

**Risicoanalyse renovatie-alternatief
AWZI De Groote Lucht**

Definitief

Horvat & Partners ondersteunt publieke opdrachtgevers in de infrastructuur met audits, evaluaties en door middel van advies. Dit doen wij altijd vanuit een onafhankelijke rol: wij hebben geen belang bij de uitkomsten van ons werk. Voor ons betekent dit onder andere dat we niet voor opdrachtnemende partijen zoals aannemers werken en alleen medewerkers bij klanten detacheren als we zeker zijn dat dit onze onafhankelijkheid niet aantast.

Dit rapport is opgesteld in opdracht van mevrouw ir. M.J.A. Hendriks van Hoogheemraadschap van Delfland.

Risicoanalyse renovatie-alternatief AWZI De Groote Lucht

Definitief

ir. Matthijs Boon
ir. Timo Eijkelkamp
dr. ir. Kasper Lendering
prof. drs. ir. Han Vrijling

Voor akkoord: ir. Maarten van de Voort

Rapportnummer: 21026-R-001

Delft, 17 februari 2022

Bron foto voorkant: Hoogheemraadschap van Delfland

Bestuurlijke samenvatting

De context

Begin 2020 heeft het Hoogheemraadschap van Delfland (hierna: Delfland) geconstateerd dat de AWZI De Groote Lucht (hierna: AWZI DGL) in Vlaardingen aan het eind van zijn levensduur is. Delfland is daarom gestart met het project Verkenning Toekomst AWZI DGL. Dit project verkent verscheidene alternatieven voor de lange termijn van AWZI DGL met als doel om in 2028 te beschikken over een zuivering met een ontwerplevensduur tot 2060. De verkenning gaat uit van twee mogelijke scenario's: i) grootschalige renovatie van de huidige afvalwaterzuiveringsinstallatie en ii) een nieuw te bouwen AWZI op het terrein Vergulde Hand West aan de overzijde van de Maassluisdijk. Ingenieursbureau Sweco heeft in het eerste deel van de verkenning twee varianten uitgewerkt voor renovatie en drie voor nieuwbouw. Het dagelijks bestuur van Delfland heeft in de zomer 2021 de voorkeur voor nieuwbouw uitgesproken op basis van een kwalitatieve vergelijking tussen de alternatieven, waaronder een eerste inschatting van risico's tijdens en na de bouw. Dit alternatief wordt daarom verder uitgewerkt tot een schetsontwerp, waarna het bestuur medio 2022 een definitief besluit zal nemen tussen nieuwbouw of renovatie. De huidige planning voorziet de start van de realisatiefase in 2024 en oplevering in 2028.

Onze opdracht en aanpak

Delfland heeft Horvat & Partners gevraagd om hen te ondersteunen bij de onderbouwing voor de keuze tussen het renovatie- en het nieuwbouwalternatief. Delfland heeft daarbij specifiek gevraagd naar een verdieping van de reeds uitgevoerde risicoanalyse van het renovatie-alternatief. Dit rapport beschrijft de resultaten van deze verdiepende risicoanalyse en bestaat uit een beschrijving van het risicodossier dat focust op de realisatiefase en een kwalitatieve doorkijk naar de exploitatiefase na 2028.

Om de risico's in kaart te brengen, hebben we diverse risicosessies en overleggen met betrokkenen van Delfland en Sweco gehouden, met onder meer leden van het projectteam, de objectbeheerder en procestechnologen. In die sessies hebben we risico's geïdentificeerd en per risico hebben we oorzaken en gevolgen bepaald en geclassificeerd. Ook hebben we beheersmaatregelen geïdentificeerd en de beheersbaarheid ingeschat. Ten slotte hebben we de risicoallocatie bepaald.

Onze conclusies over het risicoprofiel

Op basis van onze analyse en de gehouden overleggen en risicosessies trekken we de volgende conclusies t.a.v. het risicoprofiel van het renovatie-alternatief.

- A. Het risicodossier geeft een globaal beeld van de risico's van het renovatie-alternatief. Het globale karakter volgt met name uit het ontbreken van een uitgewerkte uitvoeringsmethode en een uitvoerings- en faseringsplan. Dit resulteert in verschillende risico's die we (zonder beheersing) classificeren als 'hoog' tot 'onacceptabel'.
- B. We zien de volgende onderscheidende risico's van het renovatie-alternatief:
 - a. Uitvoerbaarheid: De kans dat het huidige ontwerp voor renovatie in het werkende systeem niet mogelijk is. Dit komt doordat de omvang en locatie nog niet van alle objecten in beeld is en doordat de beschikbare ruimte (voor zowel de te plaatsen onderdelen als voor werkruimte tijdens de renovatie) op het terrein beperkt is.
 - b. Bedrijfsvoering: De kans dat de uitvoering van de renovatiewerkzaamheden het zuiveringsproces verstoort. Dit kan leiden tot lozing van (gedeeltelijk) ongezuiverd afvalwater en daarmee tot ecologische schade en imagoschade voor

Delfland. Verstoring van het zuiveringsproces wordt veroorzaakt door onzekerheid over de effectiviteit van het systeem tijdens renovatie en incidenten of fouten tijdens de uitvoering.

- c. Veiligheid: De kans dat een veiligheidsincident optreedt voor (bouw)personeel of omgeving met persoonlijk letsel of grote materiele schade tot gevolg. Oorzaken zijn het werken met explosieve en giftige stoffen en biologische agentia op de AWZI, het werken onder tijdsdruk (opgelegd doordat het zuiveringsproces door-gang moet vinden) en de beperkte ruimte ter plaatse.
 - d. Planning: De kans dat de renovatie niet tijdig gereed is. Dit kan leiden tot vertragingkosten en het niet tijdig gerealiseerd hebben van voldoende biologische capaciteit om aan de zuiveringseisen te voldoen. Naast de risico's onder de andere thema's is het op dit moment ontbreken van een faseringsplanning voor uitvoering van dit project een belangrijke oorzaak.
 - e. Kosten: De kans dat de kosten van renovatie de geraamde kosten overstijgen. Naast de risico's onder andere thema's is het beperkte inzicht in de staat van de objecten op de AWZI een belangrijke oorzaak (mogelijk moeten meer onderdelen worden vervangen dan nu geraamd).
- C. Zonder beheersing kwalificeren we verschillende risico's in het dossier als 'hoog' tot 'on-acceptabel'. De risico's zijn evenwel beheersbaar: we zien verschillende beheersmaatregelen waarmee de risico's naar onze verwachting kunnen worden teruggebracht tot een acceptabel niveau. Voorbeelden zijn het opstellen van een gedetailleerd uitvoeringsplan, de inzet van een versterkte uitvoeringsorganisatie en de inzet van tijdelijke voorzieningen voor de ombouw.
- D. De benodigde beheersmaatregelen om het risicoprofiel terug te brengen tot een acceptabel niveau zijn omvangrijk en de kosten ervan substantieel. Op basis van een globale indicatie schatten we dat de benodigde beheersing leidt tot een toename van de geraamde kosten van qua orde-grootte ten minste 30%. 'Ten minste', omdat we van bepaalde beheersmaatregelen de kosten nu niet kunnen inschatten, zoals de kosten van extra inzet van de beheerorganisatie, kosten voor zuigend ontgraven en kosten voor verplaatsen of zelfs verwijderen van windmolens. Deze kosten dienen bij een afweging tussen renovatie en nieuwbouw te worden meegenomen.
- E. Verder merken we op dat er aan verschillende beheersmaatregelen nadelen kleven. Zo kan een beheersmaatregel als het verplaatsen of zelfs verwijderen van de windmolens (om ruimte te bieden voor de renovatie) het imago van Delfland schaden. De windmolens zijn namelijk onderdeel van de Regionale Energie Strategie (RES), waarover met regionale partners afspraken zijn gemaakt. Verder leiden bepaalde maatregelen tot relatief hoge tijdsgebonden kosten, bijvoorbeeld voor een versterkte uitvoeringsorganisatie. Dit heeft als nadelig bijeffect dat, indien een risico ondanks de genomen beheersmaatregelen toch optreedt, de gevolgkosten bij een vertraging hoger zijn.
- F. We benadrukken dan ook dat er ook na beheersing sprake is van een substantieel restrisico op meerkosten, vertraging en hinder voor omgeving. Zo resteert er bijvoorbeeld een (weliswaar kleinere) kans op verstoring van de bedrijfsvoering, leidend tot lozing van (gedeeltelijk) ongezuiverd afvalwater en daardoor ecologische schade. Ook blijft er een kans op vertraging van de uitvoering (en daarmee gemoeid gaande vertragingkosten en hinder voor de omgeving) doordat de bedrijfsvoering geen ingrepen toelaat, bijv. door een momentaan hoge aanvoer van influent. Verder blijft er een kans bestaan op veiligheidsincidenten met effect op betrokkenen op de zuivering, maar ook op de omgeving. Vanwege deze restrisico's zal een risicoreservering nodig blijven. Wij schatten die op 25 tot 30% van het subtotaal investeringskosten in de raming. De risicoreservering in de huidige renovatieraming bedraagt 24%, wat net onder de genoemde bandbreedte ligt.

- G. Verder zien we de volgende onderscheidende risico's na realisatie van het renovatie-alternatief (tijdens de beheerfase):
- a. Flexibiliteit: De gerenoveerde AWZI is minder flexibel t.a.v. toekomstige ontwikkelingen. Bij nieuwbouw is er meer ruimte om hier rekening mee te houden, bijvoorbeeld door ruimtereserveringen. We benadrukken dat dergelijke reserveringen kosten met zich meebrengen.
 - b. Hogere exploitatiekosten: Verder zien we het risico op een suboptimale exploitatie, omdat de AWZI niet optimaal kan worden ingericht. Zo kunnen langere leidingen en meer bochtstukken leiden tot een hoger energieverbruik.
 - c. Niet-verwijderde objecten: Ten slotte kunnen bij renovatie mogelijk niet alle bestaande onderdelen van de zuivering worden verwijderd, die na renovatie buiten gebruik zijn. Dit kan een belemmering vormen voor toekomstige aanpassing en een oorzaak zijn van zettingsverschillen.
- H. We merken ten slotte op dat het in dit rapport beschreven risicoprofiel een belangrijke bouwsteen is voor een afweging tussen de alternatieven voor renovatie en nieuwbouw, maar op zichzelf onvoldoende om deze afweging op te baseren. Daarbij dienen bijvoorbeeld ook de kosten en andere afwegingscriteria (bijv. toekomstbestendigheid) bij te worden betrokken.

Aanbevelingen voor een eventueel vervolg

We doen de volgende aanbevelingen t.b.v. een gelijkwaardige afweging op kosten en risico's tussen nieuwbouw en renovatie. Indien het bestuur om andere zwaarwegende redenen of op basis van andere afwegingscriteria niet voor renovatie kiest, dan vervalt de noodzaak tot opvolging van deze aanbevelingen.

1. Werk het ontwerp verder uit, bepaal een ombouwmethode en -volgorde en stel een uitvoerings- en faseringsplan op. Betrek de beheerder hierbij t.b.v. een goede afstemming tussen uitvoeringwijze en bedrijfsvoering.
2. Voer nader onderzoek uit naar de staat van onderdelen van de huidige AWZI. Maak voor onderdelen waarvan de staat onzeker is een inschatting van de consequenties van mogelijke scenario's (hergebruik, renovatie of vervanging) voor ontwerp en uitvoering.
3. Actualiseer het risicodossier door, op basis van het voorgaande, risico's concreter te maken en te kwantificeren.
4. Werk beheersmaatregelen nader uit, raam de kosten ervan en neem deze op in de raming. Maak bij het uitwerken van beheersmaatregelen een expliciete afweging tussen de kosten van beheersmaatregelen en de voorziene risicoreductie.
5. Maak een integrale afweging tussen nieuwbouw en renovatie op basis van dossiers (ontwerpen, ramingen, uitvoeringsplannen, planningen, risicodossiers, etc.) die op hetzelfde niveau zijn uitgewerkt.
6. Communiceer met de omgeving (o.a. de gemeente) in het geval van een eventuele keuze voor renovatie duidelijk de specifieke restrisico's en de effecten daarvan voor de omgeving; denk aan het restrisico op lozing van ongezuiverd effluent.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	8
1.1	Aanleiding	8
1.2	Doelstelling, scope en onderzoeksvragen	8
1.3	Werkzaamheden.....	9
1.4	Leeswijzer	10
2	Contextbeschrijving project.....	11
2.1	Beschrijving AWZI De Groote Lucht	11
2.2	Beschrijving renovatie-alternatief	12
3	Risicoprofiel voorbereiding en realisatie renovatie	15
3.1	Opzet van het risicodossier.....	15
3.2	Risicodossier en risicoprofiel voor beheersing.....	16
3.2.1	<i>Uitvoerbaarheid</i>	<i>17</i>
3.2.2	<i>Bedrijfsvoering</i>	<i>18</i>
3.2.3	<i>Veiligheid.....</i>	<i>19</i>
3.2.4	<i>Planning</i>	<i>20</i>
3.2.5	<i>Kosten</i>	<i>21</i>
3.3	Beheersmaatregelen en beheersbaarheid	21
3.3.1	<i>Nader onderzoek naar staat, anticiperen op onzekerheid.....</i>	<i>23</i>
3.3.2	<i>Gedetailleerd faserings- en uitvoeringsplan.....</i>	<i>23</i>
3.3.3	<i>Versterkte uitvoeringsorganisatie.....</i>	<i>24</i>
3.3.4	<i>Behoedzame/voorzichtiger uitvoering</i>	<i>24</i>
3.3.5	<i>Ondersteuning beheerorganisatie.....</i>	<i>24</i>
3.3.6	<i>Tijdelijke voorzieningen voor ombouw</i>	<i>25</i>
3.3.7	<i>Tijdelijke veiligheidsmaatregelen</i>	<i>25</i>
3.3.8	<i>Verplaatsen of verwijderen van de windmolens</i>	<i>25</i>
3.3.9	<i>Minder kansrijke maatregelen</i>	<i>25</i>
3.4	Risicoallocatie	26
4	Doorkijk risico's na realisatie	28
5	Conclusies en aanbevelingen.....	30
5.1	Conclusie	30
5.2	Aanbevelingen	31

Bijlage A	Overzicht risicosessies en besprekingen	33
Bijlage B	Referentielijst.....	35
Bijlage C	Afkortingn	36
Bijlage D	Classificatie kansen en gevolgen	37
Bijlage E	Risicodossier	38
Bijlage F	Kosten van beheersing risico's	39

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Begin 2020 heeft het Hoogheemraadschap van Delfland (hierna: Delfland) geconstateerd dat de AWZI De Groote Lucht (hierna: AWZI DGL) in Vlaardingen aan het eind van zijn levensduur is. Delfland is daarom gestart met het project Verkenning Toekomst AWZI DGL. Dit project verkent verscheidene alternatieven voor de lange termijn van AWZI DGL met als doel om in 2028 te beschikken over een zuivering met een ontwerplevensduur tot 2060. De verkenning gaat uit van twee mogelijke scenario's: i) grootschalige renovatie van de huidige afvalwaterzuiveringsinstallatie en ii) een nieuw te bouwen AWZI op het terrein Vergulde Hand West aan de overzijde van de Maassluisdijk. Ingenieursbureau Sweco heeft in het eerste deel van de verkenning twee varianten uitgewerkt voor renovatie en drie voor nieuwbouw. Het dagelijks bestuur van Delfland heeft in de zomer 2021 de voorkeur voor nieuwbouw uitgesproken op basis van een kwalitatieve vergelijking tussen de alternatieven, waaronder een eerste inschatting van risico's tijdens en na de bouw. Dit alternatief wordt daarom verder uitgewerkt tot een schetsontwerp, waarna het bestuur medio 2022 een definitief besluit zal nemen tussen nieuwbouw of renovatie. De huidige planning voorziet de start van de realisatiefase in 2024 en oplevering in 2028.

Delfland heeft Horvat & Partners gevraagd om hen te ondersteunen bij de onderbouwing voor de keuze tussen het renovatie- en het nieuwbouwalternatief. Delfland heeft daarbij specifiek gevraagd naar: i) een verdieping van de reeds uitgevoerde risicoanalyse van het renovatie-alternatief en ii) een advies over de uitgangspunten van de op te stellen kostenraming voor het nieuwbouwalternatief. Dit rapport beschrijft de resultaten van de verdiepende risicoanalyse van het renovatie-alternatief. Het advies over de uitgangspunten van de op te stellen kostenraming voor het nieuwbouwalternatief is opgenomen in een aparte notitie [21026-N-001].

1.2 Doelstelling, scope en onderzoeksvragen

De doelstelling van het onderzoek is om de aard en beheersbaarheid van risico's die gepaard gaan met het renovatie-alternatief voor zowel de bouwfase als de exploitatiefase in beeld te brengen.

Dit onderzoek bestaat uit twee delen: i) het opstellen van een risicodossier dat focust op risico's tijdens de realisatiefase (t/m 2028) van het renovatiealternatief en risico's zowel kwalitatief als kwantitatief beschrijft en ii) het leveren van een kwalitatieve doorkijk naar de periode na oplevering (na 2028). Er bestaan twee varianten voor het renovatie-alternatief: R1 en R2. Deze risicoanalyse spitst zich toe op variant R1, omdat deze meer onderdelen bevat en daardoor complexer is om te realiseren. Wanneer in dit rapport wordt gesproken over "het renovatie-alternatief" bedoelen we variant R1 uit het rapport van Sweco [03d].

Het geleverde risicodossier bevat alleen risico's die onderscheidend zijn voor renovatie ten opzichte van nieuwbouw. Dit betekent dat risico's die alleen voor nieuwbouw of zowel voor renovatie als nieuwbouw gelden, niet zijn opgenomen in dit dossier. Daarnaast spelen er tal van andere aspecten die van belang zijn bij de afweging tussen de alternatieven. Het geleverde dossier is daarom slechts een van de bouwstenen voor die afweging.

We vertalen bovenstaande doelstelling in de volgende onderzoeksvragen die we in dit rapport niet letterlijk beantwoorden, maar als leidraad voor onze aanpak hebben gebruikt:

1. Wat zijn de belangrijkste uitgangspunten die leiden tot ontwerp, uitvoeringswijze en bouwfasering? Hoe zijn deze uitgangspunten onderbouwd?

- a. Hoe werkt de huidige afvalwaterzuiveringsinstallatie / welke processen lopen er?
 - b. Welke veranderingen vinden er plaats tijdens en na de renovatie van de installatie (bijv. als gevolg van wet- en regelgeving)?
2. Wat zijn de belangrijkste risico's die samenhangen met het ontwerp, de uitvoeringswijze en de bouwfasering en welke classificering van kans en gevolg past bij deze risico's?
3. Welke risico's gelden specifiek voor renovatie, welke zijn ook van toepassing op nieuwbouw en zijn daarmee niet onderscheidend?
4. In hoeverre zijn de risico's beheersbaar (eenvoudig – normaal – moeilijk – niet te beheersen) en waarom?
5. Wat is een passende allocatie (bij opdrachtgever of opdrachtnemer) van risico's?
6. Welke onderscheidende risico's heeft renovatie voor de toekomstige operatie na realisatie?

1.3 Werkzaamheden

De aanpak voor ons onderzoek omvatte een documentenanalyse, een sitebezoek en verschillende werksessies. Een overzicht van de aanwezigen per werksessie staat in Bijlage A, waar de verwijzing [V-nummer] in de tekst correspondeert met de respectievelijke sessie in de bijlage. Wij hebben voor ons onderzoek de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

1. Kick-off: In dit startoverleg met het begeleidingsteam van de opdrachtgever hebben we doelstelling, scope, werkzaamheden, benodigde documenten en te betrekken rolhouders vastgesteld [V-1].
2. Documentenanalyse: Een analyse van documenten zoals de beschikbare ontwerpdocumenten, nulmeting, beschrijving van de huidige AWZI en kostenramingen en het huidige risicodossier.
3. Sitebezoek: We hebben ter beeldvorming een rondleiding op AWZI DGL gehad van een objectbeheerder/procestechnoloog en adviseur/programmeur van Delfland [V-2].
4. Toelichting ontwerp: In deze sessie heeft Marc Scheffers, de ontwerper van het renovatiealternatief van Sweco, een toelichting gegeven op het renovatiealternatief en de ontwerpkeuzes. [V-3].
5. Eerste risicosessies met rolhouders: We hebben twee risicosessies gehouden om de ongewenste top- en begingebourtenissen in beeld te krijgen:
 - a. Risicosessie 1A om een eerste aanzet te doen voor formulering ongewenste top- en begingebourtenissen [V-4].
 - b. Risicosessie 1B ter aanvulling om aanvullende informatie op thema's veiligheid en bedrijfsvoering te krijgen [V-5].
6. Opstellen concept risicodossier: De input uit de sessies hebben we verwerkt tot een concept risicodossier met formulering van thema's, gebeurtenissen, kansen en gevolgen.
7. Aanvullende risicosessies: Vervolgens hebben we twee verdiepende risicosessies gehouden met de focus op kwantificering en beheersbaarheid. Tevens dienden deze sessies ter verificatie van de formuleringen in het concept risicodossier.
 - a. Risicosessie 2A met thema's uitvoerbaarheid en bedrijfsvoering [V-6].
 - b. Risicosessie 2B met thema veiligheid [V-7].

8. Opstellen conceptrapport: Dit conceptrapport hebben wij ter aanvulling op het risicodossier opgesteld om de context, risico's, beheersing en allocatie nader toe te lichten en een kwalitatieve doorkijk te geven naar risico's na realisatie.
9. Bespreking conceptrapport en concept risicodossier ter wederhoor: Op 8 februari 2022 hebben wij dit rapport besproken met het begeleidingsteam van Delfland.
10. Verwerken van het ontvangen commentaar in een definitieve rapportage: Naar aanleiding van de vragen, op- en aanmerkingen op het conceptrapport hebben we voorliggende definitieve versie van het rapport opgesteld.
11. Eindbespreking: Dit rapport is onderwerp van een bespreking op 15 februari 2022 met ambtelijk opdrachtgever en portefeuillehouder en de leden van het begeleidingsteam.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van dit rapport bevat een korte beschrijving van de context en huidige status van het project. Dit rapport is geschreven ervan uitgaande dat de lezer bekend is met de huidige zuivering en de plannen voor renovatie. Voor een nadere toelichting op de huidige zuivering en zuiveringsprocessen, verwijzen we daarom naar het startdocument VT AWZI DGL [02b]. In het document Realistische Alternatieven [03d] worden de verschillende alternatieven uitgebreid beschreven. In dit rapport verwijzen wij naar documenten middels [nummer] uit de referentielijst.

Hoofdstuk 3 gaat vervolgens in op het risicoprofiel tijdens voorbereiding en realisatie, inclusief beheersing en allocatie van risico's. Hoofdstuk 4 bevat een kwalitatieve doorkijk naar het risicoprofiel na realisatie. Hoofdstuk 5 beschrijft onze conclusies en aanbevelingen.

Bijlage A bevat een overzicht van de gehouden werksessies en aanwezigen. Bijlage B bevat een overzicht van de gerefereerde documenten. Bijlage C bevat een overzicht van de in dit rapport gebruikte afkortingen. Bijlage D bevat de gehanteerde classificaties van kans en gevolg en bijbehorende matrix om de risicoklasse te bepalen. Bijlage E bevat het risicodossier. Bijlage F bevat een overzicht van de kosten voor beheersing van de risico's.

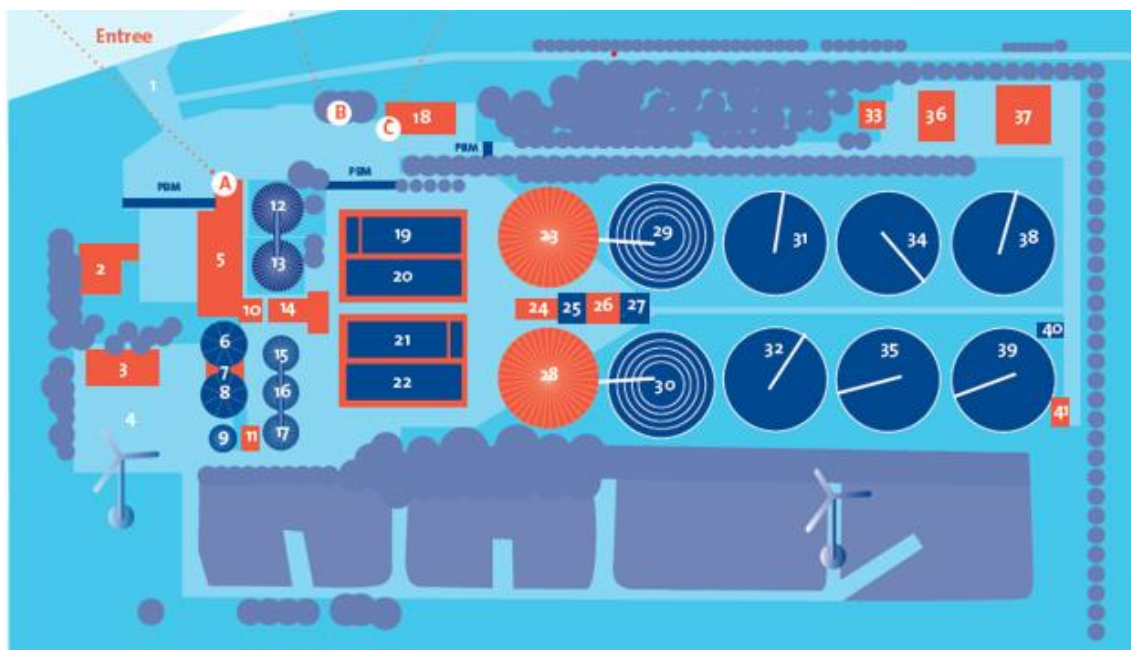
2 Contextbeschrijving project

2.1 Beschrijving AWZI De Groote Lucht

De huidige AWZI De Groote Lucht is sinds 1982 in gebruik en staat aan de Maassluisdijk te Vlaardingen. Het terrein ligt buitendijks direct aan 't Scheur en is eigendom van het Hoogheemraadschap van Delfland. De hoofdfunctie van de AWZI is het zuiveren van afvalwater van huishoudens en bedrijven uit: De Lier, Maasland, Maassluis, Vlaardingen en Schiedam. Vanwege de buitendijkse ligging wordt het aangevoerde water opgevoerd naar de AWZI. Het huidige systeem heeft een ontwerpcapaciteit van 12.000 m³/uur regenweerafvoer. De hydraulische afvoer behaalt tijdens regenwaterafvoer de ontwerpcapaciteit doordat het toevoerende transportstelsel hierop is uitgelegd en ingesteld. De biologische ontwerpcapaciteit is 257.956 v.e. (54,8 kg O₂/jaar). In 2019 was de zuivering biologisch voor 99% belast.



Figuur 1: Luchtfoto met in het midden AWZI De Groote Lucht aan 't Scheur. De AWZI grenst aan recreatiegebied, braakliggend terrein en bedrijventerrein. Ten oosten van de AWZI ligt de bebouwing van de gemeente Vlaardingen.



Figuur 2: Overzichtskaart van de huidige zuivering; een toelichting op de relevante procesonderdelen volgt hieronder. [Delfland]

Het zuiveringsproces kan worden opgedeeld in twee lijnen: de waterlijn en de sliblijn. De waterlijn beschrijft de route die het afvalwater binnen de zuivering aflegt en de sliblijn de route voor slib. Onderstaande toelichtingen beschrijven de volgorde van en geven uitleg bij de belangrijkste procesonderdelen per lijn aan de hand van Figuur 2.

De volgorde van procesonderdelen in de waterlijn is als volgt:

- Het ontvangstwerk (14). Hier komt het aangevoerde afvalwater binnen en vindt de verwijdering van grofvuil en de verdeling over de twee parallelle zuiveringsstraten plaats.
- De vier voorbezinktanks (19-22). Hier bezinkt primair slib en drijven oliën en vetten op, alvorens het wordt afgevoerd.
- Twee denitrificatietanks (29, 30). In deze slakkenhuizen vindt de denitrificatie van het afvalwater plaats in een anoxisch/anaeroob proces. Daarbij wordt stikstof (N) en fosfor (P) uit het afvalwater gehaald.
- Twee aeratietanks (19-22). De tanks liggen onder de voorbezinktanks. Hier wordt zuurstof toegevoegd en vindt verdere afbraak van organische verontreiniging plaats.
- Zes nabezinktanks (31, 32, 34, 35, 38, 39). Hier bezinkt actiefslib. Een deel van dit slib gaat terug in het zuiveringsproces, een deel wordt afgevoerd (zie de sliblijn hieronder).
- Het zandfilter (37) inclusief methanoldosering. Dit filter is in 1999 aangelegd voor de aanvullende verwijdering van biologische verontreinigingen, maar is buiten gebruik gesteld toen de denitrificatie-installatie in gebruik werd genomen (2009).
- De effluentgoot (41). Via deze goot wordt het gezuiverde water afgevoerd naar 't Scheur.

De volgorde van procesonderdelen in de sliblijn is als volgt:

- Gravitaire indikkers (15-17). Het bezonken primair slib uit de voorbezinktanks wordt behandeld in de primaire gravitaire indikker (15) en secundair slib in de secundaire indikker (16). De humus indikker (17) fungeert als reserve.
- Bandindikker (14). De bandindikker dikt het secundair slib verder in en bevindt zich onder het ontvangstwerk.
- Twee vergistingstanks (6-8). Hier wordt het ingedikte slib vergist tot biogas.
- De gaskoepel of gashouder (9) wordt gebruikt als opslag voor biogas, voor het verwerkt wordt tot groengas in de groengasinstallatie (11). Dit gas wordt geleverd aan het aardgasnet.
- Slibontwatering (2). De ontwateringscentrifuges ontwateren het uitgegiste slib verder, alvorens het wordt opgeslagen in de slibsilo (2) voor het met wegtransport wordt afgevoerd naar de slibverwerkingsinstallatie van HVC.

2.2 Beschrijving renovatie-alternatief

Het renovatie-alternatief is een van de twee mogelijkheden (naast het nieuwbouwalternatief) om invulling te geven aan de behoefte om te beschikken over een zuivering met een ontwerp levensduur tot 2060. Dit vereist een vergroting van de ontwerpcapaciteit en -belasting (naar respectievelijk 15.331 m³/uur en 400.000 v.e.). Daarnaast worden de lozingseisen aan stikstof en fosfor aangescherpt (naar respectievelijk 10 mg/l en 1 mg/l) en moet de AWZI bijdragen aan de doelstelling van Delfland om in 2025 energieneutraal te zijn en het grondstoffenverbruik met 50% gereduceerd te hebben. In 2050 wil Delfland volledig klimaatneutraal zijn. Bij renovatie worden alle installaties vervangen en blijven alleen bepaalde delen van civiele constructies behouden, te weten de huidige voorbezinktanks, beluchtingstanks en nabezinktanks, maar ook aan deze constructies worden aanpassingen gedaan.

Het project bevindt zich nog in de verkenningsfase. Omdat nieuwbouw de voorkeur van het bestuur van Delfland heeft, wordt dat alternatief verder uitgewerkt tot schetsontwerp. De

uitwerking van het renovatie-alternatief is daarom beperkt tot een ruimtelijk conceptontwerp, te zien in Figuur 3 verderop in deze paragraaf, en een processchema op hoofdlijnen. Het huidige ontwerp is procestechnologisch doorgerekend (volumeberekening) om de benodigde afmetingen van de belangrijkste procesonderdelen te bepalen. Daarnaast is een eerste inschatting van de risico's beschikbaar in het risicodossier [03e] en een eerste inschatting van de kosten in de raming [04d], inclusief een toelichting [03c]. Een gedetailleerd ontwerp, faserings- en uitvoeringsplan zijn niet gemaakt.

Het renovatie-alternatief heeft een paar belangrijke kenmerken die het onderscheiden van nieuwbouw:

- Renovatie betekent werken aan een systeem dat in bedrijf is. Er kan niet zonder meer een deel van het systeem uitgezet worden om dat te renoveren. Dit betekent dat de vervanging van procesonderdelen plaatsvindt terwijl de zuivering haar primaire taak uitvoert. De aanvoer van influent kan hooguit enkele uren worden ononderbroken, mits het droog weer is en de aanvoer daardoor beperkt. In het geval van nieuwbouw geldt dit niet; de nieuwe zuivering kan op het nieuwe terrein gebouwd worden en in bedrijf worden genomen, alvorens de oude zuivering afgekoppeld wordt.
- Op de huidige locatie is weinig ruimte beschikbaar. De procesonderdelen staan dicht op elkaar. Bovendien staan er twee windmolens op het terrein, die een deel van het ongebruikte terrein innemen. Dit beperkt de beschikbare ruimte voor bouw materiaal en -materieel. Ook zal er eerst gesloopt moeten worden voordat bepaalde nieuwe onderdelen gebouwd kunnen worden. Bij nieuwbouw vindt de realisatie plaats op een 'greenfield'.
- De staat van bepaalde onderdelen van de huidige installatie is onbekend. Deze onderdelen zijn niet te inspecteren omdat ze grotendeels ondergronds liggen. Voorbeelden zijn: kabels, leidingen en funderingen van civiele constructies. Dit bemoeilijkt aan- en afkoppelen, graven en hergebruik. De staat van onderdelen die wel inspecteerbaar zijn, is globaal beschreven in een nulmeting door RHDHV [02a] op basis van een visuele inspectie terwijl de zuivering in bedrijf was.
- Renovatie betekent werken in vervuilde ondergrond. Het gehele terrein is opgehoogd met vervuild havenslib, wat is geclassificeerd als bodemvervuiling van de zwaarste categorie. Dit betekent dat de uitvoering tijdens graafwerkzaamheden te maken krijgt met deze vervuilde grond. Dit speelt in mindere mate op de nieuwbouwlocatie, waar slechts enkele plekken vervuild zijn. Wanneer gekozen wordt voor het nieuwbouwalternatief dient de huidige AWZI gesloopt te worden. In dit geval vindt de sloop plaats als de AWZI buiten bedrijf is, waardoor het eenvoudiger is om contact met de verontreinigde ondergrond te minimaliseren.



Figuur 3: Overzichtskaart van het conceptontwerp van het renovatie-alternatief.

Ondanks het ontbreken van een uitgebreid faseringsplan is er al wel nagedacht over een werkvolgorde voor de belangrijkste werkzaamheden in zowel waterlijn als sliblijn. Onderstaande werkvolgordes voor de waterlijn en sliblijn volgen uit een toelichting door de ontwerper van Sweco en een beknopte beschrijving in het document Realistische Alternatieven [03d]. De nummers in de tekst verwijzen naar de nummers in Figuur 3. De volgorde van de belangrijkste werkzaamheden in de waterlijn is als volgt:

1. aanleggen twee nieuwe aerobe/anoxische tanks (4 en 5): in het renovatieontwerp bieden de twee tanks mogelijk de reservecapaciteit voor de ombouw wanneer de voorbezinktanks buiten bedrijf zijn¹;
2. ombouwen huidige beluchtingstanks tot anaerobe tanks (3);
3. ombouwen huidige denitrificatietanks en buiten werking zijnde oxidatiebedden tot vier nieuwe nabezinktanks (7);
4. slopen roostergoedverwijdering (1) en zandvang (19) en nieuw bouwen op de locatie van de huidige slibbuffers.

De volgorde van de belangrijkste werkzaamheden in de sliblijn is als volgt:

1. bouwen van nieuwe slibbuffer voor slib vanuit AWZI De Nieuwe Waterweg (11);
2. slopen van de huidige slibbuffers om ruimte te maken voor de bouw van de nieuwe roostergoedverwijdering (1) en zandvang (19) (zie boven);
3. slopen van twee van de drie huidige gravitaire indikkers, de derde indikker (12) blijft behouden;
Noot: extra mechanische indikkers dienen de aanvullende capaciteit te leveren tijdens de ombouw wanneer de voorbezinktanks buiten bedrijf zijn; deze zijn nog niet opgenomen in het ontwerp.
4. bouwen van een nieuwe slibvergistingstank (14) naast de huidige twee tanks;
5. vervangen van overige slibinstallaties zoals ontwateringscentrifuges (15) en mechanische indikkers (13).

¹ De voorbezinktanks kunnen één voor één buiten bedrijf genomen worden, bijvoorbeeld voor onderhoud. Tijdens renovatie is dit echter niet mogelijk omdat de zuivering constructief uit twee straten bestaat. Tijdens werkzaamheden aan de VBT's (of de daaronder gelegen AT's) dient een hele straat en daarmee twee VBT's buiten bedrijf genomen te worden.

3 Risicoprofiel voorbereiding en realisatie renovatie

Dit hoofdstuk beschrijft het risicoprofiel van het renovatie-alternatief voor de voorbereidingsfase en de realisatiefase. Daarbij focussen we op de voor renovatie (in vergelijking met nieuwbouw) onderscheidende risico's. Het risicoprofiel is nader uitgewerkt in het risicodossier dat is opgenomen in Bijlage E.

Paragraaf 3.1 beschrijft de opzet van het risicodossier. Paragraaf 3.2 beschrijft per thema de belangrijkste risico's in het risicodossier. Paragraaf 3.3 gaat in op de beheersbaarheid van de risico's en beschrijft de beheersmaatregelen die genomen kunnen of moeten worden om het risicoprofiel te verkleinen. Paragraaf 3.4 gaat ten slotte in op de risico-allocatie.

3.1 Opzet van het risicodossier

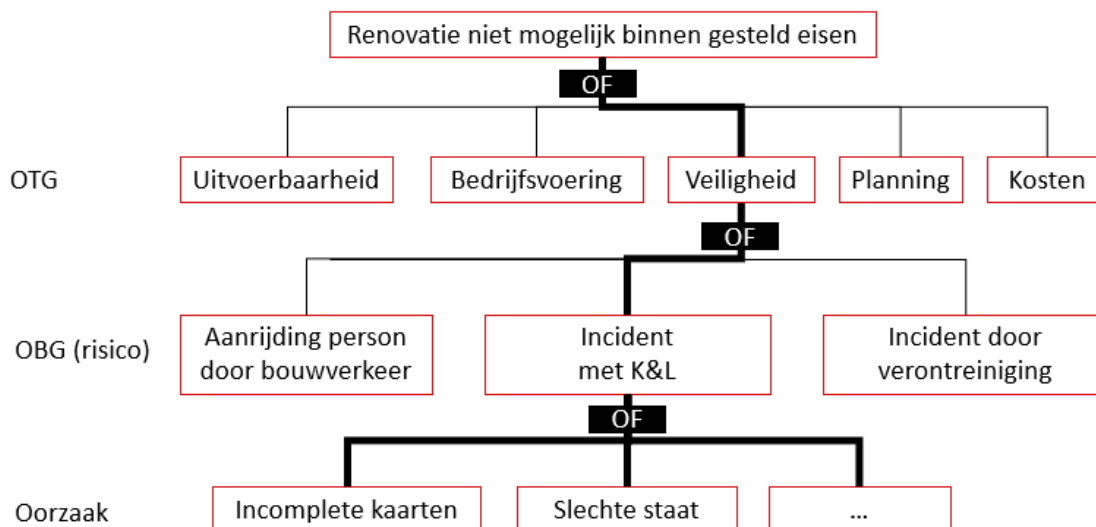
Het risicodossier volgt de structuur van een foutenboom die de verschillende manieren beschrijft waarop het renovatieproject kan falen. Figuur 4 bevat ter illustratie een schematische weergave van de foutenboom, met een nadere voorbeelduitwerking voor het thema 'veiligheid'. Bovenaan de foutenboom staan de ongewenste topgebeurtenissen (OTG) die we in de eerste risicosessie gezamenlijk met betrokkenen hebben vastgesteld. Deze zijn gekoppeld aan verschillende onderliggende ongewenste begingebourtenissen (OBG) en hun respectievelijke oorzaken.

De vijf ongewenste topgebeurtenissen zijn als volgt:

1. Uitvoerbaarheid: Realisatie van het huidige ontwerp blijkt niet uitvoerbaar.
2. Bedrijfsvoering tijdens renovatie: Renovatie verstoort zuivering en leidt tot (tijdelijk) niet voldoen aan eisen, bijvoorbeeld aan effluent.
3. Veiligheid: Incidenten bij renovatie leiden tot letsel voor (bouw)personeel en omgeving of grote materiele schade.
4. Planning: Renovatie blijkt niet uitvoerbaar binnen beschikbare tijd (oplevering 2028); we merken op dat veel van de risico's onder de voorgaande topgebeurtenissen en de bijbehorende beheersmaatregelen ook planningsgevolgen kennen.
5. Kosten: Renovatie leidt tot aanzienlijk hogere werkelijke kosten; we merken op dat veel van de risico's onder de voorgaande topgebeurtenissen en de bijbehorende beheersmaatregelen ook kostengevolgen kennen.

Het risicodossier bevat de volgende elementen:

- een uniek volgnummer;
- het thema, wat correspondeert met de ongewenste topgebeurtenis;
- een beschrijving van de ongewenste begingebourtenis;
- een beschrijving van de oorzaken, die tot optreden van het risico kunnen leiden;
- een beschrijving van de gevolgen van het optreden van een risico;
- een classificatie van kans en gevolg en de daaruit volgende risicoklasse (vóór beheersing), die gebaseerd is op de risicomatrix van Delfland (zie Bijlage D);
- een beschrijving van de beheersmaatregelen en een classificatie van de beheersbaarheid:
 - Eenvoudig: met beperkte kosten en wijze van beheersing is gebruikelijk;
 - Normaal: kosten zijn substantieel, maar wijze van beheersing is gebruikelijk;
 - Moeilijk: kosten van beheersing zijn hoog en wijze van beheersing is complex;
 - Niet te beheersen: spreekt voor zich.
- de allocatie van het risico: bij de opdrachtgever of bij de opdrachtnemer.



Figuur 4: Voorbeeld van de foutenboom voor het thema veiligheid, inclusief ongewenste topgebeurtenis (benoemd per thema), ongewenste begingebourtenis en oorzaak.

3.2 Risicodossier en risicoprofiel voor beheersing

Deze paragraaf dient als beschrijving bij het risicodossier in Bijlage E en bevat een toelichting per thema op de belangrijkste risico's van het renovatiealternatief in de voorbereiding en realisatiefase. Tabel 1 vat de range van de risicoclassificaties per thema uit het risicodossier samen, die varieert van 'verwaarloosbaar' voor het thema uitvoerbaarheid tot 'ontoelaatbaar' voor het thema planning. We benadrukken dat dit de risicoclassificatie is vóór het treffen van beheersmaatregelen, zie ook paragraaf 3.3.

Deze paragraaf gaat per thema in op de risico's met risicoclassificatie 'hoog', 'zeer hoog' of 'ontoelaatbaar'. Voor een volledig beeld van het risicoprofiel verwijzen we naar het risicodossier in Bijlage E. We merken op dat de betrokkenen tijdens de risicosessies hebben benadrukt dat het alleen mogelijk was om de risico's op hoog abstractieniveau te identificeren. De reden hiervoor is dat het ontwerp in deze fase nog beperkt en de uitvoeringsmethode en fasering nog niet zijn uitgewerkt.

Thema	Laagste risico-classificatie	Hoogste risico-classificatie
Uitvoerbaarheid	Verwaarloosbaar	Zeet Hoog
Bedrijfsvoering	Medium	Hoog
Veiligheid ²	Hoog	Hoog
Planning	Zeet hoog	Ontoelaatbaar
Kosten ³	Zeet hoog	Zeet hoog

Tabel 1: Range van de risicoclassificaties per thema, op een schaal: verwaarloosbaar – laag – medium – hoog – zeet hoog – ontoelaatbaar.

² Voor het thema 'veiligheid' zijn meerdere risico's gedefinieerd met dezelfde risicoclassificatie. Daarom zijn voor dit thema de laagste en hoogste risicoclassificaties gelijk.

³ Voor het thema 'kosten' is slechts één risico gedefinieerd. Daarom zijn voor dit thema de laagste en hoogste risicoclassificaties gelijk.

3.2.1 Uitvoerbaarheid

We classificeren de risico's m.b.t. 'uitvoerbaarheid' tot 'zeer hoog', omdat niet is aangetoond dat het huidige ontwerp voor renovatie uitvoerbaar is. De beperkingen door de beschikbare ruimte ter plaatse en het feit dat het zuiveringsproces doorgang moet blijven vinden vormen de voornaamste onzekerheden.

Gebeurtenis: Onder 'uitvoerbaarheid' vallen alle gebeurtenissen waardoor het huidige ontwerp voor renovatie in het werkende systeem niet uitvoerbaar is. De betrokkenen hebben weliswaar het beeld dat een renovatie van de AWZI uitvoerbaar is, onder meer omdat er in het verleden (weliswaar kleinere) renovaties en vervangingen hebben plaatsgevonden.⁴ De uitvoerbaarheid van het huidige ontwerp is echter onvoldoende aangetoond.

Oorzaak: We zien twee belangrijke oorzaken voor het niet mogelijk zijn van het huidige ontwerp voor renovatie in het werkende systeem.

- Het staat niet vast of er voldoende ruimte is voor de nieuw te plaatsen onderdelen en of er voldoende werkruimte is voor plaatsing van deze onderdelen tussen de onderdelen van het bestaande systeem. De renovatie vereist een ombouw inclusief bouwmaterieel en -materialen, nieuw aan te leggen tijdelijke en permanente leidingen en tijdelijke (pomp)installaties. De kans bestaat dat de ruimte tussen de onderdelen van het bestaande systeem en de voor bedrijfsvoering benodigde werkruimte, onvoldoende is voor de renovatie. Dit risico komt voort uit twee grondoorzaken:
 - De omvang en locatie is nog niet van alle objecten in beeld. Dit is bijvoorbeeld nog niet duidelijk voor de tijdelijke mechanische slibindikking. Ook zou een wijziging van uitgangspunten als influentkarakteristieken of effluenteisen tot een grotere omvang van onderdelen van het systeem kunnen leiden dan in het huidige ontwerp.
 - De beschikbare ruimte op het terrein is beperkt. Dit speelt bijvoorbeeld bij de nieuw te bouwen AT's, waar de windmolens de beschikbare ruimte beperken.
- Het is niet duidelijk of tijdens de renovatie aan de randvoorwaarden van het zuiveringsproces kan worden voldaan. Het systeem van de zuivering draait momenteel op de volledige ontwerpcapaciteit van 12.000 m³/uur en beschikt over beperkte redundantie en nauwelijks tot geen overcapaciteit. Bovendien dient voorkomen te worden dat de uitvoering het zuiveringsproces belemmert en kunnen niet zonder meer delen van het systeem worden 'uitgezet'. De raakvlakken tussen bedrijfsvoering en renovatie kunnen daarom kritische situaties hiertussen veroorzaken.

Op dit moment zijn het ontwerp, uitvoeringsplan en -fasering nog niet zodanig uitgewerkt dat deze risico's beheerst zijn. Zo is er enkel een globaal ruimtelijk ontwerp (met plaatsing van de belangrijkste onderdelen van het systeem) en is er geen ombouwwijze bepaald d.m.v. een uitvoerings- en faseringsplan. Ook is nog niet onderzocht hoe nieuwe onderdelen kunnen worden aangesloten op het bestaande systeem (bijvoorbeeld de AT's). Hierdoor ontbreekt een belangrijke toets of dit ontwerp uitvoerbaar is, gegeven de beperkte ruimte en de randvoorwaarden aan het zuiveringsproces.

Kans van optreden: Het ontwerp, uitvoerings- en faseringsplan dienen nog verder uitgewerkt en gedetailleerd te worden. De beperkte ruimte en de raakvlakken tussen bedrijfsvoering en renovatie maken het aannemelijk dat tijdens verdere uitwerking aanpassingen aan het huidige ontwerp nodig zijn. De aard en omvang van deze aanpassingen kan variëren van kleine tot ingrijpende wijzigingen. Een voorbeeld van een kleine wijziging is het gebruiken van een leiding met een grotere diameter. Een ingrijpende wijziging is bijvoorbeeld nodig wanneer blijkt

⁴ Zo is rond het jaar 2000 een nieuwe compactinstallatie aangesloten op de effluentgoot. Daarbij is een tijdelijke pompinstallatie ingezet, tussen de nabezinktankgoot naar het uitstortpunt bij het Scheur. De werkzaamheden zouden circa drie weken hebben geduurd en verliepen zonder problemen, mede door goede afspraken met de aannemer over responstijd i.r.t. de functionaliteit van de zuivering.

dat door ruimtegebrek de AT's niet de benodigde effectiviteit kunnen halen op de voorziene locatie. Dit geldt in mindere mate voor de mechanische indikkers, omdat dit kleine installaties zijn die waarschijnlijk makkelijk inpasbaar zijn in het huidige ontwerp. Bovendien leiden de randvoorwaarden aan het zuiveringsproces en de vele raakvlakken tussen bedrijfsvoering en renovatie tot een grote kans (kansklasse 4 = 'groot', zie bijlage D) op vertraging van de uitvoering.

Gevolg: De omvang van de gevolgen van een wijziging zijn afhankelijk van de aard van de wijziging en de fase waarin het risico optreedt en vallen maximaal in klasse 4 ('ernstig'). Hierbij maken we onderscheid tussen een kleine en een ingrijpende wijziging en tussen de planuitwerkingsfase en de realisatiefase.

- Een kleine wijziging tijdens de planuitwerking is van de orde grootte € 100 duizend (Matig) voor het aanpassen van het ontwerp en bijbehorende vertraging.
- Een gewijzigd ontwerp is mogelijk ook substantieel kostbaarder omdat er een andere inrichting nodig is dan bij de huidige variant; de meerkosten voor realisatie liggen dan mogelijk in de range € 1 mln. tot € 10 mln. (gevolgklasse 4, 'ernstig').
- Daarnaast kan tijdens verdere planuitwerking blijken dat het renovatie-alternatief niet uitvoerbaar is binnen de gestelde kaders. In dat geval dient Delfland een stap terug te zetten in het ontwerpproces en i) alsnog te kiezen voor nieuwbouw of ii) de uitgangspunten voor renovatie aan te passen. Dat laatste achten we niet reëel. De gevolgen van een omschakeling naar nieuwbouw zijn groot. Hoewel het nieuwbouwalternatief reeds is uitgewerkt tot een schetsontwerp, zal er ten minste een jaar vertraging optreden en de kosten liggen tussen de € 100 duizend en € 1 mln. (gevolgklasse 3, 'behoorlijk').
- Een wijziging tijdens de realisatiefase voor aanpassingen aan het ontwerp, uitvoerings- en faseringsplan en de bijbehorende vertraging van het uitvoeringsteam zal ten minste tussen de € 1 mln. en € 10 mln. liggen en dus gevolgklasse 4 (gevolgklasse 4, 'ernstig').

3.2.2 Bedrijfsvoering

We classificeren de risico's m.b.t. 'bedrijfsvoering' tot 'hoog', vanwege de mogelijke verstoring ervan door de uitvoering. Deze classificering is lager dan bijv. bij 'uitvoerbaarheid', omdat we ervan uitgaan dat de bedrijfsvoering prioriteit krijgt boven de uitvoering en er in principe niet bewust wordt gekozen voor verstoring van het zuiveringsproces.

Gebeurtenis: Onder 'bedrijfsvoering' vallen alle gebeurtenissen waardoor de renovatie het zuiveringsproces verstoort en tot het (tijdelijk) niet voldoen aan eisen leidt, voornamelijk aan effluentkwaliteit. De belangrijkste risico's zijn het niet toereikend zijn van het tijdelijke systeem voor het halen van de effluenteisen en/of het optreden van lozingen van ongezuiverd afvalwater.

Oorzaak: Als mogelijke oorzaken van het (tijdelijk) niet voldoen aan de effluenteisen zien we:

- Overschatting effectiviteit tijdelijke systeem. Het ontwerp gaat ervan uit dat tijdens renovatie de twee nieuw te bouwen AT's voldoende effectief zijn, zodat er ruimte is om de VBT's te renoveren. Het risico bestaat dat de AT's onvoldoende effectief zijn om het buiten werking zijn van de VBT's op te vangen.
- Optreden incidenten of fouten. Een ongeluk, fouten of uitloop van uitvoeringswerkzaamheden kunnen leiden tot (tijdelijke) uitstroom van ongezuiverd afvalwater.
- Onvoldoende inzicht in en voorbereiding op raakvlakken tussen de renovatie en bedrijfsvoering. Dit gebrek aan afstemming kan bijvoorbeeld ontstaan door onvoldoende communicatie tussen aannemer en bedrijfsvoering over werkplanningen en de wederzijdse gevolgen voor de operatie/uitvoering of een gebrek aan duidelijke afspraken tussen beide partijen.

Kans van optreden: De nieuw te bouwen AT's voldoen na realisatie aan de ontwerpcapaciteit voor 2060. Omdat deze capaciteit tijdens de renovatie nog niet volledig benut wordt, kunnen de AT's tijdens de ombouw een deel van de zuiveringscapaciteit van de VBT's overnemen. De procestechnologen van Delfland geven aan dat dit op basis van een grondstoffenbalans voldoende zou moeten zijn om aan de effluenteisen te blijven voldoen. De kans dat er voor een langere periode niet wordt voldaan aan de capaciteitseisen achten wij daarom klein (kansklasse 2). De kans op incidenten en fouten tijdens de uitvoering van de renovatie schatten wij groter in (kansklasse 4), door het grote aantal te vervangen onderdelen en beperkte mogelijkheden om bouw- en processtromen te scheiden. Calamiteitslozingen komen ook in de huidige situatie voor, maar niet frequent. De renovatie vergroot de kans hierop. Wij achten de kans op een onderbreking van het zuiveringsproces door een gebrek aan afstemming klein (kansklasse 2), vanwege de prioriteit die het zuiveringsproces heeft over de uitvoering. Wij verwachten daarom dat een conflict tussen bedrijfsvoering en uitvoering eerder zal leiden tot vertraging van de uitvoering (kansklasse 4) in plaats van een onderbreking van de bedrijfsvoering.

Gevolg: Het optreden van dit risico kan leiden tot uitstroom van (gedeeltelijk) ongezuiverd afvalwater. Dit kan zowel structureel zijn in het geval van een ontwerpfout, waarbij gedurende een langere periode (gedeeltelijk) ongezuiverd afvalwater wordt geloosd op het Scheur. Of incidenteel, door een incident of fout tijdens de uitvoering, waarbij voor een korte periode (gedeeltelijk) ongezuiverd afvalwater wordt geloosd op het Scheur of tijdelijk vrijkomt op het terrein van de AWZI. De gevolgen hiervan zijn verschillend:

- **Financieel:** Indien tijdens de verdere uitwerking van het ontwerp blijkt met het huidige renovatieontwerp niet aan de effluenteisen kan worden voldaan, dan dient het ontwerp mogelijk ingrijpend te worden aangepast, met extra kosten als gevolg. Een (ontwerp)wijziging tijdens de planuitwerking is van de orde grootte € 100 duizend door herontwerp en vertraging en valt daarmee in gevolgklasse 2 (Matig); een wijziging tijdens de realisatiefase schatten we op circa € 5 mln. en dus gevolgklasse 4 (Ernstig). Indien tijdens de realisatie blijkt dat effluenteisen niet worden gehaald, of er door incidenten wordt geloosd, dan kan een lozing met een boete worden bestraft door de oppervlaktewaterbeheerder (RWS). We hebben geen inzicht in de hoogte van die kosten. Volgens de beheerder is er niet eerder een boete opgelegd, omdat eerdere lozingen het gevolg waren van een overmachtsituatie. Delfland kon toen aantonen dat ze er alles aan gedaan had om de lozing te voorkomen.
- **Planning:** Daarnaast kunnen zowel ontwerpaanpassingen, als incidenten met lozingen leiden tot vertraging door herontwerp van procesonderdelen of benodigde herstel- en schoonmaakwerkzaamheden. Bovendien kan een gebrek aan afstemming tussen bedrijfsvoering en renovatie de bedrijfsvoering belemmeren en uitvoering vertragen.
- **Imago/politiek:** Hiernaast is er schade voor het imago van Delfland met mogelijk politieke gevolgen voor de verantwoordelijke bestuurder, vanwege de mogelijke maatschappelijke en ecologische impact van een vervuilende overstort of lozing. Delfland dient daarom aantoonbaar alles in het werk gesteld te hebben om overstort of lozing te voorkomen, anders kan dit leiden tot regionale commotie. Dit gevolg classificeren wij als Behoorlijk (gevolgklasse 3).

3.2.3 Veiligheid

We classificeren de risico's m.b.t. 'veiligheid' tot 'hoog', omdat de renovatiewerkzaamheden de kans op incidenten vergroten.

Gebeurtenis: Onder 'veiligheid' vallen alle gebeurtenissen waardoor een onveilige situatie optreedt voor (bouw)personeel en omgeving, die leidt tot incidenten, met persoonlijk letsel of

grote materiële schade tot gevolg. Risico's hebben betrekking op het raken van kabels en leidingen, aanrijdingen, explosiegevaar en werken met verontreinigde grond.⁵

Oorzaak: Op de zuivering wordt gewerkt met explosieve en giftige stoffen en biologische agentia. De vaak wisselende fasering van vervoerstromen over de bouwplaats, het werken onder tijdsdruk en beperkte ruimte om bedrijfsvoering en bouwverkeer te scheiden vergroten de kans op ongevallen tijdens de renovatie. Daarbij komt dat de locatie, staat en inhoud van systeemonderdelen (met name kabels en leidingen) niet altijd bekend zijn en kunnen afwijken van de bekende areaalgegevens. Bovendien wordt er gewerkt in verontreinigde grond, bijvoorbeeld voor het ontgraven van oude kabels en leidingen of het ontmantelen van oude systemen.

Kans van optreden: De veiligheidsexperts van Delfland geven aan dat alle bovengenoemde oorzaken in het verleden al eens voorgevallen zijn binnen Delfland en daarom een aanzienlijke kans van optreden hebben. Zij schatten de kans op basis van hun expertise op 10% (kansklasse 3).

Gevolg: De voornaamste mogelijke effecten zijn persoonlijk letsel of grote materiele schade. Persoonlijk letsel kan ontstaan door een explosie, contact met of elektriciteit, biologische agentia of een giftige stof (zoals bijvoorbeeld H₂S) of een aanrijding. De beperkte ruimte op de zuivering kan de omgang met een dergelijke calamiteit bemoeilijken, wat kan leiden tot groter letsel of materiële schade. Daarnaast leiden dergelijke incidenten tot vertragingen (vanwege verstoring van het bedrijfsproces bij kapotte kabels en leidingen) en mogelijke imagoschade. Dergelijke gevolgen classificeren we als gevolgklasse 4 (Ernstig).

3.2.4 Planning

We classificeren de risico's m.b.t. 'planning' tot 'ontoelaatbaar', omdat de haalbaarheid van de planning niet is aangetoond en wij verwachten dat de opleverdatum van 2028 niet haalbaar is. De capaciteit van de zuivering wordt daardoor mogelijk overschreden.

Gebeurtenis: Onder 'planning' vallen alle gebeurtenissen waardoor de renovatie niet uitvoerbaar is binnen de beschikbare tijd (oplevering 2028) en die niet al onder de andere thema's zijn geïdentificeerd. We merken op dat veel van de risico's onder de andere thema's ook planningsgevolgen kennen. We zien daarnaast het risico dat de voorbereiding en de realisatie een langere doorlooptijd kennen.

Oorzaak: De belangrijkste oorzaak is dat er nu geen uitgewerkt uitvoeringsplan en -fasering liggen. Het uitwerken hiervan vraagt een aanzienlijke inspanning, waarvoor uitgebreide afstemming tussen project en bedrijfsvoering nodig is. Door het ontbreken van een uitvoeringsplan is er nu geen inzicht in of de voorziene doorlooptijd van de realisatie realistisch is. De realisatie kan vertraagd worden doordat de complexiteit van de renovatie toch meer tijd vergt dan verwacht. Of door tegenvallers, bijvoorbeeld in de staat van (her te gebruiken) onderdelen, veiligheidseisen of door calamiteiten.

Kans van optreden: Op dit moment ontbreekt een detailplanning van de werkzaamheden, waardoor voltooiing van de realisatie uiterlijk in 2028 niet aangetoond is. Op basis van onze ervaring schatten we in dat oplevering voor eind 2028 onzeker is.⁶ Hoewel een gefaseerde

⁵ Voor het beschrijven van de veiligheidsrisico's in het dossier heeft Horvat gebruik gemaakt van een bowtie-diagram opgesteld door veiligheidsdeskundigen van Delfland. Zij hebben dit diagram opgesteld o.b.v. hun ervaring. Ze hebben daarbij in het bijzonder gebruik gemaakt van informatie over incidenten specifiek voor renovaties, die volgen uit een onderzoek van de Arbeidsinspectie, waar beide veiligheidsexperts aan hebben meegewerkt.

⁶ We schatten de benodigde doorlooptijd als volgt in. Per medio 2022 wordt een alternatief gekozen. Daarna volgt de planuitwerkingsfase (een jaar), de voorbereiding van de aanbesteding en de aanbesteding zelf (anderhalf jaar) en het

oplevering van nieuw te bouwen onderdelen een capaciteitsprobleem mogelijk kan voorkomen, is dit nog niet uitgewerkt. Bovendien zijn er verschillende nieuw te bouwen onderdelen die door betrokkenen als prioritair genoemd worden: zowel de AT's als de aanpassing van de slijblijn. Daarom achten wij de kans op een te late (deel)oplevering zeer groot (kansklasse 5).

Gevolg: Wij sluiten niet uit dat een verlate oplevering problematisch kan zijn. Volgens het startdocument [02b] is AWZI DGL in 2027 biologisch volledig belast. Dat betekent dat de aanvullende capaciteit voor de vuillast, die o.a. geleverd wordt door de nieuw te bouwen AT's, op dat moment gereed moet zijn. Indien capaciteitsbeperkende uitvoeringswerkzaamheden zoals de renovatie van de VBT's niet voltooid zijn voor dit moment, kan dit leiden tot structureel niet voldoen aan de effluenteisen en bijbehorende financiële kosten en imago-schade. Wij classificeren dit gevolg als 'behoorlijk' (gevolgklasse 3).

3.2.5 Kosten

We classificeren het risico m.b.t. 'kosten' tot 'zeer hoog' omdat de staat van de onderdelen van de huidige AWZI niet volledig in beeld is en daardoor onzekerheden bestaan met betrekking tot de her te gebruiken onderdelen in het renovatieontwerp.

Gebeurtenis: Onder 'kosten' vallen alle gebeurtenissen waardoor de renovatie aanzienlijk hogere werkelijke kosten kent dan geraamd en die niet al onder de andere thema's zijn geïdentificeerd; veel van de risico's onder de andere thema's hebben immers ook kostengevolgen. We zien één risico specifiek voor de kosten van de renovatie, namelijk dat er om andere redenen meer onderdelen vervangen dienen te worden dan geraamd.

Oorzaak: De huidige nulmeting van de staat van de objecten op de AWZI [02a] beschrijft de uitkomst van een visuele inspectie op hoofdlijnen die in korte tijd is uitgevoerd terwijl de installatie in bedrijf was. De opstellers geven aan dat details niet zijn bekeken en alle onderwaterdelen of anderszins moeilijk bereikbare delen niet geïnspecteerd zijn (bijv. betonconstructie en fundering). De nulmeting geeft dus slechts een globaal inzicht in de staat van de te hergebruiken onderdelen.

Kans van optreden: Door het ontbreken van een volledige en accurate nulmeting en het grote aantal objecten dat zich onder de grond bevindt, lijkt de kans op tegenvallers in de staat van de objecten groot (kansklasse 4).

Gevolg: De belangrijkste gevolgen van dit risico zijn extra kosten. Dat kunnen extra kosten zijn voor het vervangen van meer onderdelen dan nu voorzien en kosten voor bijbehorende vertraging van de uitvoering. Wij schatten in dat deze kosten kunnen oplopen tot € 1 mln. en wij classificeren de gevolgen daarom als Ernstig (gevolgklasse 4).

Noot: Tijdens de risicosessies is ook het risico geïdentificeerd dat objecten het einde van de levensduur bereiken, voordat ze in het kader van de renovatie worden vervangen. Dit kan leiden tot extra kosten voor tijdelijke maatregelen. Omdat we geen reden hebben om aan te nemen dat renovatie een langere doorlooptijd heeft dan nieuwbouw (waar planologische procedures tot vertraging kunnen leiden), zien we dit risico niet als onderscheidend.

3.3 Beheersmaatregelen en beheersbaarheid

Het risicodossier bevat per risico beheersmaatregelen die gericht zijn op het reduceren van het risico. Deze maatregelen zijn gericht op het verkleinen van de kans van optreden of het

opstellen van DO en UO (anderhalf jaar). Dit resulteert in een start van de uitvoering op zijn vroegst medio 2026. Wij schatten dat de uitvoering drie jaar zal duren. Volgens deze schatting kan de gerenoveerde AWZI op zijn vroegst medio 2029 opgeleverd worden.

gevolg ervan. Het risicodossier bevat tevens een inschatting van de beheersbaarheid van risico's (eenvoudig, normaal, moeilijk of niet te beheersen). We schatten in dat geen van de risico's onbeheersbaar is. Deze paragraaf gaat in op de belangrijkste beheersmaatregelen:

- nader onderzoek naar de staat van de objecten op de AWZI, en in het ontwerp en de uitvoering rekening houden met de onzekerheden;
- opstellen van een gedetailleerd faserings- en uitvoeringsplan;
- inzet van een versterkte uitvoeringsorganisatie om dit plan uit te voeren;
- behoedzame/voorzichtiger uitvoeringswijze (zoals zuigend ontgraven om schade aan kabels en leidingen te voorkomen);
- ondersteuning door de beheerorganisatie;
- inzet van tijdelijke voorzieningen voor ombouw, zoals pompen en tijdelijke leidingen;
- tijdelijke veiligheidsmaatregelen, zoals geleidebarriers;
- verplaatsen of verwijderen van de windmolens.

Noot: aan het eind van deze paragraaf noemen we, voor de volledigheid, nog twee minder kansrijke beheersmaatregelen.

We benadrukken dat veel beheersmaatregelen omvangrijk zijn en de kosten ervan substantieel. Dit uit zich in onder meer hogere engineeringskosten, uitvoeringskosten, kosten voor tijdelijke maatregelen om veiligheid en bedrijfsvoering te borgen, kosten voor ondersteuning door de beheerorganisatie en kosten voor een behoedzamere/voorzichtigere uitvoering (bijv. grond zuigend ontgraven). We geven waar mogelijk een indicatie van de kosten van de beheersing. Deze kosten hebben we in een separate bijlage opgenomen, omdat we verwijzen naar vertrouwelijke getallen uit de huidige renovatieraming. Op basis van een globale indicatie schatten we in dat de benodigde beheersing leidt tot een toename van de geraamde kosten van qua orde grootte ten minste 30%. Kosten voor onder meer verplaatsen of zelfs verwijderen van de windmolens en voor extra inzet van de beheerorganisatie hebben we in dit stadium niet kunnen kwantificeren en vallen buiten de genoemde 30%. Voor een nadere onderbouwing verwijzen we naar de bijlage.

Bepaalde beheersmaatregelen vormen zelfs een bron voor hogere gevolgkosten indien risico's alsnog optreden. Denk bijvoorbeeld aan de kosten van vertraging van de uitvoering: deze zijn relatief hoog door de inzet van een versterkte uitvoeringsorganisatie. Ditzelfde geldt in mindere mate voor vertraging tijdens de voorbereiding, vanwege de hogere engineeringskosten. Dit is een belangrijk nadeel van dergelijke beheersmaatregelen.

Daarom is het van belang om bij een nadere uitwerking van het risicodossier en de beheersmaatregelen een expliciete afweging te maken tussen i) de meerkosten van de beheersmaatregelen en ii) de voorziene risicoreductie. We zien in de praktijk regelmatig dat een dergelijke afweging vaak ontbreekt en de genomen beheersmaatregelen meer kosten dan dat ze aan risicoreductie opleveren. We verwachten dat de hier voorgestelde beheersmaatregelen en de genoemde kosten ervan wel in verhouding staan tot de voorziene risicoreductie.

Verder benadrukken we dat er na beheersing sprake is van een substantieel restrisico. Het restrisicoprofiel na beheersing bestaat voor een groot deel uit de oorspronkelijke risico's waarvan door beheersing de kans en/of het gevolg zijn afgenomen. Hoewel beheersmaatregelen het risico dus verkleinen, vervalt het doorgaans niet.

- Zo resteert ondanks alle maatregelen een kans op verstoring van de bedrijfsvoering. Beheersmaatregelen zullen nooit volledig kunnen voorkomen dat er ongelukken optreden, fouten worden gemaakt of werkzaamheden uitlopen. Dus er blijft sprake van een (kleinere) kans op lozing van (ongezuiverd) afvalwater.
- Hiernaast blijft de kans bestaan dat de uitvoering op bepaalde momenten geen doorgang kan vinden, doordat de bedrijfsvoering dit niet toelaat. De mogelijkheden om onderdelen uit bedrijf te nemen zijn reeds beperkt omdat de huidige zuivering volledig belast is. Omstandigheden zoals een verhoogde aanvoer van influent door regenval of

uitval van installaties (die het einde van de levensduur hebben bereikt) kunnen ertoe leiden dat bepaalde geplande renovatiewerkzaamheden ad hoc geen doorgang kunnen vinden en moeten worden uitgesteld. Hierdoor vertraagt de uitvoering, wat leidt tot vertragskosten. We schatten in dat de kosten van stilstand van de uitvoeringsorganisatie van de orde grootte € 100 duizend per week bedragen.

Vanwege deze restrisico's zal het risicoprofiel substantieel blijven. In de kostenraming dient daarom een risicoreservering te worden opgenomen. Wij schatten de hoogte ervan op 25% tot 30% van het subtotaal investeringskosten in de raming. De risicoreservering in de huidige renovatieraming bedraagt 24%, wat net onder de genoemde bandbreedte ligt.

Ten slotte kan juist na het uitvoeren van een beheersmaatregel een risico zich (deels) manifesteren. Zo kan na de eerste uitwerking van een faseringsplan blijken dat het huidige ontwerp niet uitvoerbaar is en moet worden aangepast, wat leidt tot vertraging en kosten voor herontwerp. Of zelfs dat renovatie überhaupt niet mogelijk blijkt, binnen de gestelde eisen. Toch heeft uitvoering van een dergelijke beheersmaatregel de voorkeur omdat optreden ervan tijdens de uitvoering tot minder beheersing en nog hogere kosten zal leiden (door hogere vertragskosten en/of kosten voor noodmaatregelen).

3.3.1 Nader onderzoek naar staat, anticiperen op onzekerheid

Er is momenteel een globaal beeld van welke onderdelen vervangen dienen te worden en welke, met enige constructieve aanpassingen, gehandhaafd kunnen worden (bijv. hergebruik van de civiele constructies zoals VBT's, BT's en NBT's). Voor meer inzicht hierin dient een nader onderzoek / inspectie te worden uitgevoerd.

Van een deel van de onderdelen van het systeem is de staat waarschijnlijk niet vooraf te bepalen. Deze staat zal pas blijken tijdens de uitvoering, wanneer delen van het systeem uit bedrijf zijn genomen. Deze onderdelen van het systeem dienen expliciet in beeld te worden gebracht. Vooraf dienen kans op en gevolgen van een eventuele vervanging of renovatie van deze onderdelen gekwantificeerd te worden. Deze inschatting dient als basis om per onderdeel de beheersing te bepalen. Om de gevolgen van een tegenvallende staat te beperken, dienen ontwerp en uitvoering te anticiperen op dergelijke tegenvallers. Dit kan door het uitwerken van verschillende scenario's m.b.t. de staat van bepaalde objecten, de gevolgen en de mogelijkheden om die gevolgen te beperken. Dit biedt daarnaast inzicht in het risicoprofiel (en uiteindelijk de benodigde risicoreservering).

3.3.2 Gedetailleerd faserings- en uitvoeringsplan

De belangrijkste beheersmaatregel achten we het uitwerken van een gedetailleerd faserings- en uitvoeringsplan voor realisatie van het ontwerp. Zonder deze plannen zijn alle vijf de ongewenste topgebeurtenissen niet aantoonbaar beheerst en is er een groot risico op vertraging, hoge kosten, veiligheidsincidenten en verstoring van de bedrijfsvoering.

De vele raakvlakken tussen renovatie en bedrijfsvoering vragen om een plan met aandacht voor bouwplaatsinrichting, logistiek en veiligheid. Hierbij moet het uitgangspunt zijn om bouw- en processtromen zoveel mogelijk te scheiden. De fasering dient rekening te houden met de benodigde ruimte voor de ombouw en deze te optimaliseren door een handige bouwvolgorde. Bij het huidige ontwerp bijvoorbeeld door de gistingstanks en de gashouder nieuw te bouwen op een andere locatie. Hierdoor ontstaat er ruimte om de indikers nieuw te bouwen, waardoor er vervolgens meer ruimte ontstaat om de VBT's te renoveren.

Een belangrijk onderdeel van de uitvoeringsfasering vormen de renovatiewerkzaamheden die het zuiveringsproces direct beïnvloeden, dit zijn een soort 'omschakelmomenten'. Daarmee bedoelen we het aansluiten van nieuwe onderdelen of het (tijdelijk) uit bedrijf nemen van

bestaande onderdelen voor renovatie. Voor die werkzaamheden is het nodig om gedetailleerde dag- en uurplanningen op te stellen, om de bedrijfsvoering minimaal te verstoren.

Omdat de huidige AWZI op volledige capaciteit draait, vraagt dit een intensieve afstemming met de objectbeheerder over randvoorwaarden, mogelijkheden en onmogelijkheden. Een randvoorwaarde wordt bepaald door de weersomstandigheden. Bij hevige regenval heeft de AWZI de volledige capaciteit nodig om het influent te kunnen verwerken en is er voor omschakelmomenten mogelijk geen ruimte. Een andere randvoorwaarde is uitval van bepaalde onderdelen, waardoor de overige onderdelen niet buiten bedrijf gesteld kunnen worden zonder capaciteit te verliezen. In dat geval staat de uitvoeringsorganisatie stil. Aangezien de uitvoeringsorganisatie van het renovatieproject een relatief grote omvang heeft in vergelijking met nieuwbouw (zie volgende paragraaf voor een toelichting), zijn de financiële gevolgen van vertraging ook groot. Om die gevolgen te beperken, dient de planning over enige flexibiliteit te beschikken m.b.t. omschakelmomenten.

Het is noodzakelijk om de belangen van renovatie en bedrijfsvoering te scheiden. Indien één partij verantwoordelijk is voor beide processen, kan uitvoering het zuiveringsproces gaan overheersen of andersom. Daarom dient een afstemmings- en overlegstructuur tussen het projectteam (met de aannemer) en de bedrijfsvoeringsorganisatie ingericht te worden. Dit onder regie van een rolhouder op directeursniveau (dit zou de Asset Owner kunnen zijn), die tevens het escalatieniveau vormt voor het geval dat de partijen er samen niet meer uitkomen.

Daarnaast is het raadzaam een beslis ondersteunende procedure in te richten. Dit kan een stroomschema zijn om met behulp van scenario's te bepalen in welk geval welk besluit genomen dient te worden. Daarbij eventueel gebruikmakend van een rekenmodel van de zuivering gebaseerd op de prestatie-eisen per procesonderdeel. Een dergelijke procedure kan zo bijdragen aan een onderbouwde afweging tussen de belangen van uitvoering en bedrijfsvoering.

3.3.3 Versterkte uitvoeringsorganisatie

De uitvoering van een dusdanig gedetailleerd en uitgebreid uitvoeringsplan vergt een uitvoeringsorganisatie die zwaarder is ingericht dan gebruikelijk (ook in vergelijking met nieuwbouw) en versterkt is met extra werkvoorbereiders, (deel)projectmanagers, uitvoerders en assistent-uitvoerders, veiligheidsfunctionarissen en planners. Deze dient bij cruciale omschakelstappen in de fasering te sturen op de planning op dag- of uurniveau voor een continue afstemming tussen bedrijfsvoering en uitvoering. Bovendien dient de uitvoeringsorganisatie te beschikken over extra veiligheidsfunctionarissen die toezien op de naleving van veiligheidsrichtlijnen en afspraken uit werkvergunningen.

3.3.4 Behoedzame/voorzichtiger uitvoering

Vanwege de aanwezigheid van vervuilde grond, gevaarlijke stoffen, biologische agentia en kabels en leidingen waarvan de staat en ligging niet altijd bekend zijn, is een behoedzame uitvoering van belang. Een mogelijke vorm hiervan is zuigend ontgraven. Ook zal bij bepaalde werkzaamheden moeten gewerkt in beschermende pakken. Dergelijke maatregelen leiden tot een langere doorlooptijd van werkzaamheden en vormen daarom een uitgangspunt voor de planning en fasering.

3.3.5 Ondersteuning beheerorganisatie

Daarnaast is er vanuit de beheerorganisatie zowel tijdens de voorbereiding op de uitvoering, als tijdens de uitvoering een aanzienlijke ondersteuning voor de renovatie nodig. Die ondersteuning bestaat in de voorbereidingsfase bijvoorbeeld uit het doordenken van

faseringsplannen en tijdens uitvoering uit onder meer het ondersteunen/begeleiden van het overschakelen of afschakelen van processen naar tijdelijke of nieuwe systemen. Om zowel uitvoering van renovatie, als continuering van de reguliere bedrijfsvoering van de zuiveringsprocessen te garanderen, is aanvullende capaciteit van de beheerorganisatie nodig. Wij verwachten dat de meer ervaren beheerders binnen Delfland vrijgemaakt worden ten behoeve van de beheersing van raakvlakken tussen renovatie en bedrijfsvoering en in te huren personeel tijdens de renovatie routinematige procestaken overneemt van deze beheerders.

3.3.6 Tijdelijke voorzieningen voor ombouw

De uitvoering vergt mogelijk fysieke voorzieningen om de ombouw mogelijk te maken. Dit zijn voorzieningen om het snel en veilig omschakelen van bestaande naar nieuwe onderdelen van de AWZI mogelijk te maken en daarmee de bedrijfsvoering zo min mogelijk te hinderen. Voor het huidige ontwerp zijn dit bijvoorbeeld het aanleggen van een bypass van de rooster-goedverwijdering naar de nieuwe AT's en van de AT's naar de DNT's, zodat de VBT's tijdelijk uit bedrijf kunnen worden genomen voor de ombouw. Verder valt te denken aan tijdelijke pompinstallaties (plaatsing, huur en exploitatie).

3.3.7 Tijdelijke veiligheidsmaatregelen

In principe kan de renovatie op een veilige manier uitgevoerd worden, desnoods door meer tijd te nemen en zo een goede scheiding van processen te realiseren. Veel beheersmaatregelen liggen voor de hand en zijn gebruikelijk zoals het opstellen van een V&G-plan en een Taak Risico Analyse (TRA). Daarnaast zijn er specifieke maatregelen om de renovatie veilig te kunnen uitvoeren. Zo valt te denken aan scheiding van werkstromen met behulp van geleidebarriers en aparte ingangen voor bouwverkeer, waarbij de realisatie van aparte ingangen de nodige aandacht vraagt omdat de toegangsweg over de kering loopt en hiervoor een vergunning nodig is. Dergelijke maatregelen dienen te worden meegenomen in het uitvoerings- en faseringsplan of gelden als uitgangspunt daarvoor (voor bijv. de doorlooptijd van werkzaamheden).

3.3.8 Verplaatsen of verwijderen van de windmolens

Indien blijkt dat er onvoldoende ruimte is op de zuivering om het ontwerp in te passen en als wijziging van het ontwerp geen oplossing biedt, kan er ruimte worden gemaakt door het verplaatsen van de windmolens of deze zelfs te verwijderen. Met name verwijderen is kostbaar, omdat daarvoor na tien jaar het contract met looptijd van 25 jaar moet worden opgebroken. Delfland heeft een kostenindicatie gemaakt o.b.v. het contract met de exploitant. Deze zijn terug te vinden in bijlage F. Naast deze financiële gevolgen bestaat ook het risico op imagoschade voor Delfland, zeker bij verwijderen. Deze windmolens zijn namelijk onderdeel van de Regionale Energie Strategie (RES), waarover met regionale partners afspraken zijn gemaakt.

3.3.9 Minder kansrijke maatregelen

Twee beheersmaatregelen zien we vooralsnog niet als kansrijk, maar willen we voor de volledigheid wel noemen:

- De eerder genoemde beheersmaatregelen gaan uit van de huidige uitgangspunten voor renovatie. Als alternatief kan Delfland besluiten om de uitgangspunten te wijzigen. Voorbeelden hiervan zijn i) het verkleinen van de ontwerpcapaciteit en een deel van het verzorgingsgebied te laten bedienen door een andere zuivering; ii) Het accepteren van een lagere effluentkwaliteit; iii) stoppen met de terugwinning van grondstoffen als biogas en zoetwater.

- Het aankopen van aangrenzend terrein zou uitkomst kunnen bieden om extra ruimte te creëren. Delfland geeft echter aan dat de verwerving van de aanliggende terreinen zoals het Oeverbos (in het westen) of het bedrijventerrein (in het oosten) weinig kansrijk is, zo niet onmogelijk (o.a. vanwege de publieke opinie).

3.4 Risicoallocatie

Voor de risicoallocatie hanteren we het uitgangspunt om het risico te alloceren bij de partij die het beste in staat is dit risico in te schatten en te beheersen: de opdrachtgever (Delfland) of de opdrachtnemer (de aannemer). In het risicodossier geven we per risico aan welke allocatie we passend achten. Omdat de risico's in dit stadium vrij abstract zijn, is de allocatie dat ook. We geven in deze paragraaf daarom een korte toelichting op de belangrijkste overwegingen bij de allocatie van risico's per thema.

De rode draad is dat Delfland primair verantwoordelijk is voor het meegeven van passende kaders voor uitvoering (en eventueel ontwerp) en de opdrachtnemer voor de uitvoering ervan binnen die kaders. Een geëigende manier om die kaders te bepalen, is het opstellen van een referentieontwerp met bijbehorend uitvoeringsplan en -fasering. Dit vormt de referentie voor een uitvoerbare en inpasbare oplossing. Vanuit dit ontwerp en plan kunnen vervolgens functionele eisen worden gedestilleerd, die de aannemer enige oplossingsruimte bieden om een eigen uitvoering (en eventueel ontwerp) te bepalen. Ook kan Delfland ervoor kiezen om de oplossingsruimte te beperken, bijvoorbeeld door het ontwerp bindend voor te schrijven.

De mate waarin Delfland ertoe in staat is om een referentieontwerp (met uitvoeringsplan en -fasering) op te stellen en daaruit de kaders te destilleren, is medebepalend voor de contractvorm. Indien Delfland over de daarvoor benodigde capaciteit en kennis beschikt, dan ligt een contractvorm als D&C of zelfs E&C voor de hand. Indien Delfland die kennis en ervaring niet heeft (of kan inhuren), dan is een samenwerking van Delfland met een aannemer in een bouwteam of alliantie een optie. Het verder uitwerken van de voor- en nadelen van dergelijke contract- en samenwerkingsvormen valt buiten de scope van onze opdracht.

Hieronder beschrijven we de overwegingen m.b.t. de allocatie per thema.

- Uitvoerbaarheid: Hoewel de uitvoering primair de verantwoordelijkheid van de aannemer is, heeft Delfland als opdrachtgever de verantwoordelijkheid om hiervoor kaders op te stellen. De uitvoerbaarheid hangt immers primair samen met de beschikbare ruimte op het terrein en het raakvlak m.b.t. de bedrijfsvoering op de AWZI. Delfland dient kaders te stellen waarbinnen de renovatie uitvoerbaar is, zonder de bedrijfsvoering te schaden. Denk aan het beschikbaar stellen van de fysieke werkruimte voor de renovatie, of aan het bieden van tijdsvensters voor omschakelmomenten. Of zelfs het inkaderen van de oplossingsruimte, in de vorm van een referentieontwerp.

Delfland kan deze kaders contractueel voorschrijven, maar dit introduceert nieuwe risico's. Het is van belang dat deze kaders voldoende ruimte bieden voor de uitvoering. Indien deze te stringent zijn, dan bestaat het risico dat aannemers niet zullen inschrijven. Maar zodra een gegadigde heeft ingeschreven, dan accepteert deze de verantwoordelijkheid voor uitvoering binnen de kaders en zijn optredende tegenvallers voor zijn risico en rekening. Indien de kaders te veel ruimte bieden, dan kan dat de bedrijfsvoering schaden. Als Delfland na contractering de kaders wil wijzigen, dan leidt dat mogelijk tot vertraging en meerkosten; dit risico ligt bij Delfland.

- Bedrijfsvoering: Het borgen van de bedrijfsvoering hangt samen met het voorgaande punt. In de eerste plaats zijn er duidelijke kaders nodig waarbinnen de aannemer moet werken, om verstoring van de bedrijfsvoering te voorkomen. Het stellen van kaders is de verantwoordelijkheid van Delfland. Delfland is vervolgens ook verantwoordelijk voor het bieden van voldoende oplossingsruimte waarmee effluenteisen continu haalbaar zijn (zowel tijdelijk als na realisatie). De gecontracteerde opdrachtnemer is vervolgens

verantwoordelijk voor het uitvoeren hiervan binnen de kaders. Verstoring van de bedrijfsvoering als gevolg van bijvoorbeeld fouten, schade door of uitloop van werkzaamheden van de aannemer zijn voor risico en rekening van de aannemer.

Delfland kan als opdrachtgever maatregelen voorschrijven om het risico op verstoring van de bedrijfsvoering te verkleinen. Te denken valt aan het voorschrijven van processen voor het buiten dienst nemen van kabels of leidingen of het voorschrijven van zuigend ontgraven. Of een coördinatieverplichting opleggen, die de aannemer verplicht af te stemmen met de beheerder. Ook kan Delfland de aannemer vragen om de risico's m.b.t. de zuivering actief te beheersen. Bijvoorbeeld door gegadigden bij aanbesteding een risicobeheersplan in te laten dienen, als een van de EMVI/BPKV-kwaliteitscriteria. Inschrijvers worden mede beoordeeld op de kwaliteit van hun beheersplan en kunnen zich hiermee positief onderscheiden. De door de winnende inschrijver voorgestelde beheersmaatregelen worden onderdeel van het contract en daarmee contractueel afdwingbaar.

- Veiligheid: De verantwoordelijkheid voor een veilige uitvoering van de renovatie ligt primair bij de aannemer. Kaders voor een veilige uitvoering volgen uit onder meer de Arbowetgeving. Deze wet- en regelgeving is echter abstract (het betreft immers 'doelregelgeving' en geen 'doe-regelgeving'). Ook raakt de uitvoering ter plaatse de veiligheid van de eigen medewerkers op de AWZI. Daarom kan Delfland concrete maatregelen voorschrijven (om een ondergrens vast te leggen), bijvoorbeeld ten aanzien van het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen, het plaatsen van hekwerken en geleidebarriers of het aanleggen van een tijdelijke in- en uitgang voor bouwverkeer. Mochten er toch veiligheidsincidenten optreden, dan blijft dat primair de verantwoordelijkheid van de aannemer. Delfland is ervoor verantwoordelijk dat medewerkers op AWZI zich aan de veiligheidsafspraken houden.
- Kosten en planning: De staat van de onderdelen van de AWZI vormt een belangrijk risico voor de kosten en de planning. De onzekerheid daarvan is primair het risico van de opdrachtgever. Delfland beschikt immers over de informatie over de staat of kan deze tijdig (lees: voor uitvoering) verzamelen. Het is niet passend om risico's m.b.t. de onzekere staat volledig bij de aannemer te beleggen, omdat deze een informatieachterstand heeft en het risico niet goed kan inschatten. Bij aanbestedingen waar dergelijke risico's toch bij de aannemer wordt belegd zien wij dat ofwel de aanbesteding mislukt, of de inschrijvers nemen een forse risico-opslag op, of tijdens uitvoering ontstaat een vechtsituatie met alsnog financiële tegenvallers voor de opdrachtgever. Wel kan Delfland de aannemer vragen om dit opdrachtgeversrisico actief te beheersen. Dat kan bijvoorbeeld door in de uitvoering rekening te houden met de verschillende scenario's die samenhangen met de staat van onderdelen (hergebruik, renovatie of vervanging). Dit risico kan onderwerp zijn van een risicobeheersplan, dat in de uitvraag wordt opgenomen als EMVI/BPKV-criterium.

4 Doorkijk risico's na realisatie

Dit hoofdstuk beschrijft een kwalitatieve doorkijk naar de risico's van renovatie die we in dit stadium voorzien voor de periode na realisatie (na 2028). Deze risico's hebben betrekking op flexibiliteit, suboptimale exploitatie en niet-verwijderde oude objecten.

- **Flexibiliteit:** De beperkte ruimte op de zuivering beperkt de mate waarin de AWZI na realisatie nog aangepast kan worden. Dat wil zeggen dat de fysieke aanpassingen, die nodig zijn vanwege eventuele veranderende eisen of behoeften, lastig in te passen zijn op het volgebouwde terrein. Voorbeelden van dergelijke exogene veranderingen zijn:
 - aanscherping in effluenteisen met betrekking tot stoffen die al gezuiverd worden, zoals nitraat en fosfaat, of verscherpte grenswaarden van gevaarlijke stoffen;
 - nieuwe effluenteisen met betrekking tot nog niet gezuiverde stoffen, bijvoorbeeld microplastics, medicijnresten of stoffen waarvan de status verandert naar "zeer zorgwekkend";
 - zwaardere veiligheidseisen met betrekking tot het verrichten van werkzaamheden door het personeel op de zuivering;
 - toename van de benodigde capaciteit, bijvoorbeeld vanwege wensen met betrekking tot de centralisatie van de afvalwaterzuiveringsprocessen tussen de AWZI's binnen Delfland of bij naastgelegen waterschappen.

Daarnaast zijn er ook mogelijke veranderingen die uit eigen ambitie voorkomen. Voorbeelden hiervan zijn het terugwinnen van bepaalde grondstoffen en het produceren van meer zoetwater dan beoogd met de Zoetwaterfabriek.

Noot: Aankoop van aangrenzend terrein zou uitkomst kunnen bieden om de gewenste flexibiliteit toch te verkrijgen, maar de verwerving ervan lijkt weinig kansrijk, zo niet onmogelijk (zie ook paragraaf 3.3.9). Bovendien gaat dit gepaard met aanvullende kosten. Het nieuwbouw-alternatief biedt de mogelijkheid om ruimte te reserveren voor het garanderen van de benodigde flexibiliteit t.o.v. bovenstaande veranderingen. Ook dit leidt tot extra kosten, die meegenomen dienen te worden in de nieuwbouwraming, te meer omdat het bestuur flexibiliteit als afwegingscriterium heeft aangemerkt.

- **Hogere exploitatiekosten:** De randvoorwaarden die de bedrijfsvoering van de huidige zuiveringsinstallatie met zich meebrengt, beperken het ontwerp van het renovatie-alternatief. De positie en uitvoering van bepaalde onderdelen (met name leidingen) zal door eisen vanuit de fasering en ruimtelijke beperkingen niet altijd optimaal zijn en daarom leiden tot aanvullende exploitatiekosten ten opzichte van het nieuwbouwalternatief, bijvoorbeeld in de vorm van hogere energiekosten.

De benodigde leidingen zijn bijvoorbeeld langer en bevatten meer bochten om de benodigde afstanden te overbruggen, wat leidt tot een groter energieverlies en wellicht aanvullende benodigde pompcapaciteit. Dit komt bovenop de benodigde opvoerhoogte om het afvalwater onder vrij verval door de zuivering te laten stromen, die mede wordt bepaald door de huidige positionering van de voor- en nabezinktanks. Deze worden namelijk gehandhaafd in het renovatie-alternatief, maar de onzekerheden met betrekking tot de anoxische/aerobe tanks (zie risico 1) maken vrij verval wellicht onmogelijk.

De huidige locatie van de mechanische indikker illustreert dergelijke complicaties. Deze indikker is later geplaatst en medewerkers van Delfland geven aan dat deze idealiter dichterbij de slibvergisting was geplaatst. Door ruimtegebrek was dit echter niet mogelijk. Deze suboptimale positionering leidt tot meerkosten in de exploitatie. Het huidige detailniveau van het ontwerp laat niet toe om deze meerkosten in dit stadium te kwantificeren. Wij verwachten dat de exploitatiekosten voor nieuwbouw lager zullen zijn dan voor renovatie, omdat de nieuwe installatie langs een optimalere vervallijn kan worden aangelegd en er daarom minder pompenergie nodig is.

- **Niet-verwijderde oude objecten:** Het kan blijken dat het niet altijd mogelijk is om objecten die niet langer in gebruik zijn te verwijderen, hoewel dit een uitgangspunt van het

renovatie-alternatief is. Een oorzaak kan zijn dat bepaalde leidingen onbereikbaar zijn omdat de fasering vereist hier bovenop te bouwen, of omdat deze diep in de grond liggen. Dit zorgt voor een complexere en onduidelijkere situatie na realisatie. Bovendien kan het leiden tot zettingsverschillen en problemen bij toekomstige verbouwingen.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusie

Op basis van onze analyse, concluderen we het volgende:

- A. Onze analyse en de gehouden werksessies resulteren in een globaal beeld van de risico's van het renovatie-alternatief. Het globale karakter volgt met name uit het ontbreken van een uitgewerkte uitvoeringsmethode en een uitvoerings- en faseringsplan. Dit resulteert in verschillende risico's die we (zonder beheersing) classificeren als 'hoog' tot 'onacceptabel'.
- B. We zien de volgende onderscheidende risico's van het renovatie-alternatief:
- a. Uitvoerbaarheid: De kans dat het huidige ontwerp voor renovatie in het werkende systeem niet mogelijk is. Dit komt doordat de omvang en locatie nog niet van alle objecten in beeld is en doordat de beschikbare ruimte (voor zowel de te plaatsen onderdelen als voor werkruimte tijdens de renovatie) op het terrein beperkt is.
 - b. Bedrijfsvoering: De kans dat de uitvoering van de renovatiewerkzaamheden het zuiveringsproces verstoort. Dit kan leiden tot lozing van (gedeeltelijk) ongezuiverd afvalwater en daarmee tot ecologische schade en imagoschade voor Delfland. Verstoring van het zuiveringsproces wordt veroorzaakt door onzekerheid over de effectiviteit van het systeem tijdens renovatie en incidenten of fouten tijdens de uitvoering.
 - c. Veiligheid: De kans dat een veiligheidsincident optreedt voor (bouw)personeel of omgeving met persoonlijk letsel of grote materiele schade tot gevolg. Oorzaken zijn het werken met explosieve en giftige stoffen en biologische agentia op de AWZI, het werken onder tijdsdruk (opgelegd doordat het zuiveringsproces doorgang moet vinden) en de beperkte ruimte ter plaatse.
 - d. Planning: De kans dat de renovatie niet tijdig gereed is. Dit kan leiden tot vertragingkosten en het niet tijdig gerealiseerd hebben van voldoende biologische capaciteit om aan de zuiveringseisen te voldoen. Naast de risico's onder de andere thema's is het op dit moment ontbreken van een faseringsplanning voor uitvoering van dit project een belangrijke oorzaak.
 - e. Kosten: De kans dat de kosten van renovatie de geraamde kosten overstijgen. Naast de risico's onder andere thema's is het beperkte inzicht in de staat van de objecten op de AWZI een belangrijke oorzaak (mogelijk moeten meer onderdelen worden vervangen dan nu geraamd).
- C. Zonder beheersing kwalificeren we verschillende risico's in het dossier als 'hoog' tot 'onacceptabel'. De risico's zijn evenwel beheersbaar: we zien verschillende beheersmaatregelen waarmee de risico's naar onze verwachting kunnen worden teruggebracht tot een acceptabel niveau. Voorbeelden zijn het opstellen van een gedetailleerd uitvoeringsplan, de inzet van een versterkte uitvoeringsorganisatie en de inzet van tijdelijke voorzieningen voor de ombouw.
- D. De benodigde beheersmaatregelen om het risicoprofiel terug te brengen tot een acceptabel niveau zijn omvangrijk en de kosten ervan substantieel. Op basis van een globale indicatie schatten we dat de benodigde beheersing leidt tot een toename van de geraamde kosten van qua ordegrootte ten minste 30%. 'Ten minste', omdat we van bepaalde beheersmaatregelen de kosten nu niet kunnen inschatten, zoals de kosten van extra inzet van de beheerorganisatie, kosten voor zuigend ontgraven en kosten voor verplaatsen of zelfs verwijderen van windmolens. Deze kosten dienen bij een afweging tussen renovatie en nieuwbouw te worden meegenomen.

- E. Verder merken we op dat er aan verschillende beheersmaatregelen nadelen kleven. Zo kan een beheersmaatregel als het verplaatsen of zelfs verwijderen van de windmolens (om ruimte te bieden voor de renovatie) het imago van Delfland schaden. De windmolens zijn namelijk onderdeel van de Regionale Energie Strategie (RES), waarover met regionale partners afspraken zijn gemaakt. Verder leiden bepaalde maatregelen tot relatief hoge tijdsgebonden kosten, bijvoorbeeld voor een versterkte uitvoeringsorganisatie. Dit heeft als nadelig bijeffect dat, indien een risico ondanks de genomen beheersmaatregelen toch optreedt, de gevolggkosten bij een vertraging hoger zijn.
- F. We benadrukken dan ook dat er ook na beheersing sprake is van een substantieel restrictie op meerkosten, vertraging en hinder voor omgeving. Zo resteert er bijvoorbeeld een (weliswaar kleinere) kans op verstoring van de bedrijfsvoering, leidend tot lozing van (gedeeltelijk) ongezuiverd afvalwater en daardoor ecologische schade. Ook blijft er een kans op vertraging van de uitvoering (en daarmee gemoeid gaande vertragingskosten en hinder voor de omgeving) doordat de bedrijfsvoering geen ingrepen toelaat, bijv. door een momentaan hoge aanvoer van influent. Verder blijft er een kans bestaan op veiligheidsincidenten met effect op betrokkenen op de zuivering, maar ook op de omgeving. Vanwege deze restricties zal een risicoreservering nodig blijven. Wij schatten die op 25 tot 30% van het subtotaal investeringskosten in de raming. De risicoreservering in de huidige renovatieraming bedraagt 24%, wat net onder de genoemde bandbreedte ligt.
- G. Verder zien we de volgende onderscheidende risico's na realisatie van het renovatie-alternatief (tijdens de beheerfase):
 - a. Flexibiliteit: De gerenoveerde AWZI is minder flexibel t.a.v. toekomstige ontwikkelingen. Bij nieuwbouw is er meer ruimte om hier rekening mee te houden, bijvoorbeeld door ruimtereserveringen. We benadrukken dat dergelijke reserveringen kosten met zich meebrengen.
 - b. Hogere exploitatiekosten: Verder zien we het risico op een suboptimale exploitatie, omdat de AWZI niet optimaal kan worden ingericht. Zo kunnen langere leidingen en meer bochtstukken leiden tot een hoger energieverbruik.
 - c. Niet-verwijderde objecten: Ten slotte kunnen bij renovatie mogelijk niet alle bestaande onderdelen van de zuivering worden verwijderd, die na renovatie buiten gebruik zijn. Dit kan een belemmering vormen voor toekomstige aanpassing en een oorzaak zijn van zettingsverschillen.
- H. We merken ten slotte op dat het in dit rapport beschreven risicoprofiel een belangrijke bouwsteen is voor een afweging tussen de alternatieven voor renovatie en nieuwbouw, maar op zichzelf onvoldoende om deze afweging op te baseren. Daarbij dienen bijvoorbeeld ook de kosten en andere afwegingscriteria (bijv. toekomstbestendigheid) bij te worden betrokken.

5.2 Aanbevelingen

We doen de volgende aanbevelingen t.b.v. een gelijkwaardige afweging op kosten en risico's tussen nieuwbouw en renovatie. Indien het bestuur om andere zwaarwegende redenen of o.b.v. andere afwegingscriteria niet voor renovatie kiest, dan vervalt de noodzaak tot opvolging van deze aanbevelingen.

1. Werk het ontwerp verder uit, bepaal een ombouwmethode en -volgorde en stel een uitvoerings- en faseringsplan op. Betrek de beheerder hierbij t.b.v. een goede afstemming tussen uitvoeringswijze en bedrijfsvoering.
2. Voer nader onderzoek uit naar de staat van onderdelen van de huidige AWZI. Maak voor onderdelen waarvan de staat onzeker is een inschatting van de consequenties van mogelijke scenario's (hergebruik, renovatie of vervanging) voor ontwerp en uitvoering.

3. Actualiseer het risicodossier door, op basis van het voorgaande, risico's concreter te maken en te kwantificeren.
4. Werk beheersmaatregelen nader uit, raam de kosten ervan en neem deze op in de raming. Maak bij het uitwerken van beheersmaatregelen een expliciete afweging tussen de kosten van beheersmaatregelen en de voorziene risicoreductie.
5. Maak een integrale afweging tussen nieuwbouw en renovatie op basis van dossiers (ontwerpen, ramingen, uitvoeringsplannen, planningen, risicodossiers, etc.) die op hetzelfde niveau zijn uitgewerkt.
6. Communiceer met de omgeving (o.a. de gemeente) in het geval van een eventuele keuze voor renovatie duidelijk de specifieke restrisico's en de effecten daarvan voor de omgeving; denk aan het restrisico op lozing van ongezuiverd effluent.

Bijlage A Overzicht risicosessies en besprekingen

Nr.	Overleg	Datum	Locatie	Aanwezigen	Organisatie
V-1	Kick-off	23-11-2021	MS Teams	Michelle Hendriks Janiek Baarends Kasper Lendering Timo Eijkelkamp Maarten van de Voort	Delfland Delfland Horvat & Partners Horvat & Partners Horvat & Partners
V-2	Sitebezoek	03-12-2021	AWZI DGL	Peter de Been Floris Nonhebel Matthijs Boon Timo Eijkelkamp	Delfland Delfland Horvat & Partners Horvat & Partners
V-3	Toelichting ontwerp	09-12-2021	MS Teams	Michelle Hendriks Floris Nonhebel Carlo Langelaan Matthijs de Jong Mariska Ronteltap Marc Schetters Kasper Lendering Matthijs Boon Timo Eijkelkamp	Delfland Delfland Delfland Delfland Delfland Sweco Horvat & Partners Horvat & Partners Horvat & Partners
V-4	Risicosessie 1A	13-12-2021	MS Teams	Floris Nonhebel Carlo Langelaan Peter de Been Erik Knol Marinus Vellekoop Michelle Hendriks Janiek Baarends Kasper Lendering Matthijs Boon Timo Eijkelkamp Han Vrijling	Delfland Delfland Delfland Delfland Delfland Delfland Delfland Horvat & Partners Horvat & Partners Horvat & Partners Horvat & Partners
V-5	Risicosessie 1B	17-12-2021	MS Teams	Raymond Dijkshoorn Mariska Ronteltap Carlo Langelaan Kasper Lendering Matthijs Boon Timo Eijkelkamp Han Vrijling	Delfland Delfland Delfland Horvat & Partners Horvat & Partners Horvat & Partners Horvat & Partners
V-6	Risicosessie 2A	11-01-2022	MS Teams	Floris Nonhebel Carlo Langelaan Peter de Been Erik Knol Marinus Vellekoop Mariska Ronteltap Janiek Baarends Michelle Hendriks Matthijs Boon Timo Eijkelkamp Han Vrijling	Delfland Delfland Delfland Delfland Delfland Delfland Delfland Delfland Horvat & Partners Horvat & Partners Horvat & Partners

V-7	Risicosessie 2B	18-01-2022	MS Teams	Remko Hakhoff Gerben Idzenga Matthijs Boon Timo Eijkelkamp	Delfland Delfland Horvat & Partners Horvat & Partners
-----	--------------------	------------	-------------	---	--

Bijlage B Referentielijst

Nr.	Omschrijving	Type	Datum	Opsteller
02a	Nulmeting AWZI DGL	PDF	01-06-2019	RHDHV
02b	Startdocument Verkenning Toekomst AWZI DGL	PDF	21-08-2020	Delfland
03a	Eindrapport Verkenning Toekomst AWZI DGL	PDF	01-06-2021	Delfland & Sweco
03b	Effectbepaling AWZI De Groote Lucht	PDF	20-07-2021	Sweco
03c	Toelichting kostenramingen renovatie en nieuwbouw	PDF	29-06-2021	Delfland
03d	Beschrijving realistische AWZI-alternatieven	PDF	07-06-2021	Sweco
03e	Risicodossier Verkenning Toekomst AWZI DGL	Excel	29-06-2021	Delfland
04a	SSK-Rekenmodel Delfland N1	Excel	20-04-2021	Sweco
04b	SSK-Rekenmodel Delfland N2	Excel	20-04-2021	Sweco
04c	SSK-Rekenmodel Delfland N3	Excel	20-04-2021	Sweco
04d	SSK-Rekenmodel Delfland R1	Excel	20-04-2021	Sweco
04e	SSK-Rekenmodel Delfland R2	Excel	20-04-2021	Sweco
05	Risicomatrix Delfland	Excel	01-05-2020	Delfland
06	Windturbines aandachtspunten tbv Masterplan DGL	Word	07-02-2020	Delfland

Bijlage C Afkortingen

Afkorting	Betekenis
AT	Aerobe/Anoxische Tank
BT	Beluchtingstank
AWZI	Afvalwaterzuiveringsinstallatie
DGL	De Groote Lucht
DNT	Denitrificatietank
DO	Definitief ontwerp
D&C	Design & Construct
E&C	Engineering & Construct
LCC	Life Cycle Costs
NBT	Nabezinktank
OBG	Ongewenste begingeburtenis
OTG	Ongewenste topgeburtenis
RWS	Rijkswaterstaat
TRA	Taak Risico Analyse
UO	Uitvoeringsontwerp
v.e.	Vervuilingseenheden
VO	Voorlopig ontwerp
V&G-plan	Veiligheid- & gezondheidsplan
VBT	Voorbezinktank

Bijlage D Classificatie kansen en gevolgen

		Kans					Legenda	
		1: Zeer klein	2: Klein	3: Aanzienlijk	4: Groot	5: Zeer groot		
Gevolg	5: Extreem	M	H	ZH	O	O	V	Verwaarloosbaar
	4: Ernstig	L	M	H	ZH	O	L	Laag
	3: Behoorlijk	V	L	M	H	ZH	M	Medium
	2: Matig	V	V	L	M	H	H	Hoog
	1: Klein	V	V	V	L	M	ZH	Zeer hoog
							O	Ontoelaatbaar

Figuur 5: Matrix ter bepaling van de risicoklasse per risico. Deze is gebaseerd op de matrix gebruikt door Delfland.

Gevolgklasse	Waarde	Financieel	Veiligheid	Reputatie
Extreem	5	>10 M	Meerdere doden	Internationale commotie
Ernstig	4	1M-10M	Een dode, blijvend ernstig letsel	Landelijke commotie
Behoorlijk	3	100k-1M	Ernstig gewonde / langdurig verlet	Regionale commotie
Matig	2	10k-100k	Lost time incident	Lokale commotie
Klein	1	1-10k	EHBO / bijna ongeval	<10 klachten

Tabel 2: Definitie van de verschillende gevolgklassen.

Kansklasse	Waarde	Percentage	Classificatie
Zeer groot	5	40%	Risico treedt op bij minimaal 2 van de 5 projecten
Groot	4	20%	Risico treedt op bij 1 op de 5 projecten
Aanzienlijk	3	10%	Risico treedt op bij 1 op de 10 projecten
Klein	2	5%	Risico treedt op bij 1 op de 20 projecten
Zeer klein	1	1%	Risico treedt op bij 1 op de 100 projecten

Tabel 3: Definitie van de verschillende kansklassen.

Bijlage E Risicodossier

Los bijgevoegd.

Bijlage F Kosten van beheersing risico's

Los bijgevoegd.