

A network diagram consisting of various sized light blue circles connected by thin white lines, set against a solid blue background. The circles vary in size, with some being significantly larger than others, and they are interconnected in a complex, non-linear fashion.

Bedrijfstakonderzoek  
BTO 2023.046 | Juni 2023

**Gidsmodellen voor het  
afwegen van  
maatschappelijke  
impact bij  
assetbesluitvorming**

Bedrijfstakonderzoek

**KWR**

Bridging Science to Practice



# Rapport

## Gidsmodellen voor het afwegen van maatschappelijke impact bij assetbesluitvorming

BTO 2023.046 | Juni 2023

Dit onderzoek is onderdeel van het collectieve Bedrijfstakonderzoek van KWR, de waterbedrijven en Vewin.

### Opdrachtnummer

402045.235

### Projectmanager

Stef Koop

### Opdrachtgever

BTO - Bedrijfsonderzoek

### Auteur

Fabi van Berkel

### Kwaliteitsborger

Roberta Hofman-Caris

### Verzonden naar

Dit rapport is verspreid onder BTO-participanten.

Een jaar na publicatie is het openbaar.

### Keywords

Maatschappelijke impact, Integraal Assetmanagement

Jaar van publicatie  
2023

### Meer informatie

Fabi van Berkel MSc  
T 06 52 82 60 58  
E [fabi.van.berkel@kwrwater.nl](mailto:fabi.van.berkel@kwrwater.nl)

PO Box 1072  
3430 BB Nieuwegein  
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511  
E [info@kwrwater.nl](mailto:info@kwrwater.nl)  
I [www.kwrwater.nl](http://www.kwrwater.nl)

# KWR

Juni 2023 ©

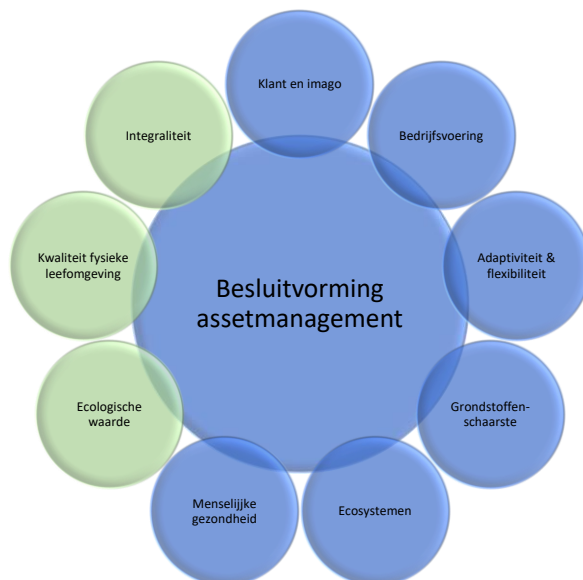
Alle rechten voorbehouden aan KWR. Niets uit deze uitgave mag - zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KWR - worden veeleevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier.

# Managementsamenvatting

## *Gidsmodellen helpen bij het afwegen van maatschappelijke impact bij assetbesluiten*

**Auteur** Fabi van Berkel

Met de ontwikkeling van gidsmodellen voor drinkwaterbedrijven is een aanzet gedaan om zo goed mogelijk maatschappelijke waarden te kunnen meewegen in de besluitvorming van assetvraagstukken. De behoefte hieraan groeit, omdat drinkwaterbedrijven behalve kosten, prestaties en risico's voor het assetsysteem, steeds vaker ook ambities met maatschappelijke doelstellingen formuleren bij het uitvoeren van hun kerntaak: het leveren van kwalitatief goed drinkwater. Maar het is een uitdaging om deze maatschappelijke waarden onderdeel te maken van bestaande besluitvormingsprocessen. Daarom was het doel van dit onderzoek een transparante en reproduceerbare werkwijze te ontwikkelen waarmee drinkwaterbedrijven afwegingen ten aanzien van maatschappelijke impact kunnen integreren in hun assetbesluitvorming. De verscheidenheid en complexiteit van assetvraagstukken maakt echter dat er geen one-size-fits-all oplossing bestaat. Het meenemen van maatschappelijke aspecten is niet alleen inhoudelijk van belang, maar kan ook leiden tot een andere procesbenadering om maatschappelijke doelstellingen te bereiken. Voor vraagstukken gericht op bronbeschikbaarheid reiken we in dit rapport relevante maatschappelijke aspecten aan.



*Maatschappelijke aspecten bij het afwegen van maatschappelijke impact voor assetbesluiten gericht op vraagstukken van bronbeschikbaarheid*

### **Belang: maatschappelijke waardenafwegingen zijn een belangrijk onderdeel van assetbesluitvorming**

Drinkwaterbedrijven maken afwegingen over assetbesluiten doorgaans op basis van kosten, prestaties en risico's van de drinkwatervoorziening.

Maar ontwikkelingen als bevolkingsgroei, klimaatverandering en verduurzaming maken het noodzakelijk om deze besluiten in een breder perspectief te zien. Behalve het leveren van drinkwater en in sommige gevallen ook

natuurbescherming, zouden drinkwaterbedrijven in operationeel-tactische assetafwegingen daarom ook rekening moeten houden met andere maatschappelijke waarden. Dit onderzoek verkent op welke manier maatschappelijke waardenafwegingen tijdens assetbesluitvorming maatschappelijke impact kunnen creëren.

#### **Aanpak: casestudie, literatuuronderzoek, expert interviews en ontwerpgericht onderzoek**

Met een casestudie zijn relevante maatschappelijke aspecten geïnventariseerd en is de procesaanpak van het assetvraagstuk over bronbeschikbaarheid geëvalueerd. Dit gaf informatie over het afwegen van maatschappelijke waarden bij assetbesluiten. Een analyse van de literatuur over procesmethoden leverde inzichten op over de toepasbaarheid van de Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse en Multi Criteria Analyse Methoden bij assetvraagstukken. De relevante maatschappelijke aspecten van bronbeschikbaarheid zijn vastgesteld met een literatuurstudie en interviews. Er zijn twee reflectiesessies georganiseerd met assetmanagers, omgevingsmanagers en beleidsadviseurs uit de casestudie en de IAM-themagroep.

#### **Resultaten: gidsmodellen voor het afwegen van maatschappelijke impact**

Gidsmodellen zijn ontwikkeld om assetmanagers te ondersteunen bij het inrichten van verkennings- en besluitvormingsprocessen waarbij maatschappelijke waarden moet worden afgewogen. Er zijn verschillende relevante factoren voor de procesinrichting: complexiteit van het assetvraagstuk, assetonderdeel of -onderdelen, ruimtelijke inpassing,

mate van innovatie en kans en ruimte voor het optimaliseren van maatschappelijke impact. De beste aanpak is om verschillende benaderingen voor maatschappelijk relevante impact toe te passen. Een Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse kan nuttig zijn voor een inzichtelijk vraagstuk in een niet-complexe omgeving. In andere gevallen kan het uitwerken van een Multi Criteria Analyse en/of een Levenscyclusanalyse geschikt zijn. Indien er sprake is van ruimtelijke inpassing in een complexe omgeving moeten actoren bij de kwestie worden betrokken.

#### **Toepassing: maatschappelijke waardenafwegingen in het besluitvormingsproces**

Om een bijdrage aan maatschappelijke impact te leveren moeten de bijbehorende waarden in een vroeg stadium van het besluitvormingsproces worden meegenomen. In de initiatiefase laten gidsmodellen zien hoe maatschappelijke waardenafwegingen in het voorbereidings- en besluitvormingstraject zijn te integreren. Modellen zijn breed inzetbaar. Zij helpen bij het ontwerpen, het formuleren van criteria (waarden bepalen), informatieverzameling, de analyse van maatschappelijke impact en de beoordeling en afweging van deze impact. Bij de toepassing van modellen wordt al dan niet samengewerkt met interne en externe experts en belanghebbenden in de omgeving.

#### **Het Rapport**

Dit onderzoek is beschreven in het rapport *Gidsmodellen voor het afwegen van maatschappelijke impact bij assetbesluiten* (BTO-2022.075)

# Inhoud

Rapport	2	
<i>Managementsamenvatting</i>	3	
Inhoud	5	
Lijst van begrippen	7	
<b>1</b>	<b>Introductie</b>	<b>8</b>
1.1	Aanleiding	8
1.2	Doel	8
1.3	Aanpak	9
1.4	Leeswijzer	14
<b>2</b>	<b>Case: Bronbeschikbaarheid Dunea</b>	<b>15</b>
2.1	Casebeschrijving	15
2.2	Een eerste verkenning met een Bronnenstudie	20
2.3	Lessen uit de case Dunea	29
2.4	Aandachtspunten voor het ontwikkelen van een procesmethodiek	36
<b>3</b>	<b>Procesmethoden voor het afwegen van maatschappelijke impact</b>	<b>37</b>
3.1	Naar een procesmethode voor assetbesluiten	37
3.2	Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse	38
3.3	Multi Criteria Analyse	42
3.4	Reflectie op de MKBA en MCA voor afweging van maatschappelijk impact bij integraal assetmanagement	47
<b>4</b>	<b>Verrijking maatschappelijke aspecten voor impactbepaling bij bronverkenningen</b>	<b>49</b>
4.1	Verkenning aspecten voor bepalen van maatschappelijke impact	49
4.2	Maatschappelijke aspecten voor impactbepaling bij bronnenstudies	55
<b>5</b>	<b>Gidsmodellen: Relevante maatschappelijke impact integreren en afwegen bij assetbesluiten</b>	<b>68</b>
5.1	Uitdagingen om maatschappelijke impact mee te nemen in assetmanagement	68

5.2	Het ontwerpen van een procesmethodiek: Gidsmodellen	71
5.3	Gidsmodellen met bouwstenen voor het afwegen van maatschappelijke impact	76
<b>6</b>	<b>Conclusie en aanbevelingen</b>	<b>82</b>
6.1	Conclusie	82
6.2	Aanbevelingen: Vervolgonderzoek naar waarden- afwegingen	83
<b>7</b>	<b>Literatuurlijst</b>	<b>84</b>
<b>I</b>	<b>Bijlage 1: Bronnenmatrix Dunea</b>	<b>88</b>
<b>II</b>	<b>Bijlage 2: Werksessies</b>	<b>90</b>
<b>III</b>	<b>Bijlage 3: Interviewvragen Case Studie Dunea</b>	<b>91</b>

## Lijst van begrippen

Actoren	Alle entiteiten (individuen, groepen, organisaties) die in een bepaald proces de mogelijkheid hebben om te handelen of invloed uit te oefenen. Dit begrip is breder dan het begrip van <i>stakeholder</i> waarmee doorgaans de (directe of indirecte) belanghebbenden worden bedoeld.
Maatschappelijke impact	Bijdragen die drinkwaterbedrijven kunnen leveren aan grotere maatschappelijke veranderingen of transities die op de lange termijn plaatsvinden, zoals de omslag naar een circulaire economie of de energietransitie.
Maatschappelijke waarden	Zaken of doelstellingen met maatschappelijke relevantie die door drinkwaterbedrijven (of andere organisaties) als belangrijk worden gezien. Deze waarden zijn vaak onderdeel van de missie of visie van een organisatie.
Maatschappelijke aspecten	Maatschappelijke waarden die meetbaar zijn gemaakt (geoperationaliseerd) zodat ze kunnen worden opgenomen in effectanalyses.



# 1 Introductie

## 1.1 Aanleiding

De maatschappelijke doelstelling van drinkwaterbedrijven zijn de afgelopen jaren steeds centraler komen te staan. Het samenwerkingsverband Blauwe Netten en ook het verbond Brede Welvaart van NGInfra (zie website NGInfra op [www.NGinfra.nl](http://www.NGinfra.nl)) laat zien dat infrastructurele organisaties en nutsbedrijven de ambitie hebben om een breder palet aan aspecten of maatschappelijke waarden af te wegen in hun besluitvorming. Concepten als duurzaamheid, de Sustainable Development Goals, Brede Welvaart omarmen alle het belang van sociaal en ecologisch welzijn. Ook in de missie van drinkwaterbedrijven spelen deze steeds meer een rol (MVO Nederland, z.d.). Besluitvorming ten behoeve van integraal assetmanagement vindt echter nog niet plaats met oog op maatschappelijke waarden. Met integraal assetmanagement wordt wel zorg gedragen voor een goede afstemming tussen verschillende functies van het assetsysteem, maar het belangrijkste uitgangspunt daarbij is vooralsnog het ‘maken van goede besluitvorming en het doeltreffend realiseren van evenwicht tussen kosten, risico’s en prestaties’ (Koop et al., 2020).

Ambities over maatschappelijke waarden en doelen op organisatieniveau formuleren is relatief eenvoudig, maar om ze daadwerkelijk in de organisatie te laten doorwerken is een uitdaging. Het meenemen van maatschappelijke waarden in besluitvorming op strategisch, tactisch én operationeel niveau betekent namelijk dat andersoortige of nieuwe informatie en inzichten moeten worden meegenomen. Ook moet er zorgvuldig worden afgestemd tussen de verschillende niveaus. Besluiten op een strategisch niveau zullen anders genomen worden dan in een operationeel project, waar andersoortige informatie belangrijk is en situatie-specifieke uitdagingen liggen. Zo kan bijvoorbeeld de CO<sub>2</sub>-uitstoot worden geminimaliseerd door in elk onderdeel van de drinkwaterproductie in te zetten op energiebesparing. Het kan echter veel effectiever zijn om de processen niet te veranderen maar over te stappen op groene stroom. Daarbij bepalen ook de koers van het drinkwaterbedrijf en de specifieke (regionale) uitdagingen, hoe op een operationeel of tactisch niveau gehandeld moet worden.

Om aan de maatschappelijke doelstellingen van drinkwaterbedrijven te voldoen zullen maatschappelijke waarden, in het projectvoorstel omschreven als ‘moeilijk-kwantificeerbare aspecten’, moeten worden opgenomen in beoordelings- en besluitvormingsprocessen van assetmanagement. Het integreren van dit soort informatie betekent dat assetmanagers met informatie zullen moeten werken waar ze niet aan gewend zijn. De wensen of behoeften van ‘de klant’ zijn immers niet op dezelfde manier te benaderen als het aantal m<sup>3</sup> dat geproduceerd kan worden. Daar komt bij dat er voor verschillende onderdelen van de keten in toenemende mate uitdagingen zullen spelen waarbij niet alleen *intern* meer afstemming gezocht zal moeten worden, maar ook *extern*. Nederland staat namelijk voor grote maatschappelijke opgaven op het gebied van de energietransitie, de woningbouwopgave, natuur- en biodiversiteitsontwikkeling, (infrastructurele) vervangingsopgaven, verkeer en vervoer, en landbouw. Daarbij heeft het kabinet uitgesproken dat ‘water en bodem’ leidend moeten zijn bij ruimtelijke opgaven (Perrée, 2022). Dit zal gevolgen hebben voor assetvraagstukken en hoe daar mee om te gaan.

## 1.2 Doel

Het doel van dit onderzoeksproject was om ‘op basis van praktijkvoorbeelden bij te dragen aan methodiekontwikkeling waarmee **assetmanagement gerelateerde project- of beleidsalternatieven** kunnen worden afgewogen op basis van de **relevante maatschappelijke impact**, door ook **moeilijk kwantificeerbare aspecten te integreren in besluitvorming**’.

Dit helpt de drinkwaterbedrijven om de afweging van besluiten over assets vanuit een breder perspectief te doen dan alleen te richten op de kosten van de assets, de prestaties van het assetsysteem en de risico's voor dit systeem. Door ook maatschappelijke uitdagingen zoals bevolkingsgroei, verduurzaming en klimaatverandering mee te nemen. In dit onderzoek is verkend welke maatschappelijke aspecten relevant zijn voor assetbesluiten en op welke wijze deze geïntegreerd kunnen worden in assetbesluitvorming, zodat drinkwaterbedrijven maatschappelijke doelen kunnen bereiken.

### 1.3 Aanpak

In deze paragraaf gaan we in op de wijze waarop er in dit onderzoek is omgegaan met methodische uitdagingen en welke keuzes er zijn gemaakt bij het vormgeven van de aanpak van dit onderzoek.

#### 1.3.1 Praktijkgericht onderzoek in sociaal-technologische omgevingen

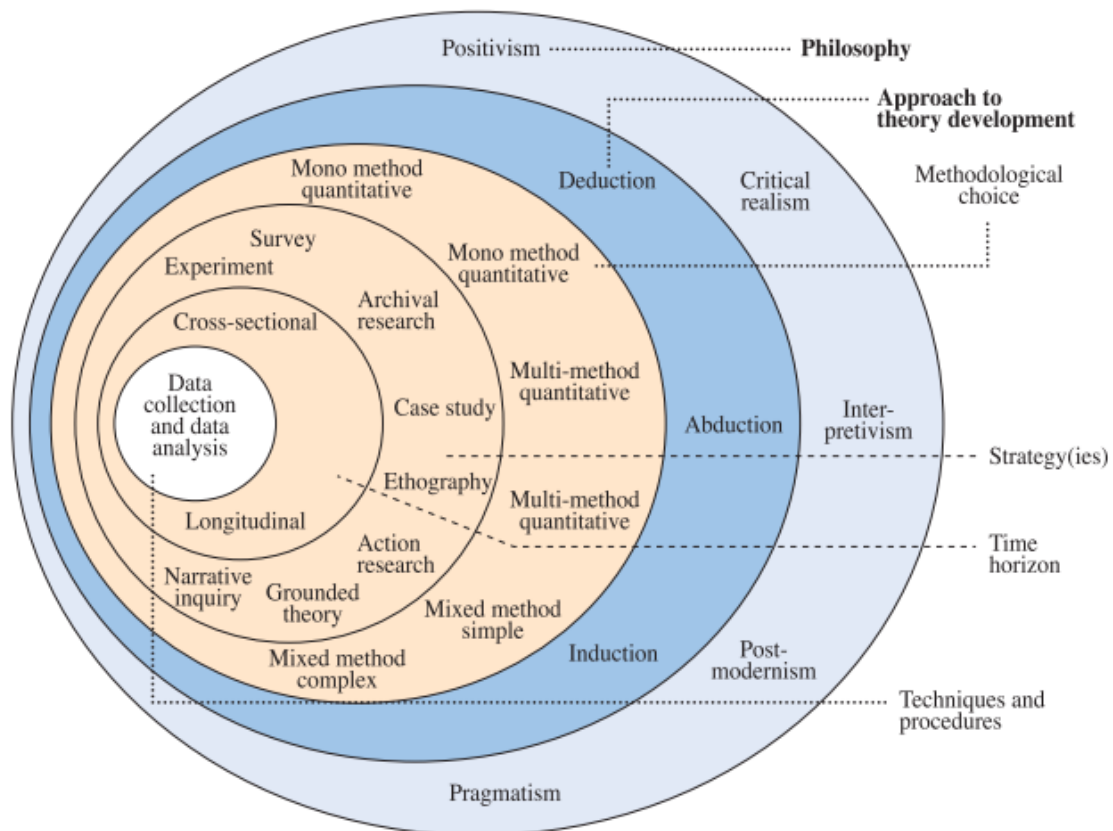
Om één methode te ontwikkelen waarin zowel technologische als sociale aspecten worden meegenomen in de beantwoording van praktijkgerichte behoeften en vragen is een uitdaging (Silvast & Virtanen, 2021). Naast meer meetbare 'objectieve' aspecten of kennis (zoals de positivistische of natuurwetenschappelijke benadering) zijn er ook meer interpretatieve of (inter)subjectieve aspecten of kennis (denk aan de interpretatieve sociaalwetenschappelijke benadering). Dit laatste betekent dat kennis of de realiteit gezien moet worden als 'sociaal construct', waarbij door de mens bedachte normen en waardeoordelen een belangrijk onderdeel zijn van deze realiteit(en) – en dus ook van kennisontwikkeling. Een andere uitdaging van dit onderzoek is dat deze kennis toepasbaar moet worden in de praktijk door een methodiek te ontwikkelen die toekomstige activiteiten kan ondersteunen en ook in specifieke situaties toepasbaar is, waarbij uiteenlopende *normen of waardeoordelen* spelen.

Dit komt tegemoet aan de behoefte van assetmanagers van verschillende drinkwaterbedrijven. Omdat elke praktijksituatie anders is, is het ontwikkelen van een algemene methodiek om met verschillende vraagstukken voor assetmanagement om te gaan erg complex. In de studie bleek ook al vrij snel dat assetvraagstukken voor winning, zuivering, en distributie elk hun eigen uitdagingen met zich meebrengen. Om deze reden is besloten om aan de hand van één specifiek vraagstuk (en dus één praktijkvoorbeeld) mogelijkheden voor een nieuwe methodiek of werkwijze te verkennen. Bij verschillende soorten assetvraagstukken zullen immers ook verschillende moeilijk-kwantificeerbare aspecten belangrijk of doorslaggevend zijn voor de afweging. Daarom is getracht om middels de analyse van het specifieke vraagstuk 'bronbeschikbaarheid' te komen tot een eerste aanzet (of aanbevelingen) voor een methodiek om maatschappelijke aspecten (of moeilijk kwantificeerbare aspecten) mee te nemen, specifiek gericht op assetmanagement.

#### 1.3.2 Onderzoeksbenadering voor praktijk- en ontwerpgericht onderzoek voor methodiekontwikkeling

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van verschillende onderzoeksmethoden. Vanuit een *pragmatische onderzoeksfilosofisch* standpunt wordt geaccepteerd dat zowel natuurwetenschappelijke posities en sociaalwetenschappelijke benaderingen (zie buitenste ring Figuur 1 tegelijkertijd toegepast kunnen worden in een onderzoek, mits de methoden aansluiten bij onderzoeksvraag. Omdat deze studie zich richt op 'moeilijk-kwantificeerbare aspecten' – en dus kijkt naar het sociale fenomeen bij sociaal-technologische vraagstukken – is de nadruk in dit onderzoek gelegd bij methoden die passen bij de sociaalwetenschappelijke benadering. Dit houdt in dat kennis en feiten relatief en subjectief zijn.

In dit onderzoek wordt een *inductieve* benadering toegepast (zie tweede ring Figuur 1). Dit betekent dat er wordt geprobeerd om vanuit de (praktijk)observaties in een case bepaalde patronen of algemene condities te ontdekken (De Lange et al., 2016) die ook in andere gevallen relevant zijn. Voor dit onderzoek betekent dit dat er vanuit één specifiek assetmanagementvraagstuk in één specifieke case, namelijk het vraagstuk van bronbeschikbaarheid van Dunea, is gekeken hoe en op basis van welke moeilijk-kwantificeerbare aspecten, maatschappelijke waarden zijn meegenomen in besluitvorming voor assetmanagement.

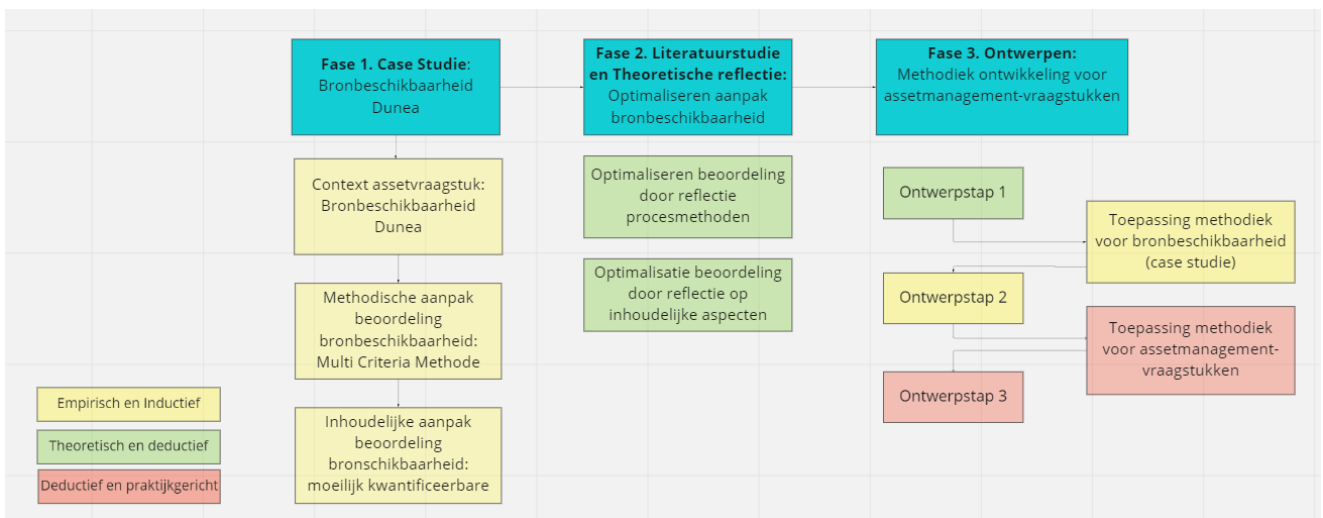


Figuur 1 De onderzoeksui. Een handvat voor het vormgeven van onderzoeksstrategieën in toekomststudies (Melnikovs, 2018).

Om de methodiek ook voor andere cases te kunnen toepassen is gebruik gemaakt van een deductieve benadering. Dit betekent dat er wordt geredeneerd vanuit algemeenheden naar specifieke gevallen. Middels een theoretische reflectie in de literatuur wordt namelijk een methodiek ontworpen die vervolgens getoetst wordt voor toepassing bij andere vraagstukken van andere drinkwaterbedrijven. Door op een deductieve manier te redeneren kan het toch mogelijk zijn om op basis van inzichten en lessen uit één specifieke case (waterbeschikbaarheid bij Dunea) te komen tot algemene wetmatigheden (de methodiek) die ook weer toepasbaar zijn in andere situaties. Deductie wordt toegepast door de inzichten uit de literatuur en de ontworpen methodiek voor te leggen aan professionals van verschillende drinkwaterbedrijven. Er is een workshop georganiseerd met de themagroep waarbij assetmanagers of strategen met praktische en technische kennis over assetvraagstukken hebben deelgenomen. In een vroeg stadium (in 2020) is ook met de themagroep nagedacht over de moeilijk-kwantificeerbare aspecten in deze studie.

### 1.3.3 Onderzoeksstrategie: een mixed-method-design

De onderzoeksstrategie voor het verzamelen en analyseren van informatie is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2 Onderzoekstrategie voor methodiekontwikkeling assetvraagstukken.

#### Fase 1. Case Studie

Op basis van een casestudie onderzoek kunnen inzichten worden opgehaald en lessen worden getrokken die relevant zijn voor het ontwikkelen van een methodiek. In de casestudie zijn de volgende zaken onderzocht:

1. Wat het vraagstuk ‘bronbeschikbaarheid’ in de context van Dunea betekent
2. Op welke wijze Dunea is omgegaan met het vraagstuk van bronbeschikbaarheid (proces en methodische aanpak)
3. Op welke wijze Dunea moeilijk-kwantificeerbare aspecten onderdeel heeft gemaakt van de beoordeling van en de besluitvorming voor het assetmanagementvraagstuk (inhoudelijke benadering)
  - o Welke moeilijk-kwantificeerbare aspecten Dunea heeft opgenomen om een goed besluit te nemen over het vraagstuk voor bronbeschikbaarheid?
  - o Op welke wijze Dunea deze aspecten heeft beoordeeld?
4. Wat er geleerd is over de aanpak van het bronbeschikbaarheidsvraagstuk

Initieel was de bedoeling om ook een case gericht op de energietransitie – en dus gerelateerd aan distributie vraagstukken – onderdeel te maken van deze studie. Dit bleek uiteindelijk niet haalbaar omdat de twee cases niet verenigbaar waren en dit problemen zou opleveren voor methodiekontwikkeling. De verschillen tussen het *type case* (bronbeschikbaarheid en energietransitie) en daarmee ook *de aard van het assetvraagstuk* (strategisch vs. tactisch/operationeel; distributie vs. winning) waren te groot om tot een algemene methodiek voor assetvraagstukken te komen. Voor vraagstukken omtrent de energietransitie gold ook dat er nog te weinig zicht was op de uitdagingen die er speelden.

Bij vraagstukken over bronbeschikbaarheid gaat het specifiek om het zoeken naar nieuwe drinkwaterbronnen en mogelijk het toepassen van vernieuwende technologie als strategie om leveringszekerheid te kunnen blijven garanderen. In de toekomst zijn de huidige drinkwaterbronnen mogelijk niet meer toereikend door toenemende droogte (klimaatverandering), vervuiling en de toenemende watervraag (groeiende bevolking). Natuurlijk is het mogelijk grootverbruikers en consumenten te vragen minder water te gebruiken, maar daarnaast zullen ook nieuwe bronnen en innovatieve zuiveringstechnieken moeten worden verkend om consumenten in de toekomst van voldoende veilig drinkwater te kunnen blijven voorzien. Dit zal echter gepaard gaan met (negatieve) effecten – bijv. op de omgeving, op het energieverbruik, door vernieuwing – of niet altijd haalbaar zijn. Daarom is het noodzakelijk om goed inzichtelijk te maken en te verantwoorden waarom tot welke keuze is gekomen. Bronbeschikbaarheid is daarmee een goed voorbeeld om maatschappelijke waarden te onderzoeken in besluitvorming.

### Fase 2. Literatuurstudie: evaluatiemethoden en moeilijk kwantificeerbare aspecten

In de tweede fase is geïnterviewd op welke wijze moeilijk kwantificeerbare aspecten opgenomen kunnen worden in de beoordeling om besluitvorming voor assetmanagement te optimaliseren. In het projectplan is uitgegaan van de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse als procesmethode om tot een ‘maatschappelijke optimale keuze te komen’. Omdat Dunea een Multi Criteria Analyse methode heeft toegepast voor het beoordelen en afwegen van moeilijk kwantificeerbare aspecten, is deze procesmethode ook meegenomen. In hoofdstuk 3 is middels een literatuurstudie verkend in hoeverre deze procesmethoden ondersteuning kunnen bieden voor het afwegen van maatschappelijke impact bij assetbesluiten. De lessen uit de case van Dunea en de inzichten uit de analyse van de literatuur vormen de basis voor het ontwikkelen van een procesmethodiek.

Daarnaast zijn de inhoudelijke aspecten voor assetvraagstukken, specifiek bronbeschikbaarheid bestudeerd. Hierbij is ingegaan op drie zaken:

1. Welke maatschappelijke aspecten zouden moeten worden meegenomen en afgewogen bij besluiten over bronbeschikbaarheid?
2. Wat is de beste manier om deze aspecten ‘meetbaar’ te maken zodat ze onderdeel kunnen worden van de afweging van assetbesluiten?
3. Welke maatschappelijke aspecten zijn niet ‘meetbaar’ te maken, maar toch relevant om mee te nemen en af te wegen bij assetbesluiten?

### Fase 3. Ontwerpen

In dit onderdeel van de studie staan de volgende vragen centraal:

1. Op welke wijze kan de evaluatie van maatschappelijke aspecten worden geïntegreerd in assetmanagementbesluitvorming?
2. Hoe kan een procesmethodiek voor het integreren van maatschappelijke aspecten in assetmanagement besluiten eruit zien?

Het ontwerpproces dat ten grondslag ligt aan de methodiekontwikkeling bestaat uit drie ontwerpstappen (zie Figuur 2). *De 1<sup>e</sup> ontwerpstep* (verdieping) is het ontwerpen van een ‘prototype-methodiek’ waarmee het aanpakken van het bronbeschikbaarheidsvraagstukken geoptimaliseerd kan worden. Op basis van de analyse van de casestudie en de theoretische reflectie is een eerste ontwerpidee voor een methodiek ontwikkeld. Vervolgens is dit ontwerpidee getoetst aan de praktijk in een werksessie met projectmanagers van het team ‘Multi-Bronnen’ van Dunea. Hierin is gereflecteerd op aanpak van het bronbeschikbaarheidsvraagstuk van Dunea – klopt de analyse en wat waren de uitdagingen? Daarnaast is verkend in hoeverre het toepassen van het ontwerpidee handvatten zou bieden om tot betere besluitvorming te komen voor het bronbeschikbaarheidsvraagstuk van Dunea. Gezien de complexiteit van het bronbeschikbaarheidsvraagstuk heeft Dunea in de afgelopen jaren twee verschillende aanvliegroutes genomen om met dit vraagstuk om gegaan. De reflecties ten aanzien van case hebben invloed gehad op de keuze om *gidsmodellen* te ontwerpen (zie hoofdstuk 5).

Tijdens de *2<sup>e</sup> ontwerpstep* (verbreding) zijn de inzichten uit de casestudie verwerkt en is een prototype ontwikkeld dat mogelijk ook de evaluatie van maatschappelijke waarden voor andere assetvraagstukken kan ondersteunen. Hiervoor is de mogelijke procesinrichting van evaluaties in assetbesluitvorming inzichtelijk gemaakt. In de *2<sup>e</sup>* reflectiesessie met assetmanagers, strategen en beleidsadviseurs bleek nogmaals dat het belangrijk gevonden werd om *de omgeving* beter te integreren in assetbesluiten. Met deze *2<sup>e</sup>* reflectiesessie zijn ook inzichten van medewerkers van andere drinkwaterbedrijven opgehaald. Aangezien de assetinrichting en het organisatie-model niet bij elk drinkwaterbedrijf hetzelfde is en ook uitdagingen ten aanzien van assetvraagstukken kunnen verschillen, bleek dit een nuttige exercitie.

In de 3<sup>e</sup> ontwerpstep zijn de gidsmodellen ontwikkeld. Gezien de diversiteit in assetvraagstukken en ook de assetinrichting van verschillende drinkwaterbedrijven, paste het niet binnen de scope van dit onderzoek om maatschappelijke waarden uit te werken die voor elk assetvraagstuk relevant zijn. Daarbij zijn maatschappelijke waarden relatief en subjectief en dus bepaalt de context van een vraagstuk (in de omgeving) of de doelstellingen van een drinkwaterbedrijf wat als goede oplossing gezien kan worden – welke negatieve effecten vinden zij belangrijk om te beperken of welke positieve maatschappelijke impact willen zij genereren? De gidsmodellen ondersteunen bij het inrichten van besluitvormingsprocessen.

### 1.3.4 Overzicht onderzoeksmethoden voor data verzameling, analyse en synthese

In deze studie zijn verschillende onderzoeksmethoden gebruikt voor data verzameling, analyse en synthese. Tabel 1 geeft een overzicht van alle gebruikte methoden in relatie tot de onderzoeksvragen en per fase van de uitgevoerde studie.

Tabel 1 Overzicht van onderzoeksmethoden voor dataverzameling, analyse en synthese.

	Case Studie en praktijkonderzoek	Theoretische reflectie	Ontwerpen
<b>Onderzoeksvragen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat betekent het vraagstuk 'bronbeschikbaarheid' in de context van Dunea?</li> <li>• Op welke wijze Dunea is omgegaan met het vraagstuk van bronbeschikbaarheid (proces en methodische aanpak)?</li> <li>• Op welke wijze Dunea moeilijk-kwantificeerbare aspecten onderdeel zijn gemaakt van de beoordeling van en de besluitvorming voor het assetmanagementvraagstuk (inhoudelijke benadering)?</li> <li>• Wat er geleerd is over de aanpak van het bronbeschikbaarheidsvraagstuk?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In hoeverre kunnen (ex-ante) evaluatiemethoden ondersteuning bieden bij het afwegen van maatschappelijke impact bij assetbesluiten?</li> <li>• Welke maatschappelijke aspecten zouden moeten worden meegenomen en afgewogen bij besluiten over bronbeschikbaarheid?</li> <li>• Wat is de beste manier om deze aspecten 'meetbaar' te maken zodat ze onderdeel kunnen worden van de (ex ante) evaluatie en afweging van assetbesluiten?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Op welke wijze kan de beoordeling van maatschappelijke waarden worden geïntegreerd in de huidige assetmanagement-besluitvorming?</li> <li>• Hoe kan een procesmethodiek voor het integreren van maatschappelijke waarden in assetmanagement besluiten er uit zien?</li> </ul>
<b>Methoden voor dataverzameling</b>	Interviews, bezoek aan bijeenkomst Blauwe Netten, Bezoek aan NOVI congres.	Bureau-onderzoek, interviews met (KWR) experts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werksessie met projectteam case Dunea</li> <li>• Reflectiesessie met themagroep assetmanagement</li> </ul>
<b>Type data</b>	Kwalitatieve data	Kwalitatieve data	Kwalitatieve data
<b>Datamateriaal</b>	Bronnenstudie Dunea, Beleidsdocumenten, Interviewverslag, werksessie	Primaire literatuur (peer reviewed artikelen en rapporten), Secundaire literatuur (vakbladen en magazines) interviewverslagen	Verslag werksessie; verslag workshop themagroep

### 1.3.5 Resultaten

Het resultaat van dit onderzoek zijn gidsmodellen die assetmanagers ondersteunen met het inrichten van besluitvormingstrajecten waarbij maatschappelijke impact moet worden afgewogen. Voor het assetvraagstuk van bronbeschikbaarheid zijn een aantal relevante maatschappelijk aspecten uitgewerkt. De resultaten van dit onderzoek maken het mogelijk om voor verschillende assetvraagstukken te bepalen wat de meest optimale manier is om relevante maatschappelijke impact onderdeel te maken van assetbesluitvorming.

## 1.4 Leeswijzer

Het rapport dat voor u ligt is opgebouwd uit 6 hoofdstukken. Hoofdstuk 2 betreft een analyse van de bronnenstudie en het vraagstuk van bronbeschikbaarheid van Dunea, als praktijkvoorbeeld in dit onderzoek. In dit hoofdstuk wordt het beoordelingsproces uiteengezet en worden tevens de moeilijk kwantificeerbare aspecten geïdentificeerd. Hoofdstuk 3 bevat een theoretische verkenning naar de twee procesmethoden (MKBA en MCA) en een reflectie op de bruikbaarheid van deze instrumenten voor de optimalisering van de assetbesluitvorming bij bronbeschikbaarheidsvraagstukken. Hoofdstuk 4 is het resultaat van een verkenning naar de inhoudelijke en moeilijk kwantificeerbare aspecten voor vraagstukken van bronbeschikbaarheid. De aspecten uit de Dunea case zijn hierin als uitgangspunt genomen, maar er is ook gekeken of er andere aspecten zijn meegenomen of kunnen worden meegenomen. In hoofdstuk 5 is het ontwerp van de gidsmodellen uitgewerkt op basis van praktische inzichten uit de werksessie en workshop. Tot slot worden in hoofdstuk 6 de belangrijkste conclusies besproken en aanbevelingen gedaan over vervolgonderzoek naar waardenafwegingen.

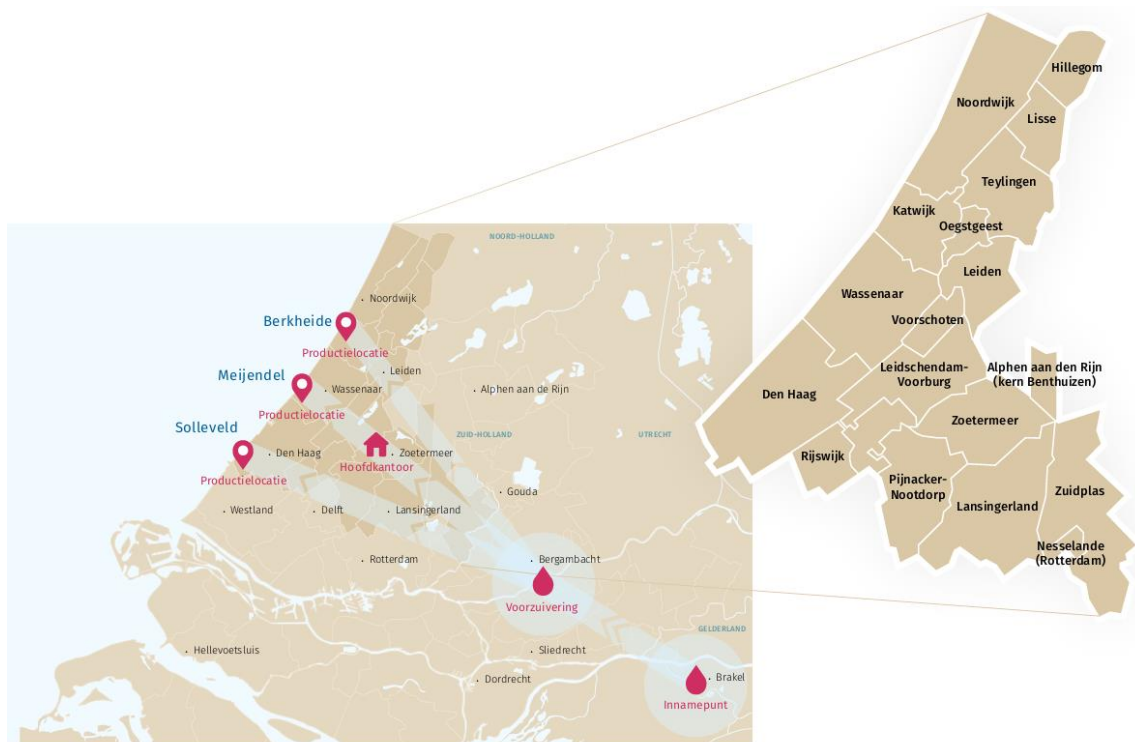
## 2 Case: Bronbeschikbaarheid Dunea

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de wijze waarop Dunea het vraagstuk van bronbeschikbaarheid benadert en welke maatschappelijke en moeilijk kwantificeerbare aspecten in de besluitvorming zijn meegenomen.

### 2.1 Casebeschrijving

#### 2.1.1 Bronbeschikbaarheid als assetvraagstuk voor Dunea

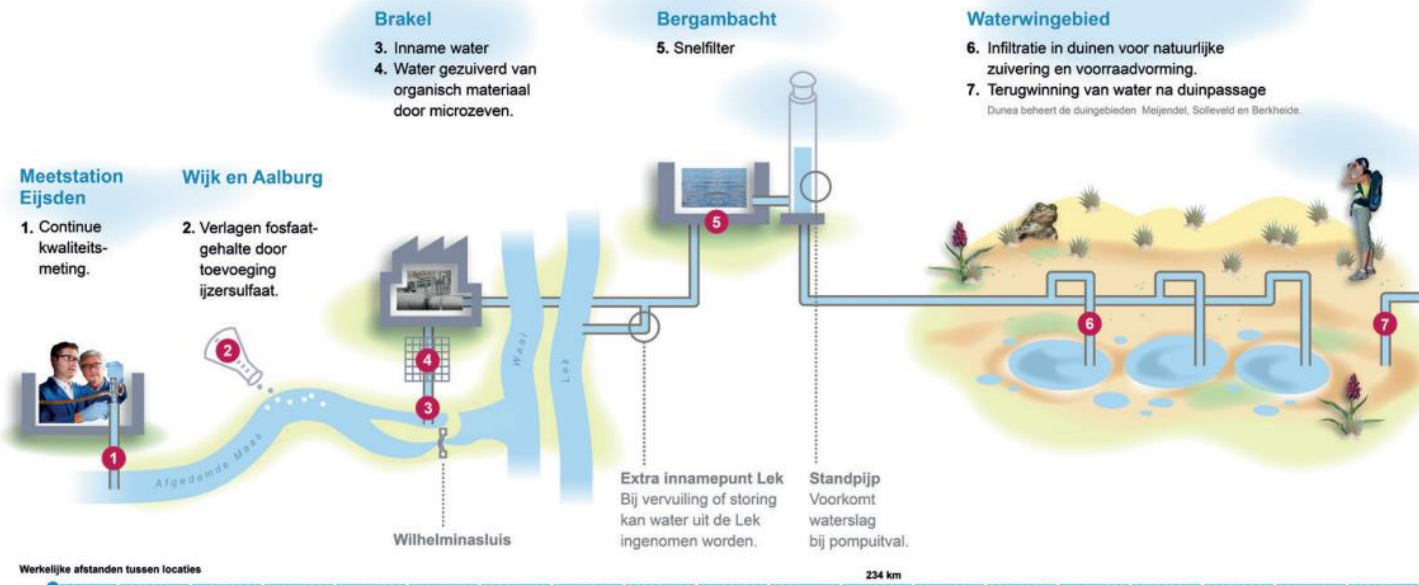
Dunea is een drinkwaterbedrijf dat oppervlaktewater als bron gebruikt, specifiek duinwater en rivierwater (Dunea, 2022a). Het voorziet ongeveer 1,3 miljoen mensen van drinkwater (Dunea, 2019; Figuur 3). Dunea neemt water in uit de Afgedamde Maas, wat na voorzuivering in de duinen wordt geïnfiltreerd. In geval van nood kan dit water worden aangevuld met water uit de Lek bij Bergambacht (Figuur 4 en Figuur 5).



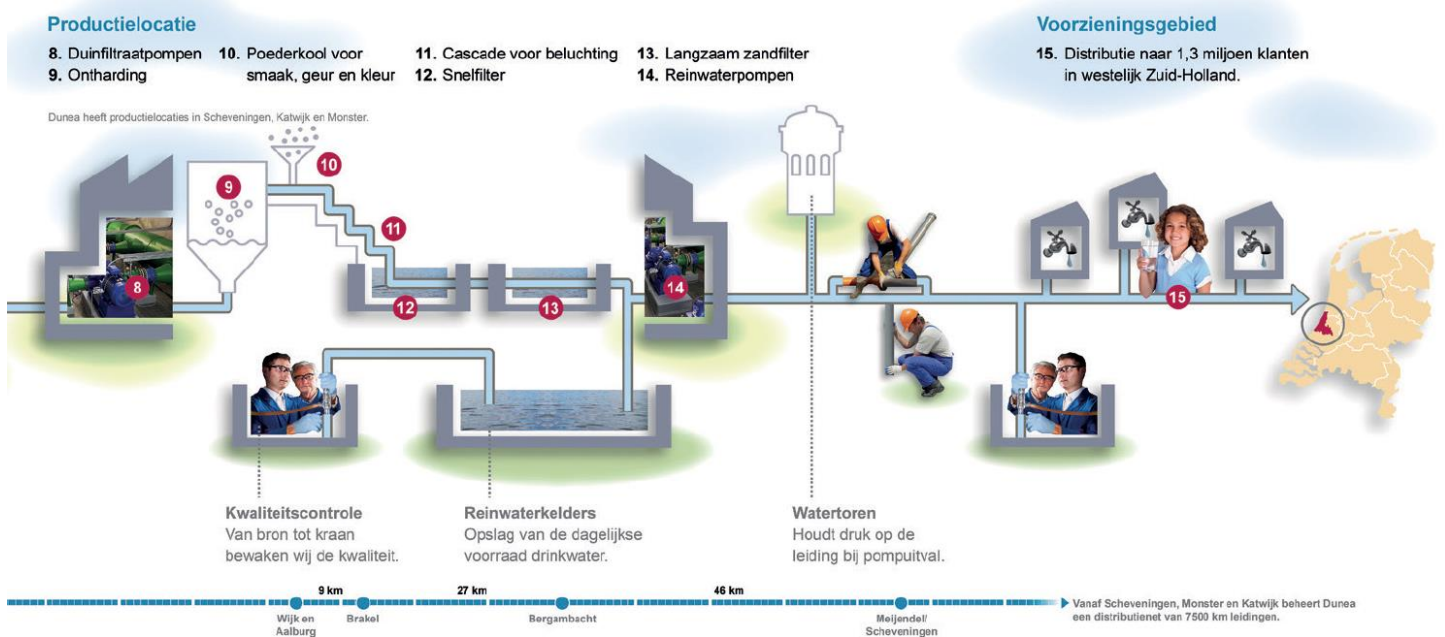
Figuur 3 De innamepunten, infiltratiegebieden (met productielocaties) en het leveringsgebied van Dunea.

Op dit moment is Dunea in staat om voldoende drinkwater te leveren aan de klanten in zijn leveringsgebied, maar er zijn een aantal uitdagingen voor de toekomst (Bouland, persoonlijke communicatie, 8 september 2022). Er bestaat steeds meer zorg over *de kwaliteit van bronnen en de kwetsbaarheid van het rivierwatersysteem*, met name door klimaatverandering. In alle klimaatscenario's is namelijk sprake van beperkte tot sterke kwaliteitsverslechtering van de Maas (Afgedamde Maas) en de Rijn (de Lek) en is er voor beide rivieren een verminderde beschikbaarheid voor drinkwaterproductie. In de meest negatieve klimaatscenario's kunnen (zeer) droge jaren bijvoorbeeld leiden tot matige tot meer ernstige verzilting van de Lek ter hoogte van Bergambacht.





Figuur 4 Weergave van de voorzuivering en duinpassage van het zuiveringsproces.



Figuur 5 Weergave van de eindzuivering en distributie.

Op dit moment is Dunea in staat om voldoende drinkwater te leveren aan de klanten in zijn leveringsgebied, maar er zijn een aantal uitdagingen voor de toekomst (Bouland, persoonlijke communicatie, 8 september 2022). Er bestaat steeds meer zorg over de kwaliteit van bronnen en de kwetsbaarheid van het rivierwatersysteem, met name door klimaatverandering. In alle klimaatscenario's is namelijk sprake van beperkte tot sterke kwaliteitsverslechtering van de Maas (Afgedamde Maas) en de Rijn (de Lek) en is er voor beide rivieren een verminderde beschikbaarheid voor

drinkwaterproductie. In de meest negatieve klimaatscenario's kunnen (zeer) droge jaren bijvoorbeeld leiden tot matige tot meer ernstige verzilting van de Lek ter hoogte van Bergambacht. De tweede uitdaging is een *capaciteitsprobleem*. In 2019 bleek namelijk dat de prognoses ten aanzien van de drinkwatervraag hoger uitvielen dan verwacht doordat er de komende decennia meer woningen worden gebouwd in het leveringsgebied (interview Dunea, 2022a). De derde uitdaging wordt gevormd door *de waterkwaliteit*. Dit heeft te maken met opkomende stoffen, zoals de recente discussie over PFAS. Sinds 2021 neemt Dunea dit onderwerp mee in de beoordeling van bronbeschikbaarheid. De manier van denken over bronbeschikbaarheid en de daarmee samenhangende doelstellingen zijn in de loop van de jaren meermaals veranderd. Op dit moment vormen deze drie uitdagingen de kern van het vraagstuk.

Het vraagstuk bronbeschikbaarheid kan worden beschouwd als meervoudig en complex. Dit is in lijn met een studie van Koop et al. (2020), die laat zien dat de meeste uitdagingen die spelen bij het ketenonderdeel Winning 'Complexe problemen' betreffen (zie Tabel 2). Hierdoor is het vraagstuk van bronbeschikbaarheid anders en moeilijker aan te pakken dan andere vraagstukken van assetmanagement. Volgens Hisschemöller (1992) is er bij een complex probleem namelijk enerzijds sprake van *lage zekerheid en beschikbaarheid van kennis* en anderzijds ook *weinig consensus over waarden en doelen*. Kennis is vaak beperkt beschikbaar, onzeker en verspreid over verschillende actoren (Korsten, 2019). Daarbij zijn er ook verschillende perspectieven op wat het probleem is, omdat er vanuit verschillende waarden, belangen en doelen naar een probleem wordt gekeken. Dit betekent dat er ook verschillende belangen, doelen en verwachtingen zijn ten aanzien van de oplossingen, waar vaak veel alternatieven voor bestaan en de uitkomsten vaak als ambigu worden beschouwd. In hoeverre een oplossingsrichting of handeling tot het gewenste effect gaat leiden is moeilijk te voorspellen.

**Tabel 2** Inschatting mate van kenniszekerheid en consensus van de meest genoemde uitdagingen in de assetgroep winning. Opvallend is dat de genoemde uitdagingen allemaal getypeerd kunnen worden als complexe problemen (Koop et al., 2020).

<b>Assetuitdaging - Winning</b>	<b>Kennis-zekerheid</b>	<b>Consensus</b>	<b>Type probleem</b>
Bronbescherming en nieuwe verontreinigingen	Laag	Laag	Complex
Capaciteit & ruimtelijke ordening	Gemiddeld	Gemiddeld	Complex
Klimaatverandering	Laag	Laag	Complex
Waterbehoefte en piekvraag	Laag	Laag	Complex
Centraal versus decentrale drinkwaterproductie	Laag	Laag	Complex

Deze complexiteit is ook terug te zien in het vraagstuk van bronbeschikbaarheid. In het perspectief van Dunea komen er drie complexe problemen samen, namelijk 1) bronbescherming en nieuwe verontreinigingen, 2) (de gevolgen van) klimaatverandering en 3) waterbehoefte (en piekvraag). Daarbij is belangrijk om aan te geven dat de perceptie van het vraagstuk in de loop van de jaren is veranderd. De opkomst van verontreinigingen en de toename van de waterbehoefte heeft ervoor gezorgd dat het vraagstuk in 2022 anders is geformuleerd dan ten tijde van de bronnenstudie. Het denken over het probleem en ook wat een goede oplossing is loopt daarbij uiteen. Niet alleen tussen organisaties, maar ook tussen betrokken afdelingen in een organisatie. Uit een interview met de lead strategie van het project Multibronnen (Bouland, persoonlijke communicatie, 8 september 2022) blijkt ook dat er sprake is van interne verdeeldheid en onzekerheid over wat het probleem is, hoe het zou moeten worden aangepakt of zelfs hoe tot een assetbesluit moet worden gekomen.

### 2.1.2 Beleid Dunea: Multi Bronnen en maatschappelijke doelen

Het is belangrijk om zicht te hebben op de strategie en het beleid van Dunea ten aanzien van bronbeschikbaarheid, en de maatschappelijke doelen van Dunea helder te krijgen. Dit bepaalt immers de maatschappelijke waarden die relevant zijn om af te wegen bij assetbesluitvorming.

#### Bronnenvisie (2012) en Multi Bronnen Strategie (2019)

Het beleid van Dunea ten aanzien van de meerdere bronnen is in de loop van de jaren ontwikkeld. De huidige Multi Bronnen Strategie (2019) ligt in het verlengde van een bronnenvisie uit 2012 (Zwolsman, 2020). Hierin formuleerde Dunea hoe het tot 2040 wilde omgaan met bestaande en potentiële bronnen voor de drinkwaterproductie. Lange tijd was dit document de basis voor strategische keuzes op het gebied van de inname, zuivering en het beheer van de duinen. De visie gaf inzicht in de manier waarop Dunea wilde omgaan met *veiligstelling van bronnen, noodzakelijke innovaties, ontwikkeling van competenties, belangenbehartiging* etc. De bronnenvisie richtte zich primair op de bronnen voor drinkwaterproductie, maar wel in samenhang met de overige onderdelen van de bedrijfsvoering, zoals het duinbeheer, voor- en nazuivering, de transportinfrastructuur en pompen.

In deze visie waren maatregelen en acties opgenomen die op de korte (periode tot 2016) en langere termijn (periode 2016 – 2040) zouden kunnen worden uitgevoerd om in 2040 te beschikken over goede bronnen voor drinkwaterproductie. Er werd aangegeven waaraan de drinkwaterbronnen van de toekomst voor Dunea moesten voldoen. Belangrijke elementen (Zwolsman, 2020) van dit streefbeeld waren:

- Infiltratie van het water in de Duinen blijft onderdeel van het productieproces
- Dunea wil permanent over twee bronnen beschikken om drinkwater te maken (het twee-anker-principe)
- Focus op synergie tussen drinkwater, natuur en recreatie
- Inzetten op een dubbele aanpak met betrekking tot waterkwaliteit: Bijdragen aan kwaliteitsverbetering van de bron in combinatie met toepassing van robuuste zuivering

Na een aantal calamiteiten in de periode tussen 2012 en 2016 en op basis van de inzichten uit de Bronnenstudie (2019) is eind 2019 een Multi-Bronnen Strategie vormgegeven. Hiermee kan Dunea op verschillende bronnen terugvallen als er (tijdelijk) geen water gewonnen kan worden uit een (bestaande) bron. Op basis van 'de bronnenstudie' (Zwolsman, 2020) is besloten om niet alleen van de Maas, maar ook van de Lek een volwaardig innamepunt te maken (een 'mengbedrijf'). Verder zijn voor brak grondwater en het Valkenburgse Meer pilots opgezet. De Multi-Bronnen strategie is één van de vier activiteiten (naast optimaliseren huidige systeem, intensivering samenwerking partners en beïnvloeding vraag) waarmee Dunea invulling geeft aan drie grote opgaven:

- Op korte termijn (<2025) moet de overbruggingscapaciteit minimaal 3 maanden worden.
- Op korte termijn (<2025) moet er meer drinkwater geleverd kunnen worden uit het bestaande systeem en moeten we dat systeem zo goed mogelijk blijven beschermen.
- Op lange termijn (>2025) moet er een duurzaam systeem komen dat blijvend veerkracht en leveringszekerheid biedt (invulling van de multi-bronnenstrategie en de visie 2040).

Deze Multi-Bronnen strategie is een meerjarig programma om een hybride systeem (twee-anker principe) vorm te geven, dat in 2040 moet zorgen voor de drinkwatervoorziening in het leveringsgebied van Dunea.

#### Maatschappelijke doelen: Visie 2040 en de 'Groeiende waarde van Duin en Water'

Uit een intern document over de bronnenstrategie (2019) blijkt dat 'Dunea naar een duurzame en grotendeels centrale drinkwatervoorziening in 2040 streeft'. Het gaat daarbij om een drinkwatervoorziening die:

- kan voldoen aan de vraag naar drinkwater op de langere termijn en een *blijvend hoog consumentenvertrouwen* nastreeft

- beschikt over *meerdere, onderling onafhankelijke bronnen van goede kwaliteit*. Bij uitval van één bron, moeten de andere bronnen (incl. overbrugging/voorraad) in de vraag kunnen voorzien voor een periode van tenminste 3 maanden;
- op een *zo robuust mogelijke wijze drinkwater produceert en distribueert*;
- een *optimale combinatie is van natuurlijk systeem en technologie*;
- *zo kosteneffectief mogelijk drinkwater produceert en distribueert*;
- *geïntegreerd onderdeel is van de omgeving*;
- *voldoet aan eisen die worden gesteld aan vitale infrastructuur* (o.a. veiligheid, beschikbaarheid).

Daarnaast heeft Dunea net als elk drinkwaterbedrijf een aantal bedrijfswaarden en maatschappelijke doelen die bepalend zijn voor de bedrijfsvoering. Deze zijn omschreven in het koersdocument 'De groeiende waarde van duin en water'. De koers is het resultaat van een zorgvuldig proces waarbij is gereflecteerd op bestaande spanningsvelden, bijvoorbeeld tussen bescherming van natuur en recreatie, en scherp is gemaakt waar Dunea als bedrijf voor staat. Een voorbeeld is dat energiebesparing en vergroening een streven is (klimaatneutraal in 2025), maar dat de waterkwaliteit doorslaggevend is bij afwegingen. Daar ligt immers de taak van het drinkwaterbedrijf. In dit onderzoek worden de moeilijke-kwantificeerbare aspecten die geïntegreerd dienen te worden in assetbesluitvorming mede door deze waarden vertegenwoordigd. De vijf strategische koersdoelen worden als volgt beschreven:

- Klant & Imago: Klanten ervaren Dunea als een vooruitstrevende dienstverlener die met hen meedenkt
- Klimaatneutraal: in 2025 draagt de productie van drinkwater en het beheer van de duinen niet bij aan klimaatverandering. In de keten, bij de bron en bij de klant inzetten voor duurzaamheid
- Waardevolle Duinen: het in balans houden van de functies waterwinning, natuur en recreatie
- Slim assetmanagement: Door een veranderende omgeving wil Dunea slimmer worden in het beheren van de duinen, leidingen en installaties. Dat betekent keuzes maken tussen robuustheid en wendbaarheid, denken in scenario's en data zo goed mogelijk benutten
- Aantrekkelijk werk: medewerkers krijgen de ruimte voor ontwikkeling en voelen zich uitgedaagd.

Daarnaast heeft Dunea ook enkele randvoorwaarden geformuleerd die noodzakelijk zijn om de strategische doelen te bereiken:

- Fysiek en digitaal veilige werkomgeving. Dat betekent dat de risico's ten aanzien van veiligheid en beveiliging moeten worden meegenomen bij afwegingen
- Data: Het gebruik van data wordt nog beter geïntegreerd in bedrijfsprocessen als *fast follower*.
- Innovatie: Innovatie wordt gestimuleerd, opdat producten en/of dienstverlening voor klanten verbetert.

## 2.2 Een eerste verkenning met een Bronnenstudie

In 2017 is middels ‘de Bronnenstudie’ een eerste verkenning gestart naar nieuwe bronnen en technologie combinaties (ontwerpen) om op termijn voldoende drinkwater te kunnen leveren. Er zijn combinaties van verschillende bronnen en technologieën verkend voor de drinkwatervoorziening van de toekomst. Op basis hiervan zijn besluiten genomen ten aanzien van de strategie om met uitdagingen van bronbeschikbaarheid om te gaan. In deze paragraaf wordt uiteengezet hoe dit verkennende proces is verlopen (§2.2.1), op welke wijze moeilijk-kwantificeerbare maatschappelijke aspecten zijn afgewogen (§2.2.2) en tot welk besluit dit heeft geleid (§2.2.3).

### 2.2.1 Stappen proces van besluitvorming

Op basis van de analyse van de bronnenstudie en de interviews zijn de volgende algemene stappen in het traject te identificeren (

Tabel 3):

Tabel 3 Overzicht proces aanpak bronnenstudie.

Stappen in besluitvormingstraject van de bronnenstudie	
1	Probleemanalyse
2	Vormgeven ontwerpopties (door experts van Dunea)
3	Verzamelen van informatie over de bronnen, technologie en de ontwerpopties
4	Selecteren van criteria (vormgeven beoordelingskader door G.J. Zwolsman & W. Bouland)
5	Het beoordelen van de criteria door expert judgement
6	Het scoren en wegen van de ontwerpopties op basis van de criteria
7	Besluitvorming op basis van de inzichten uit de bronnen-criteria matrix

#### Stap 1. Probleemanalyse

Allereerst is er in de bronnenstudie een analyse gemaakt van het probleem. In de bronnenstudie 2017 is gestart met een inventarisatie van de *kwetsbaarheden van de huidige bronnen van Dunea, de afgedamde Maas en de Lek*, waarbij specifiek is gekeken naar het risico op storing van de bedrijfsvoering. Daarnaast is gekeken naar *de transportafstand van het water van de bron*. Doel was om toenemende drukte in de ruimtelijke omgeving nadrukkelijk mee te nemen in de bronnenstudie. De kwetsbaarheden van het drinkwatersysteem bevinden zich volgens deze studie op vier terreinen:

1. **De waterkwaliteit van de bron.** Deze is afhankelijk van de lozingen van stoffen stroomopwaarts door de industrie, landbouw en afvalwaterzuiveringen (AWZI's). De uitdaging heeft te maken met de afstand tussen vergunningverlener voor lozingen en de drinkwaterfunctie. Water wordt ingenomen uit de Maas dat elders – in Zuid-Limburg of Noord Frankrijk – al wordt vervuild.
2. **De beschikbaarheid van rivierwater** is nu nog een kwetsbaarheid van kleiner belang, maar kan door klimaatverandering in de toekomst een serieus probleem worden, zoals de droogte van 2018 heeft laten zien. Er bestaat immers een directe relatie tussen de waterkwaliteit en de afvoer van de Maas en de Rijn (Lek)
3. **De afstand tussen de bron en productielocaties (in de duinen).** Hoe groter de afstand des te meer kans op toekomstige verleggingen van rivierwatertransportleidingen. Verleggingen kosten geld en leiden tot een tijdelijke vermindering van het watertransport
4. **De overstromingsgevoeligheid van de primaire infrastructuur.** Rivierwateroverstromingen brengen grote risico's mee voor de bedrijfsvoering, omdat die gedurende een lange tijd (voor Bergambacht een jaar) onderbroken kan zijn. Door een dijkversterking in 2021 is dit risico weer geminimaliseerd.

Met de Bronnenstudie 2019 is daarnaast ook gekeken naar de ontwikkeling van de *productiecapaciteit* (incl. verhoging door nieuwe vergunning in het infiltratiegebied Berkheide) in relatie tot de *feitelijke onttrekkingen van de afgelopen 5 jaar, de vergunningen t/m 2040 en de prognoses met betrekking tot de watervraag*. Voor drie infiltratiegebieden blijkt er jaarlijks maximaal 92,2 m<sup>3</sup> onttrokken te mogen worden en dat er in het laatste jaar (2018) 78,3 6m<sup>3</sup> water onttrokken is uit het duingebied.

Op basis van 3 scenario's met betrekking tot de *watervraag* (extreem groeiscenario; een krimpscenario en een basisprognose met 5% opslag) is de conclusie getrokken dat er met bestaande *productiecapaciteit* (2019) problemen zouden kunnen ontstaan met het leveren van voldoende drinkwater ten aanzien van de basisprognose. In het geval van het groeiscenario zou in 2030 het maximum bereikt worden waaraan de huidige productiecapaciteit zou kunnen voldoen. In het geval van het krimpscenario werden er geen problemen verwacht met de productiecapaciteit. In deze schets werd geen rekening gehouden met een afname van de beschikbare hoeveelheid water in de bron door de impact van klimaatverandering (bijv. door klimaat- en droogtescenario's mee te nemen), hetgeen als uitdaging is aangegeven in de bronnenvisie 2012.

#### Stap 2. Vormgeven ontwerpopties (bron-technologie combinaties).

Op basis van de probleemanalyse hebben medewerkers van Dunea vervolgens ontwerpopties vormgegeven. De zoek- en oplossingsrichtingen werden helder beschreven, en specifieke bronnen geselecteerd. Uit een interview bleek dat deze bronnen geïdentificeerd zijn door op een kaart dichtbij zijnde wateren te verkennen. Na selectie en contacten met de desbetreffende waterbeheerders zijn diverse zuiveringsstrategieën voor deze bronnen opgesteld.

Om te zorgen dat Dunea in 2040 voldoende drinkwater van kwaliteit kan leveren zijn dertien verschillende bronnen verkend. Daarbij werd inkoop van drinkwater bij andere waterbedrijven niet als optie gezien en waren er initieel ook enkele minder realistische bronnen geïnventariseerd (ruwwater uit IJsland, ijsbergen uit Groenland, het condenseren van waterdamp), die verder buiten beschouwing zijn gelaten. Regenwater is ook nog als bron overwogen, maar omdat de buffers voor regenwater nogal veel ruimte innemen (en er al druk is op de ruimte) viel deze optie af (Bouland, persoonlijke communicatie, 8 september 2022). In de bronnenstudie zijn in eerste instantie drie soorten oplossings- en zoekrichtingen geïdentificeerd. Met de verkenning is ingezet op:

- Zoekrichting 1: *optimaliseren van het riviersysteem en de huidige innamestrategieën*
- Zoekrichting 2: een zoekrichting voor een *nieuwe bron waarbij de bron leidend is*
- Zoekrichting 3: een zoekrichting voor een *nieuwe bron waarbij de zuiveringstechnologie leidend is*

Bij oplossingsrichtingen die *het rivierwatersysteem en de huidige innamestrategieën optimaliseren (zoekrichting 1)* wordt ingezet op het beheersen van de risico's van het huidige systeem en het oplossen van de kwetsbaarheden waterkwaliteit en waterkwantiteit. Er zijn 5 innamestrategieën onderzocht:

1. Inname uit de Afgedamde Maas, Brakel (primaire bron)
2. Inname uit de Lek, Bergambacht (secundaire bron)
3. Mengbedrijf: gelijktijdige inname uit Afgedamde Maas en Lek
4. Inname uit de Afgedamde Maas, met versterkte voorzuivering (Geavanceerde Oxidatie BergAMBacht, GOBAM)
5. Mengbedrijf met versterkte voorzuivering (Geavanceerde Oxidatie BergAMBacht, GOBAM)

Daarnaast zijn er nog twee oplossingsrichtingen geformuleerd om de opties voor het gebruik van andere bronnen te onderzoeken. De eerste had betrekking op *potentieel interessante nieuwe bronnen (zoekrichting 2)* voor drinkwater. De zoekrichting is als volgt geformuleerd: 'Een bron met een serieuze capaciteit en een goede waterkwaliteit, dicht bij de productielocaties in de duinen, goed beschermd tegen overstromingen'. Onder serieuze capaciteit wordt 'tenminste 25% van de totale capaciteit' verstaan en 'een goede waterkwaliteit' houdt in dat een eenvoudige voorzuivering zou moeten volstaan voordat het water wordt geïnfiltreerd in de duinen (conform de doelstelling van

de Kaderrichtlijn Water). Op basis van deze zoekrichting zijn twee mogelijke bronnen interessant om op te nemen in de verkenning:

6. Het Valkenburgse Meer
7. Het Brielse Meer

Bij zoekrichting twee was juist *de zuiveringstechnologie leidend (zoekrichting 3)*, met de gedachte dat in het geval van een robuuste zuivering de waterkwaliteit van de bron van secundair belang is. Door de grote vooruitgang in membraantechnologie (RO = omgekeerde osmose) is het mogelijk om andere bronnen te verkennen. Waterbronnen die in de studie zijn opgenomen als potentieel geschikt voor drinkwaterproductie zijn:

8. gezuiverd communaal afvalwater (AWZI effluent)
9. brak grondwater
10. zeewater.

Deze tien zoekrichtingen hebben uiteindelijk geleid tot het opnemen van dertien technologie-bron combinaties (ontwerpopties) om te verkennen in de bronnenstudie (Tabel 4).

**Tabel 4** Overzicht van oplossings- en zoekrichtingen en potentiële (nieuwe) drinkwaterbronnen.

Oplossings- en zoekrichting	Bron	
Huidig systeem met optimalisaties	1	Afgedamde Maas (Brakel)
	2	Lek (Bergambacht)
	3	Mengbedrijf: deels Maas en deels Lek
	4	Afgedamde Maas met versterkte voorzuivering (GOBAM)
	5	Mengbedrijf met versterkte voorzuivering (GOBAM)
Alternatieve zoete (oppervlakte)waterbronnen	6	Valkenburgse Meer
	7	Brielse Meer
	8	AWZI-effluent Harnaschpolder
RO leidend: zeewater en brakwater opties	9	Brakke kwel diepe polders
	10	Brak grondwater duinen
	11	Brak grondwater Delft Noord
	12	Zeewater (permeaat opharden)
	13	Zeewater (permeaat opmengen)

### Stap 3. Kiezen van criteria voor beoordeling.

De criteria in de bronnenstudie zijn geselecteerd op basis van *expertkennis* van de trekker van de studie, aangevuld met inzichten van de corporate strateeg. Er zijn in totaal dertien criteria opgesteld en gecategoriseerd om de bronnen te beoordelen als potentiële nieuwe drinkwaterbron. Bij de keuze van de criteria heeft Dunea besloten om beperkte aandacht te besteden aan *governance* en *omgevingsaspecten* (waar mogelijk verwerkt in win-win). Enerzijds omdat deze aspecten in het verkennende stadium van de studie nog moeilijk te beoordelen waren, anderzijds omdat in een latere fase een *omgevingsscan* zou worden uitgewerkt. In Tabel 5 zijn de criteria en de bijbehorende categorieën opgenomen.

Tabel 5 Criteria in de Multi Criteria Matrix van de Bronnenstudie van Dunea.

Criteria in de Multi Criteria Matrix		
Basale criteria	1	Capaciteit van de bron (Mm <sup>3</sup> /jaar)
	2	Waterkwaliteit bron/ benodigde voorzuivering
	3	Benodigde leiding infra
Robuustheid tegen verstoringen	4	Kans op verstoring waterbeschikbaarheid
	5	Kans op verstoring waterkwaliteit
	6	Kans op verlegging transportleidingen
	7	Kans op overstroming primaire infrastructuur
Bijdrage aan kernwaarden Dunea	8	Natuurwaarden
	9	Klanttevredenheid
	10	Duurzaamheid (energie/afvalstoffen)
Overige criteria	11	Win-win mogelijkheden
	12	Mate van innovatie
	13	Prijs drinkwater

#### Stap 4. Informatieverzameling.

Doel was om op basis van deze dertien criteria voor alle dertien verschillende bronnen de geschiktheid te beoordelen. De informatie voor elke bron is afkomstig van vijf verschillende informatiebronnen:

- Collega's van Dunea, o.a. voor informatie over infrastructuur, uitgevoerde en toekomstige verleggingen, duurzaamheid van de drinkwaterproductie, ecologie, geohydrologie
- Waterschappen, o.a. voor informatie over verschillende bronnen (Valkenburgse Meer, Brielse Meer)
  - Hoogheemraadschap Delfland
  - Hoogheemraadschap Rijnland
- Drinkwaterbedrijven, o.a. over waterzuiveringstechnologieën (RO)
  - Waternet
  - Evides
- Adviesbureaus en onderzoeksinstituten voor inhoudelijke informatie over criteria én mogelijkheden voor zuivering bij specifieke ontwerpopties (brakwaterwinning)
  - Royal Haskoning DHV
  - KWR
  - Deltares
  - Arcadis
- Gemeenten, o.a. voor informatie over bronnen (grondwater)

#### Stap 5. Beoordeling criteria

Op basis van deze informatie is geprobeerd de impact van de ontwerpoptie te beschrijven. Een voorbeeld hierbij is dat HH Rijnland is gevraagd om een haalbaarheidsstudie uit te voeren naar het Valkenburgse Meer, om uitspraken te kunnen doen over de *waterkwantiteit* van deze bron. Onderzoeksvragen hadden betrekking op de *mogelijke onttrekking uit het Valkenburgse Meer* en *de impact van klimaatverandering op de waterbeschikbaarheid van het Valkenburgse Meer*. Doordat er vooraf geen heldere beschrijving van de criteria was opgesteld, is voor elke ontwerpoptie andersoortige informatie verzameld. Dit maakte beoordeling van het criterium niet altijd volledig of mogelijk.

#### Stap 6. Scoren criteria

Vervolgens is een *Bronnen-Criteria Matrix* opgesteld om de bronnen en 'score' van een bron voor een bepaald criterium te kunnen vergelijken. Van tevoren is niet beschreven wanneer een bron hoger of lager zou scoren, maar



dit is op basis van expert judgement door verschillende experts tot stand gekomen. Er konden zes scores tussen de -2 en +3 worden toegekend. Deze scores kregen elk een andere kleurcode (zie Tabel 6: *stoplichtmodel*).

Om meer 'objectiviteit' of 'intersubjectiviteit' aan te brengen in de beoordeling van de bronnen, heeft trekker van de bronnenstudie eerst zelfstandig een beoordeling gedaan, en vervolgens ook andere collega's betrokken in de beoordeling. Daarbij is de wegingsmethodiek '*Gewogen Sommering*' toegepast om ook de (strategische) prioriteiten van Dunea beter te meenemen in het besluit om een aantal bronnen verder te onderzoeken. In een multidisciplinair team van een zestal medewerkers van Dunea (op het gebied van strategie, MT, natuurfocus, manager) werden aan elke deelnemer 50 punten gegeven om te verdelen over de criteria.

Tabel 6 Scores voor een criterium (stoplichtmodel).

Score	Omschrijving
+3	Excellent
+2	Goed
+1	Voldoende
0	Matig
-1	Slecht
-2	Zeer Slecht

#### Stap 7. Besluit maatregelen

Uiteindelijk is deze bronnen-matrix doorslaggevend geweest voor het besluit om pilots te gaan uitvoeren voor het Valkenburgse Meer en brak water. De bronnenstudie werd hiervoor eerst vertaald naar een besluitvormingsstuk voor de Algemene Vergadering van Aandeelhouders (AVA) en de Raad van Commissarissen (RVC). Dit besluitvormingsstuk kon worden opgemaakt nadat de inzichten uit de bronnenstudie tijdens een workshop uitvoerig waren bediscussieerd met een multidisciplinair team. Dit multidisciplinaire team was nog niet eerder betrokken bij het uitwerken van de studie, waardoor er met een vernieuwde blik naar de resultaten kon worden gekeken. Uiteindelijk is er besloten pilots uit te gaan voeren voor het Valkenburgse Meer en brak water.

#### 2.2.2 Maatschappelijke en moeilijk-kwantificeerbare aspecten als onderdeel van de besluitvorming

Op basis van de multi-criteria matrix zijn vijf moeilijk-kwantificeerbare en maatschappelijke aspecten geselecteerd die interessant zijn om mee te nemen in dit onderzoek (zie Tabel 7). Deze aspecten vertegenwoordigen voor een groot deel de strategische doelstellingen en daarmee de kernwaarden van Dunea. Door te analyseren welke criteria op welke wijze onderdeel zijn geweest van de bronnenstudie van Dunea, kunnen aanbevelingen worden gedaan voor het opnemen van criteria en ook de uitwerking van het criterium voor strategische verkenningen van drinkwaterbedrijven.

Tabel 7 Aspecten uit de bronnenstudie.

Aspecten uit de bronnenstudie
Natuur
Klant
Win-Win
Innovatie
Energie

## 1. Natuur

Het criterium natuur komt in de bronnenmatrix naar voren, maar is niet uitvoerig beschreven in het verslag.

Uit de criteria bronnen matrix blijkt dat er voor het aspect natuur gekeken wordt naar 'de ecologische waarde van de duinen' (infiltratiegebied). Het beschrijft ook in hoeverre het water uit de potentiële bron door de bodempassage gaat of daar impact op heeft. In Tabel 8 is te lezen welke beoordelingen zijn toegekend aan verschillende bronnen.

**Tabel 8** Toegekende score en beoordeling voor het aspect natuur, zoals opgenomen in de bronnenmatrix, weergegeven op volgorde van hoog naar lage score (6 categorieën).

SCORE	BESCHRIJVING BRONNENMATRIX	BRON
3 = Excellent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Duinbeheerder met een bonus: aanleg Groene Corridor tussen VM en Berkheide</li> </ul>	Valkenburgse Meer
2 = Goed	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dunea streeft naar maximale ecologische waarde</li> <li>Niet al het ruwe water zal middels duininfiltratie worden gezuiverd, maar het grootste deel wel dus Dunea blijft natuurbeheerder</li> </ul>	Afgedamde Maas (Brakel), Lek (Bergambacht), Mengbedrijf (AM en Lek), Afgedamde Maas + GOBAM (100%), Mengbedrijf + GOBAM (100%), Brielse Meer, Brakke Kwel Rijnland, Brak grondwater DSM Delft, Zeewater (opmengen)
1 = Voldoende	<ul style="list-style-type: none"> <li>Duinbeheerder, met mogelijke impact van ander infiltratiewater op ecologie duingebied</li> </ul>	AWZI-effluent (Harnaspolder)
0 = Matig		
-1 = Slecht		
-2 = Zeer Slecht	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stopzetten infiltratie van rivierwater zal grote impact hebben op de ecologische waarden van het duin</li> </ul>	Zeewater (Opharden)

Dunea als natuurbeheerder en zijn invloed op de ecologische kwaliteit van de duinen bepalen de beoordeling van het punt 'natuur'. Aangenomen wordt dat de ecologische waarde van de duinen toeneemt als Dunea water, dat elders wordt opgepompt, in de duinen infiltreert. Dit leidt tot een positieve beoordeling voor het criterium natuur (score 2). Dezelfde score wordt toegekend in het geval water uit de potentiële bron niet wordt geïnfiltreerd in de duinen, maar verder weinig impact heeft op de totale hoeveelheid infiltratiewater die door Dunea wordt aangevoerd. Het inzetten van AWZI-effluent water als potentiële nieuwe bron wordt minder positief beoordeeld (score 1), omdat dit infiltratiewater mogelijk impact heeft op de ecologische waarde van duinen.

Verder worden er nog een 'Excellente' score en een 'Zeer slechte' score toegekend. Het Valkenburge Meer kreeg de score 3 (excellent), omdat hier met groenblauwe investeringen een nieuw natuurgebied gevormd kan worden. De slechtste beoordeling voor natuur gaat naar het de bron zeewater, omdat er dan waarschijnlijk volledig wordt omgeschakeld naar zeewater. In dit scenario zal geen infiltratie in de duinen door rivierwater meer plaatsvinden.

Het criterium natuur wordt dus langs twee maatstaven worden beoordeeld, namelijk 1) de positieve of negatieve invloed (door respectievelijk instant houden huidige situatie of vernatting/verdroging) op de ecologische kwaliteit van de duinen door de aanvoer van infiltratiewater en op 2) de mogelijkheid om natuur actief te ontwikkelen.

## 2. Klant

De klant is voor Dunea een belangrijke stakeholder en wordt daarom in de verkenning en beoordeling van de ontwerpopties gebruikt. Uit de analyse van de bronnenstudie en de bronnen-matrix blijken een aantal elementen relevant te zijn voor de beoordeling het aspect klant, namelijk klantvertrouwen en klantbeleving.

De bronnenstudie veronderstelt dat het klantvertrouwen samenhangt met de associatie die de klanten hebben met een natuurlijke herkomst van het water uit de duinen. Slechts weinigen lijken te weten dat het water eigenlijk uit de Maas of de Lek afkomstig is, maar dat de perceptie is dat het natuurlijk duinwater is. Er wordt echter geen onderbouwing gegeven voor de veronderstelde relatie tussen klantperceptie en natuur. Er wordt aandacht besteed aan een perceptieonderzoek dat over effluent als mogelijke bron onder de *medewerkers* van Dunea, Evides, Rijnland en Delfland. De meeste medewerkers lijken bereid om drinkwater te gebruiken dat (indirect) is geproduceerd uit effluent (na duinpassage). De voorwaarden hiervoor hebben te maken met 1) de waterkwaliteit van de bron, 2) het eindproduct en 3) en/of de zuivering. Zuivering in de duinpassage blijkt een belangrijk element. Overigens geeft 6% aan het drinkwater niet meer te willen drinken/over te stappen op flessenwater en 24% zegt het nog niet te weten. Dit perceptie-onderzoek geeft de indruk dat ervoor de gemiddelde drinkwaterklant nog geen hogere score kan worden verwacht. Medewerkers van drinkwaterbedrijven en waterschappen zijn immers beter geïnformeerd en staan over het algemeen positiever tegenover Dunea. Er wordt daarom uitgegaan van een reëel risico op verlies van het consumentenvertrouwen bij een (volledige) overgang op kringloopsluiting.

Een ander onderdeel van het criterium klant is 'klantbeleving', waarbij aandacht wordt besteed aan de kenmerken en kwaliteiten van het drinkwater zelf (zie Tabel 9). In de beoordeling van het Valkenburgse Meer en ook het Brielse Meer wordt gesproken over de impact die de chlorideconcentratie kan hebben op de smaak. Kleur, geur en smaak zijn belangrijke elementen in klantbeleving van het drinkwater, evenals de hardheid van water. In de beoordeling van zeewater als nieuwe bron, wordt gesproken over de manier waarop chemische processen hardheid kunnen veroorzaken. Uitspraken over veranderingen in hardheid zien we ook terug bij de beoordeling van brak grondwater.

**Tabel 9** Toegekende score en beoordeling voor het aspect klant, zoals opgenomen in de bronnenmatrix, weergegeven op volgorde van hoog naar lage score (6 categorieën).

SCORE	BESCHRIJVING BRONNENMATRIX	ONTWERPOPTIE
3 = Excellent	Hoog klantvertrouwen door associatie met waterwinning en natuur + bonus: betere kwaliteit van het infiltratiewater	Afgedamde Maas + GOBAM (100%), Mengbedrijf + GOBAM (100%),
2 = Goed	Hoog klantvertrouwen door associatie met waterwinning en natuur	Afgedamde Maas (Brakel), Lek (Bergambacht), Mengbedrijf (AM en Lek), Valkenburgse Meer, Brielse Meer,
1 = Voldoende	25% niet door het duin, 75% wel – enige impact op klantvertrouwen	Brak grondwater duinen, Zeewater (opmengen)
0 = Matig	Mengsel van technisch water en drinkwater uit de duinen. Mogelijk impact op klantbeleving	Brakke kwel Rijnland (Noordplaspolder), brak grondwater DSM Delft
-1 = Slecht	Technisch water, niet uit de duinen. Zal anders smaken met risico op negatieve klantbeleving	Zeewater (Opharden)
-2 = Zeer Slecht	Groot risico op verlies klantvertrouwen door negatieve framing van effluent als bron	AWZI-effluent (Harnaspolder)

### 3. Win-Win

In de bronnenstudie is niet voor elke ontwerpoptie uitgewerkt hoe en waarom een ontwerp een beoordeling heeft gekregen voor het criterium win-win. Mogelijk om te beschrijven wat de win-win. In Tabel 10 is het overzicht te zien uit de bronnenmatrix. De beoordeling is voornamelijk gericht op het aantal functie-combinaties dat gemaakt kan worden, zoals duinen én recreatie, die bijvoorbeeld met '2' wordt gescoord. De kwaliteit van de functiecombinatie brak water via de duinen krijgt een score van '3' toegekend, omdat er dan ook sprake is van natuurbeheer. Vervolgens wordt ook een punt toegekend aan recreatie en krijgt strategisch zoetwaterbeleid twee punten. Daarnaast worden

er ook voordelen gezien voor het gebruik van de brakke kwel en brak grondwater, die beide ook een punt krijgen toebedeeld. Bij dit criterium wordt dus gekeken in hoeverre ernaast, de drinkwaterproductie ook nog een bijdrage wordt geleverd aan een ander probleem of nut (win-win).

**Tabel 10** Toegekende score en beoordeling voor het aspect natuur, zoals opgenomen in de bronnenmatrix, weergegeven op volgorde van hoog naar lage score (6 categorieën).

SCORE	BESCHRIJVING BRONNENMATRIX	ONTWERPOPTIE
3 = Excellent	Funcatiecombinaties in de duinen en vergroting van strategisch zoetwaterbeleid	Brak grondwater duinen
2 = Goed	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcatiecombinaties in de duinen én recreatie bij de Afgedamde Maas, Brielse Meer of Valkenburgse Meer</li> <li>Funcatiecombinatie in de duinen én nuttig gebruik AWZI-effluent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afgedamde Maas (Brakel), Mengbedrijf (AM en Lek), Afgedamde Maas + GOBAM (100%), Mengbedrijf + GOBAM (100%), Valkenburgse Meer, Brielse Meer</li> <li>AWZI-effluent (Harnaschpolder.)</li> </ul>
1 = Voldoende	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcatiecombinaties in de duinen</li> <li>Afname van de zoutvracht op de boezem van Rijnland</li> <li>Nuttig gebruik van een afvalstroom die nu op zee wordt geloosd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lek (Bergambacht), zeewater opmengen</li> <li>Brakke kwel Rijnland (Noordplaspolder)</li> <li>Brak grondwater DSM Delft</li> </ul>
0 = Matig	Bij 100% drinkwater uit zeewater is Dunea geen natuurbeheerder meer	Zeewater opharden
-1 = Slecht		
-2 = Zeer Slecht		

#### 4. Innovatie

Dunea wil een innovatief waterbedrijf zijn, mede omdat dit aantrekkelijk is voor jonge werknemer. Uit de bronnenmatrix blijkt dat voor dit criterium vooral wordt beoordeeld in hoeverre een ontwerpoptie innovatief is voor Dunea en voor Nederland. Daarbij wordt gekeken naar de *mate van innovatie* en wordt er onderscheid gemaakt tussen 'extreem of meest innovatief' (excellente score '3'), 'zeer innovatief' ('2'), 'beperkt innovatief' ('1') en 'business as usual' ('0') (zie Tabel 11).

**Tabel 11** Toegekende score en beoordeling voor het aspect Win-Win, zoals opgenomen in de bronnenmatrix, weergegeven op volgorde van hoge naar lage score (6 categorieën).

SCORE	BESCHRIJVING BRONNENMATRIX	ONTWERPOPTIE
3 = Excellent	<ul style="list-style-type: none"> <li>De meest innovatieve strategie op basis van het huidige systeem</li> <li>RWZI-effluent als bron is extreem innovatief voor Dunea en NL</li> <li>Ontzilting brak grondwater plus vergroting zoetwaterbel is extreem innovatief</li> <li>Ontzilting van zeewater is extreem innovatief voor Dunea en NL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengbedrijf + GOBAM (100%)</li> <li>AWZI-effluent (Harnaspolder)</li> <li>Brak grondwater duinen</li> <li>Zeewater (opmengen); zeewater (opharden)</li> </ul>
2 = Goed	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voorbehandeling met AOP is zeer innovatief voor Dunea en NL</li> <li>Ontzilting Brak grondwater als bron is zeer innovatief voor Dunea en NL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afg. Maas + GOBAM (100%)</li> <li>Brak grondwater DSM Delft; brakke kwel Rijnland (Noordplaspolder)</li> </ul>
1 = Voldoende	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schakelen tussen de Lek en Maas is beperkt innovatief</li> <li>Nieuwe bron, bekende zuiveringstechnologie = beperkt innovatief</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengbedrijf (AM en Lek)</li> <li>Valkenburgse Meer; Brielse Meer</li> </ul>
0 = Matig	<ul style="list-style-type: none"> <li>Business as usual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afgedamde Maas (Brakel), Lek (Bergambacht)</li> </ul>
-1 = Slecht		
-2 = Zeer Slecht		

## 5. Energie/Duurzaamheid

Voor het thema duurzaamheid is in de bronnenstudie voornamelijk gekeken naar het energieverbruik. Hiervoor is gebruik gemaakt van een analyse van Evides (2011) voor het gebruik van brak grondwater uit Delft Noorden met een specifieke 'zuiveringstrein' van RO – ontgassing – marmerfiltratie – droogfiltratie – snelfiltratie – UV-desinfectie. Hiervoor werd ingeschat dat het energieverbruik vier keer zo hoog was als voor het huidige drinkwater. Andere geraadpleegde studies zijn het Coastar project voor brak grondwater uit de Duinen en de brakke kwelpolders van Dunea. De 'kostencalculator' van RHDHV is gebruikt voor gegevens over het elektriciteitsverbruik, de CO<sub>2</sub> footprint, het chemicaliënverbruik en de afvalstoffenproductie. In de bronnen-matrix is echter alleen het energieverbruik opgenomen. De bronnenmatrix laat de volgende scores zien: laag energieverbruik 'excellent', een zuivering met veel benodigde energie voor transport 'goed', de huidige situatie als referentie 'voldoende'. Opties die (zeer) veel energie verbruiken worden als '(zeer) slecht' beoordeeld (zie Tabel 12).

Uit een interview blijkt (Bouland, persoonlijke communicatie, 8 september 2022) dat de gegevens uit de bronnenmatrix uiteindelijk niet zijn gebruikt. Voor alle opties is uiteindelijk de kostencalculator van RHDHV gebruikt om de prijs en de CO<sub>2</sub>-footprint te bepalen. Er is geen zicht op de precieze uitkomst van deze analyse en dus ook niet op de uiteindelijke beoordeling van de ontwerpopties.

Tabel 12 Toegekende score en beoordeling voor het aspect energie, zoals opgenomen in de bronnenmatrix, weergegeven op volgorde van hoge naar lage score (6 categorieën).

SCORE	BESCHRIJVING BRONNENMATRIX	ONTWERPOPTIE
3 = Excellent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laag energieverbruik door eenvoudige zuivering en korte transportafstand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valkenburgse Meer</li> </ul>
2 = Goed	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eenvoudige zuivering, korte afstand bron-pompstation; veel energie nodig voor transport WDM-leiding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brielse Meer</li> </ul>
1 = Voldoende	<ul style="list-style-type: none"> <li>Referentie voor energieverbruik</li> <li>Vergelijkbaar met referentie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afgedamde Maas (Brakel), Lek (Bergambacht)</li> <li>Mengbedrijf (AM en Lek)</li> </ul>
0 = Matig		
-1 = Slecht	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reversed Osmosis voor brak water kost minder energie dan Reversed Osmosis voor zeewater bovendien korte transportafstand</li> <li>Hoog energieverbruik vanwege robuuste voorzuivering: 50% RO en 50% AOP</li> <li>100% GOBAM leidt tot forse stijging energieverbruik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brakke kwel Rijnland (Noordplaspolder); Brak grondwater duinen; brak grondwater DSM Delft</li> <li>AWZI-effluent (Harnaschpolder)</li> <li>Afgedamde Maas + GOBAM (100%); Mengbedrijf + GOBAM (100%)</li> </ul>
-2 = Zeer Slecht	<ul style="list-style-type: none"> <li>SWRO kost zeer veel energie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zeewater (opmengen); Zeewater (opharden)</li> </ul>

## 2.3 Lessen uit de case Dunea

De case van Dunea geeft informatie over het afwegen van maatschappelijke waarden bij assetbesluitvorming. In deze paragraaf worden benaderingen gegeven om maatschappelijke impact af te wegen bij assetbesluiten.

### 2.3.1 Reflectie op de bronnenstudie (2019)

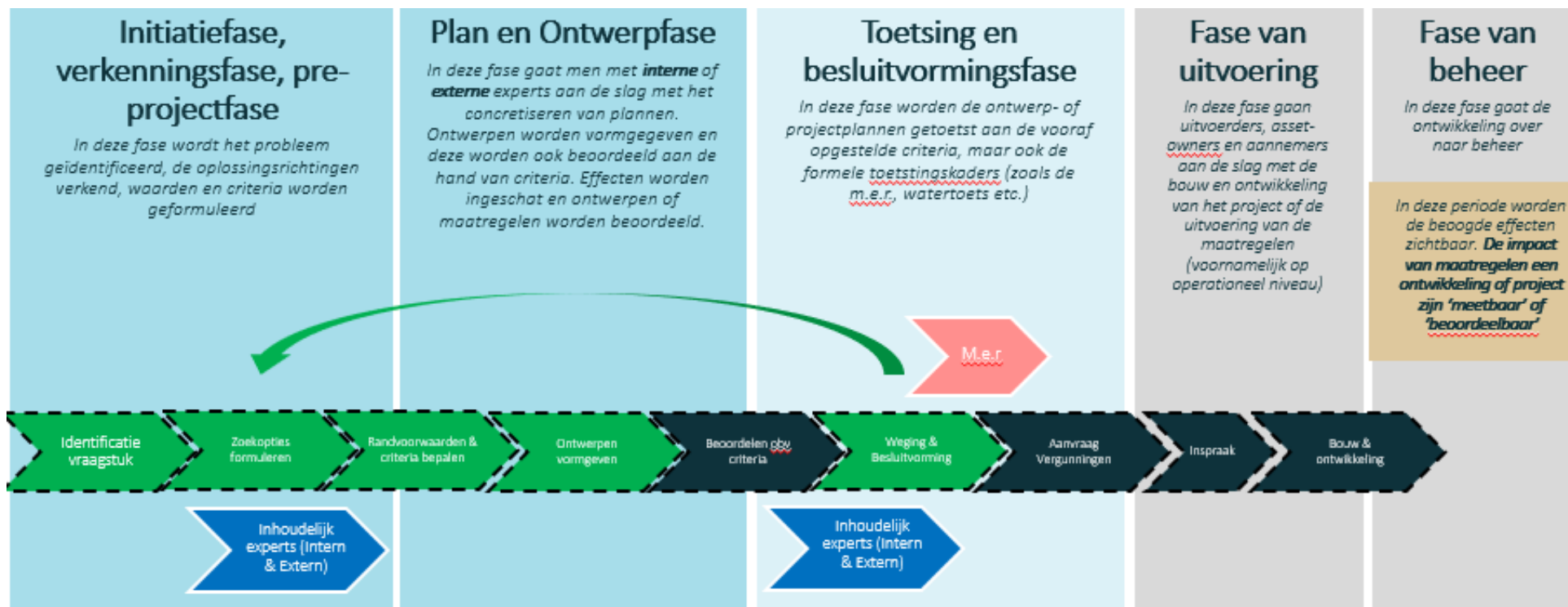
Het blijkt dat de manier waarop de bronnenstudie is uitgevoerd van tevoren niet volledig was uitgewerkt in een 'onderzoeksplan'. Hierdoor zijn keuzes ten aanzien van de informatieverzameling, het vormgeven van de ontwerpen en het selecteren van de criteria niet noodzakelijk bewust gemaakt. Er is wel gekozen om gebruik te maken van een Multi Criteria Analyse Methode (MCAM) voor de Bronnen-Criteria Matrix. Het *stoplichtmodel* en de *gewogen sommering* zijn toegepast als methoden voor beoordeling en weging. In hoofdstuk 3 zal dieper in worden gegaan op deze 'ex ante evaluatiemethode'.

Verder kan ook kritisch gekeken worden naar de *selectie* en de *uitwerking van de criteria*. Voor dit stadium is ervoor gekozen is om twee criteria – governance en omgeving – buiten beschouwing te laten. De verdere selectie van de criteria is tot stand gekomen door de kennis van één expert. Uit het interview blijkt dat de criteria die de maatschappelijke waarden vertegenwoordigen – de moeilijk kwantificeerbare aspecten – pas in een later stadium van de verkenning zijn toegevoegd. Dit zou kan van invloed geweest kunnen zijn op de informatieverzameling ten aanzien van de bron-technologie opties. Er is bijvoorbeeld specifieke informatie nodig voor de beoordeling van natuurwaarden. Een ander kritiekpunt is dat er voorafgaand aan de beoordeling van de bronnen niet helder is beschreven wat precies meegenomen moet worden bij het beoordelen van het criterium. Er is op voorhand weinig richting is gegeven aan de invulling van de criteria: op welke gronden wordt een bepaalde score toegekend?

Verder blijkt dat er niet overal volledige beschrijvingen zijn gegeven ten aanzien van de inhoudelijke criteria. Voor sommige ontwerpopties en criteria is bijvoorbeeld alleen in de bronnencriteria matrix aangegeven hoe die beoordeeld zijn, zonder dat duidelijk is op welke informatie dit gebaseerd is. Is gewerkt om inschattingen zijn gemaakt op basis van *expert judgement*. Dit is in principe een goede benadering, maar met oog op verantwoording van

besluiten is het wel noodzakelijk om goed te motiveren waarom en op welke wijze iemand is gevraagd om als expert een beoordeling te geven.

Tot slot blijkt uit een interview (Bouland, persoonlijke communicatie, 8 september 2022) dat er kritisch wordt gekeken naar het traject en dat vooral de verslaglegging beter kan gekund. In Figuur 6 is te zien welk traject Dunea met de bronnenstudie heeft doorlopen.



Figuur 6 Weergave van het project en planproces in de Bronnenstudie.



### 2.3.2 Reflectie op de 'Variantenstudie' (2022)

In de casebeschrijving is te lezen dat het vraagstuk van bronbeschikbaarheid volgens Dunea drie uitdagingen kent, namelijk

- 1) de kwetsbaarheid van de bestaande bronnen, mede door de impact (verzilting en verdroging) van klimaatverandering (waterkwaliteit)
- 2) de toenemende vraag naar drinkwater (waterkwantiteit)
- 3) zorgen ten aanzien van de opkomst van zeer zorgwekkende stoffen, zoals PFAS (waterkwaliteit)

Daarbij is de laatste uitdaging eigenlijk geen onderdeel geweest van de probleemanalyse in de bronnenstudie omdat deze uitdaging pas in 2021 werd geïdentificeerd. Zoals vaak bij complex problemen, zijn er ontwikkelingen of nieuwe inzichten waardoor de gekozen oplossingen niet meer volledig toereikend zijn voor de aanpak van het vraagstuk. Ook de aanpak ten aanzien van het vraagstuk van bronbeschikbaarheid bleek aangepast te moeten worden (adaptief beleid). Inmiddels zijn de doelstellingen ten aanzien van het bronbeschikbaarheidsvraagstuk sinds 2017 drie keer veranderd door voortschrijdend inzicht (t.a.v. technologie en de opgaven) en nieuwe prognoses ten aanzien van de drinkwatervraag (interview Dunea). Om te zorgen voor een toekomstbestendige drinkwatervoorziening en in 2040 leveringszekerheid te kunnen garanderen (Dunea, 2022b) dient Dunea op de middellange termijn invulling te geven aan en oplossingen te vinden voor drie opgaven:

- Een waterkwantiteit: het vergroten van de productiecapaciteit
- Een waterkwaliteit: door klimaatverandering staan de bronnen onder druk
- Het continueren van de levering door de kwetsbaarheid van het rivier-duinsysteem

Er is besloten in aanvulling op de eerdere studie een 'variantenstudie' uit te voeren. Gezien de scope van dit onderzoek en het feit dat de studie nog niet is afgerond, is het niet mogelijk om een volwaardige analyse te maken van deze studie. Dunea heeft inmiddels, op basis van de inzichten uit eerder onderzoek en over nieuwe technologie, gekozen voor het inrichten van een *Hybride Systeem*. Dit betekent dat Dunea toewerkt naar een grootschalige *styeeminnovatie* in plaats van het *optimaliseren* van het huidige technische systeem. Hierbij zal membraanfiltratie worden toegepast. Dit draagt overigens niet bij aan de doelstelling om het energiegebruik te minimaliseren. In de afweging is te lezen dat deze technologie op termijn uitkomst moet bieden voor de bedreiging door opkomende stoffen. Het belang van een goede kwaliteit van drinkwater staat daarbij voorop.

Voor de ontwikkeling van de procesmethodiek en het afwegen van maatschappelijke impact is het nuttig om te reflecteren op deze vervolgaanpak. Wat opvalt is dat de oplossingsrichtingen anders worden geformuleerd en er niet alleen naar *bron-technologie* combinaties wordt gekeken, maar ook naar de benodigde leidinginfrastructuur. De keuze voor een bepaalde oplossingsrichting wordt sterk bepaald door lokale omstandigheden binnen het leveringsgebied. Met het oog op *bron-tracé-technologie* combinaties kan beargumenteerd worden dat al andere maatschappelijke waarden vertegenwoordigd worden in een verkenning doordat er meer nadruk ligt op de aan te leggen leidingen en dus de omgeving. Er zijn drie categorieën oplossingsrichtingen ontwikkeld:

- Door ontwikkelen/optimaliseren van het huidige rivier-duinsysteem op basis van huidige technologieën
- Niet zelf uitbreiden, maar vraagbeperking óf capaciteitsuitbreiding bij derden
- Oplossingsrichtingen buiten het huidige Rivier-Duinsysteem op basis van nieuwe technologieën (o.a. membraanfiltratie)

Daarnaast valt op dat de verkenning van de variantenstudie niet alleen met *interne en/of externe experts* wordt uitgevoerd, maar dat relevante actoren worden betrokken in een *open en participatief* proces. In de bronnenstudie zijn destijds aspecten als 'governance' en 'omgeving' buiten beschouwing gelaten. In dit traject heeft dit een prominentere plek gekregen door actoren te betrekken bij het vormgeven van de *bron-tracé-technologie* combinaties

(het ontwerpproces). Op deze manier worden de oplossingen hopelijk beter gedragen door (alle) belanghebbenden. Daarbij zijn wel (technische) randvoorwaarden meegegeven voor het ontwerpen, zoals betaalbaarheid en consumentenvertrouwen. Door in samenspraak met bevoegd gezag en andere belanghebbenden (zie Tabel 13) ontwerpen vorm te geven ontstaat er ook meer draagvlak voor de locatiekeuzes ten aanzien van de transportleidingen en ook voor de productielocaties van de nieuwe zuiveringen. Deze keuze sluit nauw aan bij de ontwikkelingen op het gebied van ruimtelijke ordening en de Omgevingswet, waarbij verzocht wordt in het geval van projecten met ruimtelijke implicaties in een vroeg stadium afstemming te zoeken met de omgeving.

**Tabel 13** Actoren betrokken bij het ‘participatieproces’.

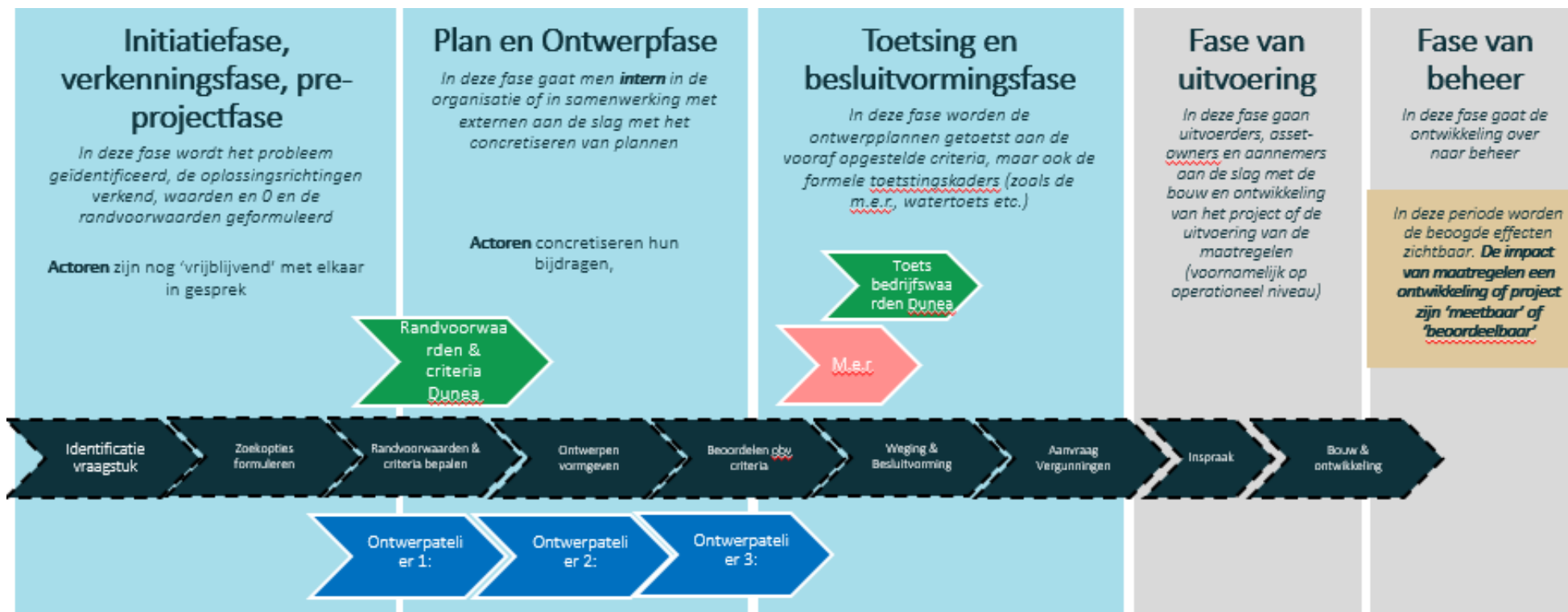
Partijen met een verantwoordelijkheid	Partijen met een belang
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omgevingsdienst Haaglanden en West-Holland, namens provincie Zuid Holland als bevoegd gezag voor een milieueffectrapportage</li> <li>• Gemeenten (vergunningen): Katwijk, Den Haag, Wassenaar, Leiden, Leidschendam-Voorburg (Teijlingen, Kaag)</li> <li>• Hoogheemraadschappen: Rijnland, Delfland</li> <li>• Rijkswaterstaat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belangenorganisaties: natuur- en milieuorganisaties, recreatie</li> <li>• Energietransitie: Warmtenet, Regionale Energie Strategie</li> <li>• Ondergrondse infra: Gasunie, Liander</li> <li>• Gemeenten: HollandRijnland, gemeenten Duneagebied</li> <li>• Collega drinkwaterbedrijven</li> </ul>

Dunea heeft voor deze *omgevingsgeoriënteerde* benadering besloten een m.e.r. procedure (milieu-effect rapportage) te laten uitvoeren. Enerzijds omdat deze procedure een helder besluitvormings- en omgevingsproces bevat, en anderzijds omdat m.e.r. procedure een basis geeft voor een heldere onderbouwing van de vergunningsaanvragen voor het voorkeurs alternatief. Dit betekent dat Dunea de beoordeling van de ontwerpen niet intern uitvoert – al dan niet met externe experts – maar de analyse en beoordeling van de ontwerpen laat uitvoeren door de commissie m.e.r. (Dunea, 2022b). Zij beoordelen voornamelijk op milieueffecten, maar kunnen ook sociale en economische effectbeoordelingen opnemen in de analyse. De analyse wordt doorgaans uitgevoerd door een samengesteld team van onafhankelijke experts. De effecten die in ieder geval onderzocht worden zijn te zien in Tabel 14, maar worden mogelijk nog aangevuld met aspecten die actoren graag onderzocht zien.

Tabel 14 Aspecten die onderzocht worden met de milieueffectrapportage.

Effecten op	
Watersysteem (lokaal, regionaal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waterkwantiteit</li> <li>• Waterkwaliteit, waaronder KRW-doelstellingen</li> <li>• Grondwater</li> <li>• Waterveiligheid</li> <li>• Afvalwatersysteem</li> <li>• Klimaatadaptatie (rekening houden met klimaatverandering en de toekomstige situatie als gevolg daarvan)</li> <li>• Beheer en onderhoud watersysteem (bemalen, installaties, extra waterkwaliteitsmaatregelen)</li> </ul>
Bodem, natuur en landschap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschermde soorten (land en water)</li> <li>• Beschermde gebieden: Natura 2000 en Natuurnetwerk Nederland</li> <li>• Bodem</li> <li>• Landschap, cultuurhistorisch, archeologie</li> </ul>
Ondergrond	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondergronds ruimtebeslag</li> <li>• Ondergrondse effecten</li> <li>• Beïnvloeding andere functies zoals geothermie</li> </ul>
Woon- en leefmilieu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruimtebeslag</li> <li>• Andere functies (recreatie, wonen)</li> <li>• Milieuaspecten, zoals oa geluid</li> <li>• Veiligheid</li> <li>• Inpassing in de ruimte</li> <li>• Inpassing tov andere infrastructuur (K&amp;L)</li> </ul>
Duurzaamheid en robuustheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toets aan lange termijn-opgaven voor kwantiteit, kwaliteit en continuïteit van levering</li> <li>• Effecten op het klimaat en CO2-emissies</li> <li>• Toets milieuaspecten waterzuivering</li> </ul>

Dunea heeft vooraf geen algemeen 'lijstje' met criteria opgesteld voor het vormgeven van de ontwerpen (bron-tracé-technologie combinaties), het verzamelen van informatie en/of voor het beoordelen van ontwerpen, maar zal bij het 'toetsen van de ontwerpen' wel nog een multi-criteria analyse uitvoeren. Hierdoor krijgt de multi-criteria analyse in het geval van de variantenstudie een ander karakter en wordt de maatschappelijke impact op een andere wijze geïntegreerd in het besluitvormingsproces, via de vertegenwoordiging van maatschappelijke actoren in het besluitvormingsproces, ook wel een Multi-Actor Multi Criteria Methode genoemd (Huanga et al., 2020). Het valt op dat Dunea met de notitie 'Drinkwatervoorziening van de Toekomst 2030-2040. Reikwijdte en Detailniveau' van tevoren de stappen in het proces duidelijker voor ogen heeft en ook motiveert welke keuzes het maakt. Dit bleek ook een belangrijke les die Dunea heeft getrokken naar aanleiding van de bronnenstudie, en het wordt ondersteund door het starten van de procedure milieueffectrapportage. Hoe de afweging en het besluit ten aanzien van een variant uiteindelijk zullen worden gemaakt is nog niet duidelijk. Wel is duidelijk dat dit traject door zijn complexiteit geen onderdeel is van de reguliere lijn en besluitvormingsprocessen van Dunea (Bouland, persoonlijke communicatie, 8 september 2022).



Figuur 7 Weergave van het project en planproces in de ontwerpateliers.

## 2.4 Aandachtspunten voor het ontwikkelen van een procesmethodiek

Op basis van de casestudie zijn een aantal interessante inzichten naar voren gekomen ten aanzien van het integreren van maatschappelijke waarden bij assetmanagement besluitvorming. Daarbij moet wel worden opgemerkt dat de case van Dunea bestempeld moet worden als een unieke en ook zeer complexe case, omdat er wordt toegewerkt naar een *systeeminnovatie*. Dit betekent dat niet alle inzichten te vertalen zijn naar andere assetvraagstukken waarover besluiten genomen moeten worden. Dit geldt voor zowel inhoud als proces. Toch zijn er relevante aandachtspunten te identificeren en conclusies te trekken ten aanzien van het ontwikkelen van een procesmethodiek

Ten eerste, is te concluderen dat het relevant en belangrijk blijft om vooraf goed na te denken over de inrichting van het afwegings- en besluitvormingsproces, welke rol een verkennende studie daarin speelt en wie daarbij betrokken moeten worden. Voor het afwegen van maatschappelijke impact kunnen actoren betrokken worden en moet ook informatie verzameld worden ten aanzien van verschillende effecten van een ontwerp. Procesmethoden zoals een Multi Criteria Analyse, een m.e.r. procedure of de MKBA kunnen ondersteuning bieden bij de inrichting van dit proces. Het doorlopen van fasen of stappen kan ervoor zorgen dat het ontwerpen, de informatieverzameling, (effect)beoordeling en afweging zorgvuldig worden uitgevoerd. Dit maakt het mogelijk om besluiten ten aanzien van complexe problemen (onzekerheid en weinig consensus) beter te verantwoorden.

Ten tweede is nog niet goed te bepalen welke moeilijk-kwantificeerbare maatschappelijke aspecten of maatschappelijke waarden onderdeel moeten zijn van een algemene procesmethodiek. Er zijn een aantal aspecten en waarden uit de analyse naar voren gekomen die waarschijnlijk voor elk drinkwaterbedrijf relevant zijn, zoals klant, natuur, energie en duurzaamheid, maar omdat deze ook specifieke strategische bedrijfsdoelen representeren, kan niet geconcludeerd worden dat deze criteria altijd passend of volledig zijn. In hoofdstuk vier wordt daarom middels literatuurstudie een verdere verkenning uitgevoerd naar passende maatschappelijke waarden en de wijze waarop effecten, risico's en impact voor deze waarden bepaald kunnen worden.

Ten derde kan wel geconcludeerd worden dat er meer aandacht besteed moet worden aan omgevingsfactoren bij het ontwikkelen van een procesmethodiek voor assetbesluiten. Door de druk op de ruimte is het noodzakelijk om de lokale omgeving al tijdig onderdeel te maken van verkenningen of assetbesluiten. Specifieke lokale situaties bepalen daarbij wat relevant is om mee te nemen in een afweging.

Op basis van de lessen uit de case kan nog niet bepaald worden wat de meest optimale manier is moeilijk-kwantificeerbare maatschappelijke waarden te integreren en af te wegen bij assetvraagstukken. Er wordt geconcludeerd dat het mogelijk is om maatschappelijke impact op verschillende manieren mee te nemen en af te wegen. Enerzijds door maatschappelijke actoren onderdeel te maken van het ontwerp- en mogelijk ook besluitvormingsproces, en anderzijds door sociale en milieueffecten te bepalen. Het gaat hierbij niet alleen om het verzamelen van informatie over (de gevolgen van) assetbesluiten, maar ook om het managen van belangen van maatschappelijke actoren. Dit laatste is iets wat assetmanagers doorgaans niet gewend zijn, maar wat mogelijk wel in toenemende mate onderdeel zal zijn van assetbesluitvorming. Hier kan een spanningsveld ontstaan omdat goede afstemming tussen verschillende experts en managers met technische of andersoortige kennis belangrijker wordt. Daar komt bij dat het managen van onzekere en complexe planprocessen ook om een adaptieve houding vraagt, omdat er in de praktijk ook vaker nieuwe inzichten naar voren komen. Door middel van een literatuurstudie en een werksessie worden inzichten opgehaald die richting geven aan de integratie van maatschappelijke afwegingen in besluitvormingsprocessen.

## 3 Procesmethoden voor het afwegen van maatschappelijke impact

Dit hoofdstuk is het resultaat van een verkenning naar procesmethoden die ondersteuning kunnen bieden bij het afwegen van maatschappelijke impact voor assetbesluiten.

### 3.1 Naar een procesmethode voor assetbesluiten

Het integreren en meewegen van maatschappelijke impact bij besluiten over assets is geen vanzelfsprekende en eenvoudige activiteit. Niet alleen omdat besluitvorming ten aanzien van investeringen in assets momenteel vooral gericht is op het afwegen van kosten, prestaties en risico's van het assetsysteem, maar ook omdat uit de case blijkt dat het afwegen van maatschappelijke impact om meer gaat dan het categoriseren van maatschappelijke aspecten. In deze paragraaf wordt nog een aantal uitdagingen aangestipt die relevant zijn om in beschouwing te nemen bij de analyse van de literatuur en het beoordelen van de potentie van procesmethoden voor assetbesluiten.

#### Besluiten voor de lange termijn in een (snel) veranderende context

De context waarin assetbesluiten gemaakt moeten worden is aan het veranderen, en dit heeft gevolgen voor het maken van goede (investerings-)beslissingen die op lange termijn bijdragen aan een veerkrachtige en duurzame watervoorziening. In tegenstelling tot vroeger moeten besluiten nu genomen worden in een snel veranderende wereld (Cremene, 2022) en zijn er in toenemende mate ook nieuwe en andersoortige risico's waar rekening mee gehouden moet worden (Settembre-Blundo et al., 2021). Denk bijvoorbeeld aan milieurisico's van opkomende stoffen en verontreinigingen, verhoogd risico ten aanzien van het leveren van grondstoffen of materialen door uitdagingen in de bevoorradingsketen (Supply Chain) of de toename van cyber-risico's door toenemende digitalisering. Gevolg hiervan is dat er in toenemende mate sprake is van onzekerheid ten aanzien van informatie omdat er minder inzichten bekend zijn en er geen kennis beschikbaar is. Ook is moeilijker te bepalen hoe waarschijnlijk een gebeurtenis (risico) zal optreden en wat de gevolgen hiervan zullen zijn. Dit omdat er sprake is van complexe en op elkaar ingrijpende problematiek (Lawrence, 2022) Deze situatie is ook naar voren gekomen in de casestudie van Dunea waar te lezen is hoe het vraagstuk van bronbeschikbaarheid zich in de loop der jaren heeft ontwikkeld, en welke gevolgen dit heeft gehad voor het assetmanagement.

Een andere relevante verandering in de context van assetbesluitvorming is een meer nationale aangelegenheid (i.t.t. tot het bovenstaande dat voor besluiten overal ter wereld geldt) en heeft te maken met de toename in claims op de ruimte (König, 2022). Hierdoor is het moeilijker om vergunningen te krijgen en is het noodzakelijk om in een vroeg stadium al te inventariseren wat de mogelijk impact op de ruimtelijke omgeving kan zijn. Met de komst van de omgevingswet is er ook sprake van een verandering in de manier waarop er in Nederland met de ruimtelijke omgeving zal worden omgegaan. Dit heeft ook gevolgen voor de aanleg van assets in de ruimtelijke omgeving. Voor besluitvorming over assets betekent dit enerzijds dat omgevingsfactoren serieuzer moeten worden meegewogen, en anderzijds dat er meer sprake is van afhankelijkheid van andere partijen in de omgeving. Er moet dus meer oog zijn voor omgevingsmanagement: afwegingen ten aanzien van besluiten zijn niet altijd alleen maar een aangelegenheid van het drinkwaterbedrijf.

#### Assetinformatie (onzeker, kwantitatief en kwalitatief)

Een andere uitdaging heeft te maken met het soort informatie dat verzameld en geïnterpreteerd moet worden om maatschappelijke impact af te wegen bij assetbesluiten. Zoals ook uit de casestudie is gebleken zal verschillende kwalitatieve en kwantitatieve informatie verzameld moeten worden om afwegingen te kunnen maken ten aanzien

van maatschappelijke impact. Daarbij is ook de vraag in hoeverre het meetbaar of kwantificeerbaar maken van het maatschappelijke aspect tot assetbesluiten met meer maatschappelijke impact gaat leiden. Uit een studie blijkt dat een te grote nadruk op een meetsysteem kan leiden tot een doorgeschoten indicatorgerichtheid (Van der Kolk, 2021). Dit betekent dat er wordt gestuurd op het verbeteren van een indicator, terwijl het oorspronkelijke doel uit het oog verloren wordt. Ook is het gevaar dat er minder aandacht wordt besteed aan activiteiten die moeilijk te meten zijn en we mogelijk ook niet zouden moeten *willen* meten. Zoals bijvoorbeeld in de casestudie van Dunea, waar de onderdelen governance en omgeving niet zijn meegenomen in de multi-criteria analyse. Het meten van de 'tevredenheid van actoren' zou bijvoorbeeld weinig toegevoegde waarde hebben voor het afwegen van maatschappelijke waarden. Hen een stem geven in het proces van assetbesluitvorming zou waarschijnlijk veel meer maatschappelijke impact teweeg kunnen brengen en voor tevredenheid kunnen zorgen.

Dit betekent niet dat het niet relevant is om moeilijk-kwantificeerbare maatschappelijke aspecten 'meetbaar' te maken, maar wel dat het belangrijk is om te onderkennen dat niet alles wat belangrijk is te meten is. In de praktijk houdt dit in dat informatie verzameld in een bronnen-matrix, zoals Dunea deze heeft opgesteld, waardevol is om de effecten van ontwerpen inzichtelijk te maken, maar dat die ook vooral het inhoudelijke gesprek moet voeden. Assetmanagers zijn minder gewend zijn om andersoortige informatie te interpreteren, wat voor hen dus een uitdaging kan zijn. Mogelijk is het ook niet nodig dat zij deze vaardigheden aanleren, maar het is wel relevant om te herkennen wanneer een assetmanager informatie *niet* kan interpreteren en dus ondersteuning nodig.

Tot slot is goed inzichtelijk te maken dat er, gezien de complexiteit van assetvraagstukken, geregeld weinig informatie beschikbaar zal zijn. Er hoeft dan ook niet gestreefd moet worden naar perfecte informatie, maar het is wel belangrijk om een goede inschatting te maken ten aanzien van maatschappelijke impact. Het proces van informatieverzameling, beoordeling en interpretatie wordt daardoor *nóg* belangrijker om een besluit te onderbouwen. Dan kan een besluit achteraf niet tot de gewenste gevolgen hebben geleid, maar is wel inzichtelijk welke informatie ontbrak of waar het mis ging. Hiervan leren is belangrijk voor het optimaliseren van besluitvormingsprocessen voor assetmanagement. Desalniettemin is het wel noodzakelijk om informatie te verzamelen, te interpreteren en te beoordelen ten aanzien van maatschappelijke effecten of impact. Op basis van deze informatie zal namelijk een besluit over een investering – en haar opbrengst – afgewogen worden.

## 3.2 Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse

### 3.2.1 Achtergrond en toepassing

#### Wat is de Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse?

De Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA) is een veelgebruikt evaluatie-instrument dat vooral door overheden (nationaal, regionaal of lokaal) wordt ingezet om vóór het uitvoeren of besluiten over een beleidsmaatregel inzicht te krijgen in de mogelijke maatschappelijke effecten ervan. Het instrument biedt daarmee ondersteuning bij besluitvormingsprocessen en kan gebruikt worden om afwegingen in beleid te verhelderen (De Bruyn et al., 2017). Het is een informatie-instrument dat vanuit het perspectief van de maatschappij als geheel de voor- en nadelen van een beleidsmaatregel systematisch in beeld brengt en waardeert, zodat beleidskeuzes zoveel mogelijk op 'objectieve' gronden kunnen worden gemaakt (Romein & Renes, 2013).

De belangrijkste functie van een MKBA is dat er op een *systematische en gestructureerde manier* nagedacht wordt over de gevolgen en effecten van een maatregel of ontwerpoptie. Dit kan beleidsmakers en politici ondersteunen bij discussies en besluiten over een maatregel of overheidshandelen. De MKBA biedt overzicht van de effecten van een maatregel, de aan de maatregel klevende risico's en onzekerheden, en de hieruit voortvloeiende voor- en nadelen voor de maatschappij als geheel. In een MKBA wordt geprobeerd de voor- en nadelen zo veel mogelijk te kwantificeren en te monetariseren, zodat effecten onderling vergelijkbaar zijn en het gemakkelijker wordt om voor- en nadelen tegen elkaar af te wegen. De onderliggende vraag die de MKBA beoogt te beantwoorden is: wegen de

maatschappelijke kosten op tegen de maatschappelijke baten? Oftewel, is het projectontwerp of het beleidsalternatief een (financiële) investering waard?

Het moneteriseren van de effecten van maatregelen is een belangrijk kenmerk van de MKBA, maar het instrument leent zich niet alleen voor bepalen van kosten en baten van ontwerpopties om besluiten te onderbouwen (Romein & Renes, 2013). De MKBA kan zorgen voor zorgvuldige discussie over projectalternatieven. Hiervoor is het belangrijk om een MKBA-analyse zo goed mogelijk te laten aansluiten bij het besluitvormingsproces. In de algemene leidraad voor Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse worden acht stappen geïdentificeerd die doorlopen worden bij het uitvoeren van een MKBA. Uit de werkwijzer (zie Figuur 8) is af te lezen dat niet alleen het beoordelen en waarderen van de effecten onderdeel is van de MKBA, maar dat ook de voorbereiding van de MKBA en het interpreteren en overbrengen van de resultaten belangrijke elementen zijn. Een goede MKBA geeft een overzicht van alle mogelijke effecten van een beleidsmaatregel of projectoptie en zorgt dat er op basis van een gestructureerde en geordende weergave van deze effecten discussie gevoerd kan worden over een besluit (Mouter, 2022).



Figuur 8. Fasering Maatschappelijke Kosten en baten Analyse (Romein & Renes, 2013).

In de kern gaat het bij de MKBA over het *bepalen en waarderen van de welvaartseffecten* van een projectontwerp of beleidsalternatief. Onder welvaartseffecten worden de effecten op goederen en diensten verstaan. Deze effecten zijn in sommige gevallen vrij duidelijk, zoals de het stijgen van de WOZ-waarde van een huis, maar in andere gevallen moeilijker te bepalen, zoals in het geval van een afname van aantal km<sup>2</sup> areaal natuurgebied. In het laatste geval moet namelijk eerst de functiewaarde bepaald worden, zoals bijvoorbeeld 'sponsfunctie bodem' en dus 'bescherming tegen overstroming' als dienst. Dat maakt het moneteriseren en waarderen van de effecten veel uitdagender, omdat het gaat om de effecten op een complex ecosysteem.

Zoals aangegeven gebeurt het waarderen van effecten in een MKBA door deze te moneteriseren, oftewel er een prijskaartje aan te hangen. Dit kunnen (markt)prijzen zijn of prijzen die worden bepaald door wat een individu bereid



is te betalen voor een (positief) welvaartseffect of het voorkomen van een (negatief) welvaartseffect. De mate van goed empirisch effectenonderzoek is daarmee essentieel voor het schatten van de daadwerkelijke baten en kosten (Romein & Renes, 2013). Dit houdt in de praktijk in dat burgers en actoren ook daadwerkelijk gevraagd moet worden naar hun 'betalingsbereidheid' (oftewel, 'willingness to pay') voor een bepaald effect. Toch is het in de meeste gevallen niet mogelijk om uitgebreide empirische welvaartsmetingen uit te voeren. Daarnaast is er in de afgelopen dertig jaar een significant aantal MKBA's uitgevoerd, waardoor er veel kwantitatieve informatie beschikbaar is om MKBA's op te baseren. Ook zijn er verschillende kengetallenboeken beschikbaar waar MKBA-opstellers welvaartseffecten en bijbehorende kengetallen uit kunnen putten als ze voor een specifiek project een MKBA willen uitvoeren. De welvaartseffecten en kengetallen in een kengetallenboek zijn meestal zorgvuldig bij elkaar gezocht door beschikbare bronnen te analyseren, vakspecialisten te raadplegen en in sommige gevallen ook door empirisch onderzoek te verrichten, bijvoorbeeld door workshops met bewoners organiseren. Er bestaan bijvoorbeeld Werkwijzers voor natuur, water, bodem en landschap (Ruijgrok et al., 2004; Klooster et al, 2018), voor milieu (De Bruyn et al., 2017) en het sociale domein (Larsen & De Boer, 2011).

Het is belangrijk om te beseffen dat ondanks het gegeven dat deze methode wetenschappelijke gronden heeft, deze ook gebaseerd is op een bepaalde economische overtuiging en daarmee niet als per se objectief kan worden bestempeld. In de welvaartseconomie is het namelijk zo dat voorkeuren van individuen centraal staan (Romein & Renes, 2013). Deze voorkeuren worden beschreven met het concept 'nut' en het nut van een individu geeft de mate aan waarin aan zijn/haar voorkeuren is voldaan. Het nutsniveau wordt daarmee in de welvaartseconomie gelijkgesteld aan zijn 'welvaart' en in een MKBA gaat het dus om de optelsom van veranderingen in nutsfuncties van individuen. In de MKBA komen welvaartsveranderingen tot uitdrukking in de *betalingsbereidheid* van mensen voor de effecten van een project of beleidsmaatregel. 'Betalingsbereidheid geeft weer wat iemand (maximaal) over heeft voor de diensten (en goederen) die door het voorgenomen project of de beleidsmaatregelen direct of indirect worden gegenereerd.' (Romein & Renes, 2013). Het gaat dus om de vraag naar diensten (of goederen) op *markten*. Hierbij kan men ook denken aan niet-bestaande relevante markten, zoals natuur, kwaliteit van leefomgeving of veiligheid, omdat individuen bereid kunnen zijn te betalen om negatieve effecten te voorkomen. Zijn de kosten van het project lager dan de betalingsbereidheid voor de effecten, dan verhoogt de maatregel de welvaart en andersom (Romein & Renes, 2013).

#### Toepassing en gebruik van de MKBA

De MKBA wordt van oudsher voornamelijk uitgevoerd bij infrastructurele en ruimtelijke projecten, maar is in principe binnen elk beleidsterrein toepasbaar. In 2013 is door Romein & Renes (2013) een algemene leidraad opgesteld die MKBA-opstellers houvast biedt bij het uitwerken van een MKBA. In dit document staan de bouwstenen, de rol en het gebruik van een MKBA in het besluitvormingsproces, en de aard en achtergronden van een MKBA beschreven. Op dit moment wordt de MKBA nog niet uitvoerig toegepast in de drinkwatersector. Er zijn enkele studies teruggevonden waarbij enerzijds onderzoek is gedaan naar de haalbaarheid van intelligente watermeters (KEMA, 2011) en anderzijds een MKBA is uitgevoerd voor drinkwaterontharding (Witteveen en Bos, 2005).

Gezien de beperkte toepassing van MKBA's in de drinkwatersector zal er voor de verrijking van besluiten voor Integraal Assetmanagement geleund moeten worden op effectbepalingen en waarderingen uit studies in andere sectoren. Ook is het mogelijk om klanten of burgers naar hun betalingsbereidheid te vragen. In de Algemene Leidraad voor MKBA wordt aanbevolen om de MKBA in te zetten in de fase van besluitvorming waarin de maatregelen (en dus ook ontwerpopties) moeten worden beoordeeld, maar wordt opgemerkt dat de denkwijze van de MKBA ook in eerdere fasen kan worden gebruikt, zoals bij de probleemanalyse en voor de verkenning van kansrijke oplossingsrichtingen. Dit laatste geldt zeker voor het ontwerpen van oplossingsrichtingen waarbij verschillende soorten effecten kunnen optreden of verschillende doelen worden beoogd, bijvoorbeeld voor natuur, biodiversiteit of sociale veranderingen. Tot slot wordt ook nog beargumenteerd wanneer het *niet* het juiste instrument is om te benutten voor analyse en besluitvorming, namelijk wanneer er sprake is van

- 1) (risico-)afwegingen waarbij ook ethische keuzes moeten worden gemaakt
- 2) toepassing van nieuwe technologieën of nieuwe toepassingen van bestaande technologieën omdat dit onzekere risico's met zich meebrengt
- 3) sprake is van systeemveranderingen, omdat alle prijzen (kengetallen van een MKBA) veranderen en ook de onzekerheid enorm toeneemt

### 3.2.2 Kritiek op de MKBA

Het grootste kritiekpunt op de MKBA is dat het in de praktijk vaak niet haalbaar blijkt om alle (welvaarts)effecten van een project mee te nemen, omdat ze niet allemaal gemeten kunnen worden (Mouter, 2012). Hierdoor worden moeilijk te kwantificeren of te monitiseren effecten vaak onevenwichtig meegenomen in analyses en dus ook niet goed meegenomen in het nadenken, discussiëren, afwegen en besluiten over een project. Moeilijk te bepalen effecten zijn bijvoorbeeld de toekomstwaarde van natuur, effecten als gevolg van imagoverbetering, kennisontwikkeling, positieve effecten van innovatieve projecten of effecten op ethische waarden (dus niet afgezet tegen de sociale welvaart). Het kan nuttig zijn om alle eenheden in een analyse te monitiseren en dus om te zetten naar *economische waarde*, maar het heeft zijn beperkingen om afwegingen te maken op basis van euro's omdat de risico's, kansen of (op te lossen) problematiek achter de euro daarmee verdwijnt tijdens een discussie. Hoewel er verschillende methoden zijn om effecten te waarderen en prijzen af te leiden (marktprijzen, revealed preference methoden, enquête'-methoden of kostenmethoden) kan het een beperking zijn voor een besluit ten aanzien van investeringen om alles economisch te waarderen.

Een kritiekpunt op een van de waarderingmethodieken van de MKBA is dat het idee van betalingsbereidheid niet als correct wordt gezien voor het bepalen van de waarde voor publieke goederen (Mouter, 2022). Onderzoek toont namelijk aan dat burgers andere keuzes maken als het gaat om het beoordelen waar overheden (en wellicht ook drinkwaterbedrijven) hun geld aan zouden moeten besteden, dan als ze moeten bepalen waar ze hun private gelden aan worden besteed (Mouter et al., 2017). Nu is de vraag waar drinkwaterbedrijven als nutsorganisaties onder vallen. Drinkwater is in principe een consumptiegoed, maar bevinden bedrijven zich in een breder speelveld omdat ze besluiten nemen ten aanzien van maatschappelijke doelen?

Een ander belangrijk kritiekpunt is dat ondanks de ontwikkelde instrumenten (zie voorgaande paragraaf) wetenschappelijk onderzoek (Flyvberg & Bester, 2021) aantoont dat schattingen in kosten-baten analyses vaak onnauwkeurig en biased zijn, terwijl er door voorspellers, beleidsmakers en academici wel sterk geleund wordt op de analyses bij het maken van besluiten. Uit de resultaten waarin een overweldigend hoge statistische significantie is aangetoond, blijkt dat er gemiddeld, afhankelijk van het soort investering, sprake is van een overschatting van de kosten-baten ratio's van 50% tot 200%. Dit betekent dat er sprake is van een *voorspellende bias* omdat de kosten in de meeste gevallen worden overschreden en dat de voordelen tekortschieten. Ook wordt beargumenteerd dat dit een effectieve verdeling van de middelen verstoort. Deze resultaten zijn gebaseerd op een studie waarbij 2062 publieke investeringen zijn onderzocht, uitgevoerd voor projecten in 104 landen in een periode tussen 1927 en 2013. De auteurs beargumenteren niet dat de MKBA daarom geen nuttige tool kan zijn, maar raden wel aan om in de praktijk voorzichtiger om te gaan met het gebruik van het instrument en deze zogenaamde 'cost-benefit fallacy' te erkennen en te corrigeren. De vraag die daarbij opkomt is of de afweging voor een besluit op basis van monetarisering van effecten moet plaatsvinden, wanneer deze schattingen doorgaans onnauwkeurig zijn.

### 3.2.3 Wat is de potentie van de MKBA voor het optimaliseren van besluiten over integraal assetmanagement?

Het toepassen van de MKBA voor besluiten over integraal assetmanagement kan in sommige gevallen wenselijk zijn en mogelijk leiden tot betere besluiten, maar het instrument is niet altijd geschikt als methode om tot betere besluitvorming te komen. Het kan waardevol zijn om een MKBA uit te voeren om de maatschappelijke impact van transportleidingen en/of distributie-infrastructuur te bepalen, omdat het gaat om directe (ruimtelijke) gevolgen. Het instrument is immers al voor veel infrastructurele projectbeoordelingen ingezet. Anderzijds is de MKBA geen passend

instrument is wanneer er veel onzekerheden en onzekere risico's zijn, zoals in het geval bronnenstudies. In de werkwijzer Milieu (De Bruyn et al., 2017) staat dat de MKBA niet het juiste instrument is om in te zetten in het geval er sprake is van

- 1) (risico-)afwegingen waarbij ook ethische keuzes moeten worden gemaakt
- 2) toepassing van nieuwe technologieën of nieuwe toepassingen van bestaande technologieën omdat dit onzekere risico's met zich meebrengt
- 3) sprake is van systeemveranderingen, omdat alle prijzen (kengetallen van een MKBA) veranderen en ook de onzekerheid enorm toeneemt

De MKBA kan een nuttig hulpmiddel zijn om de gevolgen en effecten van een ontwerpoptie, handeling of beleidsmaatregel in te schatten, maar de vraag is of het moneteriseren van deze effecten en gevolgen tot betere besluiten ten aanzien van beoogde maatschappelijke impact zal leiden. Daarbij is het belangrijkste argument dat het vertalen van de waarden naar *welvaartseffecten voor Nederland* niet als de beste maatstaf gezien wordt voor het nemen van investeringsbesluiten in een veranderende en regionale context. Daarbij roept de *welvaartstheorie* morele bezwaren op, vanwege ongelijkheid of rechtvaardigheidsprincipes (tegenwoordig ook een onderdeel van sociale duurzaamheid) en is het de vraag of het doel van een drinkwaterbedrijf is om de 'sociale welvaart' vergroten. Maatschappelijke impact hoeft niet gelijk te staan aan de sociale welvaart en gezien de ambities van drinkwaterbedrijven op het gebied van duurzaamheid, circulariteit en natuurbescherming is de vraag of dit een passende maatstaf is. Mogelijke zijn bedrijfswaarden een meer passend kader voor het afwegen van maatschappelijke impact die zichzelf nastreven. Wil het drinkwaterbedrijf vooral zijn maatschappelijke doelen nastreven of zo veel mogelijk negatieve impact beperken en zoekt het naar randvoorwaarden waarbinnen het kan bewegen?

Tot slot val nog te beargumenteren dat het moneteriseren van verschillende waarden en het streven naar *sociale welvaart* ingaat tegen de ontwikkeling om juist breder te gaan waarderen en Brede Welvaart na te streven. In 2025 wordt EU-wetgeving (EU Commission, 2022) ingevoerd waardoor bedrijven verplicht zijn om ook niet-financiële jaarrapportages te maken en te laten zien voor welke andere waarden zij impact genereren. Mogelijk past het beter om in te spelen op deze trend in plaats van voort te bouwen op methodieken die in een andere tijdsgeslacht ontwikkeld zijn. Het is niet vanzelfsprekend dat ze voor betere besluitvorming ten aanzien van een *veerkrachtige drinkwatervoorziening* gaan zorgen. In een recente verkenning naar een mogelijke aanvulling van de MKBA-leidraad op basis van een 'breed welvaartsperspectief' wordt erkend dat de MKBA en de Brede Welvaart verschillende doelen hebben (Bos et al., 2022).

### 3.3 Multi Criteria Analyse

#### 3.3.1 Wat is de multi criteria analyse?

De Multi Criteria Analyse (MCA) is een analyse- en ex ante evaluatiemethode waarmee, voorafgaand aan een besluit, op een systematische wijze informatie wordt verzameld over projectalternatieven en op basis van verschillende criteria afgewogen kan worden in hoeverre een optie bijdraagt aan één of meerdere doelen (Dean, 2020). Net als de Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse wordt de MCA vaak gebruikt als procesmethode voor het ondersteunen van besluitvormingsprocessen, waarbij het grootste verschil tussen de twee methoden is dat het bij de MKBA gaat om een *mono-criteria analyse* in plaats van afwegingen op basis van *meerdere criteria*. Met een Multi Criteria Analyse wordt de waardering van een criteria afgeleid van de doelen ten aanzien van een probleem, in plaats van alles te moneteriseren.

In het geval van een multi-criteria analyse worden de verschillende dimensies van een probleem en zijn oplossingen, in de vorm van projectalternatieven, juist erkend en zijn meerdere (tegenstrijdige) doelen, criteria en mentrices – bijv. km<sup>2</sup>, natuurplekken, euro etc. – ook onderdeel van de evaluatie, aldus Dean (2020). Daarmee is een essentieel

element van de multi-criteria analyse dat het gaat om het beoordelen van projecten of problemen die enerzijds *meervoudig* van aard zijn en dat er bij het maken van afweging meer rekening wordt gehouden met wat er belangrijk wordt gevonden. Dit is dus anders dan in het geval van de MKBA, waarbij door het fundament van de *sociale welvaartstheorie* al een aanname is gemaakt over wat belangrijk gevonden wordt, namelijk zo veel mogelijk nut voor de Nederlandse bevolking.

De Multi Criteria Analyse is voor velen die met besluitvorming te maken hebben een bekende procesmethode voor analyse en afweging, maar in tegenstelling tot wat er doorgaans gedacht wordt, gaat het niet om één specifieke methode. De Multi Criteria Analyse (MCA) of Multi Criteria Decision Making Methods (MCDM) is namelijk een verzamelnaam voor een groep van methoden, technieken en benaderingen waarmee problemen geanalyseerd kunnen worden en waarbij verschillende doelen en criteria onderdeel zijn van de besluitvorming. Deze groep van methoden laat zich door de grote variëteit niet zo eenvoudig classificeren en het categoriseren van de methoden zorgt voor veel discussie onder experts (zie ook Dean, 2020; Van Berkel en Van Alphen, 2022), maar er zijn wel een aantal wezenlijke verschillen te ontdekken. Het gaat namelijk om methoden die

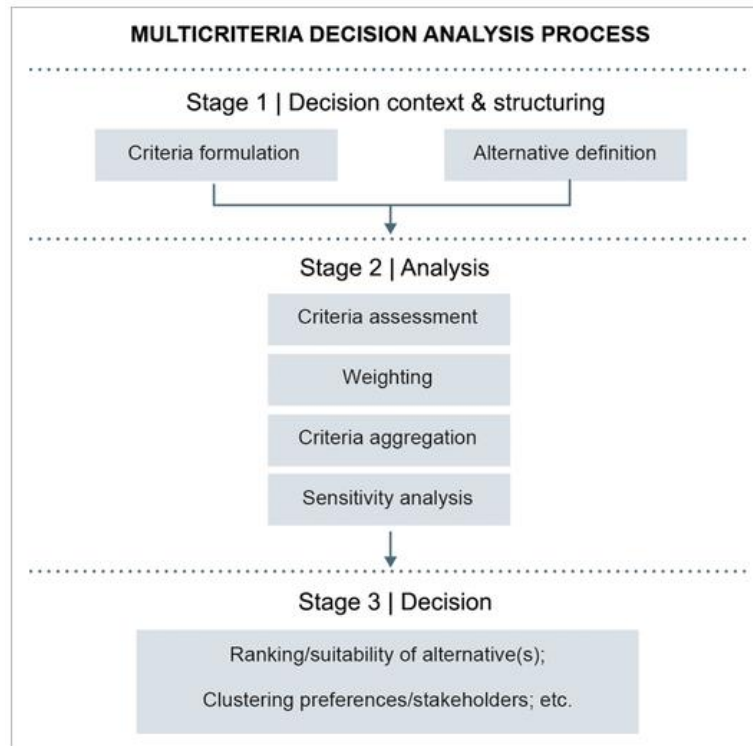
1. leunen op *mathematische principes* of een *participatieve benadering*
2. gebaseerd zijn op uitgebreide procedures of regels en leunen op computersupport voor analyse omdat er sprake is van grote complexiteit en veel opties, zgn. '*formele methoden*' of meer versimpelde vormen van Multi Criteria technieken '*simplified methods*'
3. van elkaar verschillen in het *type informatie* dat wordt gebruikt of *de wijze van weging* voor de beoordeling

Ondanks de verschillen tussen methoden is er ook een aantal elementen te identificeren die kenmerkend zijn voor een multi-criteria analyse. De multi criteria analysemethoden bieden namelijk een gestructureerde werkwijze of benadering (met inzet van uiteenlopende technieken of methoden) om mogelijke (project)alternatieven, opties of voorkeuren tegelijkertijd en op basis van verschillende, vooraf geselecteerde, criteria te evalueren (Nautiyal & Goel, 2021). Hoewel de Multi Criteria Analyse en Besluitvormings Methoden substantieel van elkaar kunnen verschillen, zijn er ook kernelementen te ontdekken die onderdeel zijn van de meeste methoden. Aspecten die vrijwel altijd onderdeel zijn van een MCA zijn (Dean, 2018):

- *Opties of Alternatieven*: Er zijn alternatieve handelingen (projecten, opties, ontwerpen of scenario's) waarmee een waargenomen probleem kan worden aangepakt en een overkoepelend eindresultaat kan worden bereikt
- *Doel*: Er is een specifiek doel en voor elke optie wordt beoordeeld in hoeverre de optie bijdraagt aan het behalen van dit doel. Doelen zijn vaak geclusterd ten aanzien van verschillende waarderings- en evaluatie dimensies (beleidsproblemen gericht op duurzaamheid worden bijvoorbeeld geëvalueerd langs economische, ecologische en sociale dimensies)
- *Criteria*: Er zijn specifieke meetbare indicatoren waarmee de prestaties van een optie ten aanzien van het doel geëvalueerd kunnen worden. In principe kunnen voor elk doel verschillende criteria worden opgenomen. Daarbij is het mogelijk om onderscheid te maken tussen zowel kwantitatieve (numerieke informatie) als kwalitatieve indicatoren (beschrijvende informatie)
- *Prestatie score*: Dit is een geconstrueerde maat waarmee de prestatie van een optie ten aanzien van een doel/criterium wordt beoordeeld. Voor het bepalen van de prestatie score wordt een schaal gebruikt, zoals bijv. van 0 tot 1, van 1 tot 10 of een -5 tot +5 schaal.

Door de grote verschillen in methoden bestaat er geen algemene leidraad of richtlijn voor het uitvoeren van een specifieke Multi Criteria Analyse, maar er zijn auteurs die een schematische weergave van een meer algemeen MCA-proces hebben vormgegeven (Adam & Geneletti, 2018). Over het algemeen kan beargumenteerd worden dat een Multi Criteria Analyse bestaat uit drie fasen (zie Figuur 9) en dat voor elke stap of kernelement in een fase een andere methode en/of techniek wordt toegepast (Cortinovis et al., 2021). *In de eerste fase* is het doel om een gedeelde besluitvormingscontext te formuleren en het probleem te structureren, hetgeen in sommige gevallen al een uitgebreid en intensief traject is. In deze fase worden ook de doelen van het besluitvormingsproces gedefinieerd,

worden alternatieven of ontwerpopties vormgegeven en worden ook criteria geformuleerd waarmee voor elk alternatief beoordeeld kan worden in hoeverre het bijdraagt aan het behalen van het doel.



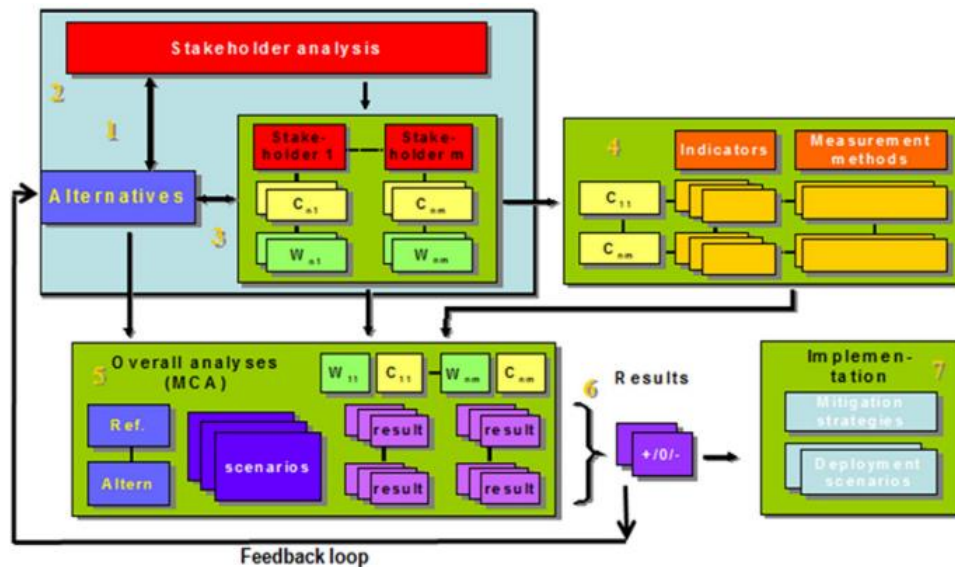
**Figuur 9** Algemeen proces van een Multi Criteria Analyse. Het proces verschilt per methode of benadering; een probleemdefinitie is ook een onderdeel van dit proces.

In de *tweede fase* wordt de analyse uitgevoerd. Tijdens de analyse wordt eerst voor elk ontwerp bepaald hoe het scoort voor een criterium. Dit gebeurt in twee stappen, namelijk 1) het verzamelen van ‘rauwe’ informatie voor een alternatief ten aanzien van een criterium en 2) het toekennen van een waarde aan dit criterium. Hoe scoort het ontwerp op dit criterium? Maar er zijn ook methoden waarbij dit niet nodig is, zoals de Analytical Hierarchy Process. Een ander onderdeel van deze fase is het toekennen van gewichten aan de criteria om te bepalen hoe belangrijk een criterium is volgens de verschillende perspectieven van de besluitvormers (dit kunnen ook verschillende actoren zijn). In deze fase worden de criteria ook geaggregeerd, hetgeen betekent dat er een ‘regel’ of ‘techniek’ wordt toegepast om de weging te koppelen aan de score van elk alternatief of ontwerp. Aan het einde van deze fase kan nog een *gevoeligheidsanalyse* worden uitgevoerd om de robuustheid van de resultaten te toetsen.

In de *derde fase* wordt alle informatie bij elkaar gebracht en wordt de besluitvorming vormgegeven. De besluitvorming kan op verschillende manieren tot stand komen en is afhankelijk van de inzichten uit de analyse en de afspraken in de eerste fase. Er wordt meestal voornamelijk gekeken naar het optimale alternatief, maar het is ook afhankelijk van de (eensgezindheid van) besluitvormers of het nodig is om alternatieven te ranken of er meer in onderhandeling over te gaan.

Volgens Dean (2020) zijn er meer dan honderd multi-criteria methoden te identificeren die allemaal hun eigen kenmerken, theoretische basis voor afweging hebben. Voorbeelden van verschillende Multi Criteria Analyse methoden die gericht zijn op afweging bij besluitvorming zijn (Velasquez & Hester, 2013): de Multi-Attribute Utility Theory; Analytical Hierarchy Process; Fuzzy Set Theory; Case Based Reasoning; PROMETHEE; Simple Additive Weighting; Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution (TOPSIS). Deze methoden voor

besluitvorming bieden verschillende technieken voor verschillende afwegings- en weegmethoden om besluiten te ondersteunen. In het verlengde hiervan kan ook op methoden geleund worden, die een participatieve benadering omarmen door ook verschillende actoren onderdeel te maken van het proces, de zgn. de Multi-Actor Multi Criteria Methoden (zie Figuur 10). Daarnaast zijn er ook methoden die meer specifiek georiënteerd zijn op ruimtelijke karakteristieken en ook GIS-informatie (Ustaoglu et al., 2021). Het past niet binnen dit onderdeel van de verkenning om veel dieper in te gaan op alle verschillende methoden, maar bij het ontwikkelen van de procesmethodiek voor integraal assetmanagement komen deze nog aan de orde.



*Figuur 10* Een overzicht van de stappen in een Multi Actor Multi Criteria Analyse Methode (Macharis et al., 2012).

### Toepassing en gebruik van de MCA

De Multi Criteria Analyse kent zijn oorsprong in de wiskunde en de klassieke economie (net zoals de MKBA), maar heeft in de loop der jaren in toenemende mate de interesse opgewerkt van academici en professionals uit verschillende disciplines. Volgens Dean (2020) komt dit door de erkenning dat maatschappelijke planning- en beleidsproblemen in toenemende mate een multi-dimensionele aard hebben – ook bekend als wicked problems (Lönngrén & Van Poeck, 2021) – en dat het noodzakelijk is om oplossingen te zoeken die gebaseerd zijn op verschillende, conflicterende perspectieven en aspecten. Multi Criteria Analyse methoden en technieken zijn in de jaren 90 vooral in de landgebruiksplanning en transport studies (Janssen, 2001) veelvuldig gebruikt en ontwikkeld, maar zijn ook veelvuldig toegepast in de ecologische, duurzaamheids- en milieuwetenschappen (Wang et al., 2009).

### **3.3.2 Kritiek, voor- en nadelen van de MCA**

De grootste kritiek op de MCA ligt vooral bij haar toepassing. Doordat de scope van de MCA een stuk minder helder is, kan beargumenteerd worden dat het ook een stuk eenvoudiger is om inconsistent te zijn bij het toepassen van de MCA. Daarbij wordt ook aangegeven dat het niet altijd eenvoudig is om te bepalen welke perspectieven zouden moeten worden meegenomen in het vormgeven van de alternatieven en het bepalen van de criteria voor de analyse. Hoewel in het geval van de MKBA duidelijk is dat het economische perspectief en efficiënt gebruik van middelen worden gehanteerd, is dit voor een MCA niet bepaald. Dit laatste maakt de MCA ook *gevoeliger voor subjectiviteit* als er niet zorgvuldig keuzes gemaakt worden en beargumenteerd wordt welke perspectieven vertegenwoordigd worden in een analyse.

Daar komt bij dat het in de praktijk vaak uitdagend blijkt om alle relevante perspectieven te integreren in een MCA. Dit komt enerzijds doordat het lastig is om deze perspectieven goed te identificeren en anderzijds ook doordat het agenda-technisch een uitdagende exercitie kan worden als alle relevante actoren moeten worden betrokken. In onderzoekssituaties blijkt dit doorgaans minder een belemmering dan in situaties waarbij er grote tijd- en budgetbeperkingen zijn voor het uitvoeren van een analyse (Dean, 2018). Dit kan ertoe leiden dat een beperkt aantal sleutel-actoren wordt uitgenodigd – doorgaans de actoren die het best georganiseerd zijn of met geld en macht – en dat geïnteresseerden of gedupeerden niet zijn vertegenwoordigd.

Het pluspunt van de MCA, dat het mogelijk is om een grote variatie aan verschillende criteria en doelen te bepalen voor de analyse, is daarnaast ook meteen een valkuil. Dit maakt het namelijk ook meteen uitdagend om goed te meten – op een kwalitatieve en of kwantitatieve manier – wat de prestaties van een alternatief zijn. Sommige aspecten zijn daarbij ook veel moeilijker en meer ongrijpbaar om objectief te definiëren en te vertalen naar specifieke indicatoren.

Een ander kritiekpunt is dat er in het geval van meer simpeler MCA's het risico bestaat dat de analyse slechts een verzameling van snapshots aan informatie vertegenwoordigt en dat er geen basis is (in ruimte of tijd) voor vergelijking tussen alternatieven. In dit geval zou het aggregeren van de scores tot misleidende resultaten leiden. Een uitdaging van de MCA is dan ook om de juiste balans te bepalen tussen het gebruik van meer *simpele* en/of *geavanceerde* technieken en methoden.

Tot slot is het gezien het hoge niveau van onzekerheid rondom beoordelings- en evaluatiestudies, voor verschillende criteria vaak lastig om goede informatie te verzamelen, waardoor er alleen ruwe en vage data worden gebruikt in de analyse, maar dit geldt ook voor de Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse. Het verzamelen van goede informatie is een belangrijk onderdeel van het MCA-proces, maar in de praktijk is vaak te zien dat de activiteit van informatieverzameling als te lang, te moeilijk en te duur wordt beschouwd. Bovendien kan het ook zijn dat voor gedefinieerde criteria helemaal geen informatie of data beschikbaar zijn, waardoor de MCA uiteindelijk alsnog gebaseerd wordt op een beperkt aantal doelen en/of criteria.

### 3.3.3 Potentie van de MCA voor het optimaliseren van besluiten over integraal assetmanagement

De Multi Criteria Analyse heeft potentie om besluitvorming ten aanzien van integraal assetmanagement te optimaliseren, maar gezien de grote hoeveelheid aan methoden dient er bij het ontwikkelen van een nieuwe procesmethodiek zorgvuldig te worden gekeken naar specifieke technieken en methoden. In een overzichtsstudie van Dean (2020) wordt aan de ene kant de grote waarde van de MCA erkend, maar wordt ook beargumenteerd dat het overweldigende aanbod van benaderingen het onderzoeks- en praktijkveld van de MCA nogal chaotisch en subjectief kan maken.

Desalniettemin brengt de MCA een aantal pluspunten met zich mee die het interessant maken om dieper in te gaan op verschillende technieken en methoden van de MCA voor het ontwikkelen van een nieuwe procesmethodiek voor integraal assetmanagement. Het belangrijkste argument daarbij is dat de MCA de mogelijkheid biedt om vanuit verschillende en bredere perspectieven maatschappelijke impact te beoordelen en een analysekader/procesmethodiek vorm te geven dat/die zowel technische aspecten als sociaal-maatschappelijke aspecten integreert. Daarbij wordt niet geambieerd om deze aspecten te beoordelen op basis van één waarde, maar elk criterium afzonderlijk te waarderen met een eenheid die past bij de dimensie of het perspectief.

Een ander voordeel van de MCA is dat deze methodiek het mogelijk maakt om zowel kwantitatieve data als kwalitatieve informatie te combineren bij een evaluatie en te standaardiseren voor afweging in een besluit. Dit maakt het meer dan in het geval van de MKBA mogelijk om informatie mee te wegen die in een MKBA niet bepaald of niet zichtbaar zou worden in het kosten-baten saldo, maar wel degelijk relevant is voor het vraagstuk. Wat daarbij ook interessant is, is dat informatie uit andere tools of methoden, zoals de LCA of de risico-matrix ook geïntegreerd kan

worden in MCA-analyses. Verschillende onderzoeken (Myllyviita et al., 2017) concluderen dat het combineren van informatie uit verschillende tools nuttig is om besluiten te nemen over uiteenlopende vraagstukken. Daarbij moet worden aangegeven dat er ook onderzoeken zijn waaruit blijkt dat een MCA alleen niet voldoende is om een goede evaluatie ten aanzien van duurzaamheid te maken en LCA-informatie daar een relevante objectieve tool voor is, gebaseerd op gemeten data en goed ontworpen berekeningen (Campos-Guzman et al., 2019).

Een ander positief punt is dat de MCA-ruimte biedt om verschillende doelen te includeren en voorbij gaat aan het bereiken van *economische efficiëntie*. Kosten zijn natuurlijk zeer relevant bij het investeren in uitdagingen van integraal assetmanagement, maar het doel is om een veerkrachtige drinkwatervoorziening te behouden en op basis van dat hoofddoel moeten – met oog op het budget – besluiten genomen worden. Bij assetmanagement gaat om het creëren van waarden, niet alleen economische waarde.

### 3.4 Reflectie op de MKBA en MCA voor afweging van maatschappelijk impact bij integraal assetmanagement

Op basis van de verkenning naar ex ante evaluatiemethoden kan beargumenteerd worden dat beide methoden interessante onderdelen en kenmerken bevatten die inspiratie kunnen bieden voor de ontwikkeling van een procesmethodiek voor het afwegen van maatschappelijke impact bij assetbesluiten. Ook kan geconcludeerd worden dat beide instrumenten benut zouden kunnen worden om besluitvorming over assetmanagement te ondersteunen, maar dat het afhankelijk is van het assetvraagstuk of de MKBA of de MCA een betere methode biedt om inzichten te verkrijgen en afwegingen ten aanzien van maatschappelijke aspecten te maken.

Ten eerste kan worden beoordeeld dat de MKBA een nuttig instrument kan zijn om in te zetten bij besluiten over *transportleidingen en/of distributieleidingen*. Dit, enerzijds omdat hier minder onzekerheden of risico's ten aanzien van het gebruik van innovatieve technologie spelen, en anderzijds omdat dat er in het ruimtelijke veld veel ervaring is met het uitvoeren van een MKBA en er voldoende gegevens beschikbaar zijn om effecten in te schatten of kosten te bepalen. Daar moet wel de kanttekening bij geplaatst worden dat door de huidige inflatie (eind 2022) veel van deze gegevens (Milieuprijzen, Kengetallen) verouderd zijn en ook dat de voorspellingen van kosten bij het uitwerken van een MKBA vaak niet uitkomen. Hierdoor komen de daadwerkelijke kosten en baten niet overeen met de uiteindelijke werkelijkheid. Een ander punt is dat er ook projecties moeten worden gemaakt om de kosten van de levensduur te hanteren. De vraag is of de methodiek van verdiscontering daarvoor passende handvatten biedt, omdat de prijzen van nu worden vermenigvuldigd met gestandaardiseerde percentages voor prijscorrectie.

Bij andersoortige (complexe) assetvraagstukken, zoals in het geval van besluiten over zuiveringstechnologie, bronnen of meer fijnmazige distributie-leidingen kan beargumenteerd worden dat de MKBA niet het beste instrument is om afwegingen ten aanzien van maatschappelijke impact te maken. Dit heeft te maken met de hoge risico's van het toepassen van nieuwe technologie of nieuwe toepassingen van bestaande technologie. Bovendien komt dit ook door de gestapelde opgaven in de ruimtelijke omgeving, waardoor niet alleen het assetmanagement maar ook de opgaven in een gebied integraal moet worden bekeken en beoordeeld. Dit laatste gebeurt in samenhang met andere opgaven ten aanzien van bijvoorbeeld energie of klimaatadaptatie. Er kan worden beargumenteerd dat een MKBA niet het juiste instrument is bij integrale gebiedsontwikkelingen, omdat het door het vormgeven van 'deelprojecten' (Bos & Verrips, 2019) en tijdsinvestering die ervoor nodig is, eigenlijk haar doel voorbij schiet (AT Osborne, 2020). De Multi Criteria Analyse biedt meer mogelijkheden om ook al in een verkennende en ontwerpfase verschillende perspectieven te integreren.

Er kan geconcludeerd worden dat het volgen van een procesmethodiek, zoals de MKBA of MCA, besluitvorming van integraal assetmanagement kan verrijken. Het uitvoeren van dergelijke analyses zorgt namelijk ervoor dat er voorafgaand aan een besluit beter wordt nagedacht over de mogelijke gevolgen, vooral omdat er op een *gestructureerde en systematische manier* informatie wordt verzameld. De huidige situatie is dat vooral de risicomatrix ondersteunt bij het inschatten van risico's ten aanzien van de leveringszekerheid of storingen. Uit de



casestudie blijkt dat andersoortige risico's ten aanzien van bijvoorbeeld de omgeving eigenlijk buiten beschouwing worden gelaten of als minder relevant/doorslaggevend worden gezien. Omdat de risico-matrix ook als een multi-criteria analyse kan worden beschouwd, waarbij meerdere effectsoorten worden ingeschat, kan uitwerken van een MCA beter aansluiten bij de leefwereld van assetmanagers dan met een economische analyse, zoals de MKBA.

Met het oog op het verrijken van het besluitvormingsproces kan beargumenteerd worden dat zowel de MCA als de MKBA een nuttige leidraad biedt om vraagstukken van integraal assetmanagement aan te pakken, omdat er heldere stappen worden aangereikt. In het licht van afwegingen over maatschappelijke impact worden de eerste drie stappen uit de MKBA-leidraad als waardevol gezien:

1. voor het identificeren en analyseren van een probleem
2. het nadenken over projectalternatieven, zoals ontwerpoptie, handeling of beleidsmaatregel
3. het inschatten van de effecten en gevolgen van de projectalternatieven

Daarbij zijn de verschillende werkwijzers (vooral de werkwijzers Natuur, Milieu en Biodiversiteit, maar ook het sociale domein) waardevol voor het ondersteunen van het inschatten van deze effecten. Voor de waardering van deze effecten en de uiteindelijke afweging van de verschillende criteria en alternatieven worden de aggregatietechnieken voor waardering en afweging van de Multi Criteria Analyse als meer interessant gezien. De waarderings- en afwegingsmethode van de MKBA, gebaseerd op een technisch-rationeel economische perspectief, hoeven namelijk niet noodzakelijkerwijs tot een betere beoordeling van 'moeilijk-kwantificeerbare waarden' en hogere maatschappelijke impact bij assetbesluitvorming te leiden. Kostenramingen zijn natuurlijk zeer belangrijk om te maken bij een investering, maar monetaire waarden geven dus niet per se goed weer welke maatschappelijke impact (die drinkwaterbedrijven belangrijk achten) gegenereerd (of vermeden) wordt. Daarbij wordt het technisch-rationeel benaderen van niet-technisch-rationele aspecten of effecten niet als passend gezien en zouden andere benaderingen of perspectieven ook onderdeel moeten zijn van een integrale afweging. Simpel gezegd wordt de kwaliteit van water ook niet beoordeeld op basis van de monetaire waarde, maar vooral in hoeverre zij gezond is voor mens en/of dier.

Doordat enerzijds het niet altijd passend is om uiteenlopende maatschappelijke effecten langs een economische maatstaf te leggen, en anderzijds de MCA meer flexibiliteit biedt om meerdere perspectieven en informatie uit andere tools te integreren, heeft de MCA-methode de voorkeur bij assetvraagstukken. Eventueel kan de MCA worden gecombineerd met een LCA-studie. Uit onderzoek blijkt ook dat de combinatie van deze twee methoden het meest wordt ingezet bij bedrijven om besluiten ten aanzien van duurzaamheid te nemen (Myllyviita et al., 2017).

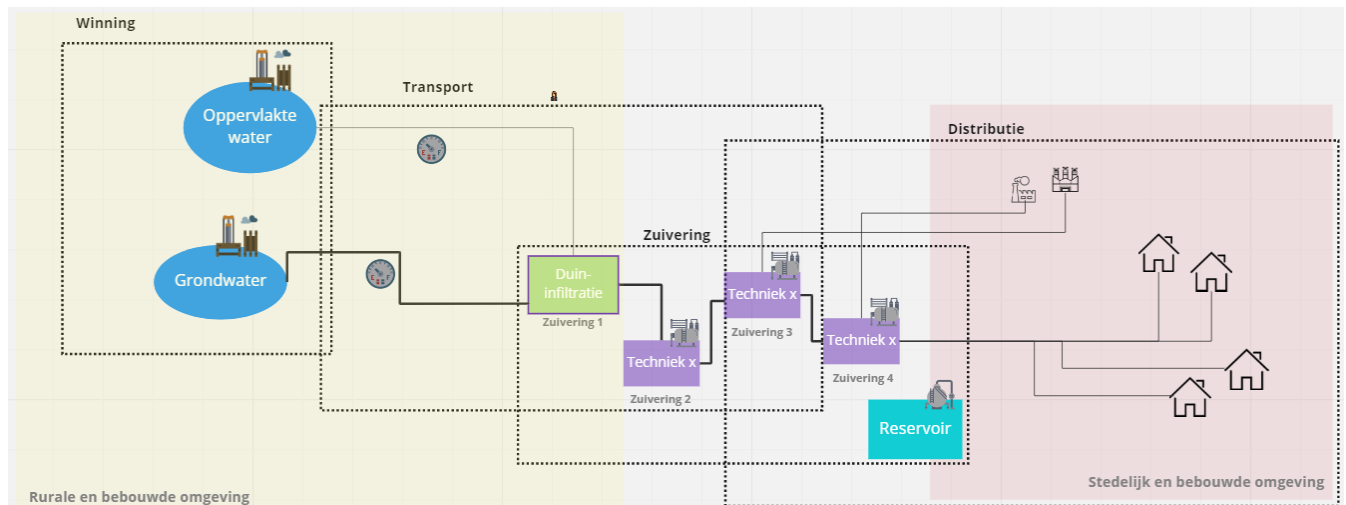
## 4 Verrijking maatschappelijke aspecten voor impactbepaling bij bronverkenningen

Dit hoofdstuk is het resultaat van een verkenning naar maatschappelijke ‘moeilijk-kwantificeerbare’ aspecten die naast risico’s, prestaties en kosten relevant zijn om mee te nemen in besluitvorming over bronbeschikbaarheid. De criteria uit de bronnenstudie van Dunea zijn het vertrekpunt geweest, maar aangescherpt en aangevuld met relevante aspecten geïdentificeerd uit bestaande literatuur.

### 4.1 Verkenning aspecten voor bepalen van maatschappelijke impact

Zoals aangegeven zijn de aspecten uit de casestudie van Dunea het startpunt voor deze verkenning. Het gaat hier om de aspecten natuur, klant, win-win, innovatie en duurzaamheid. Alvorens maatschappelijke impact afgewogen kan worden, is het noodzakelijk om te bepalen welke maatschappelijke impact relevant is of kan zijn voor vraagstukken van bronbeschikbaarheid. Uit de casestudie is gebleken dat een aantal factoren de maatschappelijke impact bij vraagstukken van bronbeschikbaarheid bepaalt. De bronnenstudie van Dunea nam *bron-technologie* combinaties als uitgangspunt voor ontwerpalternatieven, maar in het interview werd duidelijk dat ook de ligging en het tracé van de transportleidingen een bepalende factor is voor het vormgeven van ontwerpopties van bronbeschikbaarheid. Ontwerpalternatieven in bronnenstudies zullen dan ook eerder gericht moeten zijn op *bron-tracé-technologie* combinaties. Daarom moeten omgevingsaspecten onderdeel uitmaken van bronverkenningen. Dit sluit aan bij inzichten uit ander onderzoek (Van Aalderen & Van Loon, 2022), dat omgeving en omgevingsmanagement in toenemende mate belangrijk zijn voor drinkwaterbedrijven.

In Figuur 11 is weergegeven wat de relatie is tussen het assetsysteem en de ruimtelijke omgeving, de verhouding tussen bron-trace-(zuiverings)technologie combinaties en assets. De assetgroepen, zoals beschreven in de studie van Beuken et al. (2019) zijn leidend geweest voor het vormgeven van deze figuur. Het gaat om de assetgroepen Winning, Zuivering, Transportleidingen, Distributieleidingen, HD-pompen, Reservoirs en opjaagstations. Distributie is voor dit deel van het onderzoek buiten beschouwing gelaten. Uiteindelijk is het mogelijk dat effluent of regenwater ook onderdeel worden van bronverkenningen.

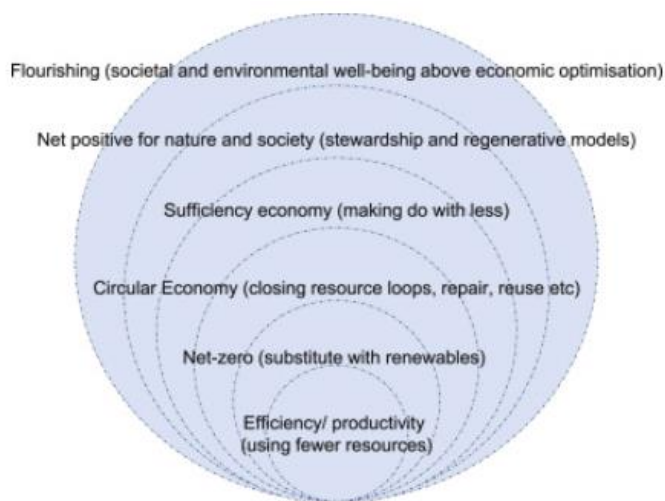


**Figuur 11** Systeemaftaking van verschillende assets die een rol spelen bij bronbeschikbaarheidsvraagstukken. In deze figuur is ook de relatie tot de ruimtelijke omgeving weergegeven.

Voor de eerste stap van de verkenning naar aspecten is een bronnenstudie van PWN ‘Strategie Leveringszekerheid 2035-2050’ gescand (Mudde et al., 2021). Deze bronnenstudie is niet grondig geanalyseerd, maar er is wel geïnventariseerd welke aspecten zijn opgenomen. De studie van PWN is op een andere manier uitgevoerd, maar leunt ook op een Multi Criteria Analyse om handelingsperspectieven (ontwerpopties) te beoordelen. In deze studie zijn in totaal twaalf aspecten opgenomen, waarvan er zes maatschappelijke relevantie hebben. Het gaat hierbij om de aspecten natuurwaarde, klant en omgeving, positieve neveneffecten, bewezen techniek, CO<sub>2</sub>-uitstoot en modulaair bouwen. Deze komen deels overeen met de aspecten die zijn geïdentificeerd in de studie van Dunea, modulaair bouwen is een aanvulling op de aspecten die Dunea heeft meegenomen.

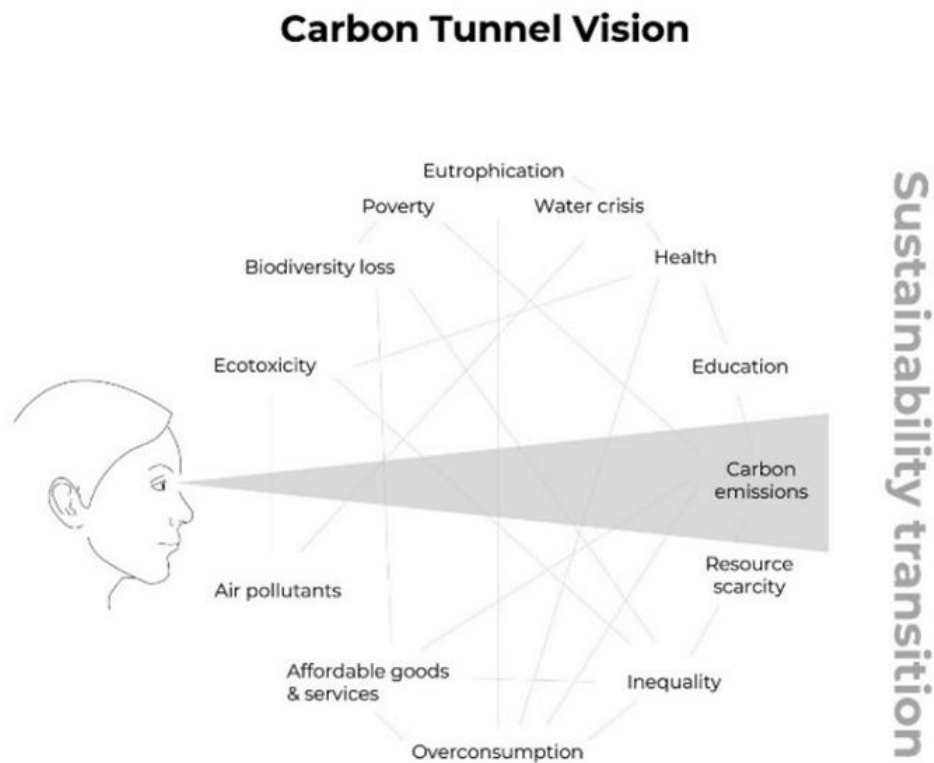
In de tweede stap van de verkenning is een literatuurstudie uitgevoerd om aspecten te identificeren en meer diepgaand te duiden of ze relevant zijn voor het afwegen van maatschappelijke impact bij vraagstukken van bronbeschikbaarheid. Hierbij zijn twee uitgangspunten leidend geweest. Als eerste is bepaald wat onder ‘maatschappelijke impact’ verstaan wordt. Vervolgens is gefocust op aspecten voor het afwegen van maatschappelijke impact bij ontwerpopties voor *bron-tracé-technologie* combinaties. Uit de casestudie bleek namelijk dat het ook belangrijk is om na te denken over de (aan te leggen) leidingen als onderdeel van het ontwerp en de ontwerpkeuze. Omdat het aanleggen van leidingen grote consequenties met zich mee kan brengen kan, is het te beperkend om alleen de bron en de technologie combinatie onderdeel te maken van een maatschappelijke impact beoordeling.

Drinkwaterbedrijven zijn gericht op het creëren en behouden van *een robuust, veerkrachtig en duurzaam drinkwatersysteem*. Hoewel er veel verschil is tussen de ambities van drinkwaterbedrijven ten aanzien van duurzaamheid- of circulariteitstrategieën, hebben vrijwel alle drinkwaterbedrijven het streven om op een duurzamere wijze drinkwater te produceren. Daarbij is het aan drinkwaterbedrijven zelf om hun ambitieniveau te bepalen en doelstellingen ten aanzien van duurzaamheid en/of maatschappelijke impact te formuleren (zie *Figuur 12* voor archetype duurzame businessmodellen), maar met dit onderzoek wordt wel verder gekeken dan de praktijkcode voor het berekenen van de CO<sub>2</sub>-voetafdruk (voor overzicht zie website <https://www.praktijkcodesdrinkwater.nl/>).



Figuur 12 Hiërarchie van archetypes voor duurzame business modellen (Bocken & Short, 2021).

Om ruimte te geven aan eigen invulling voor het drinkwaterbedrijf wordt voor dit onderzoek *géén* specifieke definitie gekozen ten aanzien van deze duurzaamheid en circulariteit (Drinkwaterplatform, 2022). Wel is vanuit een brede transitiebril naar duurzaamheid en maatschappelijke impact gekeken, om op die manier de 'Carbon Tunnel Visie' te doorbreken. De Carbon Tunnel Visie geeft aan dat duurzaamheid over meer gaat dan alleen CO<sub>2</sub> vermindering, maar dat men in de praktijk vaak nog een te nauw beeld heeft van de problematiek. Milieuproblemen zijn namelijk veelzijdig en daarbij zijn ook sociale uitdagingen onderdeel van een duurzaamheidstransitie. Figuur 13 laat zien welke uitdagingen onderdeel zijn van een duurzaamheidstransitie. Dit perspectief past ook bij de huidige ontwikkelingen, hetgeen bijvoorbeeld ook blijkt uit een recent rapport van de SER (SER, 2022) waarin de grondstoffen- en energietransitie worden bekeken vanuit het perspectief van Brede Welvaart. Het doel van dit onderzoek is om *integrale afwegingen* te maken. In die zin is een focus op alleen de praktijkcode voor de CO<sub>2</sub>-voetafdruk te beperkt om impact ten aanzien van duurzaamheid te bepalen.



Figuur 13 Perspectief op duurzaamheid voorbij de CO<sub>2</sub> tunnel visie (Konietzko, 2022).

Voor de verkenning van relevante aspecten zijn twee KWR-onderzoeken bestudeerd waarin enerzijds de *Circulariteit van de waterketen* en anderzijds *Meervoudige Waardecreatie* centraal staan. In het rapport 'Modellen en methoden voor de implementatie van Meervoudige Waardecreatie (Van Berkel & Van Alphen, 2022)' zijn vier modellen verkend – het Donut Model, het Six Capital Model, de Brede Welvaart en het Rad voor de Leefomgeving. Het overzicht van de aspecten uit dit rapport is aangevuld met de aspecten uit het Donut Model voor de Circulaire Waterketen (Segrave et al., 2020; zie Tabel 15). Dit laatste model is een doorvertaling van het Donut Model en is ontwikkeld door KWR-onderzoekers om een waterketen te laten beoordelen op haar circulariteit. De onderdelen of 'aspecten' uit dat model worden deels ook relevant geacht voor vraagstukken van bronbeschikbaarheid. Het past niet binnen de scope van dit onderzoek om uitgebreid in te gaan op de achtergronden van deze modellen, maar dit overzicht maakte het mogelijk om aspecten te vergelijken en de relevante aspecten te selecteren.

Tabel 15 Overzicht van aspecten uit vijf verschillende modellen (vormgegeven door auteur o.b.v. inzichten uit 2 BTO-onderzoeken).

Donut Model	Donut Model voor de Circulaire Economie	Brede Welvaart	Six Capital	Rad van de Leefomgeving (NOVI)
<b>Sociaal</b>	<b>Energie en Stofstromen</b>	<b>Hier en Nu</b>		<b>Fysieke Leefomgeving</b>
Energie	Energieverbruik	Milieu	Geproduceerde Waarden	Milieukwaliteit & gezondheid
Water	Terugwinning Energie	Welzijn	Intellectuele Waarden	Veiligheidsrisico's
Voedsel	Gebruk Duurzame Energie	Materiele Welvaart	Natuurlijke Waarden	Klimaat
Gezondheid	Grondstoffen- en Waterverbruik	Gezondheid	Sociale Waarden	Natuur
Onderwijs	Terugwinning Grondstoffen en Waterverbruik	Arbeid en Vrije tijd	Financiële Waarden	Natuurlijke systemen
Inkomen en Werk	Gebruk Duurzame Grondstoffen- en water	Wonen	Milieuwaarden	Landschap en openbare ruimte
Vrede en Gerechtigheid	<b>Systeemeigenschappen</b>	Samenleving		<b>Maatschappelijke behoeften</b>
Politieke inspraak/Stem	Zelfvoorzienendheid	Veiligheid		Welzijn
Sociale Gelijkheid	Hergebruikspotentie en adaptiviteit	<b>Later</b>		Wonen & Woonomgeving
Gendergelijkheid	Financiële Waarde	Economisch Kapitaal		Ruimtelijk Economische structuur
Huisvesting	Integraliteit	Natuurlijk Kapitaal		Economische Vitaliteit
Netwerken	<b>Waarden voor mensen</b>	Menselijk Kapitaal		Natuurlijke Hulpbronnen
<b>Ecologisch</b>	Volksgezondheid	Sociaal Kapitaal		
Aantasting Ozonlaag	Veiligheid	<b>Elders</b>		
Klimaatverandering	Inclusiviteit	Handel en Hulp		
Verzuring van Oceanen	Comfort	Milieu en grondstoffen		
Chemische vervuiling	Kwaliteit van de Leefomgeving			
Stikstof- en fosforverzadiging				
Zoetwateronttrekking				
Grondconversie				
Vermindering Biodiversiteit				
Luchtvervuiling				

Middels een vergelijkende analyse van de aspecten uit dit overzicht, de bronnenstudie van Dunea en de bronnenstudie van PWN zijn relevante aspecten geselecteerd voor het afwegen van maatschappelijke impact bij vraagstukken van bronbeschikbaarheid (zie Tabel 16). Er is een aspect toegevoegd, namelijk 'kwaliteit leefomgeving' geïnspireerd op het Donut Model voor de Circulaire Economie. Voor zes aspecten is een tekstuele aanpassing gedaan, namelijk: 'Ecologische Waarde', 'Integraliteit', 'Duurzaamheid' en 'Adaptiviteit/Flexibiliteit' en 'innovatie/bewezen techniek'. Dit laatste aspect is aangepast omdat innovatie zelf niet per se als positief of negatief beoordeeld kan worden. De keuze voor een innovatieve technologie brengt positieve of negatieve impact mee voor de bedrijfsvoering en de maatschappij. In de volgende paragrafen wordt de inhoudelijke invulling hiervan uitgelegd.

**Tabel 16** Overzicht van (relevante) aspecten impactbepaling bij bronnenstudies. Op basis van casestudie onderzoek, vergelijking met een andere bronstudie en selectie op basis van theoretische reflectie van aspecten (de volgorde is bepaald door de bronnenstudie van Dunea).

Aspecten geselecteerd in bronnenstudie Dunea	Aspecten geselecteerd in bronnenstudie PWN	Relevante aspecten voor impactbepaling bij bronnenstudies	Modellen en projecten
Natuur	Natuurwaarde	Ecologische Waarde	Donut Model voor de Circulaire Waterketen
Klant	Klant en omgeving	Klant en Imago	
Win-Win	Positieve Neveneffecten	Integraliteit	Donut Model voor de Circulaire Waterketen
Innovatie	Bewezen Techniek	Bedrijfsvoering en organisatorische verandering	GRROW-Project
Duurzaamheid (CO <sub>2</sub> -voetafdruk /energieverbruik)	CO <sub>2</sub> uitstoot (Energie en chemicaliën)	Impact van stofstromen 1. Klimaat 2. Grondstoffenschaarste 3. Menselijke gezondheid 4. Ecosystemen	Donut Model voor de Circulaire Waterketen en Life Cycle Analyses (LCA)
	Modulair bouwen	Adaptiviteit/flexibiliteit	Donut Model voor de Circulaire Waterketen
		Kwaliteit Leefomgeving	Donut Model voor de Circulaire Waterketen

Voor de selectie van de aspecten is zorgvuldig gekeken naar de *samenhang tussen de aspecten* en is ingezet op een *hoger abstractieniveau* voor de uitwerking. Daarmee wordt de strategische lijn van het vraagstuk van bronbeschikbaarheid gevolgd. Een vervolgstap is om te kijken in hoeverre deze aspecten ook naar een tactisch of operationeel niveau vertaald kunnen worden. De samenhang tussen de aspecten is belangrijk om te voorkomen dat er overlap is bij het invullen van de aspecten. Ook zorgt dit ervoor dat de relevante onderdelen van integraal assetmanagement worden meegenomen. Volgens Koop (2020) is ‘samenhang belangrijk omdat integrale vraagstukken ook nadrukkelijk samenhangend dienen te worden opgelost binnen de assetgroepen winning, zuivering en distributie.’

In de volgende paragraaf worden de aspecten uitgewerkt voor een strategisch niveau. Hier wordt verwezen naar *kwalitatieve informatie* (moeilijk-kwantificeerbare aspecten) om maatschappelijke impact te bepalen, beoordelen en uiteindelijk af te wegen. Dit betekent niet dat er geen kwantitatieve gegevens verzameld kunnen of moeten worden om een goede beoordeling te geven van een aspect (zoals bijvoorbeeld voor energie), maar het paste niet binnen de scope van dit onderzoek om dit volledig te concretiseren. Ook wordt er erkend dat de complexiteit van vraagstukken van bronbeschikbaarheid vraagt om handelingen en afwegingen op verschillende niveaus van assetmanagement (strategisch, tactisch en operationeel). In hoofdstuk 5 wordt hier aandacht aan besteed en wordt dieper ingegaan op verschillende soorten (asset)informatie die nodig is om afwegingen te kunnen maken. Wel wordt er ingegaan op de wijze waarop informatie over de geselecteerde aspecten verzameld kan worden.

Tot slot zijn de geselecteerde aspecten geclusterd in twee ‘type aspecten’ of ‘thema’s’, namelijk *intern gerichte aspecten*, die de maatschappelijke impact van het drinkwaterbedrijf intern vertegenwoordigen, en *extern gerichte aspecten* die maatschappelijke impact in de lokale (sociale) omgeving vertegenwoordigen. In Tabel 17 is een overzicht gegeven van de maatschappelijke aspecten en welk onderdeel van een ‘veerkrachtig en duurzaam drinkwatersysteem’ ze vertegenwoordigen.

*Tabel 17 Overzicht en clustering van maatschappelijke aspecten die als relevant worden geacht bij het afwegen van maatschappelijke impact bij assetbesluiten gericht over vraagstukken van bronbeschikbaarheid.*

Aspecten	Bijdrage aan veerkrachtig en duurzaam assetsysteem
<b>IMPACT DRINKWATERBEDRIJF (INTERN)</b>	
1 Klant (& Imago)	Sociale duurzaamheid
2 Bedrijfsvoering	Sociale duurzaamheid
3 Adaptiviteit en Flexibiliteit	Veerkracht
4 Klimaat - CO <sub>2</sub>	Duurzaamheid
5 Grondstoffenschaarste	Duurzaamheid
6 Ecosystemen	Duurzaamheid
7 Menselijke gezondheid	Duurzaamheid
<b>IMPACT (SOCIALE) OMGEVING (EXTERN)</b>	
8 Ecologische waarde	Lokale duurzaamheid
9 Kwaliteit fysieke leefomgeving	Lokale duurzaamheid
10 Integraliteit	Meervoudige Waardecreatie

## 4.2 Maatschappelijke aspecten voor impactbepaling bij bronnenstudies

In deze paragraaf wordt uitgebreid ingegaan op de geselecteerde aspecten en de wijze waarop deze kunnen worden meegenomen bij assetbesluiten over bronbeschikbaarheid. Voor elk aspect wordt besproken waar het betrekking op heeft, waarom het gekozen is en worden de onderstaande drie stappen (Tabel 18) uitgewerkt voor het bepalen van maatschappelijke impact. Deze stappen kunnen als onderdeel van een verkenning worden opgenomen in een bronnenstudie. Na het vormgeven van ontwerpalternatieven kan hiermee een inschatting gemaakt worden van de mogelijke effecten van deze ontwerpopties. Het is belangrijk om eerst zorgvuldig informatie te verzamelen en vervolgens pas effecten en impact te bepalen. Waarschijnlijk vindt er iteratie plaats tussen stap 1 en 2, omdat er voldoende informatie moet worden opgehaald voordat er een goede beoordeling gedaan kan worden. Voor een zorgvuldige analyse is het een optie om een externe partij erbij te betrekken.



Tabel 18 Algemene stappen uit analyse-fase van de MCA en de MKBA. Het doorlopen van deze stappen zorgt voor een zorgvuldige informatieverzameling, impactbepaling en beoordeling.

Stappen	Wat houdt de stap in en waarom wordt het als relevant gezien voor het afwegen van maatschappelijke impact?
<b>1. Informatie verzamelen</b>	welke <i>soort informatie</i> (kwantitatief of kwalitatief) op een <i>kwalitatieve</i> wijze uitgewerkt, om vast te stellen of de ontwerp-optie, handeling of maatregel positieve of negatieve maatschappelijke impact met zich meebrengt. Waar mogelijk worden handvatten meegegeven voor kwantitatieve gegevensverzameling.
<b>2. Impact bepalen</b>	Bepalen van de consequenties van handelen. Een <i>inschatting</i> die mogelijkterwijs in de loop van een project geconcretiseerd kan worden, naarmate er meer inzichten beschikbaar komen.
<b>Stap 3. Impact beoordelen</b>	<p>Positieve of negatieve gevolgen en effecten van de keuze voor een ontwerp-optie, middels expert-judgement door interne of externe experts.</p> <p>Bij het beoordelen van de impact wordt ook een kleurencode als score toegekend. Een vijfpuntenschaal (-/--/0/+ /++) wordt gebruikt en uiteindelijk vertaald naar kleuren. Dit is vergelijkbaar met de beoordeling van de matrix in de bronnenstudie van Dunea, maar in dit geval gaat het dus om een vijfpuntenschaal in plaats van zes punten.</p>

#### 4.2.1 Klant en Imago

Gezien het belang dat zowel Dunea als PWN hechten aan de klant, is ‘klant en imago’ als aspect opgenomen in de selectie voor vraagstukken van bronbeschikbaarheid. Bij Dunea stonden de *klantperceptie* en de *klantbeleving* centraal. Deze studie heeft geleid tot een andere invulling om het aspect goed mee te nemen in de beoordeling van besluiten voor bronbeschikbaarheid. Allereerst is door een KWR-expert (Frijns, persoonlijke communicatie, 14 juni 2022) aangeraden om voor het aspect klant te kijken naar drie onderdelen, namelijk *klantvertrouwen*, *klanttevredenheid* en *het klantbelang*. Daarbij wordt het klantvertrouwen bepaald door

- de risicoperceptie: hoe beleeft de klant de risico's van de drinkwaterproductie?
- het vertrouwen dat de klant heeft in het bedrijf: Vindt er goede (technologische) zuivering plaats, voert het bedrijf de monitoring correct uit en communiceert het bedrijf helder?
- het vertrouwen dat de klant heeft in de controle door derden. Is er sprake van handhaving en wordt er monitoring uitgevoerd?

De *klanttevredenheid* van de klant wordt vervolgens bepaald door

- De kwaliteit van het drinkwater en zijn effecten voor de gezondheid
- In hoeverre het water altijd beschikbaar is
- De kenmerken van het water: helderheid, geur en smaak en hardheid

Tot slot speelt het *klantbelang* ook mee en heeft dat te maken met:

- Duurzaamheid. Over het algemeen hechten klanten waarde aan de duurzame productie van water
- Betaalbaarheid

#### 1. Informatie verzamelen

Informatie over dit aspect kan verzameld worden door te kijken naar interne onderzoeken die bij de afdeling klant worden uitgevoerd of middels een focusgroep. In een focusgroep zou kunnen worden ingegaan op de ontwerpopties of maatregelen die het drinkwaterbedrijf verkent en de gevolgen die dat mogelijk kan hebben ten aanzien van de klant. Er zijn ook KWR-rapporten (Van Aalderen & Van Dorssen, 2020; Brouwer & Sjerps, 2018) die inzicht geven in de klant of mogelijke interne rapportages over de klant.

## 2. Gevolgen, effecten en risico's bepalen

Vervolgens is het noodzakelijk om in te schatten in hoeverre een ontwerpoptie of maatregel gevolgen kan of zal hebben voor één of meerdere van deze onderdelen van het aspect klant. Dit kan worden ingeschat door medewerkers van de afdeling klant of worden uitgezocht middels een focusgroep. Bij het beoordelen van verschillende ontwerpopties of maatregelen kunnen de volgende vragen worden gesteld:

<p><b>Klantvertrouwen</b></p> <p>In hoeverre kunnen de nul-situatie, het ontwerp of de maatregelen gevolgen hebben voor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De beleving van de klant ten aanzien van risico's?</li> <li>• Het vertrouwen dat de klant heeft in het bedrijf? <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kan er door dit ontwerp twijfel ontstaan over de kwaliteit van de zuivering en/of monitoring?</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Klanttevredenheid</b></p> <p>In hoeverre kunnen de nul-situatie, het ontwerp of de maatregelen gevolgen hebben voor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de kwaliteit van het drinkwater en zijn gevolgen voor de gezondheid?</li> <li>• de beschikbaarheid van het drinkwater? Is er meer kans op storingen door het ontwerp?</li> <li>• de fysieke kenmerken van water: helderheid, geur, smaak</li> </ul>
<p><b>Klantbelang</b></p> <p>In hoeverre kunnen de nul-situatie, het ontwerp of de maatregelen gevolgen hebben voor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de drinkwaterprijs</li> <li>• duurzaamheid (energie; grondstoffen en waterverbruik; chemicaliën)</li> </ul>

## 3. Impact beoordelen

Een belangrijk inzicht uit het BTO-klantonderzoek is dat dé drinkwaterklant niet bestaat. Het is dus belangrijk om te beseffen dat verschillende klanten anders kunnen reageren op verschillende ontwerpopties of maatregelen. Klanten redeneren namelijk vanuit andere waarden als hen gevraagd wordt wat ze belangrijk vinden bij de productie van drinkwater. Dit betekent dat klanten ook verschillende prioriteiten, zorgen en wensen hebben bij het beoordelen van het product en de manier waarop drinkwaterbedrijven dit product produceren. Het kan waardevol zijn om de vier klantperspectieven uit het onderzoek van Brouwer en Sjerps (2018) in ogenschouw te nemen. Zij identificeren vier klantperspectieven, namelijk het 'zij-perspectief' (32%), 'wij-perspectief' (28%), 'jullie-perspectief' (26%) en 'ik-perspectief' (14%), die andere wensen en verwachtingen hebben ten aanzien van de drinkwatervoorziening.

## 4. Impact beoordelen

Omdat de categorie klant is opgebouwd uit verschillende componenten, is het noodzakelijk om eerst de losse onderdelen te beoordelen (--/-/0+/++) en vervolgens tot een eind- of totaalscore te komen.

**Beoordeling klant** (Klantvertrouwen; Klanttevredenheid; Klantbelang)

In hoeverre zorgt het ontwerp of zorgen de maatregelen, ten aanzien van de nul-situatie, voor een *verschil* in

1. De beleving van de klant ten aanzien van risico's? (*meer beleving van risico is -/--*)
2. Het vertrouwen dat de klant heeft in het bedrijf doordat er twijfel ontstaat over de kwaliteit van de zuivering en/of monitoring? (*minder vertrouwen is -/--*)
3. Het vertrouwen dat de klant heeft in het bedrijf doordat er twijfel ontstaat over de handhaving en/of monitoring door derden? (*minder vertrouwen is -/--*)
4. de gezondheid en/of kwaliteit van het drinkwater (*kwaliteit neemt af is -*)
  - o de beschikbaarheid van het drinkwater? (*meer kans op storingen is -/--*)
  - o de helderheid, geur, smaak (*minder helder, meer geur en smaakverandering is -/--*)
  - o de hardheid (*meer verharding is -/--*)
5. in de drinkwaterprijs (*toename van drinkwaterprijs is -/--*)
6. duurzaamheid (*een minder duurzaam ontwerp is -/--*)

Tot slot kunnen klanten betrokken worden bij de besluitvorming over een ontwerp – net als dat aandeelhouders of andere belanghebbenden (zoals bij de open exploratieve benadering van Dunea) betrokken worden. Dit zou kunnen door een representatieve groep uit te nodigen om mee te denken over de afwegingen die het drinkwaterbedrijf moet maken. Dan zou het belangrijk zijn om een vertegenwoordiging van alle klantperspectieven uit te nodigen

#### 4.2.2 Bedrijfsvoering

Met deze categorie wordt 'innovatie' (als aspect gebruikt door Dunea) verbreed door te kijken naar de impact van een bron-tracé-technologie optie (zie 4.1 voor een beschrijving) op de bedrijfsvoering. Met dit aspect wordt vooral ingeschat in hoeverre het inzetten van een innovatieve technologie gevolgen heeft voor het beheer van de assetsystemen. Wanneer voor een innovatieve technologie wordt gekozen heeft dit gevolgen voor de organisatie. Innovatie kan aantrekkelijk zijn voor medewerkers, aldus Gaspersz (2022), maar het in gebruik nemen van nieuwe technologie (of een nieuwe bron) heeft ook effecten en gevolgen voor de organisatie. Dit heeft met name betrekking op de aanwezigheid en beschikbaarheid van personeel met de juiste kennis of vaardigheden om de aanleg, uitvoering, operatie en het beheer van de technologie mogelijk te maken. De inzet van nieuwe technologie kan een organisatie meer of minder kwetsbaar maken, zeker gezien het lastig is om technisch personeel aan te wenden. Met dit aspect kunnen ook organisatie-specifieke uitdagingen van een bron-tracé-technologie optie zichtbaar worden.

##### 5. Informatie verzamelen

Het hangt van het drinkwaterbedrijf af in hoeverre iets als een innovatief kan worden beschouwd, maar dit gaat in ieder geval samen met de hoeveelheid kennis die er al beschikbaar is over een technologie en de mate waarin er technisch personeel is of wordt opgeleid met kennis over de technologie. Wanneer dit inzichtelijk is, kan bepaald worden wat de gevolgen, effecten of risico's zijn voor de bedrijfsvoering.

Kennis over een nieuwe technologie is meestal niet gelijk voor handen en inzichten hierover zullen bij kennisinstellingen of bij collega's van andere drinkwaterbedrijven moeten worden ingewonnen. Het is noodzakelijk om een inschatting te maken van het benodigde personeel dat de nieuwe technologie zal moeten installeren en beheren. Is dit personeel beschikbaar om de maatregelen uit te voeren of de technologie te installeren en te beheren? Kan dit personeel worden aangetrokken, ingehuurd of moeten medewerkers worden opgeleid? Hoelang duurt het om bestaand personeel deze kennis bij te brengen? Een tactische of operationele afdeling (of Human Resources) kan hier mogelijk over mee denken en antwoord op geven.

## 6. Gevolgen, effecten en risico's bepalen

De volgende vragen zijn relevant om te beantwoorden:

In hoeverre heeft de nul-situatie, het ontwerp of hebben de maatregelen gevolgen voor of effect op de bedrijfsvoering of de personeelscapaciteit van de organisatie?

- In hoeverre is er nieuwe technologische kennis nodig voor de aanleg, uitvoering of beheer?
  - Is er voldoende technologische kennis beschikbaar?
  - Kan/moet er nieuw technisch personeel worden ingehuurd of aangetrokken?
  - Moet het bestaande personeel worden bijgeschoold? Hoelang duurt het voordat het personeel over deze kennis beschikt?

## 7. Impact beoordelen

Omdat het beoordelen van de impact afhangt van bestaande processen, kennis en vaardigheden in het drinkwaterbedrijf, worden er geen richtlijnen meegegeven voor de beoordeling. Er is in principe geen goed of fout, maar de gevolgen, effecten en risico's van het kiezen voor een specifieke bron-leiding-technologie combinatie moeten wel worden meegenomen in de afweging voor een besluit. Het is aan het drinkwaterbedrijf zelf om tot een impactbeoordeling te komen. Dit kan door expert-judgement worden vormgegeven.

### 4.2.3 **Adaptiviteit en flexibiliteit**

Adaptiviteit en flexibiliteit van het technische assetsysteem, oftewel veerkracht, is een belangrijke component in een snel veranderende complexe wereld (Chester et al., 2021). Er bestaat een toenemende onzekerheid ten aanzien van invloeden uit de interne omgeving – bijvoorbeeld de rol van Artificial Intelligence op de informatievoorziening – en externe omgeving – bijvoorbeeld wetgeving/normering (sociaalpolitiek systeem) en de invloed van klimaatverandering op ecologische systemen. Hierdoor is het steeds minder vanzelfsprekend om bij besluiten over assets voor de lange termijn uit te gaan van de specifieke condities van nu. Deze zullen immers over de tijd aanzienlijk veranderen zonder dat daar controle over is. Assets worden doorgaans gekenmerkt en ontworpen om rigide te opereren onder de aanname van een relatief stabiele omgeving, maar in de huidige tijdsgeest van het Antropoceen is het belangrijk dat assets snel kunnen reageren op veranderende omstandigheden. Assetsystemen moeten dus minder (in)gericht zijn op stabiliteit (en controle) en er moet sneller gehandeld kunnen worden wanneer de condities veranderen (Chester et al., 2021). 'Sensemaking' van de veranderende omgeving waarin assets functioneren wordt steeds belangrijker, zodat zowel het technische systeem als ook de organisatie er omheen zich aan kunnen passen aan deze veranderingen.

Voor dit aspect wordt gekeken naar de mate waarin de keuze voor een bron-tracé-technologie optie zorgt voor een *wendbaar* systeem. Het criterium 'hergebruikspotentie en adaptiviteit' uit het Donut Model voor de Circulaire Economie (Segrave et al., 2020) biedt houvast door te kijken naar het *ontwerp* van het systeem. Het doel is om de levensduur van het systeem zo lang mogelijk te verlengen – ook wanneer het systeem onder andere condities of in andere omstandigheden moet functioneren. Daarnaast is het ook relevant om te kijken naar het vermogen van een organisatie om snel te reageren (adaptiviteit) door te leren, nieuwe inzichten en kennis te benutten, en zich aan te passen aan veranderende omstandigheden.

### 1. Informatie verzamelen

Het is belangrijk om voor een ontwerpoptie (bron-leiding-technologie combinatie) in te schatten hoe die reageert op veranderende (ecologische of sociale) condities. Te denken valt aan verdroging van de bron, toenemende verontreiniging in de bron, waterinname door andere partijen, verleggingen van de leiding, strengere normeringen, bodemdaling, overstromingen, toe of afname in watervraag etc. Wordt de veerkracht van het *totale assetsysteem* vergroot wordt door de keuze voor een bron-tracé-technologie optie of wordt het systeem kwetsbaarder? Het is uitdagend om over de hele levensduur van het systeem alle mogelijke veranderende condities voor te stellen. We

zullen nooit volledig kunnen begrijpen, controleren of voorspellen welke situaties zich zullen voordoen in een omgeving waar infrastructuur systemen diensten leveren. Toch is het relevant om na te denken over de condities in 2030, 2040, 2050 en zelfs 2070 of 2100. In hoeverre kan leveringszekerheid gegarandeerd worden door het technische systeem in het geval sociale en ecologische condities veranderen?

Het kan nuttig zijn om intern met collega's die gericht zijn op toekomstverkenningen mogelijke impact te verkennen. Inzichten uit studies over trends (bijv. de trendalerts van DWSI, <https://www.dwsi.nl/trendalerts/>) en scenario's of inzicht in lokale, nationale of Europese beleidsplannen die er op korte en lange termijn aankomen, zijn ook relevant.

## 2. Gevolgen, effecten en risico's (impact bepalen)

De volgende vragen zijn relevant om te beantwoorden:

In hoeverre hebben de nul-situatie, het ontwerp of de maatregelen gevolgen voor of effect op de *veerkracht* van het totale assetsysteem?

- In hoeverre zijn de onderdelen van het bron-tracé-technologie optie (wendbaar en modulair):
  1. Aanpasbaar; verandering van *taak* of *eisen*
  2. Omvormbaar; verandering van *gebruik*
  3. Verplaatsbaar; verandering van *locatie*
  4. Veelzijdig; verandering van *ruimte*
  5. Vervangbaar; verandering van *prestatie*
  6. Schaalbaar; verandering van *formaat*
- In hoeverre draagt de keuze voor een bron-tracé-technologie optie bij aan het lerende en adaptieve vermogen van assetmanagement? (betere monitoring door bijvoorbeeld sensoren, bijbehorende kennissystemen of handelingsprotocollen)

## 3. Impact beoordelen

Het beoordelen van de gevolgen, effecten en risico's van het technische ontwerp of de maatregel vindt plaats door de volgende scores toe te kennen: --/0/+/++.

### **Beoordeling adaptiviteit en flexibiliteit**

1. In welke mate is een bron-tracé-technologie optie modulair? Oftewel aanpasbaar, veelzijdig, vervangbaar, omvormbaar, schaalbaar of verplaatsbaar (*meer modulair is +/++*)
2. In welke mate zorgt een bron-tracé-technologie optie voor een toename in het lerende en adaptieve vermogen van assetmanagement? (*toename lerend en adaptief vermogen is +/++*)

### **4.2.4 Klimaat (o.a. CO<sub>2</sub>-uitstoot)**

Drinkwaterbedrijven hebben ambities op het gebied van klimaat. Daarom is het belangrijk om de uitstoot van CO<sub>2</sub> per onderdeel mee te wegen bij besluitvorming over bron-tracé-technologie combinaties. Levens Cyclus Analyse (bijvoorbeeld met programma's zoals Simapro) kunnen ondersteunen met het berekenen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van een bron-tracé-technologie combinatie (Hofman & van den Brand, persoonlijke communicatie, 18 oktober 2022). In plaats van alleen de CO<sub>2</sub>-uitstoot te berekenen, is het ook mogelijk diverse invloeden mee te wegen, door bijvoorbeeld de output in ecopunten uit te drukken. Bovendien is het in een levenscyclusanalyse mogelijk om de impact op verschillende zogenaamde midpoints te bepalen, waardoor duidelijk wordt wat voor type impact het belangrijkste is. De output van een LCA-studie kan onderdeel worden van een bredere impactafweging (MCA).

Zoals Figuur 13 over de CO<sub>2</sub> tunnelvisie laat zien dragen keuzes ten aanzien van energieverbruik, water, grondstoffen of het gebruik van chemicaliën – die tezamen het zuiveringsproces vormen – bij aan verschillende (soorten)

problemen. Het kan gaan over de opwarming van de aarde door (CO<sub>2</sub> of methaan), maar ook over de gevolgen voor de ecosystemen, menselijke gezondheid, het uitputten van grondstoffen en materialen (enkele van de zogenaamde midpoints) of de schending van mensenrechten. Dit laatste is lastig om onderdeel te maken van deze studie, maar voor de andere problemen is het mogelijk om op basis van LCA-data uitspraken te doen over invloed van een optie bijdraagt op verschillende midpoints. Afwegingen ten aanzien van keuzes voor een bron of technologie hebben namelijk niet alleen impact op het leven in Nederland, maar ook elders in de wereld. Deze impact onderdeel maken van afwegingen in assetbesluiten, sluit aan bij het denken over Brede Welvaart of ESG-doelstellingen.

Met dit rapport wordt voor duurzaamheid onderscheid gemaakt tussen milieu-impact (op verschillende endpoints in de LCA) van de drinkwaterproductie en de impact van drinkwaterproductie voor de lokale en sociale omgeving. Een bron-tracé-technologie optie kan bijvoorbeeld goed scoren op CO<sub>2</sub> uitstoot (laag) of geen hoge impact hebben op ecotoxiciteit, maar wel een situatie creëren waarbij leidingen door een Natura2000-gebied moeten worden aangelegd. Het is belangrijk om dit onderscheid te maken. De relevante maatschappelijke impact kan worden geoptimaliseerd door besluitvormers te ondersteunen bij het maken van keuzes. Een perfecte optie of keuze is namelijk niet realistisch, maar wanneer afwegingen inzichtelijk zijn, kunnen er bewuste besluiten genomen worden, in lijn met bedrijfsambities. In het geval er negatieve impact ontstaat, kan nagedacht worden hoe dit geminimaliseerd kan worden.

### 1. Informatie verzamelen

Voor het aspect klimaat kan middels een LCA-studie, en op basis van technische data uit een database, berekend worden in hoeverre een bron-tracé-technologie optie bijdraagt aan het klimaatprobleem. Hiervoor dient berekend te worden hoeveel CO<sub>2</sub> en methaan wordt uitgestoten voor alle energie, water, grondstoffen en chemicaliën dat gebruikt zal worden wanneer voor een bron-technologie-optie wordt gekozen. Hierbij kan gedacht worden aan het gebruik van de materialen, de productie van de installaties, het transport, de productie van chemicaliën, het energieverbruik van een zuiveringsproces etc. Programma's zoals Simapro kunnen de impact berekenen. LCA-experts kunnen ondersteunen bij het bepalen van de informatie die nodig is om de berekening te maken. Het resultaat voor CO<sub>2</sub> (IPCC) van de LCA-studie wordt opgenomen in de bronnenstudie en onderdeel van de afweging.

### 2. Gevolgen, effecten en risico's (impact bepalen)

De impact van een bron-tracé-technologie optie voor CO<sub>2</sub> en methaan wordt bepaald door een LCA en wordt uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten.

### 3. Impact beoordelen

Het beoordelen van de impact van het technische ontwerp of de maatregel vindt plaats door de volgende scores toe te kennen: --/0/+/++. Aangezien de LCA kwantitatieve data levert is dit relatief eenvoudig. Afhankelijk van de keuze van de systeemgrenzen kan naast uitstoot ook vermeden uitstoot elders in het systeem worden meegerekend.

#### **4.2.5 Grondstoffenschaarste**

De beschikbaarheid van grondstoffen is niet oneindig. Zoals ook in het rapport van de Sociaal Economische Raad (SER, 2022) wordt aangegeven, is het noodzakelijk om bij het nadenken over de inrichting van productieprocessen ook na te gaan in hoeverre grondstoffen of materialen beschikbaar zijn. Het delven van deze grondstoffen heeft namelijk ook grote (milieu- en sociale) impact. Met een LCA-studie kan worden bepaald wat de keuze voor een bron-tracé-technologie betekent voor de schaarste aan grondstoffen. Uitgangspunt is om zo min mogelijk of geen gebruik te maken van de kritieke materialen. Grondstoffen bepalen mede de impact van een maatregel, ontwerpoptie of handeling. De output van een LCA-studie kan onderdeel worden van een bredere impactafweging (MCA).

### 1. Informatie verzamelen

Dit aspect kan worden berekend door de impact op 'Mineral resource scarcity', 'Resource use', 'fossils', 'minerals and metals' te bepalen in de LCA (Hofman & van den Brand, persoonlijke communicatie, 18 oktober 2022). LCA-experts kunnen ondersteunen bij het bepalen van de informatie die nodig is om de berekening te maken.

### 2. Gevolgen, effecten en risico's (impact bepalen)

De impact van een bron-tracé-technologie optie voor grondstoffen en kritieke materialen wordt bepaald door een LCA en wordt uitgedrukt in Pt<sup>1</sup> (resources).

### 3. Impact beoordelen

Het beoordelen van de impact van het technische ontwerp of de maatregel vindt plaats door de volgende scores toe te kennen: --/0/+/>. Aangezien de LCA kwantitatieve dat levert is dit relatief eenvoudig.

#### **4.2.6 Ecosystemen (ecotoxiciteit)**

Keuzes ten aanzien van energieverbruik, water, grondstoffen of het gebruik van chemicaliën – die tezamen het zuiveringsproces vormen – hebben ook impact op verschillende ecosystemen in de wereld. Met dit aspect wordt die impact zichtbaar gemaakt en met een LCA-studie kan worden bepaald wat de keuze voor een bron-tracé-technologie betekent voor dit aspect.

Dit aspect onderscheidt zich van het aspect natuur/biodiversiteit omdat daar wordt gekeken naar de *lokale impact* van een bron-tracé-technologie optie en de fysiek-ruimtelijke impact. Het aspect ecosystemen (ecotoxiciteit) is gebaseerd op data.

### 1. Informatie verzamelen

Dit aspect kan worden berekend door de impact op 'ecosystemen' te bepalen in de LCA. LCA-experts kunnen ondersteunen bij het bepalen van de informatie die nodig is om de berekening te maken. Relevante parameters zijn: 'ozone depletion', 'ionising radiation', 'photochemical ozone formation', 'particulate matter', 'acidification', 'eutrophication (freshwater, marine and terrestrial)', 'ecotoxicity', 'land use', 'water use' (Hofman & van den Brand, persoonlijke communicatie, 18 oktober 2022).

### 2. Gevolgen, effecten en risico's (impact bepalen)

De impact van een bron-tracé-technologie optie voor ecosystemen wordt bepaald door een LCA en wordt uitgedrukt in Pt (ecosysteem).

### 3. Impact beoordelen

Het beoordelen van de impact van het technische ontwerp of de maatregel vindt plaats door de volgende scores toe te kennen: --/0/+/>. Aangezien de LCA kwantitatieve dat levert is dit relatief eenvoudig.

#### **4.2.7 Menselijke gezondheid (Ecotoxiciteit)**

Keuzes ten aanzien van energieverbruik, water, grondstoffen of het gebruik van chemicaliën – die tezamen het zuiveringsproces vormen – hebben ook impact op de gezondheid van mensen op verschillende plekken in de wereld. Met dit aspect wordt die impact zichtbaar gemaakt en met een LCA-studie kan worden bepaald wat de keuze voor een bron-tracé-technologie betekent voor dit aspect.

---

<sup>1</sup> De impact van één West-Europeaan is per definitie gesteld op 1000 Pt (Baayen, H. (2000) Eco-indicator 99; manual for designers; A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Hague, The Netherlands.)

### 1. Informatie verzamelen

Dit aspect kan worden berekend door de impact op 'human toxicity, non-cancer' en 'human toxicity, cancer', te bepalen in de LCA (Hofman & van den Brand, persoonlijke communicatie, 18 oktober 2022). LCA-experts kunnen ondersteunen bij het bepalen van de informatie die nodig is om de berekening te maken. Het resultaat voor dit aspect wordt vervolgens opgenomen in de MCA en onderdeel van de afweging.

### 2. Gevolgen, effecten en risico's (impact bepalen)

De impact van een bron-tracé-technologie optie voor menselijke gezondheid wordt bepaald door een LCA en wordt uitgedrukt in Pt (human health).

### 3. Impact beoordelen

Het beoordelen van de impact van het technische ontwerp of de maatregel vindt plaats door de volgende scores toe te kennen: --/0/+/++. Aangezien de LCA kwantitatieve dat levert is dit relatief eenvoudig.

#### **4.2.8 Ecologische waarde**

Bij het aspect ecologische waarde gaat het om het bepalen van de impact op lokale natuurgebieden, biodiversiteit en lokale ecosystemen door ruimtelijke ingrepen. Concreet wordt bepaald in hoeverre natuur en biodiversiteit verloren kunnen gaan, behouden blijven of zich juist kunnen ontwikkelen. De bronnenstudie van Dunea keek naar:

1. de positieve (instant houden systeem) of negatieve invloed (vernatting of verdroging systeem) op de ecologische kwaliteit van de duinen door de aanvoer van infiltratiewater
2. de mogelijkheid om natuur actief te ontwikkelen.

De suggestie is om min of meer dezelfde lijn te volgen, maar ook de impact van een ruimtelijke ingreep in kaart te brengen. Het aanleggen van een tracé of het plaatsen van andere assets in de ruimtelijke omgeving kan ook impact op de natuur en biodiversiteit met zich meebrengen of juist een kans bieden om natuur te ontwikkelen. Het plaatsen van zwaluwhuisjes op installaties of andersoortige initiatieven zou bijvoorbeeld de biodiversiteit stimuleren. De bouw van een pomphuis zou aan de andere kant ook voor geluidsoverlast kunnen zorgen en zo negatieve invloed kunnen hebben op de lokale natuur en biodiversiteit.

### 1. Informatie verzamelen

Bij de meeste drinkwaterbedrijven zijn ecologen in dienst die kennis hebben van de water- en ecosystemen waarop geleund wordt voor de winning van water. Zij kunnen ondersteunen met het verzamelen (en beoordelen) van informatie over bronnen. Duininfiltratie – zoals in het geval van Dunea – heeft bijvoorbeeld altijd invloed op de natuur (van Loon, persoonlijke communicatie, 22 juni 2022).

Er zijn een aantal relevante informatiebronnen, kaarten en werkwijzers die kunnen ondersteunen met het verzamelen van inzichten over de natuur en biodiversiteit in de lokale omgeving en/of over lokale watersystemen. Op ruimtelijkeplannen.nl ([www.ruimtelijkeplannen.nl](http://www.ruimtelijkeplannen.nl)) zijn bestemmingsplannen en kaarten over de lokale omgeving te vinden. Hier kan een eerste inventarisatie gemaakt worden van het gebied. Daarnaast is ook de Atlas voor Natuurlijk Kapitaal (<https://atlasnatuurlijkkapitaal.nl/kaarten>) relevant voor het inventariseren van de impact op natuur en biodiversiteit. Deze website geeft zicht op het natuurlijk kapitaal in een omgeving. Zo zijn op kaarten de natura2000 gebieden aangegeven. Er is ook veel ruimtelijke informatie te vinden in de Atlas Leefomgeving (<https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>) en voor meer inzichten over natuurlijke watersystemen in Nederland is de waterwijzer (<https://waterwijzer.nl/>) ontwikkeld.



Is de inschatting dat natuur of biodiversiteit verloren kan gaan of dat er juist kansen zijn voor het ontwikkelen of stimuleren daarvan? Vervolgens kan het ook nog waardevol zijn om met lokale overheden (gemeente, waterschap of provincie) in gesprek te gaan en informatie op te halen over de staat van een bron of gebied. In een later stadium is het in ieder geval voor grote projecten noodzakelijk om een Milieueffectrapportage (website <https://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/mer/>) te laten uitvoeren, maar middels deze informatieverzameling kunnen inzichten ook in een initiatie fase worden meegenomen.

## 2. Gevolgen, effecten en risico's bepalen

De volgende vragen zijn relevant om te beantwoorden:

### **Natuur & Biodiversiteit**

In hoeverre kunnen de nul-situatie, het ontwerp of de maatregelen gevolgen hebben voor

- het verliezen, behouden of ontwikkelen van natuur? (oppervlakte of kwaliteit van natuurlijk areaal)
- het verliezen, behouden of ontwikkelen van biodiversiteit? (aanwezigheid van hoeveelheid soorten in een ecosysteem)

## 3. Impact beoordelen

Het beoordelen van de gevolgen, effecten en risico's van het technische ontwerp of de maatregel vindt plaats door de volgende scores toe te kennen: --/0/+/++.

### **Beoordeling Natuur & Biodiversiteit**

In hoeverre zorgt het ontwerp of de maatregelen, ten aanzien van de nul-situatie voor verlies, behoud of ontwikkelen van natuur en/of biodiversiteit? (*verlies -/--, behoud 0 en ontwikkeling +/++*)

### **4.2.9 Kwaliteit van de leefomgeving**

Bij het aanleggen van het tracé en ook de installatie van assets zijn er gevolgen voor de leefomgeving. Met dit aspect wordt een inschatting gemaakt van deze impact. In hoeverre wordt er door de ontwerpoptie veel of weinig beslag gelegd op de ruimtelijke omgeving? Zorgt de installatie, bouw of aanleg in de openbare) ruimte voor een meer of minder aantrekkelijke plek? Zo kan een pomphuisje voor omwonenden al negatieve impact met zich meebrengen.

## 1. Informatie verzamelen

Op basis van de bronnen (kaarten) die zijn aangereikt voor het aspect 'ecologische waarde' kan ook een inschatting gemaakt worden voor dit aspect. Ook hier is het relevant om per assetonderdeel te kijken waar het geplaatst moet worden en in te schatten wat dit kan betekenen voor de ruimtelijke omgeving. De impact hangt af van de grootte van het assetonderdeel en de overlast die het kan geven (geluid of stank). Tevens kan worden gekeken naar de kans dat er conflicten in de ondergrond optreden, maar hier is nog geen (kaart)materiaal voor beschikbaar en informatie daarover zal via andere nutsbedrijven of overheden achterhaald moeten worden.

Het is belangrijk om te beseffen dat de impact op de kwaliteit van de leefomgeving wordt bepaald door een verandering in de aantrekkelijkheid van de bestaande situatie. Dit wordt mede bepaald door de beoordeling van de aanwezige gebruikers van deze leefomgeving. Een groene omgeving wordt doorgaans als aantrekkelijk ervaren, maar er spelen ook andere aspecten mee, zoals bereikbaarheid of veiligheid. Voor dit aspect kunnen de kaarten worden gebruikt, maar het is ook goed om een omgevingsmanager te betrekken (zie ook de gidsmodellen in hoofdstuk 5).

## 2. Gevolgen, effecten en risico's bepalen

De volgende vragen zijn relevant om te beantwoorden:

### **Kwaliteit van de leefomgeving**

In hoeverre kunnen de nul-situatie, het ontwerp of de maatregelen gevolgen hebben voor

- Het geestelijke, fysieke of sociale welbevinden van mensen (geluid, stank, graafoverlast)?
- De aantrekkelijkheid van de ruimtelijke omgeving?

### 3. Impact beoordelen:

Het beoordelen van de gevolgen, effecten en risico's van het technische ontwerp of de maatregel vindt plaats door de volgende scores toe te kennen: --/0/+/++.

#### Beoordeling Kwaliteit van de leefomgeving

In hoeverre zorgen het ontwerp of de maatregelen, ten aanzien van de nul-situatie, voor een *afname of toename* van

- De geestelijke, fysieke of het sociale welbevinden van mensen door geluid-, stank- of graafoverlast (meer overlast is --)
- De aantrekkelijkheid van de leefomgeving (*meer aantrekkelijk is +/++*)

#### 4.2.10 Integraliteit

Met dit aspect is een vertaling gemaakt van 'win-win' en wordt gekeken naar het bijdragen aan oplossingen van meerdere (deel)problemen tegelijk. Het is mogelijk om bron-tracé-technologie zodanig vorm te geven dat ze een bijdragen levert aan meerdere oplossingen tegelijk. Een voorbeeld is als een ontwerpoptie niet alleen bijdraagt aan het leveren van drinkwater, maar tegelijkertijd bijvoorbeeld ook droogte beperkt door het opvangen en (her)gebruiken van regenwater (klimaatadaptatie en hergebruik). Ook kan er met een ontwerp warmte kan worden teruggewonnen waarmee een naastgelegen wijk kan worden voorzien. Dit draagt bij aan de energie/warmtetransitie en betreft een zogenaamde 'koppelkans'. Dit zijn voorbeelden waarbij het ontwerp of de maatregel bijdraagt aan uitdagingen in andere sectoren (energie, voedsel, adaptatie, natuur, adaptatie), maar het kan ook dat er binnen de keten meerdere problemen worden opgelost door een ontwerp. Het verwijderen van microplastics bij een RWZI zorgt er bijvoorbeeld voor dat er minder bij een drinkwaterbedrijf verwijderd hoeven te worden.

#### 1. Informatie verzamelen

Het verzamelen van informatie over dit aspect is lastig en ook heel situatie-specifiek, maar het is relevant om bij een ontwerpoptie met ruimtelijke impact te kijken naar één of meerdere gebieden en de *functies* of juist *uitdagingen* die hier spelen. Mogelijk zijn er koppelkansen met andere nutsbedrijven of kan men aanhaken op andere ontwikkelingen in een gebied. Bijvoorbeeld door een tracé aan te leggen op een moment dat de grond al open moet voor een warmtenet. Het is voor dit aspect relevant om in te spelen op bestaande uitdagingen in de omgeving of juist te inventariseren welke toekomstplannen andere nutsbedrijven, overheden of bijvoorbeeld natuurorganisaties hebben. Omgevingsmanagers zouden hierbij kunnen ondersteunen of asset owners op het tactische of operationele niveau, die op de hoogte zijn van andere uitdagingen in de keten of daarbuiten.

#### 2. Gevolgen, effecten en risico's bepalen

De volgende vragen zijn relevant om te beantwoorden:

#### Integraliteit

In hoeverre kunnen de nul-situatie, het ontwerp of de maatregelen kansen bieden voor het aanpakken van meerdere uitdagingen tegelijk?

- Is het mogelijk om met het ontwerp meerdere uitdagingen in de *waterketen* tegelijk op te lossen?
- Zijn er in het gebied problemen of koppelkansen die onderdeel kunnen zijn van het ontwerp?

### 3. Impact beoordelen:

Het beoordelen van de gevolgen, effecten en risico's van het technische ontwerp of de maatregel vindt plaats door de volgende scores toe te kennen: --/0/+/>++.

#### **Beoordeling Integraliteit**

In hoeverre zorgen het ontwerp of de maatregelen, ten aanzien van de nul-situatie, voor het aanpakken van meerdere uitdagingen te gelijk (*hoe meer uitdagingen worden aangepakt, hoe beter +/++*)

Tabel 19 geeft een overzicht van de 10 aspecten uitgewerkt naar strategisch, tactisch en operationele implicaties.

Tabel 19 Overzicht van de 10 aspecten uitgewerkt naar strategisch, tactisch en operationele implicaties.

	STRATEGISCH	TACTISCH	OPERATIONEEL	Meetmethode(s)
Klant (& Imago)	Mate de bron-tracé-technologie optie impact heeft op het klantvertrouwen, de klanttevredenheid en het klantbelang	Risicoperceptie, vertrouwen in bedrijf, vertrouwen in controle door derden; gezondheid en waterkwaliteit, beschikbaarheid, (storingen), kenmerken; duurzaamheid en betaalbaarheid	Zie tactisch	n.v.t.
Impact bedrijfsvoering	Mate waarin de keuze voor een technologische innovatie gevolgen heeft voor de bedrijfsvoering	Zie strategisch	Zie strategisch	n.v.t.
Adaptiviteit/Flexibiliteit	1) Mate van wendbaarheid van het technisch ontwerp en het lerend en adaptief vermogen van een organisatie	Zie punt 1 (links) en punt 2 (rechts)	2) Aanpasbaarheid, veelzijdigheid, vervangbaarheid, omvormbaarheid, schaalbaarheid of verplaatsbaarheid van het technisch ontwerp	n.v.t.
CO <sub>2</sub>	Mate waarin een bijdrage wordt geleverd aan de hoeveelheid CO <sub>2</sub> in de atmosfeer	Zie strategisch	Zie strategisch	(MKI), EF,
Grondstoffenschaarste	Mate waarin wordt bijgedragen aan grondstoffenschaarste	Zie strategisch	Zie strategisch	(MKI), EF,
Ecosystemen	Mate waarin schade wordt toegebracht aan ecosystemen	Zie strategisch	Zie strategisch	(MKI), EF
Menselijke gezondheid	Mate waarin schade wordt toegebracht aan menselijke gezondheid	Zie strategisch	Zie strategisch	(MKI), EF,
<b>IMPACT (SOCIALE) OMGEVING (EXTERN)</b>				
Ecologische waarde	Bijdrage aan ontwikkeling, behoud of afbraak ecosysteem en biodiversiteit.	Zie strategisch	Zie strategisch	
Integraliteit in de keten en tussen sectoren	Verbondenheid en synergie tussen (deel)systemen voor het leveren van water, energie, voedsel, mobiliteit en klimaatoplossingen	Koppelkansen, multifunctionaliteit	Meekoppelkansen	
Kwaliteit fysieke leefomgeving	Gevolgen van een project, handeling of beleidsalternatief voor de fysieke leefomgeving.	Hoeveel ruimte neemt het systeem in beslag, op welke locaties en wat zijn de implicaties daarvan?	Nader invulling aan te geven	

MKI: milieukostenindicatie; EF: emissionfactor

## 5 Gidsmodellen: Relevante maatschappelijke impact integreren en afwegen bij assetbesluiten

Dit hoofdstuk beschrijft de gidsmodellen die middels dit onderzoek zijn ontworpen. Omdat elk assetvraagstuk zijn eigen uitdagingen kent, zal het pad voor maatschappelijke afweging in elke situatie anders zijn. Er worden vier gidsmodellen aangereikt die assetmanagers kunnen ondersteunen met het duiden van assetvraagstukken en inrichten van een passend traject voor het afwegen van relevante maatschappelijke impact bij assetbesluiten. Om tot goede afwegingen te komen, is het van belang om de onderdelen uit de gidsmodellen te integreren in bestaande bedrijfsprocessen voor assetmanagement.

### 5.1 Uitdagingen om maatschappelijke impact mee te nemen in assetmanagement

Maatschappelijke impact houdt in dat bedrijven met hun activiteiten en interventies *waarde* willen toevoegen aan de maatschappij. Volgens Sadik Harchaoui van Society Impact (Berger, 2016) gaat het bij impact meer over de *kwaliteit* en *waarde* dan bij termen als 'outcome' en 'output' die meer over cijfers, hoeveelheid en meten gaan. Ook assetmanagement heeft als doel 'het creëren van waarde voor een organisatie' (ISO55000). Aangezien drinkwaterbedrijven een maatschappelijke taak hebben en ook maatschappelijke doelen nastreven, is het noodzakelijk om naast technische optimalisatie van de assets ook de maatschappelijke waarde te optimaliseren. Volgens de NEN ISO55000 (NEN, 2014) '...ondersteunt assetmanagement het realiseren van waarde en zorgt tegelijkertijd voor een evenwicht tussen financiële, milieu- en maatschappelijke kosten, risico's, kwaliteit van dienstverlening en prestaties in verband met assets.'

#### Uitdaging 1: Welke maatschappelijke impact is relevant?

Het moeilijkste bij het bepalen van de maatschappelijke impact is het bepalen welke impact 'relevant' is. De economische welvaartstheorie – onderliggend aan de MKBA – stelt bijvoorbeeld dat maatschappelijke waarde gelijk is aan sociale welvaart (hoofdstuk 3) en is gericht op het bevorderen van de sociale welvaart van Nederland. Met oog op de ecologische uitdagingen is dit model niet meer passend. Daarom zijn in dit onderzoek de maatschappelijke doelstellingen van drinkbedrijven als uitgangspunt genomen voor het afwegen van maatschappelijke impact. In eerder onderzoek (Beuken et al., 2019) werd gesteld dat maatschappelijke impact geen onderdeel is van bedrijfsdoelstellingen. Anno 2022 is te bemerken dat drinkwaterbedrijven wél maatschappelijke ambities omarmen, zoals Dunea met 'de groeiende waarde van Duin en Water' (Dunea, 2020), Vitens met 'Elke druppel duurzaam' (Vitens, z.d.) of Evides met een 'Water without Waste' (Evides, z.d.) ambitie. Dit is onderdeel van een bredere ontwikkeling en blijkt uit de agenda 2030 'Ondernemen voor Brede Welvaart' die door VNO-NCW, branchevereniging voor bedrijven, is gelanceerd. In de NEN wordt aangegeven dat drinkwaterbedrijven met hun doelstellingen bepalen wat van waarde is. 'De waarde (die materieel, immaterieel, financieel of niet-financieel kan zijn) wordt bepaald door de organisatie en haar actoren, in overeenstemming met de bedrijfsdoelstellingen'. Vanuit de doelstellingen van het (drinkwater)bedrijf wordt dus al een ordening aangebracht over de waarde die een drinkwaterbedrijf wil toevoegen aan de maatschappij. In het geval er een strategische doelstelling is voor circulariteit zijn andere afwegingen relevant, dan wanneer is besloten dat natuurbescherming en -ontwikkeling een belangrijke doelstelling zijn. Om daadwerkelijk tot maatschappelijke impact te komen dienen strategische doelstellingen gekoppeld te worden aan lokale maatschappelijke uitdagingen.

Een andere uitdaging bij het bepalen van relevante maatschappelijke impact die afgewogen moet worden bij een assetvraagstuk, is dat er bij complexe assetvraagstukken vaak geen consensus is over wat van maatschappelijke

waarde is omdat doelen – tussen actoren of zelfs in het bedrijf – niet overeenkomen (zie ‘complex probleem’ in Tabel 20). De aard en de kenmerken van assetvraagstukken bepalen dus ook welke maatschappelijke impact teweeg kan worden gebracht en dus wat relevant is. Dit bleek ook het geval bij het vraagstuk van bronbeschikbaarheid bij Dunea. Bij aanpakken en besluiten over assetvraagstukken waar veel afhankelijkheid tussen actoren bestaat, zal eerst overeenstemming moeten komen ten aanzien van de maatschappelijk relevante impact. De typologie in Tabel 20 ondersteunt met het structureren van problemen en assetvraagstukken en onderliggend aan de gidsmodellen.

Tabel 20 Overzicht onderverdeling assetuitdagingen in vier categorieën (Koop et al., 2020).

Typologie problemen	Zekerheid en beschikbaarheid van kennis		
	Laag	Hoog	
Consensus (over waarden en doelen)	Laag	Complex probleem	Matig gestructureerd doelprobleem
		Impact klimaatverandering op inrichting drinkwatersysteem Integrale kennisontwikkeling en besluitvorming	Samenwerking in de ondergrond Coördinatie met gebiedspartijen
	Hoog	Matig gestructureerd kennisprobleem	Eenvoudig probleem
		Toepassen sensoren voor monitoren oppervlaktewaterkwaliteit Samenwerking met kennisinstututen	Reguliere beslissingen over aanleg en onderhoud Samenwerking/coördinatie tussen afdelingen

Tot slot, hangt de relevantie van maatschappelijke impact ook af van de *assetonderdelen* waar besluiten over genomen moet worden. In het geval van de bron-tracé-technologie combinaties voor bronbeschikbaarheid bij Dunea, was de impact op de (sociale) omgeving erg relevant. Maar in het geval van een assetbesluit over een nieuwe zuiveringstechnologie zullen deze aspecten minder belangrijk zijn om mee te nemen. In dat geval is vooral de maatschappelijke impact van het gebruik van energie, grondstoffen of chemicaliën relevant om inzichtelijk te maken en mee te nemen in het besluit. In een ander geval is een actor gerichte aanpak nodig om naar consensus ten aanzien van relevante maatschappelijke doelstellingen te bepalen. Een bronaanpak kan bijvoorbeeld effectiever zijn, dan het installeren van een nieuwe zuivering.

### Uitdaging 2: Het meten en afwegen van maatschappelijke impact bij assetorganisaties

Helaas is er (nog) geen standaard is voor het meten van maatschappelijke waarde of impact. Hoewel impact over meer gaat dan meten, is het monitoren van ontwikkelingen ten aanzien van maatschappelijke doelstellingen en waarden die drinkwaterbedrijven nastreven ook belangrijk. Hierdoor kan namelijk worden bijgestuurd. Er is veel ontwikkeling op het gebied van impact metingen en het sturen op impact, maar gezien dit project gericht is op casestudie onderzoek, is niet verkend welke keuzes drinkwaterbedrijven maken ten aanzien van het meten van impact. Er zijn verschillende raamwerken in omloop die categorieën aanreiken om maatschappelijke waarden te bepalen, zoals de Six Capital Methode, het Brede Welvaartsmodel of de Sustainable Development Goals (Van Berkel & Van Alphen, 2022), maar omdat elk drinkwaterbedrijf keuzes maakt die aansluiten bij zijn doelstellingen, is het lastig om waarde-categorieën te bepalen die voor elk drinkwaterbedrijf passend zijn (zie hoofdstuk 4).

Zoals eerder aangegeven zal in 2025 de Corporate Sustainability Reporting Directive (EU Commission, 2022) in werking treden. Daarom is de verwachting dat er komende jaren ook veel ontwikkeling zal zijn op dit gebied. Deze Europese Wetgeving verplicht grote ondernemingen namelijk om richtlijnen voor duurzaamheidsrapportages aan te scherpen. Deze verplichtingen zullen voornamelijk bij de afdelingen ‘Finance en accounting’ terechtkomen, maar zijn ook relevant voor afwegingen bij assetbesluiten. De keuzes die de directie maakt ten aanzien van categorieën voor Key en Strategic Performance Indicators hebben namelijk gevolgen voor de wijze waarop maatschappelijke impact

gekaderd wordt in de organisatie. Omdat het zinnig is om naar een gemeenschappelijke ‘taal’ en integrale aanpak toe te werken voor impactmeting en afweging van impact of maatschappelijke waarde, is er voor het ontwikkelen van een procesmethodiek gekozen om te focussen op routes of trajecten voor maatschappelijke afweging. Dit maakt het mogelijk om met een vervolgstap maatschappelijke waarden en aspecten te koppelen. Het blijft daarbij wel van belang om te focussen op de prestaties van het drinkwaterbedrijf op bredere doelstellingen en dus niet op het perfectioneren van het monitoren (Arvidsson & Dumay, 2021). Daar ligt het gevaar om het doel voorbij te schieten.

### **Uitdaging 3: Wanneer, waar en door wie worden in het besluitvormingsproces afwegingen gemaakt?**

Om gidsmodellen zo goed mogelijk te laten aansluiten bij bestaande praktijken is inzicht nodig over de wijze waarop assetbesluitvorming tot stand komt, welke rollen en verantwoordelijkheden er zijn, en op welke schaalniveaus assetbesluiten worden genomen. Het uitgangspunt is dat afwegingen ten aanzien van maatschappelijke impact voortdurend worden gemaakt en niet alleen maar aan het einde van een project. Dit is alleen vaak niet zichtbaar, want het gebeurt onbewust of impliciet. Uiteindelijk is het doel van de gidsmodellen dus om deze afwegingen expliciet te maken, zodat zorgvuldig afgewogen besluiten tot stand kunnen komen. In de transitieliteratuur worden deze momenten van afweging ook wel ‘branching points’ genoemd. Het gaat daarbij om het identificeren van de belangrijkste besluitvormingsmomenten (Foxon et al., 2013) en dus ook welke waarden-afwegingen worden gemaakt. Voor het ontwikkelen van de gidsmodellen wordt voortgebouwd op de inzichten over ‘besluitvormingsprocessen voor integraal assetmanagement’ (Koop et al., 2020).

#### *Assetbesluiten (welke besluiten)*

Besluitvorming over assets wordt in klassieke assetmanagementliteratuur vaak aangeduid als de afweging tussen risico’s, kosten en prestaties, hetgeen over het algemeen plaatsvindt op het niveau van assetgroepen en projecten, en minder op het systeemniveau. Opgemerkt wordt dat bedrijven steeds meer toewerken naar portfoliomanagement, waarbij ze proberen een breed scala aan assetbeslissingen in samenhang te bezien. Dit kan zijn op bedrijfsniveau, of op niveau van een assetgroep (bijvoorbeeld transport en distributie of bronnen en zuivering). Daarbij vindt de toetsing van verschillende projecten relatief consequent plaats. In jaarlijkse cycli wordt ingeschat in welke mate projecten bijdragen aan de realisatie van *bedrijfswaarden*. Hoewel deze bedrijfswaarden breed geformuleerd zijn, wordt bij de afweging vooral geleund op de OPEX en CAPEX, dus de ‘harde euro’s’. Dit is vooral omdat deze eenvoudiger te kwantificeren zijn, terwijl ook hier de onzekerheid groot kan zijn. Deze afwegingen bij toetsing van het project in de initiatiefase kunnen dus verbeterd worden.

De beschikbaarheid en betrouwbaarheid van assetinformatie ten aanzien van toetsing op basis van principes zoals Total Cost of Ownership, Life Cycle Costing en Value Optimization blijkt een beperkende factor in de assetinformatievoorziening. Een gebrek aan een goede werkwijze en de beperkte informatie maken het doen van inschattingen over investeringsbesluiten uitdagend. In veel gevallen zijn investeringsbesluiten en de onderliggende gegevens nog grotendeels ‘expert judgement’. Expert judgement door interne medewerkers – zonder goede informatieverzameling en passende onderbouwing – wordt dus niet als wenselijk gezien. Verder blijken besluiten in veel gevallen gebaseerd te worden op het strategisch plan, de bedrijfswaarde en de risicomatrix.

#### *Rolverdeling en verantwoordelijkheden (wie) en schaalniveaus van assetmanagement*

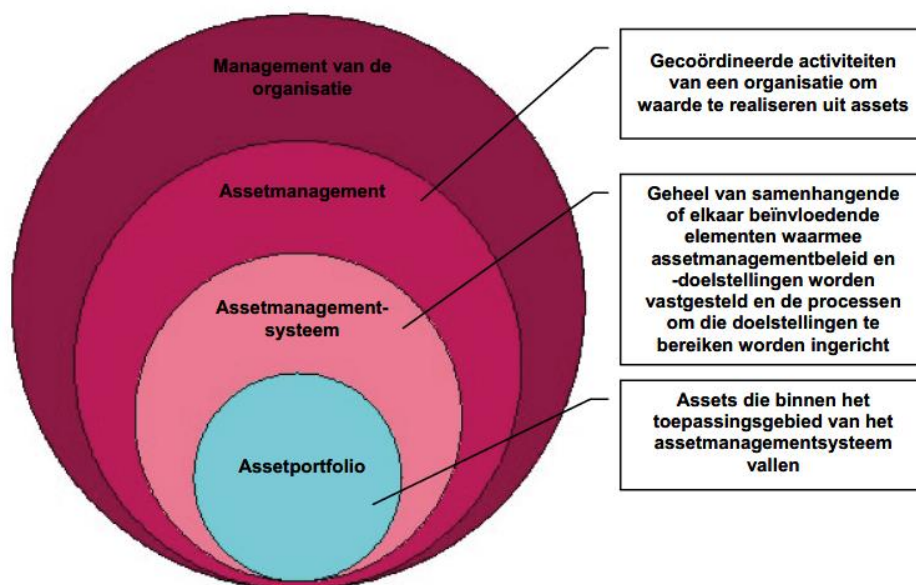
Het is ook noodzakelijk om scherp te maken *wie* verantwoordelijk is voor het maken van afwegingen. Hoe en hoe breed assetmanagement is opgezet in een organisatie, bepaalt ook waar en door wie afwegingen gemaakt worden. De reflectie op de rolverdeling en handelingsbevoegdheid in het BTO-onderzoek naar assetbesluitvorming bij drinkwaterbedrijven (Beuken et al., 2019) gaf geen uniform beeld. In sommige drinkwaterbedrijven bleek de rolverdeling en handelingsbevoegdheid niet altijd duidelijk, maar andere vertegenwoordigers van drinkwaterbedrijven gaven aan dat de rolverdeling helder is met een hiërarchische verantwoording. Hoewel de onderverdeling ‘Asset owner’, ‘Assetmanager’ en ‘Asset operator’ (zie Tabel 21) niet door alle drinkwaterbedrijven gehanteerd wordt, zijn er wel heldere patronen over handelingsbevoegdheden te onderscheiden. Het MT wordt vaak beschouwd als de Asset owner. De portfoliomanager en procesmanagers – verdeeld over verschillende

assetonderdelen – als Assetmanagers. De assetoperators (serviceproviders) zijn de medewerkers die bij uitvoerende afdelingen van verschillende assetonderdelen werkzaam zijn. In Tabel 21 zijn de verbanden tussen de verschillende niveaus van assetmanagement zichtbaar.

Tabel 21 Onderverdeling tussen assetowner, assetmanager en operators (Beuken et al., 2019).

Rol	Niveau	Typische verantwoordelijkheid
Asset owner	Strategisch	Opstellen van een systeemvisie, verantwoorden naar stakeholders, leiden van de organisatie en beschikbaar stellen van middelen
Assetmanager	Tactisch	Vertalen van strategie naar planvorming en terugvertalen van resultaten naar het strategisch niveau
Operator	Operationeel	Uitvoeren van geselecteerde activiteiten

Het *portfoliomanagement* blijkt dus essentieel. Daarbij gaat om het gecoördineerd identificeren, prioriteren, autoriseren, managen en controleren van projecten, programma's en aanverwant werk om zo strategische organisatiedoelen te halen. Het selecteren, prioriteren en plannen zijn de belangrijkste sturingsinstrumenten. De beheersing van geld, tijd en projectrisico's van individuele projecten en clusters van projecten is een tweede taak. Voor een deel gaat portfoliomanagement ook over operationeel-organisatorische aspecten, zoals interne en externe communicatie, kwaliteit, competenties en voorzieningen (van informatie en ICT-producten) om projecten goed te beheersen. Integraal assetmanagement is doorgaans een taak van de *Asset manager* (zie Figuur 14).



Figuur 14 Verbanden tussen belangrijke termen in het assetmanagement (ISO55000).

## 5.2 Het ontwerpen van een procesmethodiek: Gidsmodellen

Zoals aangegeven is het niet haalbaar om één procesmethodiek te ontwikkelen waarmee maatschappelijke impact in elke situatie, voor elk vraagstuk kan worden afgewogen. Er zijn te veel verschillen die te maken hebben met de complexiteit van het vraagstuk, sturingsniveau, assetonderdeel, ruimtelijke context, omvang project, termijn, tijd en ruimte voor informatieverzameling. Om deze reden zijn gidsmodellen ontwikkeld die kunnen fungeren als 'routekaarten' om te bepalen *hoe* en *op welk niveau* maatschappelijke impact het best kan worden afgewogen.



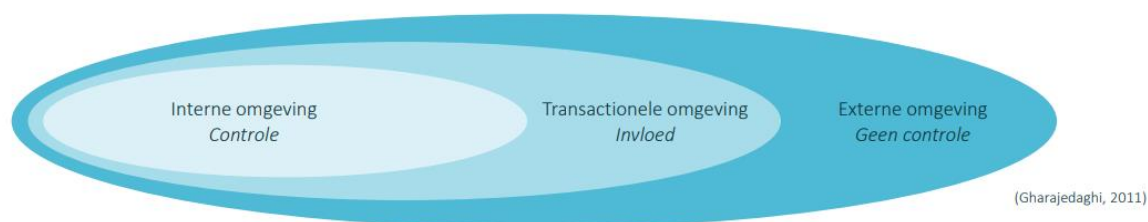
Hierbij wordt ook aangegeven *wie* het beste *op welk moment* kan worden betrokken. De gidsmodellen kunnen ondersteunen bij het inrichten van een proces om informatie te verzamelen en te besluiten over maatschappelijke impact. Zowel uit de casestudie als de werksessie blijkt dat assetmanagers (strategen), assetowners en ook assetoperators geholpen zijn met meer zicht op en handvatten voor het inrichten van het proces. Uiteindelijk is het doel om afwegingen ten aanzien van maatschappelijke waarden zo goed mogelijk te integreren in besluitvormingstrajecten. Zo kunnen drinkwaterbedrijven (op de lange termijn) de maatschappelijke impact teweegbrengen die ze nastreven. Hieronder een aantal uitgangspunten voor het ontwerp van de gidsmodellen.

### 5.2.1 Aandacht voor een techniek-gerichte en een omgevingsgerichte benadering

Op basis van de inzichten uit de praktijk blijkt dat het noodzakelijk is om meer rekening te houden met de omgeving of ruimtelijke inpassing bij assetbesluiten – *omgevingsgerichte benadering*. Er wordt meer dan ooit aanspraak gedaan op de ruimte in Nederland en dit betekent dat ruimtelijke inpassing van en vergunningverlening voor drinkwaterassets niet meer vanzelfsprekend is. In toenemende mate bestaat de kans dat een vergunning niet wordt toegekend omdat andere activiteiten in een gebied moeten plaatsvinden of dat er voorwaarden worden gesteld aan de vergunning. Het vraagt om een goede onderbouwing wanneer aanspraak gedaan wordt op de ruimte en er zijn dus meer *omgevingsrisico's*. Omgevingsmanagement (Van Aalderen & Van Loon, 2022) is dan relevant voor het project. Een techniek-gerichte benadering sluit niet aan en kan ertoe leiden dat er geen vergunning wordt verstrekt omdat andere plannen voorrang krijgen. Door in het initiatie- en planproces openheid van zaken te geven, in ieder geval bij het bevoegd gezag (provincie, gemeente, waterschap), kunnen omgevingsrisico's in een vroeg stadium kunnen worden beperkt.

Wanneer er geen sprake is van een ruimtelijke ingreep of (nog) niet duidelijk is *waar* een ruimtelijke ingreep zal plaatsvinden (zoals in de verkennende studie van Dunea) is een *techniek-gerichte* benadering passend. Het opzetten van een goede informatieverzameling ten aanzien van impact van het technische systeem is dan het belangrijkste uitgangspunt. Dit betekent niet dat er geen afstemming nodig is over maatschappelijke waarden met andere *actoren*, maar dat er (nog) geen afstemming met de lokale omgeving nodig is. Het besluit kan een interne aangelegenheid zijn. Al kan ook zijn dat een *ketenperspectief* ten aanzien van de zuiveringstechnologie passender is om maatschappelijke impact te bepalen. In het geval van bron-tracé-technologie opties is afstemming met waterschappen ten aanzien van de bron bijvoorbeeld onvermijdelijk. In ieder geval dient zorgvuldig geanalyseerd en inzichtelijk gemaakt te worden wat de impact op de maatschappij is om een besluit goed te kunnen verantwoorden (zowel intern als ook extern). Wanneer in een later stadium alsnog ruimtelijke ingrepen moeten worden uitgevoerd, is het belangrijk om te kunnen toelichten waarom keuzes zijn gemaakt én welke maatschappelijke waarden onderdeel zijn geweest van een besluit.

Een omgeving- of techniekgeoriënteerde benadering bepaalt in hoeverre impact moet worden afgewogen in de 'controlesfeer' (*in de eigen organisatie*) of in de 'invloedssfeer' (*de transactionele omgeving*). De verhoudingen tussen deze 'sferen van invloed' zijn te zien in Figuur 15. Daarbij is het belangrijk om afhankelijkheden van andere afdelingen, externe experts of actoren in de keten en/of de omgeving helder te hebben.



Figuur 15 Typen omgeving en sferen van invloed (Gharajedaghi, 2011).

### 5.2.2 Afwegingen ten aanzien van maatschappelijke impact integreren in assetbesluitvorming

In paragraaf 5.1 is uiteengezet dat assetmanagement verschillende niveaus van coördinatie kent en dat het bij integraal assetmanagement gaat om het ‘gecoördineerd afstemmen tussen verschillende assetonderdelen’ (Beuken et al., 2019). Op basis van dit onderzoek kan nog niet bepaald worden wat de optimale manier is om afwegingen ten aanzien van maatschappelijke impact te integreren in de bedrijfsprocessen van verschillende drinkwaterbedrijven. Wel kan er op basis van de algemene richtlijnen voor assetmanagement (de ISO55000) en de inzichten uit het onderzoek van Beuken et al. (2019) geïdentificeerd worden op welke momenten in het besluitvormingsproces maatschappelijke afwegingen belangrijk zijn. Concluderend zijn er vijf momenten te onderscheiden waarbij maatschappelijke afwegingen geïntegreerd kunnen worden of al plaatsvinden binnen bestaande bedrijfsprocessen:

#### Op bedrijfsniveau:

1. Bij het vormgeven van organisatiedoelstellingen of toekomstvisies (strategisch en organisatieniveau)

#### In projecten:

Initiatiefase:

2. Bij het vormgeven van plannen, projecten en programma’s (strategisch, tactisch en operationeel niveau)

Verkenningfase:

3. Bij het formuleren van ontwerpen verkennen van oplossingsrichtingen, het bepalen van criteria en vormgeven van alternatieven/ontwerpen (strategisch, tactisch en operationeel niveau)

Besluitvormingsfase:

4. Bij het selecteren van projecten en programma’s voor uitvoering (organisatieniveau)

Evaluatiefase

5. Monitoring

### 5.2.3 Gidsmodellen als eerste stap in de methodiekontwikkeling

Met het ontwikkelen van gidsmodellen wordt een eerste aanzet gedaan voor een meer algemene procesmethodiek die voortbouwt op Multi Criteria Analyse Methoden. In hoofdstuk 3 is geconcludeerd dat MCA-methoden de meeste potentie hebben voor het afwegen van maatschappelijke impact bij besluiten voor complexe assetvraagstukken.

#### Reflectie in de praktijk

Op woensdag 2 november 2022 is een werksessie ‘Afwegen van maatschappelijke impact’ georganiseerd om samen met assetmanagers, strategen en beleidsadviseurs van verschillende drinkwaterbedrijven te reflecteren op de eerste inzichten uit het onderzoek en een ‘prototype’ procesmethodiek. Het bleek dat dat de uitdagingen en spanningen die in de casestudie naar voren kwamen ook bij andere drinkwaterbedrijven leven. Hieronder zijn de belangrijkste inzichten uit de werksessie ten aanzien van de procesmethodiek op een rij gezet.

Belangrijkste inzichten uit de werksessie:

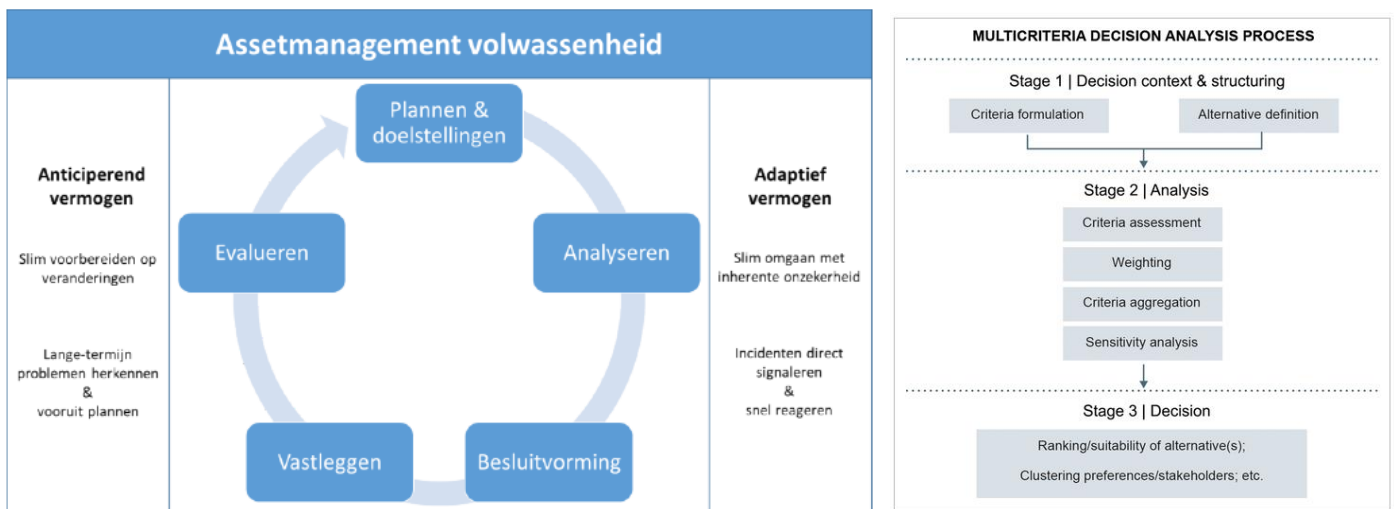
- Besluiten worden gevormd door harde aspecten, zachte aspecten en impliciete interacties
- ‘maatschappelijke impact’ is een populaire, maar algemene term die vraagt om heldere definiëring
- assetmanagement is niet bij elk drinkwaterbedrijf hetzelfde ingericht
- de focus op het communiceren tussen verschillende niveaus van assetmanagement is relevant, maar het is (volgens beleidsadviseurs en strategen) nog belangrijker om in gesprek te gaan met de omgeving
- het is nodig om in de initiatiefase meer tijd te nemen voor het inrichten van het verkennings- en besluitvormingsproces
- De omgeving moet een belangrijke rol krijgen in de procesmethodiek. Identificatie van of interactie met de omgeving is nodig in plaats van het bepalen van de effecten op de omgeving
- In de buitenwereld wordt vaak anders naar oplossingsrichtingen gekeken; daardoor is het nodig om eerder in de verkennende fase andere actoren te betrekken
- Er zijn ook projecten en plannen die vrij snel tot uitvoering moeten komen, daar is geen omgevingsmanagement voor nodig, maar is een vergunningsaanvraag

### Gidsmodellen voor het inrichten van maatschappelijke afwegingen bij assetbesluiten

Op basis van de inzichten uit de werksessie, de literatuurstudie en de casestudie zijn een aantal belangrijke uitgangspunten geformuleerd voor het vormgeven van de gidsmodellen:

- Het doel is dat meer technisch-georiënteerde professionals meer zicht krijgen op de omgeving
- In de initiatiefase meer ruimte aan geven aan 1) de identificatie van het assetvraagstuk en 2) de procesinrichting van een verkenning en/of besluit
- De fase van verkenning (ontwerp, informatieverzameling, analyse), maar ook afweging en besluitvorming kan in een *interne of transactionele* omgeving plaatsvinden
- Er moet aandacht zijn voor het afwegen van maatschappelijke impact relevant voor
  - De maatschappelijke *doelstellingen van de organisatie*
  - Het *type assetvraagstuk* (complexiteit, sturingsniveau, assetonderdeel en ruimtelijke inpassing)
  - De *ruimtelijke context* (omgeving) waar de inpassing van de asset(s) moet plaatsvinden
- Er moet aandacht zijn voor het risico op negatieve impact door ontwikkelingen, maar ook voor de kans op positieve impact door ontwikkelingen als positieve maatschappelijke impact.

In paragraaf 5.2.2 zijn zes momenten geïdentificeerd waar maatschappelijke waarde of impact kan worden afgewogen. Met het vormgeven van de gidsmodellen richten we ons op het afwegen van maatschappelijke impact in *projecten*. De strategische doelstellingen van het drinkwaterbedrijf vertegenwoordigen de maatschappelijke impact binnen de afweging op projectniveau. Daarmee zijn de bedrijfswaarden in feite het ‘beoordelingskader’ vanuit waar afwegingen worden gemaakt. De *monitoring* is geen onderdeel is van het besluitvormingsproces en is niet opgenomen. Op drie momenten kunnen afwegingen voor maatschappelijke impact geïntegreerd worden bij assetbesluiten op projectniveau: in de *initiatiefase*, de *verkenningsfase* en de *besluitvormingsfase*. Door de fases van assetbesluitvorming en het besluitvormings- en analyseproces van de MCA aan elkaar te koppelen (Figuur 16), ontstaat een ‘geïntegreerd conceptueel model’ (Figuur 17) dat de basis voor de gidsmodellen vormt.



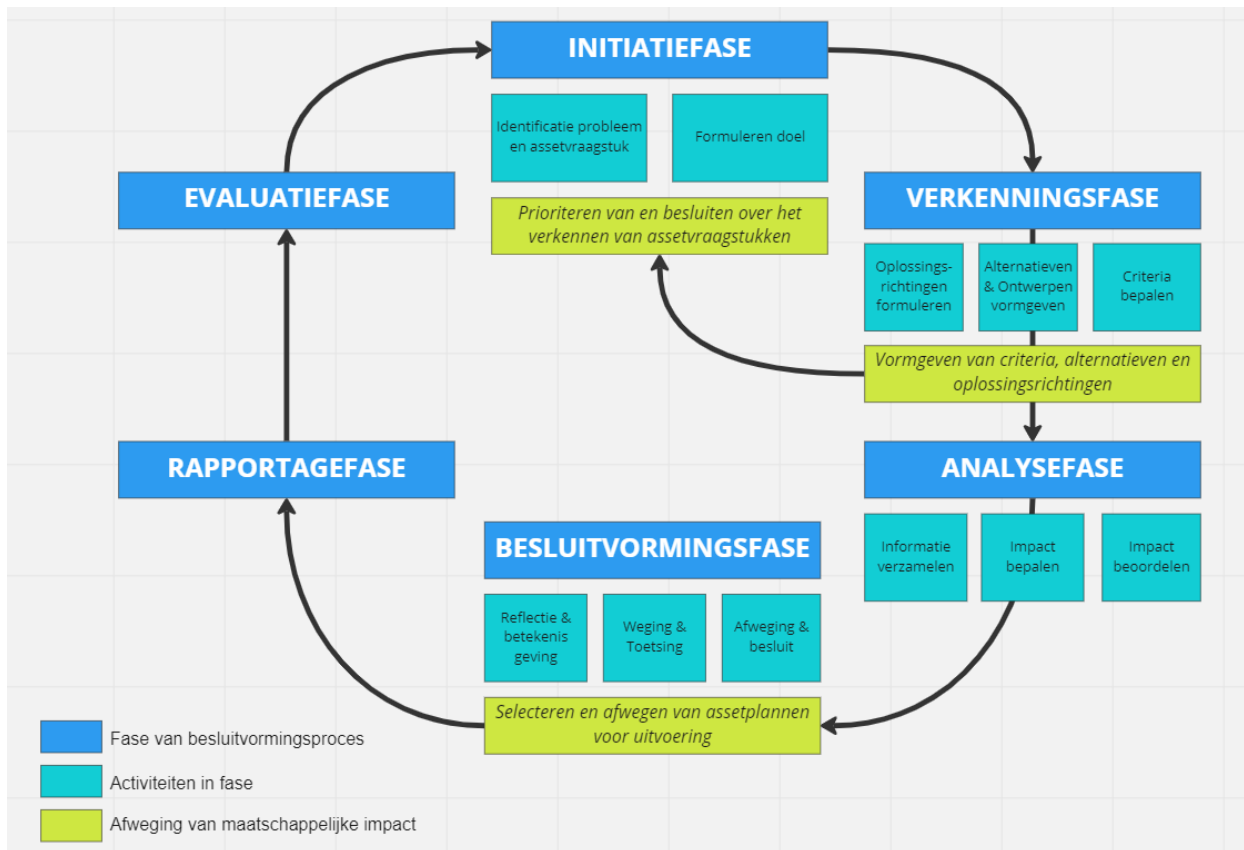
Figuur 16 De cyclus van assetmanagement volwassenheid (Koop et al., 2020) en de fases van een Multi Criteria Besluitvormingsproces (Dean, 2020).

In de praktijk zal er altijd sprake zijn van *iteratie*, omdat de praktijk geen lineair proces is. Dit betekent dat het mogelijk is dat de fasen in elkaar overlopen of dat men mogelijk terug naar een voorgaande fase zal gaan om nieuwe inzichten te verwerken. Nieuwe inzichten leiden tot namelijk reflectie op eerder vastgestelde doelen, oplossingen, criteria of besluiten. Zo blijkt ook uit de case van Dunea waar nieuwe inzichten over het assetvraagstuk zorgden voor het herzien van het 'probleem van bronbeschikbaarheid' als ook de oplossingsrichtingen en verdere verkenning.

De uitwerking van dit conceptuele proces maakt het mogelijk om gidsmodellen te ontwikkelen op basis van de verschillende uitgangspunten. Vier factoren bepalen hoe de besluitvorming en afweging van maatschappelijke impact het beste kunnen plaatsvinden:

1. Wat is de aard van het assetvraagstuk? Denk aan complexiteit, sturingsniveau (probleem en oplossing), integraliteit van het assetvraagstuk (meerdere asset- of ketenonderdelen), mate van innovatie
2. Is er sprake van een *omgevingsgerichte* of *techniekgerichte* benadering?
3. In hoeverre is/zijn deze omgeving(en) 'complex' te noemen?
4. In hoeverre is er afstemming nodig over het *probleem* of de *doelen en waarden*? (transactionele omgeving)
5. Vind de informatieverzameling in de *interne* of *externe* organisatorische omgeving plaats?

Een gidsmodel kan sturing geven aan de manier waarop maatschappelijke afwegingen gemaakt kunnen worden (type MCA), hoe de (asset)informatie het best verzameld kan worden (kwantitatieve en kwalitatieve data, inzichten uit asset- of LCA-tools, lokale kennis uit en over de omgeving) en hoe de afweging kan plaatsvinden (intern of in afstemming met actors/actoren).

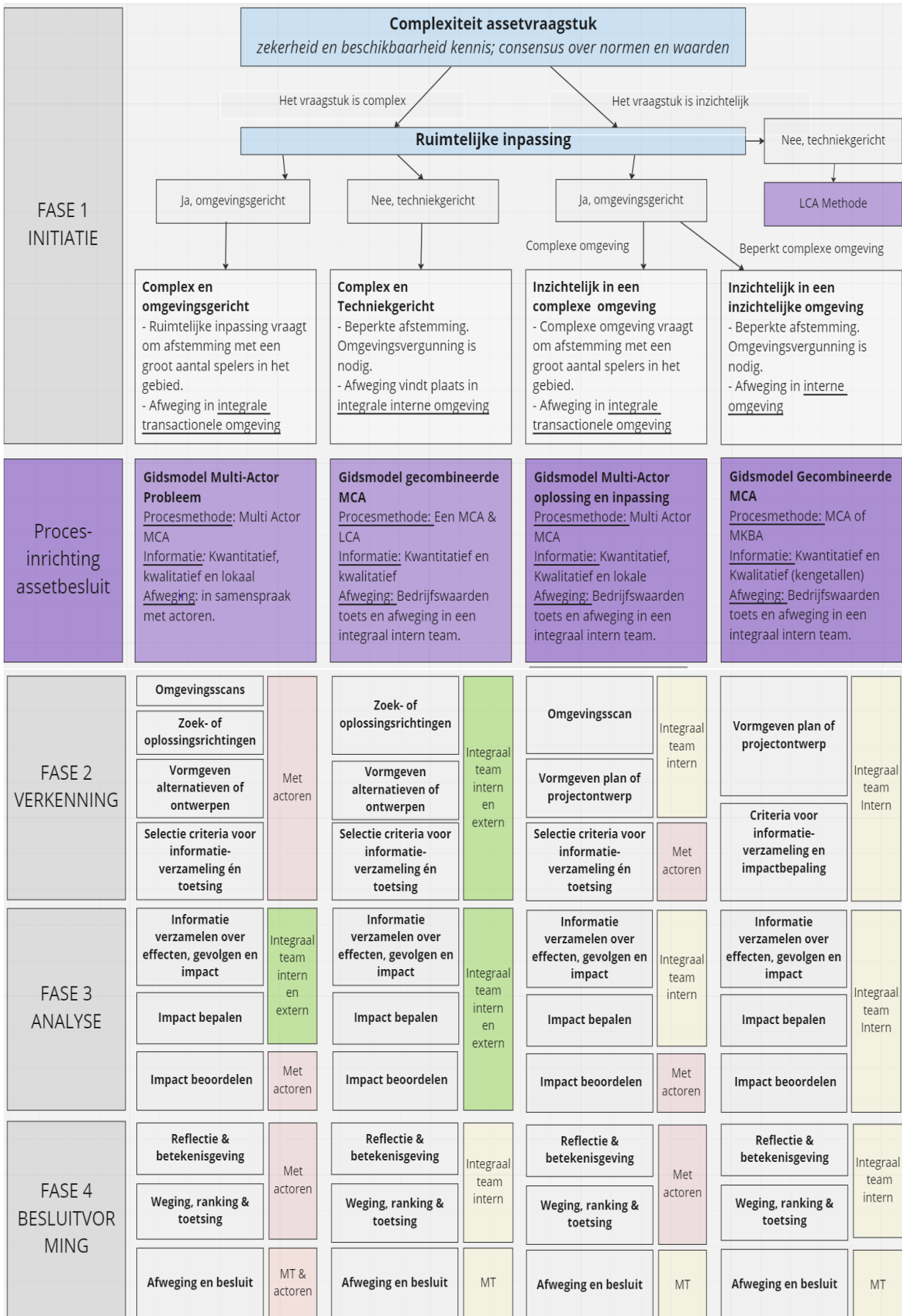


Figuur 17 Conceptueel model voor assetbesluiten waarbij 'momenten van afweging voor van maatschappelijke impact' (in groen) en de fasen van Multi Criteria Analyse Methoden zijn geïntegreerd. (vormgegeven door auteur op basis van de conceptuele modellen van assetvolwassenheid en het proces van multi-criteria besluitvorming).

### 5.3 Gidsmodellen met bouwstenen voor het afwegen van maatschappelijke impact

Op basis van vier gidsmodellen (zie Figuur 18) kunnen assetmanagers een assetvraagstuk duiden en bepalen wat een passende manier om een besluitvormingsproces voor het afwegen van maatschappelijke impact in te richten. Gaat het om een participatief traject waarbij actoren moeten worden betrokken? Welke informatie (objectief of normatief) moet worden verzameld en hoe vergaar je deze informatie? Wie moet betrokken worden bij de afweging van maatschappelijke impact en het besluit? Deze gidsmodellen reiken bouwstenen aan en initiatiefnemers kunnen zelf bepalen welke bouwstenen relevant zijn. In de opvolgende paragrafen wordt kort ingegaan op de fasen in de gidsmodellen.

Het gaat om afstemming met actoren over doelen of waarden (in rood), of er interne/externe experts betrokken moeten worden (groen) of dat het belangrijk is om een intern, maar integraal team samen te stellen voor een onderdeel.



### 5.3.1 Initiatiefase: beslisboom

In de initiatiefase zijn een aantal vragen die de 'aard' van het vraagstuk kunnen duiden en bepaald welk gidsmodel het beste is om te volgen. Het model is gericht op 'complexe' of 'inzichtelijke' assetvraagstukken. De complexiteit kan zich afspelen in de technische uitdagingen, maar ook door de complexiteit in de omgeving.

1. Op welk *sturingsniveau* speelt het probleem zich af? In hoeverre is dit ook het sturingsniveau waar de oplossing moet worden vormgegeven en de maatschappelijke impact wordt afgewogen?
  - a. Systeem (>10 jaar)
  - b. Strategisch (5-10 jaar)
  - c. Tactisch (2-5 jaar)
  - d. Operationeel (0-2 jaar)
2. Het assetvraagstuk is
  - a. *Complex*: onzekere kennis en informatie en geen consensus over waarden en doelen
  - b. *Inzichtelijk*: kennis en informatie is beschikbaar, maar er is geen consensus over normen en doelen
3. Is het assetvraagstuk (in deze fase) techniekgericht (zuivering) of omgevingsgericht (bronnen, transport óf distributie)?
4. In hoeverre is de ruimtelijke omgeving *complex* te noemen? (o.b.v. omgevingsscan)
  - a. Het gaat om een vraagstuk voor zuivering. Er is geen ruimtelijke inpassing nodig
  - b. Er is beperkte ruimtelijke inpassing nodig in een weinig complex gebied
  - c. Er is beperkte ruimtelijke inpassing nodig, mogelijk in een complex gebied
  - d. Er is grote ruimtelijke inpassing nodig, mogelijk in een weinig complex gebied
  - e. Er is grote ruimtelijke inpassing nodig, mogelijk in een complex gebied
5. In hoeverre speelt het vraagstuk zich af in de *interne* of *transactionele sfeer* plaats? Dit bepaalt in hoeverre er met actoren moet worden afgestemd over wat het probleem is, de oplossingsrichtingen en/of de maatschappelijke waarden/impact
  - a. Het vraagstuk speelt zich af in de *interne organisatie*. Er is alleen interne afstemming, nodig.
  - b. Het is een ketenvraagstuk dat zich afspeelt in de *transactionele* sfeer. Er is zowel interne als externe afstemming met ketenpartners
  - c. Het gaat om een vraagstuk gericht op de omgeving dat zich afspeelt in de *transactionele* sfeer. Er is naast interne afstemming, ook externe afstemming met omgevingspartijen.

Op basis van de antwoorden op deze vragen kan worden bepaald wat voor het specifieke vraagstuk een goed gidsmodel is voor het afwegen van maatschappelijke impact. Hierbij moeten zowel risico's als kansen worden ingeschat. Omdat in deze fase besluiten worden genomen over *het verkennen van assetvraagstukken of het uitvoeren van assetplannen* moet de vraag worden gesteld hoe een positieve bijdrage kan worden geleverd aan de maatschappelijke doelstellingen van de organisatie?

### 5.3.2 Verkenning

In situaties waarbij er sprake is van ruimtelijke inpassing is het waardevol om een eerste *omgevingsscan* uit te voeren naar de ontwikkelingen en plannen in dit gebied (Raijmakers, 2022). Mogelijk bestaan er al wijkuitvoeringsplannen (WUP), waarin een wijk aardgasvrij wordt gemaakt of is er een Transitievisie voor een gebied. Het is belangrijk om deze plannen in ogenschouw te nemen bij het vormgeven van oplossingsrichtingen, assetplannen of projectontwerpen. Een omgevingsmanager kan ondersteunen bij het inventariseren van de plannen in een gebied door contact te leggen met het waterschap, de provincie en/of gemeente. Tools die kunnen ondersteunen met het inventariseren van een gebied zijn te vinden in de toolbox 'Waardegenerator' (zie [www.kennisactiewater.nl](http://www.kennisactiewater.nl)). Een omgevingsmanager kan ook relevante actoren zoals het waterschap, de provincie, gemeente, energiebedrijven of bewoners betrekken tijdens de plan- en besluitvorming. De mate van betrokkenheid (participatie, co-creatie of inspraak) is afhankelijk van de complexiteit van het assetvraagstuk en/of de omgeving.

In deze fase worden ook de criteria voor analyse en vooral voor het toetsen van de plannen of ontwerpen vormgegeven. Daarnaast worden er ook randvoorwaarden opgesteld waarmee scherp wordt gemaakt waar het project aan moet voldoen. Het selecteren van criteria dient zorgvuldig te gebeuren en kan het beste in groepsverband worden gedaan. Deze activiteit kan worden uitgevoerd door integrale teams (interdisciplinair) óf met actoren. Voor een integrale analyse zal aandacht besteed moeten worden aan:

- Technische aspecten die aansluiten bij de doelen van het project
- Maatschappelijke aspecten die aansluiten bij de bedrijfswaarden
- Maatschappelijke aspecten die sociale duurzaamheid of de omgeving vertegenwoordigen

Afhankelijk van het assetvraagstuk en de lokale context zijn criteria meer of minder relevant. De maatschappelijke aspecten uit hoofdstuk 4 bieden inspiratie. Voor assetvraagstukken in een complexe omgeving is het waardevol om de criteria samen met actoren op te stellen – als onderdeel van de zogenaamde Multi Actor Multi Criteria Analyse. De MAMCA neemt doelen en wensen van actoren mee die de maatschappelijke impact vertegenwoordigen.

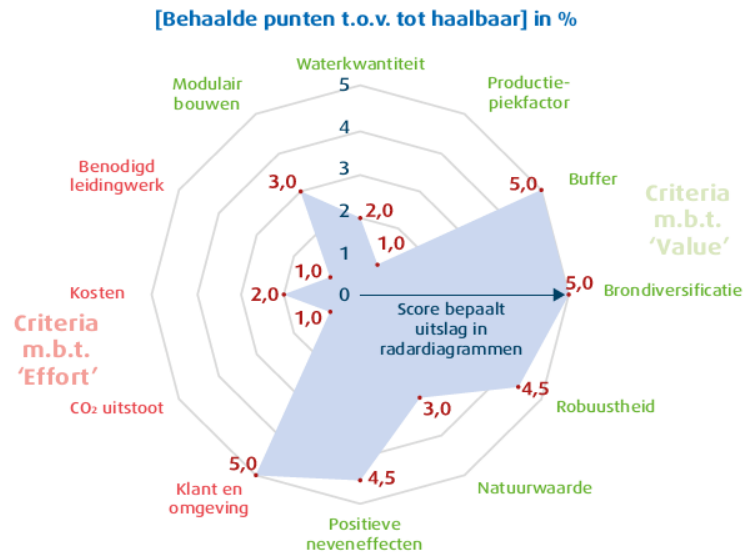
### 5.3.3 Analyse

In deze fase wordt eerst informatie verzameld over de ontwerpen en vervolgens bepaalt wat de uitvoering van een ontwerp betekent voor een specifiek criterium. In hoofdstuk 4 zijn de 3 stappen (informatie verzamelen, impact bepalen, impact beoordelen) voor dit onderdeel voor het vraagstuk van bron beschikbaarheid helder en uitgebreid uitgewerkt. Belangrijk in deze fase is om te bepalen waar de informatie voor de criteria vandaan moet komen en in hoeverre er een objectieve of normatieve beoordeling gegeven kan worden. Het is belangrijk om scherp te hebben wát je over de criteria moet weten voordat de informatie verzameld wordt.

1. Informatie is voornamelijk vindbaar in:
  - a. Tools voor assetmanagement (LCA of andere modellen)
  - b. Rapporten of andere studies
  - c. Externe experts
2. In hoeverre is de informatie over het assetvraagstuk intern aanwezig?
  - a. Informatie is intern op één afdeling aanwezig
  - b. Informatie is intern op verschillende afdelingen aanwezig
  - c. Informatie is extern bij verschillende experts van verschillende organisaties aanwezig
3. Informatie is normatief en vraagt om expert judgement van interne of externe experts

Er zijn verschillende manieren om de resultaten van de analyse te visualiseren, zoals met een spindiagram (Figuur 19) in matrix (zie Tabel 22).





Figuur 19 Spin/radardiagram dat inzicht geeft in de scores van ontwerpopties, afkomstig uit de bronnenstudie 'Strategie Leveringszekerheid 2035-2050' van PWN (Mudde et al., 2021).

#### 5.3.4 Besluitvorming

In deze fase wordt op basis van de verzamelde informatie voor elk criteria bepaald wat het betekent als er voor een ontwerpoptie gekozen wordt. In sommige gevallen kan het zijn dat er een duidelijke voorkeursoptie naar voren komt, maar vaak zullen verschillende ontwerpopties verschillende impact met zich meebrengen. Daar zit de uitdaging van de afweging die gemaakt dient te worden.

Tijdens 'reflectie en betekenisgeving' is het zaak vast te stellen welke negatieve impact mogelijkwijs op een andere manier kan worden verkleind. Als bijvoorbeeld blijkt dat een keuze voor een bron-leiding-technologie combinatie een hoog energieverbruik met zich meebrengt of dat de kwaliteit van de leefomgeving achteruitgaat, kunnen besluitvormers bepalen in hoeverre de positieve impact van een ontwerp opweegt tegen de negatieve impact. Dit vergt eigenlijk altijd een 'politieke' of 'normatieve' keuze – het gaat om een waardenafweging – maar er zijn verschillende manieren om tot een besluit te komen.

Multi Criteria Analyse Methoden reiken verschillende *wegings-*, *rankings-* en *afwegingstechnieken* aan die het ordenen van criteria en alternatieven kunnen ondersteunen (Scholten et al., 2017). In hoofdstuk 3 zijn verschillende manieren voor afwegingen beschreven. Het is ook mogelijk om de alternatieven kwalitatief te toetsen aan bedrijfswaarden of aan een ander duurzaamheidsmodel, zoals de Brede Welvaart of Six Capitals. Maar dit kan al in de criteria of de ontwerpen zijn verwerkt. Het gaat voor dit onderzoek te ver om te bepalen welke afwegingstechniek waardenafwegingen voor assetvraagstukken het beste kan ondersteunen. Voor nu wordt met het onderstaande kader een format meegegeven waarmee op basis van een simpele techniek weegfactoren kunnen worden toegevoegd voor het ranken van ontwerpen. Ranking van ontwerpen is mogelijk door een weging toe te kennen aan de verschillende criteria. Hiermee wordt niet toegewerkt naar een algemene geaggregeerde score die het 'optimale' ontwerp bepaalt, maar kunnen ontwerpen wel gerangschikt worden. Dit kan worden uitgevoerd door verschillende mensen scores te laten geven.

Tabel 22 Template met fictieve impactbeoordeling voor het vraagstuk van bronbeschikbaarheid.

	ONTWERP 1	ONTWERP 2	ONTWERP 3	Weging
Klant (& Imago)	++	-	++	
Impact bedrijfsvoering & organisatorische verandering	0	0	-	
Adaptiviteit/flexibiliteit	-	++	+	
Energieverbruik	-	-	++	
Grondstoffen en waterverbruik	+	+	+	
Chemicaliën	0	--	-	
Ecologische Impact/waarde	++	0	0	
Integraliteit in de keten en tussen sectoren	--	++	+	
Kwaliteit Leefomgeving	0	--	-	
Inclusiviteit	+	+	0	

Door met een groep mensen, vanuit verschillende perspectieven of met verschillende belangen, een gesprek te voeren, kan betekenis worden gegeven aan de inzichten uit een Multi-Criteria Analyse. Het is van belang om zorgvuldig deelnemers te kiezen. Afhankelijk van het vraagstuk is dit een interne aangelegenheid of is het relevant om een sessie met andere actoren op te zetten. Uiteraard is het daarbij mogelijk om inzichten eerst intern voor te bespreken en vervolgens actoren te betrekken. Hoe dit onderdeel er precies uit ziet is afhankelijk van het assetvraagstuk en welke afspraken ten aanzien van het traject er vooraf zijn gemaakt, maar het is belangrijk om goed aandacht te besteden aan de inrichting van dit onderdeel.

## 6 Conclusie en aanbevelingen

### 6.1 Conclusie

#### Het afwegen van maatschappelijke impact vraagt om een systematische procesaanpak

Het is belangrijk de procesaanpak voor het afwegen van relevante maatschappelijke impact goed in te richten. Het afwegen van maatschappelijk impact is meer dan het toevoegen van maatschappelijke aspecten. Keuzes die maatschappelijke impact (negatief of positief) tot gevolg hebben, worden op verschillende momenten in het besluitvormingsproces genomen: 1) In de *initiatiefase* bij het prioriteren van plannen; 2) In de *verkenningfase* waar oplossingsrichtingen of ontwerpen worden vormgegeven en waar criteria voor (maatschappelijke) effectanalyse en toetsing worden bepaald; 3) in de *besluitvormingsfase* wanneer de verzamelde informatie betekenis krijgt en wordt getoetst en afgewogen

Om besluitvorming over assetvraagstukken te optimaliseren is een systematisch aanpak nodig voor probleemidentificatie, informatieverzameling en ontwerp van oplossingsrichtingen, informatieverzameling over maatschappelijke effecten en het afwegen van maatschappelijke impact. Hiervoor is een procesmethodiek nodig, die is toegespitst op de drinkwatersector. De MKBA blijkt niet het beste instrument voor vraagstukken waar grote risico's bestaan, zich ethische dilemma's voordoen, of wanneer nieuwe technologie wordt toegepast. De Multi Criteria Analyse biedt veel mogelijkheden voor het ontwikkelen van een procesmethodiek voor de drinkwatersector. Er bestaan veel verschillende technieken voor afweging, maar er is nog geen zicht op de meest passende techniek(en) voor assetvraagstukken. Een procesmethodiek die een LCA en MCA-methode combineert blijkt het meest geschikt om drinkwaterbedrijven te ondersteunen met het afwegen van maatschappelijk relevante impact. Een Multi-Actor Multi Criteria methode is interessant, omdat hierin ook relevante actoren (die maatschappelijke waarden vertegenwoordigen) onderdeel worden van een besluitvormingstraject.

#### De bijdrage aan maatschappelijke impact wordt bepaald door bedrijfswaarde en lokale uitdagingen

Uit dit onderzoek blijkt ook dat het veralgemeniseren van 'relevante maatschappelijke impact' voor assetbesluitvorming niet haalbaar is. De relevantie van maatschappelijke impact wordt bepaald door de strategische doelstellingen van het drinkwaterbedrijf – in het geval van Dunea zijn dit klant, natuur, klimaatneutraal, slim assetmanagement en aantrekkelijk werk. Bovendien bepaalt de *lokale context* ook maatschappelijk relevant impact. Er zijn grote regionale verschillen in Nederland en de maatschappelijke opgaven van een gebied bepalen mede de mate waarin drinkwaterbedrijven maatschappelijke impact kunnen genereren. Het blijft van belang dat drinkwaterbedrijven bij het prioriteren van en besluiten over assets toetsen in hoeverre een project bijdraagt aan het behalen van de maatschappelijke doelstellingen.

Het veralgemeniseren van maatschappelijke impact voor assetvraagstukken is ook lastig omdat assetvraagstukken zelf zeer verschillend zijn (winning, transport en zuivering), zich mogelijk ook op verschillende assetniveaus afspelen (strategisch, tactisch en operationeel) en een andere termijn van besluitvorming kennen. Dit, samen met de diversiteit ten aanzien van strategische doelstellingen en lokale context, heeft tot gevolg dat er andersoortige informatie en een gestructureerde werkwijze ten aanzien van informatieverzameling en -afweging nodig is. Vraagstukken waarbij sprake is van *ruimtelijke inpassing* (winning en transport) vragen om andere maatschappelijk afwegingen dan assetvraagstukken die een minder ruimtelijk karakter hebben (zoals zuivering). In het eerste geval dient, met oog op de vergunning, ook de lokale omgeving vroegtijdig verkend te worden. Een complexe omgeving, waarbij veel functies, plannen of actoren aanwezig zijn, vraagt om een andere strategie dan een minder complexe omgeving. Er is sprake van meer afhankelijkheid en besluiten spelen zich af in een transactionele ruimte. Dit betekent dat er niet alleen informatie moet worden uitgewisseld tussen organisaties, maar ook dat verschillende belangen invloed kunnen hebben op de uitkomst. In dit geval zullen drinkwaterprofessionals met andere vaardigheden

betrokken moeten worden bij het inrichten van de procesaanpak voor het assetvraagstuk. In het geval van een (complex) zuiveringsvraagstuk kan interne afstemming nog steeds relevant zijn, maar worden maatschappelijke afwegingen gebaseerd op een (onafhankelijke) effectanalyse.

### Gidsmodellen

De in dit onderzoek ontwikkelde gidsmodellen ondersteunen assetmanagers met het kaderen van het assetvraagstuk en het bepalen van een passende strategie/werkwijze voor het vormgeven van ontwerpen, alternatieven en (maatschappelijke) criteria, het verzamelen van informatie en het afwegen van maatschappelijke impact. Belangrijk daarbij is om te bepalen *wie* onderdeel moet zijn van het ontwerpen, de informatieverzameling en de afweging van het besluit. Hierbij gaat het om interne en externe kennis uit verschillende vakdisciplines, maar ook om 'vertegenwoordigers' van een maatschappelijk belang. In het geval van complexe vraagstukken is er doorgaans geen consensus over de *waarden en doelen*, hetgeen betekent dat niet alleen 'objectieve' technische kennis, maar ook *normatieve* kennis moet worden beschouwd. Transparantie over het proces van afweging en besluit draagt in dit geval bij aan de 'legitimiteit' van een besluit, zeker in het geval er sprake is van onzekere informatie en ingrepen met (grote) gevolgen in de (beperkte) ruimte.

## 6.2 Aanbevelingen: Vervolgonderzoek naar waarden-afwegingen

### Waarden-afwegingen in complexe ruimtelijke omgevingen

Gezien de toenemende complexiteit van assetvraagstukken en ook toenemende complexiteit in de ruimtelijke omgeving is het waarschijnlijk dat waarden-afwegingen steeds vaker expliciet gemaakt moeten worden op zowel op operationeel, tactisch als strategisch niveau. Dit heeft te maken met het inschatten van zowel risico's op negatieve effecten als kansen voor het optimaliseren van zowel het assetsysteem als de maatschappelijke impact. Zogenaamde '(mee)koppelkansen' worden vaak nog niet op een strategisch niveau benaderd. Kansen kunnen worden gemist omdat er vanuit een sectorale en interne blik naar opgaven wordt gekeken. Het 'integraal' en 'gebiedsgericht' werken aan transitie-opgaven krijgt steeds meer vorm, maar het is nog onduidelijk hoe waarden-afwegingen plaats kunnen vinden voor optimale maatschappelijke impact. Hier is vervolgonderzoek voor nodig.

### Verdieping in afwegingstechnieken voor Multi-Criteria Analyse Methodes

Het is noodzakelijk om meer verdiepend onderzoek te doen naar technieken voor *aggregatie, waardering en afweging* van criteria en ontwerpopties of alternatieven in een Multi Criteria Analyse. Bij toepassing van MCA-methodes is het van belang zo veel mogelijk aan te sluiten bij methodieken voor informatieverzameling waar drinkwaterbedrijven reeds bekend mee zijn. LCA-studies, maar ook tools als de risico-matrix of integrale systeemmodellen zijn hiervoor geschikt. Naast bestaande technische informatie zijn ook 'normatieve' afwegingen van belang. (Multi-Actor) Multi-Criteria afweegmethodes kunnen dit proces transparanter maken.

### Naar een eenduidige 'impact-taal' voor drinkwater- of nutsbedrijven

Het is belangrijk toe te werken naar een eenduidige, gemeenschappelijke taal voor impact. Het is lastig goed te communiceren over impact en deze te meten of monitoren. Omdat in 2025 EU-wetgeving zal worden doorgevoerd ten aanzien van duurzaamheidsrapportages (EU Commission, 2022) wordt het voor drinkwaterbedrijven belangrijker 'Strategic Performance Indicators' en 'Key Performance indicators' vorm te geven. Er zijn verschillende modellen die hierbij kunnen worden gebruikt, maar er zijn nog geen sector-brede afspraken ten aanzien van deze impact metingen. Een standaardisering voor het monitoren van (maatschappelijke) impact zou de drinkwatersector en infrastructurele organisaties helpen bij het gebiedsgericht samenwerken aan opgaven.

## 7 Literatuurlijst

- Adem E. B. & Geneletti, D. (2018). Multi-criteria decision analysis for nature conservation: A review of 20 years of applications. *Methods in Ecology and Evolution*, 42–53.
- Arvidsson, S. & Dumay, J. (2021). Corporate ESG reporting quantity, quality and performance: Where to now for environmental policy and practice? *Business Strategy and the Environment*, 31 (1091–1110).
- AT Osborne (2020). MKBA in integrale gebiedsopgaven. *Een verkenning van de functie en rol van de MKBA bij integrale gebiedsopgaven*. Baarn: AT Osborne.
- Berger, L. (2016). Het toverwoord van deze tijd is impact, maar wat betekent het. *De correspondent*. <https://decorrespondent.nl/4183/het-toverwoord-van-deze-tijd-is-impact-maar-wat-betekent-het/139373377-cc1962be> [Geraadpleegd 16 oktober 2022].
- Beuken, R., Van Hummelen, A. M. & Koop, S.H.A. (2019). Assetmanagement. Volwassenheid en kennisbehoefte. BTO 2019.208(s).
- Bocken, N. M. & Short, S. W. (2021). Unsustainable business models—Recognising and resolving institutionalised social and environmental harm. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127828.
- Bos, F., Hof, B. & Tijm, J. (2022). Maatschappelijke Kosten-BatenAnalyse en brede Welvaart; een aanvulling op de Algemene MKBA-Leidraad. Den Haag: CPB/PBL.
- Bos, F. & Verrips, A. (2019). Toelichting voor MKBA's van gebiedsontwikkeling en transportinfrastructuur. Den Haag: CPB.
- Brouwer, S. & Sjerps, (2018). Klantperspectieven. BTO 2018.083. Nieuwegein: KWR.
- Campos-Guzmán, V., García-Cáscales, M.S., Espinosa, N., Urbina, A.. (2019). Life Cycle Analysis with Multi-Criteria Decision Making: A review of approaches for the sustainability evaluation of renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 343-366.
- Chester, M., Underwood, B. S., Allenby, B., Garcia, M., Samaras, C., Markolf, S., Sanders, K., Preston, B. & Miller, T. R. (2021). Infrastructure resilience to navigate increasingly uncertain and complex conditions in the Anthropocene. *Npj Urban Sustainability*, 1(1).
- Cortinovis, C., Geneletti, D., Hedlund, K. (2021). Synthesizing multiple ecosystem service assessments for urban planning : A review of approaches , and recommendations. *Landscape and Urban Planning*, 213, 104129.
- Cremene, L. (2022). Complex systems literacy. Social dilemma's – the setup for managerial decision-making in a complex world. In Taylor, A. (Reds.) *Rethinking Leadership for a Green World*. Routledge: London.
- Dean, M. (2018). Assessing the Applicability of Participatory Multi-Criteria Analysis Methodologies to the Appraisal of Mega Transport Infrastructure. Ph.D. Dissertation, The Bartlett School of Planning, University College, London, UK. [https://www.academia.edu/43180035/Assessing\\_the\\_Applicability\\_of\\_Participatory\\_Multi-Criteria\\_Analysis\\_Methodologies\\_to\\_the\\_Appraisal\\_of\\_Mega\\_Transport\\_Infrastructure](https://www.academia.edu/43180035/Assessing_the_Applicability_of_Participatory_Multi-Criteria_Analysis_Methodologies_to_the_Appraisal_of_Mega_Transport_Infrastructure) [Geraadpleegd op 3 december 2022].
- Dean, M. (2020). Multi-Criteria Analysis. In Mouter, N. (Reds.). *Advances in Transport Policy and Planning*, 6 (pp. 165-224).
- De Bruyn, S., Blom, M., Schep, E. & Warringa, G. (2017). Werkwijzer voor MKBAs op het gebied van milieu. CE Delft: Delft.

- De Lange, R., Schuman, H. & Montessorri, N. M. (2016). *Praktijkgericht onderzoek voor reflectieve professionals*. Garant Uitgevers.
- Drinkwaterplatform (2022). Zo verduurzamen de Nederlandse drinkwaterbedrijven. *Drinkwaterplatform*. <https://www.drinkwaterplatform.nl/themas/energietransitie/de-verduurzaming-van-de-drinkwatersector/> [Geraadpleegd op 15 september].
- Dunea (2019). *Jaarverslag 2019*. Zoetermeer: Dunea.
- Dunea (2020). De koers van Dunea. De groeiende waarde van Duin en Water. Den Haag: Dunea.
- Dunea (2022a). Hoe wordt uw drinkwater gemaakt? <https://www.dunea.nl/drinkwater/hoe-wordt-uw-drinkwater-gemaakt> [Geraadpleegd op 4 juli 2022].
- Dunea (2022b). *Drinkwatervoorziening van de toekomst 2030. Reikwijdte en detailniveau*. Zoetermeer: Dunea.
- EU Commission (2022). *Corporate Sustainability Reporting*. [https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting\\_en](https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en) [Geraadpleegd op 3 december 2022]. Evides (z.d.) Duurzaamheid. <https://www.evidesindustriewater.nl/nl/duurzaamheid> [Geraadpleegd op 12 november 2022].
- Flyvberg, B. & Bester, D. W. (2021). The Cost-Benefit Fallacy: Why Cost-Benefit Analysis Is Broken and How to Fix It. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 12(3), 395-419.
- Foxon, T. J., Pearson, P. J. G., Arapostathis, S., Carlsson-Hyslop, A. & Thornton, J. (2013). Branching points for transition pathways: assessing responses of actors to challenges on pathways to a low carbon future. *Energy Policy*, 52, 146–158.
- Gaspersz, J. (2022). Irritatie kan een voedingsbodemp voor innovatie zijn. *Trends in HR*. <https://www.trendsinhr.nl/jeff-gaspersz-irritatie-kan-een-voedingsbodemp-voor-innovatie-zijn/> [Geraadpleegd op 18 december 2022].
- Gharajedaghi, J. (2011). *Systems thinking: Managing chaos and complexity: A platform for designing business architecture*. Elsevier.
- Hisschemöller, M. (1992). *De democratie van problemen. De relatie tussen de inhoud van beleidsproblemen en methoden van politieke besluitvorming*. VU, Amsterdam.
- Huanga, H., De Smet Y., Macharisa, C. & Nguyen, A. V. D. (2020). Collaborative decision making in sustainable mobility: identifying possible consensus in the Multi-Actor Multi-Criteria Analysis based on inverse mixed-integer linear optimization.
- Janssen, R. (2001). On the use of multi-criteria analysis in environmental impact assessment in The Netherlands. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 10(2), 101-109.
- KEMA (2011). Financiële haalbaarheid intelligente watermeters in Nederland – een kosten-batenanalyse vanuit maatschappelijk perspectief. Kema 30102211-MOC/OPE 11-0940, Arnhem.
- Konietzko, J. (2022). Moving beyond carbon tunnel vision with a sustainability data strategy. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/cognizant/2022/04/07/moving-beyond-carbon-tunnel-vision-with-a-sustainability-data-strategy/?sh=5b0f331a70a7> [Geraadpleegd op 9 augustus 2022].
- König, E. (2022). In de grote verbouwing wordt heel Nederland binnenstebuiten gekeerd. *NRC*. <https://www.nrc.nl/nieuws/2022/07/25/in-de-grote-verbouwing-wordt-heel-nederland-binnenstebuiten-gekeerd-a4137371> [Geraadpleegd op 10 oktober 2022].
- Koop, S.H.A., Bouziotas, D. & Beuken, R. (2020). *Besluitvormingsprocessen voor integraal Assetmanagement*. BTO 2020.005.
- Klooster, J., Ohm, J., Posma, J., Warringa, G., Huigen, T. & de Bruyn, S. (2018). *Werkwijzer Natuur. Maatschappelijke Kosten-Baten Analyses*.

- Korsten, K. (2019). Omgaan met 'wicked problems'. *Beleidsonderzoek Online*.  
[https://www.beleidsonderzoekonline.nl/tijdschrift/bs0/2019/3/BO\\_2213-3550\\_2019\\_000\\_002\\_001.pdf](https://www.beleidsonderzoekonline.nl/tijdschrift/bs0/2019/3/BO_2213-3550_2019_000_002_001.pdf)  
[Geraadpleegd op 2 september 2022].
- Larsen, V. & De Boer, L. (2011). Werken aan maatschappelijk rendement. Een handreiking voor opdrachtgevers van MKBA's in het sociale domein. LPBL: Amsterdam.
- Lawrence, M. M. (2022). 'Polycrisis' may be a buzzword, but it could help us tackle the world's woes. *The Conversation*. <https://theconversation.com/polycrisis-may-be-a-buzzword-but-it-could-help-us-tackle-the-worlds-woes-195280> [Geraadpleegd op 14 december 2022].
- Lönngrén, J. & Van Poeck, K. (2021). Wicked problems: A mapping review of the literature. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 28(6), 481-502.
- Macharis, C., Turckin, L. & Lebeau, K. (2012). Multi actor multi criteria analysis (MAMCA) as a tool to support sustainable decisions: State of use. *Decision Support Systems*, 54(1), 610-620.
- Melnikovas A. (2018). Towards an explicit research methodology: Adapting research onion model for futures studies. *Journal of Futur Studies*, 23(2), 29-44.
- Mouter, N. (2012). Voor en nadelen van de MKBA nader uitgewerkt. <https://www.mkba-informatie.nl/mkba-voorgevorderden/publicaties-over-mkba/mouter-2012-voordelen-en-nadelen-van-de-maatschappelijke-kos/>  
[Geraadpleegd op 3 augustus 2022].
- Mouter, N. (2022). *PWE als Evaluatie Instrument*. <https://www.tudelft.nl/tbm/pwe/pwe-basics/pwe-als-evaluatie-instrument> [Geraadpleegd op 3 augustus 2022].
- Mouter, N., Cranenburgh, S., Wee, B. (2017). Do individuals have different preferences as consumer and citizen? The trade-off between travel time and safety. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 106, 333-349.
- Mudde, M., Paap, J. & Zuurbier, K. (2021). Strategie Leveringszekerheid 2035-2050. De kracht van samen. Velsersbroek: PWN. Registratienummer: UHZV-2-5341.
- MVO Nederland (z.d.). Nederlandse drinkwaterbedrijven duiken in de nieuwe economie.  
<https://www.mvonederland.nl/nederlandse-drinkwaterbedrijven-duiken-in-de-nieuwe-economie/>  
[Geraadpleegd op 20 mei 2022].
- Myllyviita, T., Antikainen, R., Leskinen, P. (2017). Sustainability assessment tools – their comprehensiveness and utilisation in company-level sustainability assessments in Finland. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, DOI: 10.1080/13504509.2016.1204636
- Naus, J. (2021). Het koppelen van transitieopgaven: een innovatieve methode in ontwikkeling. *H20*.
- Nautiyal, H. & Goel, V. (2021). Sustainability Assessment: Metrics and Methods. In Ren, J. (Reds) *Methods in Sustainability Science*. Geraadpleegd op 7 augustus 2022, van <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/multicriteria-analysis>
- NEN (2014). NEN-ISO55000. Assetmanagement – overzicht, principes en terminologie. Delft: Nen.
- Perrée, H. (2022). Bodem en water voortaan belangrijker in RO. *Binnenlands Bestuur*.  
<https://www.binnenlandsbestuur.nl/ruimte-en-milieu/bodem-en-water-voortaan-belangrijker-ruimtelijke-ordening> [Geraadpleegd op 15 oktober 2022].
- Raijmakers, R.D. (2022). Van naast elkaar naar met elkaar werken. Op weg naar de integratie van klimaatadaptatie en energietransitie. Master Thesis Universiteit Twente. van  
[http://essay.utwente.nl/93338/7/Raijmakers\\_MA\\_ET\\_NL.pdf](http://essay.utwente.nl/93338/7/Raijmakers_MA_ET_NL.pdf) [Geraadpleegd op 14 november 2022].
- Romein, G. & Renes, G. (2013). Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse, CPB / PBL, Den Haag.

- Ruijgrok, E. C. M., Brouwer, R., Verbruggen, H., de Groot, R. S. & Bos, E. J. (2004). Waardering van natuur, water en bodem in maatschappelijke kosten baten analyses: een handreiking ter aanvulling op de OEI-Leidraad. Witteveen+Bos.
- Scholten, L., Maurer, M., & Lienert, J. (2017). Comparing multi-criteria decision analysis and integrated assessment to support long-term water supply planning. *PLoS One*, 12(5), e0176663.
- Segrave, A., Van Alphen, H.J. & Roest, K. (2020). Operationalisering Circulaire Economie principe voor de waterketen. BTO 2020.020. KWR: Nieuwegein.
- SER (2022): Sociaal Economische Raad. Evenwichtig sturen op de grondstoffentranitie en de energietranitie voor brede welvaart. Verkenning 22/06. SER: Den Haag.
- Settembre-Blundo, D., González-Sánchez, R. & Medina-Salgado, S. (2021). Flexibility and Resilience in Corporate Decision Making: A New Sustainability-Based Risk Management System in Uncertain Times. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 22(2) 107–132.
- Silvast, A. & Virtanen, M. J. (2021). On Theory–Methods Packages in Science and Technology Studies. *Science, Technology, & Human Values*, 48(1), 167–189.
- Velasquez, M. & Hester, P. T. (2013). An analysis of multi-criteria decision making methods. *International journal of operations research*, 10(2), 56-66.
- Van Aalderen, N. & Dorssen, A. (2020). Klantwensen en -verwachtingen en het managen van assets. BTO 2020.008.
- Van Aalderen, N. & van Loon, A. (2022). Rollen en verantwoordelijkheden drinkwaterbedrijven. BTO 2022.027. KWR: Nieuwegein.
- Van Berkel, F. & Van Alphen, H.J. (2022). Een verkenning naar modellen en methoden voor meervoudige waardecreatie. BTO2022.053.
- Van der Kolk, B. (2021). Metrics: baat het niet dan kan het wél schaden. *Holland Management Review* 200. <https://www.researchgate.net/publication/355890248> Metrics baat het niet dan kan het wel schaden [Geraadpleegd op 15 oktober 2022].
- Vitens (z.d.). Duurzaam drinkwaterbedrijf. <https://www.vitens.nl/over-vitens/elke-druppel-duurzaam/rubriek-duurzaam-drinkwaterbedrijf> [Geraadpleegd op 12 november 2022].
- Wang, J. J., Jing, Y. Y., Zhang, C. F. & Zhao, J. H. (2009). Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making. *Renewable and sustainable energy reviews*, 13(9), 2263-2278.
- Witteveen en Bos (2005). HARD OF ZACHT?, MKBA drinkwaterontharding voor Brabant Water, Witteveen en Bos, HT249-2-1, Rotterdam.
- Ustaoglu, E., Sisman, S., Aydinoglu, A. C. (2021). Determining agricultural suitable land in peri-urban geography using GIS and Multi Criteria Decision Analysis (MCDA) techniques. *Ecological Modelling*, Volume 455.
- Zwolsman, (2020). *Inventarisatie en beoordeling van nieuwe bronnen voor drinkwater in de toekomst*. Zoetermeer: Dunea. (Niet publiek gemaakt)



# I Bijlage 1: Bronnenmatrix Dunea

Bron voor drinkwater	Toelichting	Productie (Mm3/jr)	Waterkwantiteit bron	Benodigde (voor)zuivering	Benodigde leidinginfra	Robuustheid waterkwantiteit	Robuustheid waterkwaliteit	Robuustheid verleggingen	Robuustheid overstroming
Afgedamde Maas (Brakel)	Huidig systeem (eerste anker)	92	de bron kan de volledige productie van Dunea dekken	Coagulatie in de rivier zelf, zes weken verblijftijd, microzeven, snelle zandfiltratie	Gedeeltelijke vervanging of relining Andelse Maas leiding (voor 2040)	Steeds vaker perioden met (extreem) lage Maasafvoer. Maar kan worden aangevuld met Waalwater	Door eenvoudige voorzuivering en uitslag polderwater nabij innamepunt kwetsbaar voor calamiteiten	Behoorlijk risico op verleggingen vanwege grote transportafstand	Reële kans op fatale overstroming PS Bergambacht
Lek (Bergambacht)	Huidig systeem (tweede anker)	92	de bron kan de volledige productie van Dunea dekken	Coagulatie en snelle zandfiltratie. NB: 7x zoveel zwevend stof als bij Brakel, vereist een bezinkbekken	Geen nieuwe leidinginfra (wel: bezinkbekken voor zwevend stof)	Afhankelijk van FWS om voldoende water door te laten via stuw Hagestein	Door eenvoudige voorzuivering kwetsbaar voor calamiteiten. Extra risico: verzilting bij lage afvoer en zwevend stof pieken bij hoge afvoer van de Rijn	Behoorlijk risico op verleggingen vanwege grote transportafstand	Reële kans op fatale overstroming PS Bergambacht
Mengbedrijf (AM en Lek)	Optimalisatie huidig systeem (a)	92	de bron kan de volledige productie van Dunea dekken	Combi van beide voorzuiveringen	Andelse Maas leiding gaat langer mee als deze minder zwaar wordt belast	Bij flexibele inzet van de bronnen is de kwantiteit geen issue	Risico van calamiteiten verkleind door flexibele bronkeuze	Behoorlijk risico op verleggingen vanwege grote transportafstand	Reële kans op fatale overstroming PS Bergambacht
Afg. Maas + GOBAM (100%)	Optimalisatie huidig systeem (b)	92	de bron kan de volledige productie van Dunea dekken	Zie Brakel maar nu met 100% GOBAM erbij = geavanceerde zuivering	Gedeeltelijke vervanging of relining Andelse Maas leiding (voor 2040)	Steeds vaker perioden met (extreem) lage Maasafvoer. Maar kan worden aangevuld met Waalwater	Risico op calamiteiten sterk verkleind door AOP proces (aanpak organische micro's)	Behoorlijk risico op verleggingen vanwege grote transportafstand	Reële kans op fatale overstroming PS Bergambacht
Mengbedrijf + GOBAM (100%)	Optimalisatie huidig systeem (a+b)	92	de bron kan de volledige productie van Dunea dekken	Zie AM en Lek maar nu met 100% GOBAM erbij = geavanceerde zuivering	Andelse Maas leiding gaat langer mee als deze minder zwaar wordt belast	Bij flexibele inzet van de bronnen is de kwantiteit geen issue	Flexibele bronkeuze + AOP proces maakt Dunea nagenoeg onafhankelijk van ruwwater kwaliteit (beh. metalen en zout)	Behoorlijk risico op verleggingen vanwege grote transportafstand	Reële kans op fatale overstroming PS Bergambacht
Valkenburgse Meer	Nieuwe opp. bron nabij de kust	32	De bron dekt een kwart tot een derde van de productie van Dunea	Minimaal coagulatie en snelle zandfiltratie. DDC en Cl wel hoog; daarom optie voor deelstroom RO	Korte TL (5 km) via Groene corridor naar Berkheide	Bij extreme droogte heeft Rijnland te weinig water. Vergroting KWA biedt de oplossing.	Fisico op calamiteiten aanwezig, maar te beheersen door afsluiting van het meer van de Dude Pijn (flexibele kering)	Kans op verleggingen gering vanwege kleine TL en groene corridor waar deze in ligt	Goed beschermd (dijkring 14). Innamewerk op hoogte aanbrengen en PS omwallen
Brielse Meer	Nieuwe opp. bron nabij de kust	25	De bron dekt een kwart tot een derde van de productie van Dunea	Perfekte waterkwaliteit - coagulatie en snelle zandfiltratie volstaat	Nieuwe TL door het Westland (14 km)	Bij extreme droogte kan er concurrentie zijn voor het beschikbare water	Brielse Meer kan worden afgesloten van het Spui (80% Rijnwater). Onttrekking kan nog weken doorgaan.	Kans op verlegging vanwege TL (14 km) door druk Westland	Zelfde bescherming als dijkring 14? Risico overstroming Gemaal Vinsemius?
AWZI effluent (Harnaschp.)	Radicaal nieuwe bron van infiltratiewater	57	De bron dekt tweederde van de productie van Dunea	Zware voorzuivering; 50% deelstroom RO en 50% deelstroom AOP	Nieuwe TL naar booster gemaal Zoetermeer (14 km)	Door de buffertank en de gegarandeerde DVA is er altijd voldoende water	Bronningen (zoutpieken) en impact illegale lozingen op het riool voor functioneren van de AWZI?	Nieuwe TL naar booster ZM en daarna verder via de BAL leidingen	Kwetsbaar voor overstroming via het regionale watersysteem.
Brak grondwater duinen	Het RO permeaat wordt opgemengd met duinwater (1:3) - daarna eindzuivering	23	De bron dekt een kwart tot een derde van de productie van Dunea	BWRO met relatief hoog chlooridegehalte (5000 mg/l); geen separate opharding	Nieuwe leidingen voor brak Gv en afvoer concentraat, op eigen grond	Stabiele onttrekking mogelijk	Zeer goed beschermde bron, op eigen grond.	Alle leidingwerk op eigen grond	Overstromingsrisico van infra in de duinen is nihil
Brakke kwel Rijnland (Noordplaspolder)	Het RO permeaat wordt opgehard en geleverd via bestaande DW hoofdleiding	5	Relatief kleine bron, maar uitbreiding mogelijk (meer brakke polders in ZH)	BWRO met relatief laag Cl gehalte (1250 mg/l); separate opharding	Kleine TL voor aansluiten DW op Noordpolderleiding. Lange TL (30 km) voor afvoer concentraat naar zee	Stabiele onttrekking mogelijk	Bron lijkt goed beschermd, maar enige (historische) invloed van landbouw is mogelijk	Korte TL voor DW maar lange TL voor afvoer concentraat naar zee	Kwetsbaar voor overstroming via regionale watersysteem. Puttenveld op terpen en PS omwallen
Brak grondwater DSM Delft	Het RO permeaat wordt opgehard en geleverd via bestaande DW hoofdleiding	7	Relatief kleine bron, maar interessant mogelijk verving DW Solleveld	BWRO met relatief laag Cl gehalte (2000 mg/l); separate opharding	Korte TL nodig (5 km) voor transport naar DW leiding. Concentraat kan via bestaande TL naar zee.	onttrekking wordt afgebouwd met 10% per jaar	Bron goed beschermd door afsluitende kleilaag, maar wel in stedelijke omgeving	relatief kleine TL (5 km), maar wel in stedelijk gebied	Zelfde bescherming als dijkring 14?
Zewater (opmengen)	Het RO permeaat wordt opgemengd met duinwater (1:3) - daarna eindzuivering	23	De bron dekt een kwart tot een derde van de productie van Dunea	SVRO zonder separate opharding	TL voor aanvoer RO permeaat naar elk PS en TL voor afvoer concentraat naar zee	Onbepaalde bron	Sterk wisselende concentraties zwevend stof en algen: grote impact op de zuivering	Alle leidingwerk op eigen grond (bij inname uit zee)	Innamewerk op zee is kwetsbaar voor overstroming
Zewater (opharden)	Het RO permeaat wordt chemisch opgehard (einde duinwaterbedrijf)	92	de bron kan de volledige productie van Dunea dekken	SVRO met separate opharding	TL voor aanvoer RO permeaat naar elk PS en TL voor afvoer concentraat naar zee	Onbepaalde bron	Sterk wisselende concentraties zwevend stof en algen: grote impact op de zuivering	Alle leidingwerk op eigen grond (bij inname uit zee)	Innamewerk op zee is kwetsbaar voor overstroming

Bron voor drinkwater	Natuur	Klant	win-win	Innovatie	Energie	Productie-kosten DW	Totaalscore (ongewogen)
Afgedamde Maas (Brakel)	Dunea streeft naar maximale ecologische waarde in de duinen	hoog klantvertrouwen door associatie met waterwinning en natuur	functiecombinaties in de duinen: 1 punt; recreatie AM = 1 punt	business as usual	referentie voor energieverbruik	relatief lage kosten doordat een groot deel van de assets al is afgeschreven	10
Lek (Bergambacht)	Dunea streeft naar maximale ecologische waarde in de duinen	hoog klantvertrouwen door associatie met waterwinning en natuur	functiecombinaties in de duinen: 1 punt	business as usual	referentie voor energieverbruik	relatief lage kosten doordat een groot deel van de assets al is afgeschreven	10
Mengbedrijf (AM en Lek)	Dunea streeft naar maximale ecologische waarde in de duinen	hoog klantvertrouwen door associatie met waterwinning en natuur	functiecombinaties in de duinen: 1 punt; recreatie AM = 1 punt	Schakelen tussen Lek en Maas is beperkt innovatief	vergelijkbaar met referentie	relatief lage kosten doordat een groot deel van de assets al is afgeschreven	14
Afg. Maas + GOBAM (100%)	Dunea streeft naar maximale ecologische waarde in de duinen	idem, met een bonus: betere kwaliteit van het infiltratiewater	functiecombinaties in de duinen: 1 punt; recreatie AM = 1 punt	Voorbehandeling met AOP is zeer innovatief voor Dunea en NL	100% GOBAM leidt tot forse stijging energieverbruik	Meerkosten door GOBAM	11
Mengbedrijf + GOBAM (100%)	Dunea streeft naar maximale ecologische waarde in de duinen	idem, met een bonus: betere kwaliteit van het infiltratiewater	functiecombinaties in de duinen: 1 punt; recreatie AM = 1 punt	De meest innovatieve strategie op basis van het huidige systeem	100% GOBAM leidt tot forse stijging energieverbruik	Meerkosten door GOBAM	15
Valkenburgse Meer	Duinbeheerder, met een bonus: aanleg Groene corridor tussen VM en Berkheide	hoog klantvertrouwen door associatie met waterwinning en natuur	functiecombinaties in de duinen: 1 punt; recreatie VM = 1 punt	Nieuwe bron, bekende zuiveringstechnologie = beperkt innovatief	Laag energieverbruik door eenvoudige zuivering en korte transportafstand	eenvoudige zuivering + korte transportafstand; bij deelstroom RO duurder	20
Brielse Meer	Dunea streeft naar maximale ecologische waarde in de duinen	hoog klantvertrouwen door associatie met waterwinning en natuur	functiecombinaties in de duinen: 1 punt; recreatie BM = 1 punt	Nieuwe bron, bekende zuiveringstechnologie = beperkt innovatief	eenvoudige zuivering, korte afstand bron-PS; veel energie nodig voor transport WDM leiding	eenvoudige zuivering, korte afstand bron-PS; veel energie nodig voor transport WDM leiding	16
AWZI effluent (Harnaschp.)	Duinbeheerder, met een malus: mogelijke impact van ander infiltratiewater op ecologie duingebied	Groot risico op verlies klantvertrouwen door negatieve framing van effluent als bron	functiecombinaties in de duinen: 1 punt; nuttig gebruik AWZI effluent: 1 punt	RWZI effluent als bron is extreem innovatief voor Dunea en NL	Hoog energieverbruik vanwege robuuste voorzuivering; 50% RO en 50% AOP	sterk afhankelijk van de vraag of Delfland mee wil betalen aan de kosten	2
Brak grondwater duinen	Duinbeheerder, met een malus: mogelijke impact van onttrekking brak grondwater op de duinen	25% niet door het duin, 75% wel - enige impact op klantvertrouwen	functiecombinaties in de duinen: 1 punt; Vergroting strategische zoetwaterbel: 2 punten	Ontzilting brak Gw' als bron voor Dw' plus vergroting zoetwaterbel = extreem innovatief	B'wRO kost minder energie dan SWRO; bovendien korte transportafstand	inclusief onthardingsbonus	19
Brakke kwel Rijnland (Noordplaspolder)	Dit water gaat niet door het duin. Maar het grootste deel wel dus Dunea blijft natuurbeheerder	Mengsel van technisch water en drinkwater uit de duinen. Mogelijk impact op klantbeleving	Afname van de zoutvracht op de boezem van Rijnland	Ontzilting brak Gw' als bron voor Dw' is zeer innovatief voor Dunea en NL	B'wRO kost minder energie dan SWRO; bovendien korte transportafstand	Relatief duur door grote transportafstand van TL voor concentraat naar zee (30 km)	8
Brak grondwater DSM Delft	Dit water gaat niet door het duin. Maar het grootste deel wel dus Dunea blijft natuurbeheerder	Mengsel van technisch water en drinkwater uit de duinen. Mogelijk impact op klantbeleving	Nuttig gebruik van een afvalstroom die nu op zee wordt geloosd	Ontzilting brak Gw' als bron voor Dw' is zeer innovatief voor Dunea en NL	B'wRO kost minder energie dan SWRO; bovendien korte transportafstand	Puttenveld en leidingwerk al aanwezig; RO kan hierop aanhaken. TL voor afvoer concentraat ook aanwezig	13
Zeewater (opmengen)	Dit water gaat niet door het duin. Maar het grootste deel wel dus Dunea blijft natuurbeheerder	25% niet door het duin, 75% wel - enige impact op klantvertrouwen	functiecombinaties in de duinen: 1 punt	Ontzilting van zeewater is extreem innovatief voor Dunea en NL	SWRO kost zeer veel energie	Ontzilting van zeewater kost veel energie en is daarom duur	8
Zeewater (opharden)	Stopzetten infiltratie van rivierwater zal grote impact hebben op de ecologische waarden van het duin	Technisch water, niet uit de duinen. Zal anders smaken met risico op negatieve klantbeleving	Bij 100% drinkwater uit zeewater is Dunea geen natuurbeheerder meer	Ontzilting van zeewater is extreem innovatief voor Dunea en NL	SWRO kost zeer veel energie	Ontzilting van zeewater kost veel energie en is daarom duur	2

## II Bijlage 2: Werksessies

### Deelnemers werksessie Dunea, 28 augustus 2022, Zoetermeer

1	Willemijn Bouland	Manager Strategie Multi Bronnen
2	Patrick Reniers	Asset manager
3	Amira al Zakka	Trainee
4	Loek de Bonth	Programmasecretaris Toekomst
5	Liesbeth Verhagen	Omgevingsmanager
6	Marco Kortleve	Programma Manager Nieuwe Bronnen

### Deelnemers werksessie reflectie procesmethodiek, 2 november 2022, MS teams

1	Marleen van der Velden	Brabantwater	Strateeg
2	John Mentink	WMD	Assetowner
3	Arne Bosch	Waternet	Assetmanager
4	Rene Kollen	Waterbedrijf Groningen	Strateeg/Omgevingsmanager
5	Patrick Reniers	Dunea	Assetowner
6	Robert Schoofs	Oasen	Assetmanager
7	John Vrijbloed	PWN	Strateeg
8	Jana Zillen	WML	Omgevingsmanager
9	Ralph Beuken	KWR	Onderzoeker
10	Fabi van Berkel	KWR Water Research	Onderzoeker

## III Bijlage 3: Interviewvragen Case Studie Dunea

### Details interview

Wanneer: 14-09-2022 en 19-09-2022

Wie: Willemijn Bouland, Strateeg Dunea en lead Multi-bronnen strategie

Locatie: Teams

*\*Het volledige interviewverslag is op te vragen bij de auteur.*

### Bronbeschikbaarheidsvraagstuk Dunea

- Is de visie op bronbeschikbaarheidsvraagstukken veranderd in verloop van tijd?
- Wat zijn de relevante documenten om het vraagstuk van bronbeschikbaarheid bij Dunea op te baseren?

### Reflectie op aanpak (nu en verleden)

- Aanpak Bronnenstudie (toen) 2017-2019 (februari)
  - o Kan je beschrijven hoe het proces is geweest in de aanloop van de bronnenstudie?
  - o Kan je beschrijven wat jullie daarvan geleerd hebben?
  - o Wie heeft de ontwerpopties uitgewerkt?
  - o Kan je beschrijven tot welk besluit de inzichten uit de bronnenstudie precies hebben geleid?
  - o Kan je beschrijven welke afwegingen doorslaggevend zijn geweest bij dit besluit? Of wie doorslaggevend is geweest?
  - o Kan je beschrijven wat er toe geleid heeft dat jullie nu een andere aanpak volgen?
  - o Hebben jullie de zoekrichtingen losgelaten uit de bronnenstudie? Er is nu RO aan toegevoegd.
  - o Kan je beschrijven hoe er intern wordt omgegaan met deze nieuwe aanpak?
    - Is er vertrouwen in?
    - Is het te begrijpen voor assetmanagers?
  - o Hoe gaan jullie nu de ontwerpopties uitwerken?
- Kan je beschrijven wie er over het algemeen betrokken zijn bij het beoordelen van projectontwerpen of maatregelen voor assetmanagement?
- Kan je beschrijven hoe je verwacht dat de ontwerpen beoordeeld gaan worden obv criteria?

### Organisatie & besluitvorming Dunea

- Kan je heel kort uitleggen hoe Dunea is georganiseerd?
  - o Afdelingen van assetmanagement? Hoe werkt het assetmanagement bij Dunea?
  - o Waar bevind jij je?
  - o Hoe wordt er geschakeld en informatie uitgewisseld tussen verschillende afdelingen en tussen verschillende (sturings)niveaus?
  - o Hoe is besluitvorming bij Dunea georganiseerd? (Directie, Raad van commissarissen, Aandeelhouders, Belangenraad Meijendaal)