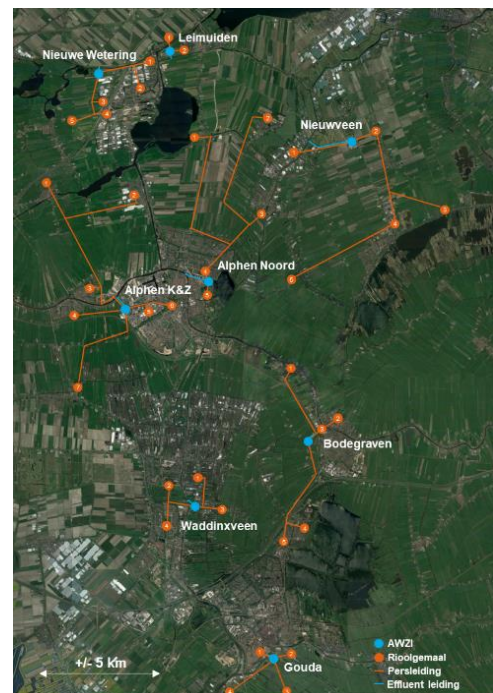
Huidige situatie en vraagstelling

In het Groene Hart bevinden zich acht awzi's met bijbehorende afvalwater transportsystemen van Rijnland. Het betreffen de volgende awzi's: Leimuiden, Nieuwe Wetering, Nieuwveen, Alphen Noord, Alphen Kerk en Zanen, Waddinxveen, Bodegraven en Gouda. De afgelopen jaren zijn in de regio al diverse kleinschalige awzi's opgeheven (Hazerswoude, Hoogmade, Woubrugge, Aardam, Langeraar en Rijnsaterwoude). Op korte termijn wordt ook awzi Leimuiden opgeheven en aangesloten op awzi Nieuwe Wetering. Voor de resterende zeven awzi's in het Groene Hart rest de vraag in hoeverre de huidige situatie wenselijk is om op de langere termijn aan de zuiveringstaken te kunnen blijven voldoen, of dat verdere centralisatie gewenst is.

Aanpak

Om deze vraag te beantwoorden zijn alle relevante gegevens met betrekking tot de awzi's verzameld en geanalyseerd: huidige aanvoerhoeveelheden, prognoses, technologische prestaties, de Lange Termijn Asset Planning (LTAP), effluent eisen, slibstrategie en andere relevante data. Hiermee is de mate van geschiktheid als centrale zuiveringslocatie dan wel opheffing van elke awzi tegen het licht gehouden. Door middel van een multi-criteria analyse is bepaald welke centralisatie opties het meest voor de hand liggen, wat heeft geleid tot volgende scenario's:

- **Scenario 0:** instandhouding van huidige infrastructuur (referentie)
- **Scenario 1A:** opheffen van Alphen Noord, aansluiten op Alphen Kerk en Zanen;
- **Scenario 1B:** opheffen van Alphen Noord, aansluiten op Alphen Kerk en Zanen, en opheffen van Waddinxveen, aansluiten op Bodegraven;
- **Scenario 2:** opheffen van Alphen Noord, Alphen Kerk en Zanen, Bodegraven, Waddinxveen, nieuwbouw van 'Groene Hart Centraal'
- **Scenario 3:** opheffen van Alphen Noord, Alphen Kerk en Zanen, Bodegraven, Waddinxveen, Nieuwe Wetering en Nieuwveen, nieuwbouw van awzi 'Groene Hart Centraal'



Figuur 1: Overzicht awzi's Groene Hart

Van deze scenario's zijn de levenscycluskosten bepaald voor de periode 2020 - 2080, zoals weergegeven in Figuur 2. De levenscycluskosten zijn een optelsom van de investeringskosten (vervangingskosten, groot onderhoudskosten en kosten voor nieuwbouw) en exploitatiekosten. De kosten zijn berekend als Netto Contante Waarde (NCW) met peiljaar 2020. De totale kosten zijn als volgt gegroepeerd om de resultaten beter inzichtelijk te maken:

- Huidige assets (investeringskosten en exploitatiekosten)
- Nieuw gemaal en persleiding (investeringskosten en exploitatiekosten)
- Nieuwbouw/uitbreiding awzi (investeringskosten en exploitatiekosten)

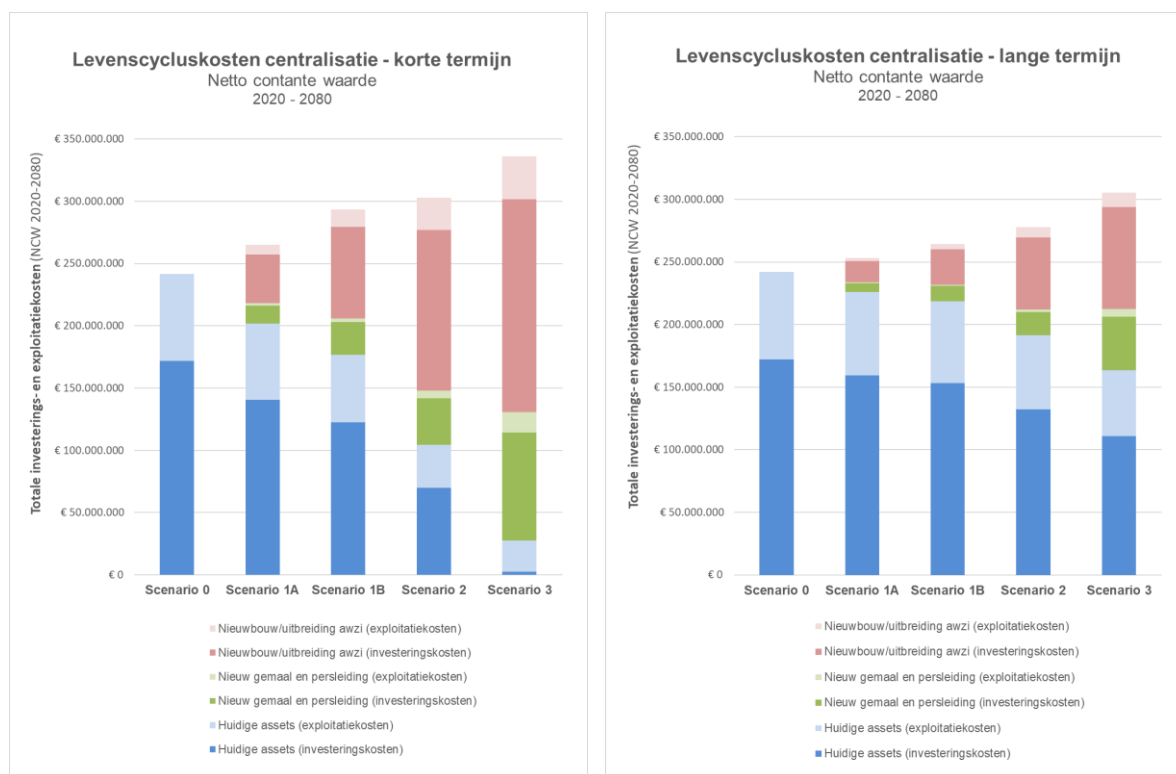
Verder zijn er twee verschillende tempi van centralisatie beschouwd:

- Centralisatie op **korte termijn**, waarbij het uitgangspunt is dat awzi's zo snel mogelijk worden gecentraliseerd, namelijk in de periode 2025 – 2035;
- Centralisatie op **lange termijn**, waarbij het uitgangspunt is dat awzi's pas worden opgeheven wanneer ze einde civiele levensduur zijn. Voor de awzi's in het Groene Hart is dit in de periode 2050 - 2060.

Ten slotte dient te worden opgemerkt dat awzi Gouda in de analyse buiten beschouwing is gelaten, omdat deze in geen van de centralisatie scenario's een rol speelt, en daarmee niet onderscheidend is voor de resultaten.

Resultaten

De resultaten van de bedrijfseconomische analyse zijn weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Levenscycluskosten van centralisatiescenario's Groene Hart

De figuren laten het volgende zien:

- **Scenario 0** (instandhouding van de huidige infrastructuur) brengt de **laagste levenscycluskosten** met zich mee, omdat de investeringen voor nieuwe gemalen, persleidingen en nieuwbouw/uitbreiding van awzi's hoger zijn dan de investeringen om de huidige awzi's operationeel te houden;
- De **levenscycluskosten nemen toe** met **oplopend niveau van centralisatie** (van scenario 1A waarin één awzi wordt opgeheven, tot scenario 3 waarin zes awzi's worden opgeheven), hoofzakelijk als gevolg van bijkomende kosten voor gemalen en persleidingen. De kosten voor de awzi's (bestaande uit huidige assets en nieuwbouw/uitbreiding) nemen ook licht toe, maar de toename als gevolg van gemalen en persleidingen is bepalend voor de totale toename;
- De **totale exploitatiekosten** van de scenario's **verschillen nauwelijks**, aangezien de besparingen door centralisatie (efficiëntere zuivering, lagere personele inzet) teniet worden gedaan door toegenomen energieverbruik als gevolg van extra afvalwatertransport;
- Centralisatie op **korte termijn** brengt **hogere levenscycluskosten** met zich mee dan centralisatie op lange termijn, omdat bij centralisatie op korte termijn awzi's worden opgeheven voordat ze einde civiele levensduur zijn (op basis van een theoretische levensduur van 60 jaar).

Gevoeligheidsanalyse

Verder is van belang dat de onzekerheidsmarges van de levenscycluskosten toenemen met oplopend niveau van centralisatie, waarbij kosten zowel hoger als lager kunnen uitvallen. Een gevoeligheidsanalyse laat de volgende zaken zien:

- De investeringskosten zijn mogelijk aan de voorzichtige kant. Wanneer de **investeringskosten 25% lager uitvallen**, nemen de verschillen tussen scenario 0 en de centralisatiescenario's licht af, ten gunste dus van centralisatie. Dit vanwege het feit dat de exploitatiekosten hetzelfde blijven. Het effect is echter **niet doorslaggevend**;
- De gehanteerde discontovoet (gecombineerd effect van inflatie en rente) van 3% reflecteert mogelijk niet volledig de huidige realiteit waarin de rentes zeer laag zijn. Wanneer de **discontovoet** voor berekening van de netto contante waarde niet 3% maar **1% betreft, nemen de totale levenscycluskosten sterk toe** (tot 60% toename). Dit vanwege het feit dat met lagere inflatie en rente wordt gerekend. De **conclusie blijft echter overeind**;
- Wanneer niet de periode 2020 - 2080 wordt beschouwd, maar de **periode 2020 - 2050** (een planhorizon van 30 jaar i.p.v. 60 jaar), worden de verschillen tussen de scenario's enigszins groter als gevolg van het feit dat de investeringskosten voor nieuwe assets bij een kortere planhorizon zwaarder wegen. De **conclusie blijft echter overeind**;
- De gevoeligheid van overige beschouwde factoren (frequentie van vervanging en groot onderhoud, kosten voor groot onderhoud, elektriciteitskosten en andere exploitatiekosten) is ook niet dusdanig dat de conclusie dient te worden herzien.

Conclusie en overwegingen

Uit bovenstaande is te concluderen dat centralisatie om louter bedrijfseconomische redenen geen sterke basis heeft. Andersom zou echter ook gesteld kunnen worden dat de verschillen tussen de scenario's (met de gevoeligheidsanalyse in beschouwing genomen) aanvaardbaar zijn omwille van andere (niet-bedrijfseconomische) redenen.

Om de discussie te voeden worden hieronder een aantal niet-bedrijfseconomische aspecten benoemd waarmee Rijnland aanvullende inzichten heeft om conclusies te kunnen trekken. De aspecten zijn beoordeeld met (+), (+/-) en (-), wat een indicatie geeft van in hoeverre het aspect respectievelijk een voordeel, neutraal, of een nadeel is in relatie tot centralisatie. De aspecten zijn gerangschikt van (+) naar (-).

Dagelijks beheer van awzi's en bijbehorende terreinen (+)

Bij centralisatie nemen dagelijkse zorg en aandacht voor beheer van zuiveringen af doordat er minder locaties te beheren zijn. Daarnaast nemen ook de inspanningen voor het beheer van de bijbehorende terreinen en benodigde infrastructuur (logistiek en energievoorziening) af. Hier tegenover staat zorg en aandacht voor een gecentraliseerde awzi, maar dit zal naar verhouding minder zijn doordat het nieuwe assets betreffen. Ook de nieuwe gemalen en persleidingen zijn robuuste assets met een relatief lange levensduur.

Medicijnresten verwijdering (+)

Medicijnresten en andere microverontreinigingen staan in toenemende mate in het middelpunt van de aandacht, en de oppervlaktewateren in het Groene Hart zijn hiervoor relatief gevoelig. Bij centralisatie zijn bedrijfseconomisch potentieel schaalvoordelen te behalen voor toepassing van aanvullende technieken (4^e trap) voor de verwijdering van microverontreinigingen. In hoeverre schaalvoordelen daadwerkelijk het verschil maken, dient echter verder te worden onderzocht.

Zoetwaterfabriek (+)

Effluent kan in potentie verder worden opgewerkt tot een waterkwaliteit die geschikt is voor hergebruik. Hiermee wordt lozing van effluent voorkomen en effluent ingezet als zoetwaterbron. In de nabije omgeving van het 'zoekgebied' voor de gecentraliseerde zuivering bevinden zich boomkwekerijen (in en rondom Boskoop), die in toenemende mate last hebben van verzilting door een tekort aan zoet water. De locatie van de gecentraliseerde zuivering kan, in combinatie met schaalvoordelen, een voordeel zijn voor toepassing van aanvullende technieken om zoet water te leveren aan de boomkwekerijen. In hoeverre dit kansrijk is, dient verder te worden onderzocht.

Beheersbaarheid effluentkwaliteit (+/-)

Bij centralisatie neemt de druk op huidige lozingspunten af, maar ontstaat er mogelijk extra druk op het centrale lozingspunt. De toegenomen druk kan echter worden ontlast door het effluent met aanvullende technieken op te werken tot vergaand gezuiverd water, dat niet wordt geloosd maar nuttig wordt hergebruikt. Een voorbeeld is mogelijk inzet als zoetwaterbron voor boomkwekerijen rondom Boskoop (zie 'Zoetwaterfabriek').

Aquathermie (+/-)

Het benutten van thermische energie uit effluent (aquathermie) is in theorie gebaat bij schaalvoordelen, maar is gebonden aan strikte randvoorwaarden. Er dient een potentiële afnemer aanwezig te zijn in de nabijheid van de gecentraliseerde awzi, de warmte afname dient van continue aard te zijn, en de afnemer dient een behoefte te hebben aan laagwaardige restwarmte. Hierbij is dus niet zozeer schaal, maar vraag en aanbod de doorslaggevende factor.

Terugwinning grondstoffen (+/-)

Terugwinning van grondstoffen zoals fosfaat, alginaat-gebaseerde producten, cellulose en anderen zijn gebaat bij schaalvoordelen, maar ook gebonden aan specifieke randvoorwaarden. Vrijwel alle terugwinningsopties zijn gerelateerd aan de sliblijn, die volgens de slibstrategie van Rijnland via awzi Haarlem Waarderpolder verloopt en daarmee geen kansen biedt voor een gecentraliseerde awzi in het Groene Hart. Enkel de terugwinning van cellulose door middel van fijnzeven is (op basis van de huidige stand der techniek) een optie. Ondanks dat er op dit moment nog geen 'volwassen' afzetroutes voor teruggewonnen cellulose bestaan, verandert dat wellicht in de toekomst.

Belemmeringen nieuwbouw awzi (-)

In het geval van een nieuw te bouwen awzi spelen diverse aspecten een rol die een belemmering kunnen vormen voor de totstandkoming ervan. Het vinden van een geschikte locatie vormt een uitdaging vanwege potentieel geur- en geluidsoverlast en het NIMBY ('not in my backyard') effect. Aan de andere kant heeft de gemeente Alphen aan den Rijn aangegeven hier proactief in te staan. Andere mogelijke belemmeringen betreffen de huidige stikstofproblematiek, overige vergunningsuitdagingen en de haalbaarheid van de business case.

Risico's gerelateerd aan transportleidingen (-)

Bij centralisatie zijn nieuwe afvalwater transportleidingen benodigd waarvan de exacte tracés nog niet bekend zijn. Tracés in de bebouwde omgeving in het bijzonder kunnen te maken krijgen met onverwachte obstakels of routes. Hiermee is rekening gehouden in de kostenanalyse, desondanks dienen de betreffende tracés verder te worden onderzocht om een nauwkeurige inschatting te krijgen van de kosten.

Flexibiliteit in relatie tot nieuwe ontwikkelingen (-)

Bij centralisatie op korte termijn worden (op dit moment) goed presterende awzi's opgeheven, die nog niet einde civiele levensduur zijn. Alternatief is om de awzi's tot einde levensduur in de lucht te houden, en dan te centraliseren (centralisatie op lange termijn). Het voordeel hiervan is dat technische en technologische innovaties die in de tussentijd tot wasdom komen kunnen worden meegenomen in de gecentraliseerde awzi. Op die manier legt Rijnland zich (nog) niet voor de komende decennia vast.

Aanbevelingen

Vanuit functioneel, kostentechnisch en risicoperspectief laat deze studie zien dat er geen reden is voor centralisatie in het Groene Hart. De zeven bestaande zuiveringen voldoen nu en in de toekomst aan hun functionele specificaties en er zijn geen buitengewone risico's aangetroffen. De financiële beschouwing laat zien dat het huidige gedecentraliseerde model ook het goedkoopst is. Om deze redenen is het valide om de business case daarmee zonder verdere acties af te sluiten.

Echter, er zijn ook andere aspecten bekeken. Denk aan overwegingen op het gebied van ruimtelijke ordening omdat sommige zuiveringen op 'gewilde' locaties liggen. Een nieuwe zuivering biedt kansen op het gebied van medicijnrestenverwijdering en duurzaamheid. Om die reden kan het bestuur kiezen om centralisatie verder te willen onderzoeken. De business case wordt dan uitgewerkt in een value case. Daarbij ligt het voor de hand om dan scenario 2 verder uit te werken ten opzichte van scenario 0. Scenario's 1A en 1B laten namelijk geen verbetering zien ten opzichte van de huidige situatie, en scenario 3 is buitensporig duur.

Op die manier kan een realistische inschatting worden gemaakt van de business case en de value case van centralisatie in het Groene Hart. Enerzijds kan de bedrijfseconomische kant nauwkeuriger worden bepaald, door in overleg met de Gemeente Alphen aan den Rijn een potentiële locatie voor een gecentraliseerde awzi aan te wijzen en op schetsniveau een business case uit te werken. Anderzijds kan worden vastgesteld in hoeverre verwijdering van medicijnresten, hergebruik van effluent en andere kansen gebaat zijn bij centralisatie in vergelijking met instandhouding van de huidige infrastructuur.

2 INLEIDING

2.1 Opdracht en kader

De aanleiding voor deze studie is dat Hoogheemraadschap van Rijnland grote investeringen in het Groene Hart ziet aankomen in de periode na 2025. De meeste awzi's in deze regio zijn gebouwd in het laatste kwart van de vorige eeuw, en zijn voor het laatst gerenoveerd rond het jaar 2000. Het Hoogheemraadschap wenst de zuiveringsstrategie voor de regio opnieuw tegen het licht te houden voordat er een nieuwe investeringsronde plaatsvindt. Dit door de huidige zuiveringsinfrastructuur te analyseren op doelmatigheid, waarbij ontwikkelingen op het gebied van onder andere oppervlaktewaterkwaliteit, afkoppelen van hemelwater en de 'energie- en grondstoffenfabriek' in beschouwing worden genomen.

In het Groene Hart bevinden zich 8 afvalwaterzuiveringen (awzi's) met bijbehorende afvalwater transportsystemen van Hoogheemraadschap van Rijnland. Het betreft de volgende awzi's: Leimuiden, Nieuwe Wetering, Nieuwveen, Alphen Noord, Alphen Kerk en Zanen, Waddinxveen, Bodegraven en Gouda. Recent zijn in de regio al diverse kleinschalige awzi's opgeheven (Hazerswoude, Hoogmade, Woubrugge, Aardam, Langeraar en Rijnsaterwoude in de periode 2015 - 2017). Op korte termijn wordt ook awzi Leimuiden opgeheven en aangesloten op awzi Nieuwe Wetering. Voor de resterende 7 awzi's in het Groene Hart rest de vraag in hoeverre de huidige situatie afdoende is om op de langere termijn aan de zuiveringstaken te kunnen blijven voldoen, of dat verdere centralisatie gewenst is.

2.2 Doel

Om op de langere termijn haar zuiveringstaken te kunnen vervullen wenst het Hoogheemraadschap antwoord te krijgen op de volgende vragen:

Dient Hoogheemraadschap van Rijnland de awzi's in het Groene Hart te behouden, of deels of zelfs geheel te centraliseren? In het geval van centralisatie: op welke locatie(s), op welke manier en wanneer dient dit plaats te vinden?

Het resultaat van de opdracht bestaat uit deze rapportage van een studie naar de bedrijfseconomische effectiviteit van behoud van de huidige infrastructuur, in vergelijking met 3 centralisatie scenario's.

2.3 Aanpak

De studie bestaat uit vier fases waarin de beschikbare informatie stapsgewijs is getrechterd naar een vergelijking van vier scenario's.

- In **Fase 1 ('In kaart brengen situatie')** zijn alle gegevens met betrekking tot de zuiveringen verzameld en geanalyseerd. Dit betreffen huidige aanvoerhoeveelheden, prognoses, technologische prestaties, de Lange Termijn Asset Planning (LTAP), effluent eisen, slijbstrategie en andere relevante data;
- In **Fase 2 ('Bepalen mogelijke scenario's')** is dit als input gebruikt voor het definiëren van vier scenario's, door de mate van geschiktheid voor centralisatie dan wel opheffing van de 7 awzi's tegen het licht te houden;
- In **Fase 3 ('Uitwerken scenario's')** zijn de vier scenario's uitgewerkt op levenscycluskosten en is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd;
- In **Fase 4 ('Conclusies en rapportage')** zijn de resultaten verwerkt in de voorliggende rapportage.

Naast de analyse van de awzi's van Hoogheemraadschap van Rijnland wordt in deze studie ook over de grenzen van het beheersgebied gekeken naar kansen met awzi's van naburige waterschappen. Dit betreffen Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) en Waternet. Deze kansen worden op grof detailniveau beschouwd op basis van een verkennend gesprek, en waar mogelijk op basis van beschikbare informatie van de betreffende waterschappen.

De studie eindigt ten slotte met een beschouwing van de voor- en nadelen van centrale afvalwaterzuivering (grootschalig) ten opzichte van decentrale afvalwaterzuivering (kleinschalig). Dit als gevolg van een discussie die plaatsvond tijdens het tweede stuurgroep overleg in het kader van deze studie over deze kwestie.

De studie is een gezamenlijke inspanning van Hoogheemraadschap van Rijnland en Arcadis, waarbij de laatste fungeert als procesbegeleider. De uitvoering vindt plaats door een projectteam bestaande uit de volgende personen:

- Linda Frinking (Rijnland)
- Alex Veersma (Rijnland)
- Coen van Dam (Rijnland)
- Jeffrey den Elzen (Rijnland)
- Dirk van Munster van Heuven (Rijnland)
- Eric van der Zandt (Arcadis)
- Wouter de Buck (Arcadis)
- Minke van Rossem (Arcadis)
- Marijn van Son (Arcadis)

Daarnaast hebben buiten het projectteam nog de volgende personen een bijdrage geleverd aan het project:

- Anna Koenis (Rijnland)
- Paul Versteeg (Rijnland)
- Jan Hendrik den Haan (Rijnland)
- Kasper van Spengen (Rijnland)

De opdrachtgever voor deze studie is Peter van der Haven en het project management is uitgevoerd door Arnaud van Schie en Matthijs Timmer.

2.4 Afbakening

De bedrijfseconomische analyse in deze studie is afgebakend tot de 8 awzi's in het Groene Hart met bijbehorende afvalwater transportsystemen. De analyse heeft als doel om een goed onderbouwde keuze te kunnen maken voor instandhouding van de huidige infrastructuur dan wel een vorm van centralisatie. De analyse heeft niet als doel om een of meerdere scenario's tot in detail uit te werken. Dit betekent dat kwantificering grotendeels plaatsvindt op basis van kentallen en *expert judgement*. Tracés voor afvalwatertransportleidingen worden in deze studie niet uitgewerkt, en voor de locatie van een eventuele nieuwe awzi wordt geen exacte locatie gehanteerd maar een 'zoekgebied'.

Aangezien dit een studie betreft naar lange termijn effecten worden op basis van een planhorizon van 60 jaar (2020 - 2080) conclusies getrokken. Om de gevoeligheid van de planhorizon te bepalen wordt echter ook een planhorizon van 30 jaar (2020 - 2050) beschouwd. Alle uitgangspunten en aannames zijn te vinden in paragraaf 5.1.

2.5 Leeswijzer

De studie is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 1: Management samenvatting
- Hoofdstuk 2: Inleiding
- Hoofdstuk 3: Huidige situatie
- Hoofdstuk 4: Bepaling scenario's
- Hoofdstuk 5: Vergelijking scenario's
- Hoofdstuk 6: Discussie en conclusies
- Hoofdstuk 7: Kansen met naburige waterschappen
- Hoofdstuk 8: Centraal versus decentraal

3 HUIDIGE SITUATIE

In dit hoofdstuk wordt de huidige situatie van de awzi's in het Groene Hart beschreven. Hiertoe worden eerst de gebruikte bronnen (3.1) en een overzichtskaart weergegeven (3.2). Vervolgens wordt de huidige staat van de awzi's en transportsystemen (3.3) en de wijze van slibeindverwerking (3.4) beschreven. Ten slotte wordt de kwaliteit van de ontvangende oppervlaktewateren besproken (3.5).

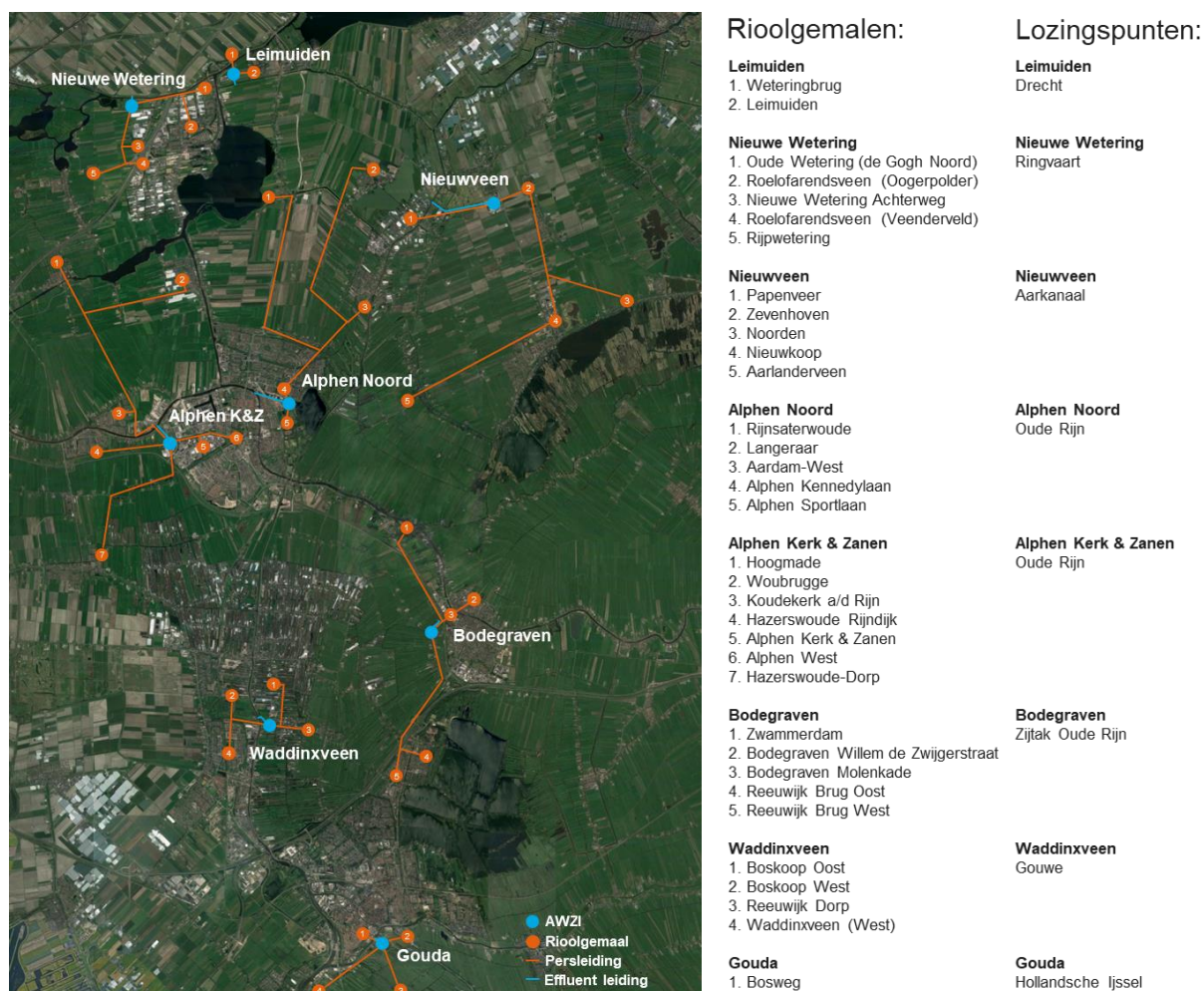
3.1 Bronnen

Voor de inventarisatie van de huidige situatie zijn de volgende bronnen gebruikt:

- Lange Termijn Asset Planning (LTAP) Groene Hart - Alex Veersma d.d. 05-04-19
- Rapportage Zuiveren (December 2018) - Coen van Dam d.d. 16-04-19
- Exploitatie info 2018 - Coen van Dam d.d. 16-04-19
- Prijzen april 2019 - Jeffrey den Elzen d.d. 26-04-19
- Data Z-info "Jaarrapport v20190130" - Jeffrey den Elzen d.d. 26-04-19
- Boekwaarden zuiveringstechnische werken - Jeffrey den Elzen d.d. 20-05-19
- Effluent eisen - Jeffrey den Elzen d.d. 29-04-19
- Implementatie lozingsbeleid awzi 2015-2027 - Linda Frinking d.d. 07-05-19
- Rapport scenarioberekeningen boezemvisie - Linda Frinking d.d. 07-05-19
- Prognoses Groene Hart Studie - Anna Koenis d.d. 24-06-2019
- Bestuursnota '18.097472 Slibstrategie' - Jeffrey den Elzen d.d. 13-06-19
- Hotspotanalyse geneesmiddelen - Anna Koenis d.d. 05-07-19

3.2 Overzicht awzi's

De 8 awzi's en bijbehorende transportsystemen in het Groene Hart zijn weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Overzicht awzi's in het Groene Hart

De biologische en hydraulische capaciteiten van de awzi's zijn op een rij gezet in Tabel 1, met daarbij de huidige aanvoergegevens als gemiddelde van 2016 - 2018. Hierbij valt op dat alle awzi's wat betreft biologische aanvoer binnen de capaciteit vallen, maar dat de hydraulische aanvoer van Nieuwveen en Alphen Kerk en Zanen de capaciteit licht overschrijdt. Hierop wordt nader ingegaan in de volgende paragraaf (3.3).

Tabel 1: Biologische en hydraulische aanvoer van awzi's Groene Hart

AWZI	Biologische aanvoer (i.e. à 150 g TZV)		Hydraulische aanvoer (m³/uur)	
	Capaciteit	Huidig	Capaciteit	Huidig
Leimuiden	9.500	8.400	285	270
Nieuwe Wetering	31.700	26.400	800	900
Nieuwveen	41.000	34.600	1.000	1.050
Alphen Noord	69.800	64.200	1.400	1.270
Alphen Kerk en Zanen	95.000	69.600	2.250	2.310
Bodegraven	76.000	54.100	2.400	1.710
Waddinxveen-Randenburg	65.500	63.000	1.600	1.510
Gouda	127.000	108.500	4.350	2.570

3.3 Huidige staat awzi's

In deze paragraaf wordt iedere awzi met bijbehorend transportsysteem afzonderlijk besproken, waarbij steeds wordt ingegaan op twee zaken: de technologische prestaties en de technische staat van de zuiveringen. Awzi Leimuiden wordt niet beschreven, aangezien deze op korte termijn wordt opgeheven.

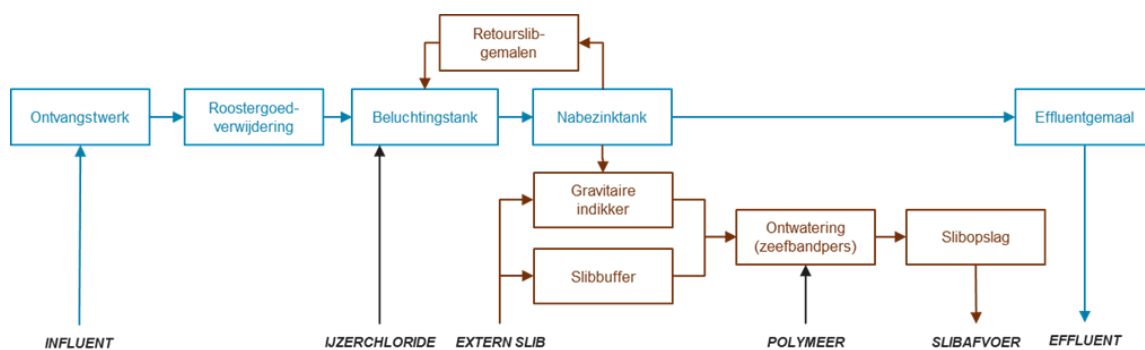
3.3.1 Nieuwe Wetering

De zuiveringsinfrastructuur van Nieuwe Wetering bestaat uit vijf rioolgemalen, 11,3 km persleiding en de awzi Nieuwe Wetering. De awzi verwerkt communaal afvalwater van de kernen Oud Ade en Rijpwetering, Nieuwe Wetering, Roelofarendsveen, Oude Wetering en bedrijventerrein Veenderveld. Een samenvatting van de prestaties en technische toestand van de zuiveringskring is weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: Samenvatting prestaties en technische toestand - Nieuwe Wetering

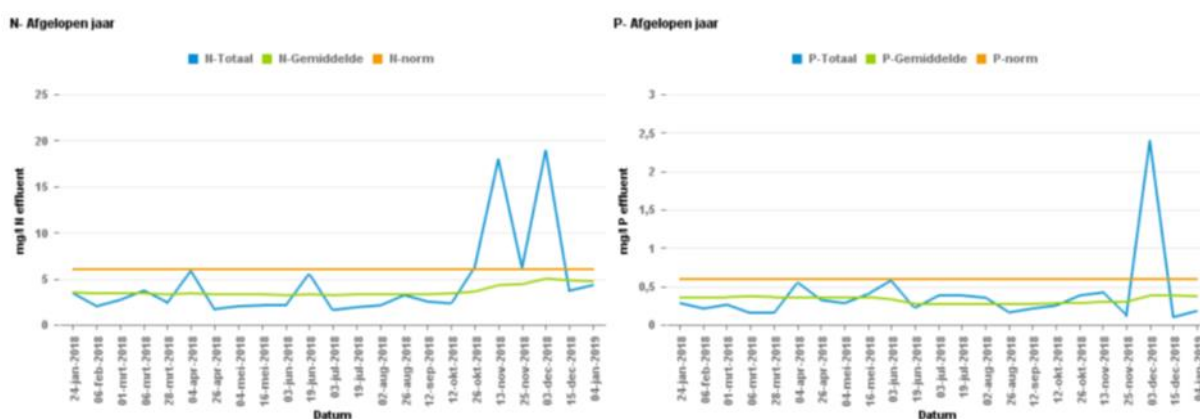
Onderdeel	Technologische prestaties		Technische toestand	
Waterlijn		Geen knelpunten, aan maatwerkvoorschriften voldaan		WTB onderdelen zijn sterk verouderd en einde levensduur
Sliblijn		Slechts gravitaire indikking, slibontwatering uit bedrijf		Slibontwatering is sterk verouderd (buiten bedrijf)

Awzi Nieuwe Wetering is ontworpen volgens het ULBAS-principe (Ultra Laag Belast Actief Slib) en in 1990 in bedrijf genomen. In Figuur 4 is de zuivering schematisch weergegeven. In de huidige situatie heeft de zuivering zowel biologisch als hydraulisch voldoende capaciteit om de aangevoerde hoeveelheden te verwerken, zoals weergegeven in Tabel 1. Met de opheffing van awzi Leimuiden en aansluiting op Nieuwe Wetering is een uitbreiding van de huidige zuivering echter noodzakelijk. Om die reden wordt awzi Nieuwe Wetering op korte termijn uitgebreid.



Figuur 4: Schematisch overzicht awzi Nieuwe Wetering

Het effluent van de zuivering wordt geloosd op de Ringvaart. De zuivering presteert over het algemeen naar behoren. In geheel 2018 voldoet de awzi aan het maatwerkvoorschrift ($N = 6 \text{ mg/l}$, $P = 0,6 \text{ mg/l}$), zie Figuur 5. In december 2018 is een verhoogde waarde voor stikstof en een verhoogde waarde voor fosfaat geconstateerd. De reden voor deze hoge afwijking komt door een defect aan de ammoniumsensor, die daarop direct is vervangen.



Figuur 5: Zuiveringsprestaties N en P in 2018 - Nieuwe Wetering

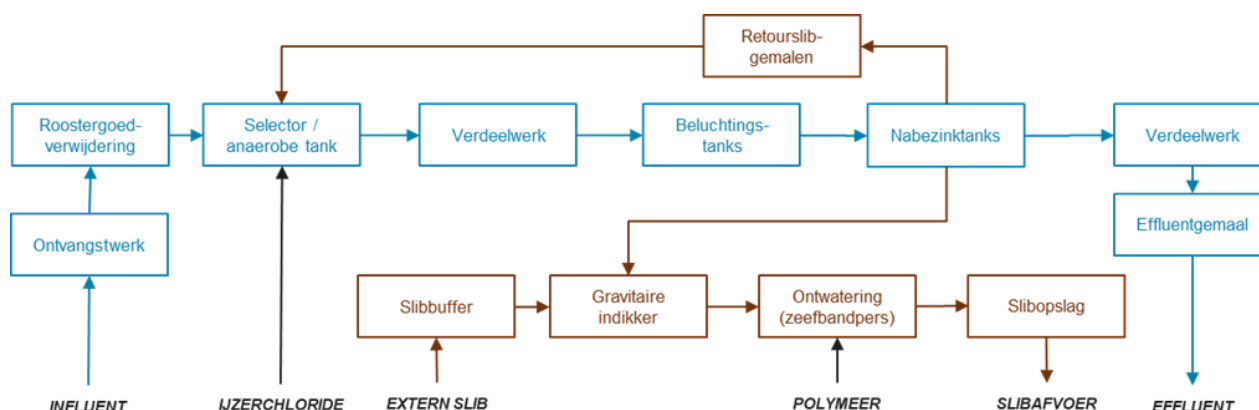
3.3.2 Nieuwveen

De zuiveringsinfrastructuur van Nieuwveen bestaat uit vijf rioolgemalen, 15,8 km persleiding en de awzi Nieuwveen. De awzi verwerkt communaal afvalwater van de kernen Papenveer, Ter Aar Oost, Korteraar, Nieuwkoop, Noorden, Zevenhoven, Nieuwveen en Aarlanderveen. Een samenvatting van de prestaties en technische toestand van de zuiveringskring is weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3: Samenvatting prestaties en technische toestand - Nieuwveen

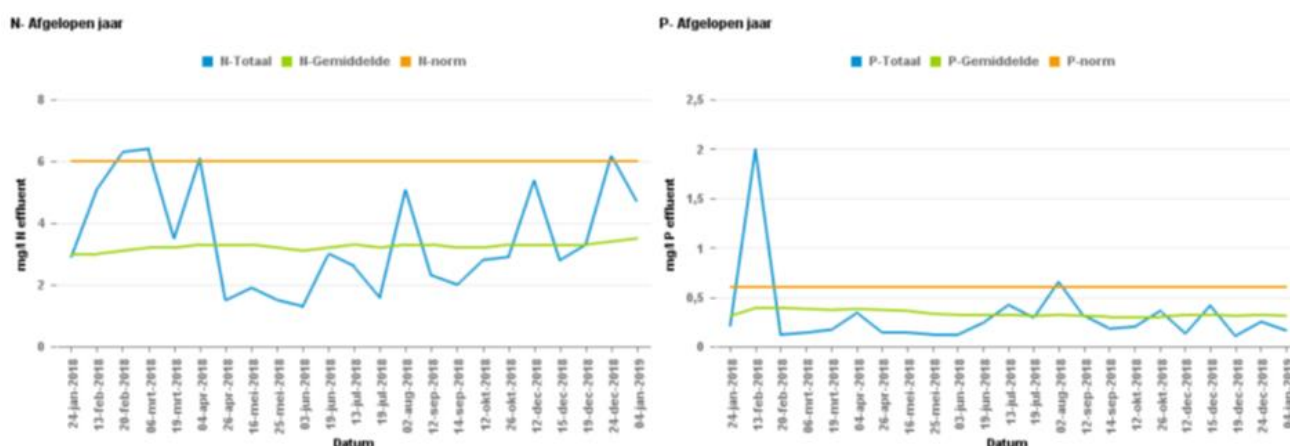
Onderdeel	Technologische prestaties	Technische toestand
Waterlijn	😊 Geen knelpunten, aan maatwerkvoorschriften voldaan	😊 WTB grotendeels recent vervangen/onderhouden, licht civiel betonherstel nodig (AT uit 1976)
Sliblijn	😞 Functioneert naar behoren, maar geen redundantie (24/7 in operatie), knelpunt wanneer defect of in onderhoud	😊 Slibontwatering recent vervangen, gravitaire indikkers in goede staat

Awzi Nieuwveen is ontworpen volgens het ULBAS-principe (Ultra Laag Belast Actief Slib) en in 1975 in bedrijf genomen. In Figuur 6 is de zuivering schematisch weergegeven. In de huidige situatie heeft de zuivering biologisch voldoende capaciteit om de aangevoerde hoeveelheden te verwerken, zoals weergegeven in Tabel 1. De hydraulische aanvoer overschrijdt weliswaar de ontwerpwaarde, maar dit blijkt in de praktijk geen problemen op te leveren. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan het feit dat de overschrijding (5%) binnen de ontwerpmarges valt.



Figuur 6: Schematisch overzicht awzi Nieuwveen

Het effluent van de zuivering wordt geloosd op het Aarkanaal. De zuivering presteert goed. In geheel 2018 voldoet de awzi aan het maatwerkvoorschrift (N = 6 mg/l, P = 0,6 mg/l), zie Figuur 7. Er is in december bij een hoge regenwater aanvoer (2 x DWA) een zeer geringe verhoogde waarde voor stikstof geconstateerd.



Figuur 7: Zuiveringsprestaties N en P in 2018 – Nieuwveen

3.3.3 Alphen Noord

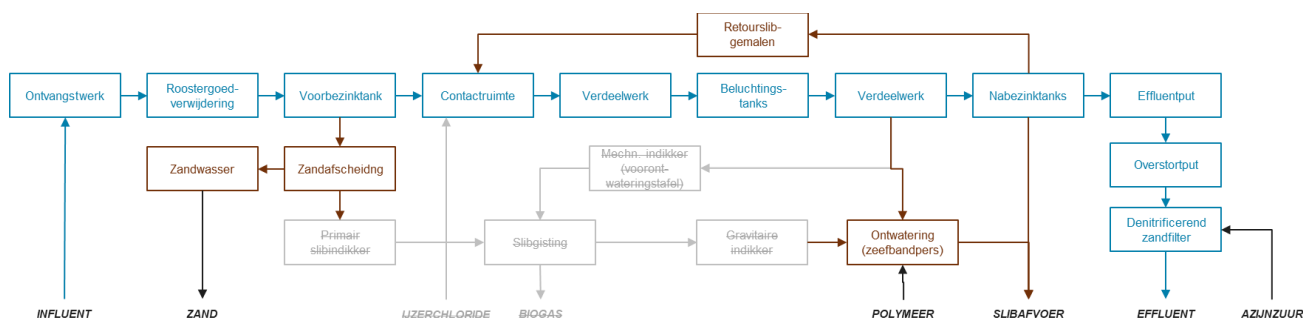
De zuiveringsinfrastructuur van Alphen Noord bestaat uit vijf rioलगemalen, 9 km persleiding (excl. Rijsaterwoude) en de awzi Alphen Noord. Recent is awzi Rijsaterwoude opgeheven, en wordt het afvalwater naar Alphen Noord getransporteerd. Een samenvatting van de prestaties en technische toestand van de zuiveringskring is weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4: Samenvatting prestaties en technische toestand - Alphen Noord

Onderdeel awzi	Technologische prestaties	Technische toestand
Waterlijn	 Prestaties suboptimaal, nitraatverwijdering moeizaam en zandfilter instabiele factor	 Civiele toestand voorbezinktank matig, roostergoedverwijdering aan vervanging toe
Sliblijn	 Primair en secundaire slibindickers uit bedrijf, zeefbandpers presteert naar behoren	 Zeefbandpers op termijn aan vervanging toe

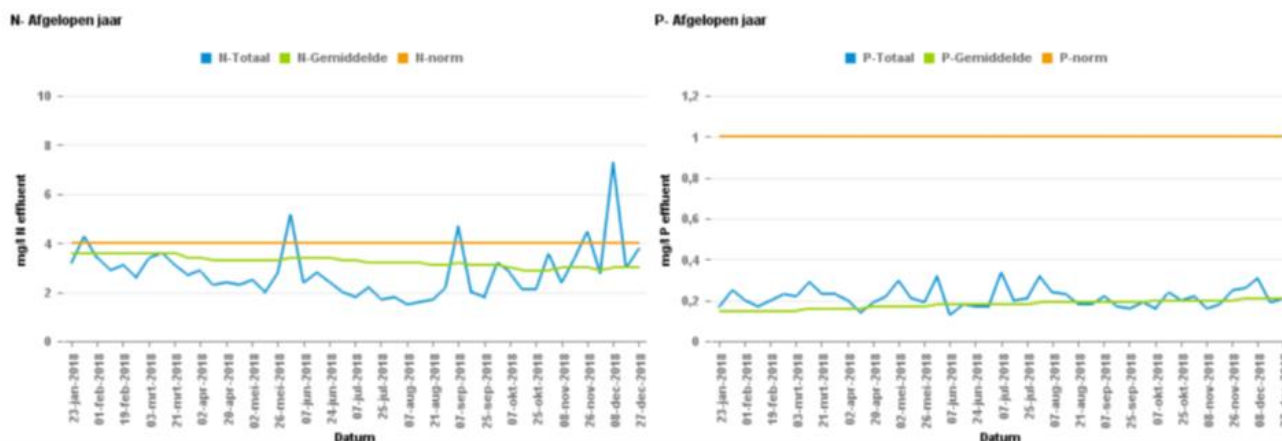
Awzi Alphen Noord is in 1972 in bedrijf genomen en ontworpen volgens het ULBAS-principe (Ultra Laag Belast Actief Slib) met voorbezinking en chemische fosfaatverwijdering. Inmiddels is de voorbezinking overbodig en vindt biologische fosfaatverwijdering plaats. Daarnaast is een zandfilter in gebruik voor additionele stikstof verwijdering. De slibgisting in 2014 uit bedrijf genomen. Surplusslib wordt direct uit het systeem onttrokken en na slibontwatering opgeslagen en per as afgevoerd. In Figuur 8 is de zuivering

schematisch weergegeven. In de huidige situatie heeft de zuivering biologisch voldoende capaciteit om de aangevoerde hoeveelheden te verwerken, zoals weergegeven in Tabel 1. Ook hydraulisch heeft de zuivering voldoende ruimte.



Figuur 8: Schematisch overzicht awzi Alphen Noord

Het effluent van de zuivering wordt geloosd op de Oude Rijn. De zuivering presteert redelijk, maar niet optimaal. In geheel 2018 voldoet de awzi aan het maatwerkvoorschrift ($N = 4 \text{ mg/l}$, $P = 0,5 \text{ mg/l}$), zie Figuur 9. De nitraatverwijdering loopt echter slecht. Om dit te verbeteren is het slibretour maximaal ingesteld. Dit omdat de recirculatie uitgeschakeld is. De recirculatie werkte niet optimaal (veel verstoringen) en voor de bio-P verwijdering is deze buiten bedrijf gesteld. Daarnaast blijft het zandfilter een instabiele factor. Er is slechts één toevoerpomp beschikbaar, waardoor uitvallen van de pomp, door storing of slijtage, direct leidt tot overschrijdingen van de N totaal norm. De hoge piek in december is veroorzaakt door RWA gecombineerd met een verkeerd gekalibreerde NH_4 meting (gebrek aan ervaring medewerker).



Figuur 9: Zuiveringsprestaties N en P in 2018 - Alphen Noord

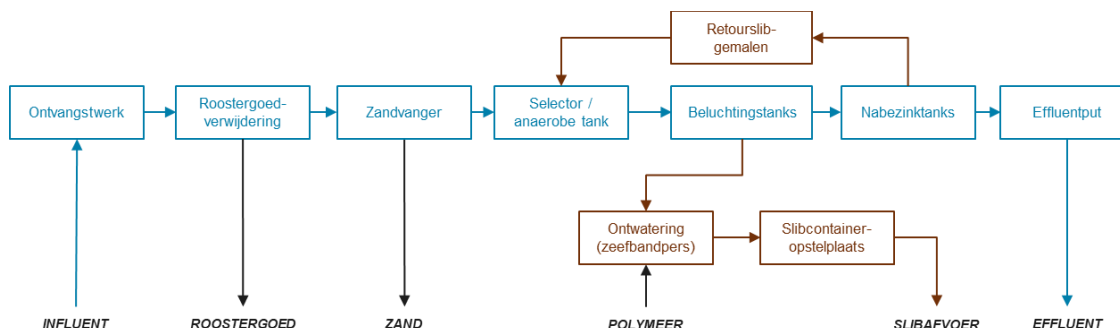
3.3.4 Alphen Kerk en Zanen

De zuiveringsinfrastructuur van Alphen Kerk en Zanen bestaat uit 7 rioolgemalen, 21,5 km persleiding en de awzi Alphen Kerk en Zanen. De awzi verwerkt communaal afvalwater van de kernen Alphen aan den Rijn, Hazerswoude Rijndijk, Koudekerk en Gnephoek, Hazerwoude Dorp, Woubrugge en Hoogmade. Een samenvatting van de prestaties en technische toestand van de zuiveringskring is weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5: Samenvatting prestaties en technische toestand - Alphen Kerk en Zanen

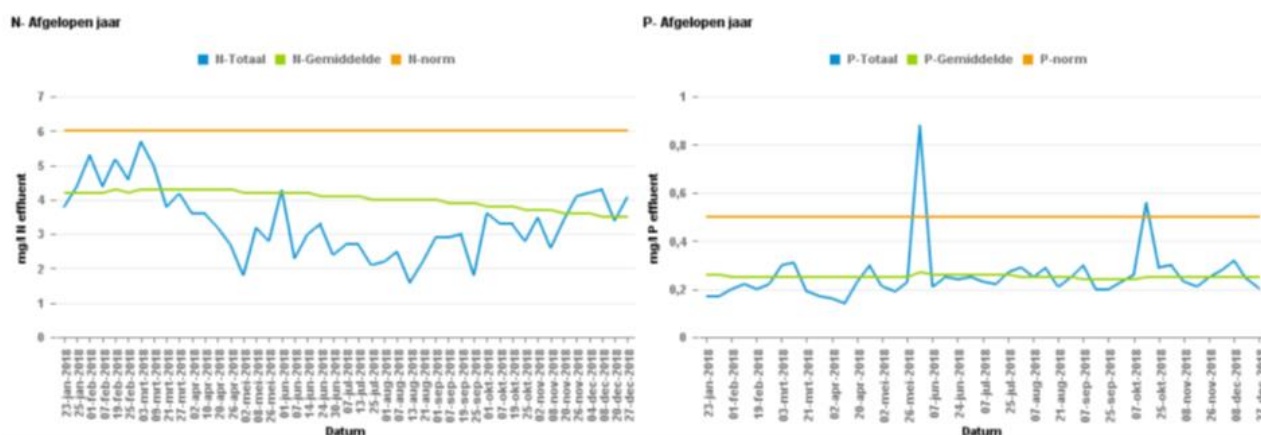
Onderdeel awzi	Technologische prestaties	Technische toestand
Waterlijn	😊 Aan maatwerkvoorschriften voldaan, hydraulisch wel licht overbelast	😊 Civiel in goede staat, WTB grotendeels naar behoren
Sliblijn	😊 Ontwatering functioneert naar behoren	😊 Zeefbandpers op termijn aan vervanging/uitbreiding toe

Awzi Alphen Kerk en Zanen is in 1994 in bedrijf genomen en ontworpen volgens het ULBAS-principe (Ultra Laag Belast Actief Slib). In Figuur 10 is de zuivering schematisch weergegeven. In de huidige situatie heeft de zuivering biologisch ruim voldoende capaciteit om de aangevoerde hoeveelheden te verwerken, zoals weergegeven in Tabel 1. Hydraulisch is de zuivering licht overbelast. Dit zorgt bij hevige regenbuien voor verdrinking van de nabezinktank, waardoor het effluent met moeite wordt verpompt.



Figuur 10: Schematisch overzicht awzi Alphen Noord

Het effluent van de zuivering wordt geloosd op de Oude Rijn. De zuivering presteert naar behoren. In geheel 2018 voldoet de awzi aan het maatwerkvoorschrift ($N = 6 \text{ mg/l}$, $P = 0,5 \text{ mg/l}$), zie Figuur 11. Het droge stof gehalte in de beluchtingstanks fluctueert rond 5 g/l : hier wordt aan gewerkt om deze naar beneden te brengen. Momenteel lijkt de ontwateringsinstallatie redelijk betrouwbaar. Het ontwateringsresultaat (18,4%) ligt net onder de doelstelling van 18,5%. Het ontwateringsresultaat loopt langzaam terug, onder meer doordat de zeefbandpers maximaal wordt belast om zo veel mogelijk te spuien.



Figuur 11: Zuiveringsprestaties N en P in 2018 - Alphen Kerk en Zanen

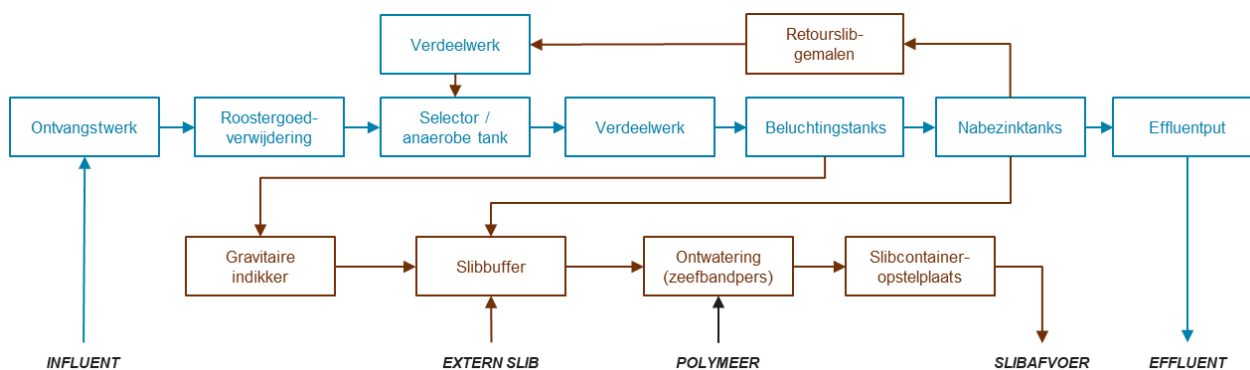
3.3.5 Bodegraven

De zuiveringsinfrastructuur van Bodegraven bestaat uit vijf rioolgemaal, 5,8 km persleiding en de awzi Bodegraven. De awzi verwerkt communaal afvalwater van de kernen Bodegraven, Reeuwijk en Zwammerdam. Een samenvatting van de prestaties en technische toestand van de zuiveringskring is weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6: Samenvatting prestaties en technische toestand - Bodegraven

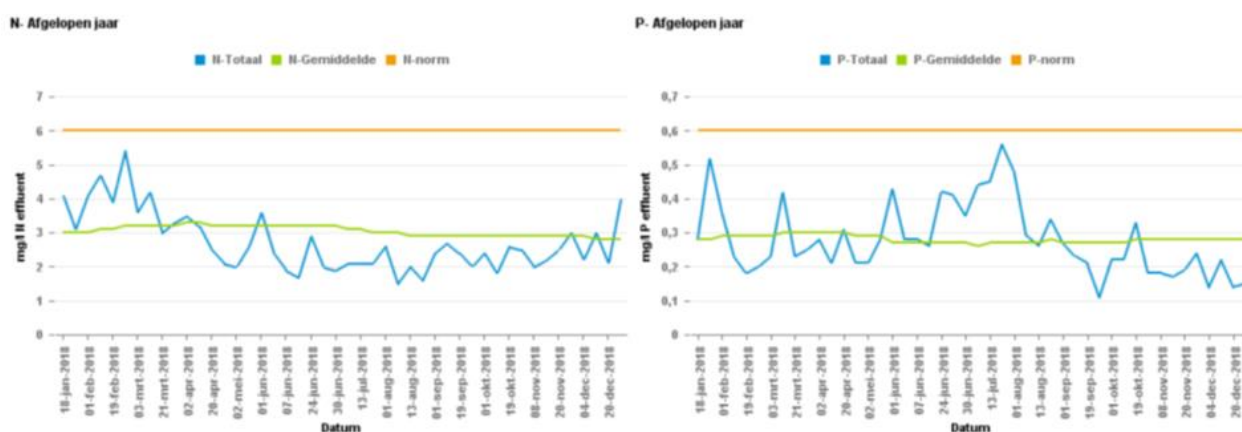
Onderdeel awzi	Technologische prestaties	Technische toestand
Waterlijn	😊 Geen knelpunten, aan maatwerkvoorschriften voldaan	😊 Civiel in prima conditie, WTB grotendeels in goede staat of wordt op korte termijn vervangen/geïnspecteerd
Sliblijn	😞 Functioneert naar behoren, maar op maximale capaciteit	😊 Ontwatering is recent vernieuwd

Awzi Bodegraven is in 1977 in bedrijf genomen en in 1999 gerenoveerd. De zuivering is ontworpen als een ultralaag belast actiefslib systeem met voordennitrificatie en volledige biologische fosfaatverwijdering. Het actiefslib systeem is uitgevoerd met twee carroussels. In Figuur 12 is de zuivering schematisch weergegeven. In de huidige situatie heeft de zuivering biologisch ruim voldoende capaciteit om de aangevoerde hoeveelheden te verwerken, zoals weergegeven in Tabel 1. Ook hydraulisch heeft de waterlijn voldoende capaciteit.



Figuur 12: Schematisch overzicht awzi Bodegraven

Het effluent van de zuivering wordt geloosd op een zijtak van de Oude Rijn. De zuivering presteert goed. In geheel 2018 voldoet de awzi met gemak aan het maatwerkvoorschrift ($N = 6 \text{ mg/l}$, $P = 0,6 \text{ mg/l}$), zie Figuur 13. Wel is de sliblijn op maximale capaciteit en incidenteel te krap, met name als gevolg van industriële lozingen.



Figuur 13: Zuiveringsprestaties N en P in 2018 - Bodegraven

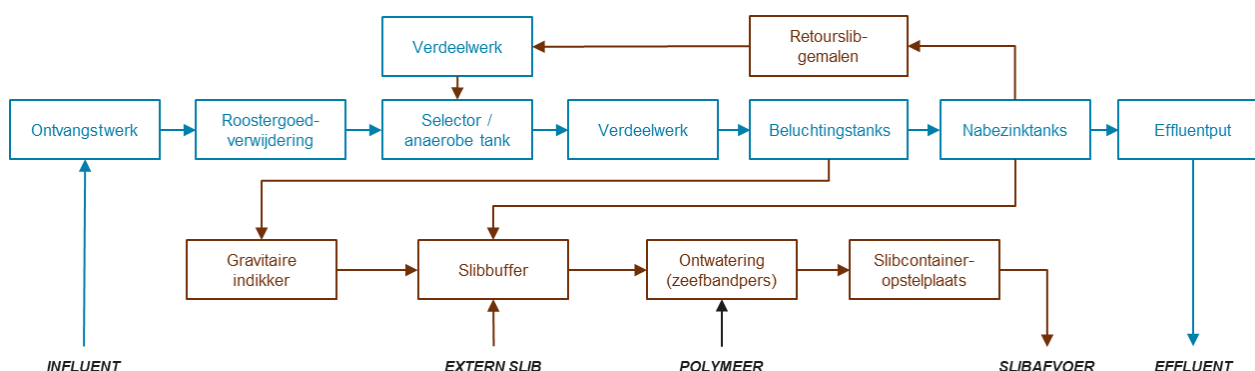
3.3.6 Waddinxveen-Randenburg

De zuiveringsinfrastructuur van Waddinxveen-Randenburg bestaat uit vier rioolgemaal, 6,2 km persleiding en de awzi Waddinxveen-Randenburg. De awzi verwerkt communaal afvalwater van de kernen Bodegraven-Reeuwijk, Alphen aan den Rijn en Waddinxveen. Een samenvatting van de prestaties en technische toestand van de zuiveringskring is weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7: Samenvatting prestaties en technische toestand - Waddinxveen-Randenburg

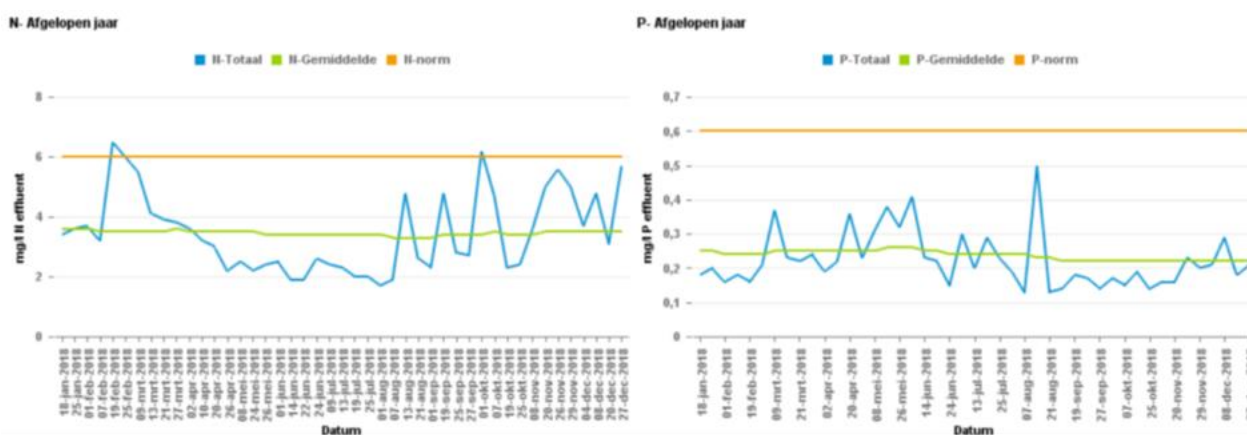
Onderdeel awzi	Technologische prestaties	Technische toestand
Waterlijn	😊 Geen knelpunten, aan maatwerkvoorschriften voldaan	😊 Civiel en WTB grotendeels in goede conditie
Sliblijn	😊 Functioneert naar behoren	😊 Sliblijn in goede staat

Awzi Waddinxveen-Randenburg is in 1990 in bedrijf genomen en uitgebreid in 2007 na sluiting van de awzi's Boskoop en Waddinxveen. De zuivering is ontworpen als een ultralaag belast actiefslib systeem met volledige biologische fosfaatverwijdering. In Figuur 14 is de zuivering schematisch weergegeven. In de huidige situatie heeft de zuivering biologisch voldoende capaciteit om de aangevoerde hoeveelheden te verwerken, zoals weergegeven in Tabel 1. Ook hydraulisch heeft de zuivering voldoende capaciteit.



Figuur 14: Schematisch overzicht awzi Waddinxveen-Randenburg

Het effluent van de zuivering wordt geloosd op de Gouwe. De zuivering presteert goed. In geheel 2018 voldoet de awzi aan het maatwerkvoorschrift (N = 6 mg/l, P = 0,6 mg/l), zie Figuur 15. De stikstofverwijdering is verbeterd door het optimaliseren van de recirculatie regeling. De piek van eind december heeft meerdere oorzaken. Door foutief alarm "water op vloer" viel slibretourpomp 2 steeds uit waardoor de drogestof in de beluchtingstanks scheef trok. Hierdoor bleef N verwijdering op een van de twee beluchtingstanks sterk achter. Op de tweede beluchtingstank waren zowel de ammoniummeting als de nitraatmeting in storing waardoor er niet goed gestuurd kon worden. Voornamelijk de recirculatie kon hierdoor niet goed geregeld worden.



Figuur 15: Zuiveringsprestaties N en P in 2018 - Waddinxveen-Randenburg

3.3.7 Gouda

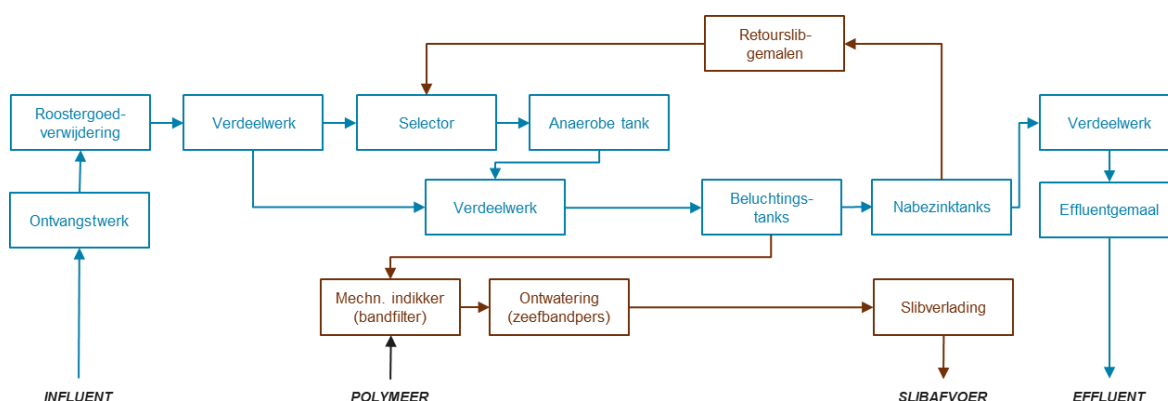
De zuiveringsinfrastructuur van Gouda bestaat uit vier rioolgemaal, 0,6 km persleiding (excl. persleidingen van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard) en de awzi Gouda. De awzi verwerkt communaal afvalwater van de kernen Gouda, Stolwijkersluis en Gouderak, en Het Beijersche en

Achterhoek. Een samenvatting van de prestaties en technische toestand van de zuiveringskring is weergegeven in Tabel 8.

Tabel 8: Samenvatting prestaties en technische toestand - Gouda

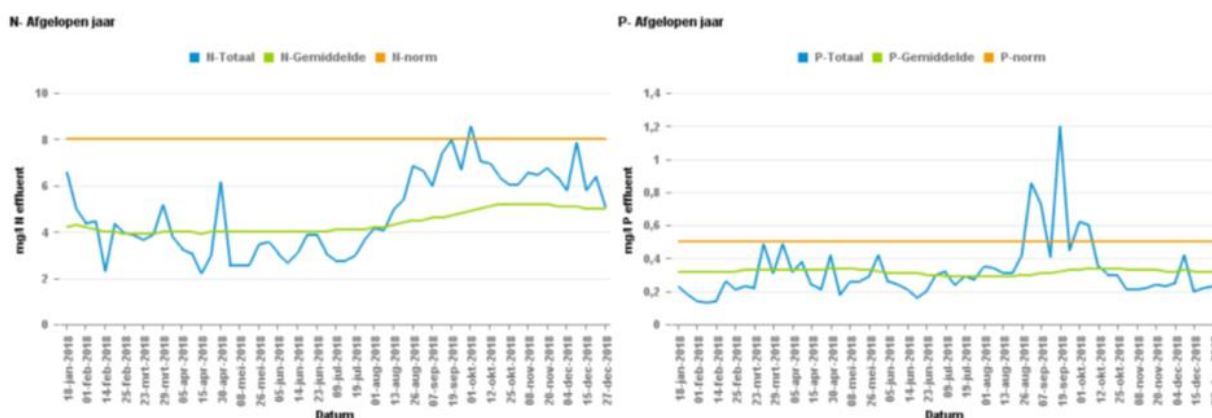
Onderdeel awzi	Technologische prestaties	Technische toestand
Waterlijn	😊 Geen knelpunten, aan maatwerkvoorschriften voldaan	😊 Civiel in prima conditie, WTB grotendeels in goede staat of wordt op korte termijn vervangen/geïnspecteerd
Sliblijn	😊 Functioneert naar behoren	😊 Ontwatering in prima conditie

Awzi Gouda is in 1977 in bedrijf genomen en uitgebreid in 1999. De zuivering is ontworpen als een ultralaag belast actiefslib systeem met voordentrificatie en biologische fosfaatverwijdering. In de awzi wordt sinds de uitbreiding geen voorbezinking meer toegepast. Zandverwijdering vindt plaats in het eerste deel van de selector. In Figuur 16 is de zuivering schematisch weergegeven. In de huidige situatie heeft de zuivering biologisch ruim voldoende capaciteit om de aangevoerde hoeveelheden te verwerken, zoals weergegeven in Tabel 1. Ook hydraulisch heeft de zuivering voldoende capaciteit.



Figuur 16: Schematisch overzicht awzi Gouda

Het effluent van de zuivering wordt geloosd op de Hollandse IJssel. De zuivering presteert naar behoren. In geheel 2018 voldoet de awzi aan het maatwerkvoorschrift ($N = 8 \text{ mg/l}$, $P = 0,5 \text{ mg/l}$), zie Figuur 17. De installatie heeft recent onstabiel gedraaid door defecte online metingen waardoor de installatie slecht gestuurd kon worden. Inmiddels zijn nieuwe online metingen in bedrijf genomen.



Figuur 17: Zuiveringsprestaties N en P in 2018 – Gouda

3.4 Slib(eind)verwerking

Hoogheemraadschap van Rijnland vergist in de huidige situatie ongeveer de helft van het zuiveringsslib op vier locaties: awzi's Leiden-Zuidwest, Leiden-Noord, Velsen, en Haarlem Waarderpolder. De andere helft gaat niet-vergist naar de verbrandingsovens van HVC als gevolg van capaciteitsgebrek op de huidige vergistingsinstallaties. Met de aanstaande grootschalige renovatie van awzi Haarlem Waarderpolder wordt de gistingcapaciteit op die awzi echter zodanig uitgebreid dat al het huidige niet-vergiste slib daar kan worden vergist. Dit is vastgelegd in de bestuursnota '18.097472 Slibstrategie'. Diverse door het waterschap uitgevoerde onderzoeken hebben aangetoond dat centrale slibvergistings op Haarlem Waarderpolder de beste optie is: Uitbesteden aan Waternet leidt tot een kostenstijging van ca. 20%, marktpartijen zijn niet geïnteresseerd in overname van de slibverwerking en slibdroging heeft verregaande, deels nog niet duidelijke, consequenties. Innovaties zoals superkritisch vergassen zijn veelbelovend maar het duurt nog jaren voordat de ontwikkelende partijen een werkende installatie hebben, als dat al lukt. Haarlem Waarderpolder is echter in een dusdanig slechte staat dat het waterschap niet kan wachten met de renovatie ervan.

Om die reden geldt als uitgangspunt voor deze studie dat al het zuiveringsslib van de awzi's in het Groene Hart wordt getransporteerd naar Haarlem Waarderpolder, alwaar het wordt vergist. Parallel aan deze studie loopt echter nog een onderzoek naar optimalisatie van de ontwateringsstrategie in het Groene Hart. Een mogelijke optimalisatie is namelijk om door regionale clustering het aantal ontwateringslocaties te reduceren, zodat van minder locaties getransporteerd hoeft te worden. De centrale vraag is hierbij in hoeverre ontwatering op iedere zuivering apart dient plaats te vinden, of dat het efficiënter is om het op één locatie te ontwateren en van daaruit naar Haarlem Waarderpolder te vervoeren. De resultaten van dit onderzoek hebben echter een te verwaarlozen effect op de resultaten van de Groene Hart Studie, aangezien de exploitatiekosten in alle scenario's nagenoeg gelijk blijven (de totale hoeveelheid te verwerken zuiveringsslib verandert niet), en de verschillen in investeringskosten voor ontwateringsinstallaties binnen de onzekerheidsmarges van de studie vallen.

3.5 Waterkwaliteit

In deze paragraaf is de invloed van de effluentlozingen van de awzi's in het Groene Hart op de ontvangende oppervlaktewateren en benedenstroomse wateren op een rij gezet, waarbij onderscheid gemaakt is in lozing van stikstof en fosfaat (3.5.1) en microverontreinigingen (3.5.2). Dit wordt als input gebruikt voor de keuze van scenario's in hoofdstuk 4.

3.5.1 Stikstof en fosfaat

De awzi's in het Groene Hart lozen grotendeels op relatief gevoelige oppervlaktewateren die onderdeel zijn van het boezemsysteem waarmee polderwater wordt afgevoerd richting de Noordzee. De Kader Richtlijn Water (KRW) schrijft voor dat zowel de boezemkanalen als de boezemmeren uiterlijk in 2027 een goede status met betrekking tot de waterkwaliteit moeten hebben. Aangezien de boezemmeren gevoelig zijn voor eutrofiëring dient de waterkwaliteit voor met name fosfaat en stikstof te verbeteren. Als gevolg van de huidige (scherpe) lozingseisen dragen de awzi's echter beperkt bij aan de vervuiling van het boezemwater. Om die reden is een verdere reductie van de lozingen op dit moment niet kosteneffectief. De verwachting is echter dat de kwaliteit van het boezemwater de komende decennia zal verbeteren door afname van emissies uit de landbouw. Om in lijn te blijven met de verbetering van de kwaliteit van het boezemwater heeft Rijnland in haar lozingenbeleid vastgelegd dat de lozingen van awzi's op termijn verder gereduceerd dienen te worden.

Het lozingenbeleid van Rijnland met betrekking tot stikstof (N) en fosfaat (P) is erop gericht om op korte en lange termijn te voldoen aan de waterkwaliteitsnormen van de KRW. Hiertoe is in het document 'Implementatie lozingenbeleid awzi 2015-2017' de invloed van de lozingen op de ontvangende oppervlaktewateren en benedenstroomse wateren vastgesteld. Op basis daarvan is bepaald in hoeverre de awzi's op lange termijn naar verwachting kunnen (blijven) voldoen aan de KRW, of dat de lozingseisen op lange termijn mogelijk moeten worden aangescherpt. In Tabel 9 zijn de awzi's in het Groene Hart de volgende zaken op een rij gezet met betrekking tot lozingen van N en P:

- De huidige lozingseisen waaraan de awzi dient te voldoen;
- De relatieve invloed van de effluentlozing op de huidige concentratie in het ontvangend oppervlaktewater;

- De concentratie waarbij de effluentlozing de concentratie in benedenstroomse oppervlaktewateren 10% van de norm verhoogt (significante concentratie benedenstrooms);
- De gemiddelde prestatie van de awzi in de periode 2016 - 2018.

Tabel 9: Lozingen en invloed op ontvangende oppervlaktewateren - awzi's Groene Hart

Awzi	Lozingspunt	Stikstof (N)				Fosfaat (P)			
		Huidige lozingseis	Relatieve invloed awzi ¹	Significante concentrat. ² benedenstr.	Prestaties 2016-2018 (gem.)	Huidige lozingseis	Relatieve invloed awzi ¹	Significante concentrat. ² benedenstr.	Prestaties 2016-2018 (gem.)
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Leimuiden	Drecht	6	< 1%	9,3	4,6	0,6	< 1%	0,50	0,34
Nieuwe Wetering	Ringvaart	6	< 1%	5,9	3,9	0,6	< 1%	0,31	0,34
Nieuwveen	Aarkanaal	6	< 1%	4,6	3,4	0,6	< 1%	0,25	0,32
Alphen Noord	Oude Rijn	4	2,8%	4,3	3,4	0,5	1,6%	0,49	0,22
Alphen Kerk en Zanen	Oude Rijn	6	6,7%	5,5	4,1	0,5	7,3%	0,12	0,26
Bodegraven	Zijtak Oude Rijn	6	< 1%	4,7	3,1	0,6	< 1%	0,25	0,31
Waddinxveen-Randenburg	Gouwe	6	8,1%	8,3	3,6	0,6	7,1%	0,45	0,25
Gouda	Hollandsche IJssel	-	-	-	-	-	-	-	-

1. Relatieve invloed awzi: berekende invloed van de huidige effluentlozing aan de huidige concentratie stikstof en fosfaat op het ontvangende oppervlaktewater

2. Significante concentratie: concentratie waarbij de lozing de concentratie 10% van de norm verhoogt

Uit dit overzicht zijn de volgende conclusies te trekken:

- De awzi's in het Groene Hart voldoen (ruim) aan de huidige lozingseisen;
- De concentraties van N in het effluent zijn voor alle awzi's *lager* dan de significante concentratie benedenstrooms;
- De concentraties van P in het effluent zijn voor awzi's Nieuwveen, Bodegraven en Waddinxveen-Randenburg *licht hoger* dan de significante concentratie benedenstrooms (deze awzi's zijn oranje gemarkeerd in de tabel).

De implicatie hiervan is dat er op korte termijn geen uitdagingen zijn met betrekking tot de lozing van N en P. Op de lange termijn is de verwachting dat N geen probleem zal vormen, maar dat voor 3 awzi's mogelijke aanscherping van de lozingseisen plaats zullen vinden voor P: Nieuwveen, Alphen Kerk & Zanen en Bodegraven.

3.5.2 Microverontreinigingen

Microverontreinigingen staan in toenemende mate in het middelpunt van de aandacht. Het betreffen stoffen zoals geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen of microplastics die in zeer lage concentraties (μg of ng/l) aanwezig zijn in oppervlakte- en grondwater maar door hun specifieke stoffeigenschappen toch schadelijke effecten kunnen hebben. Ondanks dat er tot nu toe geen normen in oppervlaktewater of grondwater voor bestaan, is de verwachting dat dit in de toekomst zal veranderen. In 2013 is op Europees niveau een voorstel gedaan om enkele medicijnresten op te nemen in de lijst prioritaire stoffen onder de KRW. Dit voorstel is door de EU voorlopig niet aangenomen en de besluitvorming hieromtrent is verschoven. In Nederland zijn enkele medicijnen op een 'watchlist' geplaatst: 17alpha-ethinylestradiol (anti-conceptiemiddel), 17beta-estradiol (natuurlijk geslachtshormoon) en diclofenac (pijnstiller). Dit om door middel van monitoring meer inzicht te krijgen in de aanwezigheid en de effecten van deze geneesmiddelen. In juli 2014 is door het RIVM een rapport gepubliceerd met voorgestelde normen voor drie geneesmiddelen in oppervlaktewateren, namelijk carbamazepine (anti-epilepticum), metoprolol (bètablokker) en metformine (voor diabetici).

Om inzicht te krijgen in de emissies van medicijnresten naar het watersysteem is door Rijnland een 'hotspotanalyse' uitgevoerd voor de awzi's in haar beheersgebied. Voor deze analyse is met een door STOWA ontwikkelde methodiek een ranking bepaald van de awzi's¹. De ranking heeft plaatsgevonden op basis van de omvang van de lozing (vracht in effluent), concentraties in het ontvangend oppervlaktewater en het milieurisico rekening houdend met de verschillende schadelijkheid van de stoffen. De belangrijkste resultaten van de door Rijnland uitgevoerde hotspotanalyse voor de awzi's in het Groene Hart zijn weergegeven in Tabel 10, samen met de resultaten van de landelijke hotspotanalyse uitgevoerd door STOWA. In deze laatste studie zijn de bijdrages bepaald als percentage van de totale emissies uit rwzi's in Nederland, waar de hotspotanalyse van Rijnland enkel het beheersgebied van Rijnland beschouwt. De awzi's in het Groene Hart zijn beoordeeld middels '+', '++' en '+++' in oplopende mate van effect zoals gedefinieerd in de hotspotanalyses. Indien een vak in de tabel leeg is wordt er geen significant effect verwacht.

Beide studies geven ongeveer eenzelfde beeld van de situatie met betrekking tot de awzi's in het Groene Hart, namelijk dat de volgende awzi's het meest gevoelig zijn in relatie tot emissies van medicijnresten in dit gebied:

- Alphen Noord
- Alphen Kerk en Zanen
- Waddinxveen-Randenburg
- Gouda

Dit betekent overigens niet dat voor deze awzi's per definitie aanvullende maatregelen getroffen dienen te worden om medicijnresten te verwijderen. Het laat slechts de relatieve bijdrage zien in het Groene Hart om centralisatie scenario's te kunnen bepalen (zie hoofdstuk 4). In het volledige beheersgebied van Rijnland zijn awzi's Leiden-Noord, Haarlem-Waarderpolder en Zwaanshoek als meest 'urgent' geoordeeld in relatie tot verwijdering van medicijnresten.

¹ Landelijke hotspotanalyse geneesmiddelen rwzi's (STOWA, 2017)

Tabel 10: Resultaten hotspotanalyse Rijnland & landelijke hotspotanalyse (STOWA, 2017). Beoordeling middels '+', '++' en '+++' in oplopende mate van effect zoals gedefinieerd in de hotspotanalyses

Awzi	Hotspotanalyse Rijnland		Landelijke Hotspotanalyse (STOWA)		
	Omvang lozing (% binnen Rijnland)	Concentratie ontvangend opp. water (% binnen Rijnland)	Omvang lozing (% van NL totaal)	Concentratiebijdrage ontvangend opp. water (% van NL totaal)	Benedenstroomse invloed (% van NL totaal)
Leimuiden	+				
Nieuwe Wetering	+				
Nieuwveen	+				
Alphen Noord	++	+		+++	
Alphen Kerk en Zanen	++	++		+	
Bodegraven	+				
Waddinxveen- Randenburg	+			++	
Gouda	++			+++	

4 BEPALING SCENARIO'S

In dit hoofdstuk worden vier scenario's gedefinieerd waarin één of meerdere awzi's in het Groene Hart worden opgeheven of gecentraliseerd. Hiertoe worden eerst een aantal criteria vastgesteld waarmee de geschiktheid van de awzi's voor centralisatie dan wel opheffing kan worden beoordeeld (4.1) Vervolgens worden de awzi's beoordeeld op basis van deze criteria (4.2). Dit resulteert in de vaststelling van de scenario's (4.3).

Hierbij worden de volgende definities gehanteerd met betrekking tot opheffing en centralisatie:

- Opheffing van awzi: amoveren van awzi met als doel afvalwater te transporteren naar (nabijgelegen) gecentraliseerde awzi;
- Centralisering van awzi: uitbreiding of nieuwbouw van awzi met als doel afvalwater te ontvangen van (nabijgelegen) opgeheven awzi.

4.1 Criteria voor centralisatie

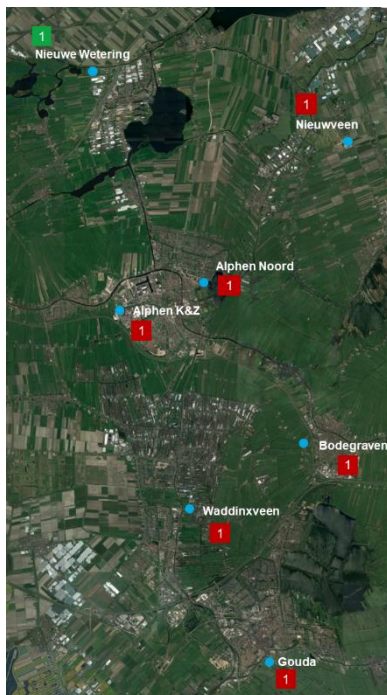
De mate waarin een awzi in aanmerking komt voor opheffing dan wel centralisatie is afhankelijk van verschillende aspecten. Met het projectteam van Rijnland zijn de aspecten bepaald die in het kader van deze studie voor Rijnland van belang zijn. Het betreft de volgende aspecten, die tevens dienen als criteria waarmee de awzi's worden beoordeeld op mate van geschiktheid voor centralisatie:

1. **Impact op kwaliteit oppervlaktewater:** hoe minder gevoelig het ontvangend oppervlaktewater van een awzi is, hoe robuuster de awzi is voor verwerking van additioneel afvalwater van opgeheven awzi's (aantrekkelijker voor centralisatie);
2. **Restcapaciteit:** hoe meer biologische en/of hydraulische restcapaciteit de awzi ter beschikking heeft, hoe meer ruimte er is voor afvalwater van opgeheven awzi's (aantrekkelijker voor centralisatie);
3. **Waarde terrein:** hoe hoger de waarde die het terrein van de awzi heeft, hoe aantrekkelijker de business case wordt voor opheffing;
4. **Fysieke ruimte voor uitbreiding:** hoe meer fysieke ruimte aanwezig is voor uitbreiding van de awzi, hoe meer fysieke ruimte er is voor verwerking van afvalwater van opgeheven awzi's (aantrekkelijker voor centralisatie);
5. **Locatie:** hoe centraler de ligging van de awzi in het gebied, hoe gunstiger de afstand tot andere awzi's (aantrekkelijker voor centralisatie);
6. **Renovatie urgentie:** hoe groter de urgentie is voor (grootschalige) renovatie van de awzi, hoe meer hiervan kan worden geprofiteerd door de awzi uit te breiden.

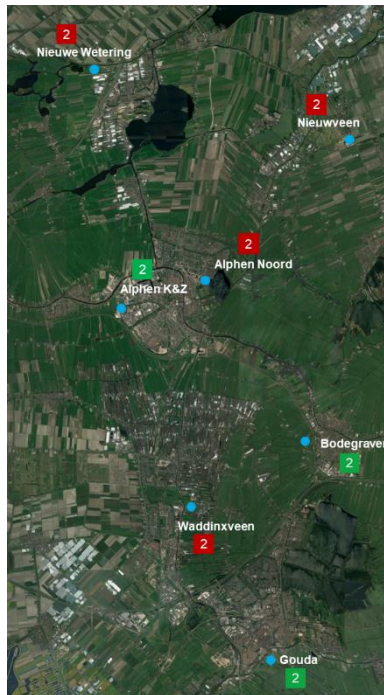
4.2 Analyse

In deze paragraaf worden de criteria achtereenvolgens toegepast op de awzi's in het Groene Hart. Aangezien het uitgangspunt is dat awzi Leimuiden op korte termijn wordt opgeheven en aangesloten op Nieuwe Wetering, beperkt deze analyse zich tot de zeven overige awzi's.

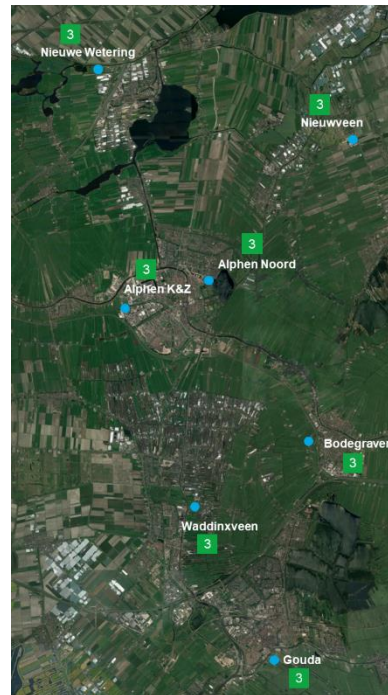
Voor ieder criterium is bepaald in hoeverre de betreffende awzi gunstig is voor centralisatie (■) of minder aantrekkelijk voor centralisatie en *mogelijk* gunstig voor opheffing (■). Op de volgende pagina is een overzicht weergegeven van scores van de awzi's op bovengenoemde criteria. In paragraaf 4.2.1 t/m 4.2.6 worden de criteria in detail besproken.



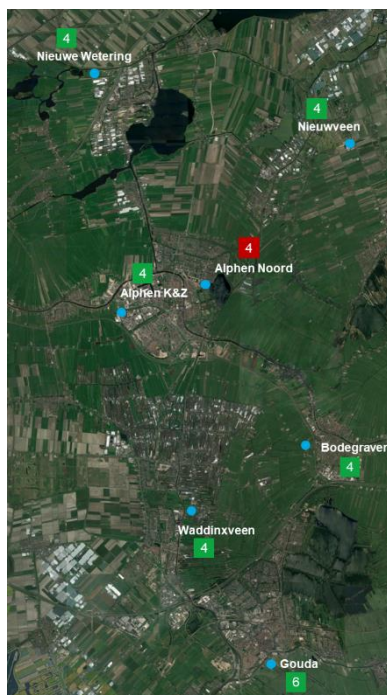
1. Impact op kwaliteit oppervlaktewater



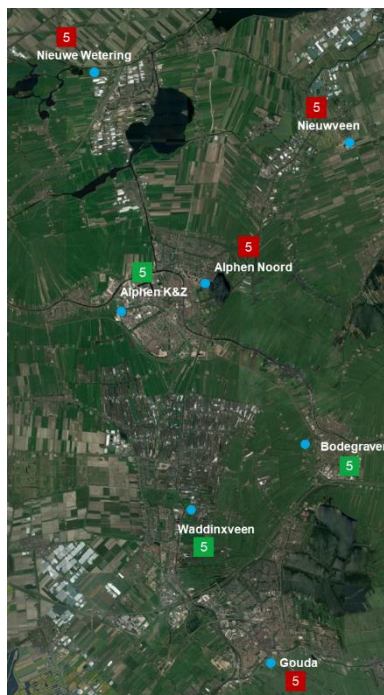
2. Restcapaciteit



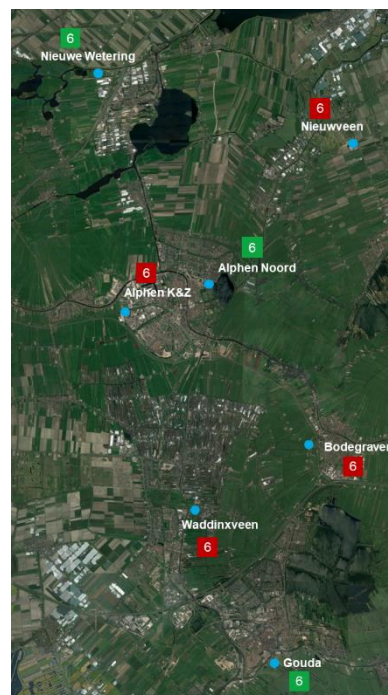
3. Waarde terrein



4. Fysieke ruimte voor uitbreiding



5. Locatie



6. Renovatie urgentie

Figuur 18: Overzicht van scores op zes criteria met betrekking tot centralisatie
 (■ = aantrekkelijk voor centralisatie, ■ = minder aantrekkelijk voor centralisatie en mogelijk gunstig voor opheffing)

4.2.1 Impact op kwaliteit oppervlaktewater

In paragraaf 3.5 is uiteengezet welke awzi's in de toekomst mogelijk te maken krijgen met uitdagingen in relatie tot de lozing van stikstof, fosfaat en microverontreinigingen. Afgezien van Nieuwe Wetering lozen alle awzi's in het Groene Hart op relatief gevoelige oppervlaktewateren. Ondanks dat deze awzi's allen (ruim) voldoen aan de huidige lozingseisen zijn de volgende zaken van belang met betrekking tot toekomstige lozingseisen:

- Fosfaat: de concentraties van P in het effluent van awzi's Nieuwveen, Bodegraven en Waddinxveen-Randenburg zijn licht hoger dan de significante concentratie in benedenstroomse wateren (zie paragraaf 3.5.1);
- Microverontreinigingen: de ontvangende oppervlaktewateren van awzi's Alphen Noord, Alphen Kerk en Zanen, Waddinxveen-Randenburg en Gouda zijn relatief gevoelig voor microverontreinigingen (zie paragraaf 3.5.2).

Om deze redenen worden alle awzi's met uitzondering van Nieuwe Wetering beoordeeld als ongunstig voor centralisatie wat betreft de impact op de waterkwaliteit.

4.2.2 Restcapaciteit

Om te bepalen in hoeverre de awzi's in het Groene Hart beschikken over biologische en hydraulische restcapaciteit zijn in overleg met gemeentes prognoses bepaald voor 2035 en 2080 met betrekking tot inwoneraantallen en afkoppeling van hemelwater. Dit is vertaald naar biologische en hydraulische aanvoerhoeveelheden weergegeven in Tabel 11. Hieruit worden de volgende conclusies getrokken:

- Bodegraven en Gouda beschikken zowel biologisch als hydraulisch over significante restcapaciteit;
- Alphen Kerk en Zanen beschikt over biologische restcapaciteit, maar heeft volgens de prognose in 2035 geen ruimte beschikbaar. Deze ruimte neemt echter weer toe richting 2080 als gevolg van verwachte afkoppeling van hemelwater;
- Overige awzi's beschikken niet tot nauwelijks over restcapaciteit, of komen capaciteit te kort (Waddinxveen-Randenburg).

Meer informatie over de prognoses is te vinden in paragraaf 5.1.4 en Bijlage 3.

Tabel 11: Restcapaciteit awzi's Groene Hart

Awzi	Biologisch (i.e.)			Hydraulisch (RWA)		
	Capaciteit	Prognose 2035	Prognose 2080	Capaciteit	Prognose 2035	Prognose 2080
Nieuwe Wetering (incl. Leimuiden)	42.000	38.000	40.000	1.000	950	710
Nieuwveen	41.000	40.000	41.800	1.000	860	730
Alphen Noord	70.000	70.000	73.000	1.400	1.290	1.080
Alphen Kerk en Zanen	95.000	79.000	83.000	2.250	2.225	1.620
Bodegraven	76.000	59.000	62.000	2.400	1.760	1.140
Waddinxveen-Randenburg	65.000	74.500	78.000	1.600	1.630	1.260
Gouda	127.000	116.000	122.000	4.350	1.930	1.840

4.2.3 Waarde terrein

Een inschatting van de minimale en maximale waarde van de terreinen is weergegeven in Tabel 12. De waarden zijn met nadruk indicatief en sterk afhankelijk van de vraag in de markt. Voor de inschattingen zijn de volgende overwegingen en uitgangspunten gehanteerd:

- Grondprijs: afhankelijk van locatie en mogelijkheden tot bouwen;
- Laagste prijs: terrein zoals het nu is, verwijderen van verontreiniging en sloop van opstallen niet meegenomen;
- Hoogste prijs: terrein leeg en schoon opgeleverd;
- Alle grond heeft op dit moment een bedrijfsmatige bestemming;
- Oppervlakte is het kadastrale perceel of het daadwerkelijke zuiveringsterrein indien het kadastrale perceel veel groter is;
- Schattingen zijn een momentopname en sterk afhankelijk van de vraag naar onroerend goed. De locaties liggen veelal in het buitengebied.

In het algemeen kan worden geconcludeerd dat de potentiële opbrengsten mogelijk kunnen bijdragen aan de business case voor centralisatie, maar dat de terreinwaarde op zichzelf geen aanleiding geven voor centralisatie dan wel opheffing. De opbrengsten zijn namelijk beperkt in vergelijking met de totale kosten voor uitbreiding of nieuwbouw van een awzi met nieuwe persleidingen.

Tabel 12: Inschatting minimale en maximale waarde van terreinen awzi's Groene Hart

Awzi	Oppervlakte terrein (m ²)	Meterprijs min / max. (€)	Opbrengst min. (M€)	Opbrengst max. (M€)
Nieuwe Wetering	14.300	€30 / €110	M€ 0,8	M€ 2,1
Nieuwveen	41.400	€50 / €110	M€ 2,1	M€ 4,6
Alphen Noord	33.680	€75 / €175	M€ 2,6	M€ 5,9
Alphen Kerk en Zanen	37.174	€50 / €110	M€ 1,9	M€ 4,1
Bodegraven	54.415	€50 / €110	M€ 2,8	M€ 6,0
Waddinxveen-Randenburg	25.500	€50 / €110	M€ 1,3	M€ 2,9
Gouda	86.850	€50 / €145	M€ 4,4	M€ 12,6

4.2.4 Fysieke ruimte voor uitbreiding

De fysieke ruimte die beschikbaar is voor eventuele uitbreiding van de awzi's is weergegeven in Tabel 13. Deze 'vrije ruimte' is bepaald op basis van de huidige lay-outs van de zuiveringen en de totale oppervlakte van het terrein. Dit is inclusief delen van het terrein waar zich bomen bevinden, maar exclusief delen waar bouw niet mogelijk is zoals steile hellingen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat Alphen Noord expliciet geen ruimte heeft voor uitbreiding. De overige awzi's hebben in meer of mindere mate ruimte beschikbaar. Ten slotte bestaat de mogelijkheid om aanvullende grond te kopen voor uitbreidingsdoeleinden.

Tabel 13: Fysieke ruimte voor uitbreiding awzi's Groene Hart

Awzi	Oppervlakte terrein (m ²)	Vrije ruimte (m ²)
Nieuwe Wetering	14.300	10.000
Nieuwveen	41.400	12.000
Alphen Noord	33.680	1.000
Alphen Kerk en Zanen	37.174	7.000
Bodegraven	54.415	12.000
Waddinxveen-Randenburg	25.500	15.000
Gouda	86.850	12.000

4.2.5 Locatie

De locatie van de awzi's in relatie tot de andere awzi's is van belang om in te schatten in hoeverre een awzi gunstig is voor centralisatie, aangezien kortere transportafstanden gunstig zijn met betrekking tot kosteneffectiviteit. Hierbij geldt dat hoe centraler de ligging van de awzi in het Groene Hart is, hoe aantrekkelijker dit is centralisatie. Verder geldt over het algemeen dat centralisatie van een awzi gelegen in een dichtbevolkte omgeving minder aantrekkelijk is dan een awzi buiten de bebouwde kom. Om deze redenen worden de volgende awzi's beoordeeld als minder aantrekkelijk voor centralisatie:

- Nieuwe Wetering en Nieuwveen als gevolg van de relatief lange afstanden tot dichtstbijzijnde awzi's;
- Alphen Noord als gevolg van de ligging naast een woonwijk en recreatieplas;
- Gouda als gevolg de relatief lange afstand tot dichtstbijzijnde awzi's en het feit dat bij een eventuele transportleiding een dichtbevolkt gebied (Gouda) doorkruist.

De volgende awzi's worden beoordeeld als aantrekkelijk(er) voor centralisatie:

- Alphen Kerk en Zanen vanwege de centrale ligging in het gebied en ligging aan de rand van een industriegebied;
- Bodegraven en Waddinxveen vanwege de centrale ligging en ligging buiten de bebouwde kom.

4.2.6 Renovatie urgentie

In hoeverre de awzi's (grootschalige) renovatie behoeven kan van invloed zijn op de keuze voor centralisatie of opheffing van awzi. Zo kan worden geprofiteerd van de renovatie van een awzi door dit aan te grijpen om de awzi uit te breiden. De voorbereidende werkzaamheden voor renovatie kunnen worden gecombineerd met de voorbereiding van de uitbreiding, wat tot kostenbesparingen leidt. Daarnaast kunnen slimme ontwerpkeuzes voor de uitbreiding en renovatie worden gemaakt om eveneens kosten te besparen. Daarom is in deze studie het uitgangspunt dat hoe groter de urgentie is voor (grootschalige) renovatie van de awzi, hoe aantrekkelijker dit is voor centralisatie.

In Tabel 14 zijn de investeringen weergegeven die in de Lange Termijn Asset Planning (LTAP) van Rijnland zijn opgenomen tot en met 2025. Hieruit blijkt dat Nieuwe Wetering, Alphen Noord en Gouda de grootste investeringsopgaves hebben op korte termijn, en daarmee gunstig worden beoordeeld in relatie tot centralisatie.

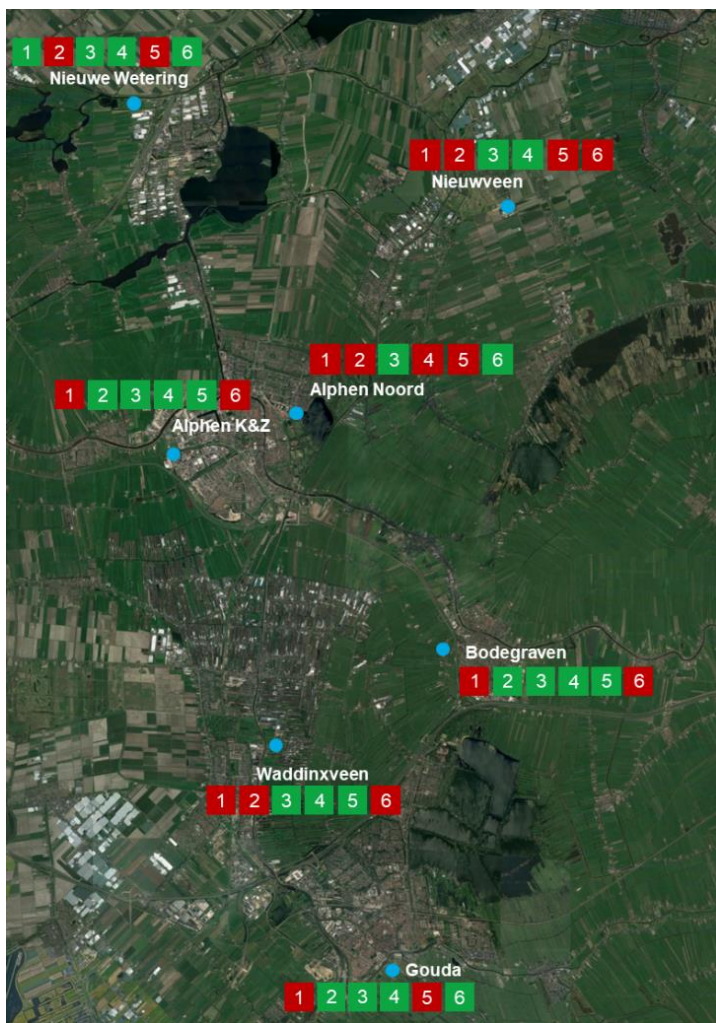
Tabel 14: Renovatie urgentie awzi's Groene Hart

Awzi	Investerings aankomende 5-6 jaar (M€)
Nieuwe Wetering	€18,7
Nieuwveen	€3,0
Alphen Noord	€8,2
Alphen Kerk en Zanen	€6,4
Bodegraven	€3,0
Waddinxveen-Randenburg	€1,3
Gouda	€8,6

4.3 Vaststelling scenario's

De scores per criterium zoals bepaald in de voorgaande paragraaf zijn samengebracht in Figuur 19. Dit geeft inzicht in hoeverre de awzi's in het Groene Hart in aanmerking komen voor centralisatie. Uit deze figuur heeft de projectgroep de volgende conclusies getrokken:

- Nieuwveen en Alphen Noord komen het minst in aanmerking voor centralisatie (deze awzi's scoren positief op twee van de zes criteria). Nieuwveen heeft nauwelijks restcapaciteit, is niet centraal gelegen en heeft geen grote renovatie. Alphen Noord is ongunstig gelegen (naast een in een dichtbevolkt gebied en naast een recreatieplas), heeft geen fysieke ruimte voor uitbreiding en heeft geen restcapaciteit.
- Alphen Kerk & Zanen, Bodegraven, Nieuwe Wetering en Gouda komen het meest in aanmerking voor centralisatie (deze awzi's scoren positief op vier van de zes criteria). Nieuwe Wetering bevindt zich echter dusdanig aan de randen van het gebied dat centralisatie hier wordt uitgesloten. Voor Gouda geldt hetzelfde, plus dat in geval van een eventuele transportleiding een dichtbevolkt gebied wordt doorkruist, wat eveneens onwenselijk is;
- Daarmee resten **Alphen Kerk & Zanen** en **Bodegraven** als **potentieel te centraliseren awzi's**. Bij Alphen Kerk & Zanen kan gebruik worden gemaakt van de beschikbare restcapaciteit, fysieke ruimte voor uitbreiding en de gunstige locatie. Voor Bodegraven geldt hetzelfde.



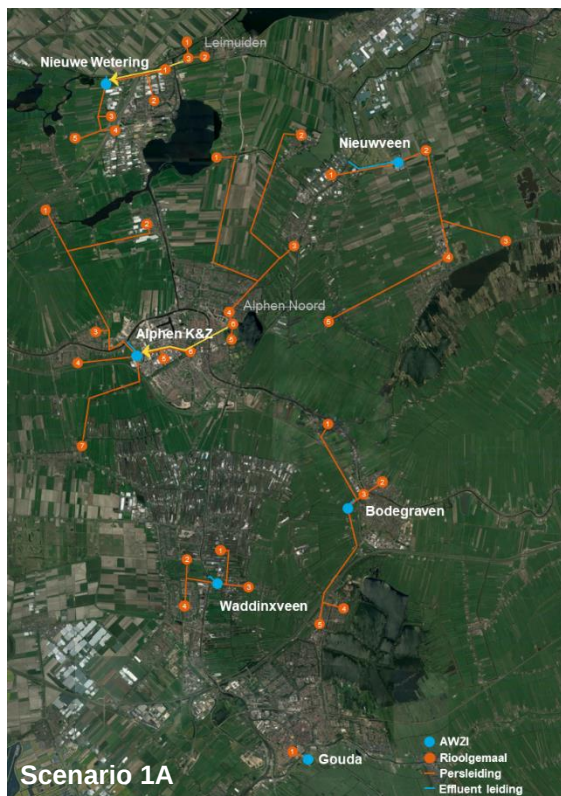
Figuur 19: Samenvatting scores op zes criteria met betrekking tot centralisatie

Naast centralisatie van bestaande awzi's wenst de projectgroep de mogelijkheid te onderzoeken van een nieuwe awzi op een centrale locatie. De projectgroep heeft hiertoe bepaald dat de optimale locatie van een mogelijke nieuwe awzi zich in een 'zoekgebied' bevindt tussen Alphen aan den Rijn en de zuidelijker gelegen kernen (Boskoop, Waddinxveen en Bodegraven). De nieuwe awzi kan ter vervanging fungeren van meerdere awzi's in het gebied, waarbij de projectgroep twee opties heeft vastgesteld die verschillen in schaal van centralisatie:

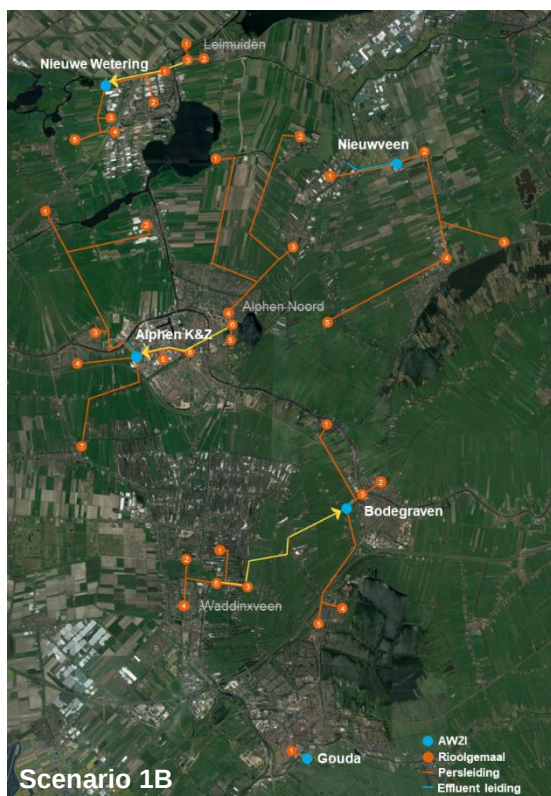
1. Opheffing van Alphen Noord, Alphen Kerk & Zanen, Waddinxveen en Bodegraven
2. Opheffing van Alphen Noord, Alphen Kerk & Zanen, Waddinxveen, Bodegraven, Nieuwe Wetering en Nieuwveen

Dit leidt tot vier scenario's die oplopen in niveau van centralisatie (gevisualiseerd in Figuur 20):

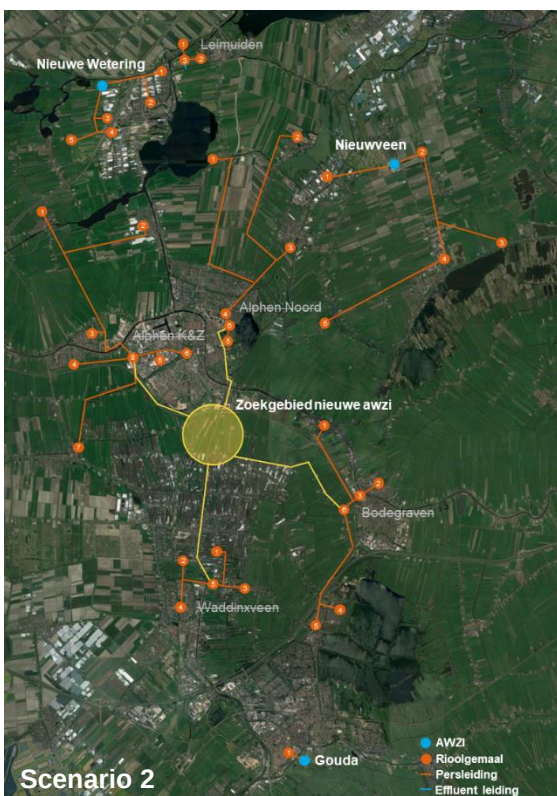
- Scenario 1A - Light centralisatie: Opheffing van Alphen Noord, aansluiting op Alphen Kerk & Zanen;
- Scenario 1B - Light centralisatie: Opheffing van Alphen Noord, aansluiting op Alphen Kerk & Zanen. Opheffing van Waddinxveen, aansluiting op Bodegraven;
- Scenario 2 - Medium centralisatie: Opheffing van Alphen Noord, Alphen Kerk & Zanen, Bodegraven, Waddinxveen. Nieuwbouw van 'Groene Hart Centraal' (nieuwe awzi in zoekgebied);
- Scenario 3 - Vergaande centralisatie: Opheffing van Alphen Noord, Alphen Kerk & Zanen, Bodegraven, Waddinxveen, Nieuwe Wetering en Nieuwveen. Nieuwbouw van 'Groene Hart Centraal' (nieuwe awzi in zoekgebied).



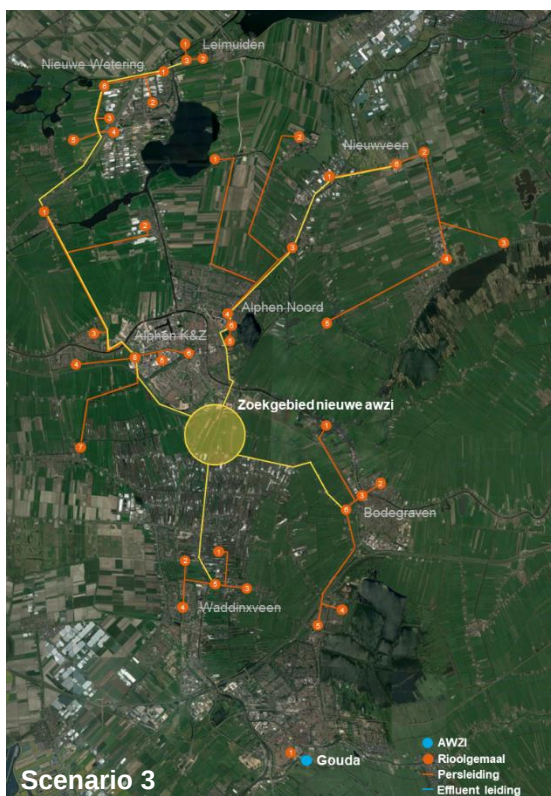
1A - Light centralisatie: Opheffing van Alphen Noord, aansluiting op Alphen Kerk & Zanen



Scenario 1B - Light centralisatie: Opheffing van Alphen Noord, aansluiting op Alphen Kerk & Zanen. Opheffing van Waddinxveen, aansluiting op Bodegraven



2 - Medium centralisatie: Opheffing van Alphen Noord, Alphen Kerk & Zanen, Bodegraven, Waddinxveen. Nieuwbouw van 'Groene Hart Centraal' (nieuwe awzi in zoekgebied)



3 - Vergaande centralisatie: Opheffing van Alphen Noord, Alphen Kerk & Zanen, Bodegraven, Waddinxveen, Nieuwe Wetering en Nieuwveen. Nieuwbouw van 'Groene Hart Centraal' (nieuwe awzi in zoekgebied)

Figuur 20: Vastgestelde centralisatie scenario's

5 ANALYSE EN VERGELIJKING SCENARIO'S

De vastgestelde scenario's in hoofdstuk 4 worden in dit hoofdstuk uitgewerkt, vergeleken en beoordeeld ten opzichte van het referentie scenario. Hiertoe worden eerst de uitgangspunten (5.1) en de methode om tot de resultaten te komen beschreven (5.2). Vervolgens worden de levenscycluskosten van de verschillende scenario's besproken (5.3) en ten slotte wordt hierop een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd (5.4).

5.1 Uitgangspunten

In deze paragraaf zijn alle uitgangspunten samengevat die ten grondslag liggen aan de scenario analyse. De uitgangspunten zijn onderverdeeld in vier segmenten: kosten (5.1.1), asset management (5.1.2), fasering (5.1.3) en prognoses aanvoerhoeveelheden (5.1.4).

5.1.1 Kosten

De uitgangspunten met betrekking tot de kostenberekeningen zijn weergegeven in Tabel 15.

Tabel 15: Uitgangspunten kostenberekeningen

Onderdeel	Uitgangspunt
Netto Contante Waarde (NCW)	Huidige waarde van een bedrag dat pas later in de tijd hoeft te worden uitgegeven, rekening houdend met inflatie en rente (discontovoet)
Contante waarde factor (discontovoet)	3,0% (standaard gehanteerd door Rijnland)
Startjaar NCW	2020
Opbouw investeringskosten (nieuwbouw, vervanging en groot onderhoud)	Aanneemsom plus 100% opslag van bijkomende kosten (engineering, advies, onvoorzien, BTW etc.) - gelijk aan opbouw kosten LTAP/MJP
Exploitatiekosten	Kosten voor energie, personeel, chemicaliën en slibtransport (o.b.v. 'Exploitatie info 2018' - Coen van Dam d.d. 16-04-19 en 'Prijzen april 2019' - Jeffrey den Elzen d.d. 26-04-19)
Investeringskosten uitbreiding / nieuwe AWZI <100.000 i.e.	€640 per i.e. (vastgesteld tijdens projectgroep overleg d.d. 13 sep 2019)
Investeringskosten uitbreiding / nieuwe AWZI >100.000 i.e.	€400 per i.e. (vastgesteld tijdens projectgroep overleg d.d. 13 sep 2019)
Exploitatiekosten uitbreiding awzi	€6,34 per i.e. (gemiddelde per i.e. van awzi's Groene Hart o.b.v. 'Exploitatie info 2018' - Coen van Dam d.d. 16-04-19)
Exploitatiekosten nieuwe awzi	€5,08 per i.e (aannee: 20% efficiënter)
Intern slibtransport Leimuiden - Nieuwveen	3,81 €/m ³ ('Prijzen april 2019' - Jeffrey den Elzen d.d. 26-04-19)
Intern slibtransport Nieuwe Wetering - Leiden ZW	5,13 €/m ³ ('Prijzen april 2019' - Jeffrey den Elzen d.d. 26-04-19)
Slibverwerking door HVC	97,20 €/gwt ('Prijzen april 2019' - Jeffrey den Elzen d.d. 26-04-19)
Elektriciteit	0,137 €/kWh ('Prijzen april 2019' - Jeffrey den Elzen d.d. 26-04-19)
IJzerchloridesulfaat	155,86 €/ton ('Prijzen april 2019' - Jeffrey den Elzen d.d. 26-04-19)

Personele kosten	60.000 €/FTE ('Prijzen april 2019' - Jeffrey den Elzen d.d. 26-04-19)
Azijnzuur	750 €/ton ('Prijzen april 2019' - Jeffrey den Elzen d.d. 26-04-19)
Polyelektroliet (PE)	Alphen Kerk & Zanen (5,50 €/kg), Alphen Noord (4,36 €/kg), Waddinxveen (4,36 €/kg), Bodegraven (5,80 €/kg), Gouda (4,36 €/kg) - ('Prijzen april 2019' - Jeffrey den Elzen d.d. 26-04-19)
Kosten groot onderhoud civiele (C) assets	1% van vervangingskosten LTAP (in overleg met Jan den Haan d.d. 05-09-19)
Kosten groot onderhoud werktuigbouwkundige (WTB) assets	30% van vervangingskosten LTAP (in overleg met Jan den Haan d.d. 05-09-19)
Kostenverdeling nieuwe awzi	Civil (C) 55%, Werktuigbouwkunde (W2) 15%, Werktuigbouwkunde (W3) 3%, Werktuigbouwkunde (W4) 7%, Elektrotechniek (E) 20% - voor definities zie Tabel 16
Afname kosten vervanging en groot onderhoud na uitbreiding/nieuwbouw (gedurende 20 jaar)	50% van originele vervangings- en groot onderhoudskosten

5.1.2 Asset management

De uitgangspunten met betrekking tot asset management zijn weergegeven in Tabel 16.

Tabel 16: Uitgangspunten asset management

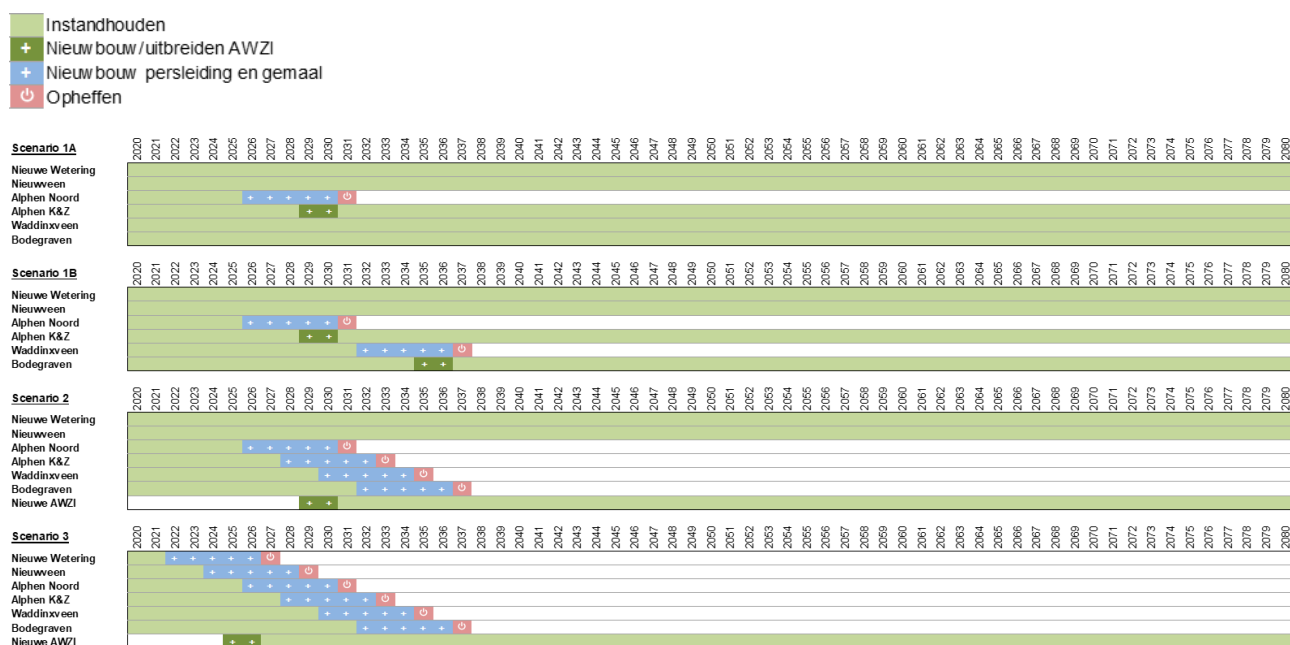
Discipline	Frequentie vervanging (jaar)	Frequentiegroot onderhoud (jaar)
Civil (C)	60	15
Werktuigbouw (W1) - roostergoed	15	8
Werktuigbouw (W2) - anaerobe tank, selector, ruimers nabezinktank, beluchtingstank	40	20
Werktuigbouw (W3) - slibretourvijzels, effluentvijzels	40	20
Werktuigbouw (W4) - zeefbandpers, surplus slibbehandeling	20	10
Procesautomatisering (PA)	20	10
Terreinleidingen (T)	60	30
Schakelkasten (S)	20	-
Bekabeling (B)	45	-
Afsluitmiddelen (A)	20	-
Gebouwen (G)	60	-

5.1.3 Fasering

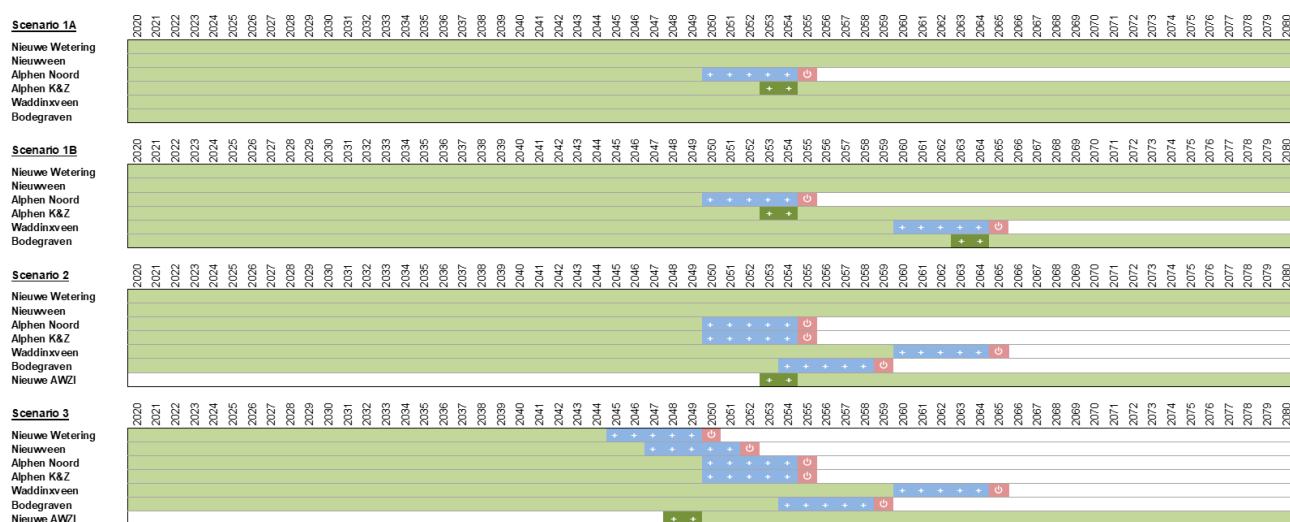
Het jaar waarin centralisatie of opheffing van een awzi plaatsvindt is van invloed op de levenscycluskosten. Zo brengt opheffing van (goed) functionerende awzi's op korte termijn hogere levenscycluskosten met zich mee dan wanneer opheffing pas plaatsvindt als deze awzi's aan het einde van hun levensduur zijn. Om die reden worden in deze studie twee 'faseringen' beschouwd, ofwel momenten waarop centralisatie plaatsvindt. De faseringen zijn zodanig gekozen dat ze significant onderscheidend zijn, zoals weergegeven in Figuur 21 en Figuur 22:

- **Figuur 21:** geeft **centralisatie op korte termijn** weer, waarbij het uitgangspunt is dat de betreffende awzi's zo snel als in de praktijk mogelijk worden opgeheven (in de periode 2025 - 2035).
- **Figuur 22:** geeft **centralisatie op lange termijn** weer, waarbij de betreffende awzi's pas worden opgeheven wanneer ze einde civiele levensduur zijn (in de periode 2050 - 2060).

Deze faseringen worden met elkaar vergeleken in paragraaf 5.3 om te bepalen wat de invloed is van beide faseringen op de levenscycluskosten.



Figuur 21: Fasering 1 (centralisatie op korte termijn)



Figuur 22: Fasering 2 (centralisatie op lange termijn)

5.1.4 Prognoses aanvoerhoeveelheden en technologische maatregelen

Om te bepalen in hoeverre de capaciteit van de bestaande awzi's dient te worden uitgebreid, en om te bepalen welke capaciteit een eventuele nieuwe awzi dient te krijgen, zijn prognoses van aanvoerhoeveelheden (vuillast en RWA) bepaald voor het jaar 2035 en het jaar 2080. De reden dat er twee prognoses zijn bepaald, is vanwege het feit dat prognoses voor 2035 nauwkeuriger zijn dan prognoses voor 2080, waarbij de laatste meer beschouwd dient te worden als 'doorkijk' dan als feitelijke prognose. De prognoses zijn in overleg met de betreffende gemeentes bepaald, en gebaseerd op de volgende componenten:

- Afkoppelprojecten (hectares) op dit moment;
- Verwachte afkoppelprojecten (hectares) tot 2035, en tot 2080;
- Nieuwbouw (aantal woningen) op dit moment;
- Geschatte nieuwbouw incl. stedelijke verdichting (aantal woningen) tot 2035; en tot 2080;
- Toename/afname van bedrijfsafvalwater tot 2035, en tot 2080.

Het resultaat van de prognoses is weergegeven in Tabel 11 in hoofdstuk 4. Op basis hiervan is bepaald welke technologische maatregelen er in het Groene Hart nodig zijn om de geprognosticeerde aanvoerhoeveelheden te kunnen verwerken. Deze maatregelen zijn samengevat in Tabel 17. Hieruit blijkt dat naast de geplande uitbreiding van Nieuwe Wetering de volgende maatregelen noodzakelijk zijn:

- Nieuwveen: voor 2080 extra beluchtingscapaciteit nodig, plus mogelijk een anaerobe tank voor bio-P en verbeterde N-verwijdering;
- Waddinxveen-Randenburg: voor 2035 beluchtingscapaciteit verdubbelen en extra NBT nodig, voor 2080 additionele beluchtingscapaciteit nodig, maar eerder genoemde NBT niet meer nodig door afkoppeling.

Tabel 17: Technologische maatregelen op basis van prognoses aanvoerhoeveelheden (NW = Nieuwe Wetering, NV = Nieuwveen, AN = Alphen Noord, AK = Alphen Kerk & Zanen, BG = Bodegraven, WR = Waddinxveen-Randenburg)

Awzi	2035			2080		
	Constatering		Maatregelen	Constatering		Maatregelen
	Hydraulisch	Technologisch		Hydraulisch	Technologisch	
NW	Capaciteit RWA onvoldoende voor aansluiting van awzi Leimuiden	Effluenteisen haalbaar, wel met hoog slibgehalte	Hydraulisch uitbreiden (extra NBT ø 12 m) of versneld afkoppelen (zie 2080)	Prognose valt binnen huidige capaciteit door vergaande afkoppeling	Verdere stijging van N en P belasting, levert geen problemen op	Geen additionele maatregelen nodig
NV	Geen hinder van huidige overschrijding RWA, en RWA lager in 2035	Effluenteisen haalbaar, wel met iets hoger slibgehalte. Voldoende nabezinkcapaciteit door lagere RWA en gunstige SVI	Geen uitbreiding noodzakelijk, mogelijk eerder afkoppelen indien mogelijk.	RWA ruim onder hydraulische capaciteit door vergaande afkoppeling	N verwijdering krap door verdere toename N belasting	Extra beluchtingscapaciteit nodig. Anaerobe tank (1u HRT ~ 960 m ³) voor bio-P en verbeterde N-verwijdering.
AN	Capaciteit RWA ruim voldoende door afkoppeling	Prognose biologische belasting richting ontwerpcapaciteit, levert echter geen problemen	Geen additionele maatregelen nodig	Capaciteit RWA ruim voldoende door afkoppeling	Lichte overschrijding biologische capaciteit, levert geen problemen	Geen additionele maatregelen nodig
AK	Capaciteit RWA in huidige situatie overschreden (problemen NBT en roostergoed), in 2035 niet meer	Prognose biologische belasting ruim onder ontwerpcapaciteit	Geen uitbreiding noodzakelijk, wellicht versnelde afkoppeling om huidige overlast eerder te beperken	Capaciteit RWA ruim voldoende door afkoppeling	Prognose biologische belasting ruim onder ontwerpcapaciteit	Geen additionele maatregelen nodig

BG	Capaciteit RWA ruim voldoende door afkoppeling	Prognose biologische belasting ruim onder ontwerpcapaciteit	Geen additionele maatregelen nodig	Capaciteit RWA ruim voldoende door afkoppeling	Prognose biologische belasting ruim onder ontwerp-capaciteit	Geen additionele maatregelen nodig
WR	Capaciteit RWA in 2035 licht overschreden	Effluenteisen haalbaar zonder extra AT, wel verhoogde slibconcentratie	Extra beluchtings-capaciteit nodig (verdubbelen) en extra NBT ø 19,5 m nodig	Capaciteit RWA ruim voldoende door afkoppeling	Haalbaar zonder extra AT, slibgehalte zeer hoog in winter (5,5 g/l)	Extra beluchtings-capaciteit nodig, extra NBT <u>niet meer</u> nodig

5.2 Methode

De wijze waarop de levenscycluskosten voor ieder scenario zijn bepaald, is als volgt:

Scenario 0 (referentie/instandhouding)

- Voor de hoofdonderdelen (roostergoed, beluchting, nabezinking etc.) van iedere awzi zijn de volgende zaken op een rij gezet:
 - Jaar waarin het onderdeel is gebouwd of voor het laatst is vervangen (op basis van het LTAP);
 - Frequentie van vervanging en groot onderhoud (op basis van de uitgangspunten in Tabel 16);
 - Het eerstvolgende vervangings- of groot onderhoudsmoment (op basis van het MJP 2020-2025);
 - De vervangingskosten (op basis van het LTAP) en groot onderhoudskosten (op basis van de uitgangspunten in Tabel 15);
 - De achtereenvolgende vervangings- en groot onderhoudsmomenten en bijbehorende kosten tot het jaar 2080;
- Voor iedere awzi zijn de exploitatiekosten berekend tot het jaar 2080 (op basis van de uitgangspunten in Tabel 15);
- De investeringskosten en exploitatiekosten zijn per awzi gesommeerd, wat de levenscycluskosten tot het jaar 2080 geeft;

Scenario's 1 - 3 (centralisatie)

- Voor iedere awzi is het moment van opheffing of centralisatie bepaald afhankelijk van het scenario en de fasering (op basis van de uitgangspunten in Figuur 21 en Figuur 22);
- Voor iedere opgeheven awzi zijn de investeringskosten en exploitatiekosten bepaald voor de aanleg en bouw van nieuwe gemalen en persleidingen (op basis van de uitgangspunten in Bijlage 4), en is de grondopbrengst bepaald (op basis van Tabel 12, waaruit de conservatieve variant is gekozen);
- Voor iedere gecentraliseerde awzi zijn de investeringskosten en exploitatiekosten bepaald voor de uitbreiding van de awzi (op basis van de uitgangspunten in Tabel 15);
- Voor iedere awzi is de restboekwaarde bepaald (op basis van 'Boekwaarden zuiveringstechnische werken' - Jeffrey den Elzen d.d. 20-05-19)
- Voor scenario's 2 en 3 zijn de investeringskosten en exploitatiekosten van een nieuw te bouwen awzi bepaald (op basis van de uitgangspunten in Tabel 15);
- De investeringskosten en exploitatiekosten zijn per awzi gesommeerd, wat de levenscycluskosten tot het jaar 2080 geeft.

5.3 Levenscycluskosten

In deze paragraaf worden de levenscycluskosten van de geanalyseerde scenario's getoond en besproken. De wijze waarop de levenscycluskosten zijn opgebouwd is weergegeven in Figuur 23, wat tevens een samenvatting is van de methode zoals besproken in paragraaf 5.2.



Figuur 23: Opbouw van levenscycluskosten per scenario

De resultaten van de analyse worden op de volgende manieren gepresenteerd:

- Levenscycluskosten van centralisatie op korte en lange termijn (5.3.1)
- Levenscycluskosten van centralisatie met een planhorizon van 30 jaar en 60 jaar (5.3.2)

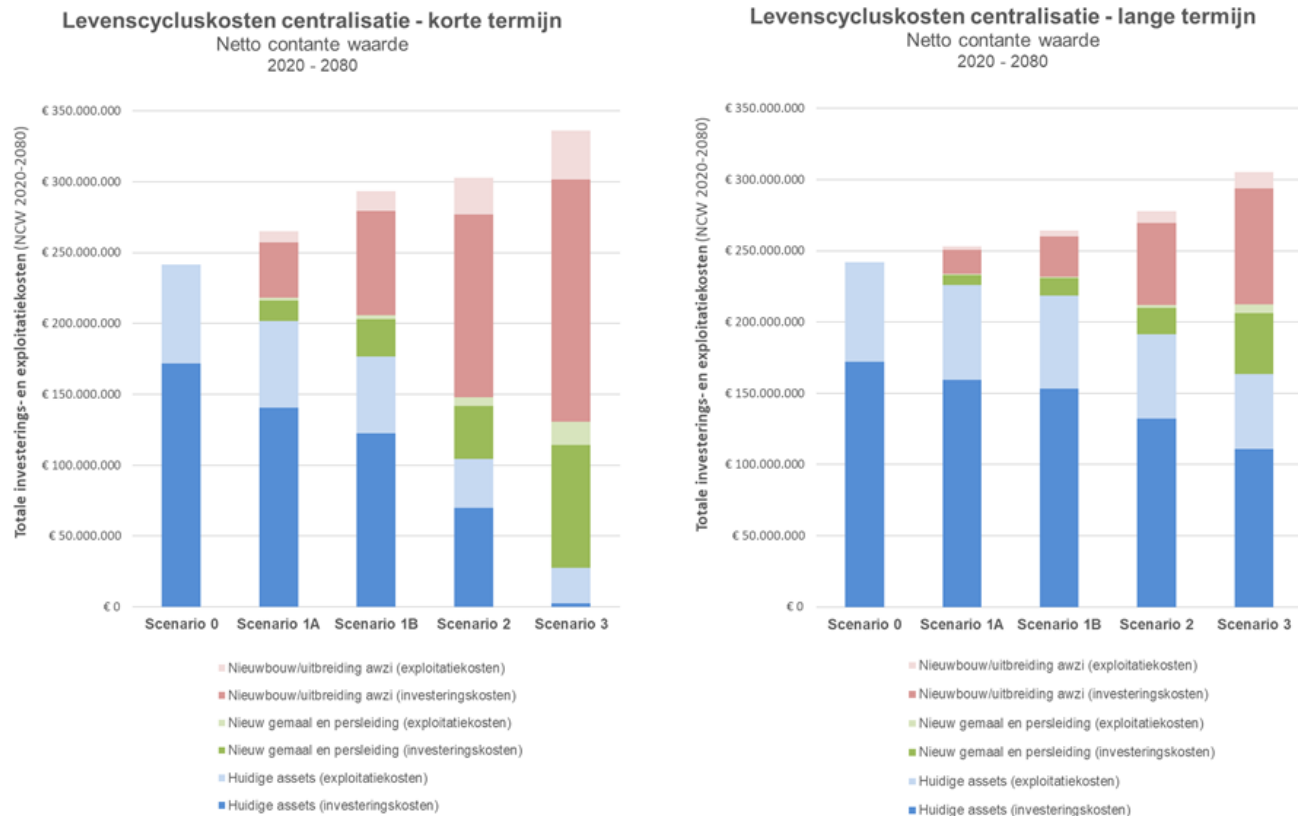
5.3.1 Levenscycluskosten van centralisatie op korte en lange termijn

De totale levenscycluskosten per scenario voor centralisatie op korte termijn en lange termijn (zie uitgangspunten in paragraaf 5.1.3) zijn visueel weergegeven in Figuur 24, en de absolute kosten zijn weergegeven in Tabel 18. Hierbij is een planhorizon van 60 jaar gehanteerd, waarbij de totale levenscycluskosten tussen 2020 en 2080 zijn gesommeerd.

De resultaten laten het volgende zien:

- Scenario 0 (instandhouding van de huidige infrastructuur) brengt de laagste levenscycluskosten met zich mee, omdat de investeringen voor nieuwe gemalen, persleidingen en nieuwbouw/uitbreiding van awzi's hoger zijn dan de investeringen om de huidige awzi's operationeel te houden;
- De levenscycluskosten nemen toe met oplopend niveau van centralisatie (van scenario 1A waarin één awzi wordt opgeheven, tot scenario 3 waarin zes awzi's worden opgeheven), hoofzakelijk als gevolg van bijkomende kosten voor gemalen en persleidingen. De kosten voor de awzi's (bestaande uit huidige assets en nieuwbouw/uitbreiding) nemen ook licht toe, maar de toename als gevolg van gemalen en persleidingen is bepalend voor de totale toename;
- De totale exploitatiekosten van de scenario's verschillen nauwelijks, aangezien de besparingen door centralisatie (efficiëntere zuivering, lagere personele inzet) teniet worden gedaan door toegenomen energieverbruik als gevolg van extra afvalwatertransport;
- Centralisatie op korte termijn brengt hogere levenscycluskosten met zich mee dan centralisatie op lange termijn, omdat bij centralisatie op korte termijn awzi's worden opgeheven voordat ze einde civiele levensduur zijn (op basis van een theoretische levensduur van 60 jaar).

Hieruit is te concluderen dat centralisatie om louter bedrijfseconomische redenen geen sterke basis heeft. Andersom kan echter ook gesteld worden dat de verschillen tussen de scenario's aanvaardbaar zijn omwille van andere (niet-bedrijfseconomische) redenen. Hierop wordt nader ingegaan in hoofdstuk 6.



Figuur 24: Levenscycluskosten per scenario (planhorizon 60 jaar) - centralisatie op korte termijn en lange termijn

Tabel 18: Levenscycluskosten per scenario (afgerond op M€)

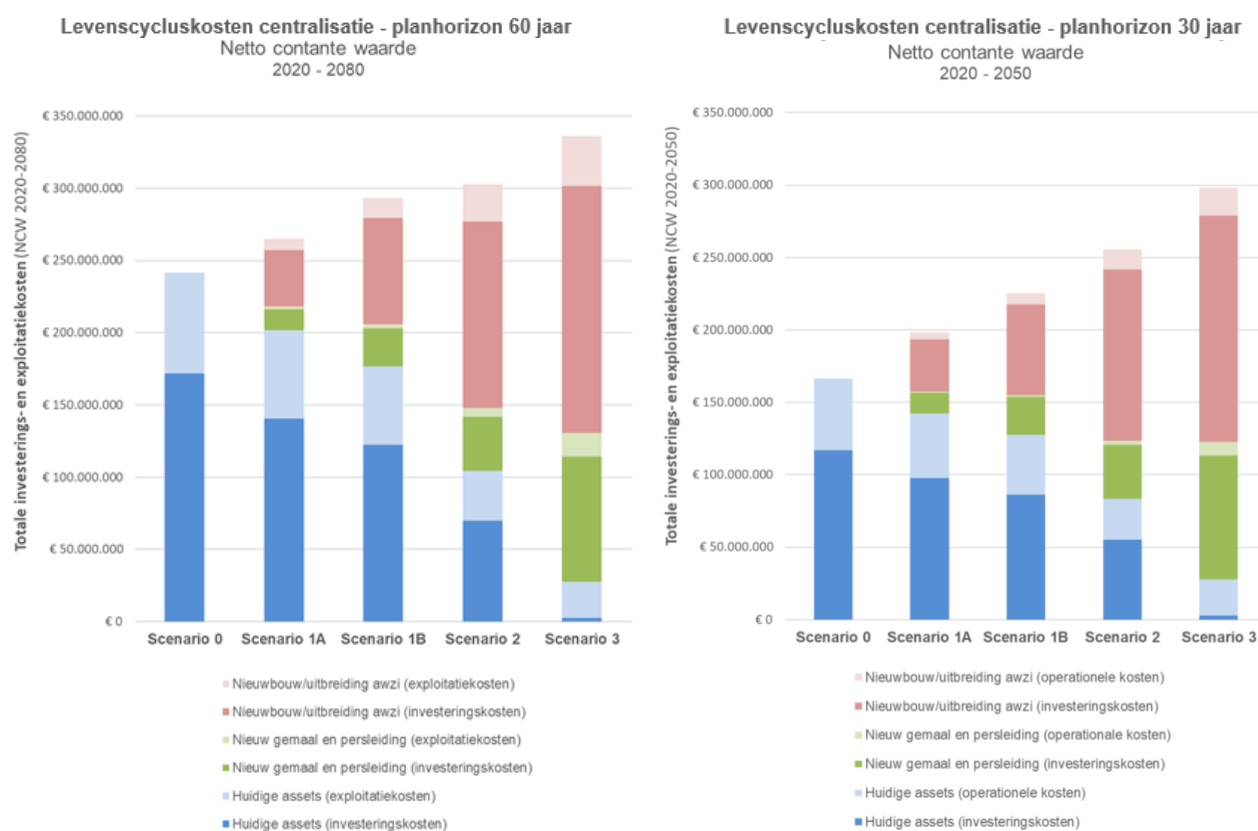
Onderdeel	Type kosten	Kosten per scenario (M€) NCW 2020 - 2080									
		Centralisatie op korte termijn					Centralisatie op lange termijn				
		0	1A	1B	2	3	0	1A	1B	2	3
Huidige assets	Investeringskosten	172	141	122	70	3	172	159	153	132	111
	Exploitatiekosten	70	61	54	34	25	70	67	65	59	53
Nieuw gemaal en persleiding	Investeringskosten	-	15	26	38	87	-	7	12	18	43
	Exploitatiekosten	-	2	3	6	16	-	1	1	2	6
Nieuwbouw/uitbreiding awzi	Investeringskosten	-	39	74	129	171	-	17	28	58	81
	Exploitatiekosten	-	8	14	26	35	-	3	4	8	12
Totale levenscycluskosten (2020 - 2080)		242	265	294	303	336	242	253	264	278	305

5.3.2 Levenscycluskosten van centralisatie met een planhorizon van 30 jaar

Om te bepalen in hoeverre de planhorizon van invloed is op de resultaten is in Figuur 25 een planhorizon van 30 jaar vergeleken met een planhorizon van 60 jaar. Bij een planhorizon van 30 jaar worden de totale levenscycluskosten tussen 2020 en 2050 gesommeerd. Hierbij is enkel centralisatie op korte termijn beschouwd, aangezien centralisatie op lange termijn buiten de planhorizon van 30 jaar valt.

Deze figuur laat zien dat de verschillen in levenscycluskosten tussen de scenario's enigszins groter zijn bij een planhorizon van 30 jaar ten opzichte van een planhorizon van 60 jaar. Dit is als gevolg van het feit dat de investeringskosten voor nieuwe assets bij een kortere planhorizon zwaarder wegen. Bij een langere planhorizon worden deze investeringen enigermate genivelleerd.

De conclusie zoals getrokken in paragraaf 5.3.1 blijft hiermee overeind, namelijk dat centralisatie om louter bedrijfseconomische redenen geen sterke basis heeft.



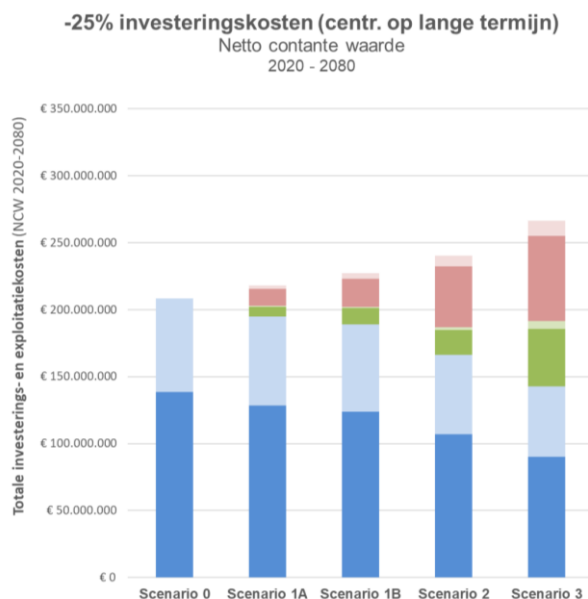
Figuur 25: Levenscycluskosten per scenario (centralisatie op korte termijn) - planhorizon 60 jaar en 30 jaar

5.4 Gevoeligheidsanalyse

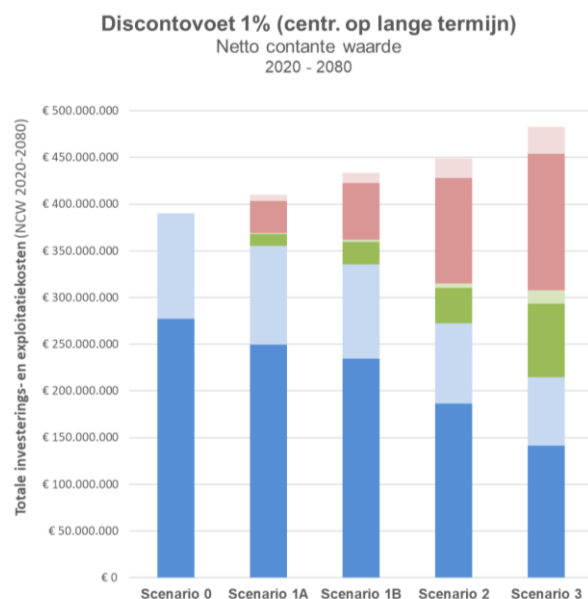
Bij de resultaten gepresenteerd in paragrafen 5.3.1 en 5.3.2 dient te worden gerealiseerd dat de onzekerheidsmarges van de levenscycluskosten toenemen met oplopend niveau van centralisatie, waarbij kosten zowel hoger als lager kunnen uitvallen. Om te bepalen welke factoren anders dan de planhorizon van doorslaggevende invloed zijn op de levenscycluskosten, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Deze analyse laat de volgende zaken zien:

- De investeringskosten zoals vastgelegd in het LTAP en zoals bepaald voor nieuwbouw en uitbreiding van awzi's zijn mogelijk aan de voorzichtige kant. Om die reden is het relevant om de gevoeligheid van de investeringskosten te beschouwen. Wanneer de investeringskosten 25% lager uitvallen, nemen de verschillen tussen scenario 0 en de centralisatiescenario's licht af, ten gunste dus van centralisatie. Dit vanwege het feit dat de exploitatiekosten hetzelfde blijven. Zoals te zien in Figuur 27 (centralisatie op lange termijn) is dit echter niet doorslaggevend;

- De gehanteerde discontovoet (gecombineerd effect van inflatie en rente) van 3% reflecteert mogelijk niet volledig de huidige realiteit waarin de rentes zeer laag zijn. Wanneer de discontovoet voor berekening van de netto contante waarde niet 3% maar 1% betreft, nemen de totale levenscycluskosten sterk toe (tot 60% toename). Dit vanwege het feit dat met lagere inflatie en rente wordt gerekend. Zoals te zien in Figuur 26 leidt dit tot fors hogere levenscycluskosten (let op de schaal van de y-as), maar blijft de conclusie overeind;
- De gevoeligheid van overige beschouwde factoren (frequentie van vervanging en groot onderhoud, kosten voor groot onderhoud, elektriciteitskosten en andere exploitatiekosten) is ook niet dusdanig dat de conclusie dient te worden herzien.



Figuur 27: Gevoeligheid -25% investeringskosten (centralisatie op lange termijn)



Figuur 26: Gevoeligheid discontovoet 1% (centralisatie op lange termijn)

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

6.1 Conclusies

In hoofdstuk 5 is geconcludeerd dat centralisatie om louter bedrijfseconomische redenen geen sterke basis heeft, aangezien de levenscycluskosten oplopen bij toenemende mate van centralisatie. Dit is hoofdzakelijk het gevolg van bijkomende kosten voor gemalen en persleidingen. Andersom zou echter ook gesteld kunnen worden dat de verschillen tussen de scenario's (met de gevoeligheidsanalyse in beschouwing genomen) aanvaardbaar zijn omwille van andere (niet-bedrijfseconomische) redenen.

Om de discussie te voeden worden hieronder een aantal niet-bedrijfseconomische aspecten benoemd waarmee Rijnland aanvullende inzichten heeft om conclusies te kunnen trekken. De aspecten zijn beoordeeld met (+), (+/-) en (-), wat een indicatie geeft van in hoeverre het aspect respectievelijk een voordeel, neutraal, of een nadeel is in relatie tot centralisatie. De aspecten zijn gerangschikt van (+) naar (-).

Dagelijks beheer van awzi's en bijbehorende terreinen (+)

Bij centralisatie nemen dagelijkse zorg en aandacht voor beheer van zuiveringen af doordat er minder locaties te beheren zijn. Daarnaast nemen ook de inspanningen voor het beheer van de bijbehorende terreinen en benodigde infrastructuur (logistiek en energievoorziening) af. Hier tegenover staat zorg en aandacht voor een gecentraliseerde awzi, maar dit zal naar verhouding minder zijn doordat het nieuwe assets betreffen volgens stand der techniek. Ook de nieuwe gemalen en persleidingen zijn robuuste assets met een relatief lange levensduur.

Medicijnresten verwijdering (+)

Medicijnresten en andere microverontreinigingen staan in toenemende mate in het middelpunt van de aandacht, en de oppervlaktewateren in het Groene Hart zijn hiervoor relatief gevoelig. Bij centralisatie zijn bedrijfseconomisch potentieel schaalvoordelen te behalen voor toepassing van aanvullende technieken (4^e trap) voor de verwijdering van microverontreinigingen. In hoeverre schaalvoordelen daadwerkelijk het verschil maken dient echter verder te worden onderzocht.

Zoetwaterfabriek (+)

Effluent kan in potentie verder worden opgewerkt tot een waterkwaliteit die geschikt is voor hergebruik. Hiermee wordt lozing van effluent voorkomen en effluent ingezet als zoetwaterbron. In de nabije omgeving van het 'zoekgebied' voor de gecentraliseerde zuivering bevinden zich boomkwekerijen (in en rondom Boskoop), die in toenemende mate last hebben van verzilting door een tekort aan zoet water. De locatie van de gecentraliseerde zuivering kan, in combinatie met schaalvoordelen, een voordeel zijn voor toepassing van aanvullende technieken om zoet water te leveren aan de boomkwekerijen. In hoeverre dit kansrijk is, dient verder te worden onderzocht.

Beheersbaarheid effluentkwaliteit (+/-)

Bij centralisatie neemt de druk op huidige lozingspunten af, maar ontstaat er mogelijk extra druk op het gecentraliseerde lozingspunt. De toegenomen druk kan echter worden ontlast door het effluent met aanvullende technieken op te werken tot vergaand gezuiverd water, dat niet wordt geloosd maar nuttig wordt hergebruikt. Een voorbeeld is mogelijk inzet als zoetwaterbron voor boomkwekerijen rondom Boskoop (zie 'Zoetwaterfabriek').

Aquathermie (+/-)

Het benutten van thermische energie uit effluent (aquathermie) is in theorie gebaat bij schaalvoordelen, maar is gebonden aan strikte randvoorwaarden. Er dient een potentiële afnemer aanwezig te zijn in de nabijheid van de gecentraliseerde awzi, de warmte afname dient van continue aard te zijn, en de afnemer dient een behoefte te hebben aan laagwaardige restwarmte. Hierbij is dus niet zozeer schaal, maar vraag en aanbod de doorslaggevende factor.

Terugwinning grondstoffen (+/-)

Terugwinning van grondstoffen zoals fosfaat, alginaat-gebaseerde producten, cellulose en andere zijn gebaat bij schaalvoordelen, maar ook gebonden aan specifieke randvoorwaarden. Vrijwel alle terugwinningsopties zijn gerelateerd aan de sliblijn, die volgens de slibstrategie van Rijnland via awzi Haarlem Waarderpolder verloopt en daarmee geen kansen biedt voor een gecentraliseerde awzi in het

Groene Hart. Enkel de terugwinning van cellulose door middel van fijnzeven is (op basis van de huidige stand der techniek) een optie. Ondanks dat er op dit moment nog geen 'volwassen' afzetroutes voor teruggewonnen cellulose bestaan, verandert dat wellicht in de toekomst.

Belemmeringen nieuwbouw awzi (-)

In het geval van een nieuw te bouwen awzi spelen diverse aspecten een rol die een belemmering kunnen vormen voor de totstandkoming ervan. Het vinden van een geschikte locatie vormt een uitdaging vanwege potentieel geur- en geluidsoverlast en het NIMBY ('not in my backyard') effect. Aan de andere kant heeft de gemeente Alphen aan den Rijn aangegeven hier proactief in te staan. Andere mogelijke belemmeringen betreffen de huidige stikstofproblematiek, overige vergunningsuitdagingen en de haalbaarheid van de business case.

Risico's gerelateerd aan transportleidingen (-)

Bij centralisatie zijn nieuwe afvalwater transportleidingen benodigd waarvan de exacte tracés nog niet bekend zijn. Tracés in de bebouwde omgeving in het bijzonder kunnen te maken krijgen met onverwachte obstakels of routes. Hiermee is rekening gehouden in de kostenanalyse, desondanks dienen de betreffende tracés verder te worden onderzocht om een nauwkeurige inschatting te krijgen van de kosten.

Flexibiliteit in relatie tot nieuwe ontwikkelingen (-)

Bij centralisatie op korte termijn worden (op dit moment) goed presterende awzi's opgeheven, die nog niet einde civiele levensduur zijn. Alternatief is om de awzi's tot einde levensduur in de lucht te houden, en dan te centraliseren (centralisatie op lange termijn). Het voordeel hiervan is dat technische en technologische innovaties die in de tussentijd tot wasdom komen kunnen worden meegenomen in de gecentraliseerde awzi. Op die manier legt Rijnland zich (nog) niet voor de komende decennia vast.

6.2 Aanbevelingen

Vanuit functioneel, kostentechnisch en risicoperspectief laat deze studie zien dat er geen reden is voor centralisatie in het Groene Hart. De zeven bestaande zuiveringen voldoen nu en in de toekomst aan hun functionele specificaties en er zijn geen buitengewone risico's aangetroffen. De financiële beschouwing laat zien dat het huidige gedecentraliseerde model ook het goedkoopst is. Om deze redenen is het valide om de business case daarmee zonder verdere acties af te sluiten.

Echter, er zijn ook andere aspecten bekeken. Denk aan overwegingen op het gebied van ruimtelijke ordening omdat sommige zuiveringen op 'gewilde' locaties liggen. Een nieuwe zuivering biedt kansen op het gebied van medicijnrestenverwijdering en duurzaamheid. Om die reden kan het bestuur kiezen om centralisatie verder te willen onderzoeken. De business case wordt dan uitgewerkt in een value case. Daarbij ligt het voor de hand om dan scenario 2 verder uit te werken ten opzichte van scenario 0. Scenario's 1A en 1B laten namelijk geen verbetering zien ten opzichte van de huidige situatie, en scenario 3 is buitensporig duur.

Op die manier kan een realistische inschatting worden gemaakt van de business case en de value case van centralisatie in het Groene Hart. Enerzijds kan de bedrijfseconomische kant nauwkeuriger worden bepaald, door in overleg met de Gemeente Alphen aan den Rijn een potentiële locatie voor een gecentraliseerde awzi aan te wijzen en op schetsniveau een business case uit te werken. Anderzijds kan worden vastgesteld in hoeverre verwijdering van medicijnresten, hergebruik van effluent en andere kansen gebaat zijn bij centralisatie in vergelijking met instandhouding van de huidige infrastructuur.

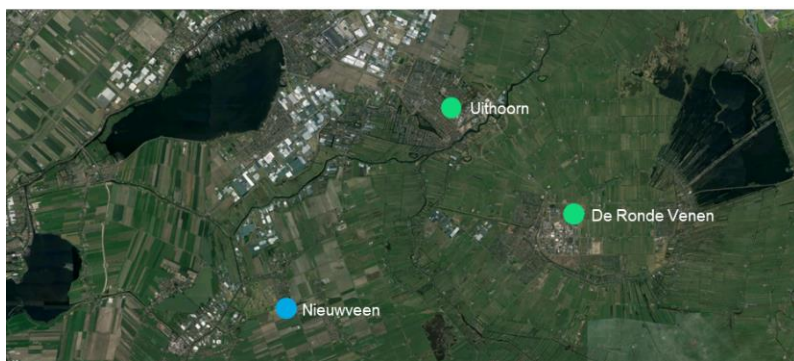
7 KANSEN MET NABURIGE WATERSCHAPPEN

Naast de analyse van de awzi's van Hoogheemraadschap van Rijnland is over de grenzen van het beheersgebied gekeken naar kansen met awzi's van naburige waterschappen. Dit betreffen Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) en Waternet. Met elk van deze waterschappen is een verkennend gesprek gevoerd om te bepalen in hoeverre synergieën mogelijk zijn. De resultaten van deze gesprekken worden in dit hoofdstuk besproken.

7.1 Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV)

In de relatieve nabijheid van awzi Nieuwveen bevinden zich twee awzi's van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV), weergegeven in Figuur 28:

- Uithoorn: op 9 km afstand van awzi Nieuwveen, met een biologische capaciteit van 63.500 i.e. en een hydraulische capaciteit van 2.250 m³/h;
- De Ronde Venen: op 10 km afstand van awzi Nieuwveen, met een biologische capaciteit van 63.500 i.e. en een hydraulische capaciteit van 1.370 m³/h.



Figuur 28: Awzi's van AGV (groen) in relatie tot awzi's van Rijnland (blauw)

Beide rwzi's lozen op de Amstel. Binnen het beheersgebied van AGV geldt de Amstel, na de Vecht, als minst wenselijk ontvangend oppervlaktewater voor effluent. De Amstel scoort op alle waterkwaliteitsindicatoren van de KRW matig, en de verwachting is dat in de toekomst de rivier in toenemende mate zal worden gebruikt als zwemwater. Vanuit dit perspectief denkt AGV na over mogelijke toekomstscenario's voor de regio, waarvan centralisatie van awzi's tot de mogelijkheden behoort. Hiertoe is het Masterplan Zuiveren opgesteld, waarin verschillende centralisatiescenario's op hoofdlijnen zijn uitgewerkt. Hieruit blijkt dat de eerstvolgende grote investeringen en aanpassingen voor beide awzi's worden verwacht rond het jaar 2035. Een mogelijk scenario in het Masterplan betreft het samenvoegen van awzi's Uithoorn en De Ronde Venen, en de aanbeveling is om over 5 tot 10 jaar te starten met nadere uitwerking hiervan.

Uit het gesprek dat Paul Versteeg en Wouter de Buck hebben gevoerd met Saskia Holthuijsen en Peter Piekema van AGV d.d. 17 juni 2019 blijkt het volgende:

- AGV wenst op lange termijn de Amstel zoveel mogelijk te ontdoen van effluent;
- Afkoppelen van effluentlozingen door awzi's Uithoorn en De Ronde Venen op de Amstel is hiervoor een oplossing;
- Op basis van de einde levensduur van beide awzi's (rond het jaar 2035) voorziet AGV dat op die termijn (een vorm van) centralisatie kan bijdragen om bovenstaand doel te bereiken;
- AGV is geïnteresseerd om mogelijke synergieën met awzi Nieuwveen te onderzoeken omdat:
 - Centralisatie van awzi's Nieuwveen, Uithoorn en De Ronde Venen schaalvoordelen op kan leveren;
 - Mogelijk een alternatief lozingspunt in plaats van de Amstel kan worden gekozen;
 - Grootchalige renovatie van de drie awzi's ongeveer in dezelfde periode vallen.

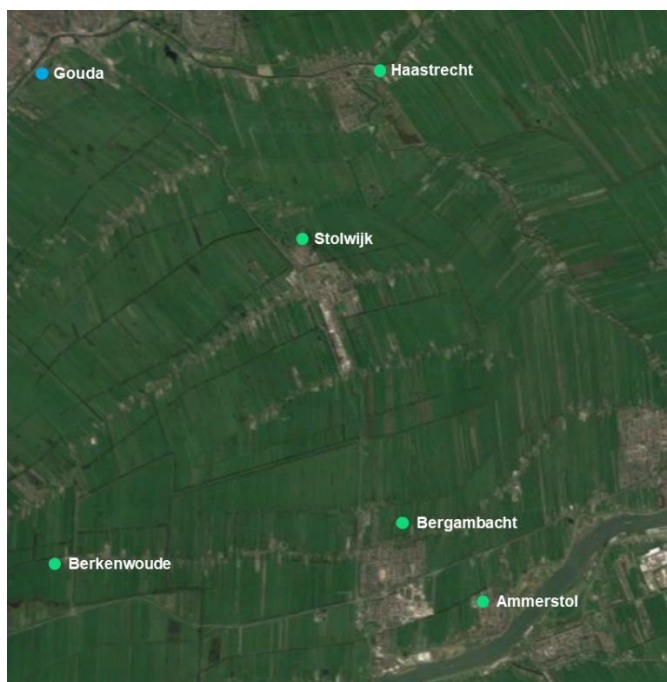
Ten slotte is het nog van belang te vermelden dat de gemiddelde biologische belastinggraad van rwzi Uithoorn 70% was in 2018. Van rwzi De Ronde Venen was dit 77%. Centralisatie kan potentieel leiden tot kostenbesparingen op de lange termijn door efficiënter te ontwerpen.

Op basis van bovenstaande constatering wordt geadviseerd om over 5 tot 10 jaar samen met AGV de mogelijkheden met betrekking tot centralisatie van awzi's Nieuwveen, Uithoorn en De Ronde Venen verder te onderzoeken.

7.2 Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK)

In de nabijheid van awzi Gouda bevinden zich vijf awzi's van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) zie Figuur 29:

- Haastrecht: op 5 km afstand van awzi Gouda, met een biologische capaciteit van 9.600 i.e.;
- Stolwijk: op 5 km afstand van awzi Gouda, met een biologische capaciteit van 10.800 i.e.;
- Berkenwoude: op 10 km afstand van awzi Gouda, met een biologische capaciteit van 3.800 i.e.;
- Bergambacht: op 11 km afstand van awzi Gouda, met een biologische capaciteit van 8.800 i.e.;
- Ammerstol: op 13 km afstand van awzi Gouda, met een biologische capaciteit van 3.700 i.e.



Figuur 29: Awzi's van HHSK (groen) in relatie tot awzi's van Rijnland (blauw)

In de Krimpenerwaard wordt het afvalwater door vijf relatief kleine awzi's van HHSK gezuiverd, met in totaal een biologische aanvoer van circa 28.000 i.e. in 2018. Hiermee wordt ongeveer 75% van de biologische zuiveringscapaciteit (37.000 i.e.) aangewend. Om te bepalen in hoeverre centralisatie van deze awzi's voordelen oplevert heeft HHSK in 2018 het stagerapport 'Centralisatie awzi's Krimpenerwaard' laten opstellen. Hierin wordt geconcludeerd dat ondanks dat de zuiveringen goed presteren de kosten per gezuiverde i.e. relatief hoog zijn (dit geldt in het algemeen voor kleine awzi's) en er voldoende reden is om centralisatie te onderzoeken. Een van de centralisatie scenario's is om de vijf awzi's op te heffen en aan te sluiten op awzi Gouda. Hiermee wordt gebruik gemaakt van de restcapaciteit van awzi Gouda. De conclusie van het rapport is echter dat instandhouding van de huidige infrastructuur de meest voordelige optie is. Dit is het gevolg van de relatief hoge kosten voor persleidingen in verhouding tot de relatief geringe hoeveelheid afvalwater. Indien centralisatie toch wenselijk is wordt het scenario waarin de awzi's worden opgeheven en aangesloten op awzi Gouda als meest voordelige optie beoordeeld. Aanbevolen wordt om te centraliseren wanneer de awzi's einde levensduur zijn. De awzi's zijn gebouwd in de laatste twee decennia van de vorige eeuw.

Uit het gesprek dat Paul Versteeg en Wouter de Buck hebben gevoerd met Marcel Baars en Alex Sengers van HHSK d.d. 5 juni 2019 blijkt het volgende:

- HHSK is geïnteresseerd in centralisatie van de awzi's in de Krimpenerwaard, liefst door middel van aansluiting op awzi Gouda;

- Dit met uitzondering van awzi Haastrecht, waar een combinatie met awzi Oudewater (op 6 km afstand) van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden meer voor de hand ligt als gevolg van het feit dat er een persleiding aanwezig is tussen de twee awzi's;
- Met aansluiting van awzi's Stolwijk, Berkenwoude, Bergambacht en Ammerstol op awzi Gouda wordt de restcapaciteit van awzi Gouda benut;
- Bijkomend voordeel is dat het zuiveringsslib van awzi Gouda kan worden verwerkt op awzi Kralingseveer in plaats van Haarlem Waardepolder, wat een significant kortere transportafstand betreft;
- Aangezien awzi Gouda zich in het beheersgebied van HHSK bevindt, wordt een eventuele overname van de awzi door HHSK niet geschuwd.

Wat betreft de biologische belasting van awzi Gouda is de situatie als volgt:

- Huidige biologische aanvoer (gemiddelde 2016 - 2018): 108.500 i.e.
- Prognose 2035: 116.000 i.e.
- Prognose 2080: 122.000 i.e.

Uitgaande van de ontwerpcapaciteit van awzi Gouda (127.000 i.e.) en de huidige belasting van de vier relevante awzi's in de Krimpenerwaard (in totaal 22.000 i.e.) kan echter niet volledig gebruik worden gemaakt van de restcapaciteit van awzi Gouda. Uitgaande van een ontwerp marge van 20% is dit wel het geval. Nader onderzoek, o.a. naar prognoses van de awzi's in de Krimpenerwaard en hydraulische belasting en capaciteit, dient uit te wijzen in hoeverre aansluiting op awzi Gouda met de bestaande infrastructuur mogelijk is.

Op basis van bovenstaande constatering wordt geadviseerd om op korte termijn samen met HHSK mogelijkheden met betrekking tot centralisatie van awzi's Stolwijk, Berkenwoude, Bergambacht en Ammerstol met aansluiting op awzi Gouda verder te onderzoeken.

7.3 Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR)

In de nabijheid van awzi's Bodegraven en Waddinxveen bevinden zich twee awzi's van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), weergegeven in Figuur 30:

- Woerden: op 10 km afstand van awzi Bodegraven, met een biologische capaciteit van 76.000 i.e.;
- Oudewater: op 15 km afstand van awzi Bodegraven en op 17 km afstand van awzi Waddinxveen-Randenburg, met een biologische capaciteit van 24.000 i.e.



Figuur 30: Awzi's van HDSR (groen) in relatie tot awzi's van Rijnland (blauw)

Uit het gesprek dat Paul Versteeg en Wouter de Buck hebben gevoerd met Marlies Verhoeven en Nico Admiraal van HHSK d.d. 8 juli 2019 blijkt het volgende:

- HDSR is op korte termijn niet geïnteresseerd in mogelijke centralisatie in combinatie met awzi's Bodegraven en/of Waddinxveen-Randenburg;
- Dit als gevolg van het feit dat de afstanden tussen de awzi's relatief groot zijn, de awzi's van HDSR goed functioneren en geen andere redenen hebben voor opheffing of centralisatie;

Op basis van bovenstaande constatering wordt geadviseerd om de huidige infrastructuur in stand te houden.

8 CENTRAAL VERSUS DECENTRAAL

In dit rapport is centralisatie van awzi's in het Groene Hart beschouwd om te onderzoeken in hoeverre dit doelmatiger is dan instandhouding van de huidige infrastructuur. Tijdens het tweede stuurgroep overleg in het kader van deze studie d.d. 25 september is echter discussie ontstaan over hoe 'centraal zuiveren' zich verhoudt tot 'decentraal zuiveren' wat betreft de voor- en nadelen van beide. Hierbij rijst de vraag wat de optimale schaalgrootte voor awzi's is. Om verder in te gaan op deze discussie wordt in dit hoofdstuk een algemene beschouwing van centralisatie in relatie tot decentrale afvalwaterzuivering.

8.1 Ontwikkelingen en trends

Om decentralisatie met centralisatie te vergelijken is het van belang om dit in de context te zien van de huidige ontwikkelingen, voorziene ontwikkelingen en trends op het gebied van afvalwaterzuivering.

8.1.1 Huidige ontwikkelingen

Op dit moment vinden de volgende ontwikkelingen plaats:

- Het behalen van de KRW-doelen, dit vraagt maatwerk voor de zuiveringsprestaties;
- Verdergaande energiebesparing;
- Toenemende samenwerking in de afvalwaterketen;
- Afhaken bedrijven (en omgaan met teruglopen inkomsten);
- Verwachte toename hemelwater en langdurig droge perioden als gevolg van klimaatverandering;
- Digitale transformatie met bijbehorende proces en organisatieveranderingen;
- Verschuiving naar activiteiten als onderdeel van de keten (veel meer samenwerken);
- Vermindering van het aantal land- en tuinbouwbedrijven (recreatie, kleinschalige bebouwing of zorginstellingen);
- Toenemende risico's van drugslozingen (behoefte aan early warning systems);
- Toenemende krapte op de arbeidsmarkt (techniek, projecten, data en informatievoorziening);
- Verzilting.

8.1.2 Voorziene ontwikkelingen

Daarnaast worden op de middellange termijn de volgende ontwikkelingen voorzien:

- Toenemend belang van duurzaamheid, het toewerken naar een circulaire economie en hergebruik van grondstoffen;
- Toenemende behoefte aan lokale verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit en minder overstorten;
- Ontstaan van lokale initiatieven voor alternatieve oplossingen zoals bijvoorbeeld de zuiverende kas, autarkisch wonen of energiecollectieven;
- Toenemende bewustwording over en vraag om aanpak van microverontreinigingen in het afvalwater, zoals microplastics, hormoonstoffen en medicijnresten;
- Verschuiving van zo laag mogelijke kosten met minimale compliance naar meer robuuste/toekomstbestendige oplossingen;
- Implementatie van de Omgevingswet;
- Toename recreatie.

8.1.3 Trends

Ten slotte zijn wereldwijd een zestal megatrends te onderscheiden die gevolgen zullen hebben voor de waterketen:

- Instabiliteit in de wereld (politiek, geopolitiek, oorlog, kloof arm-rijk, migratie);
- Klimaatverandering (waterveiligheid, wateroverlast, hitte en droogte);
- Grondstoffentekort (circulaire economie, verduurzaming);
- Verstedelijking (ruimtelijke ontwikkelingen, inwoners, schaalgrootte);
- Digitalisering (data en informatie, procesautomatisering, kunstmatige intelligentie);
- Technologie ontwikkeling (innovatie, miniaturisering, robotisering).

8.1.4 Oplossingen

Strategisch omgaan met en anticiperen op bovenstaande ontwikkelingen en trends leidt tot een toekomstbestendigere waterketen:

- Toenemende instabiliteit in de wereld kan sociale onrust veroorzaken. Hierop kan worden geanticipeerd door de afvalwaterketen robuust (hufterproof) uit te voeren;
- Klimaatverandering veroorzaakt grotere weersextremen. Dit vereist een water robuuste ondergrondse en infrastructuur en een water robuuste buitenruimte;
- Door het toenemende beslag op beschikbare grondstoffen (wereldwijd) zullen op den duur tekorten ontstaan door uitputting van natuurlijke voorraden. Dit maakt hergebruik noodzakelijk. Afval bestaat dan niet meer en hergebruik in circulaire systemen wordt de norm. De waarde van schoon water en terug te winnen energie en grondstoffen neemt toe;
- De verstedelijking zet door, ook in Nederland groeien de grote steden. De keerzijde hiervan is leegloop in het buitengebied. De meeste mensen zullen ontzorgd willen blijven worden, zowel in de stad als in het buitengebied. Dit vraagt maatwerk op verschillende schaalniveaus;
- De toename aan openbare en beschikbare data en het opwerken naar informatie zal leiden tot een verdere verschuiving aan kennisbehoefte in de maatschappij en daarmee het waterschap. Wellicht kan met data over afvalstromen ook inzicht worden verkregen over gedrag/gezondheid;
- Technologische ontwikkelingen zullen leiden tot een bredere keuze aan oplossingen. Het opkomen van innovatieve compacte en flexibele oplossingen leidt mogelijk tot concurrentie. Door te denken over mogelijke adaptieve, flexibele zuiveringssystemen, diversificatie in verdienmodellen en kortere afschrijvingstermijnen kan hierop worden ingespeeld.

8.2 Vergelijking centraal versus decentraal

De meest optimale schaalgrootte voor awzi's hangt per definitie af van de regionale en lokale situatie. In het algemeen kunnen argumenten in beeld worden gebracht die de afweging tussen centraal zuiveren en decentraal zuiveren ondersteunen. Deze argumenten zijn per ontwikkeling/trend weergegeven in de navolgende paragrafen.

8.2.1 Hufterproof

Ontwikkeling/trend	Centrale zuivering (grootschalig)	Decentrale zuivering (kleinschalig)
Inbraak/hacks	Door bemensing extra toezicht	Bij onbemande zuivering beperkter toezicht
Illegale lozingen	Beperkte impact vanwege schaalgrootte	Grote lokale impact

8.2.2 Klimaatverandering

Ontwikkeling/trend	Centrale zuivering (grootschalig)	Decentrale zuivering (kleinschalig)
Meer extreme neerslag	Meer langdurig hydraulische belasting awzi als gevolg van toename (bovengrondse) regenwaterberging en piekbelasting riooloverstorten in geval van gemengde of verbeterd gescheiden riolering	Niet of nauwelijks van invloed
Langere droge perioden	Meer kans op piekbelasting awzi en riooloverstorten als gevolg van slibbezinking en opwoeling bij gemengde of verbeterd gescheiden riolering	Niet of nauwelijks van invloed
Langere natte perioden	Hogere jaaremissies awzi en riooloverstorten als gevolg van slibbezinking en opwoeling bij gemengde of verbeterd gescheiden riolering	Niet of nauwelijks van invloed
Warmere winters	Lager risico op bevrozing	Lager risico op bevrozing

Warmere zomers Temperatuur in rioolsysteem wordt voornamelijk bepaald door temperatuur geloosd afvalwater

Verziltig/verdroging Kosteneffectief transport van effluentstroom is een optie Effluentstroom lokaal te benutten

8.2.3 Voldoen aan KRW-normen

Ontwikkeling/trend	Centrale zuivering (grootschalig)	Decentrale zuivering (kleinschalig)
Foutaansluitingen	Kunnen lang onopgemerkt blijven	Worden snel opgemerkt
Microverontreinigingen	Technieken voorhanden	Minder efficiënt
Emissie a.g.v. regenweer	Regenwater vermengd met vuilwater	Regenwater
Zuiveringsrendement	Hoog	Afhankelijk van systeemkeuze en bedrijfsvoering

8.2.4 Duurzaamheid / circulaire economie

Ontwikkeling/trend	Centrale zuivering (grootschalig)	Decentrale zuivering (kleinschalig)
Grondstoffengebruik riolering	Toepassing kleine (GRES en PVC) en grote buisdiameters (beton)	Overwegend toepassing kleine buisdiameters GRES en PVC
Energieverbruik riolering	Lange transportlengte vergt opvoergemalen	Geen opvoergemalen nodig
Scheiden van waterstromen / afkoppelen van verhard oppervlak	Het volledig scheiden van schone en vuile waterstromen kan alleen kosteneffectief in tempo van herontwikkeling gebouwde omgeving (1-2% per jaar). De kosten voor afkoppelen nemen toe naarmate het afkoppelpercentage hoger wordt (€20-100 /m ²). In praktijk lijkt 30-50% het maximum haalbare voor herinrichting . Volledige ontvlechting kost dus relatief veel tijd en/of geld. Zolang ontvlechting niet is doorgevoerd van begin tot eind is rendement laag.	Volledig uitvoerbaar van begin tot eind als project
Afzet van energie	Locatie winning en afzet moeten dicht bij elkaar liggen	Kans dat locatie winning en afzet dicht bij elkaar liggen is groter
Terugwinning van grondstoffen	Aanschaf installaties in lijn met omvang van andere zuiveringsvoorzieningen.	Aanschaf installaties relatief duur. Kans op nabije afzetmogelijkheden hoog.

8.2.5 Samenwerken in de waterketen

Ontwikkeling/trend	Centrale zuivering (grootschalig)	Decentrale zuivering (kleinschalig)
Benutten buffercapaciteit bij calamiteiten	Buffercapaciteit benutten via centrale sturing/optimalisatie	Weinig buffercapaciteit aanwezig
Stimuleren goed gebruik	Lange afstand tussen maatregel-effect zorgt voor lagere betrokkenheid	Korte afstand tussen maatregel-effect zorgt voor hogere betrokkenheid

8.2.6 Verstedelijking / ontwikkeling landelijk gebied

Ontwikkeling/trend	Centrale zuivering (grootschalig)	Decentrale zuivering (kleinschalig)
Minder landbouw, meer kleinschalige bouw	Transport afvalwater relatief kostbaar	Samenstelling en omvang afvalwaterstroom leent zich goed voor lokale verwerking
Toename recreatie	Ongevoelig voor tijdelijke leegstand	Gevoelig voor tijdelijke leegstand
Comfort	Hoog comfort (volledige ontzorging)	Comfortniveau afhankelijk van systeemkeuze en robuuste werking

8.2.7 Digitalisering

Ontwikkeling/trend	Centrale zuivering (grootschalig)	Decentrale zuivering (kleinschalig)
Verhogen prestaties	Door relatief lange verblijftijd relatief veel tijd om te kunnen sturen	Sterk afhankelijk van systeemkeuze
Metten gedrag/gezondheid	Omvang en afstand zorgt voor voldoende privacy	Bij kleinschalige voorzieningen privacy eerder in het geding

8.2.8 Technologische ontwikkelingen

Ontwikkeling/trend	Centrale zuivering (grootschalig)	Decentrale zuivering (kleinschalig)
Zuiveringstechnieken	End-of-pipe aanpak microverontreinigingen en hormoonstoffen. Technieken worden beter maar ingewikkelder.	Ingewikkelde techniek kan beperkend werken.
Modulariteit/Mobiliteit	Technieken sterk in ontwikkeling	Technieken voor kleine zuiveringen zijn voorhanden
Riolering	Transport van slurry over grote(re) afstanden bevindt zich nog in onderzoeksfase	Toepassingsgebied vacuümriolering is beperkt.

8.3 Discussie en conclusies

Uit voorgaand overzicht van plus- en minpunten kan voorzichtig worden afgeleid dat een centrale zuivering meer hufferproof/robuuster is, meer zekerheid bestaat over het te behalen zuiveringsrendement en daarmee de te behalen waterkwaliteit. Ook levert grootschalige zuivering meer mogelijkheden op voor de afzet van secundaire grondstoffen die uit het afvalwater kunnen worden herwonnen. Op termijn maakt de afzet van die grondstoffen een centrale awzi goedkoper. Verder kan een centrale zuivering beter worden ingericht voor het verwijderen van microverontreinigingen.

Decentrale zuiveringssystemen hebben een meer duurzaam karakter, de doelmatige toepassing ervan is echter sterk situatieafhankelijk (o.a. beschikbare ruimte, afzetmogelijkheden, waterkwaliteitsdoelstelling etc). Bij een gebiedsgerichte herinrichting/herontwikkeling kan, als gevolg van de relatief korte afstanden, het scheiden van waterstromen van begin- tot eind in een te overziene tijdsperiode worden doorgevoerd. Uitgaande van volledige scheiding zijn decentrale systemen minder kwetsbaar voor de effecten van klimaatverandering. Dit is een pluspunt ten aanzien van een toekomstbestendige werking.

Stichting RIONED heeft in 2016 de kosten van afkoppelen in beeld gebracht, weergegeven in . Op basis van deze kosteninschatting heeft RIONED becijferd dat volledig afkoppelen van alle gemengde riolering in Nederland een investering vergt van € 50 miljard. Omgerekend naar jaarlijkse kosten komt dit overeen met jaarlijkse extra kosten van € 2,5 miljard. Dit bedrag is hoger dan de huidige jaarlijkse kosten voor riolering en afvalwaterzuivering samen. De kosteninschatting van RIONED is gebaseerd op traditioneel afkoppelen,

gebaseerd op dezelfde grondslagen en veiligheid tegen water op straat als het oorspronkelijke gemengde rioolstelsel. Uiteraard bestaan der grote verschillen in kostprijs, afhankelijk van de afkoppelwijze. De nabijheid van ontvangend oppervlaktewater met voldoende capaciteit of van een goed doorlatende bodem en een diepe grondwaterstand verlagen de kostprijs aanzienlijk. Afwezigheid van dergelijke condities verhoogt de kostprijs.



Figuur 31: Gemiddelde kosten voor afkoppelen bij toenemend afkoppelpercentage (Stichting RIONED)

Gelet op de kosten mag worden verwacht dat het volledig scheiden van bestaande gemengde rioleringsystemen in veel situaties ondoelmatig is. Naar verwachting is bij een gemiddelde inspanning 20%-60% afkoppelen praktisch en financieel haalbaar voor herinrichtingsprojecten. De prioriteit ligt hierbij gemiddeld genomen voor gemeenten bij het tegengaan van wateroverlast en in tweede instantie bij vuilemissiereductie. Gemengde rioleringsystemen zullen, hiervan uitgaande, dus voor een groot deel belast blijven met regenwater. Herontwikkelingsprojecten lenen zich beter voor een volledige scheiding van waterstromen, maar hierbij speelt het tempo en limiterende rol. Gemiddeld bedraagt het tempo van stadsontwikkeling orde grootte 1-2% per jaar.

Samenvattend kan worden gesteld dat de fasering in ruimte en tijd de effectiviteit en doelmatigheid van centrale of decentrale zuivering bepaalt. Decentrale zuivering leent zich met name voor nieuwbouwlocaties en gebiedsgerichte ontwikkelingen waar de scheiding volledig kan worden doorgevoerd en de gewenste waterkwaliteit dit toelaat. In dat geval is het afvalwatersysteem weinig gevoelig voor de gevolgen van klimaatverandering en is het terugwinnen van grondstoffen beter mogelijk.

Door afkoppelen neemt de hydraulische belasting van een centrale zuivering af. Dit biedt ruimte voor de verwerking van afvalwater afkomstig van (op te heffen) lokale zuiveringen. Het gebruik van de bestaande transportcapaciteit van het vrij verval rioleringsstelsel heeft echter als nadeel dat bij regenweersomstandigheden meer geconcentreerd afvalwater kan overstorten en hiermee tot een zwaardere milieubelasting zal leiden. Dit pleit voor het ingesloten houden en transporteren van het afvalwater afkomstig van lokale zuiveringen tot aan het lozingspunt bij de centrale zuivering.

BIJLAGE 1: WATERKWALITEIT

Stikstof (N)												
AWZI	Loost op	KWR type	Beoordeling N	Relatieve invloed AWZI	Huidige lozingseis	Minimale prestatie 2011-2014	Significant e lozingseis	Korte termijn lozingseis	Significante lozingseis benedenstrooms	Lange termijn lozingseis	Ingangsjaar	Uitleg
				%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		
Nieuwe Wetering	Ringvaart	M7b - RO027	goed	<1%	6	4,3	8	4,3	5,9	4,3	-	Lozingseis afgestemd o.b.v. minimale prestatie
Leimuiden	Drecht	M7b - RO061	goed	<1%	7	7	12,6	7	9,3	7	-	
Nieuwveen	Aarkanaal	M7b - RO061	goed	<1%	6	6	6,3	6	4,6	4,6	2055	De significante lozingseis is aanleiding voor aanscherping
Alphen Noord	Oude Rijn	M7b - RO092A	goed	2,8%	4	4	12,5	4	4,3	4	-	
Alphen Kerk en Zanen	Oude Rijn	M7b - RO092A	goed	6,7%	6	4,4	7,5	4,4	5,5	4,4	-	Lozingseis afgestemd o.b.v. minimale prestatie
Bodegraven	Zijtak Oude Rijn	M7b - RO092A	goed	<1%	6	3,7	6,3	3,7	4,7	3,7	-	Lozingseis afgestemd o.b.v. minimale prestatie
Waddinxveen	Gouwe	M7b - RO092A	goed	8,1%	6	3,8	11,3	3,8	8,3	3,8	-	Lozingseis afgestemd o.b.v. minimale prestatie
Gouda	Hollandsche IJssel											

Figuur 32: Implementatie lozingenbeleid awzi 2015-2027 - Stikstof

Fosfor (P)												
AWZI	Loost op	KWR type	Beoordeling N	Relatieve invloed AWZI	Huidige lozingseis	Minimale prestatie 2011-2014	Significant e lozingseis	Korte termijn lozingseis	Significante lozingseis benedenstrooms	Lange termijn lozingseis	Ingangsjaar	Uitleg
				%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		
Nieuwe Wetering	Ringvaart	M7b - RO027	ontoeikend	<1%	0,45	0,45	0,52	0,45	0,31	0,45	-	Lozing heeft geen significante invloed op benedenstroomse waterlichamen (<1%)
Leimuiden	Drecht	M7b - RO061	goed	<1%	0,7	0,45	0,83	0,45	0,50	0,45	-	Lozingseis afgestemd o.b.v. minimale prestatie
Nieuwveen	Aarkanaal	M7b - RO061	goed	<1%	0,6	0,60	0,42	0,42	0,25	0,25	2060	De significante lozingseis is aanleiding voor aanscherping
Alphen Noord	Oude Rijn	M7b - RO092A	goed	1,6%	0,6	0,50	0,82	0,5	0,49	0,49	2060	De significante lozingseis is aanleiding voor aanscherping
Alphen Kerk en Zanen	Oude Rijn	M7b - RO092A	goed	7,3%	0,45	0,45	0,49	0,45	0,12	0,12	2060	De significante lozingseis is aanleiding voor aanscherping
Bodegraven	Zijtak Oude Rijn	M7b - RO092A	goed	<1%	0,6	0,45	0,42	0,42	0,25	0,25	2060	De significante lozingseis is aanleiding voor aanscherping
Waddinxveen	Gouwe	M7b - RO092A	goed	7,1%	0,35	0,35	0,74	0,35	0,45	0,35	-	
Gouda	Hollandsche IJssel											

Figuur 33: Implementatie lozingenbeleid awzi 2015-2027 - Fosfaat

	omvang lozing	waterkwaliteit/ ecologie	effluent als bron voor drinkwater	hergebruik overig	recreatie/imago (0-5)	omgeving/ stakenbelang overig (0-5)	interne stromen via silo	beheer	technologie/ kosten (0-5)	toekomstbestendigheid	score zeker	score op basis van kansen
awzi												
Leiden Noord	+++	+++	++		+++	+(+)	+	+	+		10,5	16
Haarlem Waarderpolder	+++	+++					+(++)	+			8	10
Zwaanshoek	+++	+++		++		+		+			7,5	10
Leiden Zuid-West	+++	++	++		++		+				7	10
Katwijk	+++	+	++	+	++	++					6	11
Alphen Kerk en Zanen	++	++	+		+			+			5,5	7
Noordwijk	++	+++	++	+							5	8
Alphen Noord	++	+	+		++				+		4,5	7
Zwanenburg	+++	+		++		+			(+)		4,5	8
Gouda	++	0				+					2,5	3
Lisse	+	++		++						-	2	4
Velsen	++	-					+				2	2
Waddinxveen-Randenburg	+	0	+	+	+						1,5	4
Nieuwveen	+	0	+		+						1,5	3
Bodegraven	+	0	+		+						1,5	3
Nieuwe Wetering	+	0									1	1
Leimuiden	+	0								-	0	0

Figuur 34: Multi-criteria analyse verwijdering van microverontreinigingen voor awzi's Rijnland, onderdeel van Hotspotanalyse Geneesmiddelen (20 juni 2016)

BIJLAGE 2: TECHNOLOGISCHE GEGEVENS

Gegevens huidige situatie en prognoses 2035 en 2080							
Huidig (influentgegevens samengesteld als zijnde gemiddeldes van 2016, 2017 en 2018)							
	Alphen Kerk en Zaanen	Alphen Noord	Bodegraven	Nieuwe Weering	Nieuweven	Waddinxveen-Randenburg	Lemmuiden
fluent, lozingseis en bedrijfsvoering							
Influentsamenstelling en lozingseis							
i.e. à 150gTZV/d	69559	64166	54079	26405	34612	62994	8425
CZV kg/d	7250	6655	6221	2891	3661	6642	894
BZV kg/d	3230	3172	3083	1281	1560	3067	387
Nkj kg/d	697	650	414	202	335	614	81
ZS kg/d	3317	2911	2327	1325	1498	2714	484
P-totaal kg/d	97	80	61	37	49	77	15
Q24 m3/d	10.665	8.798	10.094	4.345	6.692	4.227	1.403
DWA m3/u	915	755	426	369	487	687	
RWA m3/u	2312	1266	1712	895	1045	1513	
Lozingseis							
CZV mg/l	125	125	125	125	125	125	125
BZV mg/l	8	20	8	20	8	8	20
N-totaal (VJG) mg/l	6	4	4	6	6	6	6
P-totaal (VJG) mg/l	0,45	0,5	0,6	0,45	0,6	0,35	0,6
ZS mg/l	12	30	12	30	12	12	30
Lozingspunt:	Oude Rijn	Oude Rijn	Zijtak Oude Rijn	Ringvaart	Aarkanaal	Gouw e	Drecht
Energie							
Transport afvalwater kWh/jaar	394610	372052	281806	116485	176565	321061	39775
Zuiveren afvalwater kWh/jaar	1226740	997000	1255236	630128		822944	201151
Biologie kWh/jaar	248848	478873	863424	495231	38905	946473	160788
Opw ekkng kWh/jaar							
Verw erken slib kWh/jaar	30992	156906	153888		83112	66846	
Inkoop zuiveringsinst kWh/jaar	1443575	1533365	1501610	623420	948635	1270200	220460
Aardgas (of propaan) m3/jaar	3804	16046	5025	4106	3460	4337	2413
Slib, chemicaliën en FTE							
Slibproductie kg ds/d	2842	2502	2228	1086	1278	2251	402
Extern slib kg ds/d	40	3	0	0	399	0	0
Totaal slibafvoer kg ds/d	2882	2504	2228	1086	1677	2251	402
Aanvoer extern slib ton ds/jaar	14,7	0,9	0,0	0,0	145,8	0,0	0,0
Totaal slibafvoer ton nat/jaar	5566,0	4914,0	4214,0	13841,0	3123,0	4257,0	5106,0
ds% slibafvoer %ds	18,9	18,6	19,3	2,9	19,6	19,3	2,9
Totaal slibafvoer ds ton ds/jaar	1052,0	914,0	813,3	396,5	612,1	821,6	146,7
Slibafvoer naar HVC Ja/Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee
Slibafvoer naar HVC km	60,1	56,4	48,8		65,4	45,2	
Slibafvoer km/jaar	11150,6	9238,3	6854,8	9401,0	6808,1	6413,9	1760,4
PE-verbruik ton actief/jaar	12,8	11,0	9,5	0,0	8,0	10,2	0,0
Ijzerchloride ton/jaar	0,0	0,0	0,0	70,1	112,4	0,0	4,3
Azijnzuur (denitr) ton/jaar	0,0	92,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FTE fte	1,76	1,29	1,41	0,92	1,17	1,21	0,27
osten							
Operationele kosten							
Restvervuilingskosten €/jaar	59624	48624	62444	23742	41309	70700	8876
Slibafvoer HVC €/jaar	541015	477641	409601	0	303556	413790	0
Slibafvoer intern €/jaar	0	0	0	71004	0	0	19454
Energiekosten €/jaar	197770	210071	205721	85409	129963	174017	30203
Energiebaten €/jaar	0	0	0	0	0	0	0
PE-verbruik €/jaar	70263	47742	55042	0	39154	44559	0
Metaalzout verbruik €/jaar	0	0	0	10923	17522	0	677
Azijnzuurverbruik €/jaar	0	69259	0	0	0	0	0
Personele inzet (fte) €/jaar	119680	87720	95880	62560	79560	82280	18360
Subtotaal €/jaar	988400	941100	828700	253600	611100	785300	77600
Prognose 2035							
	Alphen Kerk en Zaanen	Alphen Noord	Bodegraven	Nieuwe Weering	Nieuweven	Waddinxveen-Randenburg	
79062	69634	59027	37848	39835	74552		
8241	7222	6790	4144	4213	7860		
3671	3443	3366	1837	1795	3629		
792	705	452	290	386	727		
3770	3159	2540	1899	1724	3212		
110	86	67	54	56	91		
10596	9121	11060	4907	7166	4883		
916	785	478	423	547	806		
2225	1288	1763	948	860	1630		
125	125	125	125	125	125		
8	20	8	20	8	8		
6	4	4	6	6	6		
0,45	0,5	0,6	0,45	0,6	0,35		
12	30	12	30	12	12		
Oude Rijn	Oude Rijn	Zijtak Oude Rijn	Ringvaart	Aarkanaal	Gouw e		
410203	416012	409750	223399	272947	375814		
964486	996429	983401	536157	655073	901954		
1640810	1664049	1639001	893595	1091789	1503257		
3230	2715	2432	1557	1470	2664		
3230	2715	2432	1557	1470	2664		
0	0	0	0	0	0		
6205	5215	4672	2991	2825	5118		
19	19	19	19	19	19		
1179	991	888	568	537	972		
39	37	48	32	34	48		
8087	6432	7460	3141	3239	8137		
14	12	11	7	7	12		
2,00	1,40	1,54	1,32	1,35	1,43		
Prognose 2080							
	Alphen Kerk en Zaanen	Alphen Noord	Bodegraven	Nieuwe Weering	Nieuweven	Waddinxveen-Randenburg	
83016	73116	61978	39740	41827	78280		
8653	7583	7129	4351	4424	8253		
3855	3615	3534	1928	1885	3811		
831	741	474	304	405	763		
3959	3317	2667	1994	1810	3373		
116	91	70	56	59	95		
10455,3	9300,92	10417,4	4878,3	7329,56	4898,81		
962	824	502	444	574	846		
1616	1076	1144	707	731	1258		
125	125	125	125	125	125		
8	20	8	20	8	8		
6	4	4	6	6	6		
0,45	0,5	0,6	0,45	0,6	0,35		
12	30	12	30	12	12		
Oude Rijn	Oude Rijn	Zijtak Oude Rijn	Ringvaart	Aarkanaal	Gouw e		
430713	436813	430238	234569	286595	394605		
1033711	1048351	1032571	562965	687827	947052		
1722851	1747251	1720951	938275	1146378	1578420		
3392	2850	2554	1635	1544	2797		
3392	2850	2554	1635	1544	2797		
0	0	0	0	0	0		
6515	5476	4906	3141	2966	5374		
19	19	19	19	19	19		
1238	1040	932	597	564	1021		
39	37	48	32	34	48		
8492	6754	7833	3298	3401	8544		
15	13	11	7	7	13		
2,10	1,47	1,62	1,38	1,41	1,50		
Prognose 2035 (vervolg)							
	Alphen Kerk en Zaanen	Alphen Noord	Bodegraven	Nieuwe Weering	Nieuweven	Waddinxveen-Randenburg	
82156	65341	75784	31905	32906	82663		
224791	227975	224543	122423	149575	205946		
0	0	0	0	0	0		
79562	53009	63175	34001	32112	52018		
136032	95196	104653	89672	91566	97377		
Prognose 2080 (vervolg)							
	Alphen Kerk en Zaanen	Alphen Noord	Bodegraven	Nieuwe Weering	Nieuweven	Waddinxveen-Randenburg	
86264	68608	79573	33500	34552	86796		
236031	239373	235770	128544	157054	216243		
0	0	0	0	0	0		
83540	55660	66334	35701	33717	54619		
142833	99956	109885	94156	96144	102246		

Figuur 35: Technologische gegevens huidige situatie

Figuur 36: Technologische Gegevens scenario's 1A en 1B

BIJLAGE 3: PROGNOSSES AANVOERHOEVEELHEDEN

Methode

prognose per awzi (per zuiveringskring, er zijn niet altijd voldoende gegevens beschikbaar om alle details per deelstroompje mee te kunnen nemen)
groei per gemeente vertaald naar één awzi

groei gemeente Alphen naar awzi's Alphen
groei gemeente Bodegraven naar awzi Bodegraven
groei gemeente Gouda naar awzi Gouda
groei gemeente Nieuwkoop naar awzi Nieuwveen
groei gemeente Kaag en Braassem naar awzi Nieuwe Wetering
groei gemeente Waddinxveen naar awzi Waddinxveen-Randenburg

huidige situatie is niet altijd 2018/19, maar kan ook langer geleden zijn (bijv. jaar laatste BRP)

voor toename vanaf jaar huidige situatie tot 2035: hierin zijn alleen bekende ontwikkelingen meegenomen, prognosejaren wijken regelmatig af en zijn 2025 of 2031 i.p.v. 2035. Hiermee is dan geen rekening gehouden.

van 2035-2080 groeipercantage 5% totaal (berekend over totale belasting awzi, dus ook voor bedrijfsafvalwater), aanname afkoppelen: 50% vanaf 2035. Dit is uitgangspunt voor ALLE gemeenten, dus ook gemeenten die een eigen (zeer grove) schatting hebben aangeleverd.

Opmerkingen per gemeente:

Alphen a/d Rijn: nieuw aangeleverde gegevens voor awzi Alphen Noord en awzi Alphen Kerk en Zaanen zijn direct overgenomen. Jaar huidig = 2014, jaar toekomstig = 2032. Voor overige kernen binnen de gemeente is archiefdata gebruikt, in principe ook tot 2032, maar kwaliteit is volgens de gemeente minder.

Bodegraven-Reeuwijk: bij Rijnland beschikbare prognose tot 2025 aangehouden

Gouda: bij Rijnland bekende prognose tot 2025 aangehouden; uitgangspunt is norm-poc (in de huidige situatie wordt meer water verpompt)

Kaag en Braassem: bij Rijnland bekende prognose aangehouden met jaartal 2020; hierin zijn alle bekende ontwikkelingen meegenomen, dus deze geldt waarschijnlijk ook voor de langere termijn.

Nieuwkoop: nieuw aangeleverde gegevens verwerkt; in bij Rijnland bekende versie uit 2018 was al de bouw van 584 woningen sinds het vorige BRP verwerkt. De gemeente geeft nu aan dat sinds 2014 907 woningen zijn gebouwd. Het verschil van 323 woningen is nu nog meegenomen in de huidige situatie, allemaal voor awzi Nieuwveen. Uitleg afkoppelen kon op meerder manieren geïnterpreteerd worden.

Waddinxveen: de nieuw aangeleverde gegevens van de gemeente voor de toekomstige situatie zijn verwerkt, echter is er zeer weinig inzicht in de huidige situatie. De betrouwbaarheid van deze gegevens is twijfelachtig. Nieuwbouw is deels op gebied Schieland. Voor deze studie zijn alle ontwikkelingen meegenomen voor Rijnlandse awzi.

Figuur 38: Methode voor vaststelling prognoses

awzi	awtg/aansluitpunt	gemeente	DWA huid RWA	huid i.e.	huidig DWA	toek RWA	toek i.e.	toek. huidig	toekomstig
Alphen Kerk en Zaanen	Alphen Kerk en Zaanen	Alphen a/d Rijn	223	314	19331	241	332	21081 2016/2017	2032
Alphen Kerk en Zaanen	Alphen West	Alphen a/d Rijn	253	1030	20236	300	1078	24888 2016/2017	2032
Alphen Kerk en Zaanen	Hoograde	Kaag en Braassem	29	41	3526	29	41	3526	2020
Alphen Kerk en Zaanen	Woubrugge	Kaag en Braassem	43	146	4742	56	149	4838	2020
Alphen Kerk en Zaanen	Koudekerk	Alphen a/d Rijn	74	248	6953	90	264	8542 2016/2017	2032
Alphen Kerk en Zaanen	awzi Alphen Kerk en Zaanen	Alphen a/d Rijn	20	20	1487	28	28	2274 2016/2017	2032
Alphen Kerk en Zaanen	Hazerswoude Dorp	Alphen a/d Rijn	77	238	6997	88	249	8060 2016/2017	2032
Alphen Kerk en Zaanen	Hazerswoude Rijndijk	Alphen a/d Rijn	62	214	5987	74	226	7154 2016/2017	2032
Alphen Noord	Alphen Sportlaan	Alphen a/d Rijn	129	441	11529	141	454	12701 2016/2017	2032
Alphen Noord	Alphen Kennedylaan	Alphen a/d Rijn	471	513	41386	478	520	42054 2016/2017	2032
Alphen Noord	Langeraar	Nieuwkoop	37	78	3253	53	106	6289 2014/2018	2040
Alphen Noord	Aardam West / ter Aar	Nieuwkoop	62	123	5087	71	141	7015 2014/2018	2040
Alphen Noord	Rijnsaterwoude	Kaag en Braassem	20	69	1833	20	69	1833	2020
Bodegraven	Zwammerdam	Alphen a/d Rijn	49	99	4137	53	103	4467 2016/2017	2032
Bodegraven	stukje boskoop??Wasnoeskade	Alphen a/d Rijn	0,7	0,7	65	0,7	65	65	
Bodegraven	Bodegraven Willem de Zwijgerstraat	Bodegraven-Reeuwijk	63	318	6159	70	325	6815	2016
Bodegraven	Bodegraven Molenkade	Bodegraven-Reeuwijk	200	893	33000	228	921	35722	2016
Bodegraven	Reeuwijk Brug Oost	Bodegraven-Reeuwijk	62	185	5685	69	192	6420	2016
Bodegraven	Reeuwijk Brug West	Bodegraven-Reeuwijk	51	216	5033	57	221	5538	2016
Gouda	Bosweg	Gouda	1404	2501	97849	1453	2550	102651	2016
Gouda	Schieland...								
Leimuiden	Leimuiden	Kaag en Braassem	85	220	7138	90	220	7138	2020
Leimuiden	awzi Leimuiden	Kaag en Braassem	10	10	972	10	10	972	2020
Leimuiden	Weteringbrug	Haarlemmermeer	20	40	1495	20	40	1495	2014
Nieuwe Wetering	Rijpwatering	Kaag en Braassem	31	68	2528	31	68	2528	2020
Nieuwe Wetering	Gogerpolder /Roelofarendsveen	Kaag en Braassem	165	445	15360	165	445	15360	2020
Nieuwe Wetering	Gogh Noord III Oude Wetering	Kaag en Braassem	19	58	1837	19	58	1837	2020
Nieuwe Wetering	Nieuwe Wetering	Kaag en Braassem	13	28	1243	13	28	1243	2020
Nieuwe Wetering	Veenderveld	Kaag en Braassem	26	26	2287	75	79	7275 ?	2020
Nieuwveen	Papenvoor	Nieuwkoop	88	149	5720	91	156	6583 2014/2018	2040
Nieuwveen	Nieuwkoop	Nieuwkoop	160	467	12480	160	488	14475 2014/2018	2040
Nieuwveen	Noorden	Nieuwkoop	73	106	5014	81	116	6883 2014/2018	2040
Nieuwveen	Zevenhoven / Noordeinde	Nieuwkoop	51	133	2795	55	142	3652 2014/2018	2020
Nieuwveen	influent gemaal Nieuwveen	Nieuwkoop	88	187	6149	106	229	9657 2014/2018	2040
Nieuwveen	Aarlanderveen	Alphen a/d Rijn	17	37	1512	17	37	1512	2016
Waddinxveen-Randenburg	Waddinxveen West	Waddinxveen	411	995	36176	411	995	36176	2013
Waddinxveen-Randenburg	Reeuwijk Dorp	Bodegraven-Reeuwijk	28	37	2451	31	40	2710	2016
Waddinxveen-Randenburg	Waddinxveen West	Alphen a/d Rijn	134	325	12936	150	339	14546	2017
Waddinxveen-Randenburg	Boskoop Oost	Alphen a/d Rijn	60	139	5915	62	141	6125	2017
Waddinxveen-Randenburg	RG Waddinxveen Oost	Waddinxveen	15	18	1724	15	18	1724	2013

Figuur 39: Basis prognoses

Datum: 13 december 2019

Tabel 1: Afvoernorm

Parameter	Type stelsel	Woongebied	Bedrijventerrein
DWA [m³/h]	alle	12 l/h*inw	Werkelijk (o.b.v. heffingsgegevens)
POC [m³/h]	gemengd	0,7mm/h*aangesloten oppervlak	0,7mm/h*werkelijk aangesloten oppervlak
	verbeterd gescheiden	0,3mm/h*aangesloten oppervlak	0,3mm/h*werkelijk aangesloten oppervlak
	gescheiden	n.v.t.	n.v.t.
i.e./v.e.	alle	175/150 i.e. per inwoner	Werkelijk (o.b.v. heffingsgegevens)

Tabel 2: Standaard kengetallen nieuwbouwsituatie

Parameter	Woongebied	Bedrijventerrein
Type stelsel	gescheiden stelsel	gescheiden stelsel
Woningbezetting	2,5 inw./won.	n.v.t.
Aangesloten verhard oppervlak	n.v.t.	n.v.t.
POC	n.v.t.	n.v.t.
i.e./v.e.	175/150 i.e. per inwoner	DWA/0,017 of 50 i.e. per ha bruto oppervlak
DWA	12 l/h*inw.	1,8m³/h*ha bruto oppervlak

Tabel 3: Standaard berekening vuilvrucht

Parameter	Waarde	Eenheid
CZV	95	g O2/i.e./d
BZV	35	g O2/i.e./d
NKj	9	g N/i.e./d
Ptot	1,3	g P/i.e./d
SS	41	g i.e./d

BIJLAGE 4: GEMALEN EN PERSLEIDINGEN

Uitgangspunten ramingen

Persleidingen uit HDPE SDR17

Gelegde leidingen (geen rekening gehouden met HDD boringen)

Kosten per gelegde meter leiding in stedelijk gebied een factor 2 hoger dan in landelijk gebied. E.e.a. in overleg met Rob Kemp

Wandruwheid leiding 0, 25 mm

Aangenomen weerstand gemaal 1,5 mwk

Aangenomen H-statisch is 1,5 mwk

Rendement pomp 75%, rendement E-installatie 95%

Gemalen tot 250 m³/uur nat opgestelde gemalen. Vanaf 250 m³/uur droog opgestelde gemalen

Geen rekening gehouden met eventueel benodigde tijdelijke pompinstallaties

Onvoorzien en andere staartkosten zijn niet meegenomen in de raming.

Figuur 41: Uitgangspunten ramingen gemalen en persleidingen

Scenario	1a	1b	2	2	2	2	3	3	3	3
Van	Alphen Noord	Waddinxveen	Alphen Noord	Alphen Kerk & Zanen	Bodegraven	Waddinxveen	Nieuwe Wetering	Nieuwveen	Alphen Noord	Alphen Kerk & Zanen
Naar	Alphen Kerk & Zanen	Bodegraven	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal
DWA (m ³ /h)	785	806	785	916	478	806	423	547	1.332	1.339
RWA (m ³ /h)	1.288	1.630	1.288	2.225	1.763	1.630	948	860	2.148	3.173
Km persleiding (incl factor 1,2)	5,8	8,8	4,5	5,0	7,9	8,1	18,5	16,6	4,5	5,0
Km persleiding (excl factor 1,2)	4,8	7,3	3,7	4,1	6,6	6,8	15,4	13,8	3,7	4,1

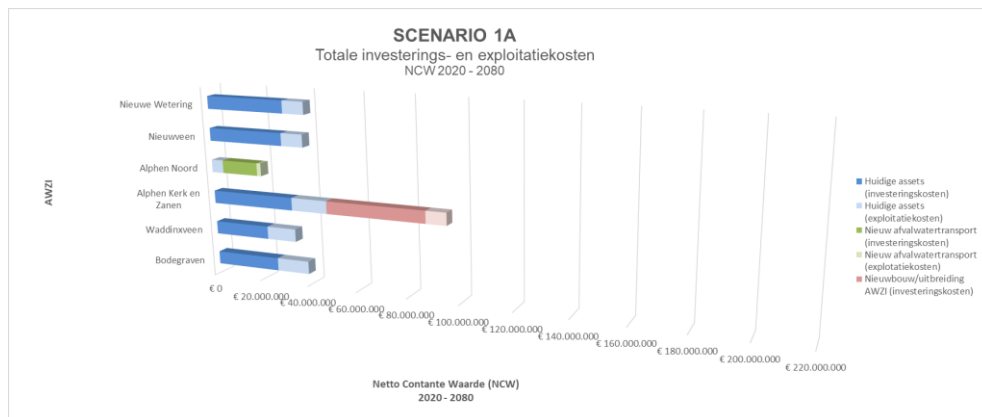
Figuur 42: Uitgangspunten persleidingen - 2035

Scenario	1a	1b	2	2	2	2	3	3	3	3
Van	Alphen Noord	Waddinxveen	Alphen Noord	Alphen Kerk & Zanen	Bodegraven	Waddinxveen	Nieuwe Wetering	Nieuwveen	Alphen Noord	Alphen Kerk & Zanen
Naar	Alphen Kerk & Zanen	Bodegraven	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal	Groene Hart Centraal
DWA (m ³ /h)	824	846	824	962	502	846	444	574	1.398	1.406
RWA (m ³ /h)	1.076	1.258	1.076	1.616	1.144	1.258	707	731	1.807	2.323
Km persleiding (incl factor 1,2)	5,8	8,8	4,5	5,0	7,9	8,1	18,5	16,6	4,5	5,0
Km persleiding (excl factor 1,2)	4,8	7,3	3,7	4,1	6,6	6,8	15,4	13,8	3,7	4,1

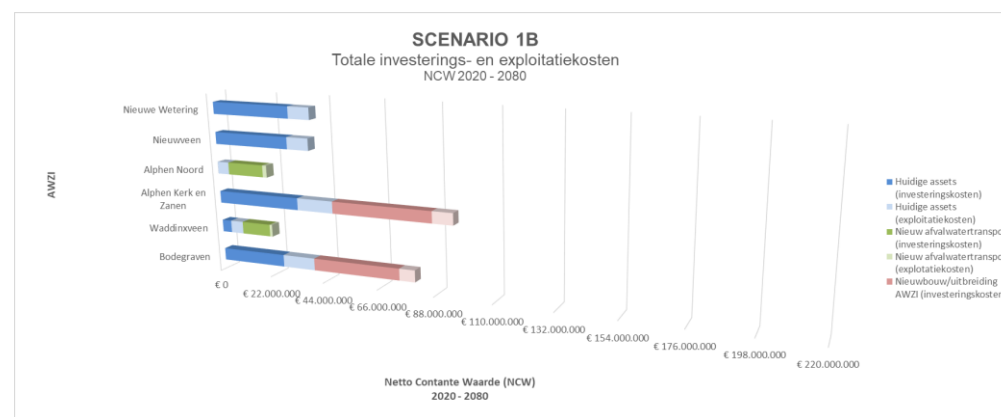
Figuur 40: Uitgangspunten persleidingen - 2080

BIJLAGE 5: LEVENSCYCLUSKOSTEN PER AWZI

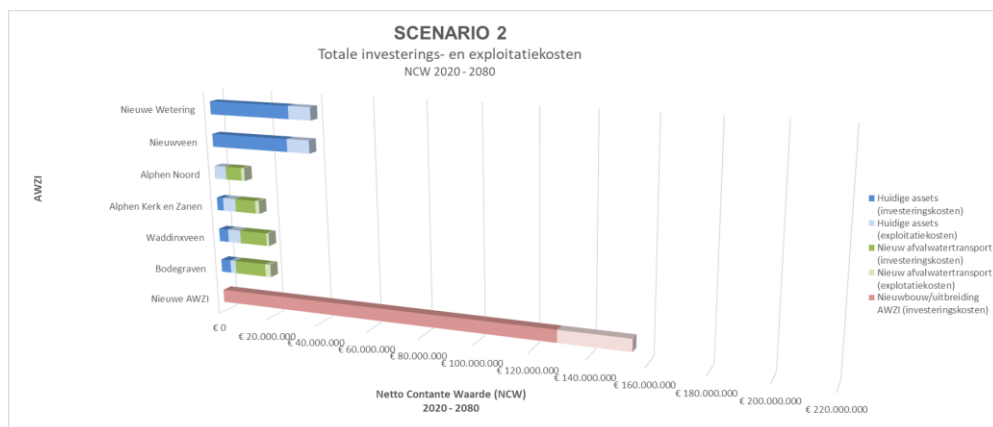
Centralisatie op korte termijn



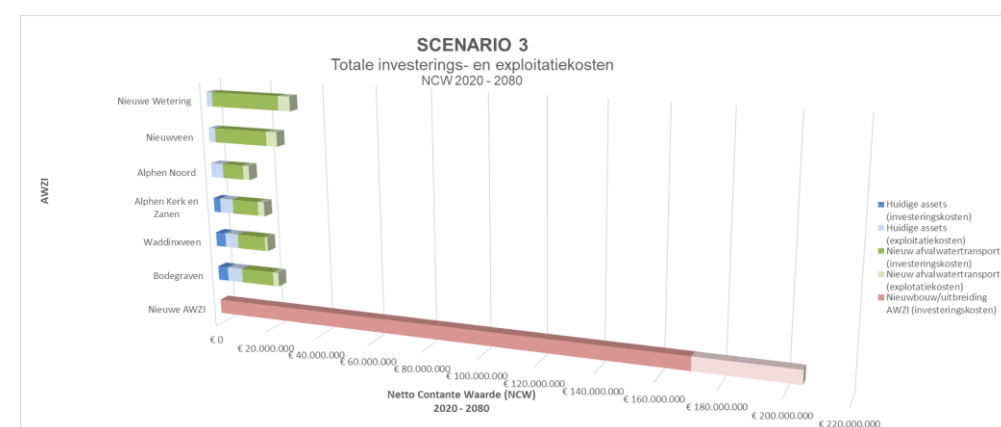
Figuur 45: Levenscycluskosten per awzi - Scenario 1A



Figuur 46: Levenscycluskosten per awzi - Scenario 1B

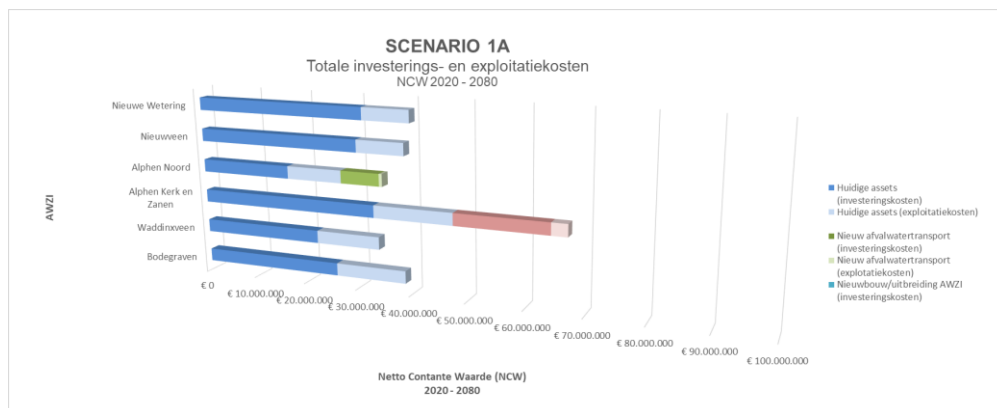


Figuur 43: Levenscycluskosten per awzi - Scenario 2

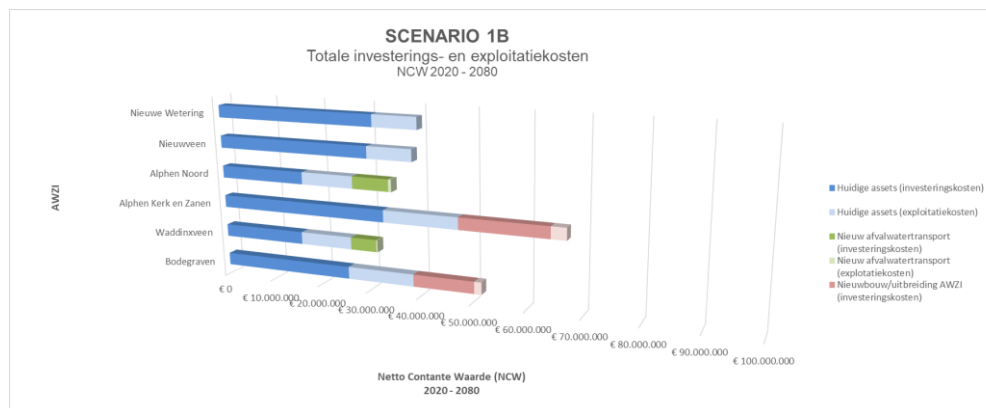


Figuur 44: Levenscycluskosten per awzi - Scenario 3

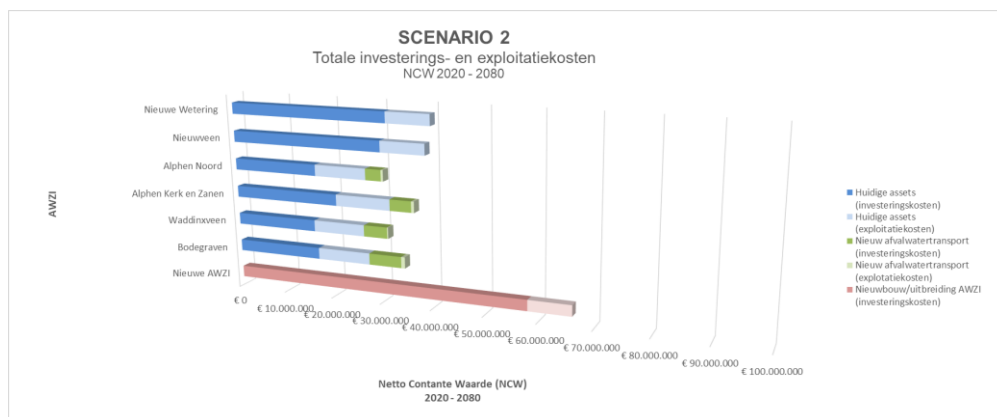
Centralisatie op lange termijn



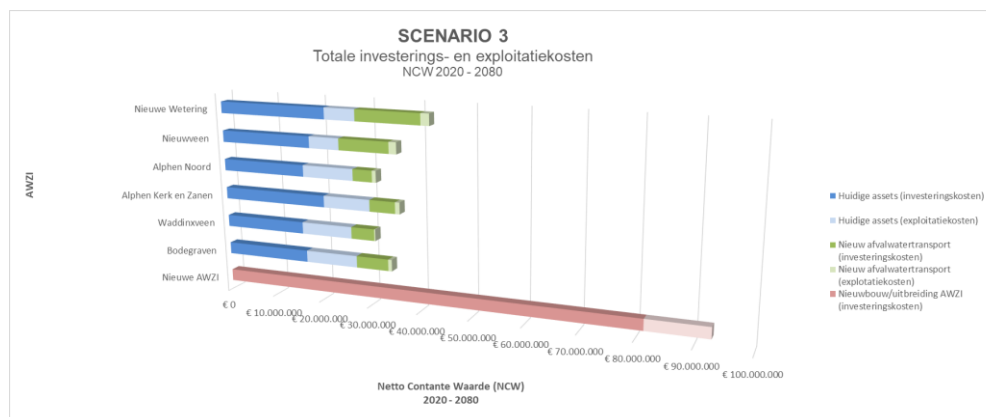
Figuur 48: Levenscycluskosten per awzi - Scenario 1A



Figuur 47: Levenscycluskosten per awzi - Scenario 1B



Figuur 50: Levenscycluskosten per awzi - Scenario 2



Figuur 49: Levenscycluskosten per awzi - Scenario 3

COLOFON

GROENE HART STUDIE
MOGELIJKHEDEN VOOR CENTRALISATIE VAN AWZI'S IN HET GROENE HART

KLANT

Hoogheemraadschap van Rijnland

AUTEUR

Wouter de Buck

PROJECTNUMMER

C03071.000841

ONZE REFERENTIE

DATUM

13 december 2019

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Minke van Rossem
Specialist Watertechnologie

VRIJGEGEVEN DOOR

Eric van der Zandt
Hoofd Adviesgroep Watertechnologie

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland
+31 (0)88 4261261

www.arcadis.com