

Bijlage I: Beoordeling alternatieven

Project Waterzuivering
Vergulde Hand

Versie 12 februari 2025



Hoogheemraadschap van
Delfland

Inhoud

Inleiding.....	3
Hoofdstuk 1. Het doorlopen proces.....	4
1.1 Keuze van kansrijke alternatieven.....	4
1.2 Beoordelingsmethodiek	4
1.3 Opstellen schetsontwerpen.....	5
1.4 Resultaten beoordeling en keuze VKA	6
1.5 Toetsen en staven intern en extern	6
1.6 Ambtelijke doorlopen proces	7
Hoofdstuk 2. Integrale beoordeling criteria.....	8
2.1 Themacriterium Doelmatigheid	8
2.2 Themacriterium Duurzaamheid	9
2.3 Themacriterium Bedrijfsvoering.....	10
2.4 Themacriterium Milieu en omgeving	12
Hoofdstuk 3. Overzicht van de beoordeling.....	16
3.1 Mogelijke onderscheidende criteria samengevat	16
3.2 Relatieve score van de alternatieven	17
3.3 Kernpunten per alternatief.....	18
3.4 Fasering en uitbreiding capaciteit in de toekomst	19
Bijlage 1 Referenties.....	21

INLEIDING

Deze rapportage is onderdeel van een set van 3 rapporten (bijlagen). Deze rapporten beschrijven het doorlopen proces binnen de planfase en presenteren de bevindingen van het project Waterzuivering Vergulde Hand (WVH) om te komen tot een voorkeursalternatief (VKA). Dit ter onderbouwing van het bestuursvoorstel welke is behandeld in D&H op 18 februari 2025.

De 3 rapporten over het voorkeursalternatief:

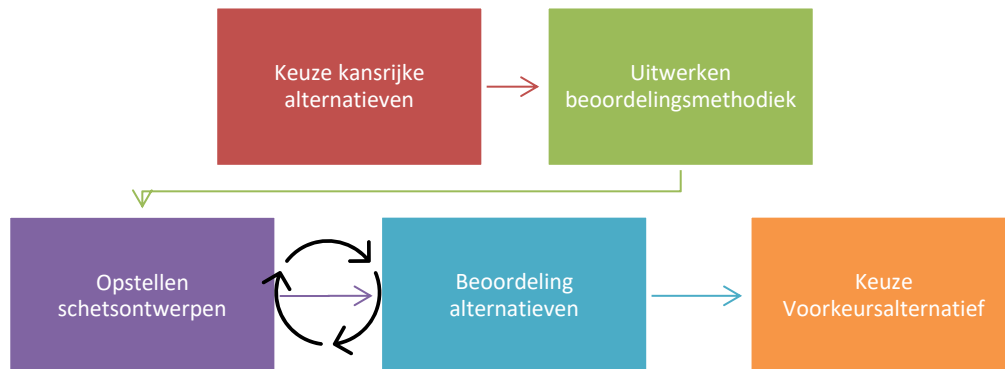
Bijlage I – Beoordeling alternatieven;

Bijlage II – Het voorkeursalternatief;

Bijlage III – Het vervolgproces en onderzoeken VO-fase.

HOOFDSTUK 1. HET DOORLOPEN PROCES

In deze Bijlage I is beschreven hoe tot de keuze van het voorkeursalternatief voor het project Waterzuivering Vergulde Hand (WVH) is gekomen, zie onderstaand Figuur 1.



Figuur 1: Doorgelopen processtappen, waarbij de cirkel duidt op het iteratief proces.

1.1 Keuze van kansrijke alternatieven

Na de bestuurlijke keuze om tot nieuwbouw van de zuivering De Groote Lucht (DGL) over te gaan [01], zijn in de planfase door Delfland op het vlak van de zuiveringstechniek vier kansrijke alternatieven gekozen [02]. Met het doel om 4 alternatieve zuiveringstechnieken te onderzoeken, tot schetsontwerpniveau uit te werken om vervolgens een keuze te maken voor een voorkeursalternatief. Op deze manier wordt iteratief getrechterd naar een definitieve keuze in de zuiveringstechniek en vervolgens de uitwerking daarvan in een voorlopig ontwerp.

De vier kansrijke alternatieven:

- Alternatief 1a, een mUCT met slibseparatie door nabezinktanks;
- Alternatief 1b, een mUCT met slibseparatie door membranen (het voorkeursalternatief);
- Alternatief 2, het AB⁺-systeem;
- Alternatief 3, een aerob korrelslibstelsysteem.

1.2 Beoordelingsmethodiek

De beoordeling van de alternatieven op schetsontwerp niveau gebeurt op basis van het door de VV vastgestelde beoordelingskader [03]. Dit beoordelingskader is door de projectorganisatie in samenwerking met de ingenieurscombinatie Witteveen+Bos en Royal HaskoningDHV (de IC) in meer detail uitgewerkt tot een beoordelingsmethodiek. Deze methodiek is vervolgens door D&H vastgesteld [04].

De beoordelingsmethodiek schrijft voor of een criterium kwantitatief dan wel kwalitatief moet worden beschouwd. Voor bepaalde criteria volgt de beoordeling door middel van een afzonderlijk product (zoals de CO₂- en MKI-berekening).

Op basis van de beoordelingsmethodiek is een integrale effectbepaling van de kansrijke alternatieven uitgevoerd. Het beoordelen en afwegen is een iteratief proces waarin de beoordelingsmethodiek gebruikt wordt om de onderdelen waarin de vier kansrijke alternatieven zich ten opzichte van elkaar verschillen op de beoordelingscriteria inzichtelijk te maken [05].



Het beoordelingskader bevat vier thema's met in totaal 25 beoordelingscriteria. Deze thema's zijn Doelmatigheid, Duurzaamheid en circulariteit, Bedrijfsvoering en Milieu en omgeving. In de doorontwikkeling van de beoordelingsmethodiek kon worden gesteld dat sommige van de 25 beoordelingscriteria niet onderscheidend zijn voor de vier alternatieven. Hierdoor zijn enkele criteria gebundeld en samengevoegd om zo efficiënt de verdere beoordeling te doorlopen. Dit heeft geresulteerd in 16 criteria welke door de IC kwalitatief en kwantitatief is beoordeeld. Ook na deze integrale beoordeling kon voor sommige criteria worden gesteld dat deze niet onderscheidend zijn voor de keuze van het voorkeursalternatief.

Ongeacht de onderscheidenheid worden alle 25 criteria in hoofdstuk 2 behandeld.

De criteria met betrekking tot Bedrijfsvoering zijn conform de beoordelingsmethodiek door medewerkers van Delfland werkzaam op of aan de zuivering (betrokken bij bediening, automatisering, onderhoud en veiligheid) middels een brede expertbeoordeling op de alternatieven uitgevoerd.

1.3 Opstellen schetsontwerpen

Het doel van de schetsontwerpen is met name om het onderscheid op de vastgestelde criteria van de alternatieven in beeld te brengen. Zo kan een voorkeursalternatief bepaald worden binnen de context van de projectdoelstellingen en beleid van Delfland. Schetsontwerpen zijn een nog zeer globaal ontwerp en hebben over het algemeen een onzekerheid van +/-40% bandbreedte. In de onderlinge afweging van alternatieven dient hiermee rekening te worden gehouden. Deze onnauwkeurigheid vertaalt zich in de opgestelde kostenberekeningen en de CO₂- en MKI-berekeningen, omdat deze berekeningen gebaseerd zijn op hoeveelheden uit de schetsontwerpen en daarmee op minder gedetailleerde kostenkentallen of verbruikskentallen (in geval van de milieukostenindicator MKI).

Het schetsontwerp bestaat bijvoorbeeld uit zogenaamde 'proces flow' diagrammen, massabalansen en dimensionering van de procesonderdelen [06].

Deze procestechnologische uitwerking is vertaald in de civiele uitwerking van de schetsontwerpen. Hierin zijn de afmetingen van bouwwerken, tanks en zuiveringsonderdelen die nodig zijn voor het zuiveringsproces uitgewerkt waarmee per alternatief een situatietekening als plotplan is opgesteld (zie Figuur 2). De werktuigbouwkundige (WTB) en elektrotechnische/procesautomatisering (E/PA) aspecten zijn in een schetsontwerp nog niet of zeer globaal uitgewerkt. Voor de kostenraming betekent dit dat percentages van kosten WTB en E/PA ten opzichte van civiele bouwkosten zijn bepaald aan de hand van referentieprojecten.



Figuur 2: Plotplannen van de kansrijke alternatieven: 1a: mUCT+NBT | 1b: mUCT+MBR | 2: AB+ | 3: AGS

Vanuit het technologisch ontwerp en de civiele plotplannen zijn bouwmaterialen en installaties afgeleid voor de SSK-kostenraming, de duurzaamheidsanalyse (MKI/CO₂) en zijn de operationele aspecten zoals energie en chemicaliën bepaald door energiescan, kostenberekening, CO₂- en MKI - berekening. Het technologisch ontwerp en de civiele plotplannen vormen ook de basis voor het in beeld brengen van de milieueffecten.

1.4 Resultaten beoordeling en keuze VKA

Op basis van de schetsontwerpen is door de IC een effectbeoordeling uitgevoerd op de beoordelingscriteria, waarbij de resultaten zijn gepresenteerd in de Nota integrale beoordeling alternatieven [05]. Ook is een advies gegeven voor het voorkeursalternatief (alternatief 1b).

De beoordeling door de IC is op enkele punten verder onderzocht en aangescherpt en dit heeft uiteindelijk geleid tot de integrale beoordeling (die is beschreven in bijlage 2).

1.5 Toetsen en staven intern en extern

Het voorkeursalternatief is in de eerste instantie als werkhypothese benoemd. De werkhypothese is beoordeeld door de IC (kwaliteitscontrole bureaus onderling), door de projectorganisatie van Delfland, door experts van Delfland buiten het project en door onafhankelijke externe experts.

Ook is de werkhypothese behandeld in verschillende gremia van Delfland om te toetsen of en hoe het voorstel voor voorkeursalternatief 1b zich verhoudt tot staand beleid, doelen en ambities van Delfland. Denk hierbij aan toetsing vanuit assetmanagement, operatie van de zuivering, programma's Waterketen en Duurzaam Circulair, financiën en control.

De voorkeur voor alternatief 1b bleef in de verschillende toetsen overeind en werd door alle gremia onderschreven. Er zijn in het proces van toetsing aandachtspunten benoemd voor verdere onderbouwing of uitwerking in de volgende fase, die zijn toegelicht in Bijlage III Het vervolgproces en onderzoeken VO-fase.

1.6 Ambtelijke doorlopen proces

Vervolgens is deze werkhypothese besproken in de Management-adviesgroep (MT-AG) en in de Directieteam-Stuurgroep (DT-SG) van 20 november 2024. Na bespreking van de werkhypothese heeft de projectorganisatie aan de hand van de meegegeven feedback uit de overleggen een aangescherpte presentatie en diverse onderbouwende stukken die ten grondslag liggen aan het voorstel VKA-WVH opgesteld. Op 11 december is er een extra DT-SG WVH ingepland om het conceptvoorstel VKA met de achterliggende stukken te bespreken, een eerste oordeel te vormen en het conceptvoorstel aan te scherpen. Deze stukken vormden de input voor de DT-SG WVH van 19 december 2024. De DT-SG heeft op 19 december 2024 een richtinggevende ambtelijke uitspraak voorkeursalternatief (alternatief 1b) Waterzuivering Vergulde Hand gedaan.

Nadat ambtelijk een richtinggevende keuze VKA is gemaakt is de onderbouwing van het VKA WVH in deze rapportage Bijlage I en II, met het onderliggend schetsontwerp, vastgelegd.

HOOFDSTUK 2. INTEGRALE BEOORDELING CRITERIA

Alle criteria uit de beoordelingsmethodiek zijn afzonderlijk beoordeeld en gescoord, zodat ze onderling vergelijkbaar zijn. De scores van de criteria zijn niet per alternatief of per thema opgeteld. Ook zijn de criteria niet vooraf voorzien van een weging of weegfactor. Op deze manier is een objectief beeld van de vier alternatieven voor elk criterium gegeven, waar mogelijk kwantitatief onderbouwd. Het laat zien welke criteria onderscheidend zijn en in welke mate. Die verschillen zijn bepalend voor de afweging tot het voorkeursalternatief.

Om te komen tot het voorkeursalternatief is vervolgens op basis van deze objectieve beoordeling het gesprek gevoerd over wat belangrijk is en welke afwegingen nodig zijn wanneer verschillende doelen een dilemma opleveren (bijvoorbeeld schoner water leveren versus minder energie verbruiken). De meegegeven uitgangspunten in het beoordelingskader (vastgesteld in de VV 9 april 2024) vormen hierbij de basis.

In onderstaande paragrafen wordt per thema beschreven hoe de alternatieven scoren ten opzichte van elkaar en hoe deze score is gebruikt in de afweging van het voorkeursalternatief. In Deel II Het Voorkeursalternatief wordt voor het voorkeursalternatief uiteengezet hoe dit scoort op de onderscheidende criteria en waarom dit alternatief de voorkeur heeft.

2.1 Themacriterium Doelmatigheid

Het thema doelmatigheid drukt uit wat de noodzakelijke kosten zijn om de wettelijke eisen voor de effluentkwaliteit voor 't Scheur en de Krabbepas te realiseren in relatie tot de waterkwaliteitsparameters die de alternatieven kunnen behalen. Het is opgebouwd uit investeringskosten, instandhoudingskosten en effluentkwaliteit.

Investerings- en instandhoudingskosten

Op basis van de indicatieve berekeningen van de investeringskosten en instandhoudingskosten is geconcludeerd dat de lifecycle kosten voor de alternatieven 1a en 1b en 3 vergelijkbaar zijn. Voor alternatief 2 liggen deze hoger, maar alternatief 2 is bovendien op veel kwalitatieve aspecten ongunstiger dan de andere alternatieven. Daarmee resteert een afweging - op basis van de niet-financiële criteria - tussen de alternatieven 1a, 1b en 3 om te komen tot een voorkeursalternatief voor het zuiveringssysteem van de nieuwe waterzuiveringsinstallatie.

Effluentkwaliteit

Bij effluentkwaliteit kan onderscheid worden gemaakt tussen effluentkwaliteit Basisbedrijf (harde eisen, waar moet Delfland wettelijk en bestuurlijk aan voldoen?) en effluentkwaliteit Normaalbedrijf (ambitie, aan welke strenge eisen wil Delfland in de toekomst mogelijk voldoen?). Voor waterzuivering Vergulde Hand is het Basisbedrijf het lozen van het effluent op 't Scheur en levering via de waterharmonica aan de Krabbepas. Voor Normaalbedrijf is in het geval van Waterzuivering Vergulde Hand gedefinieerd dat voor de hele droogweerafvoer het effluent aan de eisen van lozing op de boezem voldoet (mogelijke ambitie van Delfland).

Deze lozing op de boezem (=zoetwaterproductie) is al geborgd in het criterium Zoetwaterproductie en daarom is voor het criterium Effluentkwaliteit alleen het Basisbedrijf beschouwd.

Alle alternatieven voldoen aan de gestelde lozingseisen en doelwaarden voor effluent naar 't Scheur en de Krabbepas. Alternatief 1b heeft als bijvangst dat het, om aan de eisen te voldoen, schoner effluent produceert voor lozing op 't Scheur, dan de overige alternatieven als gevolg van de inzet van membranen. Vooral op verwijdering van fosfaat, zwevende stof en de bacteriologische verwijdering uit het effluent is alternatief 1b positief onderscheidend.

2.2 Themacriterium Duurzaamheid

Voor het thema Duurzaamheid zijn vier criteria voorgesteld. Klimaatimpact op basis van CO₂- en MKI-berekening is toegevoegd ten opzichte van het beoordelingskader. De oorspronkelijke criteria grondstoffengebruik en -hergebruik zijn hierin verdisconteerd.

Flexibiliteit naar de toekomst

Flexibiliteit naar de toekomst is beoordeeld op basis van: hoe kleiner het vereist oppervlak van noodzakelijke bouwwerken en installaties in 2030, des te beter scoort een alternatief.

In geval van een compacte installatie is er in het kader van Flexibiliteit in de toekomst veel beschikbare ruimte voor toekomstige ambities en toekomstige ontwikkelingen, waaronder eventueel aangescherpte richtlijnen (effluenteisen, geur en geluid), uitbreiding van capaciteit of samenwerking met derden. In de vervolgfase kan ook worden onderzocht in hoeverre water gecompenseerd kan worden op eigen terrein in relatie tot ruimtereserveringen, in plaats van op andere gronden.

Alternatief 1b heeft het minste ruimtebeslag en scoort daardoor het hoogst. Alternatief 3 volgt met een gemiddeld ruimtebeslag (ca. 33% meer dan 1b). Bij alternatief 1a wordt de ruimte op het beschikbare kavel krap (78% meer dan 1b) en bij alternatief 2 past de zuivering – nog zonder inpassing van de toekomstambities – niet op het beschikbare terrein (103% meer dan 1b).

Energiebalans

Energiebalans is beoordeeld op basis van: hoe lager de energiebalans, des te hoger een alternatief scoort. De energiebalans is de som van het energieverbruik van alle benodigde installaties minus eigen energieproductie door bijvoorbeeld productie van biogas of groengas en overige maatregelen op het gebied van energierugwinning in de schetsontwerpen.

Hierin scoort alternatief 3 het beste, dicht gevolgd door alternatief 1a. Alternatieven 1b en 2 scoren ongeveer 18% lager dan alternatief 3. Alternatief 1b scoort minder goed door de toepassing van de membraantechnologie. Alternatief 2 scoort minder goed door de grote zuivering met toepassing van twee beluchtingssystemen, veel recirculatiestromen en stikstofstripper, ondanks diens relatief hogere productie van biogas/groengas.

Grondstoffenproductie en Grondstoffenverbruik (Klimaatimpact)

Klimaatimpact is beoordeeld op basis van: hoe lager de CO₂-emissie (ton/jaar levensduur) en MKI (EUR MKI/jaar levensduur), des te hoger een alternatief scoort.

In het criterium klimaatimpact zijn de CO₂-uitstoot en MKI gecombineerd. Het criterium omvat ook het grondstoffen ge- en verbruik, gerelateerd aan de bouwfase (bouwmaterialen) en de gebruiksfase.

Bij dit criterium zijn de verschillen relatief gering met uitzondering van alternatief 2 (+38%), en voor de levensduur afhankelijk van het tempo waarin de productie van hulpstoffen en materialen verduurzaamt. Er is hier sprake van een relatief grote onzekerheid.

Zoetwaterproductie

Zoetwaterproductie is beoordeeld volgens de methode als: hoe groter de hoeveelheid zoetwater (in m³/jaar) van voldoende kwaliteit die zou kunnen worden ingezet voor directe toepassing binnen Delfland of gemakkelijker opgewerkt kan worden voor levering aan derden, des te hoger een alternatief scoort.

Het strategische doel van Delfland is optimaal duurzaam gebruik van zoetwaterbronnen, waaronder effluent. Prioriteit bij het sluiten van kringlopen daarbij is onder andere het voorkomen van verspilling zoetwater, het leveren van zoetwater en het leveren van grondstoffen/energie uit het water.

Alle alternatieven hebben een zoetwaterlevering van 30.000 m³/dag (tijdens vijf zomermaanden) voor suppletie van zwemwaterkwaliteit van de Krabbeplas (verplichte afspraak). Alle alternatieven hebben zodoende een basisniveau voor zoetwaterlevering aan de Krabbeplas en zijn daarmee niet onderscheidend.

Binnen het criterium is de potentie van zoetwaterlevering aan derden meegenomen. Daarbij onderscheidt alternatief 1b zich ten opzichte van de andere alternatieven omdat het permeaat van membranen van dit alternatief vanwege deeltjesvrij en bacteriologisch betrouwbaar en (grotendeels) virusvrij water gemakkelijker opgewerkt kan worden voor hergebruik. Het alternatief biedt ten opzichte van de andere alternatieven kansen voor levering van 40 miljoen m³ zoet water aan derden. Met de vermarkting van het geproduceerde zoete water kunnen aanvullende opbrengsten worden gegenereerd tegenover de operatiekosten. Dit is niet meegewogen in de huidige kostenraming.

2.3 Themacriterium Bedrijfsvoering

Vanuit de beoordelingsmethodiek zijn er drie criteria voor het thema Bedrijfsvoering die mogelijk onderscheidend zijn: Bedienbaarheid, Onderhoudbaarheid en Interne Veiligheid. De score op deze criteria van de vier alternatieven is ten opzichte van elkaar bepaald door middel van een kwalitatieve beoordeling door experts beheer, automatisering, onderhoud en veiligheid van Delfland.

Interne veiligheid

De vier alternatieven worden volgens de stand der techniek veilig ontworpen en gerealiseerd, waardoor alle alternatieven als veilig worden beschouwd. Wel kan gesteld worden dat een alternatief inherent veiliger kan zijn dan een ander alternatief. Bijvoorbeeld: een installatie waar vloeistoffen van 40 °C vrij kan komen is inherent veiliger dan een installatie waar vloeistoffen van 80 °C vrij kan komen.

Alternatief 1b wordt als inherent veiligst beschouwd, doordat het de meest compacte zuivering is met de minst te mitigeren veiligheidsrisico's, gevolgd door alternatief 1a, 3 en 2. Alternatief 1b heeft ten opzichte van de andere alternatieven bijvoorbeeld het minst aantal monsternamen (punten) in het

kader van het risico op vrijkomen van agentia, en gebruikt andere (minder kritische) chemicaliën in de reiniging van het systeem.

Bedienbaarheid

Bedienbaarheid heeft betrekking tot de complexiteit van de bediening, mogelijkheden tot automatisering (procesautomatisering), de kennis- en vaardigheidseisen van het personeel, betrouwbaarheid en storingsgevoeligheid en snelheid van inbedrijf na uitval.

Alternatief 1a is een bekend type en uitvoeringsvorm van de installatie en kan zodoende door personeel van Delfland eenvoudig bediend worden, maar heeft ten opzichte van alternatief 1b duidelijk meer te bedienen onderdelen. Alternatief 1b onderscheidt zich door compacte installatie met beperkt aantal en aaneengesloten tanks, kleinere technieken en kleinere bedrijfswaterinstallatie wat bedienbaarheid relatief makkelijk en veilig maakt. Bediening van de membraansystemen, die voor Delfland nieuw in onderhoud zijn, is een aandachtspunt voor bedrijfsvoering en opleiding.

Door de absolute scheiding tussen water en slib, zullen bij alternatief 1b zwevende stof uitspoelingen in de toekomst ook niet meer voorkomen (voorkomen van meldingen/vergunning).

Alternatief 2 is door het grote aantallen onderdelen en de beperkte ruimtes tussen de onderdelen veel moeilijker te bedienen dan 1a en 1b.

Alternatief 3 is moeilijker te bedienen dan 1a en 1b, omdat het een batchsysteem is. Het influent komt via een continue stroom de zuivering binnen en wordt dan in batches verdeeld. Na bewerking worden de batches weer omgezet in een continue effluentstroom. Dit brengt extra handelingen (en te onderhouden onderdelen) met zich mee.

Alternatief 1b wordt als best bedienbaar beschouwd, gevolgd door alternatief 1a, 2 en 3.

Onderhoudbaarheid

Onderhoud gaat in op de beschikbaarheid van reserveonderdelen, onderhoudsbehoefte en frequentie en de beschikbaarheid van de zuivering voor onderhoud (redundantie).

Voor onderhoudbaarheid geldt grotendeels dezelfde argumenten als voor bedienbaarheid.

Alternatief 1a is een welbekend proces maar omvat veel onderdelen. Alternatief 1b onderscheidt zich omdat het relatief weinig unieke processen en onderdelen heeft.

Alternatief 1b wordt als best te onderhouden beschouwd, gevolgd door alternatief 1a, 3 en 2.

Alternatief 2 scoort aanmerkelijk slechter op onderhoudbaarheid omdat er nagenoeg geen ruimte op het terrein is voor opslag van materialen (aan de klanteisen op dat gebied kan niet worden voldaan) en toekomstige ontwikkelingen. Hoewel de noodzaak voor opslag van materialen voor deze variant juist het grootste is.

Uitvoerbaarheid

Alle alternatieven zijn goed uitvoerbaar. Dit criterium is in de planfase niet onderscheidend omdat het ontwerp onvoldoende is uitgewerkt om mogelijke verschillen tussen de alternatieven te kunnen duiden en daarom niet apart gescoord onder het criterium Bedienbaarheid en Onderhoudbaarheid.

2.4 Themacriterium Milieu en omgeving

Binnen het themacriterium Milieu en omgeving gaan de criteria over de impact van de toekomstige installatie op de omgeving. De effecten op milieu en omgeving zijn onderzocht in de milieueffectrapportage ten behoeve van de wijziging van het omgevingsplan (plan-MER [07]).

Sommige criteria zijn kwalitatief onderzocht, anderen kwantitatief (bijvoorbeeld geur en geluid). Het criterium klimaatadaptatie is opgenomen in de beoordeling van waterkwantiteit en waterveiligheid. Niet alle criteria zijn onderscheidend voor de alternatieven, bijvoorbeeld omdat het thema wordt beoordeeld op het niveau van de kavel (denk aan archeologie).

De beoordeling in de MER is getoetst door DCMR en gemeente Vlaardingen en door (bestuurlijke) partners, waaronder de GGD, Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, Rijkswaterstaat en provincie Zuid-Holland.

Geur

Voor alle alternatieven zijn installatieonderdelen waar nodig afgedekt en wordt ventilatielucht afgezogen en gereinigd via een centrale luchtbehandeling.

De berekende geuremissie verschilt per alternatief door het soort zuiveringssysteem, oppervlaktes van onderdelen en positionering ervan op het terrein.

De alternatieven zijn beoordeeld op geurbelasting op geurgevoelige objecten in de omgeving, denk aan woningen binnen en buiten de bebouwde kom. De geurbelasting wordt in alle gevallen beter dan in de huidige situatie en alle alternatieven voldoen aan de wettelijke geurnormen. Daarmee is voor alle alternatieven sprake van een aanvaardbaar geurhinderniveau voor geurgevoelige objecten waaraan wordt getoetst. Wel verschillen de alternatieven in het oppervlak van de verschillende geurcontouren. Dit verschil is uitgedrukt in percentages voor de relatieve vergelijking ten opzichte van de kleinste contour.

Binnen de smalle marge scoort alternatief 1b het best met de kleinste geurcontour, gevolgd door alternatief 3 (+22%), 2 (+39%) en 1a (+50%).

Luchtkwaliteit

Binnen dit criterium wordt de effecten beoordeeld ten aanzien van immissieconcentraties van stikstofdioxide (NO_x) en fijnstof (PM₁₀). Deze worden getoetst aan de luchtkwaliteitseisen van de Wet milieubeheer. Alle alternatieven voldoen aan de wettelijke normen.

De bijdrage van de verschillende alternatieven aan de luchtkwaliteit is voor alle alternatieven kleiner dan de bijdrage die de huidige zuivering levert aan de luchtkwaliteit. Het wordt met de nieuwe zuivering dus in alle gevallen beter dan nu. De verschillen tussen de alternatieven zijn dusdanig klein dat deze als verwaarloosbaar worden beschouwd.

Geluid

Binnen het criterium geluid worden de kansrijke alternatieven beoordeeld op geluidsniveau ter plaatse van geluidsgevoelige bestemmingen binnen de geluidszone. Bij alle alternatieven zijn voor

geluid relevante onderdelen afgedekt, isolerend omkast of in gebouwen geplaatst. In alle alternatieven neemt het geluid in de omgeving toe. De alternatieven zijn scores allemaal vergelijkbaar op dit criterium. Bij de volgende ontwerpstep en voor de aanlegfase zal vervolgonderzoek worden gedaan op meer detailniveau om maatregelen te bepalen om geluidshinder te beperken.

Externe veiligheid

Er gelden harde ontwerpseisen voor veiligheid om hieraan te voldoen. Voor dit criterium is gekeken naar het effect van risicobronnen op de afvalwaterzuivering zelf en van de afvalwaterzuivering op de omgevingsveiligheid. Het effect van risicobronnen zoals leidingen of windmolens op de zuivering is beperkt en kleiner dan bij de huidige afvalwaterzuivering. De effecten van zuivering zelf op de omgeving vanuit activiteiten slibvergisting en biogasopslag is beperkt en voldoet bij alle alternatieven aan de eisen.

Verkeer

Binnen dit criterium wordt het aantal verkeersbewegingen als direct gevolg van operationele werkzaamheden zoals aan- en afvoer van chemicaliën, slib, afvalproductie, grondstofvraag en personeel beoordeeld en de impact op vervoersbewegingen in de omgeving.

Alternatief 3, 1a en 1b hebben vergelijkbare niet onderscheidende verkeersintensiteit.

Alternatief 2 heeft vanwege de hogere slibproductie en het hoge methanolgebruik op de waterlijn meer vrachtvervoersbewegingen dan de overige alternatieven. In de Plan-MER is dit als niet onderscheidend beoordeeld, voor zowel bereikbaarheid als verkeersveiligheid, omdat er geen verandering optreedt ten opzichte van verkeer in de referentiesituatie.

In de aanlegfase is verkeer een aandachtspunt waarvoor passende maatregelen moeten worden gezocht.

Duurzaamheid – energie, grondstoffen, klimaatneutraliteit

In het beoordelingskader dat de VV heeft vastgesteld was dit criterium beschreven als Circulariteit (energie, grondstoffen, afval). In overleg met bevoegd gezag voor de milieueffectrapportage is dit omgezet naar Duurzaamheid – energie, grondstoffen, klimaatneutraliteit. Het hoge abstractieniveau in de planfase maakt het lastig om al concreet inzicht te geven in afvalstromen.

Voor dit criterium is in de plan-MER gebruik gemaakt van de inzichten die hierboven al zijn beschreven in paragraaf 2.2 Themacriterium Duurzaamheid.

Natuur – beschermde soorten en biodiversiteit

Invloed op beschermde soorten (flora & fauna) en biodiversiteit wordt bepaald in dit criterium. Op basis van behoud van inrichting op beschikbaar terrein niet onderscheidend voor de alternatieven. Omdat het terrein bouwrijp wordt opgeleverd zijn er nauwelijks elementen aanwezig die van belang zijn voor beschermde soorten. De alternatieven scoren allemaal neutraal.

In de aanlegfase zijn soorten en biodiversiteit een aandachtspunt waarvoor passende maatregelen moeten worden gezocht. Ook zijn er kansen om de groene inpassing van de afvalwaterzuivering ecologisch in te richten voor bijvoorbeeld foeragerende watervogels, amfibieën en insecten.

Natuur – beschermde gebieden

Invloed op biodiversiteit en beschermde gebieden (Natura2000, Natuurnetwerk Nederland (NNN)) is beoordeeld op basis van stikstofberekeningen en de ecologische beoordeling. Tijdens de aanlegfase is er sprake van een beperkte tijdelijke toename van de stikstofdepositie, maar negatieve gevolgen voor de natuur kunnen worden uitgesloten. Het leveren van water aan de waterharmonica zal naar verwachting een positieve bijdrage leveren aan de natuurkwaliteit van de NNN-gebieden.

Waterkwaliteit

De invloed op de waterkwaliteit is voor alle alternatieven positief beoordeeld vanwege de verbetering van de effluentkwaliteit door het voldoen aan de strengere eisen van de Europese Richtlijn Stedelijk Afvalwater. Dit heeft positief effect op de KRW en – voor de Krabbeplas – de zwemwaterkwaliteit. Om grondwaterkwaliteit te beschermen zullen in de aanleg en gebruiksfase passende maatregelen moeten worden genomen.

Waterkwantiteit

Bij waterkwantiteit is beoordeeld wat het effect is van lozing op het watersysteem, grondwaterkwantiteit tijdens de aanleg en toename van verharding. Op de eerste twee zijn alle alternatieven neutraal. Alleen watercompensatie voor toename verharding is onderscheidend. Hierbij is rekening gehouden toename van neerlag door klimaatverandering.

Voor alternatieven 1b en 3 geldt dat de verhardingstoename en compensatieopgave beperkt zijn in vergelijking met de andere alternatieven. Het beeld is dat de watercompensatie inpasbaar is, waarvan een deel op eigen terrein. Deze alternatieven scoren daarom neutraal. Alternatieven 1a en 2 scoren negatief. De compensatieopgave is veel groter vanwege het grotere bebouwde oppervlak waardoor volledige inpassing van de compensatie binnen het plangebied niet mogelijk is en daarbuiten mogelijk lastig te realiseren.

Waterveiligheid

Binnen dit criterium is de invloed van alternatieven beoordeeld op de aanwezige waterkering en het overstromingsrisico. Bij alle alternatieven is de ontwerpis dat de bebouwing buiten de (toekomstige) zonering van de waterkering is geplaatst. Er is uitgegaan van de nieuwe legger, waardoor rekening is gehouden met klimaatverandering in de toekomst. Leidingen die door de waterkering zullen gaan voor aan- of afvoer, moeten voldoen aan alle ontwerpeisen. Daardoor is er geen negatief effect op de primaire waterkering te verwachten. Voor overstromingsrisico is scoren alle alternatieven gelijk en positief. De nieuwe locatie ligt binnendijs en bij een herhalingstijd van 1000 jaar is de overstromingsdiepte maximaal 0,50 meter.

Bodemkwaliteit

Binnen het criterium bodemkwaliteit is kwalitatief beoordeeld of en in welke mate de alternatieven invloed hebben op de bodemkwaliteit. De bodem is door eerdere eigenaren onderzocht en de aanwezige verontreiniging wordt gesaneerd voordat de gemeente het terrein bouwrijp levert aan

Delfland. Door de wettelijk voorgeschreven ontwerpeisen en bedrijfsvoering om bodemverontreinigingen te voorkomen wordt dit criterium als niet onderscheidend beschouwd.

Archeologie

Er heeft in voorgaande jaren grootschalig archeologisch onderzoek plaatsgevonden op de planlocatie in de vorm van inventariserende archeologisch onderzoeken en opgravingen. Hierbij zijn aangetroffen behoudenswaardige archeologische resten ex-situ veiliggesteld. De verwachting dat binnen het plangebied nog nieuwe archeologische vindplaatsen die grote kenniswinst opleveren aanwezig zijn, is laag. Er is voor het hele terrein geen reden tot nadere beschermingsmaatregelen, waardoor dit aspect niet onderscheidend is voor de verschillende alternatieven.

Landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit

Binnen dit criterium worden de effecten beoordeeld op cultuurhistorische waarden (karakteristieken, elementen) en de ruimtelijke kwaliteit bestaande uit de beleevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde. De alternatieven zijn m.b.t. tot dit criterium in de plan-MER kwalitatief beschreven en beoordeeld als niet onderscheidend. Wel zijn er in de MER en in een atelier met belanghebbenden aandachtspunten en kansen benoemd voor een goede ruimtelijke inpassing. De alternatieven met een kleiner ruimtebeslag (1b en 3) hebben de meeste ruimte voor een groene inpassing.

Gezondheid

Het criterium gezondheid is in overleg met de GGD beoordeeld op gezondheidskwaliteit vanwege geluid, luchtkwaliteit, geur en omgevingsveiligheidsrisico's.

Voor gezondheid wordt verder gekeken dat alleen de milieunormen die voor de individuele beoordeling op deze criteria gelden. Er zijn advieswaarden vanuit de Wereldgezondheidsorganisatie en de GGD. Alle alternatieven worden hierop neutraal gescoord ten opzichte van de referentiesituatie.

In de aanlegfase zijn de aspecten van gezondheid een aandachtspunt waarvoor passende maatregelen moeten worden gezocht.

Hoofdstuk 3. OVERZICHT VAN DE BEOORDELING

De naar verwachting meest onderscheidende criteria zijn samengevoegd in een tabel met scores op elk van de criteria per alternatief. In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op de mogelijk onderscheidende criteria, de relatieve beoordeling van de alternatieven op de onderscheidende criteria, de kernpunten van de beoordeling per alternatief en op de vraag of gefaseerd bouwen onderscheidend is tussen de alternatieven.

3.1 Mogelijke onderscheidende criteria samengevat

In onderstaand Figuur 3 zijn de naar verwachting meest onderscheidende criteria die ook in het vorige hoofdstuk zijn beschreven per thema omkaderd weergegeven. De criteria Grondstoffenproductie en Grondstoffenverbruik zijn samengevoegd tot Klimaatimpact om de relatieve score te bepalen door middel van een CO₂- en MKI-berekening. Voor de criteria vanuit het thema Milieu en omgeving die mogelijk onderscheidend zijn geldt dat deze in de plan-MER zijn beoordeeld.

Doelmatigheid - betrouwbaar en kostenbewust: 1. Kosten – levenscyclus 2. Kosten – investering 3. Effluentkwaliteit	Milieu en omgeving - bijdrage aan een goede leefomgeving: 13. Geur 14. Luchtkwaliteit 15. Geluid 16. Externe veiligheid 17. Verkeer 18. Circulariteit (energie, grondstoffen, afval) 19. Natuur 20. Water (kwaliteit, kwantiteit, veiligheid) 21. Klimaatadaptatie 22. Bodemkwaliteit 23. Archeologie 24. Landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit 25. Gezondheid
Duurzaamheid en circulair: 4. Flexibiliteit in de toekomst 5. Energiebalans 6. Zoetwaterproductie 7. Grondstoffenproductie = Klimaatimpact 8. Grondstoffenverbruik	
Bedrijfsvoering - veilige en prettige werkplek: 9. Interne veiligheid 10. Bediening 11. Onderhoud 12. Uitvoerbaarheid	#) Gefaseerd bouwen

Figuur 3: mogelijk onderscheidende criteria

Op verzoek van de DT-SG is - hoewel het geen criteria uit het beoordelingskader is – ook onderzocht of gefaseerd bouwen in deze fase van het komen tot een voorkeursalternatief onderscheidend is voor de alternatieven.

Op basis van de indicatieve berekeningen van de investeringskosten en instandhoudingskosten is geconcludeerd dat de lifecycle kosten voor de alternatieven 1a en 1b en 3 vergelijkbaar zijn. Voor alternatief 2 liggen deze hoger, maar alternatief 2 is bovendien op veel kwalitatieve aspecten ongunstiger dan de andere alternatieven. Daarmee resteert een afweging - op basis van de niet-financiële criteria - tussen de alternatieven 1a, 1b en 3 om te komen tot een voorkeursalternatief voor het zuiveringssysteem van de nieuwe waterzuiveringsinstallatie.

De overige criteria worden als niet onderscheidend beschouwd doordat bijvoorbeeld alle alternatieven moeten voldoen aan geldende wet- en regelgeving (bijvoorbeeld externe veiligheid) of dat de oplossingsrichtingen niet zullen verschillen per alternatief (bijvoorbeeld waterveiligheid).

3.2 Relatieve score van de alternatieven

Figuur 4 geeft de technische scores voor elk afzonderlijk criterium. Daarbij geldt dat hoe hoger de gescoorde waarde hoe beter de score ten opzichte van de andere alternatieven is. De grootte van het verschil tussen de waarden van de scores is een maat voor het relatieve verschil.

Waar een alternatief 0 scoort is dit het slechtste alternatief en zijn de andere alternatieven ten opzichte daarvan gescoord. Soms is een bepaald doel op 0 gesteld en zijn alle alternatieven ten opzichte daarvan gescoord, bijvoorbeeld bij effluentkwaliteit waar alle alternatieven boven de vereiste kwaliteit presteren, maar de een wel beter dan de ander.

Thema	Criterium	Alternatief 1a	Alternatief 1b	Alternatief 2	Alternatief 3
1. Doelmatigheid					
	1.3 Effluentkwaliteit (mg/l voor N, P, ZS, %OMV)	0,29	0,40	0,34	0,33
2. Duurzaamheid					
	2.1 Flexibiliteit en ruimte voor toekomstig aanpassing/uitbreiding (m2 beschikbaar)	0,12	0,51	0,00	0,35
	2.2 Energiebalans (productie - verbruik; KWh/jaar)	0,16	0,00	0,01	0,19
	2.3 Klimaatimpact (CO2-equivalent en MKI over levensduur) groene energie, integraal exclusief grondstoffen	0,20	0,22	0,00	0,16
	2.4 Zoetwaterproductie en potentie (m3/jaar)	0,20	0,48	0,20	0,20
3. Bedrijfsvoering					
	3.1 Bedienbaarheid (kwalitatief expertoordeel)	0,56	0,78	0,22	0,00
	3.2 Onderhoudbaarheid (kwalitatief expertoordeel)	0,50	0,75	0,00	0,25
	3.3 Veiligheid (kwalitatief expertoordeel)	0,20	0,40	0,00	0,10
4. Milieu en omgeving					
	4.1 Geur (contour buiten perceel, m2)	0,00	0,50	0,11	0,28
	4.2 Luchtemissies (NOx, en P10-berekening)	0,12	0,12	0,02	0,00
	4.3 Geluid (contour buiten perceel, m2)	0,00	0,00	0,00	0,00
	4.4 Verkeer (vervoersbewegingen per jaar)	0,05	0,05	0,00	0,05
	4.5 Natuur (biodiversiteit en natura2000, expertteam)	0,00	0,00	0,00	0,00
	4.6 Gezondheid (Quickscan Gezonde Leefomgeving, expertbeoordeling)	0,00	0,00	0,00	0,00

Toelichting:

- Hoe hoger een score op een criterium, hoe beter.
- Hoe groter het verschil in scores per criterium hoe meer onderscheid er is.

Figuur 4: Relatieve score van de onderscheidende criteria

Omdat deze relatieve score in relatieve getallen uitgedrukt niet direct een helder overzicht geeft, zijn de scores in Figuur 5 ook uitgedrukt op een vijfpuntschaal in kleur en tekens waarbij de score gaat van relatief de beste score - donker groen (++), licht groen (+), wit (0), oranje (-) en rood (--) – naar de slechtste score. Dit is met name bedoeld om per criterium snel inzichtelijk te maken welke alternatieven gelijk scoren en welke van elkaar verschillen. Het verschil in kleur is staat dus niet altijd gelijk aan hetzelfde kwantitatieve verschil.

**Doelmatigheid - betrouwbaar
en kostenbewust:**

1.3 Effluentkwaliteit

Duurzaamheid en circulair:

2.1 Flexibiliteit in de toekomst
2.2 Energiebalans
2.3 Klimaatimpact
2.4 Zoetwaterproductie

**Bedrijfsvoering - veilige
en prettige werkplek:**

3.1 Bedienbaarheid
3.2 Onderhoudbaarheid
3.3 Veiligheid

	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3
1a. mUCT met nabezinktanks	+ 0,29	0 0,12	+ 0,16	+ 0,20	+ 0,20	+ 0,56	+ 0,50	+ 0,20
1b. mUCT met membranen	++ 0,40	++ 0,51	- 0,00	+ 0,21	++ 0,48	++ 0,78	++ 0,75	++ 0,40
2. AB+-systeem	+ 0,34	-- 0,00	- 0,01	- 0,00	+ 0,20	0 0,22	- 0,00	0 0,00
3. Aeroob korrelslibstelsysteem	+ 0,33	+ 0,35	+ 0,19	+ 0,16	+ 0,20	- 0,00	0 0,25	0 0,10

Toelichting:

- Kleuren op basis van 5 puntschaal.
- Scores: donker groen (= ++) beste, rood (= --) slechtste.
- Getallen in elk vakje komen overeen met vorige tabel.

Legenda:

negatief		positief		
--	-	0	+	++

Figuur 5: Relatieve beoordeling alternatieven op onderscheidende criteria

3.3 Kernpunten per alternatief

Per alternatief zijn de belangrijkste punten volgend uit de beoordeling in deze paragraaf samengevat.

Alternatief 1a: mUCT met nabezinktanks

Dit alternatief scoort relatief goed op merendeel van de gestelde criteria, maar niet op flexibiliteit voor de toekomst vanwege een groot ruimtebeslag. Indien 1a als voorkeursalternatief wordt gekozen is optimalisatie op plot gewenst.

- Bedrijfsvoering, onderhoudbaarheid en veiligheid overeenkomstig huidige situatie, wel meer onderdelen en processen.
- Meer zuiveringsstappen benodigd om eisen te halen en daardoor minder compact en minder flexibel naar de toekomst.
- Minder potentie voor zoetwatertoepassingen, extra zuiveringsstappen nodig.
- Inpassen watercompensatie en landschappelijke inpassing/groen wordt lastig vanwege groot ruimtebeslag.

Alternatief 1b: mUCT met membranen

Dit alternatief scoort goed op de gestelde criteria. Indien als voorkeursalternatief gekozen, is verdere optimalisatie energieverbruik gewenst.

- De meest compacte zuivering met de beste effluentkwaliteit en de minste zuiveringsstappen. Daarmee beste kansen om in te spelen op veranderende regelgeving en voor leveren zoet water.
- Bedienen, onderhouden en veiligheid meest gunstig door compactheid installatie.
- Kleinste geurcontour van alle alternatieven, welke de aandacht heeft van de gemeente Vlaardingen. Het beste in te passen in de omgeving, vanwege kleinste wateropgave en meeste ruimte voor groen/blauwe inpassing.
- Biedt de meeste toekomstmogelijkheden.

Alternatief 2: AB+-systeem

Dit alternatief levert relatief veel groengas. Scoort relatief slechter op meeste andere criteria. Is daarom geen basis voor een voorkeursalternatief.

- Realisatiekosten en operationele lasten relatief hoog - veel bouwwerken.
- Bedrijfsvoering met vierkante bezinktanks (ronde passen niet op kavel) is zeer onwenselijk.
- Groot ruimtebeslag, niet alles past (zoals opslag) en uitbreiding toekomstopties niet op kavel mogelijk.
- Groot energie en grondstoffenverbruik.
- Klimaatimpact bouw en exploitatie relatief slecht (uitstoot van CO₂ en MKI).
Inpassen watercompensatie en landschappelijke inpassing/groen wordt lastig vanwege groot ruimtebeslag.

Alternatief 3: Aeroob korrelslibstelsysteem

Dit alternatief scoort relatief goed op merendeel van de gestelde criteria, maar niet op bedienbaarheid, onderhoudbaarheid en veiligheid. Indien 3 als voorkeursalternatief wordt gekozen, is vanuit redundantie (het dubbel uitvoeren voor ten behoeve van bedrijfsvoeringsrisico's of onderhoud) van de zuivering een vierde straat gewenst.

- Scoort lager op kwaliteit zoetwater en mogelijkheden zoetwatertoepassing zoals afzet industrie en gietwater.
- Gemiddeld ruimtebeslag, daardoor beperkt flexibel naar de toekomst.
- Minder inpasbaar in de door Delfland gewenste vergaande automatisering zuivering (patent schermt een deel van software af).
- Minder goed te bedrijven (continue aanvoer en voorbehandeling –batch hoofdsysteem – continue nabewerking).
- Minder goed te onderhouden, veel tanks en overgangen. Drie straten maakt dat bij onderhoud een te groot deel capaciteit uit bedrijf gaat.

3.4 Fasering en uitbreiding capaciteit in de toekomst

Voor de alternatieven is onderzocht of gefaseerd bouwen onderscheidend is. Ook is onderzocht of verdere groeimogelijkheden (het realiseren van een grotere capaciteit dan is voorzien) zijn te accommoderen op de beschikbare kavel.

De conclusie is dat gefaseerd bouwen voor de waterlijn niet onderscheidend is voor de keuze van één van de alternatieven. Mogelijkheden om de zuivering gefaseerd te bouwen door bepaalde delen later te bouwen zijn bij alle alternatieven mogelijk en worden in de voorlopig ontwerpfase nader onderzocht.

Ook wordt dan onderzocht of de bedrijfsvoering aan de belasting kan worden aangepast waardoor de exploitatiekosten dalen. Wanneer de belasting niet maximaal benodigd is, kan de bedrijfsvoering van de zuivering hierop worden aangepast, wat tot lagere exploitatielasten kan leiden. Dit onderzoek is onderdeel van het uitwerken van het voorlopig ontwerp.

Mocht er in de toekomst een grotere capaciteit dan 450.000 v.e. benodigd zijn waar het schetsontwerp nu is uitgelegd, dan is dat mogelijk door de inzet van korrelslib HARKOS (bij alternatief 1 en mogelijk ook bij alternatief 2) in de bestaande tanks en bij de alternatieven 1b en 3 door het bijbouwen van een straat.

BIJLAGE 1 REFERENTIES

[#]	Titel	Dossiernummer / Documentnummer IC / DMS	status	datum
01	Bestuurlijke keuze nieuwbouw	Dossiernummer 2605	Vastgesteld	29 september 2022
02	Keuze kansrijke alternatieven		Definitief	31 januari 2024
03	Beoordelingskader	Dossiernummer 3093	Vastgesteld	9 april 2024
04	Beoordelingsmethodiek	DMS2363540	Vastgesteld	7 oktober 2024
05	Nota integrale beoordeling alternatieven IC	141242-vka-wp5_2_3-rap-pm-0002-rev 2fa-Nota integrale beoordeling Alternatieven	Definitief	16 januari 2025
06	4 schetsontwerpen: - schetsontwerp alternatief 1a - schetsontwerp alternatief 1b - schetsontwerp alternatief 2 - schetsontwerp alternatief 3	141242-vka-wp5_2-rap-tm-0033-rev 5fa-Schetsontwerp alternatief 1a m-UCT	Definitief	6 december 2024
		141242-vka-wp5_2-rap-tm-0034-rev 5fa-Schetsontwerp alternatief 1b MBR	Definitief	6 december 2024
		141242-vka-wp5_2-rap-tm-0035-rev 5fa-Schetsontwerp alternatief 2 AB	Definitief	6 december 2024
		141242-vka-wp5_2-rap-tm-0036-rev 5fa-Schetsontwerp alternatief 3 AGS	Definitief	6 december 2024
07	Plan-MER	141242-vka-wp3_1_2-rap-om-0003 PlanMER_2fa	Definitief	13 februari 2025