

Drinkwatervoorziening van de toekomst 2030-2040

Achtergronddocument
variantenstudie

Drinkwater
voor de
toekomst



Inhoud

1. Inleiding	4
1.1 Opgave Dunea	4
1.2 Proces tot nu toe	5
1.3 Terminologie: alternatieven, varianten en bouwstenen	5
1.4 Doel document	6
1.5 Leeswijzer	7
2. Proces variantenstudie	8
3. Toelichting op de opgave	10
3.1 Opgave waterkwantiteit en waterkwaliteit	10
3.2 Continuïteit	11
3.3 Circulariteit	12
4. Bouwstenen variantenstudie	14
5. Bouwsteen 1: Bron met innamelocatie	15
5.1 Regionaal oppervlaktewater	15
5.2 Brak grondwater	18
5.3 Zeewater	20
5.4 Extra inname uit rijkswateren	22
5.5 Regionaal zoet grondwater	23
5.6 Water uit de rioolwaterzuivering (RWZI/AWZI-effluent)	23
5.7 Water via derden	24
5.8 Regenwater	25
5.9 Buffervoorzieningen	25
5.10 Concluderend	27
6. Bouwsteen 2: Locatie van de voorzuivering	28
6.1 Regionaal oppervlaktewater en rijkswateren	28
6.2 Zeewater	29
7. Bouwsteen 3: Productielocatie	31
8. Bouwsteen 4: Menglocatie	32
9. Bouwsteen 5: Reststroom	33
9.1 Minimalisatie en verwijdering kritische componenten	33
9.2 Mogelijkheden afvoer reststroom	34
9.3 Inperking mogelijkheden afvoer reststroom	36
9.4 Concluderend	36



Leveringsgebied van Dunea.

10. Bouwsteen 6: Leidingen	37
10.1 Bestaande infrastructuur	37
10.2 Nieuwe infrastructuur	39
11. Alternatieven ontwikkeling	40
11.1 Proces van alternatievenontwikkeling	40
11.2 Alternatieven	41
12. Toetsing alternatieven aan Dunea waarden	55
12.1 Dunea waarden	55
12.2 Uitkomsten toetsing	56
13. Conclusie	58
13.1 MER-alternatieven	58
13.2 Toelichting Voorlopig voorkeursalternatief Dunea	58
13.3 Inperkingen zoekgebied	59
14. Begrippenlijst	62

1. Inleiding

1.1 Opgave Dunea

Drinkwaterbedrijf Dunea NV (“Dunea”) voert op grond van de Drinkwaterwet taken uit voor een doelmatige openbare drinkwatervoorziening. Volgens de Drinkwaterwet heeft Dunea de plicht 100% leveringszekerheid te bieden voor de levering van drinkwater in haar leveringsgebied. Door diverse oorzaken staat de leveringszekerheid onder druk. Daarom is Dunea op zoek naar nieuwe bronnen en zuiveringsmogelijkheden. Dit is het programma Drinkwatervoorziening van de toekomst 2030-2040.

De brede term ‘leveringszekerheid’ wordt door Dunea verdeeld in de opgaven: Waterkwantiteit (voldoende water), Waterkwaliteit (goed water) en Continuïteit van levering (water altijd beschikbaar). De huidige productiecapaciteit uit het Rivier-duinsysteem is onvoldoende voor de verwachte toekomstige vraag. Ook zijn de bestaande zuiveringen niet ontworpen om alle toekomstig te verwachten waterkwaliteitsproblemen aan te kunnen. Verder is het bestaande systeem kwetsbaar voor verstoringen, onder andere vanwege de lange transportleidingen door dichtbebouwd gebied.

Om te kunnen voldoen aan de leveringszekerheid wil Dunea nieuwe bronnen en nieuwe zuiveringstechnieken toevoegen, naast het bestaande Rivier-duinsysteem. Vanaf 2030 moeten de nieuwe bronnen en de zuiveringsinstallaties gereed zijn om het eerste water te zuiveren. Daarna (na 2040, de lange termijn) vindt verdere opschaling plaats van de nieuwe bronnen en wordt de verhouding tussen het bestaande Rivier-duinsysteem en het Nieuwe Systeem geoptimaliseerd. Dit is het Hybride Systeem, waarin drinkwaterproductie uit het bestaande Rivier-duinsysteem wordt gecombineerd met drinkwaterproductie uit nieuwe bronnen en zuiveringen. Het Hybride Systeem moet kunnen voldoen aan de capaciteitsvraag na 2040 en de waterkwaliteitseisen van dat moment. Doel is dus een robuust en flexibel inzetbaar systeem, dat een oplossing biedt voor mogelijke waterkwantiteit-, waterkwaliteit-, en continuïteitsopgaven.

Voor de nieuwe zuiveringstechniek heeft Dunea reeds besloten (zie NRD juni 2022) de meest uitgebreide techniek toe te passen: membraanfiltratie. In de toekomst wordt de zuiveringsopgave groter, omdat meer en meer stoffen gedetecteerd worden en op een nauwkeuriger niveau worden gemeten. Traditionele zuiveringsprocessen voor drinkwaterbereiding (denk aan: duinfiltratie, ontharding, kooldosering, beluchting, snelfiltratie en langzame zandfiltratie) vormen niet of slechts gedeeltelijk of tijdelijk een barrière tegen nieuwe opkomende stoffen. Voor de middellange en lange termijn is membraanfiltratie daarom een belangrijke aanvullende technologie voor een robuust en redundant drinkwatersysteem.

Dunea is op zoek naar een nieuwe bron en nieuwe zuiveringslocaties waarop membraanfiltratie toegepast kan worden. De ruimtelijke inpassing van het Nieuwe Systeem, met nieuwe bronnen, innamelocaties, zuiveringsinstallaties, productielocaties, menglocaties, de reststroom en leidingen, is onderwerp van een m.e.r.-procedure. Het NRD-variantenrapport is de volgende stap in deze m.e.r.-procedure, na het opstellen

van de NRD die in juni 2022 is gepubliceerd. Dit Achtergronddocument variantenstudie beschrijft de achterliggende uitwerking van het NRD-variantenrapport.

1.2 Proces tot nu toe

Dunea is op zoek naar een nieuwe bron en nieuwe zuiveringslocaties waarop membraanfiltratie toegepast kan worden. De ruimtelijke inpassing van het Nieuwe Systeem, met nieuwe bronnen, innamelocaties, zuiveringsinstallaties, productielocaties, menglocaties, de reststroom en leidingen, is onderwerp van een m.e.r.-procedure.

De eerste stap in de m.e.r.-procedure was het opstellen van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), die in juni 2022 is gepubliceerd. De NRD beschrijft de opgave van Dunea, de keuze voor het Hybride Systeem en in grote lijnen de bouwstenen van de alternatieven die hierop mogelijk een antwoord bieden. De alternatieven moeten voldoen aan de leveringszekerheid voor de middellange termijn en opschaalbaar zijn voor de lange termijn. Het NRD-variantenrapport is de volgende stap in de zoektocht van Dunea en deze m.e.r.-procedure. Hierin worden de alternatieven verder toegelicht en wordt onderbouwd welke alternatieven worden meegenomen in het vervolg van de m.e.r.-procedure. Dit Achtergronddocument variantenstudie beschrijft de achterliggende uitwerking van het NRD-variantenrapport.

1.3 Terminologie: alternatieven, varianten en bouwstenen

Deze paragraaf geeft een korte toelichting op de terminologie van alternatieven, varianten en bouwstenen. In dit Achtergronddocument worden daarnaast verschillende meer inhoudelijke en/of technische begrippen gebruikt. Deze zijn ter verduidelijking opgenomen in hoofdstuk 14: de begrippenlijst.

Alternatieven zijn de mogelijke antwoorden op de opgave van Dunea, de manieren waarop Dunea in haar leveringsgebied kan voldoen aan de leveringszekerheid voor de middellange termijn.

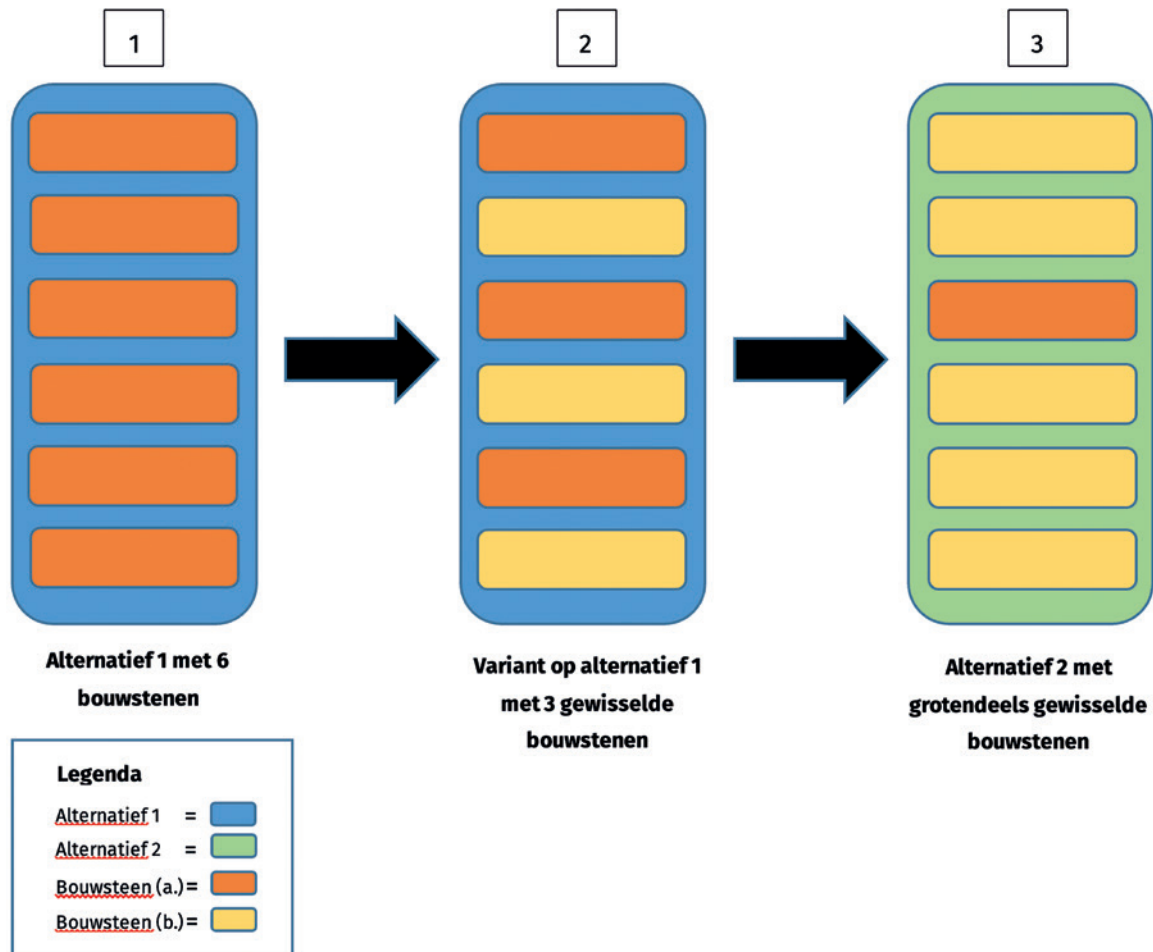
Ieder alternatief is opgebouwd uit zes bouwstenen. Dit is schematisch weergegeven in Figuur 1:

1. Bron met een innamelocatie
2. Locatie van de voorzuivering
3. Productielocatie
4. Menglocatie (waar drinkwater uit het bestaande Rivier-duinsysteem en Nieuwe Systeem wordt gemengd)
5. Reststroom
6. Leidingen

Een alternatief wordt samengesteld uit een combinatie van zes bouwstenen, welke te beschouwen zijn als puzzelstukjes. Zonder invulling van één van de bouwstenen is een alternatief niet volledig en biedt het geen oplossing voor de opgave van Dunea.

Voor de invulling van de bouwstenen bestaan meerdere mogelijkheden, zowel in ruimte als in tijd (fasering). Wanneer in een alternatief de invulling van een bouwsteen wordt gewisseld, is sprake van een variant op het alternatief (Figuur 1). Als er bouwstenen worden gewisseld die het alternatief fundamenteel veranderen, wordt niet meer gesproken over een variant op het alternatief maar ontstaat een nieuw alternatief. Hierbij gaat het om substantiële veranderingen zoals het gebruik van een volledig andere

waterbron of het verwisselen van een groot aantal bouwstenen binnen een alternatief, dit is deels subjectief. Er is gekozen om te werken met varianten om het aantal alternatieven voor beoordeling in de m.e.r.-procedure beheersbaar te houden.



Figuur 1: Schematische weergave van het samenstellen van alternatieven (en varianten) op basis van bouwstenen.

1.4 Doel document

Dit document is bedoeld als achtergronddocument bij het NRD-variantenrapport.

- Dit document beschrijft alle aangedragen opties en gaat in op de technische en ruimtelijke overwegingen om de opties wel of niet als bouwsteen, variant of alternatief mee te nemen. Deze uitwerking is het resultaat van de technische uitwerking van de bouwstenen en de afstemming met de omgeving die in het omgevingsproces heeft plaatsgevonden in de periode juni 2022 - mei 2023.
- Daarnaast wordt het proces van alternatievenontwikkeling beschreven. De alternatieven én de varianten op de alternatieven zijn tot stand gekomen met behulp van scenario's, ontwikkelpaden en toetsing.
- Tenslotte worden in dit document de alternatieven beschreven die het vervolg van de m.e.r.-procedure in gaan.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 1: Inleiding

Beknopte beschrijving van de opgave van Dunea en het doel van dit Achtergronddocument variantenstudie.

Hoofdstuk 2: Proces variantenstudie

Toelichting van de alternatieven voor de m.e.r.-procedure en hoe deze tot stand zijn gekomen. Ook wordt het proces beschreven dat Dunea in de afgelopen maanden met de omgeving heeft doorlopen.

Hoofdstuk 3: Toelichting op de opgave

Toelichting van de opgave van Dunea die werd aangescherpt door het onderzoek naar nieuwe oplossingen. De opgave voor waterkwantiteit en waterkwaliteit, continuïteit en circulariteit wordt besproken.

Hoofdstuk 4 t/m 10: Bouwstenen variantenstudie

De bouwstenen worden in deze hoofdstukken toegelicht, waaronder de verschillende opties om elk van de zes bouwstenen in te vullen, te vergelijken en te beoordelen, incl. een inperking van de bouwstenen.

Hoofdstuk 5 - Bouwsteen 1: Bron met een innamelocatie

Hoofdstuk 6 - Bouwsteen 2: Locatie van de voorzuivering

Hoofdstuk 7 - Bouwsteen 3: Productielocatie

Hoofdstuk 8 - Bouwsteen 4: Menglocatie

Hoofdstuk 9 - Bouwsteen 5: Reststroom

Hoofdstuk 10 - Bouwsteen 6: Leidingen

Hoofdstuk 11: Ontwikkeling alternatieven

Uit de bouwstenen worden verschillende alternatieven opgebouwd, aan de hand van toekomstscenario's en ontwikkelpaden. Ook varianten op de alternatieven worden onderscheiden.

Hoofdstuk 12: Toetsing alternatieven aan Dunea waarden

Opstellen van criteria op basis van de bedrijfswaarden van Dunea. Ook de uitkomst van het toetsen van de alternatieven en varianten aan de criteria wordt gedeeld.

Hoofdstuk 13: Conclusie

De alternatieven (en zoekgebieden) die meegenomen worden in het vervolg van de m.e.r.-procedure worden in dit hoofdstuk beschreven.

Hoofdstuk 14: Begrippenlijst

Een overzicht van de gebruikte vaktermen en bijbehorende betekenissen.

2. Proces variantenstudie

In de periode tussen de terinzagelegging van de NRD (juni 2022) en nu (mei 2023) heeft Dunea nader onderzocht wat kansrijke alternatieven en varianten zijn. Naast technische input, heeft Dunea hiervoor input gebruikt uit de zienswijzen en uit diverse werksessies met belanghebbenden (omgevingsproces). Hierbij is Dunea intensief met de omgeving in gesprek gegaan over mogelijke bouwstenen, de bruikbaarheid en ruimtelijke inpassing daarvan. Naast de ontwerpateliers die hieronder beschreven worden, vonden ook individuele gesprekken plaats.

In de periode september 2022 – april 2023 organiseerde Dunea ontwerpateliers voor partijen met een verantwoordelijkheid en partijen met een belang. Deze ateliers hebben in drie rondes plaatsgevonden en bestonden uit drie verschillende groepen: Belanghebbenden, overheden Noord en overheden Zuid. De ontwerpateliers hadden verschillende doelstellingen:

- 1e ontwerpatelier: ophalen van mogelijke bouwstenen (bron, inname locatie, leidingen en waarden in het zoekgebied);
- 2e ontwerpatelier: presentatie van toetsing van de bouwstenen aan bruikbaarheid en presentatie van mogelijke alternatieven. Omgevingspartijen hebben de bouwstenen en alternatieven aangescherpt. Ook heeft Dunea een indruk gekregen van het draagvlak voor de alternatieven bij de omgevingspartijen;
- 3e ontwerpatelier: presentatie van toetsing aan de bedrijfswaarden van Dunea, presentatie van de te onderzoeken MER-alternatieven met varianten en ophalen van milieueffecten voor het MER.

Ontwerpatelier 1

In ontwerpatelier 1 zijn de omgevingspartijen bevraagd naar de mogelijkheden die zij zien voor bouwstenen en de ruimtelijke inpassing van de verschillende bouwstenen om te voldoen aan de opgave van Dunea. Zoals hierboven beschreven is er gewerkt in drie groepen.

Tijdens het ontwerpatelier zijn de geïdentificeerde mogelijkheden voor bouwstenen direct gekoppeld aan de ruimtelijke inpassing door gebruik te maken van geografische kaarten. Mogelijke bouwstenen zijn letterlijk op de kaart gelegd. Ook meekoppelkansen zijn benoemd en zichtbaar gemaakt op de kaarten. De bouwstenen vormen samen alle hoofdonderdelen die nodig zijn voor het ontwikkelen van het Nieuwe Systeem. Met de bouwstenen worden de MER-alternatieven opgebouwd.

Ontwerpatelier 2

Na een uitwerking van de bouwstenen zijn verschillende alternatieven samengesteld. Om dit te doen zijn drie toekomstscenario's gedefinieerd waarin de beschikbaarheid van oppervlaktewater verschillend is:

- **Binnen de huidige watermanagement afspraken.**
Geen extra regionaal oppervlaktewater beschikbaar op de lange termijn. Maximaal 5 tot 10 miljoen m³ regionaal oppervlaktewater op de middellange en lange termijn beschikbaar. Dit is in lijn met de beleidsvoornemens uit water en bodem sturend.

- **Huidige watermanagement met aanvullende afspraken.**

Geen beperkingen qua beschikbaarheid van regionaal oppervlaktewater. Op de middellange termijn is 10 miljoen m³ beschikbaar en op de lange termijn 30 miljoen m³. Extra oppervlaktewater komt beschikbaar via bijvoorbeeld lozingen van de RWZI's of de Klimaatbestendige Wateraanvoer (KWA).

- **Onafhankelijk van regionaal oppervlaktewater.**

Er is géén regionaal oppervlaktewater beschikbaar, waardoor Dunea moet inzetten op tijdelijke maatregelen of de ontwikkeling van nieuwe bronnen zoals: zeewater, brak grondwater of het direct hergebruik van RWZI effluent.

Deze toekomstscenario's worden nader toegelicht in paragraaf 11.1. Voor elk toekomstscenario zijn ontwikkelpaden opgesteld. In deze ontwikkelpaden is gekeken met welke bouwstenen en in welke tijd een alternatief gerealiseerd kan worden. Hierbij is gekeken naar de middellange termijn en de lange termijn. Deze alternatieven zijn getoetst op waterkwaliteit, waterkwantiteit, continuïteit, ruimtelijke inpassing en realiseerbaarheid in 2030. Uiteraard heeft Dunea bij deze interne toetst gebruik gemaakt van alle kennis en informatie die ook tussentijds bij de omgevingspartners is opgehaald. Deze uitwerking van de bouwstenen, ontwikkelpaden en alternatieven is gepresenteerd aan de betrokken omgevingspartijen, waarna zij samen met Dunea hebben besloten welke bouwstenen verder uit te werken.

Ontwerpatelier 3

De als kansrijk aangemerkte alternatieven zijn vervolgens getoetst aan de bedrijfswaarden van Dunea. In het derde ontwerpatelier heeft Dunea de resultaten van de toetsing aan de waarden gepresenteerd met als resultaat de definitieve MER-alternatieven. Tevens heeft Dunea tijdens deze sessie de omgeving gevraagd mee te denken welke milieueffecten onderzocht moeten worden om een uiteindelijke afweging tussen deze alternatieven te kunnen maken.

Individuele gesprekken

Parallel aan de ontwerpateliers heeft Dunea met de waterpartijen (hoogheemraadschappen en Rijkswaterstaat) en de ruimtelijke partijen (gemeenten en provincie) binnen het leveringsgebied van Dunea de bouwstenen intensief onderzocht.

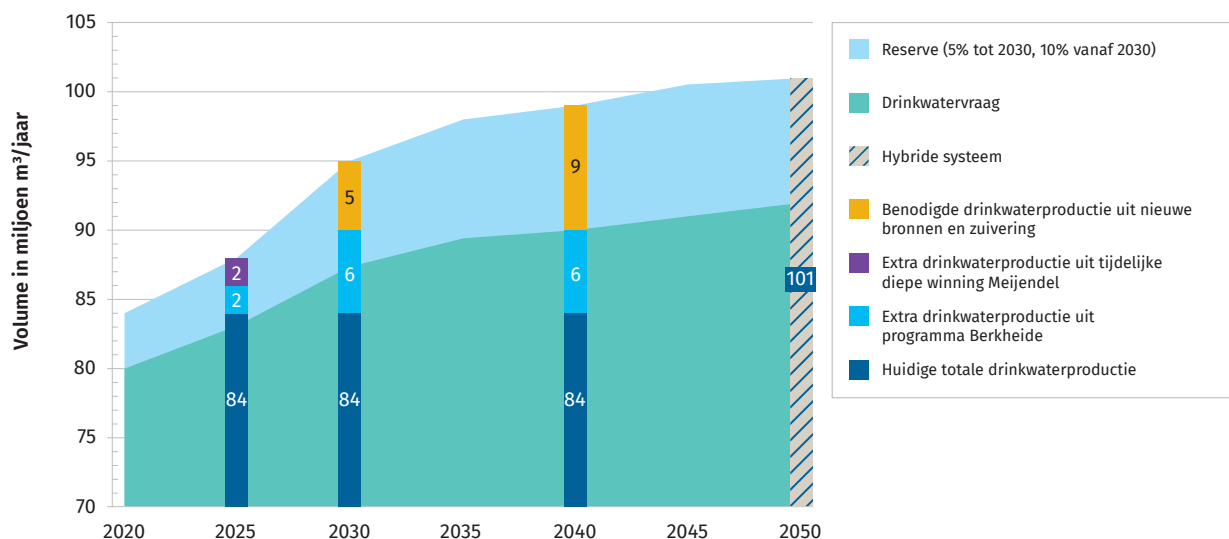
3. Toelichting op de opgave

Het doel van het programma Drinkwatervoorziening van de toekomst 2030-2040 is om de toename van de drinkwatervraag te accommoderen, gesteld te staan voor de aanscherping van wettelijke drinkwaternormen en in de toekomst ook de continuïteit van de levering te kunnen blijven garanderen. Dunea doet dit door de inzet van nieuwe bronnen en nieuwe technieken (membraanfiltratie). In de NRD (juni 2022) wordt verder ingegaan op deze opgave.

Het proces van de variantenstudie heeft geresulteerd in nieuwe inzichten waardoor ook de opgave van Dunea nader aangescherpt kan worden op het gebied van waterkwantiteit, waterkwaliteit en de continuïteit van de levering. In dit hoofdstuk wordt dit nader toegelicht.

3.1 Opgave waterkwantiteit en waterkwaliteit

In Figuur 2 is de opgave vanuit waterkwantiteit opgenomen. Voor de middellange termijn is de minimale opgave 9 miljoen m³ extra drinkwater per jaar in 2040, te winnen uit nieuwe bronnen en nieuwe technieken (membraanfiltratie). Deze opgave komt bovenop de drinkwaterproductie uit het Rivier-duinsysteem.



Figuur 2: Drinkwateropgave vanuit waterkwantiteit.

Voor de lange termijn is de totale opgave 101 miljoen m³ per jaar (2050) uit het totale systeem. Voor deze opgave onderzoekt Dunea wat de ideale verhouding is tussen het bestaande Rivier-duinsysteem en het Nieuwe Systeem.

Voor de waterkwaliteitsopgave is de mengverhouding tussen het Rivier-duinsysteem en het Nieuwe Systeem (met membraanfiltratie) van belang. De opgave voor de middellange termijn in 2040, is een verhouding van 90:10 voor het Rivier-duinsysteem versus het Nieuwe Systeem. Dit resulteert in een gecombineerde waterkwantiteit- en kwaliteitsopgave van circa 10 miljoen m³ drinkwater per jaar uit nieuwe bronnen en zuivering met nieuwe technieken.

Voor de lange termijn (> 2040) onderzoekt Dunea wat de ideale mengverhouding is tussen het bestaande Rivier-duinsysteem en het Nieuwe Systeem. In de m.e.r.-procedure voor de middellange termijn wordt ook aan de lange termijn getoetst. Hierbij wordt uitgegaan van een mengverhouding van 70:30 voor het Rivier-duinsysteem versus het Nieuwe Systeem. Dit resulteert in een gecombineerde waterkwantiteit- en kwaliteitsopgave van circa 30 miljoen m³ drinkwater per jaar uit nieuwe bronnen en zuivering met nieuwe technieken.

De drinkwaterwatervraag in het noorden van het verzorgingsgebied van Dunea (Pompstation Katwijk) is ongeveer 1/3 van de totale watervraag. De drinkwaterwatervraag in het zuiden van het verzorgingsgebied (Pompstation Scheveningen en Pompstation Monster) is ongeveer 2/3 van de totale drinkwaterwatervraag.

De drinkwaterwatervraag is relatief constant gedurende een jaar en varieert van 87% tot 130% van de gemiddelde vraag per dag. Uitgangspunt is dat de nieuwe bron of bronnen ook volgens dit patroon worden ingezet om de mengverhouding gelijk te houden tussen het Rivier-duinsysteem en het Nieuwe Systeem. Zo kan water met een gelijkmatige waterkwaliteit worden geproduceerd.

	Verlies zuivering	MT (2040)				LT (2050)*			
		miljoen m ³ /jaar gem	m ³ /s gem	m ³ /uur gem	m ³ /s maxdag	miljoen m ³ /jaar gem	m ³ /s gem	m ³ /uur gem	m ³ /s maxdag
Drinkwaterwatervraag		9	0,29	1.027	0,37	30	0,95	3.425	1,24
Benodigde inname zoet water	30%	13	0,41	1.468	0,53	43	1,36	4.892	1,77
Benodigde inname brak water	50%	18	0,57	2.055	0,74	18	0,57	2.055	0,74
Benodigde inname zeewater	66%	26,5	0,84	3.022	1,09	88	2,80	10.073	3,64

Tabel 1: Watervraag in cijfers.

*mengverhouding 70/30 Rivier-duinsysteem / Nieuwe Systeem.

3.2 Continuïteit

De continuïteit van de levering is afhankelijk van de betrouwbaarheid en flexibiliteit van het Rivier-duinsysteem samen met het Nieuwe systeem (nieuwe bronnen en nieuwe technieken) én wordt beïnvloed door externe factoren. Voor de beoordeling van de alternatieven en varianten onderzoeken we voor continuïteit daarom:

- **Betrouwbaarheid en flexibiliteit van het Rivier-duinsysteem samen met het Nieuwe Systeem:**
Het betreft hier de technische beschikbaarheid van het gehele systeem. Dit wordt bepaald door de relatie tussen (on)betrouwbaarheid en downtime van het gehele systeem.

- **Beschikbaarheid van de bron (waterkwantiteit en kwaliteit):**
Het betreft hier het falen van de bron; het niet beschikbaar zijn van de bron.
- **Kans op onderbrekingen in het transport tussen bouwstenen:**
Het betreft hier het buiten gebruik zijn van leidingen als gevolg van externe factoren, zoals (graaf) schade, buiten gebruikstelling als gevolg van exogene ontwikkelingen, verleggingen.
- **Kans op onderbrekingen als gevolg van overstromingen van de primaire bouwstenen (bijvoorbeeld innamelocatie) en kans op moedwillige verstoringen:**
Het betreft hier het falen van het systeem als gevolg van exogene gebeurtenissen, waar Dunea door beheersmaatregelen de kans van voorkomen kan beperken door beveiliging en integriteit (voorkomen dat het kan gebeuren).

3.3 Circulariteit

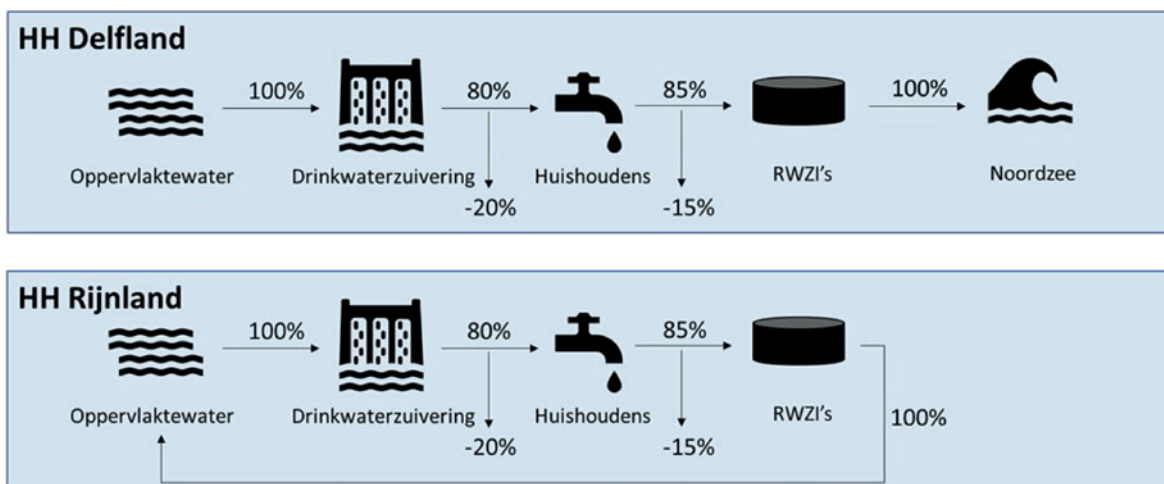
Bij het beoordelen van de impact van de inname van water voor de drinkwaterproductie op het watersysteem, speelt circulariteit een belangrijke rol. Met circulariteit bedoelen we hier het deel van het onttrokken oppervlaktewater t.b.v. de drinkwaterproductie dat via de RWZI weer terugvloeit in het oppervlaktewatersysteem. Door de circulariteit van drinkwater naar het regionale oppervlaktewater is de netto watervraag van Dunea lager dan de bruto inname ten behoeve van de drinkwaterproductie.

Om dit goed te doorgronden beschrijven we hier kort het gehele proces. In Figuur 3 is dit proces op hoofdlijnen gevisualiseerd voor zowel het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland als Delfland.

Als er water uit het oppervlaktewater wordt ingenomen voor drinkwaterbereiding moet het eerst voorgezuiverd worden. Bij deze voorzuivering zijn er een aantal stappen waar water als proces- of spoelwater “verloren” gaat. Aangenomen wordt dat deze waterstromen deels weer behandeld kunnen worden waardoor het water weer kan worden toegevoegd aan de hoofdstroom. Alleen bij de membraanfiltratie ontstaat een reststroom die naar alle waarschijnlijkheid in zee zal worden geloosd en daarmee dus definitief uit het zoete watersysteem verdwijnt. De omvang van deze stroom is circa 20% van het totaal van ingenomen water (bruto inname).

Dunea zet grofweg $\frac{1}{3}$ van haar drinkwater af in het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland (vanuit pompstation Katwijk) en $\frac{2}{3}$ in het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Delfland (vanuit pompstation Scheveningen en Monster). Het overgrote deel van het geleverde drinkwater in deze gebieden wordt via de riolering ingezameld en vervolgens gezuiverd op de rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Naast het drinkwater komt er ook rioolvreemd water via de riolering aan op de RWZI's. Dit is water wat niet te herleiden is vanuit de drinkwaterproductie. Uit een eerste analyse tussen Dunea en het Hoogheemraadschap van Rijnland is gebleken dat het realistisch lijkt om ervan uit te gaan dat minimaal 85% van het geleverde drinkwater op de RWZI's terecht komt. Het overige drinkwater wordt daadwerkelijk verbruikt, bijvoorbeeld door consumptie als drinkwater, als toevoeging aan producten door de industrie of voor beregening van de tuin. Ook bereikt een klein gedeelte de RWZI niet als gevolg van lekkages in de riolering. Ook met het Hoogheemraadschap van Delfland loopt een onderzoek naar het percentage drinkwater dat weer terugvloeit naar de RWZI's.

In het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland wordt het effluent van de RWZI's op het oppervlaktewater geloosd en daarmee komt het water weer terug in het watersysteem. In het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Delfland wordt het effluent op zee geloosd en daarmee is de circulariteit dan ook 0%.



Figuur 3: Schematische weergave van de circulariteit van drinkwater.

Op basis van het hierboven beschreven en gevisualiseerde proces van de drinkwaterproductie is de bruto en netto oppervlaktewatervraag voor de middellange termijn bepaald (Tabel 2). De netto watervraag voor de middellange termijn komt hiermee uit op gemiddeld 0,29 m³/s. Dit komt neer op een totale circulariteit van 30%.

Onderzocht wordt of het RWZI-effluent van Delfland op de lange termijn naar het regionale oppervlaktewater kan worden afgevoerd. Dit vraagt om een extra zuivering van het effluent. Indien we ervan uitgaan dat voor zowel Delfland als Rijnland 85% van het geleverde drinkwater weer terugkomt op de RWZI's dan komt hiermee de gemiddelde netto watervraag op lange termijn uit op 0,41 m³/s en is hiermee vrijwel gelijk aan de bruto watervraag op middellange termijn. Dit komt neer op een totale circulariteit van 70%.

MIDDELLANGE TERMIJN 10 MILJOEN M ³ /DRINKWATER	HH RIJNLAND	HH DELFLAND	TOTAAL
Gemiddelde bruto benodigde inname in m ³ /s	0,14	0,27	0,41
Reststroom membraanfiltratie naar zee m ³ /s	0,02	0,05	0,07
Drinkwater naar klanten m ³ /s	0,10	0,19	0,29
Retour via voorzuivering en RWZI naar watersysteem m ³ /s	0,09	0,03	0,12
Netto nodig uit watersysteem m ³ /s	0,04	0,24	0,29

LANGE TERMIJN 30 MILJOEN M ³ /DRINKWATER	HH RIJNLAND	HH DELFLAND	TOTAAL
Gemiddelde bruto benodigde inname m ³ /s	0,45	0,91	1,36
Reststroom membraanfiltratie naar zee m ³ /s	0,08	0,16	0,24
Drinkwater naar klanten m ³ /s	0,32	0,63	0,95
Retour via voorzuivering en RWZI naar watersysteem m ³ /s	0,31	0,63	0,94
Netto nodig uit watersysteem m ³ /s	0,14	0,28	0,41

Tabel 2: Oppervlaktewatervraag (bruto en netto) voor de middellange- en lange termijn.

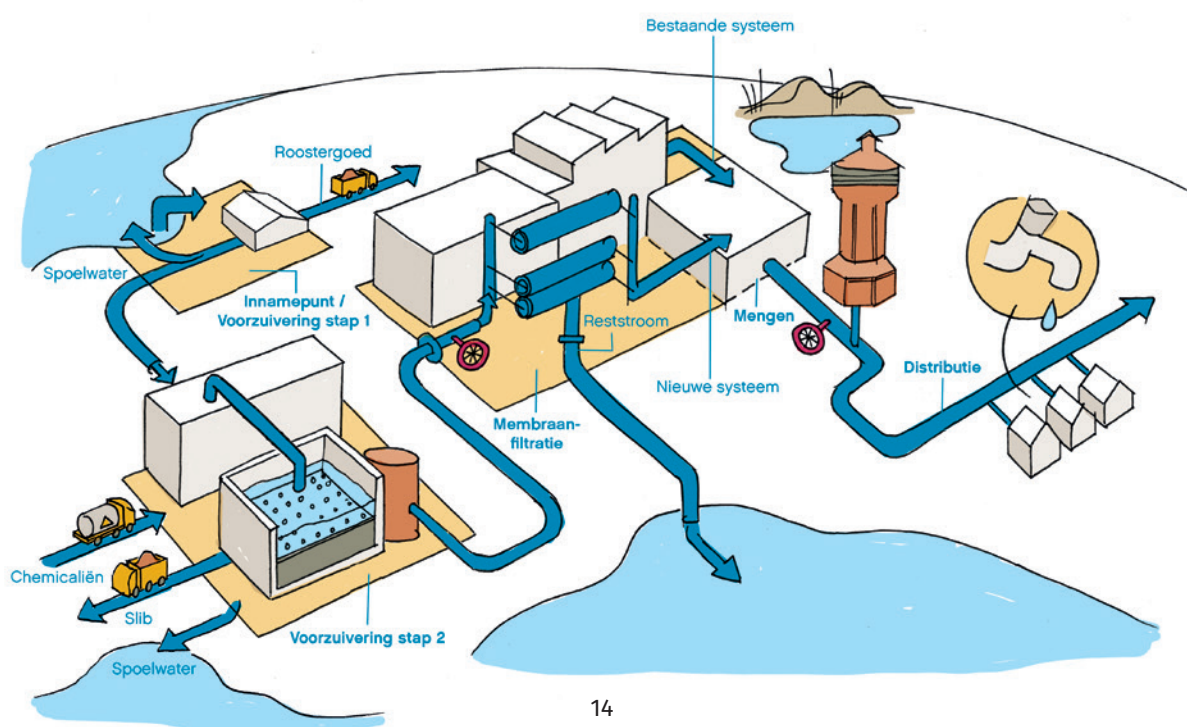
4. Bouwstenen variantenstudie

Samen met de omgevingspartners heeft Dunea mogelijke bouwstenen geïnventariseerd. Deze bouwstenen zijn door Dunea, in samenspraak met de omgevingspartijen, onderzocht op bruikbaarheid. De bruikbaarheid van de bouwstenen is getoetst op basis van de criteria waterkwantiteit, waterkwaliteit, continuïteit, ruimtelijke inpassing en realiseerbaarheid in 2030. Voor alle aangedragen bouwstenen is onderzocht of deze een logische rol kunnen spelen op zowel de middellange als de lange termijn. Bij deze toets is gebruik gemaakt van alle kennis en informatie die bij de omgevingspartners is opgehaald. De resultaten van het toetsen van de bouwstenen zijn in dit hoofdstuk beschreven. Op basis van de bruikbare bouwstenen zijn in hoofdstuk 11 alternatieven samengesteld.

Figuur 4 geeft een ruimtelijk beeld van het hele systeem van inname van water tot en met de distributie van het drinkwater naar de klanten. Een alternatief wordt samengesteld uit een combinatie van de volgende zes bouwstenen, welke in de volgende hoofdstukken verder worden toegelicht:

1. Bron met een inname locatie
2. Locatie van de voorzuivering
3. Productielocatie
4. Menglocatie (waar drinkwater uit het bestaande Rivier-duinsysteem en Nieuwe Systeem wordt gemengd)
5. Reststroom
6. Leidingen

Figuur 4: Ruimtelijk beeld van het hele systeem



5. Bouwsteen 1: Bron met innamelocatie

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van het onderzoek naar de mogelijke nieuwe bronnen met innamelocaties beschreven. Per bron zijn de haalbaarheid en de mogelijke innamelocaties getoetst. Dit heeft als resultaat dat een aantal bronnen met innamelocatie om verschillende redenen afvalt. Bronnen met innamelocatie die aan de criteria voldoen, worden meegenomen in de m.e.r.-procedure. Een overzicht van de meegenomen en afgevallen bronnen met innamelocaties is opgenomen in paragraaf 5.10.

5.1 Regionaal oppervlaktewater

In deze paragraaf worden eerst de innamelocaties voor regionaal oppervlaktewater toegelicht die aan de criteria (kunnen) voldoen, gevolgd door de locaties die afvallen. Tot slot worden de maatregelen voor droge perioden toegelicht, welke noodzakelijk zijn als aanvulling op deze bronnen om gedurende het hele jaar een betrouwbare drinkwaterproductie te realiseren.

5.1.1 Innamelocaties regionaal oppervlaktewater

Voor de inname van oppervlaktewater zijn verschillende innamelocaties onderzocht met de omgevingspartijen. In deze paragraaf worden de innamelocaties beschreven en wordt getoetst of deze geschikt zijn voor zowel de middellange als de lange termijn.

Omgeving Valkenburgse Meer

Rondom het Valkenburgse Meer worden verschillende locaties onderzocht. De waterkwaliteit van deze bronnen is vergelijkbaar. Wanneer water onttrokken wordt uit deze omgeving is de verandering van de kwaliteit van de bron naar verwachting minimaal. Een inname uit het Valkenburgse Meer leidt mogelijk tot een verandering van de waterkwaliteit in het meer. Onderzoek naar het effect van de inname wordt op dit moment uitgevoerd door het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW). Op basis hiervan kunnen de innamepunten geëvalueerd worden en kan er geïdentificeerd worden of mitigerende maatregelen benodigd en mogelijk zijn.

Omgeving De Vliet

Verschiede innamelocaties langs de Vliet worden op dit moment nader onderzocht. Deze locaties liggen dicht bij de bestaande transportleidingen van Dunea. Dit heeft het voordeel dat eventueel een combinatie met deze leidingen mogelijk is voor het transport van het water uit de nieuwe bron naar de pompstations van Dunea.

Omgeving PS Scheveningen

De omgeving van PS Scheveningen als innamelocatie wordt op dit moment nader onderzocht. Deze locatie heeft als voordeel dat ze dichtbij pompstation Scheveningen ligt. Hierdoor is de transportafstand vanaf het innamepunt naar het pompstation Scheveningen minimaal. Echter ligt deze locatie wel in het bebouwde

gebied van de gemeente Den Haag, waardoor de ruimte voor het innamepunt beperkt is. Tevens is de in te nemen waterkwantiteit beperkt tot de drinkwatervraag voor de middellange termijn.

Omgeving PS Monster

De omgeving van PS Monster wordt op dit moment nader onderzocht. In de huidige situatie wordt PS Monster, aan de zuidkant van Den Haag, gevoed met rivierwater via pompstation Scheveningen. In het verleden is er circa 3-4 miljoen m³ drinkwater per jaar gewonnen vanuit een innamepunt in Madestein.

5.1.2 Inperking innameplaatsen regionaal oppervlaktewater

Onderstaande innameplaatsen voor regionaal oppervlaktewater zijn onderzocht en afgevalen. Hieronder volgt een korte toelichting.

Gemalen nabij Houtrust en Katwijk

De gemalen bij Houtrust en Katwijk zijn geen nieuwe bron en worden daarom niet verder beschouwd. Deze gemalen zorgen ervoor dat water wordt vastgehouden in het oppervlaktewatersysteem tijdens periodes van droogte en voeren water af naar de Noordzee tijdens periodes met wateroverschot. De afvoer van water fluctueert gedurende het jaar. De gemalen zijn daarom, vanwege de fluctuerende beschikbaarheid van water, geen geschikt innamepunt.

Waterlopen en waterplassen: Wijde Aa, Oude Wetering, de Vlietlanden en Het Joppe

De genoemde bronnen zijn alle verbonden aan het watersysteem van Rijnland en kennen een aanzienlijke afstand tot de pompstations van Dunea. Het is dan ook logischer om een bron/innameplaats dichterbij te kiezen (bijvoorbeeld rond het Valkenburgse Meer/Oude Rijn).

Het Schevenings Kanaal

In samenwerking met de gemeente Den Haag heeft Dunea verschillende locaties langs het Schevenings Kanaal onderzocht. Hieruit is gebleken dat ruimtelijke inpassing van een innamepunt niet mogelijk is binnen deze sterk verstedelijkte omgeving.

De Oude Rijn in Katwijk

Er zijn verschillende locaties aan de Oude Rijn onderzocht met de gemeente Katwijk. Deze locaties liggen in stedelijk gebied in de nabijheid van woningen of op bestaande industrieterreinen. Er is onvoldoende ruimte voor een innamepunt beschikbaar binnen het huidige vastgesteld ruimtelijk en planologisch beleid en vastgestelde plannen voor de toekomst.

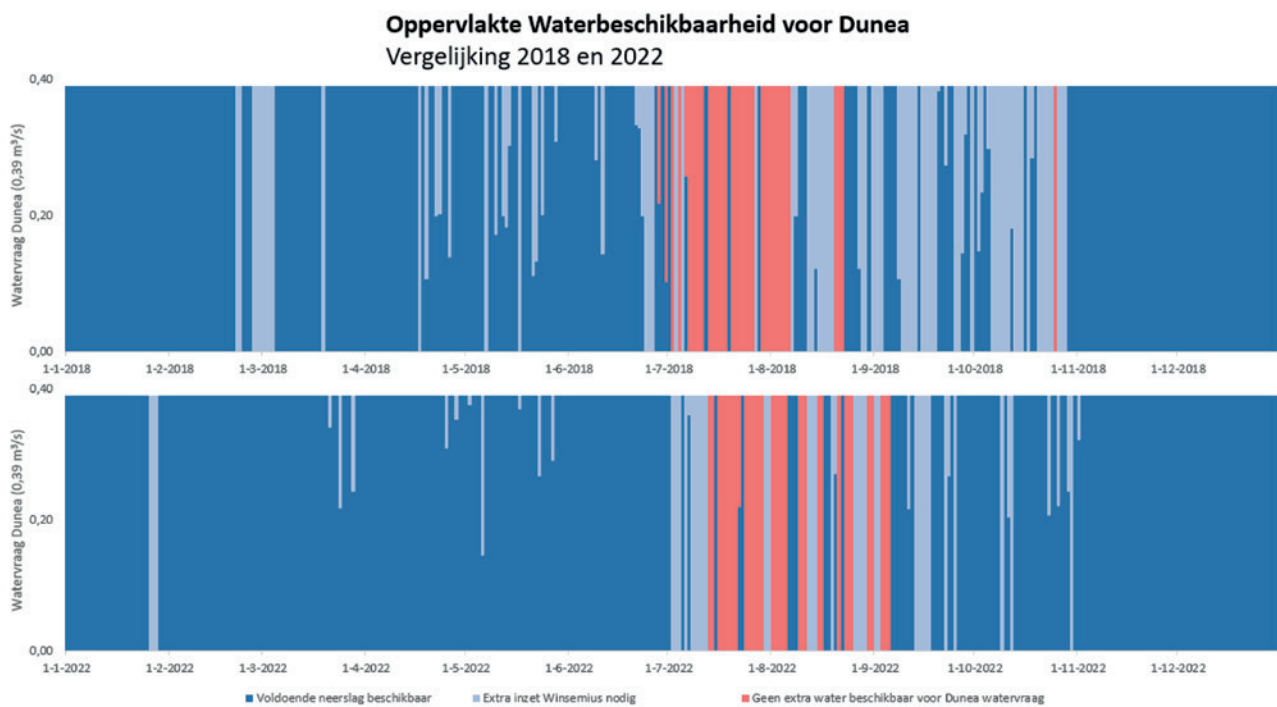
Innamepunt combineren met collega drinkwaterbedrijven

Het is in theorie mogelijk om een toekomstig innamepunt van Dunea te combineren met collega drinkwaterbedrijven. Echter zijn de zuiveringssystemen van de verschillende bedrijven sterk afwijkend, waardoor ieder bedrijf specifieke eisen zal stellen aan een innamepunt. Daardoor is dit in de praktijk niet erg kansrijk en ziet Dunea dit niet als realistische optie. Wel is (en blijft) Dunea in nauw contact met collega drinkwaterbedrijven om waar het kan via slimme samenwerking(en) meer capaciteit in het systeem te krijgen.

5.1.3 Maatregelen voor droge periodes

Bij alle oppervlaktewaterbronnen en innameplaatsen is een oplossing benodigd voor periodes met watertekorten, zoals is voorgekomen in de zomers van 2018 en 2022. Uit onderzoek in de verkenningsfase is gebleken dat in deze jaren ongeveer 75% van het jaar, aaneengesloten, voldoende water beschikbaar was. In de zomers van 2018 en 2022 was er 2 à 3 maanden onvoldoende zoetwater beschikbaar in de

regio en moest water vanuit stroomopwaarts gelegen inlaatpunten worden aangevoerd vanuit de grote rivieren. Door toename van de watervraag en klimaatverandering wordt verwacht dat de verhouding tussen zoetwaterbeschikbaarheid en watervraag in droge zomers verder onder druk komt te staan tot mogelijk ééns in de 2 tot 4 jaar (frequentie). Voor overbrugging van perioden met watertekorten moet rekening worden gehouden met een aansluitende periode van 2 à 3 maanden (duur) waarvoor een andere bron dan regionaal oppervlaktewater wordt ingezet (Figuur 5).



Figuur 5: Oppervlaktewater beschikbaarheid voor Dunea, in deze tabel is een eerder uitgangspunt van de watervraag van 0,39 m³/s aangenomen, het huidige uitgangspunt is 0,41 m³/s. Er wordt verwacht dat de conclusies hierdoor niet significant wijzigen.

De verwachting, op dit moment, is dat een combinatie van maatregelen voor droge periodes op de middellange termijn voldoende is om de leveringszekerheid van de drinkwatervoorziening ook in deze droge periodes te kunnen garanderen. De oplossingen voor droge periodes zijn vergelijkbaar voor de verschillende varianten voor regionaal oppervlaktewater. Gedurende de MER-fase zal Dunea met de omgevingspartners de volgende mogelijke maatregelen onderzoeken:

- Besparingen in het huidige waterbeheer (bijvoorbeeld het 'weglekken' van zoet water uit het watersysteem);
- Anders omgaan met de diepe strategische zoetwatervoorraad in de duingebieden van Dunea, binnen de bestaande bedrijfsvoering van Dunea. Deze mogelijkheid wordt in onderstaande paragraaf verder toegelicht.

Voor de lange termijn (na 2040) onderzoekt Dunea in samenwerking met het Deltaprogramma Zoetwaterregio West-NL oplossingen voor de droge periodes als gevolg van klimaatverandering. Mogelijke oplossingen die onderzocht worden zijn de grootschalige buffering van zoetwater en/of extra aanvoer van zoetwater uit de grote rivieren.

Om in de droge periodes op de middellange termijn voldoende drinkwater te kunnen leveren is ook gekeken naar mogelijkheden om anders om te gaan met de diepe strategische zoetwatervoorraad in de duingebieden van Dunea. De onderstaande maatregelen zijn geïdentificeerd. Of de maatregelen haalbaar zijn op het gebied van ruimtelijke inpassing, techniek, vergunningen en effecten op de omgeving, dient nog nader onderzocht te worden.

1. Diepe winning Meijndel (PS Scheveningen)

Voor PS Scheveningen kan gebruik gemaakt worden van de diepe winning in Meijndel als overbrugging bij droogte. In de huidige bedrijfsvoering wordt er voor het systeem in Meijndel bij een tekort aan ondiepe winning gebruik gemaakt van de diepe winning. Dit tekort treedt vooral op in de periode januari tot en met juni door 'dik water' (hoge viscositeit door lage temperatuur). Door in deze maanden extra water te produceren vanuit de nieuwe bron, in plaats van diep water te winnen, wordt de capaciteit van de diepe winning vrijgespeeld zodat deze kan worden ingezet in de droge periode. Deze maatregelen lijken voor de middellange termijn voldoende en passen binnen de bestaande vergunning. Voor de lange termijn dient nader onderzocht te worden of de capaciteit voldoende is.

2. Aquifer storage and recovery (ASR) Berkheide (PS Katwijk)

In Berkheide wordt een aquifer storage and recovery (ASR) systeem ontwikkeld om bij uitval van de aanvoer van rivierwater voldoende drinkwater te kunnen leveren. Bij ASR wordt voorgezuiverd water of drinkwater door middel van putten in de bodem geïnfilteerd. Tijdens droge perioden wordt dan water uit diepe winputten onttrokken. Voor het aanvullen van de grondwatervoorraad zijn infiltratieputten benodigd. Hiermee kan in een periode variërend van 6 maanden tot 3 jaar de voorraad weer worden aangevuld waardoor er vervolgens weer diep water kan worden onttrokken.

3. Winning brakgrondwater in droge tijden (PS Scheveningen)

In deze optie wordt brakwaterwinning (paragraaf 5.2) alleen in de droge periode toegepast. De capaciteit is onvoldoende voor de volledige capaciteit voor de middellange termijn en is dus slechts een deeloplossing. In 3 maanden kan er maximaal ongeveer 1,25 miljoen m³ drinkwater geproduceerd worden (en dus 2,5 miljoen m³ onttrokken). De effecten van de onttrekking gedurende de droge periode worden nog onderzocht. Tevens is het nog de vraag of het mogelijk is om de rest van het jaar de RO-zuivering (vrijwel) volledig stil te zetten. Of dit haalbaar is op het gebied van ruimtelijke inpassing, techniek, vergunningen en effecten op de omgeving, dient verder uitgezocht te worden.

5.2 Brak grondwater

In deze paragraaf worden eerst de innamelocaties voor brak grondwater toegelicht die aan de criteria (kunnen) voldoen, gevolgd door de locaties die afvallen.

5.2.1 Meijndel en binnenduinrand van Katwijk

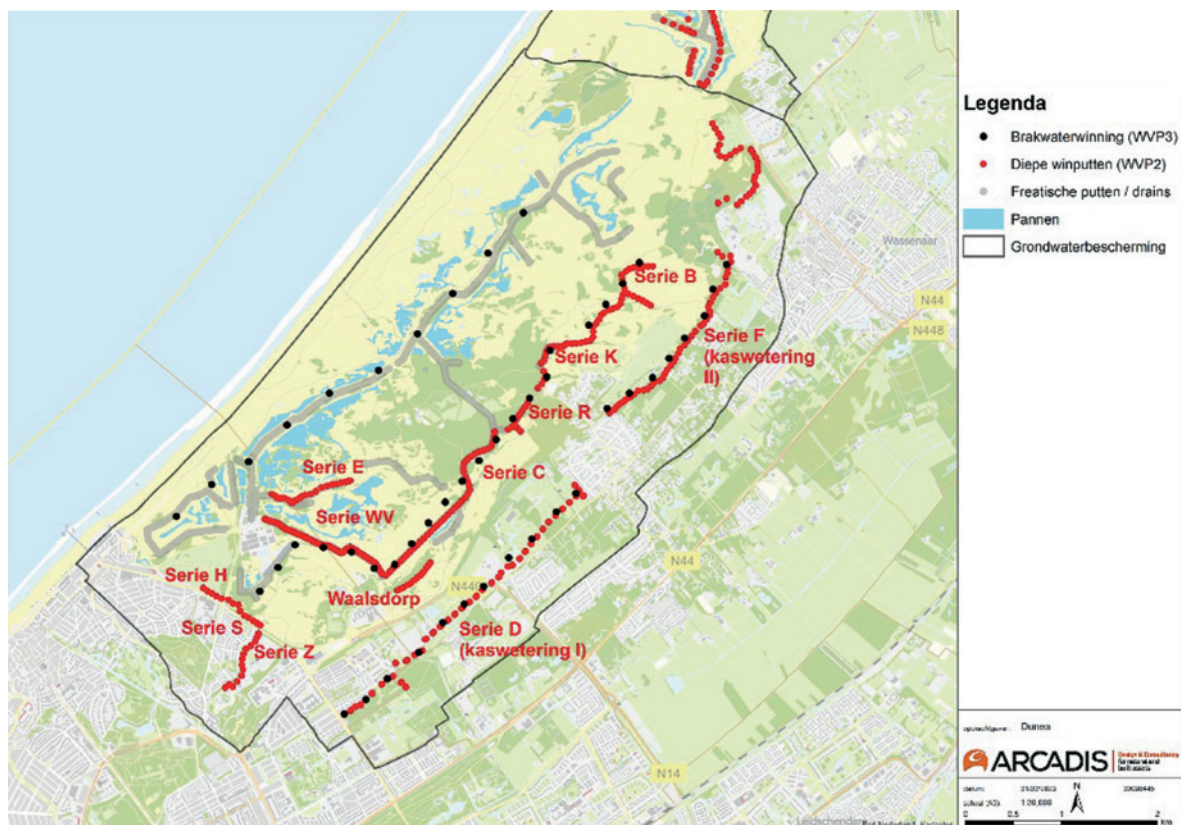
Het brak grondwater in het bestaande duingebied Meijndel van Dunea is mogelijk een goede bron voor drinkwater. Het is goed beschermd, is relatief eenvoudig te zuiveren en er is een grote hoeveelheid aanwezig onder de duinen en de binnenduinrand. In 2022 is brakwaterwinning in Meijndel nader onderzocht. De conclusies hieruit zijn dat:

- Brakwater winning veroorzaakt een verlaging van de grondwaterstand;
- Als gevolg van de zeespiegelstijging zal de grondwaterstand in de duinen echter stijgen. Hierdoor wordt bovengenoemde grondwaterstand daling gedeeltelijk teniet gedaan;

- Een brakwaterwinning van 10 miljoen m³ per jaar voor de productie van 5 miljoen m³ drinkwater /jaar lijkt mogelijk met beperkte effecten;

De inname locatie voor een brak grondwaterwinning bestaat uit een reeks winputten. Voor het winnen van 5 miljoen m³ drinkwater per jaar in duingebied Meijndel bij pompstation Scheveningen zijn 50 diepe winputten nodig tot gemiddeld 110 meter diepte. Dit betekent een veld met meerdere putten in de duinen, Figuur 7 geeft een overzicht van een mogelijke invulling hiervan. Aangezien het brak grondwater biologisch stabiel is en geen deeltjes bevat, is geen verdere voorzuivering noodzakelijk. Hierdoor voldoet alleen membraanfiltratie aangevuld met een beluchting voor de zuivering van het brak grondwater tot drinkwater.

Winning van brak grondwater aan de binnenduinrand van Katwijk wordt nog nader onderzocht en kan naar verwachting circa 2 miljoen m³ drinkwater per jaar opleveren. Gezien de beperkte kwantiteit en de ruimtelijke inpassing is het gebruik van deze bron alleen zinvol in combinatie met de brakwaterwinning in Meijndel.



Figuur 7: Mogelijke invulling van brak grondwaterwinning in Meijndel.

5.2.2 Inperking inname locaties brak grondwater

Onderstaande bronnen zijn onderzocht en vallen af. Hieronder volgt een korte toelichting per bron:

Brak grondwater in Berkheide

Winning van brak grondwater in Berkheide (Katwijk) is niet mogelijk omdat door een afsluitende kleilaag onvoldoende aanvulling van het grondwater plaatsvindt. Winning van brak grondwater aan de binnenduinrand van Katwijk wordt nog nader onderzocht. Gezien de beperkte kwantiteit en de ruimtelijke inpassing wordt de winning van brak grondwater aan de binnenduinrand van Katwijk niet als zelfstandige bron meegenomen.

Brak grondwater buiten de duinen

Brakwaterwinning buiten de duinen is verkend in het kennisprogramma COASTAR. Uit deze verkenning is gebleken dat West-Nederland potentie heeft voor de winning van brak grondwater buiten de duinen. Het ontbreekt echter nog aan de geschiktheid van concrete locaties voor brakwaterwinning in West-Nederland, zowel qua waterbeschikbaarheid als qua ruimtelijke inpassing. Om dit inzichtelijk te krijgen is een groot onderzoek/ onderzoeksprogramma benodigd. Dunea agendaert dit dan ook binnen het Deltaprogramma Zoetwater bij de Zoetwaterregio West-Nederland.

De drie concrete locaties die in het COASTAR kennisprogramma eerder wél zijn onderzocht, zijn niet geschikt voor Dunea.

- **Brak grondwater Haarlemmermeer:**

De Haarlemmermeer ligt in het voorzieningsgebied van PWN, niet in het gebied van Dunea. De bron biedt onvoldoende capaciteit voor beide bedrijven. PWN doet onderzoek naar de inzet van deze bron t.b.v. de drinkwaterproductie.

- **Brak grondwater Noordplaspolder:**

De Noordplaspolder ligt in het voorzieningsgebied van Oasen, niet in het gebied van Dunea. Gezien de transportafstand van de Noordplaspolder tot aan de pompstations van Dunea ligt brakwaterwinning hier dan ook niet voor de hand. Met brakwaterwinning in Meijendel en omgeving (nabij de bestaande productielocaties van Dunea) kan in potentie evenveel drinkwater geproduceerd worden als in de Noordplaspolder. Daarom kiest Dunea er dan ook voor om alleen brakwaterwinning in Meijendel en omgeving mee te nemen in het MER.

- **Brak grondwater polder Middelburg en Tempelpolder:**

Deze bron biedt onvoldoende capaciteit voor beide bedrijven. Oasen doet onderzoek naar de inzet van deze bron t.b.v. de drinkwaterproductie.

5.3 Zeewater

In deze paragraaf worden eerst de verschillende type innames systemen toegelicht, hierna worden de inname locaties voor zeewater toegelicht die aan de criteria (kunnen) voldoen, gevolgd door de locaties die afvallen.

5.3.1 Typen innamesysteem

Er zijn verschillende bewezen technologieën voor het innemen van zeewater, die met name in landen zonder of met een zeer beperkte zoetwatervoorziening worden toegepast, bijvoorbeeld op kleine eilanden. Zeewater uit de Noordzee voor de Nederlandse kust is nog nooit toegepast in Nederland op een schaal voor de drinkwatervoorziening. Voor de realisatie van een betrouwbare drinkwatervoorziening is uitgebreid haalbaarheidsonderzoek nodig. Dit heeft tot gevolg dat zeewater als drinkwaterbron op de middellange termijn niet haalbaar wordt geacht.

Eén van de belangrijkste aspecten bij de realisatie is de inname van het zeewater, vanwege het ontwerp van de voorzuivering en temperatuurverschillen van het water. Naast technische uitdagingen zijn er uitdagingen op vlak van milieu (reststroom en energieverbruik), vergunningen en ruimtelijke inpassing. Voor het innemen van zeewater als bron voor de productie van drinkwater zijn twee systemen mogelijk:

- Directe (open) inname: bij deze methode wordt zeewater rechtstreeks ingenomen;
- Indirecte (ondergrondse) inname: hierbij wordt het zeewater niet rechtstreeks ingenomen, maar uit de watervoerende laag onder de grond.

5.3.2 Directe inname

In het MER wordt de directe inname van zeewater meegenomen. Hierbij ligt de inname naar verwachting tussen de 0 en 2 km uit de kust. Alhoewel de innametechniek niet is uitgesloten van technische uitdagingen, zijn er al voldoende praktijkvoorbeelden van betrouwbare zuiveringen. Aandachtspunten voor de Nederlandse kust zijn de locatie van inname, het ruimtegebruik van de voorzuivering en leidingwerk en de milieu-impact van het aanleggen van de leiding en de reststroomlozing.

Voor de directe inname worden de zee voor Scheveningen of Katwijk, de Uitwatering bij Katwijk en de haven van Scheveningen gezien als mogelijke innamepunten. Of dit ruimtelijk en juridisch inpasbaar is, moet verder onderzocht worden. Ook voor directe inname geldt dat vanuit betrouwbaarheid van drinkwaterlevering er voor de middellange termijn alleen voor bewezen technieken wordt gekozen. Dit betekent dat directe inname naar verwachting pas ver na 2030 mogelijk is.

5.3.3 Inperking inname locaties zeewater

Onderstaande bronnen zijn onderzocht en vallen af. Hieronder volgt een korte toelichting per bron:

Indirecte inname

Indirecte inname is een interessant alternatief en heeft een aantal voordelen t.o.v. directe inname: de ingenomen waterkwaliteit is beter en het milieueffect van de benodigde infrastructuur is naar verwachting minder. Indirecte inname-technieken worden echter toegepast op kleinere schaal en zijn nog niet bewezen op de capaciteit die Dunea wil realiseren. Onder deze technieken vallen o.a. verticale strandputten (vertical beach wells), horizontale strandputten (horizontal beach wells), schuine boringen (slant wells) en infiltratiegalerijen (infiltration galleries). Voor de lange termijn dient er eerst verder onderzoek uitgevoerd te worden, onder andere geotechnisch onderzoek, om te bepalen of indirecte inname inderdaad een kansrijk alternatief is.

Voor de middellange termijn wordt het niet haalbaar geacht om zeewater met indirecte inname mee te nemen als bron vanuit het oogpunt van betrouwbaarheid. Dit komt naast de technische onzekerheden door de ruimtelijke impact van de putten. Tevens is het niet de verwachting dat een vergunning kan worden verkregen voor het boren van deze putten.

Zoetwaterreservoir in zee

Ook het aanleggen van een zoetwaterreservoir in zee wordt niet gezien als een bron die haalbaar is op de middellange termijn. Bij dit concept wordt in de zee een kunstmatige constructie aangelegd waarin zoet water kan worden opgeslagen. Het reservoir dient vanuit land aangevuld te worden met zoetwater. Deze technologie bestaat nog niet op de schaalgrootte die Dunea nodig heeft om aan de opgave te voldoen of hier een significante bijdrage aan te leveren.

Kustuitbreiding / nieuwe zandmotor

Een andere mogelijkheid is het zoetwater opslaan met een natuurlijke constructie in zee: bijvoorbeeld een kustuitbreiding. Dunea acht het niet realistisch dat op de middellange termijn een uitbreiding van de kust gerealiseerd wordt die naast de functie veiligheid ook de functie drinkwater kent.

Een zandmotor is feitelijk geen vorm van kustuitbreiding, maar een vorm van zandsuppletie. Een zandmotor kent dan ook een tijdelijk karakter waardoor het niet mogelijk is hierin een waterwinning te realiseren. Uiteraard volgt Dunea de ontwikkelingen rondom zeespiegelstijging en kustuitbreiding nauwgezet via het deltaprogramma en is Dunea betrokken bij diverse initiatieven en onderzoeken naar kustuitbreiding. Op lange termijn kan dit zeker voordelen hebben voor de drinkwateropgave.

5.4 Extra inname uit rijkswateren

In deze paragraaf wordt eerst de inname locatie voor extra inname uit rijkswateren toegelicht die aan de criteria kan voldoen, gevolgd door de locaties die afvallen.

5.4.1 Inname uit de Lek

Met de inname uit rijkswateren blijft Dunea direct afhankelijk van de grote rivieren. Dit is in tegenstelling met de strategie van Dunea om juist op zoek te gaan naar bronnen dichterbij vanwege:

- Brondiversificatie (spreiding van bronnen);
- Kwetsbaarheid (lange afstanden);
- Waterkwaliteit (bronnen dichterbij beter beïnvloedbaar).

Uit het omgevingsproces is echter gebleken dat, vanuit het oogpunt van maatschappelijke kosten en baten, het onderzoeken van één van de grote rivieren (rijkswateren) in het MER van belang is. Gezien de 'gunstige' afstand tot de pompstations, de voldoende waterkwantiteit en -kwaliteit, kiest Dunea ervoor om de Lek als rijkswater mee te nemen in het MER.

De realisatietermijn van extra inname vanuit rijkswateren is lang vanwege de aanleg van de leidingen van het innamepunt naar pompstation Scheveningen en/of Katwijk. Het wordt niet haalbaar geacht om dit voor 2030 gereed te hebben. Een alternatief met deze bouwsteen zal daarom altijd moeten starten met de inzet van tijdelijke maatregelen.

Waarom kiest Dunea in het MER-alternatief voor verziltingsrobuuste locaties?

Ondanks dat membraanfiltratie ook zouten kan verwijderen, zoekt Dunea voor inname uit rijkswateren bewust naar verziltingsrobuuste locaties die ook op de lange termijn zoet blijven. Hierdoor kan Dunea het ingenomen water op vergelijkbare wijze voorzuiveren als bij het bestaande Rivier-duinsysteem. Dit voorgezuiverde rivierwater kan vervolgens via de bestaande leiding, uitgebreid met één nieuwe leiding vanaf het innamepunt, naar het pompstation getransporteerd worden en is zowel geschikt voor het Rivier-duinsysteem als het Nieuwe Systeem (membraanfiltratie). Hiermee vergroot Dunea ook haar flexibiliteit om te kunnen schakelen tussen beide systemen. De bestaande BAL-leidingen, die eveneens rivierwater transporteren, vormen in dit geval de 'back-up' van de nieuwe (enkelvoudige) leiding.

Indien Dunea ook bij een verziltingsgevoelige locatie uit rijkswateren voorgezuiverd rivierwater wil maken, dan is naast de voorzuivering ook membraanfiltratie bij het innamepunt nodig. De zoutconcentratie van het ingenomen water moet namelijk worden verlaagd. Dit betekent automatisch dat er niet alleen op het pompstation maar ook bij het innamepunt een (zoute) reststroom ontstaat, die afgevoerd moet worden. Het is ook mogelijk om het water nabij het innamepunt dusdanig ver te zuiveren (membraanfiltratie) dat het al direct de waterkwaliteit van het nieuwe systeem heeft. In dat geval zal er echter een dubbel uitgevoerde nieuwe leiding (redundantie) aangelegd moeten worden.

5.4.2 Inperking inname locaties extra inname uit rijkswateren

Onderstaande bronnen zijn onderzocht en vallen af vanwege het feit dat Dunea hiermee direct afhankelijk blijft van de grote rivieren, hetgeen in tegenstelling is met de strategie van Dunea (brondiversificatie, kwetsbaarheid en waterkwaliteit). Daarnaast worden enkele van deze bronnen ook gekenmerkt door

(te) hoge variaties in zoutconcentraties en het frequent voorkomen hiervan, wat het zuiveren middels membraanfiltratie complex maakt.

- Nieuwe Maas
- Oude Maas
- Nieuwe Waterweg
- Haringvliet
- Merwede
- Hollands Diep
- De Noord
- Hollandse IJssel
- Het IJsselmeer

5.5 Regionaal zoet grondwater

5.5.1 Zoet grondwater

In West-Nederland is de aanwezigheid van zoet grondwater schaars door het ondiep voorkomen van zout grondwater. Enkel onder de duinen worden zoetwaterbellen aangetroffen, maar deze zijn reeds in gebruik voor de huidige drinkwaterproductie. Vanuit het oogpunt van waterkwantiteit voldoet zoet grondwater niet als significante drinkwaterbron voor de middellange termijn opgave van Dunea. Om deze reden wordt het niet verder meegenomen als bouwsteen.

5.5.2 Oevergrondwater

Oevergrondwater is een combinatie van oppervlaktewater en grondwater dat zich in watervoerende lagen in de directe omgeving van oppervlaktewater bevindt. De winning van oevergrondwater vindt plaats door middel van een puttenreeks in de oever. Op basis van de ruimtelijke inpassing van deze puttenreeks is oevergrondwater een minder geschikte bron voor de middellange termijn opgave van Dunea.

5.6 Water uit de rioolwaterzuivering (RWZI/AWZI-effluent)

Het effluent uit een RWZI kan zowel direct als indirect worden ingenomen als bron voor drinkwater. Bij directe inname wordt het water via een leiding direct van de RWZI naar een drinkwaterproductielocatie gebracht, bij indirecte inname wordt het water uit de RWZI geloosd op het oppervlaktewater. Dit water wordt vervolgens op een andere locatie ingenomen voor drinkwaterproductie. Indirect RWZI-effluent ziet Dunea dan ook als een aanvulling op regionaal oppervlaktewater. Beide opties zijn door Dunea onderzocht voor de locaties RWZI Harnaschpolder en RWZI Katwijk.

5.6.1 Indirecte inname van RWZI-effluent

Het indirect innemen van RWZI-effluent via het oppervlaktewater heeft meerdere voordelen. Zo zorgt het oppervlaktewater voor piekafvlakking, voor buffering en er is geen nieuwe leiding noodzakelijk, het huidige watersysteem dient als transportmiddel. In feite wordt door het innemen van oppervlaktewater ook nu al indirect RWZI-water ingenomen, omdat het effluent na lozing mengt met het oppervlaktewater.

De RWZI's van het Hoogheemraadschap van Rijnland lozen op dit moment al het effluent op het oppervlaktewater. Hierdoor zijn de RWZI's van Rijnland geen nieuwe bron maar zijn ze onderdeel van de waterbeschikbaarheid in regionaal oppervlaktewater. De RWZI's van het Hoogheemraadschap van Delfland lozen in de huidige situatie op zee. Het is mogelijk dat ze op lange termijn op het regionale oppervlaktewater zullen lozen en het effluent daarbij aanvullend zal worden gezuiverd in verband met de nieuwe Richtlijn Stedelijk Afvalwater. Dit biedt voordelen vanuit infrastructuur (géén leiding door het stedelijk gebied) en waterkwaliteit (transport via het watersysteem zorgt voor een betere en constantere waterkwaliteit waardoor het eenvoudiger tot drinkwater te zuiveren is). Daarom onderzoekt Dunea de indirecte inname van RWZI-effluent als een mogelijke bron op de lange termijn.

5.6.2 Directe inname van RWZI-effluent

Direct gebruik van RWZI-effluent is vanuit het oogpunt van waterkwantiteit een goede optie. Echter is er nog geen eenduidige wet- en regelgeving om drinkwater te produceren uit RWZI-effluent. Zo wordt RWZI-effluent juridisch als afvalstof gezien, waardoor deze niet zonder meer als grondstof (voor bijvoorbeeld de drinkwatervoorziening) kan worden toegepast. Daarnaast brengt het direct gebruik van effluent een extra onzekerheid in de bedrijfsvoering van Dunea met zich mee. De waterkwantiteit en kwaliteit van het effluent fluctueert, wat technisch lastig inpasbaar is bij membraantechnologie. Een bijkomend nadeel is de complexiteit van de aanleg van infrastructuur tussen de effluentleiding van Delfland en het pompstation in Scheveningen, dwars door sterk verstedelijkt gebied.

De RWZI's van het Hoogheemraadschap van Rijnland lozen al op het oppervlaktewater, waardoor een directe inname voor Dunea minder voordelen kent. Deze bron wordt daarom niet verder meegenomen. De RWZI's van het Hoogheemraadschap van Delfland lozen het effluent nu op zee en kunnen daarom op lange termijn een zoetwaterbron worden. Hiervoor zijn echter aanvullende zuiveringsstappen in de RWZI's noodzakelijk. De implementatie van de aanvullende zuiveringsstappen zijn op dit moment nog onvoldoende concreet om hier rekening mee te houden voor de middellange termijn. Daarnaast zal de herziening van de Richtlijn Stedelijk Afvalwater mogelijk om aanpassingen van de RWZI's vragen vanaf 2035. Mocht het Hoogheemraadschap van Delfland besluiten aanvullende zuiveringsstappen te realiseren dan zijn deze naar verwachting op zijn vroegst op de lange termijn gereed.

5.7 Water via derden

Via derden komt in het leveringsgebied van Dunea (afval)water ter beschikking. Onderzocht is in hoeverre deze bronnen geschikt kunnen zijn voor de opgave van Dunea. Hieruit is gebleken dat alle hieronder genoemde bronnen afvallen.

Hergebruik afvalwater grootzakelijke klant

Bij de industriële activiteiten van een grootzakelijke klant komt afvalwater vrij. De omvang hiervan is beperkt (circa 2 miljoen m³ per jaar) en daarmee onvoldoende voor de middellange termijnopgave. Daarnaast loost de zakelijke klant momenteel op het oppervlaktewatersysteem van Rijnland. Het afvalwater van de zakelijke klant ziet Dunea dan ook als een (indirecte) bron van oppervlaktewater. Aanvullend hierop brengt hergebruik van een dergelijke bron ook waterkwaliteitsrisico's met zich mee. Dit omdat veranderingen in industriële activiteiten namelijk ook direct doorwerken op de potentiële drinkwaterbron. Een tijdelijk verhoogde lozing van één (of meerdere) stof(fen) kan dan ook direct de kwaliteit van de potentiële drinkwaterbron beïnvloeden. Dit is niet wenselijk vanuit het oogpunt van waterkwaliteit en de continuïteit van levering.

Brak grondwater Delft-Noord (DSM)

Al sinds 1916 wordt in Delft-Noord, op het terrein van de toenmalige Nederlandse Gist- en Spiritusfabriek (thans DSM), grondwater gewonnen. De grondwateronttrekking is nu niet meer nodig, maar kan niet zomaar gestopt worden. De gemeente Delft is deze onttrekking al enige tijd aan het afbouwen. De oorspronkelijke winning bedroeg 1200 m³/per uur en de onttrekking van het grondwater wordt jaarlijks met 10% verminderd. Hiermee bouwt de winning af in een tempo waarmee de bodemdaling in het gebied wordt 'stilgezet'. In augustus 2022 bedroeg de onttrekking nog 600 m³/per uur en is de jaarlijkse afbouw ongeveer 120 m³/h.

De continuïteit van deze bron is niet gegarandeerd aangezien de bestaande grondwateronttrekking wordt afgebouwd tot nul richting 2028-2029. Het is onbekend in hoeverre het mogelijk is om weer terug te

gaan naar de oorspronkelijke situatie. Gebruik van de bron brengt risico's met zich mee bij het opnieuw 'opschroeven': maatschappelijke discussie (inwoners Delft) en mogelijke omgevingseffecten. Deze bron is dan ook niet geschikt voor de middellange termijn.

Brak kwelwater en hemelwater verdiepte ligging A4

Bij de verdiepte ligging van de A4 bij Rijswijk wordt jaarlijks water verpompt. Het gaat hierbij om kwelwater (circa 49.000 m³ per jaar) en hemelwater (circa 127.000 m³ per jaar). Gezien de beperkte waterkwantiteit (totaal 176.000 m³ per jaar) en de sterke afhankelijkheid van hemelwater dat onregelmatig beschikbaar komt (continuïteit), is deze bron niet toereikend voor de middellange termijn.

Water uit aquathermie en/of warmtekoudeopslag

Water uit aquathermie en/of warmtekoudeopslag wordt niet meegenomen als extra bron voor de drinkwatervoorziening van Dunea. In beide processen gaat het water dat wordt opgepompt uit de bodem, ook weer terug de bodem in. Netto wordt er dus geen water geproduceerd. Wel kan er gekeken worden naar eventuele meekoppelkansen voor aquathermie en/of warmtekoudeopslag voor de omgeving in de nadere uitwerking van het Nieuwe Systeem.

5.8 Regenwater

Regenwater is geen geschikte bron voor de opgave van Dunea. Regenwater is immers niet altijd beschikbaar. De continuïteit van deze bron is alleen te borgen door een voorraad te realiseren. Om gedurende lange droge perioden voldoende regenwater te hebben, moet er een enorme voorraad van water worden aangelegd met een zeer groot ruimtebeslag (ter illustratie: voor de benodigde capaciteit van 10 miljoen m³ is er een oppervlakte nodig ter grootte van de stad Leiden voor het opvangen van voldoende neerslag). Bovendien komt een deel van het regenwater in het regionaal watersysteem van Rijnland en Delfland terecht en is daarmee een (indirecte) bron van het oppervlaktewater (het overige deel van het regenwater infiltreert naar het grondwater).

Wel kan de inzet van regenwater op de lange termijn mogelijk tot reductie van de drinkwaterafzet leiden. De opvang en berging van regenwater en het gebruik ervan door huishoudens, zal naar verwachting langzaam groeien in de komende tientallen jaren. Voornamelijk bij nieuwbouw zijn er goede mogelijkheden voor opvang en gebruik van regenwater (grijswater systeem) en toepassing van waterbesparende concepten. Hierdoor kan het waterverbruik van nieuwbouwhuishoudens sterk dalen ten opzichte van bestaande huishoudens. Op korte termijn zal dit niet leiden tot grote veranderingen in de drinkwaterafzet, maar op lange termijn kan dat wel degelijk het geval zijn. Dunea blijft in het kader van het programma bewust en duurzaam watergebruik dan ook actief in het promoten van opvang en toepassing van regenwater (zie: <https://www.dunea.nl/drinkwater/bewust-en-duurzaam-watergebruik>).

5.9 Buffervoorzieningen

Door het aanleggen van een buffervoorziening kan tijdens een droge periode vanuit de buffer water worden geleverd. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden in boven- en ondergrondse buffervoorzieningen. Mogelijk kunnen buffervoorzieningen een oplossing bieden voor droge perioden, maar ze vormen géén nieuwe drinkwaterbron.

5.9.1 Bovengronds regen- en/of oppervlaktewater bufferen

Het ruimtelijk inpassen van een bovengrondse buffer voor regen- en/of oppervlaktewater, voldoende voor de drinkwatervoorziening op de middellange termijn, lijkt niet realistisch. Voor een dergelijke buffer zal gekeken moeten worden naar een grootsere regionale of zelfs nationale samenwerking, zoals ook aangekondigd in de kamerbrief 'water en bodem sturend' van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Dit zal dan ook onderdeel zijn van het lange termijnonderzoek met het Deltaprogramma Zoetwaterregio West-NL.

Dunea heeft bij de productie voor de middellange termijn een buffer nodig van ruim 3,5 miljoen m³ om een droge periode van 3 maanden te overbruggen. Bij een diepte van 5 meter betekent dit dat een oppervlakte van circa 850 bij 850 meter nodig is. Om de berging heen moet een waterkering worden aangelegd om de veiligheid te garanderen en het water vast te houden. Een voorbeeld hiervan is het bekken van de waterproductie de Kluisen bij Evergem (België). In dit bekken kan ruim 10 miljoen m³ water worden opgeslagen.

5.9.2 Ondergronds regen- en/of oppervlaktewater bufferen

Water kan ook ondergronds worden opgeslagen met behulp van ASR (aquifer storage and recovery). Een deel van het geïnfiltreerde water zal ondergronds wegstromen als gevolg van de lokale grondwaterstroming. Om ondergronds te bufferen, moet eerst nagegaan worden of de bodem ervoor geschikt is. Dit hangt af van de doorlatendheid en dikte van het zandpakket, de aanwezigheid van kleilagen en de ligging van het zoet-brak grensvlak.

In het COASTAR kennisprogramma is verkend waar ondergrondse opslag kansrijk is. Voor een capaciteit van 2 miljoen m³ is dit geprojecteerd op het gebied Mient Kooltuin. Een dergelijke ondergrondse opslag kent een ruimtebeslag van circa 60 hectare. Vanwege de drinkwaterfunctie krijgt een dergelijk gebied ook een beschermingszone (bijvoorbeeld waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied of boringsvrije zone) met bijbehorende beperkingen in het gebruik. Een andere mogelijke locatie is Berkheide, deze is reeds beschreven bij oplossingen voor droge periodes.

Nader onderzoek, zowel qua geschiktheid van de ondergrond als ruimtelijke inpassing, is benodigd om de haalbaarheid van ondergronds bufferen op andere locaties inzichtelijk te maken. Dunea agendeert dit dan ook binnen het Deltaprogramma Zoetwater bij de Zoetwaterregio West-Nederland. Dit betekent dat ondergrondse berging voor de middellange termijn niet kan bijdragen aan het invullen van de opgave van Dunea.

5.9.3 Bestaande piekbergingen benutten

Het inzetten van bestaande piekbergingen is conflicterend met het huidige functiegebruik. Daarnaast vormt een dergelijke buffervoorziening géén nieuwe bron. Het is immers (in)direct al onderdeel van het oppervlaktewatersysteem.

5.9.4 Waterplassen in/nabij natuurgebieden (Staelduinse Bos in Hoek van Holland)

Het verdiepen van waterplassen in/nabij natuurgebieden om als waterberging voor de drinkwatervoorziening te fungeren op de middellange termijn, lijkt niet realistisch. Het ruimtebeslag van een buffer om een periode van circa 3 maanden te overbruggen is immers te groot (circa 70 hectare). Ter illustratie: dit vraagt om circa 75% van de oppervlakte van het Staelduinse Bos (onderdeel van Nationaal Park Hollandse Duinen). Voor een dergelijke buffer zal dan ook naar grootsere regionale of zelfs nationale samenwerking moeten worden gekeken (zie ook: 'bovengronds regen- en/of oppervlaktewater bufferen').

5.9.5 Polders onder water zetten

Het ontpolderen van poldergebieden kan bijdragen aan natuurherstel. Uitdagingen in deze optie zitten o.a. in de knelpunten met de landbouw. Polders en landbouwgrond zijn niet op de middellange termijn beschikbaar en het beschikbaar maken wordt veelal gekenmerkt door een uitdagend omgevingsproces. Daarom zal Dunea hier op korte termijn niet in investeren.

5.10 Concluderend

Tabel 3 geeft een overzicht van de meegenomen en afgevalen bronnen met inname locaties.

	MEEGENOMEN BRONNEN MET EEN INNAMELOCATIE	AFGEVALLEN INNAMELOCATIES PER BRON
1. Regionaal oppervlaktewater	<ul style="list-style-type: none"> • Omgeving Valkenburgse Meer • Omgeving De Vliet • Omgeving PS Scheveningen • Omgeving PS Monster 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemalen nabij Houtrust en Katwijk • Waterlopen en waterplassen: De Wijde Aa, Oude Wetering, de Vlietlanden en Het Joppe • Het Schevenings kanaal • De Oude Rijn in Katwijk • Innamepunt combineren met collega drinkwaterbedrijven
2. Brak grondwater	<ul style="list-style-type: none"> • Meijndel; • Binnenduinrand van Katwijk in combinatie met Meijndel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brak grondwater Berkheide • Brak grondwater buiten de duinen
3. Zeewater	<ul style="list-style-type: none"> • Directe (open) inname (niet gereed voor 2030) 	<ul style="list-style-type: none"> • Indirecte inname • Zoetwaterreservoir in zee • Kustuitbreiding/nieuwe zandmotor
4. Extra inname uit rijkswateren	<ul style="list-style-type: none"> • Lek (niet gereed voor 2030) 	<ul style="list-style-type: none"> • Nieuwe Maas • Oude Maas • Nieuwe Waterweg • Haringvliet • Merwede • Hollands Diep • De Noord • Hollandse IJssel • Het IJsselmeer
5. Regionaal zoet grondwater	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> • Zoet grondwater • Oevergrondwater
6. Water uit de rioolwaterzuivering (RWZI/ AWZI-effluent)	<ul style="list-style-type: none"> • Indirecte inname effluent van Rijnlandse en Delflandse RWZI's via regionaal oppervlakte water 	<ul style="list-style-type: none"> • Directe inname effluent van Rijnlandse RWZI's • Directe inname effluent van Delflandse RWZI's
7. Water via derden	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> • Hergebruik afvalwater grootzakelijke klant • Brak grondwater Delft-Noord (DSM) • Brak kwelwater en hemelwater verdiepte ligging A4 • Water uit aquathermie en/of warmtekoude opslag
8. Regenwater	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> • Regenwater
9. Buffervoorzieningen	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> • Bovengronds regen- en/of oppervlaktewater bufferen • Ondergronds regen- en/of oppervlaktewater bufferen • Bestaande piekbergingen benutten • Waterplassen in/nabij natuurgebieden • Polders onder water zetten

Tabel 3: Overzicht van de toegelichte bronnen met een inname locatie, waarbij deze worden onderverdeeld in locaties die worden meegenomen en locaties die afvallen.

6. Bouwsteen 2: Locatie van de voorzuivering

Nadat het water bij de bron met inname locatie is gewonnen, vindt voorzuivering plaats. Voorzuivering is nodig om het water geschikt te maken voor membraanfiltratie op de pompstations. Het type voorzuivering is afhankelijk van de bron en de kwaliteit van het ingenomen water. De voorzuivering kent twee stappen:

In stap 1 worden de grove delen zoals takken, mossel(larv)en en afval uit het water gehaald. Deze stap is nodig om aangroei in de leidingen te voorkomen. Dit gebeurt met een grof rooster en/of trommelfilters. Deze stap wordt uitgevoerd op de inname locatie om de grove delen te verwijderen. Een klein deel van het ingenomen water vloeit daarbij direct terug naar de bron.

In stap 2 wordt zwevende stof verwijderd, meestal organisch materiaal. Afhankelijk van de kwaliteit van de bron, gebeurt dit door middel van coagulatie gevolgd door bezinking/flotatie, ultrafiltratie en actiefkoolfiltratie. Het heeft de voorkeur om deze stappen op dezelfde locatie als het innamepunt en stap 1 te plaatsen. Is er geen ruimte, dan kan stap 2 van de voorzuivering op een andere locatie of op het pompstation geplaatst worden. Dit heeft wel consequenties voor de inzet van het water en de mogelijkheid voor combinatie met het huidige leidingsysteem van Dunea - het BAL systeem. Het water in het BAL systeem moet aan specifieke kwaliteitseisen voldoen vanwege infiltratie in het duin.

Brak grondwater bevat hogere concentraties zouten maar geen grove delen of zwevende deeltjes. Het is daarnaast biologisch stabiel. Daarom is voor deze bron geen voorzuivering nodig en kan er direct membraanfiltratie toegepast worden. Het gewonnen water uit de winputten kan direct naar de pompstations getransporteerd worden.

Na de voorzuivering is het water van voldoende kwaliteit om membraanfiltratie toe te passen. Per mogelijke bron van drinkwater zijn de details en locatiekeuze van de voorzuivering hieronder beschreven.

6.1 Regionaal oppervlaktewater en rijkswateren

Oppervlaktewater bevat veel grove delen en heeft hoge concentraties organisch materiaal. Om deze reden zijn bij het gebruik van oppervlaktewater als bron beide voorzuiveringsstappen nodig om het water geschikt te maken voor membraanfiltratie.

6.1.1 Inname locatie met voorzuivering stap 1

Het terrein voor een inname locatie met voorzuivering stap 1 moet aan of nabij het water van de bron liggen. Naar verwachting is een oppervlakte van 50 x 50 m (0,25 ha) (voor zowel 10 - 30 miljoen m³ aan drinkwaterproductie) benodigd om alle voorzieningen te plaatsen. De inname locatie is een bedrijfsgebouw van orde grootte 10 x 10 m. In dit bedrijfsgebouw bevinden zich trommelfilters en een pompinstallatie. De inname zelf kan onder maaiveldniveau gerealiseerd worden met een innamepunt in het water. Voor

de inname uit het oppervlaktewater zal een beschermingszone op grond van de waterplannen van Rijk, provincie en waterbeheerders opgesteld moeten worden.

Daarnaast is op dit terrein parkeergelegenheid benodigd en is er een fysieke afrastering (hekwerk) om de locatie te scheiden van de omgeving. In bestemmingsplannen wordt een innamepunt beschreven als een bedrijf – nutsbedrijf. Naar verwachting komen er enkele keren per maand vrachtwagens naar het terrein om de grove delen op te halen die tegen worden gehouden bij het innemen van water.

Van het bedrijfsgebouw worden geen significante geur- of geluidsemissies verwacht. Indien nodig kunnen extra maatregelen worden getroffen om de emissie te verkleinen. Naar verwachting is het technisch mogelijk om maatregelen te nemen zodat aan de locatie specifieke eisen wordt voldaan.

Er worden geen gevaarlijke stoffen en/of chemicaliën opgeslagen. Vanuit het perspectief van externe veiligheid worden er geen aanvullende contouren verwacht die beperkend zijn voor ontwikkelingen in de nabijheid van het innamepunt.

6.1.2 Voorzuivering stap 2

Stap 2 van de voorzuivering kan samen met stap 1 op een terrein worden geplaatst of op een andere locatie, afhankelijk van de ruimte bij het innamepunt. Naar verwachting is een oppervlakte van 1,3 – 3,9 ha benodigd voor stap 2 (bij 10-30 miljoen m³/jaar aan drinkwaterproductie). Afhankelijk van de locatie kan dit worden geoptimaliseerd. Een reductie van het oppervlak met 20% kan hierbij mogelijk worden gerealiseerd. Het terrein voor stap 2 bestaat uit een productielocatie met een aantal grotere gebouwen om de benodigde zuiveringsstappen te herbergen. Ook parkeergelegenheid is meegenomen en dit terrein heeft een fysieke afrastering (hekwerk).

Voor stap 2 van de voorzuivering is het complexer om meervoudig ruimtegebruik toe te passen op het terrein aangezien een fysieke afrastering om het terrein benodigd is. Naar verwachting rijden er één tot enkele keren per week vrachtwagens naar de locatie om chemicaliën af te leveren en om slib dat vrijkomt bij de drinkwaterproductie af te voeren. Bij de voorzuivering stap 2 komt er water vrij bij het spoelen van de verschillende zuiveringsstappen. Dit spoelwater kan na behandeling teruggebracht worden naar het oppervlaktewater of hergebruikt worden binnen de zuiveringsinstallatie.

Het is de verwachting dat geluidsemissie van stap 2 beperkt is en dat de geluidscantour binnen de terreingrenzen blijft. Naar verwachting is het technisch mogelijk om maatregelen te nemen zodat aan de locatie specifieke eisen wordt voldaan. Op de productielocatie worden chemicaliën gebruikt en opgeslagen. Het is de verwachting dat de benodigde zones binnen het terrein van de productielocatie blijven en er hierdoor geen beperkingen voor de naastgelegen omgeving zijn.

6.2 Zeewater

Zeewater bevat hoge concentraties zouten en bevat daarnaast grove delen, hoge concentraties zwevende stof, natuurlijk organisch materiaal en algen. Dit maakt een uitgebreide voorzuivering bij zeewater noodzakelijk voordat membraanfiltratie toegepast kan worden.

6.2.1 Innamelocatie met Voorzuivering stap 1

Voor directe inname van zeewater staat het innamewerk op de zeebodem. De inname ligt naar verwachting tussen de 0 en 2 km uit de kust. De inname wordt vaak gecombineerd met een roosters en/of zeven om



grove delen uit het zeewater tegen te houden. Eventueel is inname in een havengebied of uitwatering mogelijk. Vanuit de inname wordt het water getransporteerd naar de voorziening stap 2.

6.2.2 Voorzuivering stap 2

De voorzuivering stap 2 voor zeewater bestaat uit een productielocatie met een aantal grotere gebouwen met meerdere zuiveringsstappen. Het uitgangspunt is dat deze zuiveringsstappen op de huidige pompstations in zijn te passen en gecombineerd kunnen worden met de membraanfiltratie. Hiervoor zal meervoudig ruimtegebruik noodzakelijk zijn waarbij zuiveringsstappen op elkaar gerealiseerd dienen te worden. De ruimtelijk inpassing (o.a. bestemmingsplan) is hierbij een belangrijk aandachtspunt. De inpassing dient nader onderzocht te worden om dit uitgangspunt te kunnen bevestigen. Bij de voorzuivering stap 2 komt ook spoelwater vrij, dat terug dient te worden gebracht naar de Noordzee omdat de stroom te zout is voor het zoete oppervlaktewater.

7. Bouwsteen 3 Productielocatie

Op de productielocaties wordt door middel van membraanfiltratie drinkwater geproduceerd. De membraanfiltratie is vooralsnog voorzien op de pompstations in Katwijk, Scheveningen en Monster. Hierdoor is het geproduceerde water dichtbij de locatie waar het gemengd wordt met het drinkwater uit het bestaande Rivier-duinsysteem van Dunea. Op de pompstations wordt een nieuw gebouw geplaatst waarin de membraanfiltratie staat. Indien er niet voldoende ruimte beschikbaar is, dient voor de productielocatie een nieuwe locatie gevonden te worden. De benodigde grootte van de installatie voor membraanfiltratie wordt bepaald door de concentratie zouten en andere organische microverontreinigingen in het water. Het ruimtebeslag voor membraanfiltratie voor het produceren van de benodigde capaciteiten is naar verwachting voor oppervlaktewater ongeveer 0,3-1,5 hectare (bij 10-30 miljoen m³/jaar). Dit is mede afhankelijk van transport van de voorzuivering stap 2 naar het pompstation. Als gebruik wordt gemaakt van de bestaande transportleidingen van Dunea is er een extra membraanfiltratie stap nodig omdat het water gemengd wordt met voorgezuiverd rivierwater. Dit zorgt voor een groter benodigd oppervlak op de pompstations.

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat er voor oppervlaktewater, brak grondwater en zeewater voldoende ruimte is op de pompstations voor de membraanfiltratie in alle te onderzoeken alternatieven. Dit dient nader onderzocht te worden om dit te bevestigen.

Productielocatie Scheveningen



8. Bouwsteen 4: Menglocatie

In het hybride systeem bestaat het drinkwater uit membraanwater gemengd met water dat vanuit de duinen wordt geproduceerd. Door duin- en membraanwater in een ideale verhouding te mengen, is chemische remineralisatie niet nodig en hoeft duinwater minder te worden onthard, waardoor minder chemicaliën nodig zijn.

In de huidige situatie wordt al het drinkwater vanuit de drie pompstations via een grootschalig drinkwatertransport- en distributienet gedistribueerd naar de klanten van Dunea. Dit netwerk is gedimensioneerd vanuit de bestaande productielocaties Katwijk en Scheveningen. De locatie Monster is via 1 grote transportleiding verbonden met het transportnet. De kwaliteit van het huidige drinkwater wordt op alle drie de pompstations gemeten juist voordat het water in het drinkwaternet wordt gepompt. Daarnaast vindt kwaliteitscontrole op verschillende parameters plaats vlak voordat het drinkwater het transportnet ingaat.

Voor de menglocatie heeft Dunea drie randvoorwaarden:

1. Gebruik van het huidige distributienetwerk voor de levering van drinkwater;
2. De waterkwaliteit moet overal in het Dunea gebied nagenoeg gelijk zijn, dus de waterkwaliteit (gemengd) moet beheersbaar, voorspelbaar en stabiel blijven;
3. Voor mengen is een verzamelplek met een groot volume nodig.

Om ervoor te zorgen dat de waterkwaliteit van het geleverde drinkwater stabiel en voorspelbaar is moet de menging van de beide stromen plaatsvinden voordat het water in het transportnet wordt gepompt. Het transportnet is namelijk een systeem van leidingen waarin niet gestuurd kan worden waar het water precies heen gaat. Als er op een andere locatie in het transportnet gemengd gaat worden, decentrale menging, is een groot (complex) netwerk nodig van bemeting en controle van kwaliteit op de menglocaties. Dit vraagt een nieuwe (complexere) meetinfrastructuur. Decentrale oplossingen lopen bovendien een hoger risico op onbewust en moedwillige verstoringen van de waterlevering.

Het is daarom logisch om het water uit de membraanfiltratie op de pompstations toe te voegen voordat het in het distributienet wordt gepompt. Hiermee kan een stabiele waterkwaliteit gegarandeerd worden en kan de kwaliteitsbewaking worden gehandhaafd op de huidige wijze. Om deze redenen kiest Dunea ervoor alleen de optie mengen op de huidige pompstations mee te nemen (Tabel 4).

MEEGENOMEN MENGLOCATIES	AFGEVALLEN MENGLOCATIES
Pompstation Katwijk	Decentrale menging
Pompstation Scheveningen	
Pompstation Monster	

Tabel 4: Overzicht van de menglocatie die worden meegenomen en de onderzochte menglocaties die afvallen.

9. Bouwsteen 5

Reststroom

Naast het geproduceerde water dat verder opgewerkt wordt tot drinkwater blijft er bij membraanfiltratie een geconcentreerde oplossing van stoffen over, dit noemen we de reststroom.

Dunea ziet een vijftal mogelijkheden voor afvoer van de reststroom:

- Afvoer via oppervlaktewater op land;
- Afvoer via de Noordzee;
- Afvoer combineren met influent (ongezuiverd rioolwater) of effluent (gezuiverd rioolwater) van RWZI;
- Injecteren/inbrengen in de bodem of in diepe grondwaterlagen;
- Toepassing van zogenaamde 'Zero Liquid Discharge technologie'. Dit is een uitgebreid zuiveringsproces waarbij alleen een reststroom van vaste stoffen overblijft en al het water benut kan worden voor de productie van drinkwater

Voordat de reststroom teruggevoerd wordt, is er bekeken of het mogelijk is de reststroom te minimaliseren en/of het mogelijk is de kritische componenten uit de reststroom zoveel mogelijk te verwijderen.

9.1 Minimalisatie en verwijdering kritische componenten

Bij membraanfiltratie wordt de kwantiteit en kwaliteit van de reststroom bepaald door de efficiëntie van het proces, ook wel de recovery. Een hoge recovery betekent een klein volume reststroom maar een hoge concentratie verontreinigingen. Bij een lage recovery is er juist een groot volume reststroom maar een lage concentratie verontreinigingen. Minimalisatie van de reststroom kan dus op twee manieren: door de recovery te verhogen waardoor er een minimale reststroom in volume overblijft of door een lage recovery te kiezen waardoor de concentratie kritische componenten wordt geminimaliseerd.

De optimale recovery is per innamebron verschillend. Dit hangt af van de optimale combinatie van de waterkwantiteit en waterkwaliteit van de reststroom en de technische mogelijkheden van de membraaninstallatie. Voor zeewater en brak grondwater wordt er op dit moment uitgegaan van een lage recovery en dus een lagere concentratie kritische componenten. Voor oppervlaktewater wordt uitgegaan van een hoge recovery waarbij de volumestroom geminimaliseerd wordt.

Om te bepalen of de kritische componenten verwijderd kunnen worden, wordt er gekeken naar de best beschikbare technieken. Op basis van de huidige beschikbare technieken is er niet één techniek of bewezen combinatie van technieken die alle kritische parameters uit de reststroom verwijdert. Wel blijft Dunea de ontwikkelingen volgen en sluit het zich aan bij passende onderzoeken om de best beschikbare techniek(en) voor reststroombehandeling in beeld te krijgen. Lopende onderzoeken zijn:

- Water in de Circulaire Economie (WiCE) – 2018 t/m 2023
- Biologische behandeling van RO-concentraat – 2022 t/m 2026

- TKI Watertechnologie PAK PFAS – 2022 t/m 2025
- OMV-verwijdering uit concentraatstromen – 2022 t/m 2023

Daarnaast dragen het ontwerpproces en lopende pilotstudies van Dunea (oppervlaktewater pilot en brak grondwater pilot) bij aan de inzichten met betrekking tot de te verwachte waterkwantiteit en -kwaliteit van de reststroom.

9.2 Mogelijkheden afvoer reststroom

De reststroom van de membraanfiltratie moet uiteindelijk worden afgevoerd. Op dit moment is zero liquid discharge (nog) geen beschikbare techniek, zodat op dit moment afvoeren de enige overgebleven oplossing is. Om de reststromen te mogen lozen is een lozingsvergunning nodig. De effecten van lozing van de reststroom zullen lokaal (op het ontvangende water) moeten worden geëvalueerd. Op basis van de beschikbare data van de pilot-installaties en gegevens van de mogelijke winlocaties is een eerste toets uitgevoerd. Dit geeft een indicatie van welke parameters er kritisch zijn voor het terugbrengen van de reststroom en of er een extra nabehandelingsstap nodig is. De volgende opties worden beschouwd als mogelijkheid voor de afvoer van de reststroom.

- Afvoer via oppervlaktewater op land;
- Afvoer via de Noordzee;
- Afvoer combineren met influent en/of effluent (gezuiverd rioolwater) van RWZI.



Membranfiltratie is noodzakelijk om op termijn te voldoen aan de drinkwatereisen. Tegelijkertijd levert het een reststroom op die afgevoerd moet worden. Vergunningverlening voor het afvoeren van de reststroom is lastig. Op dit moment wordt onderzocht hoe hier beleidsmatig mee omgegaan dient te worden.

Belangrijk om te benoemen is dat bij membranfiltratie op oppervlaktewater, de aanwezige zouten en verontreinigingen alleen worden geconcentreerd. Feitelijk worden er dus geen extra zouten of verontreinigen met de reststroom afgevoerd wanneer dit in hetzelfde compartiment van het watersysteem gebeurt. Wanneer de reststroom wordt afgevoerd in een ander compartiment van het watersysteem, kan dit wel een effect op de concentraties zouten en verontreinigingen in het ontvangende oppervlaktewater hebben door verschuiving van zouten en verontreinigingen.

9.2.1 Afvoer via oppervlaktewater op land

Het terugbrengen van de reststroom op zoet oppervlaktewater zal naar verwachting in verband met de lokale verslechtering van de kwaliteit van het oppervlaktewater, niet voldoen aan de emissienormen en daarmee lastig vergunbaar zijn. Dit geldt in nog grotere mate voor de reststroom die ontstaat bij membranfiltratie op basis van brak grondwater en zeewater. Vooral de hoge concentratie chlorides zorgen ervoor dat deze reststromen waarschijnlijk niet afgevoerd kunnen worden op zoet oppervlaktewater.

9.2.2 Afvoer via de Noordzee

Het afvoeren van de reststroom naar zee, zowel de reststroom van de zuivering van oppervlaktewater als van zeewater, zal ook effecten hebben op de lokale waterkwaliteit. Naar verwachting zal deze variant wel realiseerbaar zijn vanwege de grote mate van verdunning die optreedt bij een lozing op zee. Meer gedetailleerde meetgegevens van de reststroom zijn nodig om dit te bevestigen. De afvoer naar de Noordzee is afhankelijk van de locatie. Voor Pompstation Katwijk kan dit via de uitwatering, voor Pompstation Scheveningen via de uitstroomkoepel en voor Pompstation Monster via de bestaande beheerleiding van de Zandmotor.

9.2.3 Afvoer combineren met influent en/of effluent van een RWZI

Voor het combineren van de reststroom met het influent van een RWZI is in eerst instantie een analyse gedaan op waterkwantiteit en locatie van de RWZI in de nabijheid van de geproduceerde reststroom, namelijk bij de pompstations. Daar zijn een tweetal RWZI's overgebleven die de waterkwantiteit kunnen verwerken. Maar de concentraties zware metalen en zouten in de reststroom is boven de grenswaarden van de aanvoer bij het RWZI-influent. Daarom is het op basis van waterkwaliteit waarschijnlijk niet mogelijk om de reststroom te combineren met RWZI-influent.

Het ligt meer voor de hand om de reststroom te combineren met het RWZI-effluent. In het geval van PS Scheveningen en PS Monster is de effluentleiding van o.a. RWZI Harnaschpolder en RWZI Houtrust naar de Noordzee een logische optie. Deze leiding gaat direct naar zee waardoor de concentraties zware metalen en zouten minder kritisch zijn. Voor PS Katwijk is RWZI Katwijk een mogelijk optie maar deze heeft het lozingspunt van zijn effluentleiding in de Oude Rijn, dicht bij de monding in zee. Het ligt hier meer voor de hand om te kiezen voor een directe afvoerleiding vanaf PS Katwijk naar de uitwatering.

9.3 Inperking mogelijkheden afvoer reststroom

Onderstaande opties voor het afvoeren van de reststroom vallen af.

9.3.1 Injecteren/inbrengen in de bodem

Injectie in de ondergrond is op dit moment niet de meest voor de hand liggende route, vanwege de effecten op de waterkwaliteit van het grondwater. Bij brak grondwater is injectie mogelijk een optie omdat de reststroom hier in eenzelfde laag wordt geïnjecteerd als waar het water uit gewonnen wordt. Er worden, zonder gebruik van antiscalant, geen extra zouten of verontreinigingen toegevoegd. Het huidige beleid is er echter op gericht bestaande reststroomlozingen te beëindigen en geen nieuwe meer toe te staan, daarom is injectie geen optie voor de afvoer van de reststroom.

9.3.2 Zero Liquid Discharge technieken

Zero Liquid Discharge technieken zijn een mogelijkheid om de kritische componenten uit de reststroom te halen en de reststroom te minimaliseren naar enkel vaste stoffen. Echter, gezien de huidige stand van technologische ontwikkelingen, is het niet de verwachting dat het mogelijk is om deze op de middellange termijn (op het schaalniveau van Dunea) toe te passen. De ontwikkelingen op het gebied van deze technieken worden wel gevolgd door Dunea.

9.4 Concluderend

Tabel 5 bevat een overzicht van de opties die zijn toegelicht om de reststroom af te voeren, en welke opties verder worden meegenomen en welke afvallen.

MEEGENOMEN RESTSTROOM OPTIES	AFGEVALLEN RESTSTROOM OPTIES
Afvoer via oppervlaktewater op land	Injecteren in de bodem
Afvoer via de Noordzee	Zero Liquid Discharge technieken
Combineren met influent en/of effluent van een RWZI	

Tabel 5: Overzicht van de reststroom opties die worden meegenomen en de opties die afvallen.

10. Bouwsteen 6 Leidingen

Om het water van de bron naar de voorzuivering en de productielocatie te transporteren en de reststromen vervolgens af te voeren, is leidinginfrastructuur nodig. Dunea hanteert bij het ontwerpen van de tracés voor de benodigde infrastructuur de volgende uitgangspunten:

- Zo kort mogelijk. Dit is beter voor de waterkwaliteit en legt zo min mogelijk beslag op de ruimte.
- Zo veel mogelijk gebruik maken van bestaande infrastructuur van Dunea.
- Goed beheersbaar, zodat inspectie goed uitvoerbaar is. Dit houdt in: zo min mogelijk bochten, kunstwerken, pompen, enz.
- Nieuwe tracés gebundeld met bestaande infrastructuur van Dunea en andere leidingeigenaren. Dit leidt tot de minste effecten en ruimtebeslag.
- Zo goed mogelijk afgestemd op de bestaande infrastructuur en ruimtelijke inrichting.

10.1 Bestaande infrastructuur

Er zijn een aantal bestaande leidingen (Figuur 8) die beschouwd worden als kansrijke bouwstenen bij het opstellen van de alternatieven. Deze worden hieronder beschreven inclusief een korte toelichting op de status van de leiding. Bij de verdere uitwerking van de alternatieven dient onderzocht te worden of de betreffende leidingen en/of tracés definitief gebruikt kunnen worden.

- **BAL1**
BAL1, de leiding vanaf Bergambacht tot aan pompstation Scheveningen, is ook in de toekomst nodig voor aanvoer van rivierwater. De leiding met een diameter van 1400 mm is circa 70 jaar oud. Op dit moment onderzoekt Dunea wat de conditie en de restlevensduur is van deze leiding. Er wordt onder andere gekeken naar het realiseren van extra booster capaciteit voor de niet reguliere situaties.
- **BAL2 (totale leiding)**
Dit is de leiding vanaf Bergambacht tot aan pompstation Katwijk. Ook deze BAL blijft in de toekomst nodig voor de aanvoer van rivierwater. De BAL2 heeft een diameter van 1600mm en is bijna 30 jaar oud. In deze leiding is meer ruimte tijdens reguliere situaties dan in BAL1. Of er ook extra capaciteit is in niet reguliere situaties wordt nader onderzocht. Er is op dit moment geen booster capaciteit op deze leiding mogelijk. In de toekomstige situatie wordt gewerkt aan de mogelijkheid om de booster in te kunnen zetten op beiden BAL-leidingen.
- **BAL2 (leidingdeel bij Valkenburgse Meer)**
In de situatie waarbij het Valkenburgse Meer als nieuwe bron voor oppervlaktewater wordt gebruikt, is het mogelijk om dit via de BAL2-leiding naar pompstation Katwijk én via PS Kruispunt naar PS Scheveningen te transporteren. De leiding tussen PS Kruispunt en PS Scheveningen is echter 1200 mm en daarmee beperkt in capaciteit. Er zal hiervoor een hogere druk gerealiseerd moeten worden.

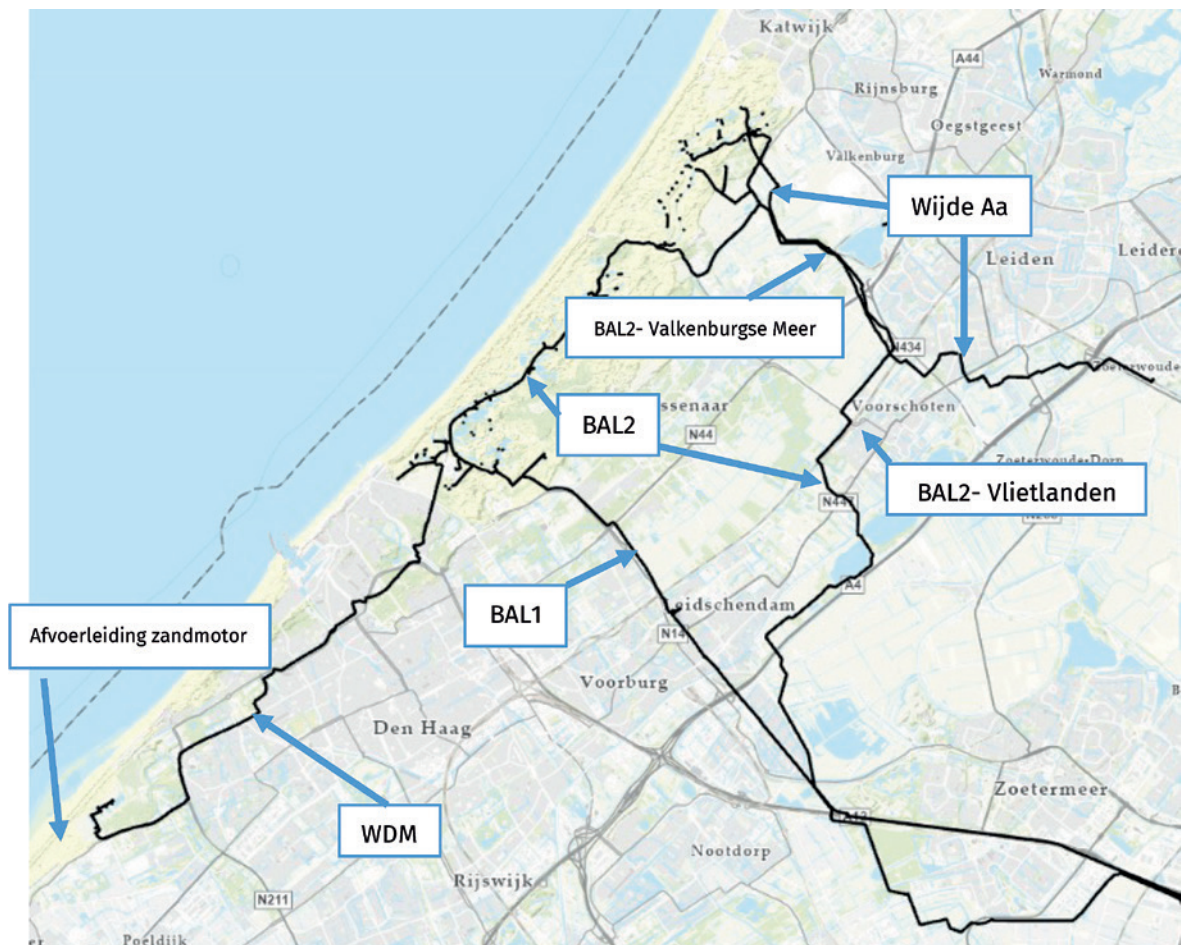
De haalbaarheid is afhankelijk van de grootte van de extra waterstroom en vraagt om een nadere hydraulische berekening.

- **BAL2 (leidingdeel bij Vlietlanden)**

Wanneer de Vliet als nieuwe bron voor oppervlaktewater wordt gebruikt kan dit extra ingenomen water ook via BAL2 ter hoogte van de Vliet naar pompstation Katwijk getransporteerd worden. De afstand en het verhang zijn groter dan bovengenoemde optie bij het Valkenburgse Meer wat ervoor zorgt dat het energetisch minder gunstig is. Of deze optie hydraulisch haalbaar is dient onderzocht te worden.

- **Wijde Aa-leiding**

De Wijde Aa leiding stamt uit 1974 en loopt van de Wassenaarseweg in Katwijk tot aan Zoeterwoude-Rijndijk. Ter plaatse van de kruising met de A4 ontbreken beschermende maatregelen. Daarnaast is er nog een onderbreking nabij de RWZI Leiden Zuid-West (Voorschoterweg). Het traject vanaf het Valkenburgse Meer tot aan de Wassenaarseweg kent geen onderbrekingen en/of issues met bescherming van de leiding. Dit tracé zou mogelijk geschikt kunnen zijn voor het transporteren van water ingenomen uit het Valkenburgse Meer naar pompstation Katwijk. De status van de leiding is op dit moment onbekend en dient nader onderzocht te worden. Mocht de leiding niet geschikt zijn dan kan mogelijk het tracé gebruikt worden voor aanleg van een nieuwe leiding.



Figuur 8: Bestaande infrastructuur - Rivierwatertransport leidingen

- **WDM-leiding**

De WDM-leiding is de leiding van pompstation Scheveningen naar Monster. Vanwege reconstructies is de leiding op een aantal plekken sterk 'verjongd/gerelined'. De leiding zit, mede hierdoor, aan zijn capaciteitslimiet. Ook is de leiding verstoringsgevoelig vanwege de verschillende, relatief oude gedeeltes. De leiding wordt gebruikt voor aanvoer van infiltratiewater naar de locatie Monster. In het geval er een andere bron beschikbaar komt kan de leiding of het tracé gebruikt worden voor afvoer van de reststroom van pompstation Scheveningen én pompstation Monster naar zee. Ter hoogte van RWZI Houtrust moet de leiding dan worden aangesloten op de bestaande effluentleiding naar zee. De haalbaarheid van deze optie dient nader te worden onderzocht.

- **Afvoerleiding Zandmotor**

In de zeereep van het duingebied bij de locatie Monster ligt een beheerwinning ten behoeve van de zandmotor. Met deze winning wordt de grondwaterstroming lokaal beheerst door het oppompen van een relatief kleine hoeveelheid grondwater. Dit grondwater wordt afgevoerd naar zee via een transportleiding naar een ten zuiden ervan gelegen uitwateringspunt op ongeveer 3,5 kilometer afstand. Deze leiding kan mogelijk gebruikt worden om de reststroom van pompstation Monster af te voeren naar zee.

De rivierwater- en drinkwatertransportleidingen zijn in de gemeentelijke bestemmingsplannen opgenomen met een dubbelbestemming: leidingwater met een beschermingszone aan weerszijde van de leidingen. De breedte van de zone is afhankelijk van de grootte van de leiding, en is tussen de 5 en 9 m. Daarnaast is in de Omgevingsverordening Zuid-Holland een beschermingszone opgenomen voor een aantal transportleidingen. In deze zones mogen in principe geen bebouwing of andere belemmeringen komen.

10.2 Nieuwe infrastructuur

Uit een eerste inventarisatie blijkt dat de lengte en ruimtelijke inpassing van nieuwe leidingtracés complex is. Er zijn een aantal tracés onderzocht voor de benodigde leidingen tussen de bron en productielocatie, en tussen de productielocatie en de lozing van de reststroom. Voor de nieuwe leidingen geldt dat ze naar verwachting een diameter hebben van 500 – 1500 mm. Aan beide zijden van de leidingen dient, afhankelijk van de diameter, een strook van 7,5 meter vrij gehouden te worden van bebouwing.

De tracés in de alternatieven zijn opgesteld op basis van de huidige kennis en hierin zijn nog geen externe ontwikkelingen, zoals nieuwe infrastructuur, energietransitie en woningbouw in meegenomen. Deze ontwikkelingen dienen tijdens de ontwerpfase opgehaald te worden zodat deze meegenomen kunnen worden in de ontwikkelingen van de alternatieven.

In de MER-studie zal voor het definitieve voorkeursalternatief een tracéstudie uitgevoerd worden voor de leidingen.

11. Alternatieven ontwikkeling

11.1 Proces van alternatievenontwikkeling

Op basis van de bouwstenen zijn MER-alternatieven met varianten samengesteld. Om van de bouwstenen naar alternatieven met varianten te komen heeft de beschikbaarheid van water en de ruimtelijke inpassing van inname locaties een belangrijke rol gespeeld. De bruikbaarheid van de bouwstenen is getoetst op basis van de criteria waterkwantiteit, waterkwaliteit, continuïteit, ruimtelijke inpassing en realiseerbaarheid in 2030. Bij deze toets is gebruik gemaakt van alle kennis en informatie die bij de omgevingspartners is opgehaald. Iedere bouwsteen die voldeed aan de genoemde criteria is meegenomen als input voor de ontwikkeling van alternatieven. Bouwstenen die niet voldeden zijn tijdelijk 'geparkeerd' omdat er betere bouwstenen voorhanden zijn.

Na de selectie van bouwstenen heeft Dunea eerst een drietal scenario's ontwikkeld, namelijk:

- ***Binnen de huidige watermanagement afspraken.***
Geen extra regionaal oppervlaktewater beschikbaar op de lange termijn. Maximaal 5 tot 10 miljoen m³ regionaal oppervlaktewater op de middellange en lange termijn beschikbaar. Dit is in lijn met de beleidsvoornemens uit Water en Bodem Sturend.
- ***Huidige watermanagement met aanvullende afspraken.***
Geen beperkingen qua beschikbaarheid van regionaal oppervlaktewater. Op de middellange termijn is 10 miljoen m³ beschikbaar en op de lange termijn 30 miljoen m³. Extra oppervlaktewater komt beschikbaar via bijvoorbeeld lozingen van de RWZI's of de Klimaatbestendige Wateraanvoer (KWA).
- ***Onafhankelijk van regionaal oppervlaktewater.***
Er is géén regionaal oppervlaktewater beschikbaar, waardoor Dunea moet inzetten op tijdelijke maatregelen of de ontwikkeling van nieuwe bronnen zoals: zeewater, brak grondwater of het direct hergebruik van RWZI effluent.

Op basis van deze scenario's zijn ontwikkelpaden met combinaties van bronnen samengesteld, rekening houdend met de waterkwantiteitsopgave voor de middellange termijn en de lange termijn. Deze ontwikkelpaden gaven inzicht in de (on)logica van bepaalde bronnen en combinaties van bronnen door de ontwikkelpaden steeds te toetsen aan: doelbereik, haalbaarheid voor 2030, mogelijke ruimtelijke inpassing en opschaalbaarheid voor de lange termijn (na 2040).

Op basis van de scenario's en ontwikkelpaden zijn de volgende conclusies te trekken:

- Zonder regionaal oppervlaktewater wordt het heel lastig om aan de opgave voor de MT te voldoen;
- Brak grondwater is onvoldoende als bron alleen en zal altijd in combinatie met een andere bron een oplossing kunnen zijn;
- De bronnen extra inname rijkswateren en zeewater zijn niet realiseerbaar voor 2030. In de tussentijd zijn tijdelijke maatregelen nodig;

- Alternatieven met meerdere bronnen, bijvoorbeeld zoet oppervlaktewater en brak grondwater, betekent meerdere membraanfiltratie installaties, met het benodigde ruimtebeslag en leidingwerk.

11.2 Alternatieven

De bouwstenen worden samengevoegd tot logische alternatieven met varianten. In deze paragraaf worden de alternatieven op hoofdlijnen beschreven. In onderstaand kader is een overzicht gegeven van de te onderzoeken alternatieven.

Voor alternatief 1 geldt dat er binnen de varianten een verschil wordt gemaakt in de aanvoerleidingen tussen het innamepunt en de pompstations. Er kan in alle varianten gebruik worden gemaakt van óf de bestaande BAL leidingen óf er wordt een geheel nieuwe leiding aangelegd. De keuze voor welke optie wordt gebruikt heeft onder andere invloed op de zuiveringsstappen op het pompstation.

Overzicht van de te onderzoeken alternatieven

Alternatief 1: Regionaal oppervlaktewater gecombineerd met maatregelen voor de droge periodes

- Variant 1.1: Nieuwe bron voor Pompstation Scheveningen en Katwijk
- Variant 1.2: Nieuwe bron voor Pompstation Monster

Alternatief 2: Brak grondwater gevolgd door zeewater

- Variant 2.1: Zeewater inname uit haven en uitwatering
- Variant 2.2: Zeewater inname op de Noordzee

Alternatief 3: Extra inname uit rijkswateren

Alternatief 4: Optioneel: alternatief geoptimaliseerd vanuit milieuperspectief

Alternatief 5: Voorlopig Voorkeursalternatief Dunea

11.2.1 Alternatief 1: Regionaal oppervlaktewater gecombineerd met maatregelen voor de droge periodes

Alternatief 1 bestaat uit de inname van regionaal oppervlaktewater uit het watersysteem van Delfland en/of Rijnland als nieuwe bron voor de drinkwatervoorziening van Dunea. Hiermee kan in potentie zowel voldaan worden aan de middellange (circa 10 miljoen m³/drinkwater) als lange termijn opgave (circa 30 miljoen m³/drinkwater). In onderstaande alternatieven is de inname en verdeling per locatie en pompstation uitgewerkt. De hoeveelheden uit nieuwe bronnen is iets lager vanwege de benutting van het beschikbare water uit het huidige systeem. Een belangrijke kanttekening bij dit alternatief is dat er voor droge periodes, waarin regionaal oppervlaktewater in mindere mate of zelfs helemaal niet beschikbaar is, er alsnog een tijdelijk extra aanvulling van zoetwater gerealiseerd moet worden. Deze aanvulling is daarom ook nadrukkelijk onderdeel van het alternatief.

Alternatief 1 heeft twee varianten, onderverdeeld in elk drie sub-varianten, zoals weergegeven in onderstaand kader. In variant 1.1 vormt regionaal oppervlaktewater uit het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland en/of Delfland een nieuwe bron voor de membraanfiltratie op de

pompstations in Scheveningen en Katwijk. Pompstation Monster blijft in deze variant gevoed worden vanuit het bestaande Rivier-duin systeem. In variant 1.2 vormt op middellange termijn regionaal oppervlaktewater uit het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Delfland de nieuwe bron voor de membraanfiltratie op pompstation Monster. Op de lange termijn wordt voor pompstation Scheveningen en Katwijk een 2e of zelfs 3e innamepunt van regionaal oppervlaktewater gecreëerd in deze variant.

De sub-varianten verschillen van elkaar in bron en innameplaats(s) van het regionaal oppervlaktewater. In iedere sub-variant is er de mogelijkheid om het voorgezuiverde water naar het pompstation te transporteren via het huidige BAL-leidingsysteem of er kan een geheel nieuw tracé aangelegd worden. Beide opties zijn meegenomen in de sub-varianten en zullen in de MER-studie beoordeeld worden.

Variant 1.1: Nieuwe bron voor Pompstation Scheveningen en Katwijk

- Sub-variant 1.1a: Innameplaats omgeving De Vliet
- Sub-variant 1.1b: Innameplaats omgeving Valkenburgse Meer
- Sub-variant 1.1c: Innameplaats omgeving Valkenburgse Meer en omgeving PS Scheveningen

Variant 1.2: Nieuwe bron voor Pompstation Monster

- Sub-variant 1.2a: Innameplaats Omgeving PS Monster (MT/LT) en omgeving De Vliet (LT)
- Sub-variant 1.2b: Innameplaats Omgeving PS Monster (MT/LT) en omgeving Valkenburgse (LT)
- Sub-variant 1.2c: Innameplaats Omgeving PS Monster (MT/LT), omgeving Valkenburgse en Omgeving PS Scheveningen (LT)

Oplossingen voor droge periodes staan beschreven in paragraaf 5.1.3 en zijn hetzelfde voor de varianten 1.1 en 1.2 voor regionaal oppervlaktewater. Gedurende de MER-fase zal Dunea met de omgevingspartners de volgende mogelijkheden onderzoeken:

- Besparingen in het huidige waterbeheer (bijvoorbeeld het 'weglekken' van zoet water uit het watersysteem).
- Anders omgaan met de diepe strategische zoetwatervoorraad in de duingebieden van Dunea, binnen de bestaande bedrijfsvoering van Dunea.

De verwachting, op dit moment, is dat een combinatie van de hierboven beschreven oplossingen voor droge periodes op de middellange termijn voldoende is om de leveringszekerheid van de drinkwatervoorziening ook in deze droge periodes te kunnen garanderen. Voor de lange termijn (na 2040) onderzoekt Dunea in samenwerking met het Deltaprogramma Zoetwaterregio West-NL oplossingen voor de droge periodes als gevolg van klimaatverandering. Voorbeelden van mogelijke oplossingen zijn: grootschalige buffering van zoetwater en/of extra aanvoer van zoetwater uit de grote rivieren.

Variant 1.1 Nieuwe bron voor Pompstation Scheveningen en Katwijk

In variant 1.1 vormen regionaal oppervlaktewater uit omgeving van De Vliet, Valkenburgse Meer en/of Omgeving PS Scheveningen op de middellange termijn een nieuwe bron voor membraanfiltratie op de bestaande pompstations in Katwijk en Scheveningen. Deze verschillende innameplaatsen vormen de basis voor de drie sub-varianten.

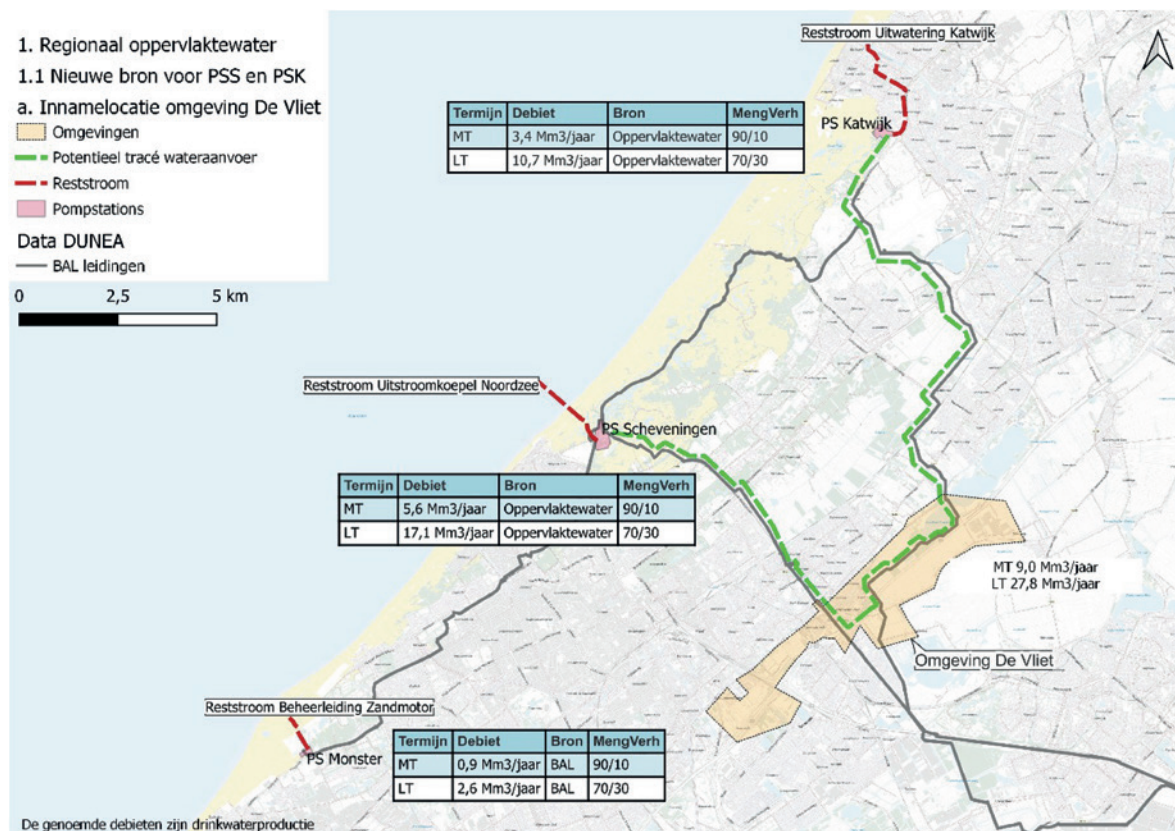
In iedere sub-variant blijft, net zoals in de huidige situatie, de membraanfiltratie op pompstation Monster gevoed worden door voorgezuiverd rivierwater uit de Maas/Lek via de huidige transportleidingen en pompstation Scheveningen. De membraanfiltratie bestaat dan uit een ultrafiltratie gevolgd door omgekeerde osmose. Dit water wordt vervolgens gemengd met het water uit het Rivier-duinsysteem tot drinkwater.

De reststroom van de membraanfiltratie wordt in iedere sub-variant, naar verwachting, afgevoerd naar zee of regionaal oppervlaktewater. Op pompstation Katwijk is de reststroom aangesloten op het uitwateringskanaal en stroomt het richting de Noordzee. De reststroom bij pompstation Scheveningen stroomt via de uitstroombuik in de Noordzee en bij pompstation Monster is de reststroom aangesloten op de beheerleiding van de Zandmotor (zie figuren bij de sub-varianten).

Voor de lange termijn geldt in alle sub-varianten een opschaling van de hoeveelheid in te nemen regionaal oppervlaktewater.

Sub-variant 1.1a: Innamelocatie omgeving De Vliet

In sub-variant 1.1a vormt het oppervlaktewater uit de omgeving van De Vliet de nieuwe bron voor membraanfiltratie op de pompstations in Katwijk en Scheveningen. Het gewonnen oppervlaktewater wordt op de innamelocatie voorgezuiverd tot en met voorzuivering stap 2. Dit voorgezuiverde water wordt via een nieuw leidingtracé (nog nader te bepalen) of bestaand leidingwerk, BAL leidingen 1 en 2, van Dunea naar de pompstations getransporteerd. Ongeveer 1/3 deel van het water gaat naar pompstation Katwijk en 2/3 deel naar pompstation Scheveningen.



Figuur 9: Innamelocatie omgeving De Vliet voor sub-variant 1.1a

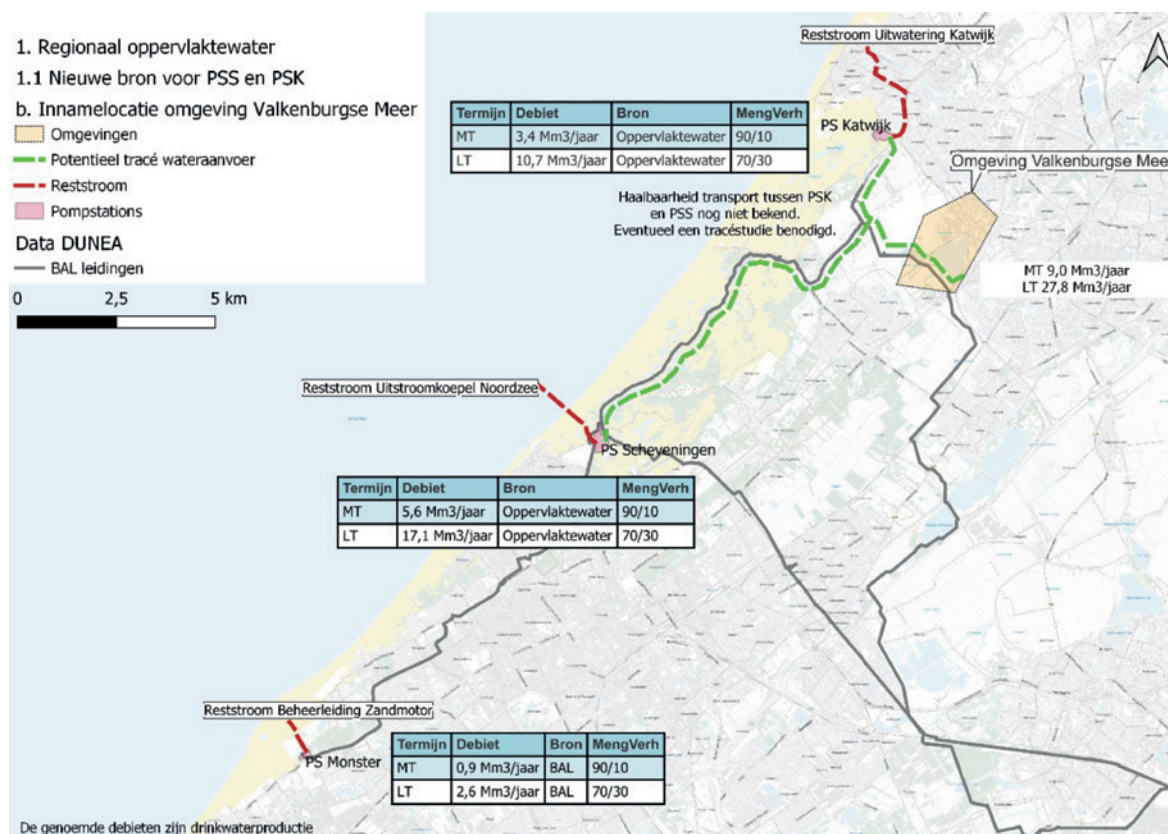
		MT	LT
Omgeving de Vliet	Maximale inname (bruto)	12,9 miljoen m ³ /jaar	39,7 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	9 miljoen m ³ /jaar	27,8 miljoen m ³ /jaar

Tabel 6: Overzicht van inname en netto drinkwaterproductie uit nieuwe bronnen voor de MT en LT voor sub-variant 1.1a.

Op de pompstations in Katwijk en Scheveningen wordt het voorgezuiverde water met membraanfiltratie behandeld en gemengd met water uit het Rivier-duinsysteem tot drinkwater. Bij aanleg van een nieuw leidingtracé vanaf de voorzuivering is omgekeerde osmose voldoende om tot de juiste kwaliteit op de pompstations te komen. Bij gebruik van het bestaande leidingstelsel vindt menging plaats met het voorgezuiverde rivierwater uit de Maas/Lek. Hierdoor is een aanvullende ultrafiltratie-stap nodig voordat omgekeerde osmose gebruikt kan worden.

Sub-variant 1.1b: Innamelocatie omgeving Valkenburgse Meer

In sub-variant 1.1b vormt het oppervlaktewater uit omgeving Valkenburgse Meer de nieuwe bron voor membraanfiltratie op het pompstation in Katwijk en in Scheveningen. Het gewonnen oppervlaktewater wordt op de innameplaats voorgezuiverd tot en met voorzuivering stap 2. Dit voorgezuiverde water wordt via een nieuw leidingtracé (nog nader te bepalen) of het bestaand leidingstelsel, BAL leiding 2, naar de pompstations getransporteerd. Net als in sub-variant 1.1a gaat ongeveer 1/3 deel van het water naar pompstation Katwijk en 2/3 deel naar pompstation Scheveningen.



Figuur 10: Innamelocatie omgeving Valkenburgse Meer voor sub-variant 1.1b

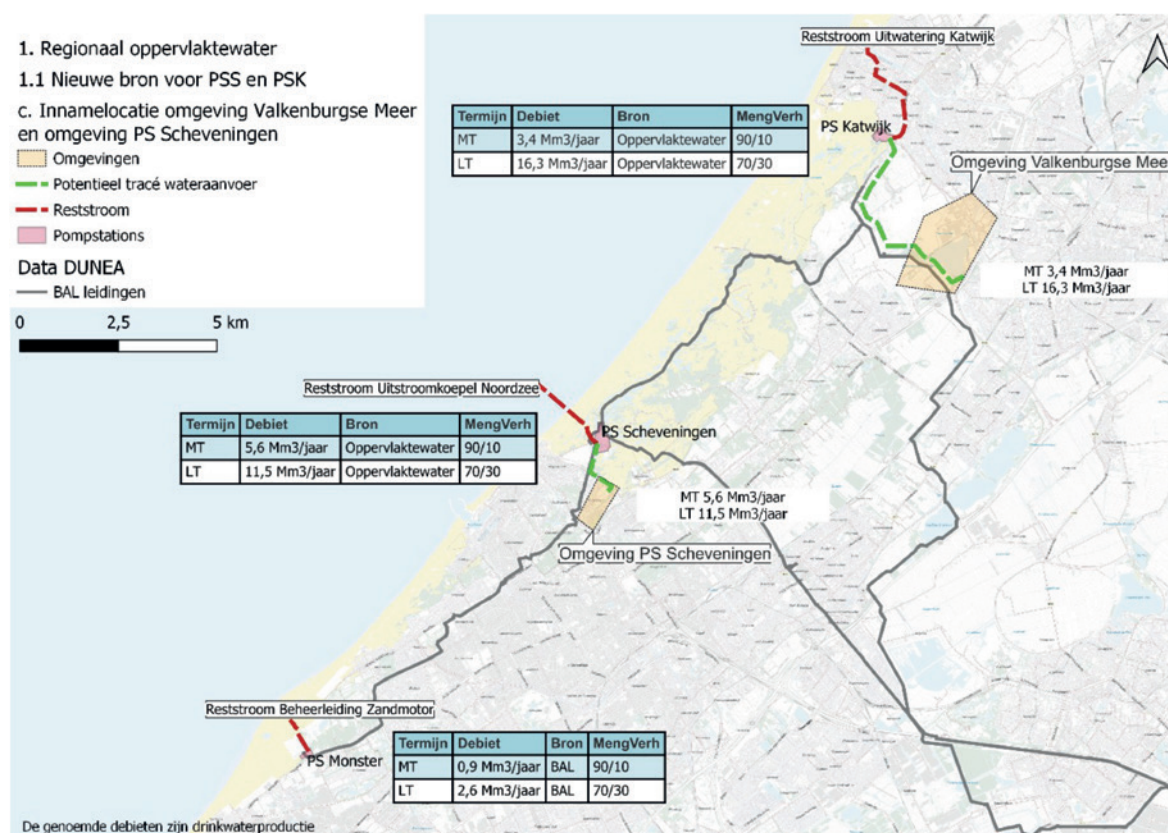
		MT	LT
Omgeving Valkenburgse Meer	Maximale inname (bruto)	12,9 miljoen m ³ /jaar	39,7 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	9 miljoen m ³ /jaar	27,8 miljoen m ³ /jaar

Tabel 7: Overzicht van inname en netto drinkwaterproductie uit nieuwe bronnen voor de MT en LT voor sub-variant 1.1b.

Op de pompstations in Katwijk en Scheveningen wordt het voorgezuiverde water met membraanfiltratie behandeld en gemengd met water uit het Rivier-duinsysteem tot drinkwater. Bij aanleg van een nieuw leidingtracé vanaf de voorzuivering is omgekeerde osmose voldoende om tot de juiste kwaliteit op de pompstations te komen. Bij gebruik van het bestaande leidingwerk vindt menging plaats met het voorgezuiverde rivierwater uit de Maas/Lek. Hierdoor is een aanvullende ultrafiltratie-stap nodig voordat omgekeerde osmose gebruikt kan worden.

Sub-variant 1.1c: Innamelocatie omgeving Valkenburgse Meer en omgeving PS Scheveningen

Sub-variant 1.1c verschilt van 1.1a en 1.1b doordat er twee bronnen van oppervlaktewater zijn. Voor de membraanfiltratie op pompstation Katwijk vormt het oppervlaktewater uit de omgeving Valkenburgse Meer de nieuwe bron. De membraanfiltratie op pompstation Scheveningen wordt gevoed met het oppervlaktewater uit de innamelocatie in de omgeving van PS Scheveningen.



Figuur 11: Innamelocatie omgeving Valkenburgse Meer en omgeving PS Scheveningen voor sub-variant 1.1c

		MT	LT
Omgeving Valkenburgse Meer	Maximale inname (bruto)	4,9 miljoen m ³ /jaar	23,6 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	3,4 miljoen m ³ /jaar	16,3 miljoen m ³ /jaar
Omgeving PS Scheveningen	Maximale inname (bruto)	8,0 miljoen m ³ /jaar	16,5 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	5,6 miljoen m ³ /jaar	11,5 miljoen m ³ /jaar

Tabel 8: Overzicht van inname en netto drinkwaterproductie uit nieuwe bronnen voor de MT en LT voor sub-variant 1.1c.

Het gewonnen oppervlaktewater uit de omgeving van het Valkenburgse Meer wordt op de inname locatie voorgezuiverd tot en met voorzuivering stap 2. Dit voorgezuiverde water wordt via een nieuw leidingtracé (nog nader te bepalen) naar pompstation Katwijk getransporteerd, waar het behandeld wordt met omgekeerde osmose. Door ruimtegebrek en opschaalbaarheid wordt op de inname locatie omgeving PS Scheveningen enkel het water ingenomen en voorgezuiverd tot en met stap 1. De voorzuivering stap 2 en membraanfiltratie met omgekeerde osmose vinden plaats op het pompstation in Scheveningen.

Variant 1.2: Nieuwe bron voor Pompstation Monster

Bij variant 1.2 wordt op de middellange termijn enkel gebruik gemaakt van een nieuwe bron van regionaal oppervlaktewater voor de membraanfiltratie op pompstation Monster.

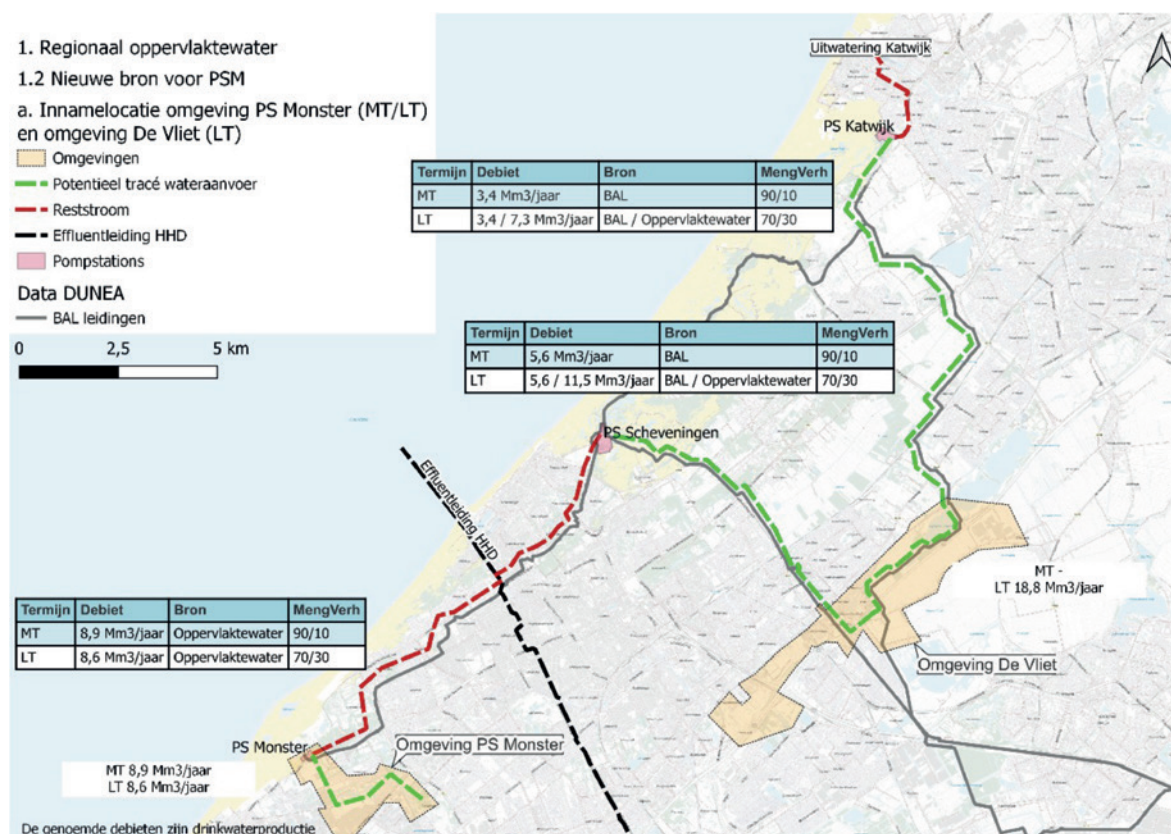
Voor alle sub-varianten van 1.2 geldt dat de membraanfiltratie op pompstation Monster, maar ook de bestaande infiltratie in de duinen, gevoed wordt door regionaal oppervlaktewater via de inname locatie Omgeving PS Monster. Op de inname locatie bevinden zich het innamepunt en voorzuivering stap 1 en 2. Het voorgezuiverde water zal via een nieuw leidingtracé (nog nader te bepalen) naar het pompstation in Monster worden getransporteerd. Op pompstation Monster wordt het grootste deel van het voorgezuiverde water in de duinen geïnfiltrerd. Een klein deel wordt met membraanfiltratie behandeld en gemengd met het water uit het duinsysteem tot drinkwater.

De capaciteit die vrijkomt omdat er geen voorgezuiverd rivierwater meer naar Monster hoeft te worden getransporteerd kan nu worden ingezet voor de voeding van de membraanfiltratie op de pompstations Scheveningen en Katwijk. Dit is voor alle sub-varianten van variant 1.2 gelijk. De membraanfiltratie bestaat op deze pompstations uit ultrafiltratie gevolgd door omgekeerde osmose omdat het hier gaat om voorgezuiverd rivierwater. Het water wordt vervolgens gemengd met het water uit het Rivier-duinsysteem tot drinkwater. Op de lange termijn wordt voor pompstation Scheveningen en Katwijk een 2e innamepunt van regionaal oppervlaktewater gerealiseerd. De mogelijke bronnen zijn gelijk aan de bronnen van de lange termijn sub-varianten van variant 1.1, namelijk inname locaties omgeving De Vliet (1.1a), omgeving Valkenburgse Meer (1.1b/1.1c) en omgeving PS Scheveningen (1.1c).

De reststroom van de membraanfiltratie, gebruikt in iedere sub-variant, wordt naar verwachting afgevoerd naar zee. Anders dan in variant 1.1 wordt de reststroom bij pompstation Scheveningen en pompstation Monster aangesloten op de effluentleiding van het Hoogheemraadschap van Delfland die uitstroomt in de Noordzee. De reststroom van pompstation Katwijk wordt wel op eenzelfde manier als in variant 1.1 afgevoerd richting de Noordzee, namelijk via het uitwateringskanaal (zie figuren bij de sub-varianten).

Sub-variant 1.2a: Innamelocatie Omgeving PS Monster (MT/LT) en omgeving De Vliet (LT)

In sub-variant 1.2a wordt op de middellange termijn de membraanfiltratie op de pompstations Scheveningen en Katwijk gevoed door voorgezuiverd rivierwater uit de Maas/Lek. De membraanfiltratie op pompstation Monster, maar ook de bestaande infiltratie in de duinen, wordt gevoed door regionaal oppervlaktewater via de innamelocatie Omgeving PS Monster.



Figuur 12: Innamelocatie omgeving PS Monster (MT/LT) en omgeving De Vliet voor sub-variant 1.2a.

		MT	LT
Omgeving De Vliet	Maximale inname (bruto)	-	26,9 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	-	18,8 miljoen m ³ /jaar
Omgeving PS Monster	Maximale inname (bruto)	10,2 miljoen m ³ /jaar	10,4 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	8,9 miljoen m ³ /jaar	8,6 miljoen m ³ /jaar

Tabel 9: Overzicht van inname en netto drinkwaterproductie uit nieuwe bronnen voor de MT en LT voor sub-variant 1.2a.

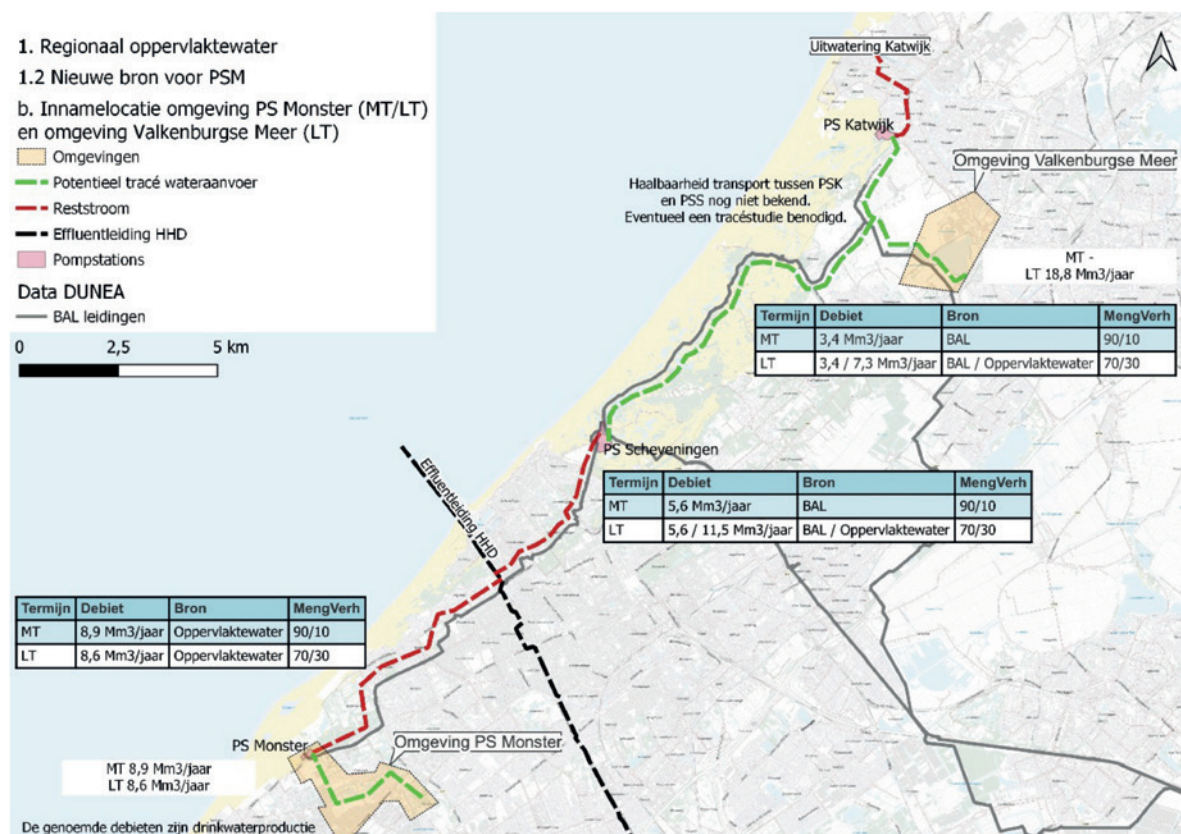
Op de lange termijn vormt het oppervlaktewater uit de omgeving de Vliet de extra benodigde capaciteit voor de membraanfiltratie op de pompstation Scheveningen en Katwijk. Het gewonnen oppervlaktewater wordt op de innamelocatie voorgezuiverd tot en met voorzuivering stap 2. Dit voorgezuiverde water wordt via een nieuw leidingtracé (nog nader te bepalen) of het bestaande leidingstelsel, BAL leidingen 1 en 2, van Dunea naar de pompstations getransporteerd. Ongeveer 1/3 deel van het water gaat naar pompstation Katwijk en 2/3 deel naar pompstation Scheveningen.

Op de pompstations in Katwijk en Scheveningen wordt het voorgezuiverde water met membraanfiltratie behandeld en gemengd met water uit het Rivier-duinsysteem tot drinkwater. Bij aanleg van een nieuw leidingtracé vanaf de voorzuivering is voor de extra capaciteit omgekeerde osmose voldoende om tot de juiste kwaliteit op de pompstations te komen. Bij gebruik van het bestaande leidingwerk vindt menging plaats met het voorgezuiverde rivierwater uit de Maas/Lek. Hierdoor is een aanvullende ultrafiltratie-stap nodig voordat omgekeerde osmose gebruikt kan worden.

Sub-variant 1.2b: Innamelocatie Omgeving PS Monster (MT/LT) en omgeving Valkenburgse Meer

In subvariant 1.2b wordt op de middellange termijn de membraanfiltratie op de pompstations Scheveningen en Katwijk gevoed door voorgezuiverd rivierwater uit de Maas/Lek. De membraanfiltratie op pompstation Monster, maar ook de bestaande infiltratie in de duinen, wordt gevoed door regionaal oppervlaktewater via de innamelocatie Omgeving PS Monster.

Op de lange termijn vormt het oppervlaktewater uit de omgeving Valkenburgse meer de extra benodigde capaciteit voor de membraanfiltratie op de pompstations Scheveningen en Katwijk. Het gewonnen oppervlaktewater wordt op de innamelocatie voorgezuiverd tot en met voorzuivering stap 2. Dit voorgezuiverde water wordt via een nieuw leidingtracé (nog nader te bepalen) of het bestaande leidingstelsel, BAL leidingen 1 en 2, van Dunea naar de pompstations getransporteerd. Ongeveer 1/3 deel van het water gaat naar pompstation Katwijk en 2/3 deel naar pompstation Scheveningen.



Figuur 13: Innamelocatie omgeving PS Monster (MT/LT) en omgeving Valkenburgse Meer voor sub-variant 1.2b.

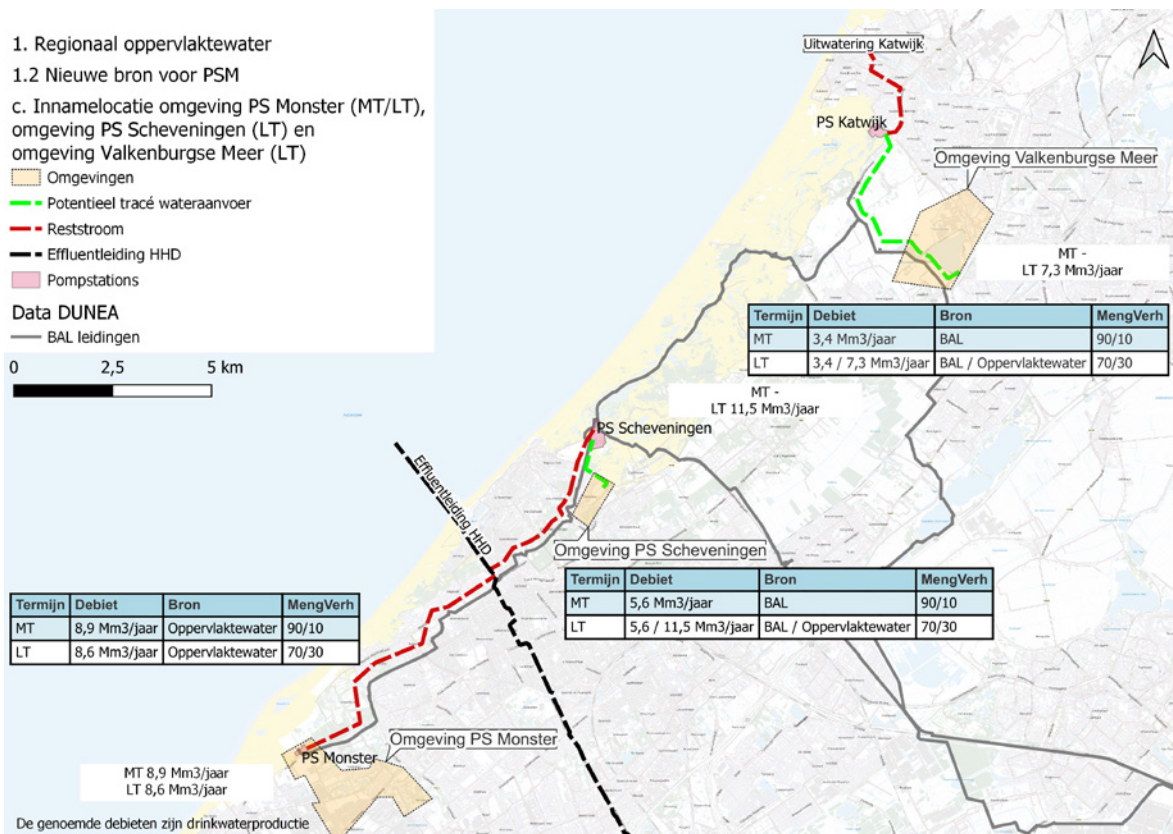
		MT	LT
Omgeving Valkenburgse meer	Maximale inname (bruto)	-	26,9 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	-	18,8 miljoen m ³ /jaar
Omgeving PS Monster	Maximale inname (bruto)	10,2 miljoen m ³ /jaar	10,4 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	8,9 miljoen m ³ /jaar	8,6 miljoen m ³ /jaar

Tabel 10: Overzicht van inname en netto drinkwaterproductie uit nieuwe bronnen voor de MT en LT voor sub-variant 1.2b.

Op de pompstations in Katwijk en Scheveningen wordt het voorgezuiverde water met membraanfiltratie behandeld en gemengd met water uit het Rivier-duinsysteem tot drinkwater. Bij aanleg van een nieuw leidingtracé vanaf de voorzuivering is voor de extra capaciteit omgekeerde osmose voldoende om tot de juiste kwaliteit op de pompstations te komen. Bij gebruik van het bestaande leidingwerk vindt menging plaats met het voorgezuiverde rivierwater uit de Maas/Lek. Hierdoor is een aanvullende ultrafiltratie-stap nodig voordat omgekeerde osmose gebruikt kan worden.

Sub-variant 1.2c: Innamelocatie Omgeving PS Monster (MT/LT), omgeving Valkenburgse Meeren Omgeving PS Scheveningen (LT)

In subvariant 1.2c wordt op de middellange termijn de membraanfiltratie op de pompstations Scheveningen en Katwijk gevoed door voorgezuiverd rivierwater uit de Maas/Lek. De membraanfiltratie op pompstation Monster, maar ook de bestaande infiltratie in de duinen, wordt gevoed door regionaal oppervlaktewater via de innamelocatie Omgeving PS Monster.



Figuur 14: Innamelocatie omgeving PS Monster (MT/LT), omgeving PS Scheveningen (LT) en omgeving Valkenburgse Meer voor sub-variant 1.2c.

		MT	LT
Omgeving Valkenburgse meer	Maximale inname (bruto)	-	10,4 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwater productie	-	7,3 miljoen m ³ /jaar
Omgeving PS Scheveningen	Maximale inname (bruto)	-	16,5 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwater productie	-	11,5 miljoen m ³ /jaar
Omgeving PS Monster	Maximale inname (bruto)	10,2 miljoen m ³ /jaar	10,4 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwater productie	8,9 miljoen m ³ /jaar	8,6 miljoen m ³ /jaar

Tabel 11: Overzicht van inname en netto drinkwaterproductie uit nieuwe bronnen voor de MT en LT voor sub-variant 1.2c.

Op de lange termijn vormt het oppervlaktewater uit de omgeving Valkenburgse meer de extra benodigde capaciteit voor de membraanfiltratie op pompstation Katwijk. Voor pompstation Scheveningen vormt het oppervlaktewater uit de omgeving PS Scheveningen de nieuwe bron. Het gewonnen oppervlaktewater wordt op de inname locatie voorgezuiverd tot en met voorzuivering stap 2. Dit voorgezuiverde water wordt via een nieuw leidingtracé (nog nader te bepalen) naar de pompstations getransporteerd. Ongeveer 1/3 deel van het water gaat naar pompstation Katwijk en 2/3 deel naar pompstation Scheveningen.

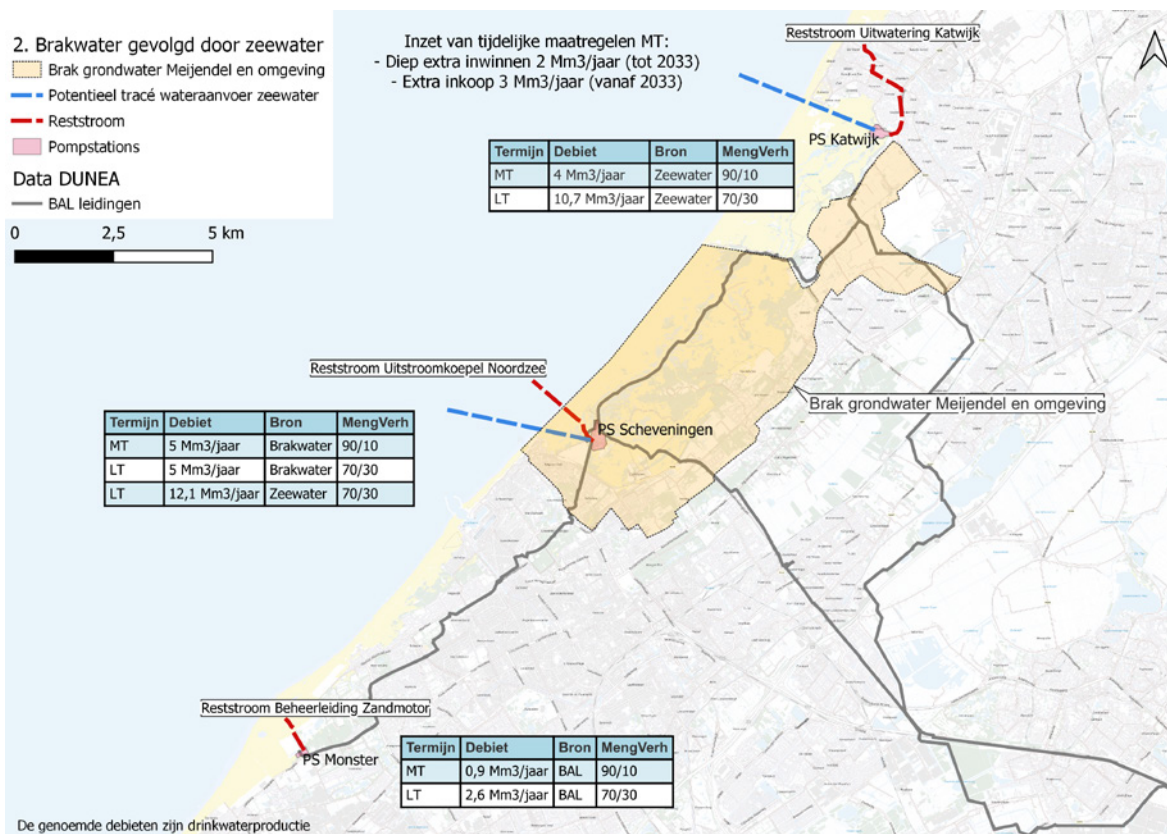
Op de pompstations in Katwijk en Scheveningen wordt het voorgezuiverde water met membraanfiltratie behandeld en gemengd met water uit het Rivier-duinsysteem tot drinkwater. Door de aanleg van een nieuw leidingtracé vanaf de voorzuivering is voor de extra capaciteit omgekeerde osmose voldoende om tot de juiste kwaliteit op de pompstations te komen.

11.2.2 Alternatief 2: Brak grondwater gevolgd door zeewater

Alternatief 2 is een alternatief met een combinatie van twee nieuwe bronnen: brak grondwater en zeewater uit de Noordzee. De verwachting is dat het gebruik van zeewater op grote schaal pas ver na 2030 mogelijk is, omdat eerst diverse technisch inhoudelijke, juridische en ruimtelijke vraagstukken uitgewerkt moeten worden. Er wordt op dit moment onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor winning van brak grondwater en zeewater. De keuze van inname locaties voor brak grondwater en zeewater maken onderdeel uit van de MER-studie. De exacte invulling moet verder onderzocht worden, maar het beschreven alternatief is vooralsnog de best mogelijke optie.

		MT	LT
Brak grondwater Meijndel en omgeving	Maximale inname (bruto)	10 miljoen m ³ /jaar	10 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	5 miljoen m ³ /jaar	5 miljoen m ³ /jaar
Zeewater PS Katwijk	Maximale inname (bruto)	11,8 miljoen m ³ /jaar	31,5 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	4 miljoen m ³ /jaar	10,7 miljoen m ³ /jaar
Zeewater PS Scheveningen	Maximale inname (bruto)	-	35,6 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	-	12,1 miljoen m ³ /jaar

Tabel 12: Overzicht van inname en netto drinkwaterproductie uit nieuwe bronnen voor alternatief 2: brakwater (MT + LT) en zeewater (LT).



Figuur 15: Innamelocatie voor brakwater en zeewater voor alternatief 2.

Brak grondwater

Voor de middellange termijn is gekozen voor brak grondwaterwinning in Meijndel, en mogelijk de binnenduinrand van Katwijk, voor pompstation Scheveningen. Het water wordt direct getransporteerd naar pompstation Scheveningen, waar zich de membraanfiltratie met omgekeerde osmose bevindt. Het water wordt vervolgens gemengd met water uit het Rivier-duinsysteem tot drinkwater. Op pompstation Monster wordt voorgezuiverd rivierwater uit het bestaande systeem gebruikt als voeding voor de membraanfiltratie. De reststroom van de brak grondwater membraanfiltratie op pompstation Scheveningen kan niet direct worden afgevoerd naar zee omdat dit een reststroom is met relatief hoge concentraties ijzer en ammonium. Deze stroom moet eerst worden nabehandeld met een zandfilter of continu-filter waarna de reststroom kan worden afgevoerd naar zee.

Brak grondwater levert onvoldoende drinkwater voor de totale opgave van de middellange termijn. In dit alternatief zal naast brak grondwater gebruik gemaakt worden van tijdelijke maatregelen die passen binnen de bedrijfsvoering van Dunea.

Tijdelijke maatregelen kunnen bijvoorbeeld zijn het inzetten van diepe winning in Meijndel, voor 5 tot maximaal 10 jaar, circa 2 miljoen m³/jaar extra winning (autonome ontwikkeling) of het tijdelijk inkopen van drinkwater bij buurdrinkwaterbedrijven. Voor deze tijdelijke maatregelen zijn geen fysieke ingrepen voorzien en passen binnen de bestaande bedrijfsvoering van Dunea.

Tussen 2035 en 2040 is naast de tijdelijke maatregelen een inname van zeewater op pompstation Katwijk benodigd om aan de middellange termijnopgave te voldoen. Op de lange termijn worden de pompstations in Katwijk en Scheveningen aangevuld met een zuivering voor (extra) zeewater.



De membraanfilters van de onderzoekspilot Brak grondwater op productielocatie Scheveningen.

Zeewater

Er wordt onderscheid gemaakt tussen 2 mogelijke varianten: in variant 2.1 wordt het zeewater ingenomen in de haven en/of uitwatering, in variant 2.2 wordt het zeewater ingenomen uit de Noordzee. Er wordt uitgegaan van twee separate inname locaties, één ten behoeve van het pompstation Katwijk en één ten behoeve van pompstation Scheveningen. De keuze voor de exacte inname locaties maakt deel uit van de MER-studie.

Voor het zuiveren van zeewater op middellange en lange termijn wordt uitgegaan van een voorzuivering stap 1 en 2 en membraanfiltratie op de locaties van de pompstations Katwijk en Scheveningen.

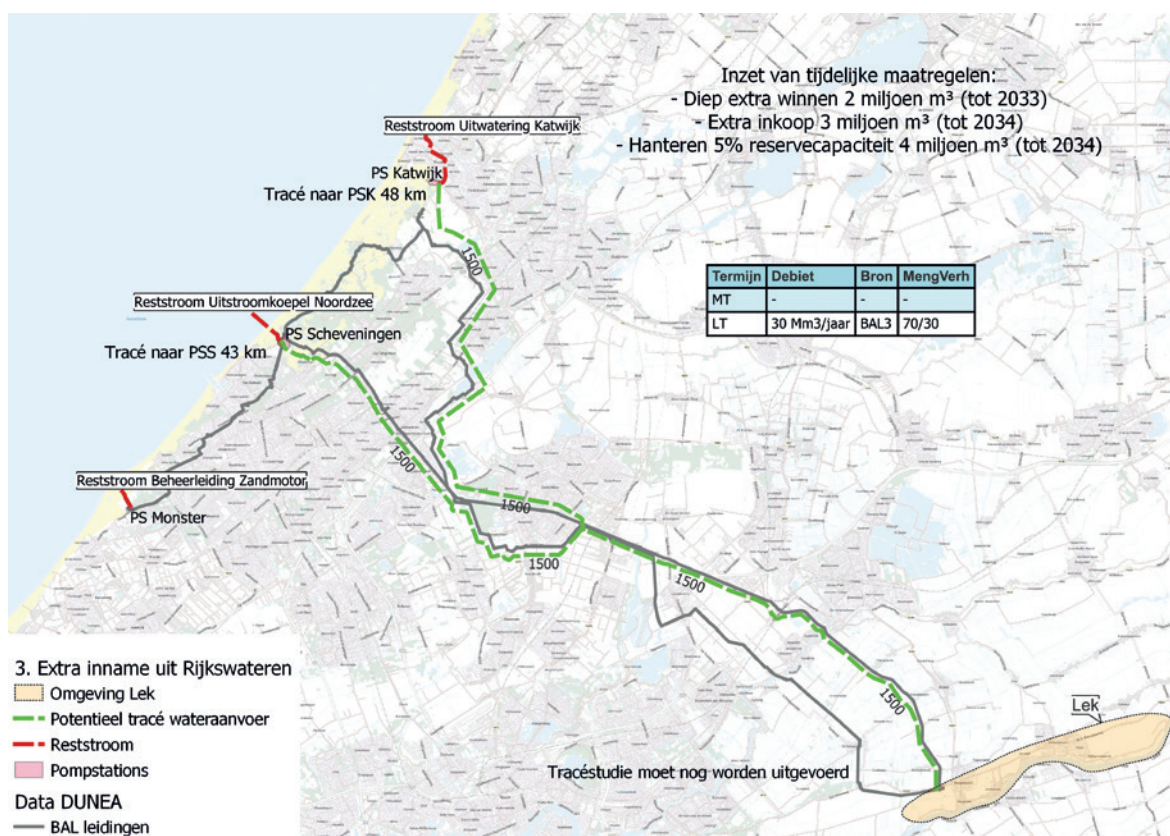
Ook in dit alternatief wordt de membraanfiltratie op pompstation Monster gevoed door voorgezuiverd rivierwater uit de Maas/Lek via de huidige transportleidingen. De membraanfiltratie bestaat op dit pompstation uit ultrafiltratie gevolgd door omgekeerde osmose. Het water wordt vervolgens gemengd met het water uit het Rivier-duinsysteem tot drinkwater.

De reststroom van de membraanfiltratie voor zeewater en op de pompstations wordt afgevoerd naar zee. Op pompstation Katwijk is de reststroom aangesloten op het uitwateringskanaal en stroomt het naar de Noordzee. De reststroom bij pompstation Scheveningen stroomt via de uitstroomkoepel in de Noordzee en bij pompstation Monster is de reststroom aangesloten op de beheerleiding van de Zandmotor (Figuur 15).

11.2.3 Alternatief 3: Extra inname uit rijkswateren

Het derde alternatief wordt gekenmerkt door de inname van water uit rijkswateren. Vanuit rijkswateren wordt water ingenomen, voorgezuiverd en daarna met een nieuwe transportleiding vervoerd naar een membraanfiltratie op elk van de drie pompstations. Dit alternatief gaat ervan uit dat de inname van water uit rijkswateren gekoppeld wordt met de huidige inname van water uit de Maas en de Lek. Net als bij alternatief twee zal de realisatie van deze extra inname uit rijkswateren niet gereed zijn voor 2030. Ten behoeve van de middellange termijn (2030-2040) zal daarom gebruik gemaakt moeten worden van tijdelijke maatregelen, voordat dit alternatief gereed is om te kunnen voldoen aan de middellange termijn opgave van 10 miljoen m³ drinkwater per jaar.

Tijdelijke maatregelen kunnen bijvoorbeeld zijn het inzetten van diepe winning in Meijndel, voor 5 tot maximaal 10 jaar, circa 2 miljoen m³/jaar extra winning (autonome ontwikkeling) of het tijdelijk inkopen van drinkwater bij buurdrinkwaterbedrijven (onderdeel van de huidige bedrijfsvoering). Voor deze tijdelijke maatregelen zijn geen fysieke ingrepen voorzien.



Figuur 16: Innamelocatie voor inname uit rijkswateren voor alternatief 3.

De innamelocatie van het alternatief Extra inname uit rijkswateren is gesitueerd in de omgeving van de Lek, bij de huidige innamelocatie in Bergambacht. Op deze huidige locatie bevindt zich ook de nieuwe voorzuivering stap 1 en 2. Het voorgezuiverde water zal via een nieuw leidingtracé (nog nader te bepalen) naar de pompstations in Katwijk en Scheveningen worden getransporteerd.

Op de pompstations in Katwijk en Scheveningen wordt het voorgezuiverde water met ultrafiltratie gevolgd door omgekeerde osmose behandeld en gemengd met water uit het Rivier-duinsysteem tot drinkwater.

		MT	LT
BAL PS Katwijk	Maximale inname (bruto)	4,7 miljoen m ³ /jaar	23,8 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	3,4 miljoen m ³ /jaar	10,7 miljoen m ³ /jaar
BAL PS Scheveningen	Maximale inname (bruto)	7,8 miljoen m ³ /jaar	14,9 miljoen m ³ /jaar
	Drinkwaterproductie	5,6 miljoen m ³ /jaar	17,1 miljoen m ³ /jaar

Tabel 13: Overzicht van inname en netto drinkwaterproductie uit nieuwe bronnen voor de MT en LT voor alternatief 3 - extra inname uit rijkswateren.

In alternatief 3 wordt naast een nieuwe inname uit de rijkswateren, de membraanfiltratie op pompstation Monster gevoed door voorgezuiverd rivierwater uit de Maas/Lek via de huidige transportleidingen. De membraanfiltratie bestaat op dit pompstation uit ultrafiltratie gevolgd door omgekeerde osmose. Het water wordt vervolgens gemengd met het water uit het Rivier-duinsysteem tot drinkwater.

De reststroom van de membraanfiltratie wordt, naar verwachting, afgevoerd naar zee. Op pompstation Katwijk is de reststroom aangesloten op het uitwateringskanaal en stroomt het naar de Noordzee. De reststroom bij pompstation Scheveningen stroomt via de uitstroomkoepel in de Noordzee en bij pompstation Monster is de reststroom aangesloten op de beheerleiding van de Zandmotor (Figuur 16).

11.2.4 Alternatief 4: Optioneel: geoptimaliseerd alternatief

Het 4e alternatief is optioneel en afhankelijk van de noodzaak en de behoefte vanuit het omgevingsproces. Het vierde alternatief zou kunnen bestaan uit een combinatie van de bouwstenen die samen het meest gunstige of bevorderende effect hebben op bijvoorbeeld het milieu of de omgeving.

11.2.5 Alternatief 5: Voorlopig voorkeursalternatief Dunea

Na het onderzoeken van de alternatieven 1 t/m 4 zal Dunea, met in achtname van de resultaten van het onderzoek en het omgevingsproces in de MER-fase, werkenderwijs, een besluit nemen over het definitieve voorkeursalternatief (VKA). Het VKA zal ook uitgewerkt worden, vergelijkbaar met alternatief 1 t/m 4 en de milieu- en andere effecten zullen vergelijkbaar met de andere alternatieven in het MER worden gepresenteerd.

12. Toetsing alternatieven aan Dunea waarden

De MER-alternatieven zijn beoordeeld op de Dunea waarden: consumentenvertrouwen/reputatie, duurzaamheid, compliance, financiën/betaalbaarheid, volksgezondheid/veiligheid en natuur. De Dunea waarden vinden hun oorsprong in de statuten van Dunea en in de Drinkwaterwet.

12.1 Dunea waarden

De bedrijfswaarden van Dunea zijn vertaald in criteria waaraan alle alternatieven worden getoetst. De criteria zijn als volgt:

- **Consumentenvertrouwen/reputatie**
Het niveau van vertrouwen van de klanten en de omgeving in (het drinkwater van) Dunea. De alternatieven zijn beoordeeld op een verandering in deze waarde.
- **Duurzaamheid**
De hoeveelheid uitgestoten CO₂ van energie, grondstoffen en materialen. Uitgedrukt in kg CO₂ / m³ geleverd drinkwater.
- **Compliance**
De mate waarin ontheffingen en beleidswijzigingen noodzakelijk zijn. Zowel op het vlak van inname als reststroom.
- **Financiën/betaalbaarheid**
De investeringen, operationele kosten en totale levensduurkosten van alle bouwstenen. Het alternatief met de laagste totale levensduurkosten wordt als goed, positief beoordeeld. De levensduurkosten van alle alternatieven zijn hoger dan de huidige productie kosten dus de score zeer goed, positief wordt niet gebruikt.
- **Volksgezondheid/veiligheid**
Alle alternatieven dienen te voldoen aan de eisen op gebied van volksgezondheid en veiligheid. De alternatieven zijn op dit moment hier niet onderscheidend op en worden dus nu niet beoordeeld.
- **Natuurwaarden**
Het effect van het alternatief op verschillende milieuaspecten. Dit wordt in de m.e.r.-procedure nader uitgewerkt en nu niet beoordeeld.

De alternatieven zijn getoetst op een vijfpuntsschaal. Elk niveau in de schaal heeft een andere betekenis voor het betreffende criterium. Aan ieder niveau is een kleur gekoppeld om de interpretatie van de beoordeling te vergemakkelijken. In Tabel 14 staat voor de verschillende criteria toegelicht wat de vijf niveaus inhouden.

CRITERIUM	ZEER GOED, POSITIEF	GOED, POSITIEF	NEUTRAAL	MATIG	ONVOLDENDE, NEGATIEF
Consumenten-vertrouwen / reputatie	Zeer goed Geen commotie	Goed Interne commotie	Neutraal Lokale commotie	Matig Regionale commotie	Slecht Landelijke en internationale commotie
Duurzaamheid (kg CO ₂ / m ³ geleverd drinkwater)	< 0.5	≥ 0.5 < 1	≥ 1 < 2	≥ 2 < 3	≥ 3
Compliance	Geen ontheffingen benodigd	Beperkte ontheffingen benodigd	Ontheffingen benodigd	Afstemming met ILT noodzakelijk	Intensieve afstemming met ILT en beleidswijzigingen noodzakelijk
Financiën/ betaalbaarheid	n.v.t	Referentie + 10%	+ 10 – 25%	+ 25-50 %	+ >50%

Tabel 14: Indeling van de criteria in de vijfpuntsschaal.

12.2 Uitkomsten toetsing

De verschillende alternatieven zijn getoetst aan de criteria, de uitkomsten zijn als volgt (Tabel 15):

	1 REGIONAAL OPPERVLAKTEWATER		2 BRAK GRONDWATER GEVOLGD DOOR ZEEWATER	3 EXTRA INNAME UIT RIJKSWATEREN
	1.1 NIEUWE BRON VOOR POMPSTATION SCHEVENINGEN EN KATWIJK	1.2 NIEUWE BRON VOOR POMPSTATION MONSTER		
Consumenten-vertrouwen / reputatie	Naar verwachting niet anders dan huidige situatie	Naar verwachting niet anders dan huidige situatie	Naar verwachting mogelijk anders dan huidige situatie	Naar verwachting niet anders dan huidige situatie
Duurzaamheid	CO ₂ : 0,7 – 0,9 kg/m ³	CO ₂ : 0,7 kg/m ³	CO ₂ : 3,0 kg/m ³	CO ₂ : 0,9 kg/m ³
Compliance	Vergelijkbaar met huidige inname, beperkte ontheffingen benodigd	Vergelijkbaar met huidige inname, beperkte ontheffingen benodigd	Zeewater wordt als bron genoemd in drinkwaterwet, ontheffingen benodigd	Vergelijkbaar met huidige inname, beperkte ontheffingen benodigd
Compliance reststroom	Intensieve afstemming met ILT en beleidswijzigingen noodzakelijk	Intensieve afstemming met ILT en beleidswijzigingen noodzakelijk	Intensieve afstemming met ILT en beleidswijzigingen noodzakelijk	Intensieve afstemming met ILT en beleidswijzigingen noodzakelijk
Financiën/ betaalbaarheid	100%	106%	153%	126%

Tabel 15: Uitkomsten van de toetsing van de alternatieven aan de criteria.

Consumentenvertrouwen / reputatie

Het consumentenvertrouwen bij realisatie van alternatief 1 (regionaal oppervlaktewater), incl. variant 1.1 en 1.2, en alternatief 3 is naar verwachting niet anders dan bij gebruik van het huidige Rivier-duinsysteem. De bron is in deze alternatieven zoet oppervlaktewater. Het water uit de membraanfiltratie wordt gemengd met water uit het Rivier-duinsysteem. Kleur, geur en smaak zullen naar verwachting nagenoeg hetzelfde zijn als het drinkwater uit het Rivier-duinsysteem.

Het consumentenvertrouwen bij realisatie van alternatief 2 (brak grondwater + zeewater) is naar verwachting mogelijk anders dan de huidige situatie. De bron is in dit alternatief zeewater uit de Noordzee. Ook in dit alternatief wordt het water uit de membraanfiltratie gemengd met water uit het Rivier-duinsysteem. Of er daadwerkelijk een verschil in consumentenvertrouwen gaat zijn dient nader onderzocht te worden.

Duurzaamheid

De CO2 emissie van alternatief 2 (Brak grondwater + Zeewater) is significant hoger dan de CO2 uitstoot van alternatief 1 en alternatief 3. Dit wordt met name veroorzaakt door de hoeveelheid energie die benodigd is voor het zuiveren van zeewater.

Compliance

De compliance van de inname is voor alternatief 1 en alternatief 3 vergelijkbaar met de inname bij het huidige Rivier-duinsysteem. Voor innemen van oppervlaktewater zijn in deze situaties beperkte ontheffingen noodzakelijk. De verwachting voor alternatief 2 Zeewater is dat er ontheffingen voor het gebruik van zeewater benodigd zijn. Zeewater wordt als bron beschreven in de drinkwaterwet, er wordt echter wel verwacht dat er meer ontheffingen benodigd zijn dan bij de andere alternatieven.

De compliance van de reststroom is voor alle alternatieven gelijk. Om de reststroom terug te brengen in het oppervlaktewater zijn intensieve afstemming met ILT en betrokken overheden en beleidswijzigingen noodzakelijk.

Financiën / betaalbaarheid

De totale jaarlijkse kosten voor alternatief 1, variant 1.1 en 1.2, zijn nagenoeg gelijk aan elkaar. Deze hebben de laagste kosten van de drie alternatieven.

De totale jaarlijkse kosten voor alternatief 3 (rijkswateren) liggen ongeveer 26% hoger dan de kosten voor variant 1.1. Dit heeft te maken met de lange leiding die aangelegd dient te worden vanaf de Lek naar de pompstations van Dunea.

De totale jaarlijkse kosten voor alternatief 2 Zeewater liggen ongeveer 53% hoger dan de kosten voor variant 1.1. Dit heeft voornamelijk te maken met de energiekosten voor het ontzouten van het zeewater.

Op basis van de resultaten uit de NRD-fase, de variantenstudie, inclusief de toetsing aan de Dunea-waarden, ziet Dunea tot nu toe het alternatief 'regionaal oppervlaktewater' als voorlopig voorkeursalternatief op hoofdlijnen. Gedurende de MER-fase, op basis van het MER-onderzoek, waaronder de milieueffecten, een nog op te stellen maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA), maar ook (politieke) haalbaarheid, uitvoerbaarheid, kostenoverwegingen en het omgevingsproces, zal Dunea een definitieve keuze maken voor het VKA.

13. Conclusie

13.1 MER-alternatieven

Uit de variantenstudie zijn de volgende alternatieven naar voren gekomen die verder mee worden genomen in de m.e.r.-procedure:

Alternatief 1: Regionaal oppervlaktewater gecombineerd met maatregelen voor de droge periodes

- Variant 1.1: Nieuwe bron voor Pompstation Scheveningen en Katwijk
- Variant 1.2: Nieuwe bron voor Pompstation Monster

Alternatief 2: Brak grondwater gevolgd door zeewater

- Variant 2.1: Zeewater inname uit haven en uitwatering
- Variant 2.2: Zeewater inname op de Noordzee

Alternatief 3: Extra inname uit Rijkswateren

Daarnaast worden in de m.e.r.-procedure de volgende alternatieven ontwikkeld:

Alternatief 4: optioneel: alternatief geoptimaliseerd vanuit milieuperspectief

Alternatief 5: Voorlopig Voorkeursalternatief Dunea

13.2 Toelichting Voorlopig voorkeursalternatief Dunea

Na het onderzoeken van de alternatieven 1 t/m 4 zal Dunea, met in achtneming van de resultaten van het onderzoek en het omgevingsproces in de MER-fase, werkenderwijs een besluit nemen over het definitieve voorkeursalternatief (VKA). Het VKA zal ook uitgewerkt worden, vergelijkbaar met alternatief 1 t/m 4 en de milieu- en andere effecten zullen vergelijkbaar met de andere alternatieven in het MER worden gepresenteerd.

Op basis van de resultaten uit de NRD-fase, de variantenstudie, inclusief de toetsing aan de Dunea-waarden, ziet Dunea tot nu toe het alternatief 'regionaal oppervlaktewater' als voorlopig voorkeursalternatief op hoofdlijnen. Gedurende de MER-fase, op basis van het MER-onderzoek, waaronder de milieueffecten, een nog op te stellen maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA), maar ook (politieke) haalbaarheid, uitvoerbaarheid, kostenoverwegingen en het omgevingsproces, zal Dunea een definitieve keuze maken voor het VKA.

Dunea ziet regionaal oppervlaktewater als bron waarmee de volledige waterkwantiteitsopgave op de middellange termijn kan worden ingevuld, met inachtneming van een oplossing voor de droge periodes.

Extra inname uit de rijkswateren (ruimtelijke inpassing) en zeewater (benodigd onderzoek) zijn naar verwachting niet gereed voor 2030, waardoor Dunea niet kan voldoen aan haar wettelijke verplichting van levering van drinkwater. Brak grondwater heeft onvoldoende capaciteit voor de middellange termijn.

Door gebruik te maken van regionaal oppervlaktewater worden de transportafstanden verkleind tussen de bron en de zuiveringslocatie, waardoor de kans op verstoring afneemt. Een beperkte transportafstand betekent ook een lagere kans op verstoringen van de leidingen door externe ontwikkelingen.

Daarnaast geeft de bron regionaal oppervlaktewater de kans op een hoge flexibiliteit. De bron regionaal oppervlaktewater is inwisselbaar met de bron Maas/Lek, mits voorgezuiverd tot water met een kwaliteit die voldoet als infiltratiewater voor de duinen. Dit biedt flexibiliteit in reguliere- en calamiteitensituaties.

Dunea onderzoekt samen met de omgevingspartijen en het Deltaplan zoetwaterregio west-NL, of regionaal oppervlaktewater ook opschaalbaar is als bron voor de lange termijn, waar de opgave toeneemt van 10 miljoen m³/jaar naar 30 miljoen m³/jaar.

13.3 Inperkingen zoekgebied

In de NRD (juni 2022) is een groot zoekgebied weergegeven voor de alternatieven voor de voorgenomen activiteit: bron met innamelocatie, voorzuivering, productielocatie en menglocatie, reststroom en leidingen. Tijdens de variantenstudie zijn vele mogelijkheden voor deze bouwstenen onderzocht. Op basis hiervan is het mogelijk het geografisch zoekgebied voor de bouwstenen in te perken ten opzichte van het zoekgebied in de NRD (juni 2022).

In de kaarten (zie figuur 17 t/m 19) is het zoekgebied per bouwsteen aangegeven. De bouwstenen productielocatie en menglocatie zijn naar verwachting voor alle alternatieven en varianten ruimtelijk inpasbaar op de bestaande pompstations van Katwijk, Scheveningen en Monster. Deze locaties zijn daarom het uitgangspunt voor de bouwsteen productie en mengen in de alternatieven en varianten in de MER-studie.

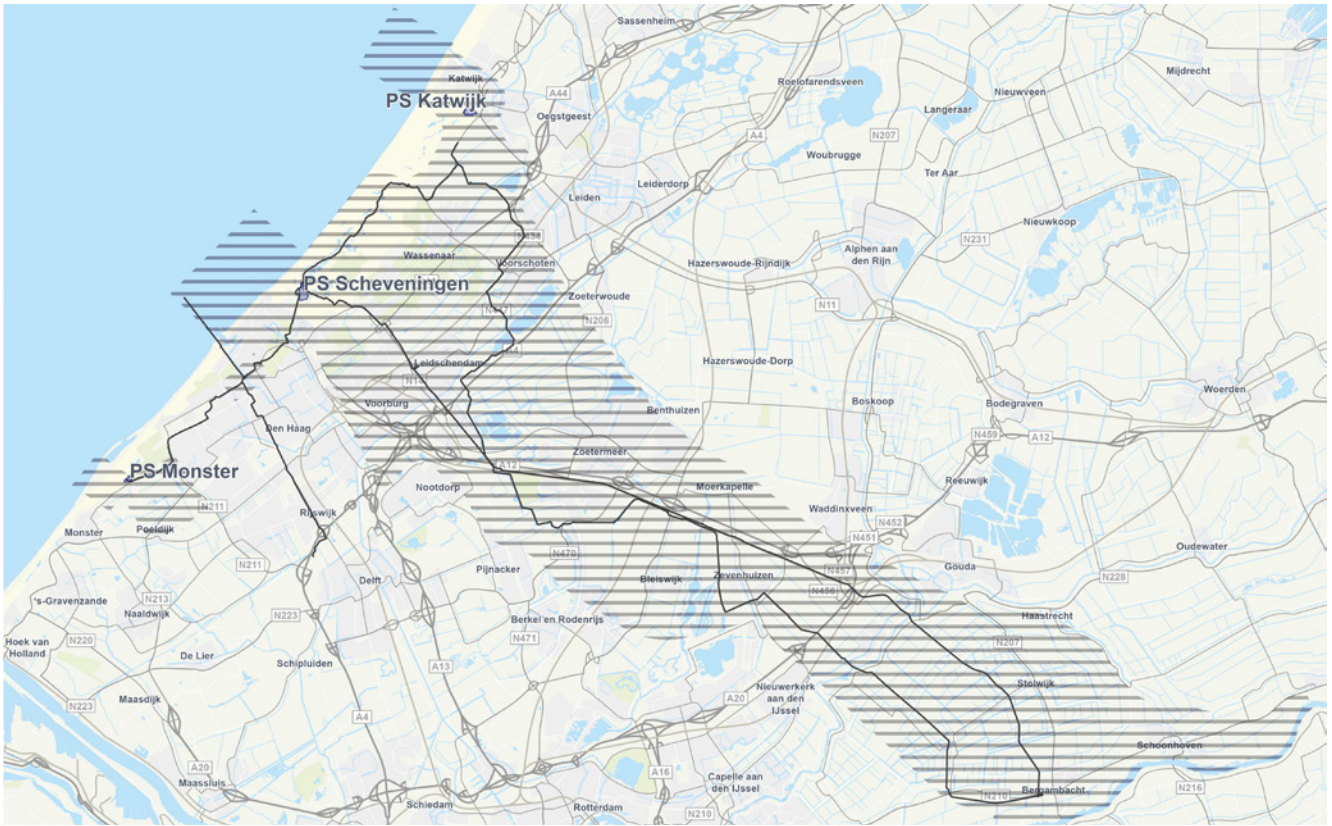
13.3.1 Zoekgebieden voor een bron met innamepunt

De zoekgebieden in de kaart (zie figuur 17), bron met innamepunt, zijn primair bedoeld als zoeklocaties voor de bouwsteen bron met innamepunt. Afhankelijk van het verdere ontwerp van de alternatieven zal (een deel van) de voorzuivering ook plaatsvinden bij het innamepunt. In dat geval geldt het onderstaande zoekgebied ook voor de voorzuivering.

De zoekgebieden op de kaart zijn bedoeld voor alle te onderzoeken alternatieven en varianten in het MER.



Figuur 17: Overzichtskaart met de zoekgebieden voor een bron met innamepunt.



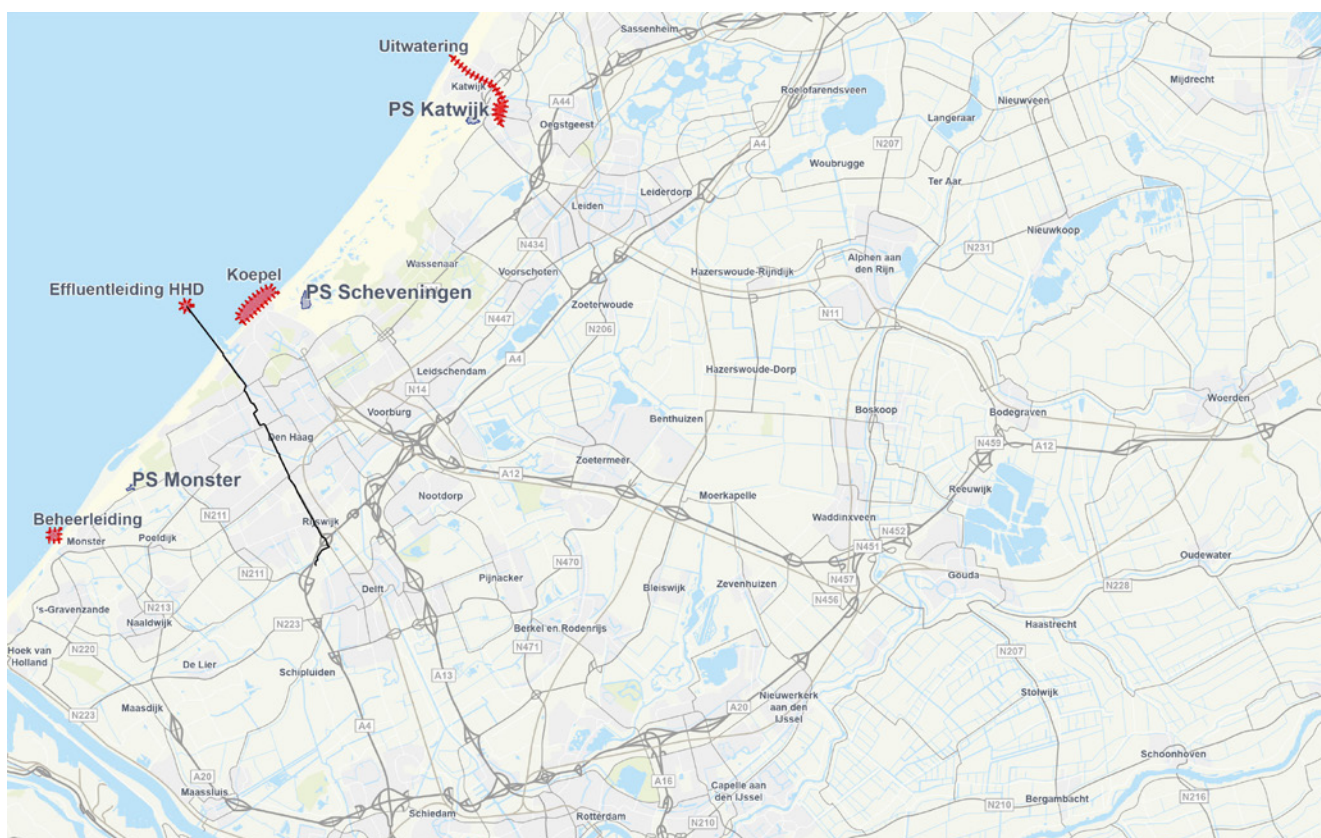
Figuur 18: Overzichtskaart met de zoekgebieden voor leidingen.

13.3.2 Zoekgebieden voor leidingen

In de kaart (Figuur 18), is het zoekgebied opgenomen voor alle alternatieven en betreft de leidingen van de bron naar de voorzuivering, naar de productielocatie en het leidingwerk voor de reststroom. In de MER-studie zal voor het definitieve voorkeursalternatief een tracéstudie uitgevoerd worden voor de leidingen.

13.3.3 Zoekgebieden voor het afvoeren van de reststroom

In Figuur 19 is het zoekgebied aangegeven voor de locatie van het afvoeren van de reststroom. De meest waarschijnlijke locatie is in zee of langs de kust. Vanuit onder andere duurzaam watergebruik worden ook de effecten van een lozing van de reststroom op de Oude Rijn onderzocht.



Figuur 19: Overzichtskarta met de zoekgebieden voor de reststroom.

14. Begrippenlijst

Actiefkool filtratie	Adsorptietechniek voor het verwijderen van opgeloste stoffen uit het water. Met name geschikt voor verwijdering van kleur-, geur- en smaakstoffen, maar ook voor de verwijdering van organische stoffen, pesticiden en medicijnresten.
Antiscalant	Chemicaliën die voor een membraanstap aan het water worden toegevoegd zodat componenten zoals magnesium, calcium, bicarbonaat, zich niet ophopen op het membraan waardoor de membranen langer meegaan zonder verstoppingen.
Aquathermie	Het gebruiken van warmte en koude uit oppervlaktewater, afvalwater of drinkwater om gebouwen te verwarmen of te koelen.
Brakwater	Wateren met een zoutgehalte hoger dan 300 mg chloride per liter. Brakwater heeft daarmee een zoutgehalte tussen dat van zoetwater en zeewater in.
Coagulatie	Het laten samenklonteren van zwevende deeltjes in het water, door toevoegen van een coagulant. Hierdoor zullen de deeltjes bezinken of gaan drijven, waardoor deze verwijderd kunnen worden uit het water.
Downtime	De technische beschikbaarheid van het systeem wordt onder andere bepaald door de downtime: dit is de tijd dat het systeem niet gebruikt kan worden in verband met onderhoud en werkzaamheden (bijvoorbeeld reinigen) aan het systeem.
Flotatie	Techniek om zwevende en opgeloste bestanddelen uit water te verwijderen. Door kleine luchtbelletjes in het water te brengen komen deze verontreinigingen boven drijven en kunnen deze met bijvoorbeeld een schraper worden verwijderd.
Hemelwater	De verzamelnaam voor water dat uit de hemel valt zoals: regen, sneeuw en hagel en dauw.
Infiltratie	Het proces waarbij water in de bodem dringt en in de onverzadigde zone van de bodem komt.

Kwelwater	Grondwater dat onder druk aan de oppervlakte uit de bodem komt.
Membraanfiltratie	Techniek waarbij stoffen uit het water worden verwijderd op basis van deeltjesgrootte en drukverschil. Het water wordt onder druk door een semipermeabel membraan geperst, deeltjes vanaf een bepaalde grootte kunnen hier niet doorheen en blijven achter. Hierbij ontstaat dus een gereinigde deelstroom (permeaat) en een kleine deelstroom met verontreinigingen (reststroom).
Omgekeerde osmose	Membraanfiltratie techniek waarbij een vloeistof onder druk door een semipermeabel membraan wordt geperst. Het water wordt door het membraan geperst en de zouten blijven achter, zodat het water wordt ontdaan van de opgeloste zouten.
Oppervlaktewater	Al het water dat zich boven de grond bevindt: het water in rivieren, sloten, kanalen, meren en dergelijke.
Redundant	Het meervoudig uitvoeren van voorzieningen, zodat bij onverwachte storingen of uitval kan worden overgeschakeld op het redundante systeem.
Recovery	Bij membraantechnieken is het niet mogelijk om het water volledig door het semipermeabel membraan te drukken. Met de recovery wordt het percentage gereinigd water ten opzichte van de voeding genoemd.
Remineralisatie	Bij omgekeerde osmose worden alle mineralen uit het water verwijderd. Om van het permeaat drinkwater te maken is het noodzakelijk om een aantal mineralen weer toe te voegen d.m.v. remineralisatie.
Reststroom	De stroom met opgeloste deeltjes die achterblijven tijdens een membraanfiltratiestap wordt de reststroom genoemd.
RWZI (Rioolwaterzuiveringsinstallaties)	Een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) zuivert afvalwater, waaronder het afvalwater van huishoudens, bedrijven en veelal ook het hemelwater van verhardingen dat via het riool wordt afgevoerd. Het gezuiverde water wordt effluent genoemd en komt meestal in het oppervlaktewater terecht.
Spoelwater	Bij de drinkwaterproductie komt er spoelwater vrij bij het spoelen van filters.

Ultrafiltratie

Membranfiltratie techniek waarbij een vloeistof onder druk door een semipermeabel membraan wordt geperst. Dit membraan heeft bij ultrafiltratie een poriegrootte die globaal varieert van 0,1-0,01 μm (10-100 nm).

Viscositeit

Viscositeit, ook bekend als stroperigheid, is een fysische materiaaleigenschap van het water.

Voorzuivering

Voorzuivering heeft als doel om grove delen en opgeloste stof uit het water te verwijderen. Het is een noodzakelijke stap om het water geschikt te maken voor membranfiltratie. Het type voorzuivering is afhankelijk van de bron en de kwaliteit van het ingenomen water.

Warmtekoedeopslag

Een methode om energie in de vorm van warmte of koude (via een warmtewisselaar) op te slaan in de bodem.

Corporate strategie Dunea
Postbus 756, 2700 AT Zoetermeer
088 347 50 00 | www.dunea.nl/omgevingsproces

Juni 2023

