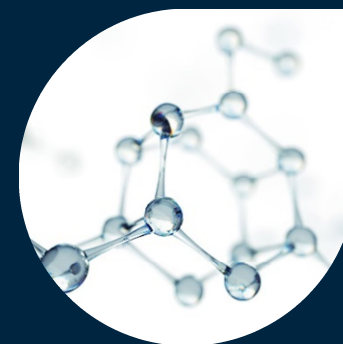


Juni 2025

Routekaart kennisopgaven industriële watertransitie

Op weg naar 20% reductie in 2035

TKI Watertechnologie



Routekaart kennisopgaven industriële watertransitie

Op weg naar 20% reductie in 2035

Juni 2025

Deze routekaart kennisopgaven industriële watertransitie is opgesteld door TKI Watertechnologie, op verzoek van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Directoraat-generaal Water en Bodem.

Auteurs (KWR):

Marette Zwamborn

Frank Oesterholt

Nienke Koeman

Kwaliteitsborging (KWR / TKI Watertechnologie):

Anne Hummelen

Stichting TKI Watertechnologie

Groningenhaven 7

3430 BB Nieuwegein

info@tkiwatertechnologie.nl

www.tkiwatertechnologie.nl

Inhoud

1	Opgave en kader	4
1.1	Bewust en zuinig drinkwatergebruik in de industrie	4
1.2	TKI Watertechnologie: kennisontwikkeling industriële watertransitie	4
2	Industrieel (drink)watergebruik in beeld	5
2.1	Totaal waterverbruik in de industrie	5
2.2	Drinkwaterlevering aan industrie en aan overige zakelijke gebruikers	5
2.3	Industrieel drinkwaterverbruik per sector	5
2.4	Toepassing van drinkwater bij de industrie	7
2.5	Eisen aan waterkwaliteit in de levensmiddelenindustrie	7
2.6	Lozing van water	7
3	Industriële watertransitie in een complexe waterwereld	8
3.1	Stakeholders	8
3.2	Handelingsperspectieven voor reductie industrieel watergebruik	9
3.3	Industriële watertransitie is een complexe opgave	10
4	Beoogde impact en overzicht kennisroutes	11
4.1	Industriële watertransitie als onderdeel van Nederlandse missies	11
4.2	Beoogd effect industriële watertransitie in 2035	11
4.3	Overzicht kennisroutes	11
5	Beschrijving van de kennisroutes	14
5.1	Industrieel water in beeld	14
5.2	Watersysteem in beeld	15
5.3	Technologische oplossingen	17
5.4	Sociaaleconomische arrangementen	19
5.5	Duurzaam industrieel watergebruik	20

6	Kennis- en innovatieprogramma's en kansen voor versnelling	23
6.1	Kennis- en innovatieprogramma's watertechnologie	23
6.2	Kennis- en innovatieprogramma's waterbeheer en watervoorziening	24
6.3	Kansen voor versnelling	24
7	Verantwoording	25

1 Opgave en kader

1.1 Bewust en zuinig drinkwatergebruik in de industrie

De beschikbaarheid van voldoende water van goede kwaliteit is cruciaal voor de industrie in Nederland. Door klimaatverandering, bevolkings- en economische groei en toename van het drinkwatergebruik per persoon, is er meer drinkwater nodig, terwijl er minder (schoon) water beschikbaar is door droogte, vervuiling en verzilting. De beschikbaarheid van voldoende drinkwater voor de industrie is de laatste jaren niet meer vanzelfsprekend. In sommige delen van Nederland worden nieuwe grootzakelijke drinkwateraansluitingen al geweigerd. Bij daadwerkelijke tekorten is wettelijk bepaald hoe we het resterende zoet water verdelen. In deze zogenaamde ‘verdringsreeks’ komt de industrie als laatste aan de beurt; vitale functies zoals dijkbewaking, natuur, drinkwatervoorziening en de energiesector hebben voorrang. Dit bleek in het verleden geen theoretisch scenario, en zal vaker gaan voorkomen bij langere perioden van droogte. Een gezamenlijke aanpak van overheden, waterbeheerders en watergebruikers is gericht op het vergroten van het aanbod van drinkwater én op het afvlakken van de stijgende (drink)watervraag.

In het Nationaal Plan van Aanpak Drinkwaterbesparing (NPvA, 2024) staat voor de industrie als doel:

- In 2035 is het drinkwatergebruik van de zakelijke gebruikers met 20% gereduceerd ten opzichte van referentieperiode 2016-2019. Kantoorpanden en publieke gebouwen implementeren waar mogelijk de maatregelen vanuit bestaande- en nieuwbouw.
- Laagwaardig gebruik van drinkwater wordt beperkt. We streven naar ‘juiste kwaliteit voor het juiste gebruik’.

Het NPvA geeft een uitwerking van maatregelen en instrumenten voor bewust en zuinig drinkwatergebruik. Vanwege de grote verscheidenheid aan sectoren en bedrijven, is een sectorspecifieke aanpak en maatwerk noodzakelijk. Omdat de

uitdagingen op het gebied van (drink)waterbronnen regionaal kunnen verschillen, is het van belang de industriële gebruikers te betrekken in gebiedsprocessen met andere stakeholders. De bedoeling is om gezamenlijk op systematische wijze te werken aan de vermindering van onttrekking van zoetwater aan de omgeving, de verhoging van de waterefficiëntie van productieprocessen en de reductie van emissies naar het watermilieu.

1.2 TKI Watertechnologie: kennisontwikkeling industriële watertransitie

TKI Watertechnologie is een Topconsortium voor Kennis en Innovatie, en stimuleert kennisontwikkeling en innovatie in publiek private samenwerking (PPS). Binnen TKI Watertechnologie onderzoeken en ontwikkelen bedrijven, kennisorganisaties en overheden procestechnologische innovaties voor het verbeteren van de waterkwaliteit en waterbeschikbaarheid voor natuur, drinkwater, landbouw en industrie. TKI Watertechnologie is mede-coördinator van de Kennis- en innovatieagenda Landbouw, Water en Voedsel (KIA-LWV).

Het Ministerie van IenW participeert in gezamenlijke PPS-calls, voor projecten die bijdragen aan de KIA-LWV. Gezien de maatschappelijke urgentie voor een industriële watertransitie, heeft het ministerie aan TKI Watertechnologie gevraagd om een aanjaagrol te vervullen en specifieke focus te leggen op industriële (drink)waterbesparing, met als doel het bevorderen van publiek-private, cross-sectorale samenwerking voor kennisontwikkeling en innovatie.

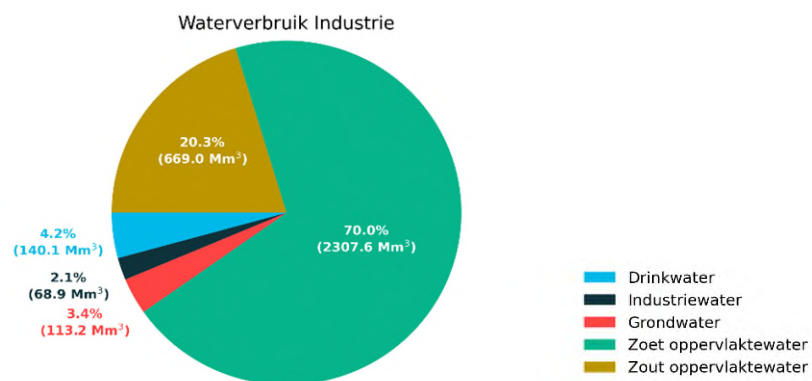
Voorliggende ‘Routekaart kennisopgaven industriële watertransitie’ geeft een overzicht van kennisvragen en benodigde innovaties voor de industriële watertransitie. Deze routekaart kan gezien worden als kennisagenda, in aanvulling op het NPvA Drinkwaterbesparing, en ook als een specificatie van de KIA-LWV, specifiek gericht op de industriële watergebruiker.

2 Industrieel (drink)watergebruik in beeld

2.1 Totaal waterverbruik in de industrie

De afzet van drinkwater door de drinkwaterbedrijven aan de industrie bedroeg 140 miljoen m³ in 2020, daarnaast werd 69 miljoen m³ industriewater geleverd en verbruikte de industrie 113 miljoen m³ water uit eigen grondwaterwinningen (figuur 1). Het aandeel drinkwater, industriewater en grondwaterwinning samen is circa 10% van het totale waterverbruik in de industrie. Het grootste deel van het industrieel watergebruik, ruim 90%, bestaat uit inname van zoet en zout oppervlaktewater. Het waterverbruik in de industrie bedroeg in 2020 in totaal 3.299 miljoen m³.

Water afkomstig uit zout oppervlaktewater wordt volledig benut voor koeling, en ook het merendeel (90%) van het zoet oppervlaktewater. Van het door de industrie onttrokken volume grondwater wordt 44% gebruikt voor koeling.



Figuur 1. Waterverbruik van de industrie in 2020.

(KWR rapport 'Drinkwaterbesparing bij zakelijke grootverbruikers, 2023, op basis van CBS-cijfers)

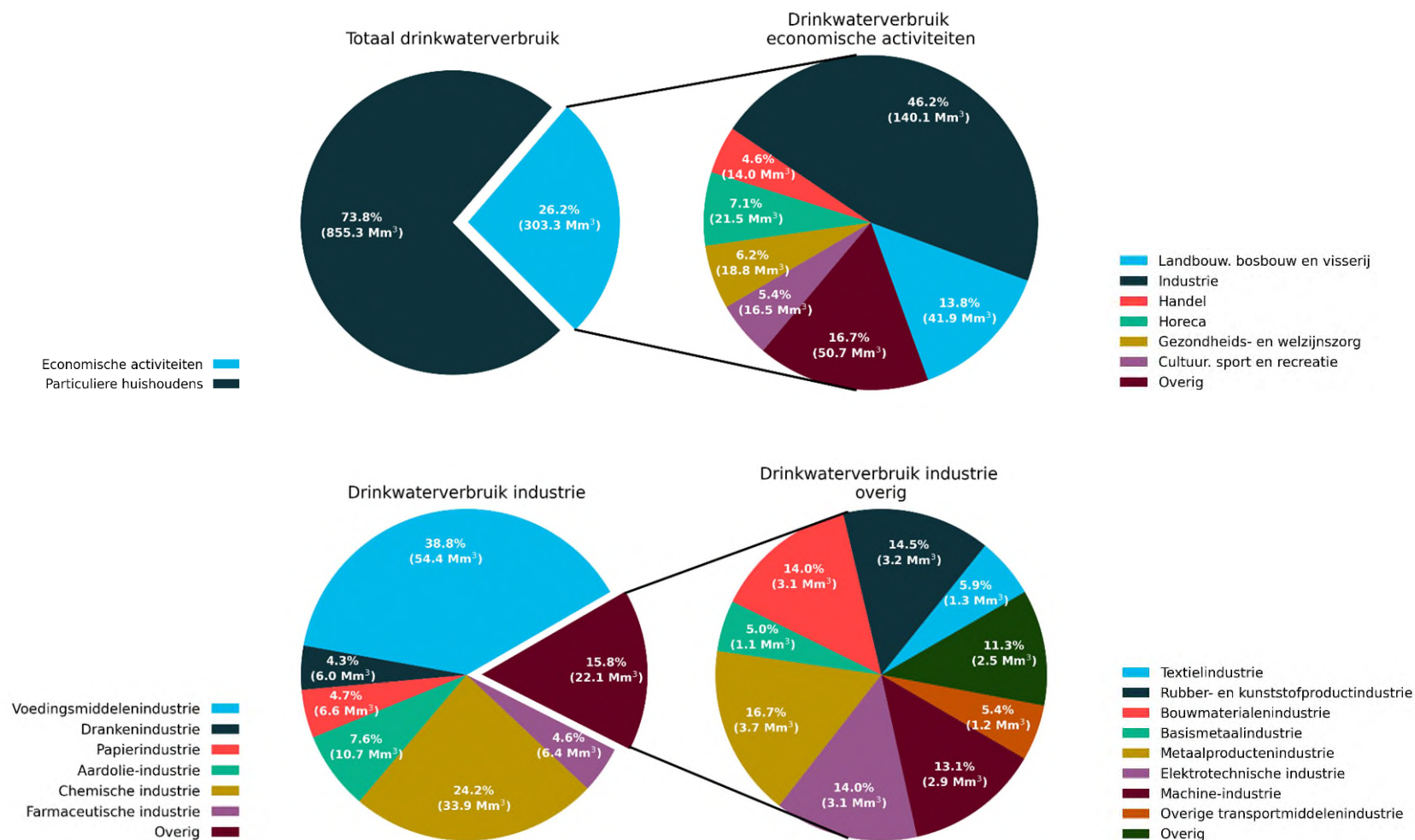
2.2 Drinkwaterlevering aan industrie en aan overige zakelijke gebruikers

In 2020 hebben de drinkwaterbedrijven gezamenlijk 1.159 miljoen m³ drinkwater afgezet (figuur 2). Circa een kwart van de jaarlijkse totale afzet van drinkwater, ruim 300 miljoen m³, was bestemd voor economische activiteiten, oftewel de zakelijke klant. Bij verdere opsplitsing van het zakelijk verbruik, is de industrie de grootste verbruiker (140 miljoen m³). Overige zakelijke gebruikers zijn de landbouwsector en de dienstensector zoals handel, horeca, medische sector en recreatie.

Bij een besparingsopgave van 20% van het drinkwaterverbruik, moet als ordegrootte gedacht worden aan een jaarlijkse drinkwaterbesparing van bijna 30 miljoen m³ in de industrie, en ruim 30 miljoen m³ bij het overige zakelijk verbruik.

2.3 Industrieel drinkwaterverbruik per sector

De voedingsmiddelensector is de grootste drinkwaterverbruiker binnen de industrie. Samen met de drankensector verbruikte deze sector 60 miljoen m³ drinkwater in 2020. In de voedingsmiddelen- en drankensector hangt het waterverbruik samen met hoge waterkwaliteitseisen om de hygiëne van de producten te waarborgen. De chemische industrie is de tweede grootste drinkwaterverbruiker in de industriële sector, met een verbruik van 34 miljoen m³ in 2020. Andere relatief grote drinkwaterverbruikers in de industriële sector, met een verbruik van meer dan 5 miljoen m³/jaar, zijn de papierindustrie, de aardolie-industrie, de farmaceutische industrie en de metaal- en elektrotechnische industrie.



Figuur 2. Drinkwaterverbruik in 2020: aandeel zakelijk grootverbruik en industrieel verbruik per sector (KWR rapport 'Drinkwaterbesparing bij zakelijke grootverbruikers, 2023, op basis van CBS-cijfers)

2.4 Toepassing van drinkwater bij de industrie

De industrie verbruikt drinkwater bij verschillende toepassingen:

- Koeling en warmte: drinkwater wordt gebruikt voor suppletie van koelwatersystemen en voeding van (stoom)ketels. Het drinkwater wordt doorgaans vooraf opgewaardeerd met ontharding of demineralisering. Het waterverbruik hangt af van benodigde verversingsgraad van het circuitwater. Voor deze toepassing wordt overigens veelal gebruik gemaakt van andere bronnen dan drinkwater.
- Reiniging: spoelwater, schoonmaak, en reiniging van installaties, denk aan CIP-reinigingen (Cleaning In Place) in de voedingsmiddelen-, dranken- en farmaceutische industrie. De frequentie en het waterverbruik verschillen per bedrijf en producttype en hangen samen met eisen aan productveiligheid.
- Verwerking in het product: bij de productie van dranken, maar ook in andere voedingsmiddelen en bijvoorbeeld ook in kalksteen en chemische producten wordt drinkwater in het product verwerkt. Het watergebruik is direct gerelateerd aan het productievolume.
- Consumptie en sanitair: bij de meeste deelnemende bedrijven wordt een deel van het drinkwater afgesplitst voor consumptie en sanitair. Dit is doorgaans een klein percentage van het drinkwaterverbruik, al kan het totale volume in grote bedrijven (bijv. met enkele honderden werknemers) aanzienlijk zijn.

2.5 Eisen aan waterkwaliteit in de levensmiddelenindustrie

Bij de productie van levensmiddelen worden eisen gesteld aan de waterkwaliteit, overeenkomstig de Europese verordening inzake levensmiddelenhygiëne. Daarin staat de 'drinkwatereis': water dat gebruikt wordt als proceswater dat direct in contact kan komen met levensmiddelen en voor water dat gebruikt wordt als ingrediënt in levensmiddelen, moet voldoen aan de minimumvereisten van water bestemd voor menselijke consumptie.

Een bedrijf kan hieraan voldoen door de inkoop van leidingwater, óf door aantoonbaar te voldoen aan de normen van de Drinkwaterwet en het

Drinkwaterbesluit, óf door beheersing van risico's van mogelijke afwijkingen met de HACCP-beginselen voor voedselveiligheid.

2.6 Lozing van water

Na toepassing wordt het afvalwater geloosd via het riool of direct op oppervlaktewater. Het afvalwater wordt soms in een eigen bedrijfsafvalwaterzuivering verwerkt om te voldoen aan lozingseisen in de watervergunning, voor terugwinning van nutriënten, of uit oogpunt van kostenbesparing voor de zuiveringsheffing.

Bedrijven moeten ervoor zorgen dat hun indirecte of directe lozingen de oppervlaktewaterkwaliteit niet negatief beïnvloeden. Daarbij is de Kaderrichtlijn Water (KRW) leidend. Om te voldoen aan de KRW-doelen, kunnen industriële bedrijven meer druk gaan ervaren en worden vergunningen strenger. Efficiënt watergebruik kan gevolgen hebben voor de concentratie van stoffen in het afvalwater, waarbij het voldoen aan lozingseisen in het geding kan komen.

3 Industriële watertransitie in een complexe waterwereld

3.1 Stakeholders

De Nederlandse watersector kent veel actoren. Vanuit het perspectief van de industriële watertransitie, spelen de volgende stakeholders een rol.

Privaat

- Industriële watergebruikende bedrijven zijn de primair belanghebbenden bij de industriële watertransitie. De beschikbaarheid en leveringszekerheid van schoon water is een belangrijke vestigingsvoorwaarde en randvoorwaarde voor economische weerbaarheid.
- De watergebruikende industrie is georganiseerd in brancheorganisaties zoals FNLI (levensmiddelenindustrie), VNCI (chemische industrie), VNP (papier), FME (metaal), VAVI (aardappelverwerkende industrie), en in ondernemingsorganisaties zoals VNO-NCW, MKB Nederland en VEMW.
- Waternet technologie bedrijven zijn leveranciers van oplossingen voor waterbehandeling en zuivering. Ze zijn verenigd in brancheorganisatie Water Alliance en het internationaal georiënteerde netwerk NWP.
- Ingenieurs- en adviesbureaus werken aan ontwerp en uitwerking van wateroplossingen. Organisaties zoals NL-Ingenieurs, Bouwend Nederland en TVVL zijn verbindende platforms.

Publiek

- Drinkwaterbedrijven en industriewaterbedrijven zijn leveranciers van leidingwater en/of industriewater. In deze routekaart bedoelen we met 'drinkwaterbedrijven' ook de industriewaterbedrijven. VEWI is de vereniging van waterbedrijven.
- Waterschappen zijn de regionale waterbeheerders van grond- en oppervlaktewater, beheerders van rioolwaterzuiveringsinstallaties, en bevoegd gezag voor vergunningverlening, toezicht en handhaving (VTH-taken) voor lozen op oppervlaktewater en voor industriële grondwateronttrekkingen kleiner dan 150.000 m³/jaar. De waterschappen zijn verenigd in de Unie van Waterschappen.

- Provincies zijn grondwaterbeheerder en zijn bevoegd gezag (VTH-taken) voor industriële grondwateronttrekkingen van meer dan 150.000 m³/jaar.
- Gemeentes of provincies (of omgevingsdiensten) zijn bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning van industriële activiteiten van bedrijven. De lozing van water op het riool is doorgaans onderdeel van de omgevingsvergunning.
- Het ministerie van IenW is verantwoordelijk voor waterbeheer, waterkwaliteit en voldoende zoet water op nationaal niveau.
- De NVWA houdt toezicht op de naleving van wet- en regelgeving op het gebied van voedsel- en productveiligheid, het COKZ doet dit specifiek voor de zuivel en melkveehouderijsector.

Kennis, onderzoek en innovatie

- Binnen TKI Waternet technologie en TKI Deltatechnologie onderzoeken en ontwikkelen bedrijven, kennisorganisaties en overheden gezamenlijk innovaties voor het verbeteren van de waterkwaliteit, waterbeschikbaarheid en waterbeheer, ondersteund door de Rijksoverheid.
- STOWA is het kenniscentrum van de waterschappen. STOWA ontwikkelt, vergaart, verspreidt en implementeert toegepaste kennis voor de waterbeheerders.
- KWR Waterwijs en Water in the Circular Economy (WiCE) zijn collectieve onderzoeksprogramma's van de drinkwaterbedrijven, uitgevoerd door KWR.
- ISPT (Institute of Sustainable Process Technology) verbindt industriële bedrijven en ontwikkelt projecten voor een circulaire procesindustrie in 2050. Programma's richten zich op energie, grondstoffen en water.
- Daarnaast zijn diverse specifieke netwerken actief. Voorbeelden zijn de Netwerkgroep Industriewater, Vereniging Industriewater, Water Platform Brabant, Nutriëntenplatform, De WaterBank, De Twentse Golf, ...

Financiers en ontwikkelingsmaatschappijen

- Banken en regionale ontwikkelingsmaatschappijen (ROM's) richten zich meer en meer op (lange termijn) financiering in het waterdomein, bijvoorbeeld door de ontwikkeling van specifieke watervisie's.

3.2 Handelingsperspectieven voor reductie industrieel watergebruik

Reductie van het watergebruik kan gerealiseerd worden op verschillende niveaus van handelen (figuur 3).

Op bedrijfsniveau gaat het om waterbesparingsmaatregelen, intern waterhergebruik of waterdoorlevering (cascadering). Bedrijven kunnen de industriële watertransitie aanpakken door het in beeld brengen van het eigen watergebruik, het uitvoeren van waterrisico-assessments, het opstellen van een waterplan en het nemen van verduurzamingsmaatregelen. Daarnaast kunnen bedrijven waterbesparing in de productieketen bevorderen via toeleveranciers en afzetkanalen.

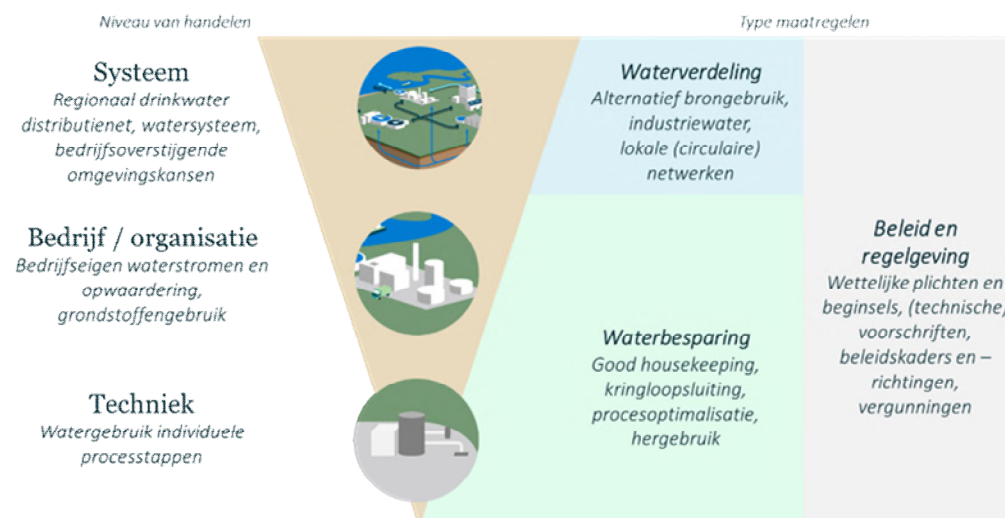
Op watersysteemniveau gaat het vooral om maatregelen gericht op de waterbeschikbaarheid, waterverdeling en waterhergebruik. De waterbeheerders werken aan voldoende regionale waterbeschikbaarheid, en versterken daarmee het vestigingsklimaat voor waterafhankelijke bedrijven. Het begint bij inzicht in het regionale watersysteem en de waterbehoefte, op basis waarvan waterbeheerders integrale planvorming voor maatregelen opstellen.

Drinkwaterbedrijven acteren eveneens op regionaal niveau. Zij kunnen via hun accountmanagers bij zakelijke grootverbruikers de urgentie van waterbesparing benadrukken en hen helpen waterbesparingsmogelijkheden te identificeren, onder andere door het aanbieden van waterscans. Daarnaast kan de drinkwatersector bijdragen door het faciliteren van oplossingen voor vermindering van het zakelijk grootverbruik en levering van water uit alternatieve bronnen.

Op technisch niveau gaat het om de beschikbaarheid van bestaande en nieuwe watertechnologie oplossingen. Watertechnologie bedrijven zijn veelal mkb-bedrijven die zich richten op deeloplossingen voor een specifieke nichemarkt. Door het ontwikkelen van nieuwe technologie, en het inzichtelijk maken van toepassingsmogelijkheden in bedrijfs- en systeemoplossingen, kunnen watertechnologie bedrijven bijdragen aan reductie van het watergebruik.

Overheden op landelijk en decentraal niveau kunnen bijdragen door het scheppen van de juiste voorwaarden voor het faciliteren van het duurzaam gebruik van water, met oog voor de (water)economische belangen, het stimuleren van technologieontwikkeling en het investeren in menskracht. Beleid en regelgeving omvat alle niveaus en kan inspelen op het gebruik van individuele technieken, de bedrijfsvoering en de waterverdeling in het regionaal of landelijk systeem. Financiële ondersteuning aan bedrijven voor het nemen van waterbesparende maatregelen is mogelijk, mits passend binnen de staatssteunregels.

Het is belangrijk om op alle niveaus te onderzoeken welke maatregelen mogelijk zijn, met aandacht voor zowel de besparingspotentie, als de urgentie van maatregelen. De besparingspotentie verschilt per sector en bedrijf, de urgentie varieert per regio.



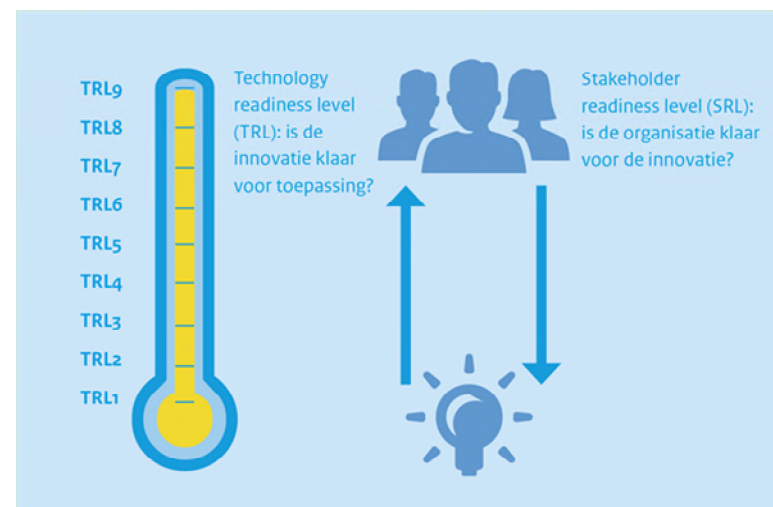
Figuur 3. Niveaus van handelen en type maatregelen.
(KWR rapport 'Drinkwaterbesparing bij zakelijke grootverbruikers, 2023)

3.3 Industriële watertransitie is een complexe opgave

De industriële watertransitie wordt beschouwd als een complexe opgave, ook wel een ‘wicked problem’ genoemd. Het gaat om een opgave in een complex speelveld met veel stakeholders, waar voorwaarden onvolledig, tegenstrijdig en veranderend zijn. Oplossingen zijn complex en hebben van nature een hoge interconnectiviteit. De industriële watertransitie vergt maatregelen op bedrijfsniveau én op systeemniveau. Een gezamenlijke aanpak van alle stakeholders is daarbij essentieel.

Kennisvragen naar technologische innovaties zijn aanwezig, maar een veelgehoorde opmerking bij diverse stakeholders is, dat enkel technologische kennis de industriële watertransitie niet zal versnellen. Kennisvragen richten zich vooral ook op barrières op het vlak van financiering, governance, wet- en regelgeving, veiligheid en risicobeheersing. Dit is herkenbaar vanuit de aanpak voor ‘wicked problems’, waar oplossingsrichtingen doorgaans worden gezocht in sociale innovatie, systeemdenken en public design. Vanuit systeemperspectief kan de ontwikkeling van de industriële watertransitie gezien worden als onderzoek met een laag systeem- of stakeholder readiness level (figuur 4).

De uitdaging bij de kennisagenda voor de industriële watertransitie is om technologisch, sociaal-maatschappelijk en praktijkgericht onderzoek samen te brengen in kennisontwikkelingen naar **systeemoplossingen**, om de bestaande financiële, maatschappelijke en juridische barrières te overwinnen. Een programmatische aanpak vanuit verschillende invalshoeken kan deze verschillende typen onderzoek samenbrengen.



Figuur 4. Technology readiness level (TRL) en stakeholder readiness level (SRL).
(Bron: www.RWSinnoveert.nl)

4 Beoogde impact en overzicht kennisroutes

4.1 Industriële watertransitie als onderdeel van Nederlandse missies

Voor een klimaatbestendig, water-robust, duurzaam, gezond en veilig Nederland heeft het kabinet centrale missies gedefinieerd voor het missiegedreven innovatiebeleid. De industriële watertransitie draagt met name bij aan de missie Landbouw, Water en Voedsel, en Energietransitie en Duurzaamheid:

- Landbouw, Water en Voedsel: Een vitaal landelijk gebied en een veerkrachtige natuur in een klimaatbestendig Nederland. Water en bodem zijn sturend, het landbouw- en voedselsysteem is duurzaam en gezond en de delta is veilig;
- Energietransitie en Duurzaamheid: Het terugdringen van de nationale broeikasgasuitstoot met 49 procent in 2030, op weg naar 95 procent in 2050, en een duurzaam gedreven, volledig circulaire economie in 2050. Voor 2030 is de doelstelling halvering van het grondstoffengebruik.

In de Kennis- en Innovatieagenda Landbouw, Water en Voedsel (KIA-LWV) 2024-2027 sluit het Innovatieprogramma 3C 'Toekomstbestendig zoetwatersysteem' goed aan bij de industriële watertransitie. Op basis van het einddoel van KIA-LWV programma 3C, is voor deze kennisagenda het einddoel afgeleid voor de industriële watertransitie.

Beoogde einddoel 2050 voor de industriële watertransitie:

Industrieel watergebruik passend bij een watersysteem in balans. Water is niet belemmerend voor vestiging of uitbreiding bedrijven. Duurzame alternatieven voor waterwinning en waterhergebruik. Geen schadelijke emissies van de industrie naar het watermilieu.

4.2 Beoogd effect industriële watertransitie in 2035

Het beoogde effect van de industriële watertransitie in 2035 is gebaseerd op het Nationaal Plan van Aanpak Drinkwaterbesparing.

Beoogd effect 2035:

Industrieel watergebruik is 20% afgenomen, de juiste waterkwaliteit wordt toegepast voor het juiste gebruik.

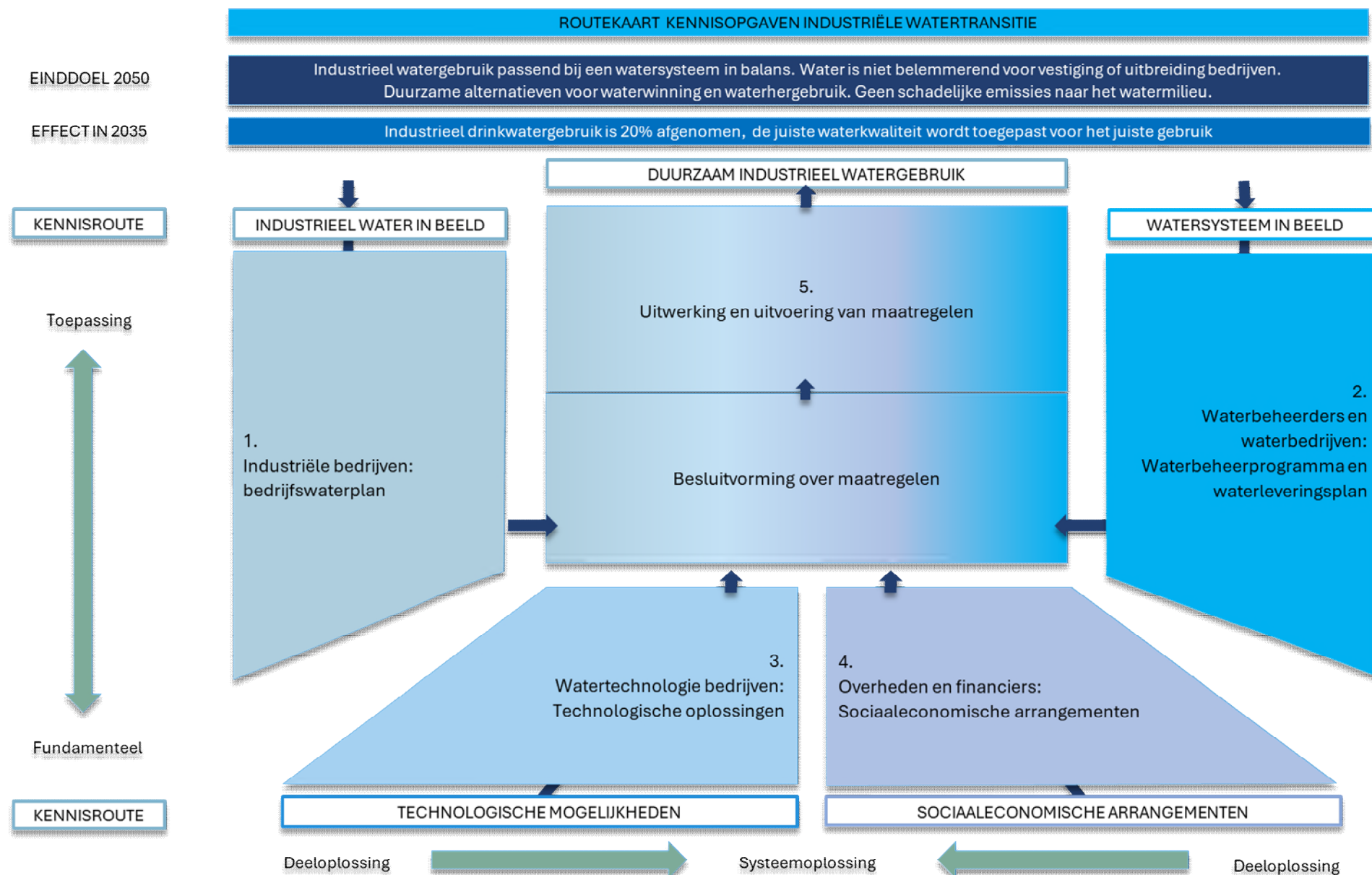
4.3 Overzicht kennisroutes

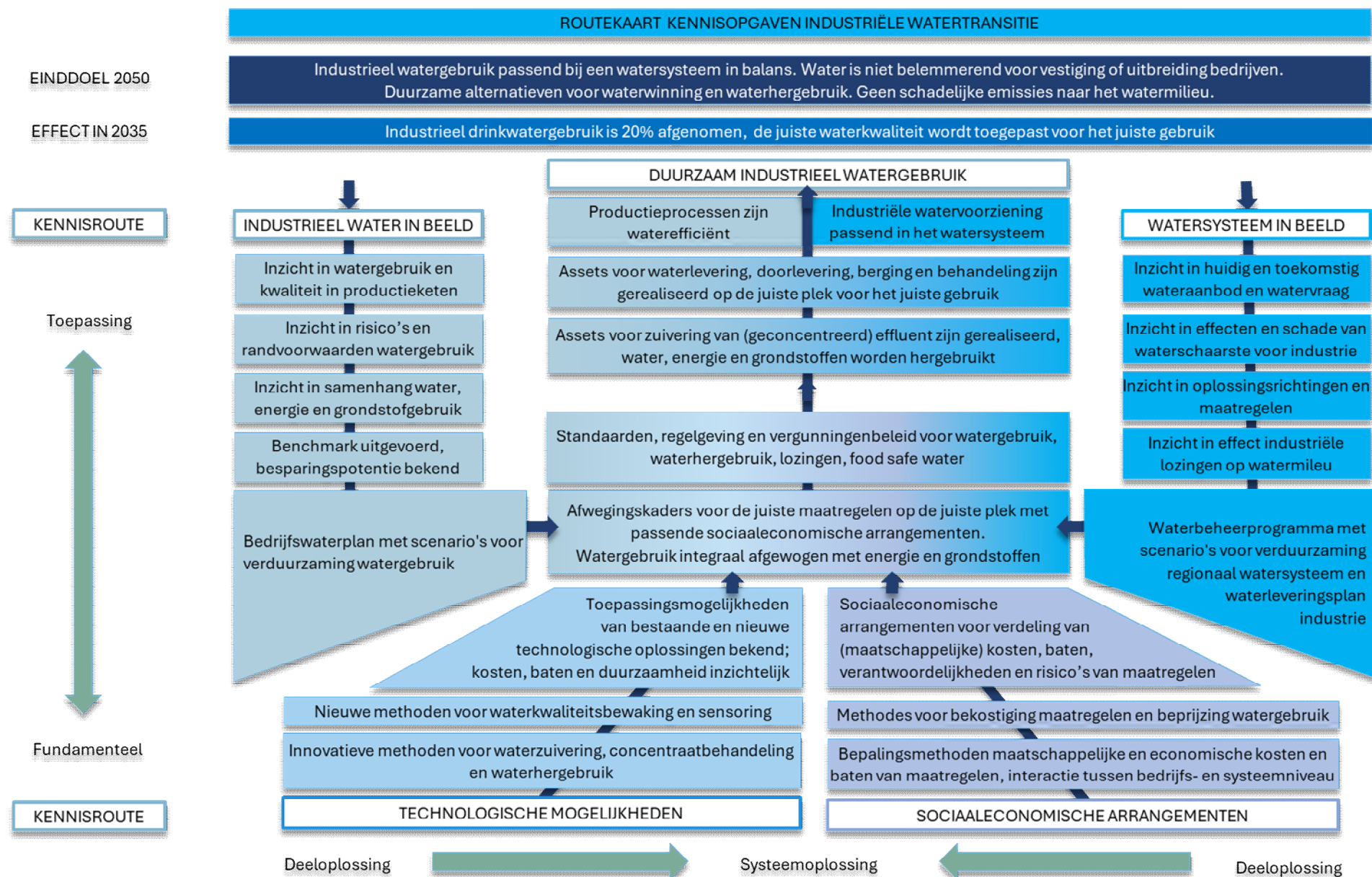
Deze routekaart 'Kennisopgaven voor de industriële watertransitie' kent vijf kennisroutes. Vier van deze routes werken vanuit verschillende perspectieven toe naar kennis die nodig is voor een integrale afweging voor de juiste maatregelen op de juiste plek:

1. Industrieel water in beeld, vanuit het perspectief vanuit de industrie.
2. Watersysteem in beeld, vanuit het perspectief van waterbeheerders en drinkwaterbedrijven.
3. Technologische oplossingen, vanuit het perspectief van de watertechnologie bedrijven.
4. Sociaaleconomische arrangementen, vanuit het perspectief van overheden en financiers.

De vijfde kennisroute richt zich op benodigde kennis voor besluitvorming en voor de uitwerking en toepassing van maatregelen. Besluitvorming over maatregelen vormt het centrum van de hele routekaart. De laatste kennisroute brengt kennis vanuit de eerste vier kennisroutes samen voor onderbouwde besluitvorming, en ontsluit kennis, kaders en kunde voor het daadwerkelijk bereiken van de beoogde impact:

5. Duurzaam industrieel watergebruik.





5 Beschrijving van de kennisroutes

5.1 Industrieel water in beeld

De kennisroute 'Industrieel water in beeld' is ontleend aan de 'Routekaart industriële watertransitie' van VEMW, en de aanpak in het Nationaal Plan van Aanpak Drinkwaterbesparing.

Kennisopgave

Bedrijven hebben niet altijd goed inzicht in het eigen (drink)waterverbruik, de (benodigde) waterkwaliteit en de risico's rond waterbeschikbaarheid en waterkwaliteit. Bedrijven kijken vaak enkel naar de inkoopprijs van drinkwater, waardoor te gemakkelijk wordt gezegd dat water te goedkoop is. De kosten van water zijn hoger dan de inkoopprijs: ook de kosten voor chemicaliën, energie en de behandeling en lozing van afvalwater tellen mee in een integrale waterprijs. Deze integrale waterprijs is nog niet bij alle bedrijven in beeld. Daarnaast zijn veel bedrijven zich niet bewust van de bedrijfseconomische risico's van onvoldoende waterbeschikbaarheid op lange termijn.

Voor veel bedrijven wordt 'water' niet gezien als core business. Zakelijke grootverbruikers realiseren zich dat zuinig watergebruik belangrijk is, maar ervaren weinig of geen urgentie voor drinkwaterbesparing. Bovendien ontmoedigt de huidige wet- en regelgeving waterbesparing soms eerder dan deze te stimuleren.

Water is een kennisintensief onderwerp. Multinationals en grote ondernemingen zetten al stappen, maar bij kleine ondernemingen is minder capaciteit beschikbaar om strategisch naar de lange termijn te kijken. Risicomanagement rond water is beperkt uitgewerkt. Een watervisie en een waterplan ontbreekt bij veel bedrijven, de mogelijkheden voor verduurzaming zijn niet in beeld. Zolang waterbeschikbaarheid en kwaliteit geen belemmering vormt voor de productie, staat waterbesparing niet hoog op de prioriteitenlijst van industriële bedrijven.

Beoogde outcomes

Inzicht in watergebruik en kwaliteit in productieketen. Elk industrieel bedrijf heeft het eigen waterverbruik en de (benodigde) kwaliteit in beeld, bij elke productiestap. Het bedrijf heeft inzicht in het waterverbruik in de toeleverings- en afzetketen. Bij grote bedrijven is dit onderdeel van de verplichte CSRD (EU duurzaamheidsrapportage).

Inzicht in risico's en randvoorwaarden watergebruik. De risico's van verminderde waterbeschikbaarheid, leveringsonderbrekingen of verminderde waterkwaliteit zijn in beeld. Randvoorwaarden zoals wettelijke eisen, vergunningvoorschriften voor waterverbruik en lozing en HACCP-eisen zijn in beeld.

Inzicht in samenhang water, energie en grondstofgebruik. Het energie- en grondstofgebruik dat samenhangt met het watergebruik is per bedrijfsproces in beeld. De integrale kostprijs van watergebruik is bekend.

Benchmark uitgevoerd, besparingspotentie bekend. Het bedrijf heeft inzicht in het waterverbruik ten opzichte van bedrijven in de sector. Het bedrijf kent best practices voor duurzaam watergebruik en de beschikbare BAT-documenten (Best Available Technique), en heeft zicht op de besparingspotentie in totaal en per processtap.

Bedrijfswaterplan met scenario's voor verduurzaming watergebruik. Het bedrijf heeft de mogelijkheden voor reductie van het watergebruik verkend, heeft de integrale kosten en baten van maatregelen in beeld, en heeft de visie op watergebruik en maatregelen opgenomen in een bedrijfswaterplan. In het milieu- of duurzaamheidsbeleid van het bedrijf is aandacht voor waterbeschikbaarheid op lange termijn.

Aanpak

Deze kennisroute begint sterk toepassingsgericht: het gaat in eerste instantie om inventariserend werk binnen elk bedrijf. Bij het doorlopen van de opeenvolgende stappen, wordt de opgave steeds kennisintensiever. Bij het ontwikkelen van bedrijfswaterplannen en scenario's voor verduurzaming moet een 'case-by-case' aanpak worden gevolgd, omdat geen enkel bedrijf gelijk is. Het verschilt bovendien per bedrijf, in hoeverre deze kennisroute al is doorlopen. Industriële bedrijven zijn in deze kennisroute primair aan zet met technische én strategische uitwerking, van inventarisatie tot bedrijfswaterplan. Een stimulerings- of kennisprogramma specifiek gericht op deze kennisroute, is niet voorhanden. Lokale overheden kunnen de prioriteit voor water bij bedrijven verhogen, door specifieke aandacht te vestigen op water bij VTH-taken gericht op milieu, omgeving en duurzaamheid.

Versnelling van deze kennisroute is mogelijk met een programmatische aanpak, ondersteund door overheden, drinkwaterbedrijven, brancheorganisaties en kennisinstellingen en adviesbureaus, gericht op learning-by-doing: stimuleren van case-by-case uitwerking en het uitwisselen van kennis en best practices, opzet van benchmarking en opleiding en versterking van personele capaciteit. Acties in het kader van het Nationaal Plan van Aanpak Drinkwaterbesparing liggen in lijn met deze kennisroute.

Voorbeelden van kennisvragen

- Hoe kunnen we meer bedrijven stimuleren voor het uitvoeren van waterscans en het opstellen van bedrijfswaterplannen?
- Wat zijn de integrale kosten van watergebruik in de industrie? Welk aandeel heeft het water gerelateerde gebruik van energie, grondstoffen en lozingskosten?
- Welke bedrijfsrisico's geeft klimaatverandering, vervuiling en andere externe ontwikkelingen voor de industrie, in relatie tot beschikbaarheid van voldoende water van goede kwaliteit? Welke informatiebronnen en modellen kunnen daarvoor worden gebruikt?
- Hoe kunnen ontwikkelingen in industrieel watergebruik op bedrijfsniveau en per sector worden verklaard?

- Wat is de verwachte industriële watervraag in de toekomst, en zijn er ontwikkelingen waar extra watergebruik in industrie noodzakelijk zou zijn?
- Hoe kan de besparingspotentie van water in het bedrijf en per processtap worden vastgesteld? Welke randvoorwaarden gelden hierbij, welke obstakels moeten worden overwonnen om deze besparing daadwerkelijk te realiseren?
- Hoe zorg je er voor dat bij eindgebruikers voldoende kennis op watergebied aanwezig is en blijft, zodat over een voldoende kennisniveau kan worden beschikt voor het opstellen van een watervisie en bedrijfswaterplan?

5.2 Watersysteem in beeld

Deze kennisroute kan gezien worden als een specificatie van de 'Kennisagenda Waterbeschikbaarheid' van het Nationaal Deltaprogramma Zoetwater, met als specifieke focus industrieel water.

Kennisopgave

Parallel aan de kennisroute 'industrieel water in beeld', ligt op watersysteemniveau dezelfde uitdaging voor waterbeheerders en drinkwaterbedrijven, namelijk inzicht verkrijgen in het regionale watersysteem. Naar verwachting neemt het wateraanbod in de toekomst in de zomer af, terwijl de watervraag sterk toeneemt. Droogteperioden worden langer en komen vaker voor, terwijl de temperaturen stijgen. Tegelijkertijd neemt de vraag naar water toe. Welke toekomstige ontwikkelingen in waterbeschikbaarheid en watervraag worden verwacht, en hoe dit doorwerkt in het watersysteem, is het eerste thema in de Kennisagenda Waterbeschikbaarheid. Voor de industriële watertransitie is dit hele kennisthema relevant. Specifiek voor industrieel watergebruik geldt, dat het overzicht versnipperd is over verschillende organisaties. Drinkwaterbedrijven hebben zicht op de levering van drinkwater en industriewater, waterschappen hebben overzicht van gebruik van oppervlaktewater en grondwateronttrekkingen tot 150.000 m³ per jaar en provincies hebben de grotere industriële grondwateronttrekkingen in beeld. De toekomstige watervraag van de industrie is afhankelijk van maatschappelijke en economische ontwikkelingen, die buiten

het waterdomein liggen. Los daarvan is ook de uitdaging dat bij stijgende temperaturen de koelbehoefte bij de industrie groter wordt.

Het aanbod van zoetwater zal in de toekomst niet altijd toereikend zijn voor de vraag. Het kennisthema 'Effecten en schade van waterschaarste' richt zich op de effecten van watertekort, afhankelijk van de periode, tijdsduur, en de mate van watertekort. De economische gevolgen van waterschaarste bij de industrie vertaalt zich in beperking van mogelijkheden voor vestiging of uitbreiding van bedrijven, en voor bestaande bedrijven de gevolgen van een productiestop of perioden van lagere productie.

De verwachte waterschaarste voor de industrie verschilt per regio. Om te anticiperen op watertekorten, is kennis binnen het thema 'Oplossingsrichtingen en maatregelen' essentieel. Mogelijke maatregelen zijn aanpassingen in landgebruik, zuiniger omgaan met water, water beter vasthouden, bergen en opslaan van water in de bodem/ondergrond en in buffers, het slimmer verdelen van water en het accepteren van (rest)schade. Kennis van oplossingsrichtingen en maatregelen op gebiedsniveau zijn voor de industriële watertransitie relevant, voor een integrale afweging van maatregelen op bedrijfsniveau én op gebiedsniveau.

In aanvulling op de Kennisagenda Waterbeschikbaarheid, is voor de industriële watertransitie nog een andere kennisopgave van belang: het in beeld krijgen van de effecten van industriële lozingen op het watermilieu. Inzicht in de huidige industriële lozingen is versnipperd: lozingen op oppervlaktewater zijn bekend bij waterschappen en Rijkswaterstaat, indirecte lozingen bij gemeente, waterschap en provincie. Inzicht in waterkwaliteit van industriële lozingen is afhankelijk van de gestelde meetverplichtingen in vergunningen. Maatregelen op bedrijfsniveau, zoals waterbesparing en waterhergebruik, leiden vaak tot veranderingen in de waterkwaliteit van lozingen. Typisch is dat de vrachten aan verontreinigende stoffen weliswaar gelijk blijven, maar wel in concentratie toenemen. Het effect op het ontvangende water is vaak onbekend. Voor een goede beoordeling van maatregelen is inzicht in de regionale waterkwaliteit, streefwaarden en het effect van veranderende lozing van belang.

Outcomes

Inzicht in huidig en toekomstig wateraanbod en watervraag. Voor elk regionaal watersysteem is het huidige en toekomstige wateraanbod voor industrie bekend bij waterbeheerders en drinkwaterbedrijven, en zijn de ontwikkelingen van de industriële watervraag bekend, in relatie tot waterbeschikbaarheid en waterbehoefte van andere gebruiksfuncties in het gebied. Er is zicht op verwachte perioden van waterschaarste.

Inzicht in effecten en schade van waterschaarste voor industrie. De economische gevolgen van waterschaarste voor vestiging, uitbreiding of productie van bedrijven is per regio en per sector in beeld bij waterbeheerders, drinkwaterbedrijven en industrie. Dit inzicht wordt meegenomen bij beleidsafweging en planvorming.

Inzicht in oplossingsrichtingen en maatregelen. De mogelijkheden en beperkingen om regio's weerbaarder te maken tegen watertekorten zijn op regionale schaal uitgewerkt.

Inzicht in effect industriële lozingen op watermilieu. Huidige industriële lozingen en waterkwaliteit van het ontvangende water zijn in beeld, effect van veranderingen in lozingskwaliteit op het ontvangende water kan worden beoordeeld.

Waterbeheerprogramma met scenario's voor verduurzaming regionaal watersysteem en watervoorziening voor de industrie. De regionale waterbeschikbaarheid voor de industrie is bekend. In waterbeheerprogramma's van waterschappen zijn mogelijkheden en kaders opgenomen voor duurzame zoetwaterbeschikbaarheid voor alle gebruiksfuncties, waaronder de industrie. In waterleveringsplannen van drinkwaterbedrijven is waterlevering aan de industrie opgenomen.

Aanpak

Deze kennisroute sluit aan bij de Kennisagenda Waterbeschikbaarheid, en valt binnen het Deltaprogramma Zoetwater en het Deltaplan Zoetwaterbeschikbaarheid. Het Deltaprogramma faciliteert kennisuitwisseling door kennisdagen en werksessies, en via het Expertisenetwerk Zoetwater en Droogte. Voor beantwoording van kennisvragen is mogelijkheid voor financiering

via bestaande programma's en projecten, en voor nieuwe voorstellen bij het Deltaprogramma. Vanuit perspectief van de industriële watertransitie, is specifieke aandacht voor de industrie in dit programma een aandachtspunt. De industrie is, voor zover bekend, niet direct betrokken bij (de aansturing van) het Deltaprogramma Zoetwaterbeschikbaarheid.

Uitwerking en uitvoering van maatregelen vindt plaats in zoetwaterregio's, in samenwerkingsverbanden met provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven en gemeentes. De rol van de industrie is in dit proces niet duidelijk. Waar relevant, wordt de gevestigde industrie betrokken bij planvorming en uitvoeringsmaatregelen op lokaal en regionaal niveau. Soms op eigen initiatief vanuit industriële bedrijven, soms vanuit overige betrokken partijen.

Voorbeelden van kennisvragen

- Hoe kunnen beleidsmakers, waterbeheerders én watergebruikers beter overzicht krijgen in het industrieel watergebruik, de onttrekkingen van oppervlakte- en grondwater, en lozingen, nu en in de toekomst?
- Hoe zien extreem droge jaren eruit qua neerslag, temperatuur en verdamping, nu en in een warmere toekomst? En wat zijn de effecten van klimaatverandering op de waterkwaliteit in de regio?
- Wat zijn de economische gevolgen van waterschaarste voor het vestigingsbeleid en verdienvermogen in de regio?
- Wat is de optimale verdeling van het beschikbare water in relatie tot maatschappelijke en economische functies?
- Wat zijn de gevolgen van drinkwaterbesparing door de industrie voor de infrastructuur van drinkwaterbedrijven?
- In hoeverre kunnen drinkwaterbedrijven in de toekomst de back-up voorziening met drinkwater leveren? Wie is verantwoordelijk voor de back-up voorziening bij industriële bedrijven?
- Waar en onder welke omstandigheden is wateropslag en -berging geschikt om water vast te houden en toekomstige tekorten te voorkomen? In hoeverre kan dit de beschikbaarheid van water voor industrie vergroten?
- Welke kansen en risico's biedt het gebruik van brak, zout of verontreinigd water voor de watervoorziening in de industrie?

5.3 Technologische oplossingen

Kennisopgave

Veel technologische oplossingen zijn al beschikbaar om de efficiëntie van industrieel watergebruik te verhogen. De ontwikkeling staat echter nooit stil. Ontwikkelingen in bijvoorbeeld membraantechnologie, sensing, dataverwerking en kunstmatige intelligentie bieden nieuwe mogelijkheden voor waterzuivering, concentraatbehandeling en waterhergebruik. Door waterhergebruik worden reststromen vaak geconcentreerder. Het is dan niet altijd meer toegestaan om deze te lozen. Oplossingen voor behandeling van geconcentreerde stromen is een opkomende kennisopgave, waarbij de verwerking van concentraatstromen tot waardevolle restproducten als kans kan worden benut. Bij waterhergebruik in de voedingsmiddelenindustrie is de borging van food safe water een specifiek aandachtspunt.

Water is een kennisintensief domein, terwijl dit voor bedrijven geen core-business is. Kennis over water is vaak (nog) niet aanwezig bij industriële eindgebruikers, waardoor kansen voor waterbesparing nog niet volop benut worden. Omdat geen bedrijf hetzelfde is, moet de vraag of een technologie passend is in een specifieke situatie case-by-case worden beantwoord. Bedrijven zijn daarvoor vaak afhankelijk van toeleveranciers en ingenieursbureaus. Het ontsluiten van de toepassingsmogelijkheden van bestaande en nieuwe technologische oplossingen vergt prioriteit, capaciteit en kennis, en overzicht over deeloplossingen passend in het totaalpakket van maatregelen.

Bij het inzichtelijk maken van kosten, baten en duurzaamheid van oplossingen, is de uitwerking van maatschappelijke baten vaak onderbelicht. Uitwerking van een business case op bedrijfsniveau gaat voorbij aan de maatschappelijke baten van waterbesparing op systeemniveau. Ook de samenhang met energieverbruik en grondstoffen is niet altijd goed in beeld. Naast de technologische innovatie, ligt er in deze kennisroute dus de opgave om de toepassingsmogelijkheden van technologische oplossingen beter te ontsluiten en een brede value-case benadering toe te passen.

Outcomes

Innovatieve methoden voor waterzuivering, concentraatbehandeling en waterhergebruik. Watertechnologie leveranciers hebben nieuwe zuiveringsconcepten beschikbaar voor industriële watervoorziening en afvalwaterbehandeling, die kunnen leiden tot efficiënter watergebruik in de industrie.

Nieuwe methoden voor waterkwaliteitsbewaking en sensing. Real-time monitoring, sensing, gegevensanalyse en kunstmatige intelligentie bieden mogelijkheden voor risicobeheersing bij ontwerp en onderhoud van assets.

Toepassingsmogelijkheden van bestaande en nieuwe technologische oplossingen bekend; kosten, baten en duurzaamheid inzichtelijk.

Voor industriële bedrijven en ingenieursbureaus zijn toepassingsmogelijkheden en randvoorwaarden van technologische oplossingen inzichtelijk en toegankelijk. De financiële en maatschappelijke meerwaarde van oplossingen is inzichtelijk op bedrijfsniveau én op systeemniveau, vanuit een brede value-case benadering.

Aanpak

Het kennis- en innovatieprogramma van TKI Watertechnologie en het Groeiplan Watertechnologie UPPWATER passen bij deze kennisroute. Watertechnologie bedrijven, eindgebruikers en overheden werken samen aan ontwikkeling via publiek-private samenwerking.

Voor de ontsluiting van toepassingsmogelijkheden zijn de watertechnologie bedrijven primair zelf aan zet, vanuit eigen verkoop- en marketingactiviteiten. Ter ondersteuning organiseert TKI Watertechnologie netwerkactiviteiten, en zijn innovatiemakelaars beschikbaar voor advies aan bedrijven. Deze activiteiten worden uitgevoerd door Water Alliance en NWP in het kader van de regeling Mkb-innovatiestimulering Regio en Topsectoren (MIT-regeling) en zijn gericht op mkb-bedrijven in watertechnologie.

Het bereiken van de industriële doelgroep om gezamenlijk te werken aan ontsluiting van toepassingsmogelijkheden vergt aanvullende aandacht. Industriële bedrijven richten hun aandacht op een breed scala aan omgevingsaspecten, waar water één aspect van is.

Versnelling van deze kennisroute is mogelijk door vanuit het netwerk van TKI Watertechnologie actief de verbinding te zoeken met de bestaande netwerken en kennisactiviteiten binnen de industrie. Personele capaciteit, kennismakelaarschap en organisatiekracht is daarbij essentieel om de brugfunctie te vervullen.

Voorbeelden van kennisvragen

- Zijn er kosteneffectieve methoden (bron of end-of-pipe) voor de verwijdering van zogenaamde ‘emerging substances’ (medicijnen, hormoonverstorende stoffen, persistente organische verbindingen) uit het effluent van rioolwaterzuiveringsinrichtingen, zodat deze stoffen niet in de weg staan voor hergebruik van het water ?
- Wat is de integrale businesscase van technologische oplossingen? Hoe ziet een businesscase er uit waarbij (korte en lange termijn) maatschappelijke kosten en baten zijn meegenomen en hoe stel je de terugverdientijd van maatregelen vast?
- Hoe kan de duurzaamheid van oplossingen worden beoordeeld, en welke aspecten worden daarbij meegenomen? Wat is het effect op bijvoorbeeld energiegebruik en chemicaliëngebruik op CO2-footprint, eutrofiëring, uitputting grondstoffen, landgebruik? Hoe weegt dat ten opzichte van positieve milieueffecten op watergebruik en waterkwaliteit?
- Hoe kom je als MKB technologieleverancier in contact met eindgebruikers, en met welke onderbouwing kan een leverancier de eindgebruiker informeren over toepassingsmogelijkheden van een deeloplossing, passend in het brede pakket maatregelen van het bedrijf?
- Hoe zorgen watertechnologie leveranciers er voor dat bij industriële eindgebruikers voldoende kennis op watergebied aanwezig is om de mogelijkheden van technologische oplossingen te beoordelen?

5.4 Sociaaleconomische arrangementen

Kennisopgave

Vanuit het financiële perspectief van industriële bedrijven, voegen investeringen in waterbesparing of waterhergebruik nauwelijks directe waarde toe. Drinkwater is relatief nog te goedkoop ten opzichte van de benodigde kapitaalintensieve investeringen, en de terugverdientijd (financiële return on investment) is (nog) niet passend. Het is daarnaast ingewikkeld om bestaande productiesystemen anders in te richten. Met name voor kleine bedrijven is dit een belemmering. Alleen als waterbeschikbaarheid als vestigingsvoorwaarde in het geding komt, kantelt het investeringsbeeld vanuit bedrijfs perspectief.

Vanuit watersysteemperspectief kunnen maatregelen bij industriële bedrijven maatschappelijk soms het meest kostenefficiënt blijken, om de regionale watervraag te reduceren. Bijdragen aan investeringen in waterbesparende maatregelen door overheden zijn echter gebonden aan staatssteunregels. Kennis en ervaring met het opzetten van sociaaleconomische arrangementen tussen private en publieke partijen is beperkt. Onderlinge afspraken kunnen ervoor zorgen dat maatregelen worden gerealiseerd waarbij (maatschappelijke) kosten en baten ongelijk tussen betrokken partijen zijn verdeeld, en ongelijke belangen worden gebalanceerd. Hetzelfde geldt bij de verdeling van verantwoordelijkheden en het afdekken van risico's. Kennis van het watersysteem en technologie worden gecombineerd met belangen van betrokken partijen en financieringsmethoden. Deze kennisroute richt zich op het ontwikkelen van sociaaleconomische arrangementen, waarmee maatregelen op bedrijfsniveau of in het watersysteem kunnen worden voorzien van passende afspraken en voorwaarden voor financiering en verdeling van verantwoordelijkheden en risico's tussen betrokken partijen.

Outcomes

Bepalingsmethoden maatschappelijke en economische kosten en baten van maatregelen, interactie tussen bedrijfs- en systeemniveau. Een systematische aanpak voor het in beeld brengen van kosten en baten is ontwikkeld, waarmee overheden, waterbeheerders, drinkwaterbedrijven, financiers en industriële

bedrijven inzicht krijgen in zowel maatschappelijke als economische kosten en baten op verschillende schaalniveaus.

Methodes voor bekostiging maatregelen en beprijzing watergebruik

Financierings- en bekostigingsmodellen zijn uitgewerkt en gebaseerd op een brede waarden- en belangenafweging, voor- en nadelen en toepassingsmogelijkheden zijn in beeld. Effecten van verschillende beprijzingsmodellen voor watergebruik zijn bekend.

Sociaaleconomische arrangementen voor verdeling van (maatschappelijke) kosten, baten, verantwoordelijkheden en risico's van maatregelen.

Methodes om te komen tot passende afspraken en voorwaarden voor financiering en verdeling van verantwoordelijkheden en risico's tussen alle betrokken partijen zijn beschikbaar. De arrangementen worden benut door overheden, financiers, industrie en waterbedrijven om financiering in kapitaalintensieve besparingsmaatregelen dichterbij te brengen, ondanks de lage terugverdientijden, en om oplossingen te vinden in situaties waar ongelijke verdeling van kosten, baten, verantwoordelijkheden en risico's tussen betrokken partijen (split incentives) een rol spelen.

Aanpak

De kennisopgave in deze kennisroute vraagt om sociaaleconomisch onderzoek en ontwikkeling. Voor veel professionals in de watersector is dit kennisgebied minder bekend. In deze kennisroute zijn overheden en financiers de primaire initiators, ondersteund door sociaaleconomische onderzoeksorganisaties. Voor zover bekend, bestaat er geen specifiek kennisprogramma gericht op de ontwikkeling van sociaaleconomische arrangementen in het waterbeheer. Wel liggen een aantal acties in het kader van het Nationaal Plan van Aanpak Drinkwaterbesparing, bijvoorbeeld het onderzoek rond beprijzing en financiering van waterbesparing. Ook in diverse NWO-programma's zijn werkpakketten gericht op governance.

Tegelijk gebeurt er al veel in praktijk: lokale en regionale samenwerkingsverbanden leren hoe zij samenwerkingsverbanden opzetten, maken gezamenlijk de afweging voor maatregelen en realiseren gezamenlijke maatregelen met specifieke afspraken over verdeling van kosten, baten,

verantwoordelijkheden en risico's. Deze samenwerkingsverbanden ontstaan door toepassing in praktijk van systeemkennis, normatieve kennis en transitiekennis.

Voor het verder aanjagen van deze kennisroute is het opzetten van een specifiek kennisprogramma denkbaar, met als doel ontwikkeling van sociaaleconomische kennis voor de (industriële) watertransitie, en verbinding en kennisdeling met professionals in de watersector. Resultaat van een dergelijk kennisprogramma is een systematische aanpak om te komen tot sociaaleconomische arrangementen voor de (industriële) watertransitie.

Voorbeelden van kennisvragen

- Welke tools kunnen worden gebruikt om de waarde van water in de volle breedte mee te wegen en te beoordelen, zodat de juiste keuzes gemaakt kunnen worden?
- Hoe kan de initiatie en de eerste fasen van het opzetten van innovatieve oplossingen en samenwerkingsverbanden worden ondersteund? Hoe kan daarbij expertise op technologisch vlak én op sociaaleconomisch vlak samenkomen?
- Hoe kunnen waterbeheerders en drinkwaterbedrijven op een constructieve manier samenwerken met industriële watergebruikers, en welke handelingsperspectieven hebben industriële bedrijven om draagvlak te verkrijgen bij alle instanties in de keten?
- Welke rol kan de overheid spelen voor bedrijven bij het verlagen van de terugverdientijd voor waterbesparende maatregelen?
- Hoe voorkomen we dat waterbeschikbaarheid en randvoorwaarden aan watergebruik negatieve invloed heeft op het level-playing-field tussen bedrijven, zowel regionaal, nationaal als internationaal?
- Welke modellen zijn er voor beprijzing van water en voor bekostiging van maatregelen? Wat zijn voor en nadelen?
- Specifiek bij kringloopsluiting: moet er een prijs worden toegekend aan RWZI-effluent? Gaan afnemers meebetalen aan de zuiveringskosten? En zo ja, hoe bepaal je dan de prijs?

- Wat is de rol van de drinkwatersector voor levering van water uit alternatieve bronnen aan de industrie, en in welke mate mag het drinkwaterbedrijf de prijs dan socialiseren? Zijn er juridische belemmeringen voor specifieke contracten vanuit de Drinkwaterwet?
- Tot hoever strekt de leveringsplicht van drinkwaterbedrijven aan zakelijke klanten?
- Hoe ga je om met leveringszekerheid in situaties waarbij je afhankelijk bent van derden voor een waterbron? Welke afspraken over verantwoordelijkheden, risico's en financiering kunnen hiervoor tussen partijen worden gemaakt? In hoeverre kan leveringszekerheid worden geborgd, zonder drinkwater als back-up te gebruiken?
- Wat zijn de mogelijkheden voor kleine drinkwater verbruikende bedrijven om aan financiering te komen voor (drink)waterbesparingsprojecten?

5.5 Duurzaam industrieel watergebruik

Kennisopgave

De laatste kennisroute richt zich op benodigde kennis voor besluitvorming, en de kennisvragen die ontstaan bij uitwerking en toepassing van maatregelen. Dit kunnen maatregelen zijn bij industriële bedrijven, in een cluster bedrijven, of in de regionale waterketen. Het resultaat van deze kennisroute leidt tot kennis en kaders voor het bereiken van de beoogde impact: duurzaam industrieel watergebruik.

Deze kennisroute begint met de uitdaging hoe besluitvorming plaatsvindt voor de juiste maatregelen op de juiste plek. Afwegingskaders om maatregelen op bedrijfsniveau en in de regio met elkaar af te wegen, worden op dit moment per situatie ingevuld. Kennis ontbreekt over de manieren om te komen tot integrale afwegingen op basis van maatschappelijke en economische criteria, lokaal en regionaal, met een passende financiële constructie voor alle partijen en een juiste set afspraken over verdeling van verantwoordelijkheden en risico's. Besluitvorming vormt het centrum van de hele routekaart, vanuit de gedachte dat de watertransitie bestaat uit maatregelen, waarvoor in principe telkens maar twee besluiten nodig zijn: een investeringsbeslissing en juridische toestemming.

Een groot aandachtspunt zijn juridische barrières van maatregelen, zoals lozingsvergunningen voor geconcentreerde stromen, het toestaan van waterhergebruik of eisen met betrekking tot food safe water. Voor een duurzame industriële watervoorziening zijn niet alleen maatregelen nodig voor duurzame levering. Ook aan de lozingskant zijn maatregelen nodig, om toe te werken naar een circulaire waterketen. De uitwerking en uitvoering van maatregelen betekent in praktijk het realiseren van assets, die doorgaans kapitaalintensief zijn. Kennisvragen over ontwerp, dimensionering, technische uitwerking, uitvoering, oplevering, gebruik en beheer zijn hier relevant. Voor deze laatste stap in deze kennisroute is praktijkkennis daarom essentieel. Voor monitoring van de voortgang van de industriële watertransitie ontbreekt op dit moment nog een monitoringsopzet en een tactische vertaling van doelstellingen naar de praktijk.

Outcomes

Afwegingskaders voor de juiste maatregelen op de juiste plek met passende sociaaleconomische arrangementen, watergebruik integraal afgewogen met energie en grondstoffen. Industriële bedrijven, waterbeheerders en drinkwaterbedrijven kunnen oplossingen bij bedrijven én in het watersysteem integraal afwegen en prioriteren, zodat drinkwaterbesparing gerealiseerd kan worden tegen de laagste maatschappelijke kosten en geen afwenteling plaatsvindt op andere milieucompartimenten. Standaarden, regelgeving en vergunningenbeleid voor watergebruik, waterhergebruik, lozingen, food safe water. Voor initiatiefnemers van maatregelen én voor bevoegd gezag en toezichthouders zijn de juridische kaders helder. Duidelijk is aan welke wettelijke eisen moet worden voldaan en welke monitoring daarvoor is vereist. Juridische barrières zijn overwonnen door uitgewerkte afwegingskaders en richtlijnen voor milieu en voedselveiligheid, binnen de ruimte die de wetgeving biedt. Assets voor zuivering van (geconcentreerd) effluent zijn gerealiseerd, water, energie en grondstoffen worden hergebruikt. Industriële bedrijven, waterbeheerders en drinkwaterbedrijven hebben goed functionerende assets

voor circulair watergebruik gerealiseerd, zonder schadelijke emissies naar het watermilieu.

Assets voor waterlevering, doorlevering, berging en behandeling zijn gerealiseerd op de juiste plek voor het juiste gebruik. Industriële bedrijven, waterbeheerders en drinkwaterbedrijven hebben goed functionerende watervoorziening voor de industrie gerealiseerd met de juiste waterkwaliteit voor het juiste gebruik, met inzet van alternatieve waterbronnen en waterhergebruik. Productieprocessen zijn waterefficiënt, industriële watervoorziening passend in het watersysteem. Industriële bedrijven hebben een waterverbruik dat voldoet aan best beschikbare technieken, en het potentieel voor waterbesparing is gerealiseerd. Waterbeheerders en drinkwaterbedrijven hebben maatregelen in het watersysteem genomen, die resulteren in voldoende waterbeschikbaarheid voor de industrie.

Aanpak

Aan het begin van deze kennisroute komen de uitkomsten van de vier andere routes bij elkaar. Het samenbrengen van kennis om te komen tot integrale afwegingen vindt op dit moment plaats in lokale en regionale samenwerkingsverbanden. De barrières waar in praktijk tegenaan wordt gelopen, de afwegingen die worden gemaakt en wijze waarop afspraken worden vorm gegeven, zijn casus-specifiek. Net als bij de kennisroute ‘sociaaleconomische arrangementen’, ontbreekt voor zover bekend een specifiek kennisprogramma gericht op besluitvorming voor maatregelen en het ontwikkelen van oplossingen voor juridische knelpunten voor de industriële watertransitie. Doel is de opbouw van normatieve en transitie kennis, zodat kennis en ervaringen op vele praktijklocaties benut kunnen worden en vertaald kunnen worden voor de aanpak van volgende situaties en locaties. De uitwerking van maatregelen ligt bij industriële bedrijven, waterbeheerders en drinkwaterbedrijven, daarbij ondersteund door adviesbureaus en watertechnologie leveranciers. Het Deltaplan Zoetwaterbeschikbaarheid en het Groeiplan Watertechnologie UPPWATER ondersteunen de realisatie van maatregelen. Borging van praktijkkennis bij realisatie van maatregelen bestaat in

de vorm van ontwerpstandaarden, praktijkrichtlijnen, certificeringen en opleidingen.

De uitvoering van monitoring van de voortgang van (drink)waterbesparing in de industrie is opgenomen in het Nationaal Plan van Aanpak Drinkwaterbesparing.

Voorbeelden van kennisvragen

- Welke argumenten en aspecten worden betrokken bij de afweging voor maatregelen om (drink)water te gaan besparen? Hoe maak je dat die afweging niet alleen uitkomt op prijs?
- Hoe zorgen we voor de juiste maatregelen op de juiste plek, met de laagste maatschappelijke kosten?
- Hoe kunnen maatregelen op systeemniveau en op bedrijfsniveau elkaar versterken, en hoe wordt voorkomen dat maatregelen elkaar tegenwerken?
- Hoe kun je vermijden dat een industrie die drinkwater wil besparen, een oplossingsrichting kiest die gebruik maakt van een bron voor drinkwater (grondwater of oppervlaktewater)?
- Hoe ontsluiten we buitenlandse kennis op het gebied van waterbesparing bij de industrie?
- Hoe voorkomen we conflicterende wetgeving in de keten?
- Hoe voorkomen we dat toenemende concentraties in lozingswater (bij gelijkblijvende vrachten) ten gevolge van waterhergebruik of waterbesparende maatregelen leiden tot problemen met de lozingsvergunning?
- Hoe kunnen we het doorleveren van water tussen bedrijven (cascadering) vergunningtechnisch eenvoudiger maken?
- Hoe kom je tot een standaard protocol voor de levering van ander water dan drinkwater aan de voedingsmiddelenindustrie zodanig dat het water "food safe" is? Wat is de rol van de NVWA daarbij?
- Hoe kan bij waterhergebruik- of waterbesparingsmaatregelen imagoschade aan producten uit de voedingsmiddelenindustrie als gevolg van de perceptie door het publiek worden voorkomen?
- Hoe stel je vast of waterbesparings- of waterhergebruiksmaatregelen ook daadwerkelijk tot waterbesparing leiden?

6 Kennis- en innovatieprogramma's en kansen voor versnelling

Vanuit verschillende invalshoeken wordt in kennis- en innovatieprogramma's gewerkt aan de kennisopgaven voor de industriële watertransitie. Voor zover kennisopgaven nog niet (specifiek) geagendeerd zijn in lopende kennis- en innovatieprogramma's, zijn er kansen voor versnelling.

6.1 Kennis- en innovatieprogramma's watertechnologie

TKI Watertechnologie

TKI Watertechnologie is een Topconsortium voor Kennis en Innovatie, en stimuleert kennis en ontwikkeling in publiek private samenwerking (PPS). Binnen TKI Watertechnologie onderzoeken en ontwikkelen bedrijven, kennisorganisaties en overheden procestechnologische innovaties voor het verbeteren van de waterkwaliteit en waterbeschikbaarheid voor natuur, drinkwater, landbouw en industrie. TKI Watertechnologie is mede-coördinator van de Kennis- en innovatieagenda Landbouw, Water en Voedsel (KIA-LWV).

UPPWATER (Groeiplan Watertechnologie)

UPPWATER (Groeiplan Watertechnologie) is een programma in het kader van het Nationaal Groeifonds en brengt net als TKI Watertechnologie consortia bij elkaar rond innovaties van onderzoek naar innovatieve watertechnologie tot aan eerste referentieprojecten. In UPPWATER kunnen marktpartijen in competitie initiatieven indienen voor cofinanciering van pilot -en demonstratieprojecten. Daarnaast voeren waterschappen in UPPWATER demonstratieprojecten uit die kunnen dienen als eerste referentieproject voor innovatieve watertechnologie.

Innovatiemakelaars en netwerkactiviteiten (MIT-regeling)

TKI Watertechnologie vraagt jaarlijks subsidie aan in het kader van de regeling Mkb-innovatiestimulering Regio en Topsectoren (MIT-regeling) om de innovatiekracht van mkb te stimuleren, voor twee instrumenten:

- Netwerkactiviteiten: om kennisdeling en netwerkvorming tussen mkb-ondernemers te bevorderen met netwerkactiviteiten zoals masterclasses, workshops of conferenties
- Innovatiemakelaars: om als TKI een innovatiemakelaar in te huren die mkb-ondernemers innovatie-adviesdiensten verleent. Dit advies richt zich op innovatie van producten, processen of diensten, het verlenen van technologische bijstand en/of diensten voor het overdragen van technologie.

De regelingen worden voor TKI Watertechnologie uitgevoerd door Water Alliance en NWP.

Financieringstafel Watertechnologie

Start-ups en mkb-bedrijven in de watertechnologiesector die hun bedrijf willen opbouwen of een innovatie lanceren en op zoek zijn naar financiering, kunnen de hulp inroepen van de Financieringstafel Watertechnologie. Het aanbod aan financieringsmogelijkheden voor start-ups en mkb-bedrijven wordt steeds diverser. Naast banken zijn er allerlei alternatieven. Om de ondernemers te faciliteren heeft het Ministerie van Economische Zaken de financieringstafels geïnitieerd. De financieringstafels worden in meerdere regio's georganiseerd en worden ondersteund door provincies en landelijke brancheorganisaties

Overige TKI's

Naast TKI Watertechnologie, hebben de kennisopgave in de industriële watertransitie ook inhoudelijke dwarsverbanden met andere TKI's, bijvoorbeeld TKI Deltatechnologie, AgriFood, Tuinbouw & Uitgangsmaterialen, Energie, Groene Chemie & Circulariteit en High Tech Systemen en Materialen.

6.2 Kennis- en innovatieprogramma's waterbeheer en watervoorziening

Deltaprogramma Zoetwater

Het Deltaprogramma Zoetwater richt zich op de weerbaarheid van Nederland tegen zoetwatertekorten in 2050. In het Deltaplan Zoetwater staan maatregelen en onderzoeken met betrekking tot de beschikbaarheid van zoetwater, de Kennisagenda Waterbeschikbaarheid geeft een overzicht van de belangrijkste kennisvragen.

NPvA Drinkwaterbesparing

In het Nationaal Plan van Aanpak Drinkwaterbesparing staan doelen, uitgangspunten en keuzes, en een uitwerking van maatregelen en instrumenten voor bewust en zuinig drinkwatergebruik.

NWO gefinancierde projecten

NWO draagt bij aan het missiegedreven innovatiebeleid met onderzoek via de KIC missiegedreven calls, en daarnaast via de Nationale Wetenschapsagenda en in open competitie. Relevante NWO-programma's voor zoetwaterbeschikbaarheid zijn Saltisolutions, DroBE, WaterScape, RESHAPE, Delta Wealth en Aquaconnect.

Onderzoeksprogramma's STOWA en Energie- en Grondstoffenfabriek

Waterschappen en provincies werken samen in het door STOWA gecoördineerde vraaggestuurde kennisprogramma door vragen uit te zetten bij kennisleveranciers. In TKI Watertechnologie worden in wisselwerking met dit programma innovaties ontwikkeld waarbij de waterbeheerders als eindgebruikers optreden. TKI Watertechnologie draagt onder andere bij aan de Energie- en Grondstoffenfabriek (EFGF) en het STOWA-programma Circulaire Economie, beide samenwerkingen van waterschappen die de transitie willen bewerkstelligen van afvalwaterzuivering naar hergebruik van energie en grondstoffen uit afvalwater.

Onderzoeksprogramma drinkwaterbedrijven (KWR Waterwijs/WiCE)

De drinkwaterbedrijven werken samen in dit door KWR gecoördineerd programma rond onderzoeksvragen voor een duurzame en toekomstbestendige drinkwatervoorziening en water in de circulaire economie.

6.3 Kansen voor versnelling

Een aantal kennisopgaven in deze routekaart krijgen in lopende kennis- en innovatieprogramma's weinig specifieke aandacht, met als risico dat kennislacunes onderbelicht blijven. Bij de beschrijving van kennisroutes zijn de volgende kansen voor versnelling benoemd:

- Een programmatische aanpak voor de kennisroute 'Industrieel water in beeld'. Deze kennisroute loopt van inventarisatie waterverbruik tot aan het opstellen van bedrijfswaterplannen. Een programmatische aanpak, gekenmerkt door learning-by-doing, kan de benodigde case-by-case uitwerking door bedrijven stimuleren en ondersteunen door uitwisseling van kennis en best practices, initiëring van benchmarks en opleiding.
- Inzet van middelen voor een actieve verbinding tussen het netwerk van TKI Watertechnologie en de netwerken van de watergebruikende industrie. De focus van beide netwerken liggen net naast elkaar; het versterken van de brugfunctie versnelt de kennisuitwisseling tussen beide netwerken.
- Specifieke aandacht voor, en betrokkenheid van de industrie in het Deltaprogramma en de zoetwaterregio's.
- Opzet van een specifiek kennisprogramma voor de kennisroute 'Sociaaleconomische arrangementen'. Deze kennisroute richt zich op de maatschappelijke waarde van water, bekostiging en beprijzing en verdeling van kosten, baten, verantwoordelijkheden en risico's, tot aan de integrale besluitvorming over investeringen en vergunningen voor maatregelen op bedrijfs- en watersysteemniveau. Een kennisprogramma kan kennis en ervaring vanuit lokale en regionale samenwerkingsverbanden bundelen, kennis en oplossingen voor terugkomende barrières ontwikkelen, en kennisbouwstenen leveren voor de aanpak van afwegingen, besluitvorming en afspraken voor de (industriële) watertransitie.

7 Verantwoording

Deze routekaart kennisopgaven industriële watertransitie is opgesteld door TKI Watertechnologie in opdracht van het Ministerie van IenW.

De routekaart bouwt voort op beschikbare plannen, visies en rapporten van verschillende organisaties, waaronder:

- Nationaal Deltaprogramma Zoetwater, 2025
- NPvA drinkwaterbesparing, 2024
- VEMW Routekaart industriële watertransitie, 2023
- Kennisagenda Waterbeschikbaarheid, 2025
- TKI Watertechnologie kennisprogramma 2024-2027
- Groeiplan Watertechnologie UPPWater, 2024
- KIA Landbouw Water Voedsel 2024-2027
- KWR rapport BTO 2022-057 'Drinkwaterbesparing bij zakelijke grootverbruikers, 2023
- KWR rapport BTO 2023-028 'Drinkwaterbesparing: inventarisatie van ervaringen en leerpunten in pilots, 2024
- Rabobank kennisdossier (<https://www.rabobank.nl/kennis/d011463803-zo-krijgt-de-voedingsmiddelenindustrie-meer-regie-op-waterverbruik>)

Deze routekaart is daarnaast gebaseerd op gerichte interviews en informele gesprekken in de periode september 2024-april 2025.