



**Verkenning impact digitale  
transformatie op werk,  
medewerkers en HR-beleid  
sector waterschappen**



## Samenvatting en leeswijzer

De afgelopen jaren startten in de sector waterschappen verschillende initiatieven om digitale transformatie van waterschappen vorm te geven. Het roept de vraag op wat deze veranderingen betekenen voor werk, medewerkers en het HR-beleid binnen waterschappen. Om deze vraag te beantwoorden, heeft A&O fonds Waterschappen het initiatief genomen voor een verkenning naar de impact van digitale transformatie hierop.

Doelstelling van deze verkenning is om na te gaan of er draagvlak is voor én behoefte bestaat aan een grootschaliger project in 2022 van A&O fonds Waterschappen rond de impact van digitale transformatie op werk, medewerkers en HR-beleid en wat de bijbehorende doel- en vraagstellingen en concrete opbrengsten hiervan zouden moeten zijn. De verkenning moet duidelijk maken waar behoeften naar uitgaan en welke mogelijke rol hierbij is weggelegd voor A&O fonds Waterschappen.

### Impact

Naar verwachting heeft digitalisering en dataficering bij waterschappen de grootste impact op de organisatieonderdelen waterketen en watersysteem. Hier zijn afgelopen jaren nieuwe technologieën geïntroduceerd zoals drones, sensoren en het werken met satellietdata. Het combineren van deze technologieën met *artificial intelligence (AI)*-systemen en schaalvergroting (door samenwerking met keten- en netwerkpartners), leidt tot aanvullende innovaties met mogelijkheden voor nieuwe operationele en sturingsprocessen. Bij deze vernieuwing ontstaat verschijn- en verdwijnen. Dit kunnen taken en functies zijn.

Bij waterveiligheid is de verwachte impact geringer. Nieuwe technologie als werken met sensoren, drones en satellietdata in combinatie met AI, leidt hier naar verwachting niet tot nieuwe processen.

De verwachting is verder dat de impact op werk ingrijpend is bij functies met een hoge mate van routinematige en repeterende taken die overgenomen kunnen worden door verdergaande automatisering en robotisering.

Toekomstige kernvaardigheden voor operationele processen combineren watermanagement en het gebruik van digitale middelen, nieuwe technologie, data-analytics en AI. Huidige watermanagementfuncties als peil-, gemaal- en watersysteembeheerders, zuiveringstechnici en operators krijgen in toenemende mate te maken met nieuwe technologie en verandering van operationele en sturingsprocessen.



## Vernieuwing

Een belangrijke vraag die uit de verkenning naar voren komt is hoe tot vernieuwing te komen. Waterschappen zijn meesters in incrementele innovaties: innovaties die ertoe doen en die relatief eenvoudig kunnen worden ingevoerd. Waterschappen faciliteren dit volop met een bottom up gevoerde innovatiestrategie die veel experimenten mogelijk maken.

De incrementele innovaties laten zien dat meer omvattende radicale innovaties mogelijk zijn met een combinatie van nieuwe technologie, data, AI en schaalvergroting door samenwerking met andere waterschappen, gemeenten, provincies en Rijkswaterstaat. De uitdaging van waterschappen is om deze radicale innovaties mogelijk te maken; zij leiden tot ingrijpende vernieuwing van processen en besturing. Zonder deze vernieuwing verandert het werk ook niet.

Om deze vernieuwing op gang te brengen zijn nodig:

- Ontwikkeling van visie en strategie.
- Vaardigheden voor het organiseren van effectieve innovatieprocessen en verantwoord innoveren (beheersen van risico's zoals veiligheids- en ethische risico's).
- Vaardigheden voor het doorvoeren van vernieuwing en verandering en het managen van de nieuwe organisaties die hierna ontstaan.
- Vaardigheden voor het ontwikkelen van medewerkers (*upskilling*) en voor het behoud van de inzetbaarheid van medewerkers (*reskilling*, daar waar functies verdwijnen of waar medewerkers niet mee willen of kunnen in het vernieuwingsproces).

## Toekomstbeelden

Om het proces van vernieuwing te faciliteren zijn uitgewerkte toekomstbeelden nodig van waterketen en watersysteem. Met deze toekomstbeelden is beter vast te stellen hoe functies en taken veranderen en welke vaardigheden nodig zijn. Het geeft ook beter zicht op hoe de vernieuwingsprocessen ingericht kunnen worden. Dit lijkt vooral via herhalende, kleine stappen te zijn (iteratief) met een lerende aanpak waarin medewerkers de gelegenheid krijgen om zich te ontwikkelen.

## Opties voor A&O fonds Waterschappen

Uit de interviews en reflectiesessies komen de volgende opties naar voren voor A&O fonds Waterschappen voor het ondersteunen van waterschappen bij het proces van digitale transformatie:

- Samenwerking en afstemming met andere koepelorganisaties en het ontwikkelen van een visie op digitale transformatie en werk.
- Toekomstbeelden schetsen van de concrete impact voor het werk bij waterketen en watersysteem.



- Versterken van de HR-advisering in samenhang met dataficering van de HR-functie.
- Ondersteuning bieden bij *upskilling*, het leren en ontwikkelen in de eigen functie.
- Het in kaart brengen van repeterend werk in waterschappen en de impact van verdergaande automatisering en robotisering hierop. Aansluitend ondersteuning bieden bij *reskilling*, het vergroten van inzetbaarheid van medewerkers bij verdwijnend werk en de transitie naar ander werk.
- Ondersteuning bieden bij het in huis halen en vasthouden van technologie- en dataspecialisten.
- Het transformatieproces ondersteunen met *learning communities*, leervormen die aansluiten op de verschillende leerbehoeften van koplopers en volgers.

## Leeswijzer

Deze rapportage beschrijft in hoofdstuk 1 de digitale transformatie in de sector waterschappen, de activiteiten die op dit terrein plaatsvinden en die de aanleiding vormen voor deze verkenning. We gaan in op de bredere maatschappelijke context van automatisering, digitalisering en dataficering waarbinnen de vernieuwingen binnen de sector waterschappen zich afspelen.

Hoofdstuk 2 geeft de opbrengsten weer van de verkenning, de beelden van geïnterviewden bij digitale transformatie, behoeften, vragen en ideeën voor de bijdrage van A&O fonds Waterschappen. Deze zijn te ordenen in: in-, door- en uitstroom en vernieuwen.

Hoofdstuk 3 gaat nader in op de relatie tussen de innovaties van organisaties in de sector waterschappen en het verschijnen en verdwijnen van werk. Aan de orde komen vernieuwingsprocessen en de plek van strategische personeelsplanning (SPP) hierbij. We schetsen een beeld van de verschillende vaardigheden die medewerkers en organisaties nodig hebben om met gebruik van slimme technologie, data en AI te werken aan de toekomst van waterschappen én werk. Ook gaan we in op leren en ontwikkelen.

We eindigen in hoofdstuk 4 met de mogelijkheden voor A&O fonds Waterschappen om, in samenwerking met andere koepels, de organisaties en medewerkers in de sector de komende jaren te ondersteunen bij digitale transformatie en werk.



# Inhoud

<b>Samenvatting en leeswijzer</b>	2
<b>1. Verkenning naar de impact van digitale transformatie op werk, medewerkers en HR-beleid</b>	
1.1. Digitale transformatie in de sector waterschappen	6
1.2. Context van de verkenning: automatisering, digitalisering en dataficering	7
<b>2. Resultaten van de inventarisatie: beelden, vragen én ideeën</b>	
2.1. Grote behoefte aan concretisering	11
2.2. Vragen, behoeften en oplossingsrichtingen	12
<b>3. Verschijn- en verdwijnwerk bij waterschappen onder de loep</b>	
3.1. De relatie tussen innovatie en werk	19
3.2. Innovatie en het vernieuwen van processen	29
3.3. Opschalen van innovatie	32
3.4. Het dataplatform als basis voor vernieuwing	33
3.5. De plek van SPP in het vernieuwen van processen en het ontwikkelen van kennis en vaardigheden	34
3.6. Skills voor het waterschap van de toekomst	36
3.7. Een denkkader voor de toekomst van werk	40
<b>4. Opties voor bijdragen van A&amp;O fonds Waterschappen</b>	
4.1. Samenvatting beeld impact digitale transformatie op werk, medewerkers en HR-beleid	53
4.2. Opties voor A&O fonds Waterschappen	55

## Bijlagen

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Verantwoording verkenning                  | 4. Overzicht digitale vaardigheden   |
| 2. Lijst geïnterviewden                       | 5. Overzicht bronnen en deskresearch |
| 3. Kennis digitale transformatie in de sector | 6. Literatuur                        |
|   | Colofon                              |



# 1. Verkenning impact digitale transformatie op werk, medewerkers en HR-beleid

## 1.1 Digitale transformatie in de sector waterschappen

De afgelopen jaren startten in de sector waterschappen verschillende initiatieven om digitale transformatie vorm te geven. De sector bestaat uit 21 waterschappen en 14 gelieerde organisaties. Digitale transformatie is het gebruik van nieuwe technologie zoals *data-analytics* en robotisering door (overheids-)organisaties om opgaven op een vernieuwende manier aan te pakken en dienstverlening en bedrijfsprocessen te verbeteren.

Digitale transformatie is een proces van innoveren, leren en verbinden. In de sector waterschappen startte Het Waterschapshuis diverse activiteiten, zoals het programma Innovatie en Digitale Transformatie met als onderdelen DEEP (Data science en Engineering Expert Programma) en de leerlijn Digitale transformatie voor managers. In 2022 ontwikkelt Het Waterschapshuis ook voor medewerkers een leerlijn. Veel waterschappen startten inmiddels programma's digitale transformatie. Op [www.winnovatie.nl](http://www.winnovatie.nl) staan verschillende innovaties van waterschappen. Voor de Waterinnovatieprijs 2021 waren 99 innovaties aangemeld. Het bruist dan ook van vernieuwing binnen de sector waterschappen.

### Verkenning

Rondom deze vernieuwing ontstond de vraag wat deze veranderingen betekenen voor werk en voor de medewerkers van organisaties in de sector waterschappen. Hoe kunnen waterschappen met hun HR-beleid hierop inspelen en wat hebben zij hiervoor concreet nodig. Om deze vragen te beantwoorden nam A&O fonds Waterschappen het initiatief om een eerste verkenning uit te voeren naar de impact van digitale transformatie op werk en medewerkers, zowel nu als in de toekomst.

Doelstelling van deze verkenning is om na te gaan of er draagvlak is voor én behoefte bestaat aan een grootschaliger project in 2022 van A&O fonds Waterschappen rond de impact van digitale transformatie op werk, medewerkers en HR-beleid en wat de bijbehorende doel- en vraagstellingen en concrete opbrengsten hiervan zouden moeten zijn. De verkenning moet duidelijk maken waar behoeften naar uitgaan en welke mogelijke rol hierbij is weggelegd voor A&O fonds Waterschappen.

Voor de verkenning is deskresearch gedaan door het bestuderen van beschikbare documenten en digitale publicaties over digitale transformatie van waterschappen. Daarnaast zijn interviews gehouden met HR(D)adviseurs, CIO's, CDO's, kwartiermakers en programmamanagers digitale transformatie, innovatieadviseurs en bestuursleden van A&O



fonds Waterschappen. De eerste bevindingen zijn getoetst en bijgesteld in reflectiesessies met de respondenten. Dit rapport is gebaseerd op de input uit deze bronnen. In het rapport zijn aanvullingen opgenomen voor verdieping en verdere duiding van de bevindingen. Dit aan de hand van beschikbaar kennis over 'digitale transformatie en werk' afkomstig uit diverse studies. Zie bijlage 1 voor een uitgebreidere beschrijving van de opzet van deze verkenning.

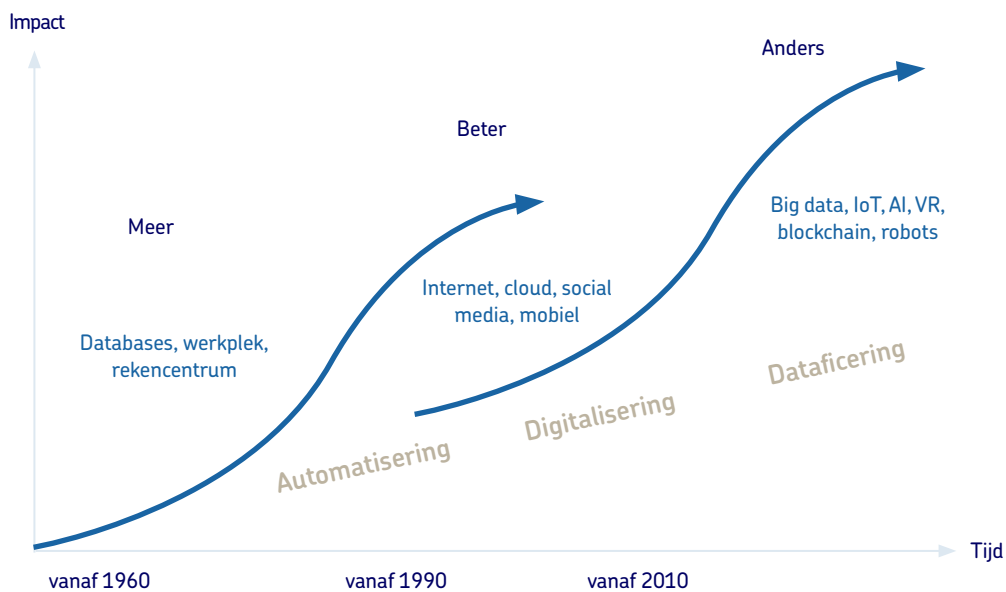
In de literatuur en het gesprek over digitale transformatie worden de termen *skills*, competenties, talenten, vaardigheden, kennis, inzicht en houding vaak door elkaar gebruikt. In deze publicatie gebruiken we voor de leesbaarheid zoveel mogelijk de term vaardigheden. Hiermee bedoelen we alles wat iemand nodig heeft om een bepaald beroep of functie te kunnen uitvoeren. In paragraaf 3.6 gaan we verder in op vaardigheden voor de toekomst. Met de verkenning is in kaart gebracht welke kennis en instrumenten in de sector al beschikbaar zijn voor digitale transformatie. In bijlage 3 is hiervan een overzicht opgenomen.

## 1.2. Context van de verkenning: automatisering, digitalisering en dataficering

Afgelopen decennium stond in het teken van de opkomst van nieuwe slimme technologieën, robotisering, data en *artificial intelligence* (AI). In samenhang met economische, maatschappelijke en demografische ontwikkelingen verandert het werk in een hoog tempo. Nieuwe technologie is van invloed op werk door het verschijnen van nieuwe taken en functies en het verdwijnen hiervan (Frey & Osborne 2013, World Economic Forum 2020). De aard van het werk verandert en daarmee de vereiste kennis en vaardigheden van medewerkers (onder andere DenkWerk 2019). Dit vraagt van werkgevers en van medewerkers dat zij zich inzetten voor een leven lang ontwikkelen (SER 2019, World Economic Forum 2020).

### Fasen

De opkomst van digitale technologie kent drie fasen: automatisering, digitalisering en dataficering (figuur 1). Het zijn geen elkaar uitsluitende fasen, maar elke nieuwe fase volgt en bouwt voort op de volgende fase.



Figuur 1. Fasering digitale technologie (bron: Digitale transformatie. Onderzoek naar de impact van technologie op arbeid in gemeenten, 2018).

## Automatisering

In de jaren '60 van de vorige eeuw doet automatisering haar intrede. Grote rekenprogramma's worden ingezet voor bijvoorbeeld financiën en registraties van overheidsorganisaties, zoals belastingen. Computers zijn nog groot en kostbaar, daarom wordt er gebruikgemaakt van gemeenschappelijke rekencentra waar de verwerking van administraties plaatsvindt. In de jaren '80 worden de computers kleiner en betaalbaar en krijgen ze een plaats in overheidsorganisaties en op de werkplek van de individuele ambtenaar.

## Digitalisering

Midden jaren '90 komt met de technologie van internet digitalisering op. Er ontstaan nieuwe bedrijfsmodellen als e-commerce en platformbedrijven zoals Amazon. Er komt social media bij en de digitale overheid komt in beeld. De overheid kan internet toepassen bij het verbeteren van haar functioneren, of het nu gaat om democratische processen, de dienstverlening aan burgers en bedrijven of haar eigen bedrijfsvoering. Vooral de digitale overheid krijgt aandacht. Nieuwe functies als social mediaredeacteur en *webdesigner* doen hun intrede.





## Dataficering

Vanaf 2010 ontstaat er met dataficering een nieuwe golf van technologie zoals *big data*, *blockchain*, *robots*, *Internet of Things*, *quantum computing* en *artificial intelligence* met *machine learning* en *deep learning*. Deze nieuwe technologie wordt geacht bij combinatie ervan zelf steeds beter in staat te zijn om zowel fysieke als cognitieve taken over te nemen. Een bekend voorbeeld hiervan is de zelfrijdende auto. Het is de verwachting dat deze nieuwe technologie forse impact heeft en aanleiding zal geven tot disruptieve innovatie met radicaal andere modellen. De data-samenleving wordt steeds zichtbaarder met begrippen als 'zelflerend', 'decentraal' en 'autonoom'. Deze begrippen verschillen fundamenteel van eerdere concepten van automatisering en digitalisering. In plaats van 'meer' en 'beter' zijn nu vooral 'andere' modellen mogelijk.

## Meer, beter, anders

Verandering in deze drie fasen kenmerkt zich door optimalisatie (meer), innovatie (beter) en transformatie (anders). Voor overheden ontstaan concepten als '*Smart City*', en er komt een periode met het opstarten van datalabs, het aantrekken van *data scientists* en innovatieadviseurs en veel experimenten (zie ook: Datagedreven innovaties in gemeenten 2021). Met dataficering ontstaat er een grote groei van nieuwe functies zoals *privacy-officers*, *data engineers*, *datacoaches* en *algoritme-auditors*.

## Europese Unie

Inmiddels is duidelijk dat de derde golf van nieuwe technologie, met dataficering en AI, de economie en samenleving ingrijpend verandert. De Europese Unie heeft digitalisering tot tweede prioriteit gemaakt na klimaatverandering. Hiermee wil de EU bewerkstelligen dat Europa een positie krijgt op het terrein van AI wat betreft economie, samenleving en veiligheid in de 'AI-race' met de Verenigde Staten en China als koplopers. De EU verbindt data en AI hierbij aan publieke waarden. Dit in tegenstelling tot de VS waar data en AI vooral aan de markt wordt overgelaten en China waar nieuwe technologie verbonden is aan staatsmacht.



## Artificial intelligence

*Artificial intelligence* (AI) wordt gezien als een nieuwe systeemtechnologie die de samenleving fundamenteel zal veranderen (WRR 2021). Een systeemtechnologie is alomtegenwoordig, kent continu verbetering en maakt complementaire innovatie mogelijk. De ontwikkeling van deze technologie staat momenteel op een keerpunt: de overgang van het lab naar de samenleving, waarin de technologie met de tijd ingebed moet raken. AI is in onze eeuw wat elektriciteit was in de negentiende eeuw, of de verbrandingsmotor in de twintigste eeuw. Zij is geen concrete technologie die goed te overzien is door een groep van experts of beleidsmedewerkers om in goede banen te leiden. Omdat AI alomtegenwoordig is, continu verbetering kent en complementaire innovatie mogelijk maakt, is ze een veelzijdig en deels onvoorspelbaar fenomeen. Om deze transitie te stimuleren, moet de overheid leren om AI tot een integraal onderdeel van haar functioneren te maken. Dit vergt meer nadruk op het aantrekken van talent en scholing van personeel. Als werkwijze voor de overheid is hierbij een meer iteratief proces met kleine projecten te prefereren boven grote IT-projecten (WRR 2021).

## Coalitieakkoord

Een meest recente ontwikkeling die de aanwezigheid van digitale transformatie benadrukt, is opname van digitalisering in het coalitieakkoord 2021-2025 van het nieuwe kabinet van VVD, D66, CDA en ChristenUnie en het aanstellen van een staatssecretaris voor digitalisering. In het akkoord komt onder andere aan de orde het ondersteunen van het verzilveren van kansen die digitale technologie biedt, Nederland als digitaal knooppunt van Europa, digitale kennis- en vaardigheden aanbieden in onderwijs en via om- en bijscholing, *cybersecurity* en een toezichthouder voor algoritmes.



## 2. Resultaten van de inventarisatie: beelden, vragen én ideeën

### 2.1 Grote behoefte aan concretisering

Bij waterschappen en op sectorniveau leven verschillende vragen, behoeften en ideeën over digitale transformatie. De inventarisatie leverde een grote diversiteit aan beelden, inzichten en kennis, vragen én oplossingsrichtingen op. Ook over de mogelijke bijdrage van A&O fonds Waterschappen. Naarmate er meer ervaring is met innovatie, digitalisering en dataficering, veranderen de beelden, vragen en ideeën over hoe verder te komen.

Voor veel geïnterviewden is digitale transformatie een breed en complex begrip en een zoektocht met de vraag 'wat is het precies?' Vervolgbeelden en vragen gaan over hoe vernieuwing tot stand te brengen, gericht op een specifiek item als 'hoe kunnen we datagedreven gaan werken?' In de meeste uitgewerkte visies op digitale transformatie verbinden geïnterviewden verandering van processen door digitalisering en dataficering met opgaven en stakeholders, waarbij ook verbetering van de dienstverlening wordt genoemd. Zie ook tabel 1.

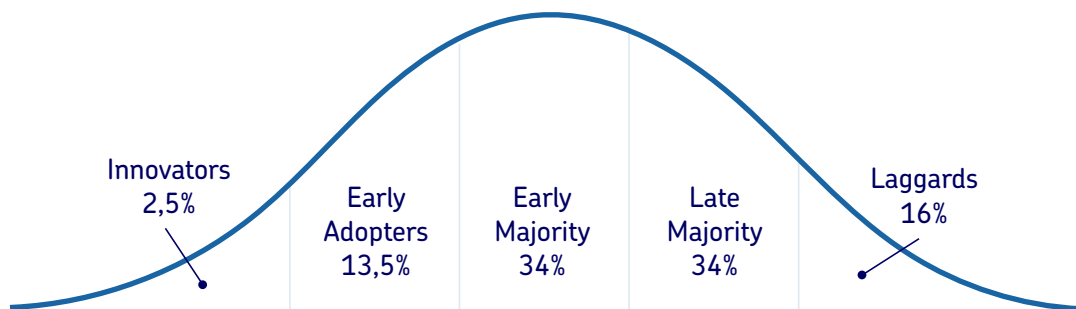
	Beelden digitale transformatie	Vragen
<b>Nieuw</b>  <b>Veel kennis en ervaring</b>	Zoektocht, breed, complex.	Wat is het?
	Vernieuwing binnen een proces. Bijvoorbeeld met satellietdata najaarschouw doen of invoeren data-analytics.	Hoe kunnen we medewerkers datagedreven laten werken?
	Verandering processen door digitalisering en dataficering verbinden met opgaven van waterschappen en met externe stakeholders (dienstverlening).	Hoe krijgen we vernieuwing van processen?

Tabel 1. Digitale transformatie als een zoektocht.

Uit de meeste interviews spreekt grote behoefte aan concretisering. Vaak noemen respondenten 'het bewust onbekwaam zijn' en 'het moeten gaan leren om dezelfde taal te spreken'. Het grote verschil aan beelden hangt samen met de ervaring van geïnterviewden en daarmee het inzicht in digitalisering en dataficering. Ook de positie in de organisatie en de cultuur van een waterschap kan daarop van invloed zijn.



Er zijn aanzienlijke verschillen op welke manier waterschappen aan de slag zijn met digitalisering en vernieuwing. Het model 'Meer, beter, anders' (figuur 1) kan helpen om de verschillen in inzicht te verklaren. Daarnaast bestaat digitale transformatie uit een groot aantal innovaties. Innovaties hebben een eigen proces van totstandkoming en verspreiding met *innovators*, *early adopters*, *early* en *late majority* en *laggards*. Zie hiervoor ook het innovatiediffusie model van Rogers (figuur 2). Innovatie en vernieuwing kan niet in één keer voor iedereen tot stand komen. Het gaat met koplopers en volgers. Adoptie en opschaling heeft tijd nodig.



Figuur 2. Innovatiediffusie model Rogers (bron: Diffusions of innovations, Rogers 1983).

## 2.2. Vragen, behoeften en oplossingsrichtingen

Bij de verkenning van de impact van digitale transformatie op werk, medewerkers en HR-beleid komen diverse thema's naar voren. Deze thema's zijn te ordenen in: instroom, doorstroom en ontwikkeling, en uitstroom van medewerkers. Daarnaast komen diverse thema's naar voren die te maken hebben met vernieuwing. Zie tabel 2.

Instroom (thema's)	Vragen	Ideeën/acties
Specialisten	<ul style="list-style-type: none"><li>Hoe krijgen we tech- en dataspecialisten?</li></ul>	Pool opzetten (Het Waterschapshuis). Gerichte arbeidsmarktcampagne inzetten.
Medewerkers met digitale vaardigheden	<ul style="list-style-type: none"><li>Nieuwe medewerkers binnenhalen die mee kunnen met komende veranderingen?</li></ul>	Aanscherpen werving en selectie.



Doorstroom/ontwikkeling	Vragen	Ideeën/acties
Impact op werk, nieuwe vaardigheden nodig	<ul style="list-style-type: none"><li>• Concreet maken, wat en wanneer.</li><li>• Hoe skills gaps voorkomen?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 21st century skills model of Columbusmodel concreter maken voor de praktijk. Opleiding hierop baseren.</li></ul>
Impact op werk, nieuwe vaardigheden nodig	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoe krijgen we oudere medewerkers mee?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aanpak leren door oudere medewerkers verbeteren, opleidingen aanpassen.</li></ul>
Inzetbaarheid	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wat doen we met medewerkers die niet mee kunnen? Of als de functie ophoudt te bestaan?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vertrouwen creëren voor ontwikkeling.</li><li>• Werk aanpassen (job carving).</li></ul>

Uitstroom	Vragen	Ideeën/acties
Uitstroom naar pensioen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verschillende beelden bij uitstroom naar pensioen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uitstroom compenseren met digitalisering.</li></ul>
Specialisten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoe houden we specialisten vast?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kennispool, leer- en ontwikkelmogelijkheden bieden, behouden met juiste werk (zingeving en vrijheid).</li><li>• Sturen op welzijn, balans werk en energie.</li></ul>
Vasthouden kennis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoe voorkomen we verlies van kennis door uitstroom medewerkers naar pensioen?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generatieleren: werkervaring en sociaal netwerk overdragen aan de volgende.</li></ul>



Vernieuwen	Vragen	Ideeën/acties
Bewustwording	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoe te werken aan bewustwording?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toekomstbeelden maken als hulpmiddel om medewerkers te laten aansluiten op vernieuwingen.</li><li>• Inspireren met projecten die energie geven.</li></ul>
Visie en strategie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoe komen we tot strategische besluitvorming over vernieuwing?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Visie, toekomstbeelden en scenario's. Stip op de horizon.</li></ul>
Ontwikkeling visie en bijdrage HR(D)	<ul style="list-style-type: none"><li>• HR als gesprekspartner management en informatieprofessionals. Welke rol en bijdrage?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Visieontwikkeling, deskundigheidsbevordering leren ontwikkelen.</li></ul>
Innoveren	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoe krijgen we adoptie van tech? Hoe van proof of concept en pilots naar verandering van processen te komen?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Communiceren, communiceren, communiceren.</li></ul>
Ethiek	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoe ethische vraagstukken op te pakken?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skills nodig om ethisch verantwoord te innoveren.</li></ul>
Vernieuwen bij complexiteit	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoe krijgen we het voor elkaar en wie heeft welke rol daarbij?</li><li>• Handvatten voor teamleiders nodig.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Onder andere zelfde taal, best practices, verhaal vertellen van langdurige transitie.</li></ul>

Tabel 2. Vragen, behoeften en oplossingsrichtingen.

Een aantal thema's springt eruit, omdat ze vaker worden genoemd of omdat de meningen hierover verschillen.



## Concretisering impact op werk

Zoals eerder genoemd bestaat er grote behoefte aan inzicht en concretisering van de impact van digitalisering op werk en welke nieuwe kennis en vaardigheden hierbij nodig zijn. Als uitgangspunt worden het model voor 21e-eeuwse vaardigheden of het Columbusmodel genomen. Deze blijken echter in gesprekken met leidinggevend en teams nog te abstract. Ook het concept 'digitale vaardigheden' is vaak genoemd. Soms beperkt zich dit tot vaardigheden die nodig zijn voor het werken met computers, I-pads en Excel, maar ook vaardigheden als het kunnen samenwerken met *data scientists* worden hieronder geschaard. Definities en afbakening zijn niet helder. Er is behoefte aan een beter instrument voor het verkrijgen van inzicht, wat de nieuwe taken zijn, welke kennis en vaardigheden hiervoor nodig zijn en hoe medewerkers deze kunnen leren om inzetbaar te blijven.

## Vergrijzing

In de interviews kwamen vaak vragen over oudere medewerkers naar voren zoals:

- Hoe krijgen we oudere medewerkers mee?
- Kunnen en willen oudere medewerkers wel leren, met name bij digitalisering?
- Hoe kunnen we oudere medewerkers het belang van digitale vaardigheden laten inzien?
- Hoe nemen we oude rotten met veel kennis en ervaring mee bij digitale transformatie?

Uit een meting naar digitale vaardigheden bij een waterschap kwam vergrijzing niet als een probleem naar voren in de zin van obsolescentie (kennisveroudering) of *skills depreciation* (het niet ontwikkelen van nieuwe vaardigheden). Het ontbreken van vaardigheden om te kunnen werken met digitale middelen blijkt ook niet leeftijdgebonden te zijn. Al doorpratend over dit thema kwam de vraag naar voren of hier geen onbedoelde stereotypering plaatsvond en dat oudere medewerkers individueel benaderd zouden moeten worden en niet als groep met bepaalde kenmerken. Vervolg vragen ontstonden als hoe leren oudere medewerkers en wat is een goed leerklimaat voor oudere medewerkers? Verwezen werd naar generatieleren, een thema dat al eerder door A&O fonds Waterschappen is opgepakt. Vergrijzing is daarnaast genoemd in relatie tot uitstroom naar pensioen.



## Uitstroom naar pensioen

Komende 15 jaar vindt een grote uitstroom van medewerkers plaats naar pensioen. De omvang kan per waterschap verschillen. Bij deze uitstroom leven verschillende beelden en vragen:

- Hoe behouden we kennis voor de organisatie met de uitstroom naar pensioen?
- Door de uitstroom naar pensioen en met krapte op de arbeidsmarkt komende jaren, ontstaat er een tekort aan medewerkers. Kan dit tekort aan medewerkers voorkomen worden door het werk van hen te digitaliseren?
- Kunnen we angst van medewerkers voor verlies van werk voorkomen door digitaliseren parallel te laten verlopen met de uitstroom naar pensioen?
- Kunnen we makkelijker digitaliseren (zonder personele interventies) door een koppeling te maken met uitstroom naar pensioen?
- Kunnen we slimmer werken mogelijk maken door digitale technologie te koppelen aan de uitstroom naar pensioen? En hiermee een grotere *operational excellence* (efficiëntere bedrijfsprocessen door na digitalisering met minder medewerkers te kunnen werken) en kennisborging als opbrengst bewerkstellingen?

Voor het laatste punt heeft het Waterschap Drents Overijsselse Delta in haar Watervisie een ambitie (bestuurlijk) vastgesteld gericht op de komende tien jaar. Het beoogde effect daarvan is dat er meer aandacht en urgentie ontstaat en er een koppeling wordt gelegd met strategische personeelsplanning (SPP).

## Bewustwording

Over de wijze van werken aan bewustwording verschillen de meningen. Enkele geïnterviewden vinden dat bewustwording nodig is om de mindset van medewerkers te veranderen en om medewerkers in beweging te brengen om *skills gaps* te voorkomen. Anderen wijzen erop dat medewerkers al weten wat er speelt, dat bewustwording minder interessant is, en dat het alleen relevant wordt voor medewerkers als er iets in hun werkproces gaat veranderen.

Er wordt gedacht aan kleinschalige bewustwordingsactiviteiten om van daaruit een olievlekwerking te creëren. Geen stortvloed van communicatie of een storm in een glas water of een hype creëren. Het maken van toekomstbeelden wordt daarnaast genoemd als hulpmiddel om medewerkers te laten aansluiten op vernieuwingen. En inspireren: veel actiever halen, brengen en organiseren van 'gave' voorbeelden die energie geven. Zie verder bijlage 3 voor al beschikbare kennis en instrumenten in de sector voor het creëren van bewustwording.





## Reacties van medewerkers op digitalisering

Ondanks dat medewerkers in de verkenning niet direct zijn betrokken, is in de interviews een aantal keren aan de orde geweest hoe medewerkers in de sector waterschappen reageren op digitalisering en verandering van werk.

Volgens geïnterviewden zien veel medewerkers bij digitalisering kansen voor nieuw, uitdagend en zinvol werk en melden zij zich hiervoor ook aan. Bij technologie- en dataspecialisten kan het ontbreken van passend en uitdagend werk een reden zijn om de organisatie te verlaten. In de interviews kwamen enkele vernieuwende projecten aan de orde waarin medewerkers op succesvolle manier zijn meegenomen bij vernieuwing. Dit zien we bijvoorbeeld bij de digitale najaarsschouw van Waterschap Drents Overijsselse Delta en het inrichten van een nieuwe afdeling Waterdata en informatie van Waterschap Aa en Maas.

Hier staat tegenover dat medewerkers ook weerstand kunnen vertonen door verlies van professionele autonomie, bijvoorbeeld bij de introductie van informatie- of datagedreven werken. Met de introductie van *gps-tracking* op auto's of machines kan verlies van vrijheid worden ervaren, of wanneer controle van het waterpeil niet meer in het veld hoeft te gebeuren. Als er een emotionele hechting bij het werk is, kan verandering van werk de beroepsidentiteit raken. Veranderen kan dan verlies betekenen en een rouwproces creëren. Dit vraagt om specifieke begeleiding.

Soms vermoeden geïnterviewden angst bij medewerkers voor verlies van werk, maar de meningen hierover verschillen, evenals over de veranderbereidheid van medewerkers. Er lijkt relatief weinig ervaring en bekendheid te zijn met het doorvoeren van ingrijpende veranderingen die het werk van medewerkers raken. De angst van medewerkers voor verandering zou mogelijk overschat kunnen worden. Tegenover het vermoeden van angst kan worden gesteld dat medewerkers ook willen meegaan met veranderingen. Zij zien dat de wereld om hen heen verandert door digitalisering.

## Uitwisseling

In de interviews is een aantal malen de wens genoemd om medewerkers meer uit te wisselen tussen waterschappen. Medewerkers zouden niet meer één baan bij één organisatie willen. Ook is ingebracht dat jongere professionals korter willen werken en vooral kwalitatief passend werk willen doen. De vraag kwam naar voren om meer te werken vanuit een netwerkbenadering met als ideeën:

- Medewerkers breder inzetten dan alleen voor het eigen waterschap.
- Vaker mensen uitwisselen tussen waterschappen.
- Een flexpool creëren en opdrachten met elkaar delen.



## Ontwikkeling visie en bijdrage van HR(D)

Aanjagers van innovatie en digitale transformatie binnen waterschappen zijn werkzaam als innovatieadviseurs, informatieprofessionals (CIO's, CDO's), kwartiermakers en programmamanagers digitale transformatie. HR-adviseurs bevinden zich vaak in een volgende positie, zoals ook andere actoren in de organisatie. Vragen van HR(D)-adviseurs gaan vooral over het krijgen van inzicht in de processen van digitale transformatie en de betekenis hiervan voor werk en medewerkers. HR-taken worden veelal door verschillende actoren in de organisatie opgepakt zoals SPP (strategische personeelsplanning) door afdelingshoofden en op sectorniveau door informatieprofessionals (netwerk van CIO's en Het Waterschapshuis). Als mogelijke rol en bijdrage van de HR(D)-adviseurs is genoemd:

- Het verder ontwikkelen van een visie op digitale transformatie en de strategische kant hiervan. Het goede gesprek op het goede niveau kunnen voeren. Gesprekspartner zijn van management en van trekkers van digitale transformatie, CDO's en CIO's en programmamanagers.
- Het uitwerken van de leer- en ontwikkelkant, hoe kunnen medewerkers de vaardigheden vereist voor de toekomst eigen maken?
- Investeren in *skills* van HR-adviseurs zelf.
- *HR-analytics*, werken met data bijvoorbeeld bij het beoordelen van LinkedIn profielen.
- Ontwikkelen HR-service.
- Sessies organiseren met HR- en HRD-adviseurs (Human Resources Development).
- Sessies HR met andere disciplines informatie en innovatie.
- Waar de rol van HR neerleggen? Wie gaat welke HR-taken doen?
- Zoeken naar de juiste talenten in waterschappen.
- Faciliteren bij SPP en later bij waardering van nieuwe functies. HR betrekken bij het ontstaan van andersoortige functies.
- Bij SPP de link leggen met digitale transformatie en afdelingshoofden uitdagen met: waar is de uitstroom qua pensionering het grootst bij jou? Waar kun je nu 'verslimmen' met digitale technologie?



## 3. Verschijn- en verdwijnwerk bij waterschappen onder de loep

### 3.1 De relatie tussen innovatie en werk

Op [www.winnovatie.nl](http://www.winnovatie.nl) is een groot aantal innovaties te vinden van waterschappen (264 resultaten, peildatum januari 2022). De genoemde innovaties zijn zeer divers, zoals het versterken van dijken met de 'loempiamethode', het gebruik van data-analyse bij kwijtscheldingsverzoeken, en het maken van prototypes om meetgegevens van waterstanden naar digitale data om te zetten (multiflexmeter). Innovaties hebben betrekking op alle bedrijfsprocessen van waterschappen en bevinden zich in diverse fasen, van onderzoeken en verkenningen naar implementatie en uitrol. Op het platform is een constante stroom van nieuwe innovaties te zien.

Per organisatieonderdeel van waterschappen is een ordening te maken van de belangrijkste innovaties voor waterschappen voor de komende periode (bron: leerlijn Digitale transformatie voor managers 2021).

#### Waterveiligheid

- Met sensoren en satellietdata dijken bewaken in plaats van met medewerkers op de dijk.
- Detecteren van scheuren in dijken en wellen met drones.
- Visualisaties maken van overstromingsrisico's. Geautomatiseerde draaiboeken maken voor hoogwater.
- Inrichten van controlekamers waar informatie bij elkaar komt relevant voor waterveiligheid, inzicht en controle. Bij veel waterschappen zijn deze inmiddels aanwezig of in ontwikkeling.

#### Waterketen

- Toepassing van *artificial intelligence* (AI) op waterzuivering. Continue monitoring met het AI-systeem. Met AI kunnen patronen in data worden vastgesteld. Hiermee kunnen instellingen worden aangepast voor verhoging van de kwaliteit van de waterzuivering.
- Inzetten van sensoren in stelsels van waterketens. Intensiever samenwerken met gemeenten wat betreft het gebruik van stelsels voor de toevoer van water. Slim bufferen en regelen, stromen constanter maken om het zuiveringsproces te verbeteren.
- Inrichten van een zelfsturende waterketen waarbij in de toekomst een AI-systeem de sturing van operationele processen kan overnemen. Dit systeem kan sneller en beter reageren dan de mens. Door samenwerking met andere waterschappen kan het systeem voor de waterketen toegroeien naar een systeem voor alle waterschappen waarmee er een compleet landelijk netwerk ontstaat.



- Toepassing van *augmented reality* (AR): met een bril of tablet direct op de juiste plek graven bij een perslijnbreuk. Met een AR-bril kijken naar een sensor geeft direct een waarde aan. Afwijkende waarden kunnen oplichten met rode kleur. Data van sensoren en verkregen met AR-brillen wordt opgeslagen in een centraal *datawarehouse*.
- Maken van *digital twins* van ondergrondse infrastructuur (perslijnen, kabels, riolen) voor onderhoud, beheer en vernieuwing.
- Met *drones* de conditie van transport- en perslijnen meten. Slimme sensoren op pompen plaatsen voor onderhoud en beheer. Met *predictive maintenance* storingsen voorzien.
- Water- of grondstoffenfabriek: energie en grondstoffen halen uit afvalwater.
- *Hydraloop*: burgers hebben thuis een waterzuivering. Deze zuivert thuis het water voor 85% hergebruik. De *hydraloop* voorkomt transport van water, energie en grondstoffen.
- De kracht van het gebruik van nieuwe technologie in de waterketen zit in combinaties van sensoren en AI. Technologie is al beschikbaar en betaalbaar en gaat naar verwachting komende jaren het beheer van de waterketen veranderen.

## Watersysteem

- Op machines voor onderhoud van dijken en waterlopen slimme apparatuur plaatsen zoals sensoren, camera's en apparatuur met profielen voor het meten van waterlopen en van oevers.
- Met camera's op machines gemonteerd de omgeving continu vastleggen. Met AI beoordelen of het werk goed is gedaan. Ook te gebruiken bij het beoordelen van schades. Vergelijkbaar met *Google Streetview* maar dan voor water.
- Anders meten. In plaats van één keer in de 10 jaar meten, ontstaat er een meet-reeks met continue informatie.
- *Internet of Things* (IoT): met sensoren de waterstand meten. Op stuwten en gemalen sensoren plaatsen om gericht problemen op te sporen en te voorkomen. Door het gebruik van meteo-gegevens wordt het voorspelbaar wat er gaat gebeuren. Hiermee is flexibel maaibeheer mogelijk.
- Ontwikkeling van satellietdata waarmee het mogelijk is om veranderingen in de infrastructuur te detecteren. Met behulp van deze data kan het waterschap een veranderende en adviserende rol innemen. Samenwerking is hierbij mogelijk met Rijkswaterstaat waarmee schaalvergroting ontstaat.
- Met de Perceelwijzer stakeholders (agrariërs) informeren. Alle informatie van belang voor de bedrijfsvoering van agrariërs kan worden geleverd. De perceelwijzer is ontworpen vanuit de bril van de klant. Meldingen van agrariërs zijn tevens trainingsdata voor algoritmen.
- Robotisering: gaan werken met vloten van kleine machines. Een netwerk van robots die als het nodig is zelfstandig kan werken.



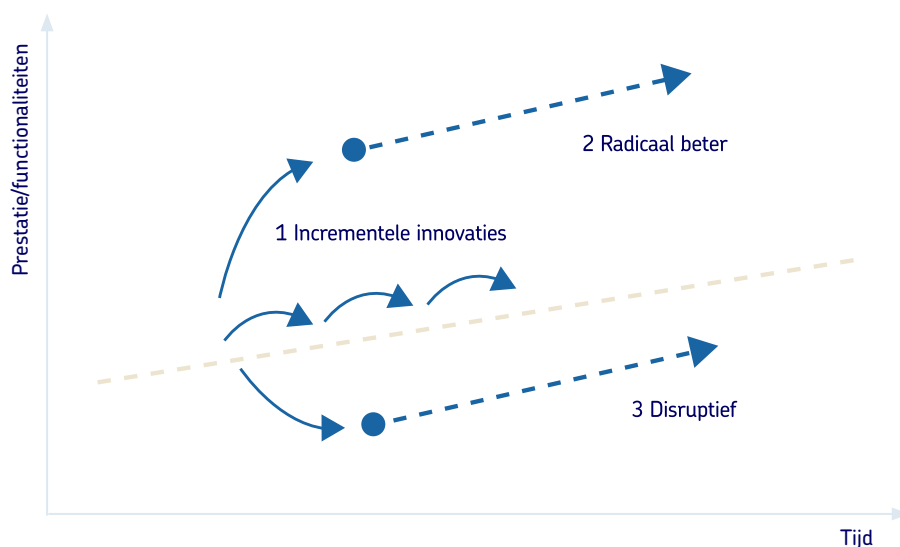
## Bedrijfsvoering

- Verandering van de informatie- en ICT-infrastructuur door een scheiding aan te brengen in applicaties en data. Van separate opslagen naar opslag met een servicelaag en een data laag.
- Gebruik van *chatbots* voor het beantwoorden van vragen. Hiermee is 24/7-uurs bereikbaarheid mogelijk.
- De inzet van robotisering (*Robotic Proces Automation RPA*) bij administratieve processen.
- *Blockchain* gebruiken bij basisregistraties. Waterschappen hebben ieder eigen legger en beheerregisters. Met *blockchain* zou in één gemeenschappelijke centrale data laag gewerkt kunnen worden in plaats van met meerdere versies. Dit zou ook een oplossing voor *cybersecurity* kunnen zijn.

## Type innovatie en de impact op werk

Volgens de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) is innovatie de realisatie in de praktijk, op de werkplek of extern van nieuwe of significant verbeterde producten, diensten of goederen, een nieuw proces, een nieuwe marketingmethode (bedrijfsmodel) of een nieuwe organisatievorm (OECD & Eurostat, 2018). Een innovatie is hierbij beschikbaar gesteld aan of in gebruik genomen door potentiële gebruikers.

Niet iedere innovatie heeft dezelfde gevolgen voor verandering van het werk van medewerkers. Met impact op werk bedoelen we de impact op de aard en omvang van het werk, nieuwe taken die verschijnen (verschijnwerk) en taken die verdwijnen (verdwinwerk). Om de impact van nieuwe technologie op werk beter te kunnen duiden, helpt het om onderscheid te maken in typen innovaties. Op basis van studies in de marktsector onderscheiden we drie verschillende typen. Zie figuur 3 (Robberecht D., Smet S. 2019).



Figuur 3. Drie typen innovaties (bron: Bouwen aan morgen, Robberecht D, Smets S., 2019).



Ten eerste zijn er incrementele innovaties. Dit zijn stapsgewijze, kleine verbeteringen van bestaande producten, diensten of processen. Voorbeelden zijn computers die elk jaar sneller worden, frisdranken die een nieuw suiker-alternatief bevatten of webwinkels die nu binnen 24 uur een pakje afleveren.

Ten tweede zijn er innovaties die radicaal beter zijn. Deze bieden oplossingen die de prestaties van een product, dienst of proces zoveel beter maken, dat er een nieuwe standaard in de markt wordt gezet. Bijvoorbeeld een nieuwe aardeobservatie-satelliet die wat betreft observatievermogen verbetert van enkele meters naar enkele decimeters.

Ten derde zijn er disruptieve innovaties in de marktsector te onderscheiden. Deze innovaties zijn op een enkel aspect veel beter, maar presteren op allerlei andere aspecten juist minder. Zo boort een satelliet die in prijs van tien miljoen naar een miljoen zakt, maar verder slechter presteert dan zijn dure broers, door het prijsvoordeel toch nieuwe marktsegmenten aan. Deze goedkope satelliet zal daarna verbeteren en uiteindelijk de oude mastodonten verdringen. Op dat moment heeft het wel al geheel nieuwe marktsegmenten veroverd. Bekende disruptieve innovaties zijn de verdringing van de Kodak-camera door de digitale camera en de Nokia-telefoon door de smartphones. Ook platformbedrijven als airbnb en Uber hebben tot disruptieve effecten geleid in grote steden.

Met name radicale en disruptieve innovaties leiden tot verandering van bedrijfsprocessen en van werk. Hierbij ontstaan nieuwe taken en/of functies en verdwijnen oude. Op grotere schaal kunnen deze innovaties effecten hebben op het niveau van organisaties en branches. Bekende voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld de grafische sector en banken waar een grootschalige impact van digitalisering heeft plaatsgevonden.

De innovaties genoemd in de eerste webinars van de leerlijn Digitale transformatie voor managers van Het Waterschapshuis, hebben we in tabel 3 onderverdeeld naar incrementeel, radicaal en disruptief.

Innovaties Waterveiligheid	Incrementeel	Radicaal	Disruptief
1. Dijkbewaking met sensoren, satellietdata en drones.	●		
2. Visualisaties.	●		
3. Geautomatiseerde draaiboeken.	●		
4. Dashboards, regiekamers, control rooms.	●		



Innovaties Waterketen	Incrementeel	Radicaal	Disruptief
1. Met AI-systeem continu monitoring en verhoging kwaliteit waterzuivering.		●	
2. Met sensoren in stelsels waterketens slimmer bufferen en regelen. Samenwerking met gemeenten.		●	
3. Met AI-systeem zelfsturende waterketens, doorgroei naar landelijk systeem en netwerk.		●	
4. AR-gebruik bij werk aan perslijnen. Gerichter werken.	●		
5. Digital twins ondergrondse infrastructuur voor onderhoud, beheer en vernieuwing.	●		
6. Met drones en sensoren meten conditie transport- en perslijnen. Met predictive maintenance storingen voorkomen.	●		
7. Met waterfabriek energie en grondstoffen halen uit afvalwater.			●
8. Hydraloop: inwoners zuiveren zelf water met installatie thuis.			●



Innovaties Watersysteem	Incrementeel	Radicaal	Disruptief
1. Slimme apparatuur op machines (sensoren, camera's, meetapparatuur). Automatisering werk onderhoud, omgeving vastleggen, continu meten.	●		1+2+3 zelfregulerende systemen ●
2. Sensoren op stuwen en gemalen, IoT, waterstand: problemen opsporen, voorkomen en voorspellen.	●		
3. Veranderingen in infrastructuur detecteren met satellietdata. Veranderende en adviserende rol voor waterschap. Schaalsprong maken naar landelijk niveau, samenwerking met Rijkswaterstaat en andere waterschappen.	●		
4. Info/data voor stakeholders in Perceelwijzer (en meldingen stakeholders als data voor algoritmen).	●		
5. Robotisering met inzet van vloten van kleine machines.	?	?	?

Innovaties Watersysteem	Incrementeel	Radicaal	Disruptief
1. Verandering infrastructuur applicaties en data (common ground).		●	
2. Chatbots voor 24/7 beantwoorden vragen.	●		
3. Inzet RPA in alle processen. 4. (R&R taken).		●	
5. Blockchain		?	?

Tabel 3. Type innovaties van waterschappen.





Op basis van de verkenning van de impact van digitalisering en nieuwe technologie op werk met de deskresearch en interviews, ontstaat het volgende beeld:

### **Incrementele innovaties**

- Waterschappen kennen een indrukwekkende hoeveelheid innovaties die veelal incrementeel van aard zijn, ze hebben geen grote impact op het ontstaan van nieuwe taken en het verdwijnen hiervan. Op [www.winnovatie.nl](http://www.winnovatie.nl) zijn vele voorbeelden hiervan te vinden.
- Waterveiligheid: de huidige innovaties bij dijkbewaking met sensoren, satellietdata en *drones* en het werken met visualisaties, geautomatiseerde draaiboeken, dashboards en regiekamers zijn te kenmerken als incrementele innovaties.
- Waterketen en watersysteem hebben eveneens diverse incrementele innovaties zoals het werken met *digital twins* en het gebruik van data in de Perceelwijzer voor stakeholders.

### **Radicale innovaties**

- Waterketen: het gebruik van sensoren bij zuiveringsinstallaties en in stelsels. De data die hierbij ontstaat en het gebruik hiervan in AI-systemen, kan leiden tot het ontstaan van nieuwe operationele en sturingsprocessen met zelfregulering van waterketens. Dit effect is groter bij schaalvergroting door samenwerking met gemeenten, andere waterschappen, provincies en Rijkswaterstaat en doorgroei naar landelijke systemen en ketens.

### **Radicaal/disruptieve innovaties**

- Waterketen: met het halen van grondstoffen uit afvalwater heeft de water- of grondstoffenfabriek de potentie om door te groeien naar leverancier en het ontstaan van een marktpositie.
- Waterketen: ook de *hydra-loop* bij burgers en bedrijven kan leiden tot een verschuiving van waterzuiveringstaken. In potentie kunnen hierbij nieuwe bedrijven ontstaan en een afname van de traditionele taken voor waterzuivering door waterschappen.
- Watersysteem: het gebruik van slimme apparatuur op machines, sensoren op stuwen en gemalen en het detecteren van veranderingen in de infrastructuur met satellietdata zijn op zich incrementele innovaties. De integratie hiervan met de toepassing van AI, eveneens in combinatie met schaalvergroting, kan leiden tot nieuwe operationele processen en zelfregulerende besturingssystemen.
- Bedrijfsvoering:
  - Scheiding van applicaties en data bij de informatie- en ICT-infrastructuur. De impact op werk bij informatiemanagement en ICT is met deze verkenning nog niet goed te duiden.
  - Invoering van robotisering in alle processen waardoor routinematige en repeterende taken wegvallen.
  - De impact van *blockchain* bij bedrijfsprocessen is nog niet goed te duiden.



Tabel 4 geeft op basis van bovenstaande beelden uit de verkenning een grofmazig overzicht van de verwachte impact van digitalisering, dataficering en nieuwe technologie op het werk van waterschappen per organisatieonderdeel.

Organisatieonderdeel	Geringe impact	Verschijnwerk	Verdwijwerk
Waterveiligheid	●		
Waterketen		●	●
Watersysteem		●	●
Bedrijfsvoering robotisering		●	●

Tabel 4. Impact digitalisering, dataficering en nieuwe technologie op werk van waterschappen.

De grootste impact van digitalisering, dataficering en gebruik van nieuwe technologie op basis van de informatie beschikbaar met deze verkenning, is te verwachten bij waterketen, watersysteem en bedrijfsvoering. Huidige watermanagementfuncties als peil-, gemaal- en watersysteembeheerders, zuiveringstechnici en operators krijgen in toenemende mate te maken met nieuwe technologie en verandering van operationele en sturingsprocessen. De impact is groot omdat bij waterketen en watersysteem een combinatie van innovaties mogelijk is met nieuwe technologie, data en AI-systemen. Deze complementaire innovaties maken ingrijpende vernieuwing mogelijk. Hier wordt schaalvergroting door uitbreiding van ketensamenwerking nog aan toegevoegd. Dat de verwachte impact op waterketen en watersysteem het grootst is, sluit eveneens aan op het gegeven dat deze beide omvangrijke operationele en sturingsprocessen hebben, terwijl waterveiligheid dit in mindere mate heeft.

Bovenstaande geeft een eerste grofmazige verkenning van de impact op werk binnen de sector waterschappen en kan als een vingeroefening worden beschouwd. Of een innovatie bij waterschappen incrementeel, radicaal of disruptief is, kan met verdere uitwerking nog beter worden vastgesteld. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het type innovatie en de impact op werk ook gedurende het innovatie- en vernieuwingsproces nog kan veranderen. Met een verdere uitwerking van toekomstbeelden van deze organisatieonderdelen en verkenning van technologische ontwikkelingen, is de impact op werk bij waterschappen concreter te maken.



## Verdwin- en verschijntaken van de muskusratbeheerder

Waterschap Rivierenland heeft de slimme muskusratval met beeldherkenning ontwikkeld. Deze innovatie kwam tot stand met EU-subsidie. De voor Nederland exotische muskus- en beverratten ondermijnen oeverkanten en dijken. De exoten kunnen met een slimme val met beeldherkenning doelgericht worden gevangen. Herkent het systeem ze, dan valt de kooi dicht. Dieren die niet moeten worden gevangen zoals bruine ratten of eenden die in de kooi lopen, kunnen er weer uit. De slimme val wordt verder ontwikkeld door het opbouwen van een databestand op basis van foto's van dieren die in de kooien kunnen lopen. Dit voorkomt bijvoorbeeld dat bevers en otters gevangen worden. Hoe meer goede foto's, hoe betrouwbaarder het systeem. Als de kooi dichtvalt, komt er een melding. Bij controle of er verkeerde dieren zijn gevangen, wordt het systeem aangepast waarmee het steeds slimmer wordt. Een andere vernieuwing is het verzamelen van *dna-samples* (*environmental-dna*) in gebieden met water. Op basis van het dna in uitwerpselen, is vast te stellen of er muskus- of beverratten aanwezig zijn. Ook deze methode wordt steeds betrouwbaarder. Momenteel moet nog een heel veengebied worden afgespeurd, straks kan er bezien worden of er op enkele plekken nog dieren aanwezig zijn. De beheerder dient deze dan alleen nog op te sporen. In de toekomst kunnen stuwen worden voorzien van sample-verzamelaars om de aanwezigheid van dieren te detecteren.

Muskusratvangers zijn zeven dagen per week aan de slag om ongewenste bijvangst uit kooien te halen en weer los te laten. Bij beeldherkenning hoeft in het weekend niet meer te worden gewerkt. Doelstelling is terug te gaan naar de landsgrenzen, naar nul muskus- en beverratten in het binnengebied. Om dit te realiseren zijn innovaties nodig. Het zijn hulpmiddelen, de vanger moet de kerntaken het beheren van ratten nog steeds doen.

Nederland is afhankelijk van hoe buurland Duitsland de exotische ratten bestrijdt. Afhankelijk hiervan blijft er werk aan de grens. In het binnengebied, landelijk, zullen er over een aantal jaren naar verwachting geen ratten meer zijn en moeten vangers andere taken gaan uitvoeren. Deze zijn nog niet bekend. Werk dat met de innovatie blijft en ontstaat, is:

- Het beheren van muskus- en beverratten, maar op een andere schaal. Een uitdaging is het vergroten van het beheergebied. Tot hoever kun je gaan per beheerder om een gebied effectief te beheren?
- Blijven innoveren met slimme vangmethoden en het verbeteren van middelen.
- Medewerkers het veld in om gevangen ratten uit de kooien te halen.
- De opkomst van de rivierkreeft brengt mogelijk een nieuwe bestrijdingstaak.
- De aanpak wordt opgeschaald naar andere waterschappen. Hierbij is ondersteuning nodig om slimme vangkooikastjes elders toe te passen.
- Internationale samenwerking loopt steeds beter met Duitsland en België. Duitsland intensificeert het beheer, wat leidt tot grensoverschrijdend werk. Ratten worden gevangen in gebieden net over de grens. Nieuwe Duitse beheerders worden door Nederlandse beheerders opgeleid.

Het voorbeeld van de muskusratbeheerder laat zien hoe een incrementele innovatie, beeldherkenning toevoegen aan de val, in combinatie met *dna-samples* kan leiden tot radicale veranderingen van het werk.

Bron: podcast De slimme vangkooi, met Jari Bremer. Waterschap Rivierenland.



## Bedrijfsvoering en robotisering

Bij waterschappen komt routinematig en repeterend werk in alle processen voor. We zien dit zowel bij de organisatieonderdelen waterveiligheid, waterketen, waterbeheer als bij bedrijfsvoeringsfuncties zoals personeels- en financiële administraties. Bij routinematig en repeterend werk gaat het om herhalende en voorspelbare taken. Hierbij kan men denken aan het handmatig scannen van papieren documenten, het invoeren van data in systemen, het uitvoeren van administratieve taken zoals bij personeels- en financiële administraties, archivering, het bijhouden van registraties en beheerregisters, het registreren van vergunningen en het opzoeken van documenten in leggers.

Om administratieve processen verder te automatiseren ontwikkelen zich meerdere nieuwe technologieën als *Robotic Proces Automation*, *Citizen Development*, *Process Mining* en *Natural Language Processing*.

*Robotic Proces Automation* (RPA) legt een schil over bestaande software heen om zo administratieve processen volledig te automatiseren. Hiermee komen routinematige en repeterende taken zoals data-invoer en verwerking door medewerkers te vervallen.

*Citizen Development* is een nieuwe ontwikkeling waarmee leken in de eigen organisatie kunnen leren om RPA-techniek op een relatief eenvoudige manier toe te passen. *Citizen Development* zou het robotiseringsproces kunnen versnellen. Met het verdwijnen van het routinematige werk door robotisering, komen complexere taken terug. Een studie naar de impact van digitalisering op de bedrijfsvoering financiën laat zien dat administratief werk verdwijnt en dat analytische en adviserende taken op minimaal hbo-niveau toenemen (Beentjes et al. 2020). Ook daar waar het nieuwe productiesysteem met RPA hapert en niet in voorziet, ontstaan er complexere taken voor medewerkers om dit op te lossen.

*Process Mining* is nog wat minder bekend, maar in opkomst en gaat verder dan RPA. *Process Mining* wordt gedefinieerd als een analytische discipline voor het ontdekken, monitoren en verbeteren van processen zoals ze in werkelijkheid zijn en niet zoals je denkt dat ze zouden kunnen zijn. Met *Process Mining* is verbetering van efficiency en effectiviteit van processen mogelijk.

Met *Natural Language Processing* (NLP) is het onder andere mogelijk om documenten snel op te zoeken in digitale systemen en archieven. NLP vindt bijvoorbeeld zijn weg bij overheidsorganisaties om op een snelle en efficiënte manier documenten op te zoeken om te voldoen aan WOB-verzoeken.

Tot slot kan *blockchain* mogelijk worden ingezet bij afdelingen Grondzaken voor het toekomstig beheer van grondzaken, het inzichtelijk maken van eigendomsposities en het regelen van transacties.



Naast de aandacht voor de negatieve gevolgen van robotisering van werk, is er recent ook meer oog voor de voordelen. Robotisering kan deels een antwoord zijn op het toenemende tekort aan personeel en krapte op de arbeidsmarkt. Repeterende taken in functies laten uitvoeren door digitale assistenten kan werkdruk verminderen. Afname van routinematige taken en meer werk waar creativiteit voor nodig is, maken het werk interessanter. Meer complexere taken maken dat er meer geleerd kan worden in het werk.

De inzet van RPA vindt plaats onder de naam van digitale assistenten en *digital workforce*. *Digital workforce* wordt naar verwachting komende jaren een belangrijk onderdeel van de werkomgeving.

Een goed beeld van de omvang van de routinematige en repeterende taken bij waterschappen ontbreekt momenteel. In het algemeen kunnen er functies zijn met grotendeels repeterende taken waarbij het vaak gaat om medewerkers met een economisch administratieve opleiding op mbo-niveau. Daarnaast kunnen functies enkele routinematige en repeterende taken hebben. Dit kunnen functies op mbo, hbo en ook op academisch niveau zijn. Waterschappen lijken te verschillen in de mate waarin bijvoorbeeld de financiële administraties zijn geautomatiseerd. Wanneer een functie bestaat uit 70% repeterende taken die verdwijnen als gevolg van verdergaande automatisering en robotisering, komt deze meestal te vervallen. Enkele keren kwam in interviews de vraag aan de orde hoe verder te gaan met medewerkers waarvan het werk grotendeels door verdergaande automatisering en robotisering wordt overgenomen. Vragen bij robotisering gaan vooral over hoe met medewerkers deze verandering door te voeren. Medewerkers hebben hiervoor een wenkend perspectief nodig: wat is het nieuwe werk waarnaar toegewerkt kan worden? Met verdergaande automatisering en robotisering kan arbeidscapaciteit worden vrijgemaakt voor uitvoering van andere taken van waterschappen. Hiervoor kan dan wel *reskilling* nodig zijn. In de interviews is de wens geuit om de aard en omvang van routinematig en repeterend werk bij waterschappen verder te verkennen.

### 3.2. Innovatie en het vernieuwen van processen

Bij innovatie is een onderscheid te maken in enerzijds het tot stand brengen van een (ver)nieuw(d) product, dienst of werkmethode en anderzijds het invoeren en daadwerkelijk gebruiken ervan. Het eerste gaat om het proces om van een vraagstuk en idee te komen tot een prototype of proof of concept. Het tweede gaat om het implementeren van de innovatie in het operationele en besturingsproces, of anders gezegd de vernieuwing doorvoeren. Een onderscheid is gemaakt in verschillende typen innovaties: incrementeel, radicaal en disruptief. Uit de interviews kwam het beeld naar voren dat ieder type innovatie bij waterschappen om een ander vernieuwingsproces vraagt.



## Incrementele innovaties

Waterschappen faciliteren op allerlei manieren het tot stand komen van incrementele innovaties. Het gaat hierbij om kleinschalige innovaties die werkende weg worden ingevoerd. Medewerkers leren de nieuwe taken die hierbij ontstaan door de innovatie in de praktijk toe te passen. Voorbeeld hiervan is het werken met de slimme muskusratval met beeldherkenning.

## Radicale innovaties

Het tot stand komen en implementeren van radicale innovaties is een complexer proces. Voorbeelden hiervan zijn de in de interviews genoemde innovaties als de digitale najaarsschouw, een nieuwe afdeling Waterdata en informatie en het ontwikkelen van datagedreven werken. De digitale najaarsschouw van Drents Overijsselse Delta maakt het potentieel duidelijk van nieuwe technologie en innovatie voor wat betreft effectiviteit en efficiency: alle waterlopen worden geschouwd, de duur van de uitvoering verminderde van een week naar anderhalve dag en kan nu plaatsvinden met 12 in plaats van 60 medewerkers.

Bij radicale innovatie gaat het om vernieuwing van een proces. Uit de interviews komen enkele werkende ingrediënten naar voren om deze vernieuwing succesvol tot stand te brengen:

- Een samenspel van horizontale actoren. Degenen die willen vernieuwen moeten andere actoren, andere disciplines of andere afdelingen zien te verbinden aan het idee voor vernieuwing. Geïnterviewde vernieuwers noemden dit een proces van 'praten, praten, praten' maar ook van 'zwoegen en ploeteren'. In beperktere mate is er een *bottom up* en *top down* interactie met het hoger management. Dit samenspel is echter wel nodig om uiteindelijk tot vernieuwing te komen. Van innovatieprocessen is bekend dat bij aanvang het vaak een zoektocht is naar een goede rolverdeling tussen innovators en management.
- Een challenge van het management helpt enorm om een vernieuwing vleugels te geven. Een voorbeeld hiervan is het tot stand komen van de digitale schouw van Waterschap Drents Overijsselse Delta, waarbij het management de afdeling uitdaagde om met hetzelfde aantal medewerkers binnen dezelfde tijd een groter gebied te schouwen.
- Vernieuwing is succesvol wanneer deze bijdraagt aan de doelen van de verschillende betrokken actoren of stakeholders.
- Eigenaarschap is nodig voor het tot stand komen en doorvoeren van vernieuwing voor het gehele innovatieproces (verbinden met opgaven en doelen, voldoen aan randvoorwaarden, innovatieruimte krijgen en innovaties implementeren).
- Tijd en capaciteit is nodig om te vernieuwen (van voorbereiding tot en met realisatie inclusief HR-aspecten).

Dat een radicale innovatie hard werken, zwoegen en ploeteren met zich meebrengt, heeft te maken met het gegeven dat radicale innovaties in de kern een ordeverstoring zijn. Orde is er niet voor niets en in eerste instantie zullen er krachten zijn die proberen



de orde in stand te houden. Radicale innovatie en veranderen van orde vragen dan ook veel inspanning. Challenges en betrokkenheid van hoger management zijn nodig, evenals specifieke vaardigheden voor het organiseren van innovatieprocessen en het vernieuwen van operationele processen.

Bij radicale en mogelijk disruptieve innovaties, gaat het om het vernieuwen van meerdere samenhangende operationele en besturingsprocessen. Hierbij kan ook schaalvergroting plaatsvinden door samenwerking met externe stakeholders in ketens en netwerken zoals gemeenten, andere waterschappen, provincies en Rijkswaterstaat. Alleen al het vernieuwen van meerdere samenhangende processen met nieuwe technologie, data en AI binnen een waterschap, is in de interviews omschreven als een complex vernieuwingsvraagstuk en een struggle vanuit het perspectief van de vernieuwers.

## Vernieuwing

De vereiste techniek is beschikbaar, maar de vernieuwing lijkt vooral een strategisch en veranderkundig vraagstuk te zijn. Dat is wat veel geïnterviewden herkennen binnen waterschappen en de sector: waterschappen staan aan de 'vooravond' van grootschalige vernieuwingen door nieuwe technologie, maar collectief moeten met verschillende stakeholders nog de stappen gezet worden om tot een passende aanpak te komen. De hierbij genoemde vragen zijn: Hoe komen we tot een gezamenlijke visie en strategie om processen te vernieuwen met nieuwe technologie, data en AI? Welke aanpak is nodig met welke rol en bijdrage van welke stakeholders?

De innovatiestrategie die waterschappen de afgelopen jaren hebben gevoerd, kenmerkt zich als een *bottom up* strategie. Hierbij zijn innovatieadviseurs, innovatiecoördinatoren en data scientists geïntroduceerd en zijn veel experimenten, pilots en vernieuwingen gefaciliteerd. Een 'laat 1000 bloemen bloeien'-strategie die innovaties tot stand laat komen daar waar hiervoor de energie aanwezig is.

De rijke opbrengst van deze strategie is te zien op [www.winnovatie.nl](http://www.winnovatie.nl). Deze incrementele innovaties, met name het werken met technieken zoals sensoren die data opleveren en het gebruiken van satellietdata, creëren datastromen die tezamen met het toepassen van AI leiden tot het inzicht dat verdere vernieuwingen binnen waterschappen mogelijk zijn. Deze vernieuwingen die radicaal en mogelijk ook disruptief kunnen zijn, creëren het perspectief van ingrijpende vernieuwing van operationele en sturingsprocessen met beslissingsondersteunende systemen en gebruik van algoritmen in combinatie met schaalvergroting.

De publicatie 'Het Waterschap van de toekomst' van Het Waterschapshuis, geeft hiervan een eerste beeld. Deze complexe vernieuwingen gaan gepaard met besluitvorming over investeringen in infrastructuur en vraagt om een breed draagvlak en besluitvorming door bestuur en hoger management. Hiervoor is eerst een verdere ontwikkeling van



toekomstbeelden, visie en strategie nodig. Complexe vernieuwingen van samenhangende processen lukt niet met een *bottom up* aanpak alleen en vraagt nadrukkelijk om een aanvullende innovatiestrategie van waterschappen. Verschijn- en verdwijnwijk in waterschappen, het centrale thema in deze verkenning, vloeit vooral voort uit deze complexere vernieuwingen.

### 3.3 Opschalen van innovatie

Bij innovatieprocessen kan een driedeling worden gemaakt in:

- *Innoveren*: het ontwikkelen van idee naar prototype of proof of concept.
- *Implementeren*: het daadwerkelijk gebruiken van de innovatie in het operationele proces.
- *Opschalen*: het gebruik van de geïmplementeerde innovatie door een andere afdeling van het waterschap of door een andere organisatie.

Het opschalen van innovaties is nieuw in de sector waterschappen. Visualisaties, het daadwerkelijk laten zien wat de innovatie is, lijkt goed te helpen om tot een olievlekwerking te komen. Dit bleek bijvoorbeeld bij de opschaling van de innovaties vislift en muskusratval met beeldherkenning.

Met name bij meer ingrijpende innovaties (radicaal/disruptief) vraagt opschaling vaak het opnieuw doorlopen van het innovatieproces met stakeholders en het zoeken van verbinding met doelen en opgaven. Maar ook het helder krijgen van de impact op betrokken stakeholders, het verhelderend van kansen en 'beheersen van risico's, het aanpassen en op maat maken van de innovatie, het aanpassen van de ICT-infrastructuur, het aanpassen van processen en het invoeren van de vernieuwing met medewerkers. Opschalen kan dus een intensief tijdrovend proces zijn dat gefaciliteerd moet worden (zie ook: Datagedreven innovaties in gemeenten, 2021).





### 3.4. Het dataplatform als basis voor vernieuwing

Data is de grondstof voor vernieuwing en het gebruik van AI. Om te kunnen vernieuwen is het noodzakelijk om een data-infrastructuur of een dataplatform in te richten en deze continu te onderhouden en optimaliseren. Het gaat hierbij dan om het beheer van data en het geschikt maken ervan voor gebruik. In deze 'data-organisaties' van overheden is afgelopen jaren een grote groei van werk en functies tot stand gekomen. Bij de opkomst van data-organisaties ontstaat verschijnwerk met onder andere data scientists, data engineers en datacoaches. Figuur 4 geeft een voorbeeld van een uitwerking van een dataplatform voor waterschappen (bron: Het Waterschap van de toekomst, Het Waterschapshuis 2021):

#### Belangrijkste functionaliteiten van een data platform

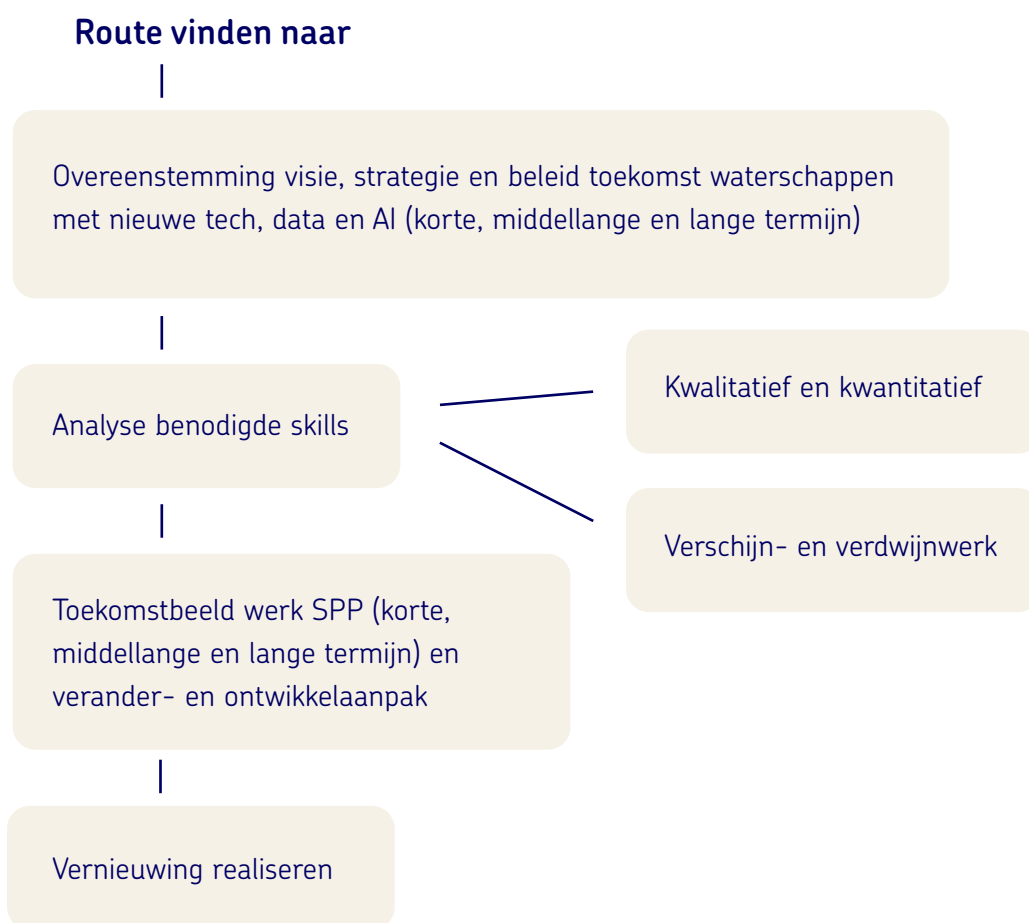


Figuur 4. Dataplatform waterschappen (bron: Het Waterschap van de Toekomst, Het Waterschapshuis 2021).



### 3.5. De plek van SPP in het vernieuwen van processen en het ontwikkelen van kennis en vaardigheden

Met name informatieprofessionals benadrukken in de interviews het belang van strategische personeelsplanning (SPP). Dit met als doel om er voor te zorgen dat waterschappen komende jaren beschikken over medewerkers met de juiste vaardigheden in het kader van digitale transformatie én om medewerkers mee te kunnen nemen in deze ontwikkelingen. De interviews gaven een duidelijk beeld over de positie van SPP in het proces van vernieuwing (zie figuur 5).



Figuur 5. SPP en het proces van vernieuwing.

De waterschappen die vooruitlopen met het nadenken over vernieuwing door nieuwe technologie, data en AI, zoeken een route om overeenstemming te vinden in visie, strategie en beleid. Toekomstbeelden, met daarin ook verwerkt de impact op werk, kunnen gebruikt worden als hulpmiddel voor visieontwikkeling. Visie, strategie en beleid zijn nodig om ingrijpende vernieuwing van operationele en besturingsprocessen mogelijk te maken,



inclusief mogelijke schaalvergroting in investeringen in nieuwe infrastructuur of assets zoals waterzuiveringen. Hierbij gaat het dan om het mogelijk maken van radicale en disruptieve innovaties.

Als het toekomstbeeld duidelijk is en/of er is besluitvorming over strategie en beleid, dan is een analyse mogelijk van de toekomstig vereiste vaardigheden van medewerkers. Zowel kwalitatief, welke kennis- en vaardigheden op welk niveau, als kwantitatief, het aantal fte's en medewerkers. Hiermee ontstaat een toekomstbeeld van het werk waarmee een SPP-analyse gemaakt kan worden. Onderscheid is hierbij mogelijk in korte, middellange en lange termijn. Naast een strategische personeelsplanning is ook een aanpak nodig voor het doorvoeren van de veranderingen en het ontwikkelen van medewerkers.

Het vernieuwingsproces is hier in hoge mate als een 'blauwe' ontwerpaanpak voorgesteld. Naarmate de vernieuwing van operationele en sturingsprocessen ingrijpender zullen zijn, zal waarschijnlijk in hogere mate een ontwerpaanpak nodig zijn voor besluitvorming door bestuur en hoger management. Als de vernieuwing minder ingrijpend is, zou de vernieuwing zich meer kunnen kenmerken door een ontwikkelaanpak, waarbij met kleinere stappen kort-cyclische vernieuwing plaatsvindt. De bijbehorende veranderprocessen kunnen dan ook op verschillende manieren worden ingericht: een ontwerp- of ontwikkelaanpak, reorganisatie of organisch veranderen, lineair of kort cyclisch, grote of kleine stappen, meer of minder participatie van medewerkers in alle fasen van het vernieuwingsproces en/of een meer of mindere mate lerende aanpak.

In alle fasen zijn er activiteiten en beslissingen over werk en medewerkers: bij visieontwikkeling en keuzes in strategie en beleid (zoals de keuze voor technologie of voor arbeid, investeringen in technologie en/of ook medewerkers), bij het maken van analyses welke skills in de toekomst nodig zijn, het uitvoeren van een strategische personeelsplanning en het doorvoeren van veranderingen. HR-adviseurs kunnen bij al deze verschillende fasen een bijdrage leveren. Daar waar voor een medewerker ingrijpende veranderingen plaatsvinden en waar nieuwe kennis en vaardigheden nodig zijn, kan bij een ontwikkelaanpak ervoor worden gekozen om medewerkers gedurende het vernieuwingsproces de gelegenheid te bieden om zich te ontwikkelen. Tijdens dit proces wordt dan vaak duidelijk of medewerkers op het benodigde niveau komen of er zelf voor kiezen om niet verder te gaan in de nieuwe situatie.

De toekomstbeelden met impact-analyses op werk zijn ook nodig om te kunnen anticiperen op komende ontwikkelingen. Bijvoorbeeld aan de hand van gerichte werving en selectie en het inrichten van leer- en ontwikkelprogramma's.



### 3.6. Skills voor het waterschap van de toekomst

Op basis van de interviews en gebruikte bronnen ontstaat een eerste beeld van de verschillende vaardigheden die waterschappen nodig hebben voor de toekomst. Een schets van deze vaardigheden is opgenomen in tabel 5 (invulformat).

Schets skills toekomst waterschappen	In huis	Ontwikkelen	Instroom	Uit de markt	Anders/tech
Kern skills: watermanagement geïntegreerd met gebruik nieuwe technologie, data analytics en AI.					
Skills data-organisatie/ plaform data-engineer, -architect, -analyst, -scientist, -coach, GIS expert, analytics translator, privacy-officer etc.					
Slim en verantwoord innoveren (innovatieprocessen organiseren).					
Visie- en strategieontwikkeling.					
Vernieuwen en veranderen					
Skills voor sturing en uitvoering nieuwe processen (operationeel en besturing/management).					
Skills nodig voor upskilling (ontwikkelen) en reskilling (medewerkers met repeterend werk inzetbaar krijgen) (HDR).					

Tabel 5. Schets skills voor de toekomst van waterschappen (invulformat waarmee organisaties zelf inzicht kunnen krijgen in de vereiste skills voor de toekomst).



De kernvaardigheden voor waterschappen zijn watermanagement met een integratie van het gebruik van nieuwe technologie, data-analyse en AI. Dit integratieproces is gestart met de komst van innovatieadviseurs en dataprofessionals en vindt geleidelijk zijn weg, soms makkelijk en soms gecompliceerder. Technologie en wetenschap ontwikkelen zich voortdurend. Dit vraagt van alle betrokken professionals, en niet alleen van operationele medewerkers, om het voortdurend leren, beoordelen en eigen maken van nieuwe technologische mogelijkheden.

Centrale vaardigheden bij digitale transformatie zijn klantgerichtheid (*customer centricity*) en passie voor leren (*passion for learning*) (Buvat, Crummenerl et al. 2017). Klantgerichtheid houdt in het committeren aan het hoogste klantenserviceniveau en het boven alles stellen van de klantervaring. Voor overheidsorganisaties gaat het hier om primaire stakeholders (burgers, bedrijven en instellingen) en het hanteren van publieke waarden bij dienstverlening. Passie voor leren staat voor enthousiasme en gedrevenheid om vraagstukken diepgaand uit te zoeken en nieuwe kennis en inzichten te verwerven vanuit een hoeveelheid van velden en onderwerpen. Voor medewerkers betekent dit zelf de regie nemen en autonomie verwerven voor de eigen professionalisering en loopbaanontwikkeling. Voor werkgevers is van belang om dit proces te faciliteren.



## Mens-machine interactie: in-, on- en out of the loop

Waterschappers van de toekomst krijgen in toenemende mate te maken met mens-machine interacties. In de interviews komt de besluitvorming bij waterschappen door mens of machine enkele malen aan de orde. Het gaat hier bijvoorbeeld om de toepassingen van besluit-ondersteunende systemen (BOS-systemen) met algoritmes en *machine learning* bij peilbeheer en waterzuivering aan de hand van AI-systemen. In sommige gevallen doet de situatie zich al voor dat gekozen moet worden voor besluitvorming door de machine, het BOS-systeem, of door de beheerder. Bij toepassing van AI kan de mens-machine interactie op verschillende manieren worden vormgegeven (WRR 2021):

- *Human-in-the-loop*: de verantwoordelijkheid van de beslissing, wanneer een AI-systeem in het proces betrokken is, ligt bij de mens. Zonder mens is geen beslissing mogelijk.
- *Human-on-the-loop*: in principe kan het AI-systeem zelfstandige beslissingen nemen zonder dat er een mens aan te pas komt. Wel heeft een mens inzicht in het proces en is deze in staat om in te grijpen en wijzigingen aan te brengen.
- *Human-out-of-the-loop*: er is geen mens betrokken bij het proces. Het AI-systeem handelt volledig autonoom.

Wanneer AI in het werkproces is geïntegreerd en er daarnaast vanuit de organisatie de eis is dat de mens altijd een beslissing neemt of hier controle over heeft (*in- of on the loop*), kan de vraag gesteld worden hoe deze verantwoordelijkheid ook betekenisvol en realistisch blijft? *Automation bias* kan optreden wanneer algoritmen het vaak bij het goede eind hebben. Hierdoor kan bij medewerkers de neiging ontstaan om het systeem sneller gelijk te geven, zeker bij een hoge werkdruk. Een tegengesteld fenomeen is *alert fatigue*. Als een systeem te veel meldingen geeft en mensen met informatie overladen worden, nemen zij meldingen minder serieus.

Een specifiek vraagstuk van mens-machine interactie is hoe om te gaan met de feilbaarheid van beide. Wanneer mens en machine tot andere uitkomsten komen, kan het moeilijk zijn te beoordelen wie van de twee het bij het juiste eind heeft. Met menselijke kennis kan een fout van een algoritme in sommige situaties worden gecorrigeerd, maar een algoritme kan ook patronen ontdekken die een mens zelf niet had bedacht of verwacht. De vraag ontstaat dan hoe we het gebruik van AI zo organiseren dat er ruimte is voor de mens om de machine te corrigeren en andersom.

Naast vakinhoudelijke en technische vaardigheden, zijn ook cognitieve en non-cognitieve vaardigheden nodig bij toekomstige werkzaamheden. Bij cognitieve vaardigheden gaat het om analytisch vermogen, kritisch denken, creativiteit, complexe problemen kunnen oplossen en strategieën hiervoor ontwikkelen. Bij non-cognitieve vaardigheden gaat het om empathisch vermogen, luisteren, verbinden, overtuigen, onderhandelen etc. Vaardigheden zijn nodig voor interne samenwerking met andere disciplines en voor afstemming met externe stakeholders zoals inwoners, natuurbeheerders, agrariërs, recreanten, belangengroeperingen, bedrijven en andere overheden zoals gemeenten, provincies en



Rijksoverheid. Deze vaardigheden zijn ook vereist voor samenwerking aan opgaven in netwerken, ketens of ecosystemen.

De eerstgenoemde vaardigheden liggen vooral bij medewerkers in operationele processen. Om vernieuwing in operationele processen mogelijk te maken en in goede banen te leiden, zijn meerdere vaardigheden nodig die op andere plekken in de organisatie worden belegd. Hierbij gaat het om de overige in de tabel 5 genoemde vaardigheden.

Vernieuwing met dataficering vraagt om de beschikbaarheid van data en dataprofessionals. Digitale transformatie laat een groei zien van de data-organisatie en van dataprofessionals. Het opleidingsprogramma DEEP van Het Waterschapshuis speelt hierop in.

Succesvol innoveren vraagt om specifieke kennis en vaardigheden op het terrein van innovatiekunde. Daarnaast moet het innovatieproces op een verantwoorde manier plaatsvinden en risico's verbonden aan innovatie worden beheerst. De risico's bevinden zich op het terrein van ethiek, privacy (wettelijke vereisten), ongewenste sociale en maatschappelijke gevolgen voor stakeholders en veiligheid (*cybersecurity*).

Innovatie is altijd gebaseerd op een visie en keuze voor een strategie. De uitdaging van de opgaven van waterschappen, de mogelijkheden van nieuwe technologie, data en AI en de vereiste vernieuwing van processen in waterschappen, vragen om verdere ontwikkeling van visie en strategie voor de toekomst van waterschappen. Het doorvoeren van vernieuwing vraagt om veranderkundige vaardigheden. Daarnaast kunnen de nieuwe operationele en sturingsprocessen vragen om nieuwe managementvaardigheden. Dit zal moeten blijken uit verder uitgewerkte toekomstbeelden van de organisatie van waterschappen, toegespitst op de waterketen en het watersysteem.

Tot slot vraagt ingrijpende digitale transformatie om specifieke HR(D)-vaardigheden voor *up-* en *reskilling* van medewerkers. Met *upskilling* wordt bedoeld het ontwikkelen van nieuwe vaardigheden vereist binnen het eigen beroep of de functie. *Reskilling* is het ontwikkelen van vaardigheden om de overstap te kunnen maken naar een andere functie of beroep (onder andere DenkWerk 2019).

Op basis van toekomstbeelden en vastgestelde strategieën en beleid, kunnen kwalitatieve en kwantitatieve analyses worden gemaakt van welke vaardigheden nodig zijn binnen de organisatie. Zowel op korte, middellange als lange termijn. Vervolgens dienen organisaties na te gaan of deze vaardigheden al in huis zijn, ontwikkeld moeten worden bij huidige medewerkers, of via instroom of tijdelijke inhuur moeten worden verkregen. Ook bestaat de mogelijkheid dat technologie bepaalde taken gaat uitvoeren. Zo is bijvoorbeeld de verwachting dat AI in de toekomst softwareprogramma's kan herschrijven en verbeteren, en hiermee programmeurs deels overbodig maakt (Ford M. 2021).



### 3.7. Een denkkader voor de toekomst van werk

De afgelopen jaren is digitalisering, robotisering en de toekomst van werk een belangrijk arbeidsmarktvraagstuk geworden. Het onderwerp kwam op tafel met het roemruchte artikel van Frey & Osborne in 2013 over het verdwijnen van een groot deel van de banen op de Amerikaanse arbeidsmarkt door verdergaande automatisering en robotisering. Het inzicht ontstond dat een nieuw tijdperk in opkomst is met nieuwe slimme technologieën die grote invloed hebben op de economie, werk, welvaart en inkomensverdeling (The second machine age, Brynjolfsson, McAfee 2014). Het debat over *'the future of work'* ontstond met enerzijds tech-optimisten met utopische beelden waarbij nieuwe technologie een verrijking van arbeid betekent en anderzijds tech-pessimisten met dystopische beelden met robot-angst, het grotendeels verdwijnen van werk en de noodzaak van basisinkomens.

In Nederland startte de aandacht voor het onderwerp met de speech van toenmalig minister van Sociale Zaken Lodewijk Asscher over de voordelen van robotisering maar waarin hij ook waarschuwde voor het vervangen van een aanzienlijk deel van de banen door robots. Studies hierna lieten zien dat substitutie van werk door technologie vooral een verandering van taken is en de terminologie 'verschijn- en verdwijnenwerk' werd gangbaar (o.a. Mulder E.J. 2018, Arets J. en al. 2019, Van Beukering P., 2021). Latere studies benadrukten in het verlengde van denken in termen van verrijking van arbeid, dat er geen mens-machine tegenstelling is, maar dat de aandacht moet uitgaan naar de combinatie 'mens-met-machine'. Bij AI gaat het dan niet primair om het vervangen van menselijke intelligentie, maar om het vergroten daarvan, ook wel *'intelligence augmentation'* (IA) genoemd (Pasquale 2020).

Het werk van David Autor, hoogleraar economie aan het Massachusetts Institute of Technology, laat zien dat werk voortdurend verandert (David Autor 2021). Verandering van werk vindt niet alleen plaats door technologie maar ook door demografische en economische ontwikkelingen. Door innovatie en gebruik van nieuwe technologieën veranderde de agrarische samenleving van voor 1850 allereerst in de industriële samenleving. Werk in de landbouw verschoof naar mijnbouw en zware industrie. In de eerste decennia van de twintigste eeuw ontstonden diverse nieuwe branches en sectoren zoals de automobielenindustrie, metallurgie en chemie. In de tweede helft van de vorige eeuw kwamen nieuwe beroepen op in branches als elektronica en informatietechnologie samenhangend met de IT-revolutie. Eveneens namen de diensten- en zorgsector sterk toe. Met internet en informatie- en communicatietechnologie ontstond vanaf 1990 de informatiesamenleving. De maakindustrie nam in deze periode fors af door globalisering en verplaatsing van productiewerk naar China. Door nieuwe technologieën kwamen afgelopen eeuw branches op en krompen andere weer. Hiermee groeiden en verdwenen bedrijven, evenals beroepen, functies en taken en veranderde de arbeidsmarkt voortdurend. Vanaf





2010 is AI als nieuwe systeemtechnologie in opkomst en zal hiermee naar verwachting eveneens een groot effect hebben op de samenleving, economie en werk (WRR 2021).

Om de vraag 'What is new work?' te kunnen beantwoorden en de impact van technologie en innovatie op werk te kunnen duiden, maakt David Autor onderscheid bij beroepen en functies in:

- *Timeless tasks*: kerntaken die de essentie vormen van het werk om een opdracht te kunnen doen.
- *Automation*: taken die machines doen, substitutie van taken door technologie.
- *Augmentation*: technologie voegt nieuwe waarde toe aan werk en creëert nieuwe taken.

Tabel 6 geeft een voorbeeld van verandering van taken bij marketing research:

Marketing Research	
Timeless tasks	<ul style="list-style-type: none"><li>• Form hypotheses, propose analyses</li><li>• Stare at results, start again</li></ul>
Automation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estimate models, test significance</li><li>• Generate tables and figures</li></ul>
Augmentation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Applied statistician (1980)</li><li>• Data visualization developer (2018)</li></ul>

Tabel 6. Verandering taken marketing research (bron: Autor D., 2021).



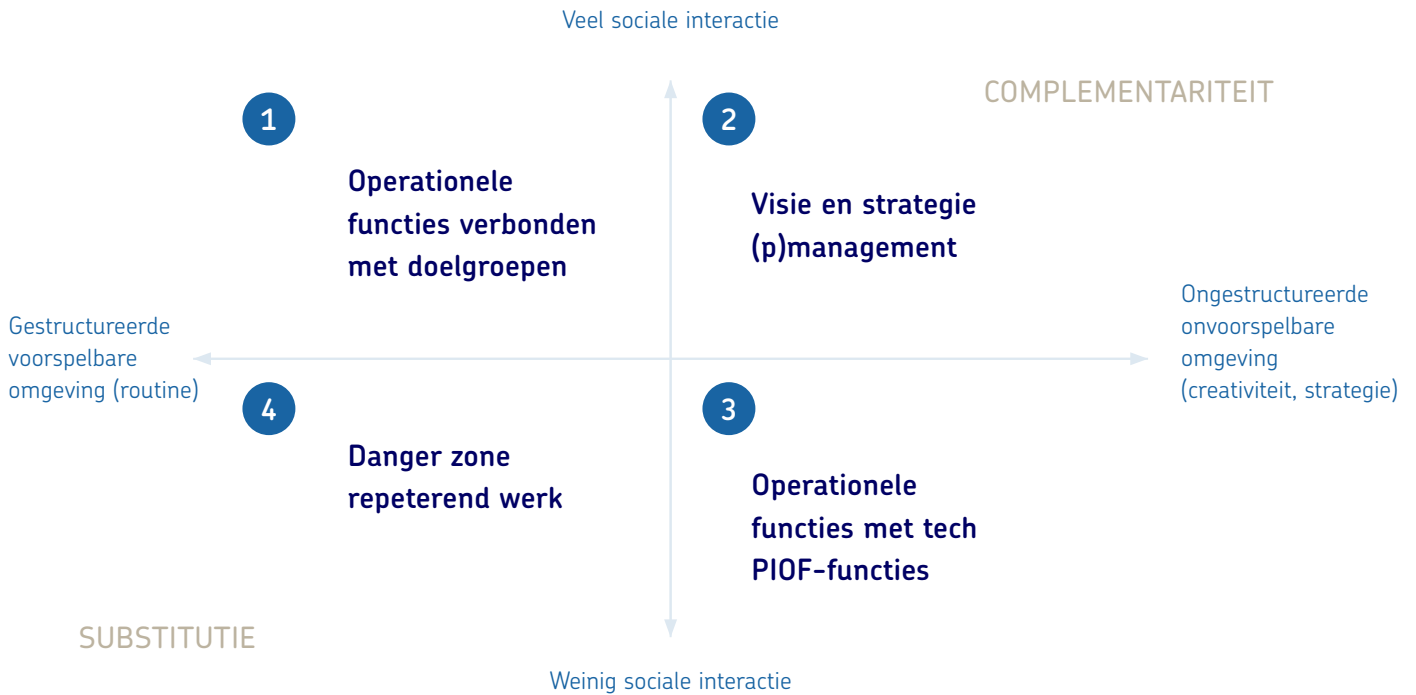
De verandering van werk door nieuwe technologie van een peilbeheerder bij waterschappen zou er bijvoorbeeld als volgt uit kunnen, zie tabel 7 (dit format kan ook gebruikt worden om de veranderingen van andere functies in kaart te brengen).

Peilbeheerder	
Timeless tasks	<ul style="list-style-type: none"><li>• Waterbeheer.</li><li>• Lokale afstemming met stakeholders.</li></ul>
Automation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Door gebruik van sensoren minder vaak ter plekke opnemen van de waterstand.</li></ul>
Augmentation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beter controleren en optimaliseren, ingrijpen waar nodig.</li><li>• Beter monitoren van waterbeheer. Meer regievoering.</li><li>• Betere afstemming mogelijk met stakeholders, waaronder burgers</li></ul>

Tabel 7. Verandering werk peilbeheerder.

Een tweede model om de impact van robotisering en AI te kunnen duiden, is afkomstig van de Amerikaans-Chinese AI-deskundige Kai Fu Lee (Kai-Fu Lee, 2018, 2021). Dit model gebruikt twee assen om type werk te classificeren: een dimensie met de mate van sociale interactie en een dimensie met de mate van gestructureerdheid en voorspelbaarheid van de omgeving. Vervolgens ontstaan vier kwadranten (zie ook figuur 6):

- Kwadrant 1: Functies met veel sociale interactie en een gestructureerde voorspelbare omgeving, die niet uitgevoerd kunnen worden zonder een doelgroep. Bijvoorbeeld verpleegkundigen werken met patiënten, docenten met studenten, handhavers en verstrekkers van vergunningen met burgers en bedrijven.
- Kwadrant 2: Functies met veel sociale interactie en een ongestructureerde, onvoorspelbare omgeving. In dit kwadrant kunnen bijvoorbeeld openbaar aanklagers worden geplaatst en in organisaties project- en programmamanagers (p-management), management en strategische adviseurs.
- Kwadrant 3: Functies met weinig sociale interactie en een ongestructureerde, onvoorspelbare omgeving. Bijvoorbeeld uitvoerders met een grote technologische component in het werk zoals onderhoudsmonteurs. Tot deze groep horen eveneens veel bedrijfsvoeringfuncties zoals personeelsadviseurs, informatieprofessionals en organisatie- en financiële adviseurs (PIOF-functies). Hun werk is niet direct verbonden met patiënten, leerlingen of burgers.
- Kwadrant 4: Functies met weinig sociale interactie en een gestructureerde, voorspelbare omgeving. Bijvoorbeeld routinematig en repeterend werk zoals medewerkers die veel data-invoeren of fruitplukkers.



Figuur 6. Model impact robotisering en AI op type functies (gebaseerd op Kai Fu Lee, 2019).

Het kenmerk van robotisering en AI is dat deze goed in staat zijn om patronen te herkennen en terugkerende taken over te nemen. Substitutie, overname van werk door machines, gaat dan ook vooral plaats vinden bij functies met repeterend en routinematig werk (kwadrant 4: danger zone). In de andere kwadranten vindt veel meer complementariteit plaats, zoals David Autor het benoemt met *automation* én *augmentation*. Het model is grofmazig zodat steeds per functie goed bezien moet worden wat voor type taken hierin voorkomen. Zo hebben peilbeheerders repeterende taken én taken met sociale interactie.

Probleemoplossing, creativiteit, visie- en strategieontwikkeling is ook nodig bij de kwadranten 1 (veel interactie/gestructureerd) en 3 (weinig interactie/ongestructureerd) maar dan op operationeel niveau. In het kwadrant 2 (veel interactie/ongestructureerd) gaat het bij waterschappen vooral om visie- en strategieontwikkeling op strategisch niveau: hoe gaan we de mogelijkheden van nieuwe technologie benutten voor het werken aan maatschappelijke opgaven, het realiseren van strategische doelen en het inspelen op een veranderende omgeving?

Het model geeft aan dat iedere functie in meer of mindere mate impact zal ervaren van verdergaande robotisering en AI. Strikt genomen vindt dit proces al plaats. Onderzoek van het CPB in 2021 liet zien dat in Nederland door digitalisering een afname plaats vindt van routinematige cognitieve en van routinematige manuele taken en ook een toename van non-routine interactieve en non-routine analytische taken (CPB 2021).



## Digitale transformatie en skills

In samenhang met het denken over de toekomst van werk, heeft de *term skills* de afgelopen jaren steeds meer zijn intrede gedaan. Het *begrip skills* komt overeen met kennis, vaardigheden, inzicht en attitude of met competenties. *Skills* is internationaal de meest gebruikte verzamelterm voor alles wat nodig is om een beroep uit te oefenen. Voor *skills* worden meerdere gradaties gehanteerd. CompetentNL onderscheidt *hard skills* (wat iemand kan) met een verdieping onder verschillende grootheden van beroepen, taken (wat iemand doet), kennis (wat iemand weet) en *soft skills* (persoonlijkheid en gedrag).

In de slipstream van het future of work debat en het nadenken over welke vaardigheden in de toekomst nodig zijn bij digitale transformatie, ontstonden rond 2015 diverse modellen met *future work skills*. Deze zijn bijvoorbeeld:

- *21st century skills* met een onderscheid in *foundational literacies* (o.a. *scientific literacy* en *ICT-literacy*), competenties (o.a. *critical thinking*, *problem solving*, *collaboration*), *character qualities* (*curiosity*, *initiative*) (WEF 2016).
- In Nederland verscheen het 21e-eeuwse vaardigheden model, opgesteld door SLO en Kennisnet (SLO Kennisnet 2019) met *skills* overeenkomstig met het model van het WEF.
- Het *Dig Comp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens* uitgegeven door de EU. In dit model zijn *skills* opgenomen gericht op *information & data literacy*, *communication & collaboration*, *digital content creation*, *problem solving* en *safety* (EU 2016). In bijlage 4 is een overzicht opgenomen van de verschillende niveaus van digitale vaardigheden gebaseerd op *Dig Comp 2.0 EU 2016* en DenkWerk 2019.
- Het Columbus model van de 21e-eeuwse vaardigheden met een onderscheid in stuwende, verbindende en dragende vaardigheden. Bij de verdere uitwerking zien we hier vergelijkbare vaardigheden als in eerdere modellen (Hoornstra, Van Lieshout 2019).

Thijs et al (2014) concludeerden eerder dat er internationaal een redelijke mate van overeenstemming is over de globale inhoud van 21e-eeuwse vaardigheden, namelijk competenties op het gebied van creativiteit, kritisch denken, probleemoplossingsvaardigheden, communiceren, samenwerken, digitale geletterdheid en sociale en culturele vaardigheden. Het begrip digitale vaardigheden, vaak uitgelegd als computervaardigheden nodig voor burgers om bij digibetisme met de digitale overheid en bedrijven te kunnen communiceren, is ook opgenomen in het coalitieakkoord 2021-2025 en sluit het beste aan bij het *Digital Competence Framework* van de EU.

De modellen met de *21st century skills* zijn vooral bedoeld voor het onderwijs. Op het concept 21e-eeuwse vaardigheden is door Kirschner kritiek geleverd (Kirschner 2017):



'Er is veel gesproken en geschreven over de 21e-eeuwse vaardigheden, maar een analyse daarvan laat zien dat deze vaardigheden duidelijk nog eenduidig zijn, dat zij steeds veranderen zowel wat betreft aantal als inhoud, en dat het voor het grootste deel vaardigheden zijn die ook in de 20e en zelfs in de 19e eeuw noodzakelijk waren. Eigenlijk zijn de enige vaardigheden die echt als 21e-eeuwse vaardigheden aangemerkt kunnen worden:

- Informatiegeletterdheid: het kunnen zoeken, identificeren, evalueren (van de kwaliteit van bronnen) en effectief gebruiken van verkregen informatie.
- Informatiemanagement: het kunnen vastleggen, beheren en delen van verkregen informatie.

Belangrijker is het om te spreken over toekomstbestendig leren: het verwerven van vaardigheden en houdingen die nodig zijn om op stabiele, bestendige manieren te blijven leren in onze snel veranderende wereld.' (Kirschner 2017).

Hier tegenover kan gesteld worden dat met de voortschrijdende vervanging van repeterend werk door robotisering en AI (zie het model van Kai-Fu Lee) in de toekomst in toenemende mate cognitieve en non-cognitieve vaardigheden nodig zijn. Ook het CPB-onderzoek, dat een afname van routinematige en een toename van non-routine interactieve en analytische taken in Nederland laat zien, wijst hier op (CPB 2021).

Gebruik van de term *skills* vindt ook plaats bij het vernieuwen van methoden om de match tussen vraag en aanbod te verbeteren op de arbeidsmarkt. Mensen hebben vaak meer *skills* in huis dan de formele opleidingscertificaten en diploma's die ze hebben behaald. Het 'skills-paspoort' is een nieuwe methode om de *skills* van iemand in kaart te brengen. Ook hier gaat het dan om alles wat iemand nodig heeft om een bepaald beroep uit te oefenen: zowel kennis, vaardigheden, houding, als talenten. Zowel het ervaringscertificaat als het skills-paspoort laten de competenties of *skills* zien die mensen buiten hun eventuele opleiding hebben opgedaan in en buiten het werk en is daarmee een zeer geschikte methode voor het matchen van vraag en aanbod. Beter dan de match enkel op basis van diploma's (TNO 2021, 2022).

Met CompetentNL wordt een landelijke gemeenschappelijke skills-taal ontwikkeld om daarmee beroepen, functies, vacatures, kwalificatieprofielen en persoonlijke profielen op een voor ieder gelijke en begrijpelijke manier in *skills* te beschrijven. De verwachting is dat door deze gemeenschappelijke taal vraag en aanbod op de arbeidsmarkt beter op elkaar worden afgestemd. Zo zijn inmiddels transferpunten Zorg en Welzijn, en Techniek opgericht waar op basis van *skills*, matching en omscholingstrajecten plaatsvinden.

De *skills* benadering is te gebruiken bij het verschijn- en verdwijnenwerk door digitalisering. Met name bij *reskilling*, de ontwikkeling die nodig is naar een geheel andere functie.



Om te kunnen bepalen wat nodig is voor de toekomst, helpt voor waterschappen een praktisch model dat eenvoudig toegepast kan worden door HR(D)-adviseurs, afdelingshoofden en medewerkers. De eerdergenoemde modellen en de schets met *skills* voor de toekomst zijn hiervoor als basis te gebruiken.

### **Veranderingen op de arbeidsmarkt en robotisering**

Op basis van de eerste studies over digitalisering, robotisering en werk ontstonden, met name in de media, beelden over verdringing door robots op de arbeidsmarkt. Een studie uit 2019 van DenkWerk, een groep van CEO's van bedrijven en hogere ambtenaren, wees erop dat met de komende ontwikkelingen op Nederlandse arbeidsmarkt juist verdergaande digitalisering en robotisering nodig is. Zo kan arbeidscapaciteit vrijkomen voor het werk dat ontstaat door nieuwe technologie en om te kunnen voorzien in komende tekorten bij sectoren als het onderwijs en de zorg (DenkWerk 2019).

Inmiddels hebben in 2020 en 2021 de eerste toepassingen plaatsgevonden van robotisering en tekort aan personeel, bijvoorbeeld bij de uitvoering van de TOZO-regelingen door gemeenten. Verdergaande automatisering en robotisering raakt komende jaren vooral medewerkers met een mbo economisch en administratieve opleiding (UWV 2021). In totaal gaat het hierbij in Nederland om ruim 400.000 mensen verspreid over allerlei sectoren en branches. Randstad merkte in het najaar 2021 hierover het volgende op (Randstad oktober 2021):

De arbeidsmarkt is veranderd in een verkopersmarkt, met structurele schaarste door vergrijzing en een slechte aansluiting tussen vraag en aanbod. Er vallen in Nederland de komende vijf jaar twee miljoen mensen weg en er komen er maar 1,6 miljoen bij. Daarnaast zal een groot aantal mensen in administratieve functies de komende jaren hun baan kwijtraken. Ze moeten ertoe worden aangezet om over te stappen naar banen in de techniek, de e-commerce, de zorg en het onderwijs. Dat is lastig, maar het moet wel.

In paragraaf 3.1 is eerder ingegaan op routinematig en repeterend werk en robotisering bij waterschappen. Een verdere verkenning kan meer inzicht geven in robotisering bij waterschappen en de aard en omvang van routinematig en repeterend werk.



## Formeel en informeel leren: quotes uit interviews stakeholders waterschappen

- 'Leren gaat 1000x sneller door het te doen.' [Gebruik mixed reality brillen](#)
- 'De polder wordt vol gehangen met sensoren. Dan zie je ze als het ware al zelf de training doen. Dat is dan helemaal fantastisch.' [Pilot sensoren dijkbewaking](#)
- 'Managers in de kopgroep leerden vooral van elkaar in de interactiemomenten, niet in de webinars.' [Leerlijn Digitale transformatie managers](#)
- 'Geleerd met kleine groepjes door te doen in het veld met een iPad en app.' [Digitale najaarsschouw](#)

De quotes in het kader zijn voorbeelden van informeel leren. Sinds enkele jaren wordt onderscheid gemaakt in formeel leren en informeel leren (onder andere Fouarge D. e.a. 2018, Baeten J. 2018, Klarus R. e.a. 2021). Formeel leren vindt plaats met trainingen, cursussen en opleiding. Informeel leren vindt plaats tijdens het werk door onder andere het uitvoeren van nieuwe, complexere taken en *after action reviews* en door te leren van collega professionals. Andere woorden voor informeel leren zijn ook werkplekleren of praktijkleren. Het leren uitvoeren van taken met nieuwe technologie vindt vaak plaats op een informele wijze; door het in de praktijk uit te proberen en toe te passen. Voorbeelden bij waterschappen bevestigen dit. Ook succesvolle datagedreven innovaties bij gemeenten vinden plaats met een lerende aanpak en informele vormen van leren (Heijnen e.a. 2021). Om leren en ontwikkelen bij digitale transformatie vorm te geven, is dan ook een combinatie van formele en informele leerinterventies nodig.



## Formeel en informeel leren

Het gedachtegoed over formeel en informeel leren is volop in ontwikkeling. Er bestaan nog geen duidelijke afgebakende begrippen voor. Het onderscheid tussen formeel en informeel leren is relatief. In een formele leersituatie doen zich informele leermomenten voor, zoals zich ook in een informele leersituatie formele leermomenten voor doen. Veel leerprocessen zijn verbonden met teamwork: leren en innoveren zijn in veel gevallen geen individuele maar collectieve aangelegenheden. De visie op leren en ontwikkelen verschuift hiermee van individueel-formeel leren naar collectief-informeel.

Het onderscheid tussen formeel en informeel leren dekt nog niet het hele spectrum aan perspectieven op leren en werk. Er zijn bij leren drie doelrationaliteiten te onderscheiden:

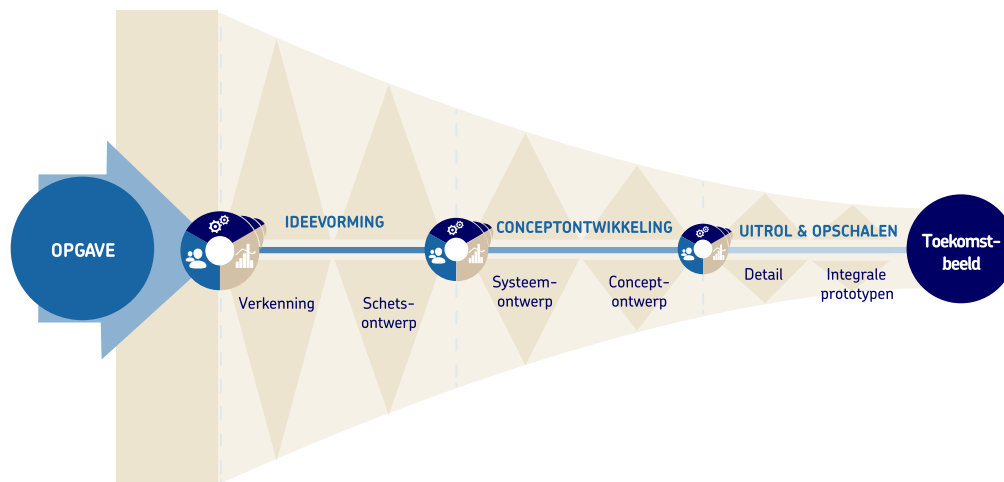
- Voorwaardelijk leren, gericht op formele toegang tot functies en arbeidsmarktposities, veelal verzilverd via diploma's en certificaten.
- Reactief leren, gericht op onderhoud van vakmanschap ter voorkoming van obsoletie.
- Innovatief of proactief leren, gericht op de ontwikkeling van nieuwe routines en dienstverlening.

Bron: Handboek Human Resource Development. Organiseren van leren. Rob Poell, Joseph Kessels. 2021. Hoofdstuk 7 Leren voor een beroep op de werkplek: een uitdaging voor HRD. Ruud Klarus, Loek Nieuwenhuis.

## Slim en verantwoord innoveren

De wijze van innoveren bij waterschappen van afgelopen periode lijkt zich vooral te kenmerken door een bottom up 'laat 1000 bloemen bloeien' innovatiestrategie. De aanname hierbij is om veel experimenten mogelijk te maken en te zien welke uiteindelijk succesvol zijn. Innovatieadviseurs of innovatiemakelaars hebben hierbij de rol om vernieuwing binnen te brengen en anderen hierin mee te nemen. Deze strategie leidt vaak tot successen, maar kan ook blijven steken in vele prototypes en *lonely innovators*. In interviews is vaak het belang genoemd van het verbinden van innovatie aan opgaven om tot succes te komen. Innovatie kan als een vak worden gezien waar specifieke vaardigheden voor nodig zijn (innovatiekunde). In vacatures voor innovatieadviseurs worden deze vaardigheden niet gevraagd. Inmiddels is afgelopen jaren veel kennis over innovatie en het inrichten van innovatieprocessen beschikbaar gekomen (zie figuur 7 en onder andere Bouwen aan morgen, Robberecht D., Smet S. 2019).





Figuur 7. De innovatietrechter (Bron: Bouwen aan morgen, Robbrecht D., Smet S., 2019).

Een tweede aspect van innovatiekunde is het verantwoord innoveren. Verantwoord innoveren gaat over het beheersen van risico's zoals ethische, veiligheids-, privacy- (voldoen aan wetgeving) en sociale en maatschappelijke risico's. In de huidige situatie, niet specifiek waterschappen, is het vooral een kleine groep technische specialisten die betrokken is bij vraagstukken en AI. Terwijl dit een zaak zou moeten zijn van allerlei partijen en organisaties om de afstand tussen de ontwikkelaars van AI-systemen en de maatschappelijke omgeving te verbinden met een dialoog (WRR 2021).

Ook over verantwoord innoveren en het beheersen van risico's is inmiddels veel kennis beschikbaar (zie ook bijvoorbeeld het webinar leerlijn Digitale transformatie voor managers over ethiek, DEDA de ethische data-assistent, Code Goed Digitaal Bestuur en literatuur over *responsible innovation* en *value driven design*). Veiligheid lijkt het belangrijkste risico bij innovatie en digitalisering voor waterschappen te zijn. Een aanpak voor verantwoord innoveren kan met de beschikbare kennis en instrumenten op maat voor waterschappen worden gemaakt. In het webinar over ethiek uit de leerlijn Digitale transformatie voor managers is ook het belang genoemd van het hanteren van een kader met publieke waarden voor innovatie met AI. Bestuurders moeten betrokken worden bij het opstellen hiervan.

Innoveren met data en AI is een nieuw terrein. Gezien de maatschappelijke impact van deze innovaties, is te verwachten dat certificering op individueel niveau van toepassing gaat worden voor degenen die deze technologie hanteren en die voor de inzet ervan verantwoordelijk zijn. De WRR beveelt hiervoor een te ontwikkelen stelsel van opleiding en certificering aan met vaardigheidsbewijzen of AI-brevetten (WRR 2021).



Innovatie is altijd gebonden aan waarden. Vaak worden bij innovatie markt- of economische waarden als uitgangspunt genomen: efficiency en effectiviteit voortvloeiend uit het streven naar *operational excellence* en voortkomend uit het bij overheidsorganisaties dominante besturingsparadigma *New Public Management* (zie ook Commissie Bosman 2021). Het belang van het hanteren van publieke waarden bij innovatie in overheidsorganisaties is sterk in opkomst. Hierbij gaat het om waarden als duurzaamheid, toekomstbestendigheid, transparantie, inclusiviteit, gelijke kansen en privacy.

Bij innovatie en digitale transformatie komen waarden die van belang zijn vanuit het perspectief van medewerkers weinig aan de orde. Wat vinden medewerkers belangrijk? De interviews benoemen: mee kunnen gaan met ontwikkelingen, blijven leren, inzetbaar blijven en behoud van werk en inkomen. In mindere mate worden genoemd zingevend en uitdagend werk waarin talenten van medewerkers tot groei kunnen komen en autonomie als kenmerk van kwaliteit van de arbeid. Naast het denken over de toekomst van waterschappen vanuit efficiency en effectiviteit en publieke waarden, is het ook van belang om bij digitale transformatie te denken vanuit het perspectief van de te hanteren waarden voor de toekomst van werk. Wat voor werk willen we in de toekomst bij waterschappen hebben?

### **Overige HR-aspecten bij digitale transformatie**

In deze verkenning is vooral aandacht besteed aan de impact van digitalisering op de inhoud van werk, verandering van taken en nieuwe vaardigheden die hierbij horen. Studies en onderzoeken laten zien dat nieuwe technologie ook betrekking kan hebben op verandering van:

- Arbeidsinhoud in relatie tot zingeving en betekenisvol werk kunnen verrichten.
- Arbeidsomstandigheden en nieuwe arbeidsrisico's, zoals werkstress door sensoren die mensen voorschrijven hoe ze moeten werken. Bij hybride werken, mogelijk gemaakt door nieuwe technologie, vraagt vitaliteit en welzijn de aandacht. Nieuwe technologie kan ook een antwoord zijn op een te hoge werkdruk. In functies met een hoge werkdruk en een tekort op de arbeidsmarkt zoals bijvoorbeeld bij operators waterketen, kan het automatiseren van repeterende taken een structurele oplossing zijn.
- Arbeidsverhoudingen: verschuiving van machtsverhoudingen door nieuwe technologie, technocratie: dominantie van technologie en ondergeschikt worden van professionele kennis en vaardigheden, verlies van autonomie door digitale monitoring van de productiviteit (met name bij de opkomst van thuiswerken door de coronapandemie) en van de gezondheid met *wearables*, vergroten van transparantie en surveillance van medewerkers.
- Arbeidsvoorwaarden: waardering van nieuwe functies.



## Werken aan de taken en skills voor de toekomst

Om een strategische personeelsplanning te kunnen uitvoeren, zagen we eerder dat beelden nodig zijn van toekomstige operationele en sturingsprocessen met gebruik van nieuwe technologie, data en AI. Nieuwe taken, vereiste bijbehorende vaardigheden en wijze van *upskilling*, leren en ontwikkelen, zijn dan beter te bepalen. We focussen hier op leren en ontwikkelen van de huidige medewerkers. Een voorbeeld van een werkwijze voor ondersteuning van medewerkers bij toekomstige taken, vaardigheden, leren en ontwikkelen, kan hierbij als volgt zijn (zie tabel 8, invulformat):

Beeld toekomstige operationele en sturingsprocessen met nieuwe technologie, data en AI				
Analyse taken en skills voor de toekomst				
Resultaten	Kritische taken om resultaten te behalen	Vereiste skills kwalitatief Watermanagement Werken met nieuwe tech, data en AI Cognitief/ non-cognitieve vaardigheden e.d.	Kwantitatief Fte's/ medewerkers	Leren en ontwikkelen Leerinterventies Formeel Informeel
1				
2				
3				
4				

Tabel 8. Toekomstige taken, skills, leren en ontwikkelen (invulformat).

De medewerker zelf kan mede uitgangspunt zijn door aan hem of haar de vraag voor te leggen 'Wat heb je nodig om tot deze beoogde resultaten te komen en om de bijbehorende nieuwe taken uit te kunnen voeren?' Hierbij gaat het om de kerntaken of kritische taken die vereist zijn om resultaten en doelen te kunnen behalen.



Op basis van de input van medewerkers kan een passend plan worden opgesteld voor ondersteuning van medewerkers, met leren en ontwikkelen en inzet van formele en informele leerinterventies (zie hiervoor ook V. Heijnen 2021). Het betrekken van medewerkers bij het bepalen van leerinterventies vraagt dat het gaat om nieuwe taken die op korte termijn, bijvoorbeeld de komende drie jaren, moeten worden uitgevoerd. Medewerkers hebben van deze nieuwe taken een goed beeld nodig en moeten hiervoor input krijgen uit de organisatie. Van medewerkers kan niet worden verwacht dat zij inzicht hebben in de taken van de toekomst op langere termijn. Het tot stand komen van de taken van de toekomst is immers van diverse factoren afhankelijk.

Gedurende het vernieuwingsproces, vooral als dit een ontwikkelgerichte en lerende aanpak is, kunnen waterschappen medewerkers dus veel gelegenheid bieden om nieuwe vaardigheden te leren en nieuwe kennis eigen te maken. Belangrijk voor de sector waterschappen is om onderling te leren van de waterschappen die de komende jaren verdere stappen zetten op het gebied van digitale transformatie en de ontwikkeling van medewerkers.



## 4. Opties voor bijdragen van A&O fonds Waterschappen

### 4.1 Samenvatting beeld impact digitale transformatie op werk, medewerkers en HR-beleid

Naar verwachting heeft digitalisering en dataficering bij waterschappen de grootste impact bij de organisatieonderdelen waterketen en watersysteem van waterschappen. Hier zijn afgelopen jaren nieuwe technologieën geïntroduceerd zoals *drones*, sensoren en het werken met satellietdata. De combinatie van deze technologieën met AI-systemen en schaalvergroting door samenwerking met keten- en netwerkpartners, leidt tot aanvullende innovaties met mogelijkheden voor nieuwe operationele en sturingsprocessen. Bij deze vernieuwing ontstaat verschijn- en verdwijnwerk. Dit kunnen taken en functies zijn.

Bij waterveiligheid is de verwachte impact geringer. Nieuwe technologie als werken met sensoren, *drones* en satellietdata in combinatie met AI, leidt hier naar verwachting niet tot nieuwe processen.

Ingrijpende impact op werk is verder te verwachten bij functies met een hoge mate van routinematige en repeterende taken die overgenomen kunnen worden door verdergaande automatisering en robotisering.

In de operationele processen bestaan de toekomstige kernvaardigheden uit watermanagement geïntegreerd met gebruik van digitale middelen, nieuwe technologie, data-analytics en AI. Huidige watermanagementfuncties als peil-, gemaal- en watersysteembeheerders, zuiveringstechnici en operators krijgen in toenemende mate te maken met nieuwe technologie en verandering van operationele en sturingsprocessen.

Een data-organisatie of dataplatform is nodig om het werken met data en AI te faciliteren. Hiermee ontstaan nieuwe functies zoals data engineer en data scientist. Deze ontwikkeling vindt al plaats binnen waterschappen. Een aantal waterschappen ervaart problemen met het aantrekken en behouden van deze specialisten.

Het leren van nieuwe vaardigheden in operationele processen vindt plaats met informele en formele leerinterventies. Informeel is leren door te doen, formele leerinterventies zijn cursussen, opleidingen en trainingen. Nieuwe technologie zoals het werken met *drones*, *mixed reality* brillen en *digital twins* wordt werkende weg geleerd toe te passen. De digitale najaarsshow is hiervan een mooi voorbeeld hoe al doende in het veld geleerd is om te werken met een iPad en app.



Waterschappen zijn meesters in incrementele innovaties, innovaties die ertoe doen en die relatief eenvoudig kunnen worden ingevoerd. Waterschappen faciliteren dit volop met een bottom up gevoerde innovatiestrategie die vele experimenten mogelijk maken.

De incrementele innovaties laten zien dat meer omvattende radicale innovaties mogelijk zijn met een combinatie van nieuwe technologie, data, AI en schaalvergroting door samenwerking met andere waterschappen, gemeenten, provincies en Rijkswaterstaat. De uitdaging van waterschappen is om deze radicale innovaties mogelijk te maken die leiden tot ingrijpende vernieuwing van processen en besturing. Zonder deze vernieuwing verandert het werk ook niet. Om deze vernieuwing op gang te brengen is een aantal elementen noodzakelijk:

- Ontwikkeling van visie en strategie.
- Vaardigheden voor het organiseren van effectieve innovatieprocessen en verantwoord innoveren (beheersen van risico's zoals veiligheids- en ethische risico's).
- Vaardigheden voor het doorvoeren van vernieuwing en verandering en het managen van de nieuwe organisaties die hierna ontstaan.
- Vaardigheden voor het ontwikkelen van medewerkers (*upskilling*) en voor het behoud van de inzetbaarheid van medewerkers (*reskilling*, daar waar functies verdwijnen of waar medewerkers niet mee willen of kunnen in het vernieuwingsproces).

Verdergaande digitalisering en dataficering kunnen effect hebben op:

- Arbeidsinhoud: kansen ontstaan voor medewerkers om zich te ontwikkelen, zingeving van werk, mogelijk ook het ervaren van verlies.
- Arbeidsomstandigheden: verandering van arbeidsrisico's.
- Arbeidsverhoudingen: verschuiving van invloed en macht, autonomie en dominantie van technologie, digitale monitoring en verlies van vrijheid.
- Arbeidsvoorwaarden: verandering van functiewaardering.

Een bijzonder aandachtspunt bij het invoeren van AI-systemen is de mens-machine interactie en de wijze van besluitvorming.

In het proces van digitalisering en dataficering liggen er verschillende HR-taken op verschillende niveaus. HR(D)-adviseurs hebben hierbij de mogelijkheid om zich te ontwikkelen tot specialist op het terrein van *up-* en *reskilling*.

Om het proces van vernieuwing te faciliteren, zijn uitgewerkte toekomstbeelden nodig van waterketen en watersysteem. Met deze toekomstbeelden is vervolgens beter vast te stellen hoe functies en taken veranderen en welke vaardigheden hierbij vereist zijn. Eveneens is het mogelijk om zo een beter beeld te krijgen op welke wijze de vernieuwingsprocessen kunnen worden ingericht. Dit lijken vooral iteratieve, kleine stappen te zijn met een lerende aanpak waarin medewerkers de gelegenheid krijgen om zich te ontwikkelen.



## 4.2. Opties voor A&O fonds Waterschappen

Op basis van de interviews en reflectiesessies kwamen de volgende opties naar voren voor A&O fonds Waterschappen om, in samenwerking met andere koepelorganisaties in de sector, waterschappen te ondersteunen bij digitale transformatie.

### 1. Samenwerking en ontwikkeling van visie

Het thema digitale transformatie is veelomvattend. Visieontwikkeling, strategie, innovatie, vernieuwen, werk, leren, ontwikkelen en inzetbaarheid van medewerkers zijn nauw met elkaar verbonden. Het A&O fonds zou samen met andere koepels zoals Het Waterschapshuis, en mogelijk ook Unie van Waterschappen, Vereniging werken voor waterschappen en Wateropleidingen, een agenda kunnen opstellen voor ondersteuning van waterschappen voor de komende jaren. Een gezamenlijke agenda, waarbij iedere koepel de taken oppakt die passen bij zijn missie, kan elkaar versterken en overlap voorkomen.

**Doel: faciliteren van waterschappen bij het ontwikkelen van een verdere visie en strategie voor het werken aan opgaven met vernieuwing en gebruik van nieuwe technologie, het verkrijgen van benodigde vaardigheden hiervoor en het inzetbaar houden van medewerkers.**

Mogelijke activiteiten voor A&O fonds Waterschappen hierbij:

- In samenwerking met Het Waterschapshuis overleg voeren met andere koepels en relevante gremia om op sectorniveau digitale transformatie te agenderen, daar waar mogelijk samenwerking op te starten en/of taken te verdelen.
- Invulling van de samenwerking kan zich richten op het voeren van periodiek overleg met stakeholders op sectorniveau, het opzetten van een gezamenlijke agenda voor de toekomst, en het gezamenlijk opstarten en uitvoeren van programma's, projecten en/of activiteiten of deze onderling verdelen en afstemmen. Belangrijke eerste punten zijn het ontwikkelen van een gezamenlijke integrale visie op digitale transformatie waar ook verschijn- en verdwijnwerk en het ontwikkelen van medewerkers een belangrijk onderdeel van vormen. Bij visieontwikkeling staan de kansen voor waterschappen om met nieuwe technologie in te spelen op opgaven en vraagstukken zoals de energietransitie én de arbeidsmarkt-vraagstukken voor komende jaren centraal. De toekomstbeelden gaan in op hoe waterschappen met optimaal gebruik van nieuwe technologie en digitale transformatie kunnen doorgroeien naar het waterschap van de toekomst. Een eerste gezamenlijke activiteit kan zich richten op het schetsen van toekomstbeelden (zie onder 2).



## 2. Toekomstbeelden schetsen en de impact op werk en medewerker concretiseren

Er is een grote behoefte aan input voor visieontwikkeling en concretisering van de impact van digitale transformatie op werk. Het door sectorale stakeholders gezamenlijk opstellen van toekomstbeelden, waar mogelijk uitgewerkt in scenario's, kan voorzien in deze behoefte. Toekomstbeelden zijn van belang om wenkende perspectieven voor waterschappen te krijgen die stakeholders energie geven om hieraan te gaan werken. De kansen om met nieuwe technologie in te spelen op opgaven en de komende arbeidsmarkt vraagstukken zijn uitgangspunt in de toekomstbeelden. Aan deze toekomstbeelden kan vervolgens een concretisering van de impact op werk en de vereiste vaardigheden voor de toekomst worden verbonden. Wat is het nieuwe werk dat ontstaat en medewerkers kansen biedt om zich te ontwikkelen en waar verdwijnt werk dat vraagt om het vergroten van de inzetbaarheid van medewerkers?

**Doel: Input bieden voor verdere ontwikkeling van een visie, strategie en HR-beleid voor digitale transformatie.**

Mogelijke activiteiten voor A&O fonds Waterschappen hierbij:

- Maak in samenwerking met andere koepels en waterschappen die vooroplopen met digitale transformatie, toekomstbeelden inclusief impactanalyses op werk (vergelijkbaar met de technologie impact verkenningen voor de sector Gemeenten, A&O fonds Gemeenten 2019). Voor het maken van de toekomstbeelden is specifieke expertise nodig die nu verdeeld aanwezig is bij waterschappen, koepels en mogelijk externe partijen als technologieleveranciers. Van belang is om deze professionals te betrekken bij het opstellen van de toekomstbeelden. Breng hierbij in kaart welke vaardigheden voor het toekomstige werk vereist zijn. Waterketen en watersysteem liggen voor de hand om mee te starten, maar toekomstbeelden kunnen voor meerdere organisatieonderdelen van waterschappen worden uitgewerkt.

Van belang is om het analyiseniveau voor de toekomstbeelden te richten op uitvoerings- en sturingsprocessen. Vanuit dit analyiseniveau kan vervolgens worden gezien hoe functies en taken veranderen. Waar verschijnt werk en verdwijnt werk, en welke vaardigheden zijn hieraan verbonden? Mogelijk kan ook het opstellen van persona's hierbij een hulpmiddel zijn.

De toekomstbeelden bieden een basis voor het maken van scenario's waarmee strategische keuzes kunnen worden uitgewerkt voor waterschappen met bijbehorende veranderroutes.

- Maak in samenwerking met waterschappen met 'koploperinnovaties' beschrijvingen van hoe het werk door nieuwe technologie nu al verandert (zie ook de beschrijving verandering werk muskusratbeheerder in dit rapport). Deze toekomstbeelden van functies kunnen worden gebruikt door teamleiders en afdelingshoofden om de toekomst van het werk op de agenda te zetten in het werkoverleg met medewerkers, hen te betrekken bij vernieuwingen en bij invulling van strategische personeelsplanning.





### 3. Versterken van de HR-advisering in samenhang met dataficering van de HR-functie

HR(D)-adviseurs gaven aan te willen werken aan verdere ontwikkeling van visie op digitale transformatie, werk en medewerkers om de rol van gesprekspartner van hoger en lager management verder te kunnen oppakken. De genoemde toekomstbeelden kunnen hierbij helpen.

**Doel: een effectieve bijdrage kunnen leveren door HR(D)-adviseurs bij digitale transformatie aan stakeholders in waterschappen.**

Mogelijke activiteiten voor A&O fonds Waterschappen hierbij:

- Maak samen met HR(D)-adviseurs en hoofden HR een programma voor ondersteuning van HR bij digitale transformatie. Stel hiervoor een begeleidingsgroep samen voor het opstellen en begeleiden van de uitvoering van het programma. In diverse waterschappen zijn inmiddels al ervaringen, kennis en instrumenten beschikbaar.  
Elementen van dit programma zijn bijvoorbeeld:
  - Ontwikkelen van HR-beleid voor digitale transformatie.
  - Organiseren van kennisuitwisseling met programmamanagers digitale transformatie, informatie- en innovatieadviseurs voor ontwikkeling van een visie op digitale transformatie.
  - Opstellen van profielen met vereiste vaardigheden voor de toekomst die kunnen worden gebruikt bij werving en selectie.
  - Ontwikkelen van een verdere visie en kennis met HRD-experts op het terrein van digitale transformatie, verandering van werken en leren en ontwikkelen (zie ook onder 4).
  - Ondersteunen van waterschappen met het verkrijgen, ontwikkelen en behouden van specifieke kennis en vaardigheden die nodig zijn voor digitale transformatie en het kunnen doorgroeien naar het waterschap van de toekomst. Het gaat hierbij om het opbouwen van specialistische kennis als om vaardigheden op het terrein van innovatie, implementatie en het kunnen vernieuwen.
  - Invulling van *HR-analytics*.

### 4. Leren en ontwikkelen (upskilling)

Innovatie en het gebruiken van nieuwe technologie leiden tot nieuwe taken en nieuwe functies. *Upskilling* is het leren van nieuwe kennis en vaardigheden om nieuwe taken te kunnen uitvoeren. Hierbij gaat het veelal om het leren van nieuwe taken binnen bestaande functies. Met deze verkenning zagen we dat het leren van nieuwe taken vaak met een combinatie van informele en formele leerinterventies plaatsvindt. Bij geheel nieuwe functies die recent zijn ontstaan of in hoge mate nodig zijn, zoals data scientist, is formele opleiding vereist met formele kwalificaties.

De verkenning maakt duidelijk dat het niet alleen gaat om het ontwikkelen van vaardigheden van medewerkers in uitvoerende processen, maar ook om een brede



ontwikkeling van vaardigheden in de organisatie. Een programma voor ondersteuning bij leren en ontwikkelen kan dan ook worden gemaakt voor diverse doelgroepen, functiegroepen of organisatieonderdelen zoals waterbeheer voor medewerkers, afdelingshoofden, HR(D)- en informatie-, data-, en innovatieadviseurs.

**Doel: het vernieuwen van kennis en vaardigheden van medewerkers benodigd voor het kunnen uitvoeren van nieuwe taken die ontstaan door het gebruik van nieuwe technologie.**

Mogelijke activiteiten voor A&O fonds Waterschappen hierbij:

- Op basis van de toekomstbeelden en de inzichten die hiermee ontstaan in nieuwe taken en nieuwe vaardigheden, keuzes maken voor welke doelgroepen het nodig is om leer- en ontwikkelactiviteiten of een programma te maken. Hierbij kan het dus om een combinatie van informele en formele leerinterventies gaan.
- Op basis van kennis en inzichten die er nu zijn, kan al gestart worden met:
  - Kennis over innovatieprocessen en het invoeren van vernieuwingen, specifiek expertkennis voor innovatieadviseurs, en meer algemene kennis voor managers, afdelingshoofden, teamleiders en medewerkers. Hierbij gaat het om de veel voorkomende vraag hoe te komen van pilot naar implementatie in het primaire proces en opschaling.
  - Kennis over verantwoord innoveren, het beheersen van risico's van innovatie zoals veiligheid en ethiek, op maat gemaakt voor waterschappen.

## **5. Werken aan inzetbaarheid van medewerkers met verdwijnend werk (reskilling)**

Verdergaande automatisering en robotisering van functies met een hoge mate van routinematig en repeterend werk, leiden tot het verdwijnen van taken in deze functies en mogelijk ook het geheel verdwijnen van functies. Verdergaande automatisering en robotisering brengt ook nieuw werk met zich mee. Er ontstaat de mogelijkheid om aan specifieke complexere taken meer tijd te besteden, bijvoorbeeld complexe vragen van inwoners of complexe taken behorende bij nieuwe opgaven van waterschappen. Door geïnterviewden is de behoefte aan een verdere verkenning van dit vraagstuk uitgesproken.

**Doel: Het inzetbaar houden van medewerkers met routinematige en repeterende taken. Het voorkomen van skills gaps bij deze medewerkers.**

Mogelijke activiteiten voor A&O fonds Waterschappen hierbij:

- Voer een verkenning uit naar verdergaande automatisering en robotisering, en repeterend werk bij waterschappen. Elementen hiervan zijn:
  - Toepassingsmogelijkheden van verdergaande automatisering en robotisering voor waterschappen in kaart brengen.
  - De impact op werk, kwantitatief (omvang taken en fte's) en kwalitatief (verandering van vereiste vaardigheden) duiden.



- *Adoption timelines* van nieuwe technologie en mogelijke HR-strategieën voor waterschappen in kaart brengen om te werken aan een passende duurzame inzetbaarheid van medewerkers die geraakt gaan worden door verdergaande automatisering en robotisering. Onderdeel van de HR-strategieën zijn het in beeld brengen van passende nieuwe taken en functies en bijbehorende vaardigheden in de vorm van loopbaanpaden. Deze kunnen gekoppeld worden aan passende leer- en ontwikkeltrajecten.

Deze verdere verkenning kan deels worden gecombineerd met de toekomstbeelden voor waterketen en watersysteem.

## 6. Tekort aan technologie en dataspecialisten

Momenteel is het moeilijk voor waterschappen om technologie- en dataspecialisten binnen te halen én vast te houden. Het Waterschapshuis is gestart met activiteiten gericht op deze doelgroep met onder andere het opzetten van een pool van specialisten. A&O fonds Waterschappen kan hier op aansluiten en waterschappen ondersteunen bij een arbeidsmarktcampagne voor techspecialisten. Breng verder in kaart waarom (jonge) data- en techprofessionals waterschappen vaak weer snel verlaten en of dit met passende maatregelen te stoppen is.

**Doel: Verkrijgen én behouden van technologie- en dataspecialisten.**

Mogelijke activiteiten voor A&O fonds Waterschappen hierbij:

- Verder in kaart brengen wat aantrekkelijk is voor tech- en dataspecialisten om voor waterschappen te willen gaan werken en waarom ze waterschappen weer verlaten.
- Op basis van deze analyse *employee branding* uitwerken, werven met *unique selling points* van waterschappen én gerichte maatregelen nemen voor het behoud van hen.
- Maatregelen kunnen bijvoorbeeld zijn het bieden van uitdagend werk waarin deze professionals kunnen leren en zich ontwikkelen en het bieden van passende scholingsmogelijkheden.
- In de interviews zijn diverse andere opties genoemd zoals ondersteuningsmateriaal maken voor gerichte arbeidsmarktcampagnes van waterschappen, ervaringen delen met het werken met recruiters en samenwerking met opleidingsinstituten voor tech- en dataspecialisten.
- Ondersteunen bij het toepassen van *jobcarving*: de functie van data-analisten en andere techspecialisten opknippen in kleine stukjes samenhangende groepen van taken. De kerntaken van specialisten voor hen behouden zodat zij zich kunnen richten op taken waarvoor hun expertise echt nodig is. De overige taken, voorbereidend, organiserend of ondersteunend zoals administratieve taken, verdelen over andere functies. Hierbij gaat het om het aanpassen van bestaande functies waarbij de kerntaken, kernexpertise en behoeften van de beschikbare werknemers het uitgangspunt zijn.



## 7. Ondersteun waterschappen met learning communities

Digitale transformatie met nieuwe technologieën, de toename van data, AI als nieuwe systeemtechnologie en robotisering, zijn nieuwe ontwikkelingen waarvoor er geen gebaande paden voor organisaties voor handen zijn hoe dit te doen. Complementaire innovaties leiden tot veelzijdige en deels onvoorspelbare vernieuwingen. Traditionele formele leeroplossingen zoals cursussen met een vooraf vastgestelde inhoud, sluiten minder goed aan op de dynamiek en de leervragen die horen bij digitale transformatie.

*Learning communities*, te organiseren op sectorniveau, bieden veelzijdige leervormen die beter aansluiten op de iteratieve en kort-cyclische vernieuwingen die met elkaar digitale transformatie tot stand brengen. Hierbij horen, naast het delen van *good practices* en inspirerende voorbeelden, het betrekken van stakeholders bij vernieuwingen, het binnenhalen van nieuwe invalshoeken van buiten de sector en het delen van uitdagingen én bedenken van strategieën voor de volgende stappen. Informele leeractiviteiten door de combinatie van doen én leren, en uitwisseling hierover, sluiten goed aan bij de nieuwe leerdynamiek. Over *learning communities* is afgelopen jaren de nodige kennis verschenen (Poell J. e.a. 2012).

**Doel: Waterschappen ondersteuning bieden bij verdere ontwikkeling van een visie en een strategie en bij de uitvoering van de strategie voor het werken aan opgaven en digitale transformatie inclusief HR-aspecten, waarbij steeds geleerd moet worden wat de volgende stappen zijn.**

Mogelijke activiteiten voor A&O fonds Waterschappen hierbij:

- Organiseer innovatiegroepen rondom een vraagstuk, bijvoorbeeld de toepassing van AI op waterzuiveringen.
- Faciliteer de waterschappen die hierbij vooroplopen met een binnenkring-innovatiegroep. In deze binnenkring-innovatiegroep kan men aan gezamenlijke uitdagingen werken, een gezamenlijk innovatieproces opzetten en toepassen in de eigen organisatie en kennis en ervaring ontwikkelen en delen met elkaar. Werk hierbij met meerdere sporen die gelijktijdig aan de orde komen:
  - Technologische innovatie en combinaties hiervan.
  - Inzet van technologieleveranciers.
  - Het uitwerken van gevolgen van de nieuwe technologie voor de organisatie, operationele processen en sturing.
  - Het beheersen van risico's verbonden aan innovatie.
  - Samenwerking regionaal met andere waterschappen en overheden.
  - Het invoeren van de nieuwe technologie in de organisatie, mogelijk met schaalvergroting door samenwerking met andere partijen.
  - De impact op werk en medewerkers, *upskilling* en eventueel *reskilling*.
- Bied deze innovatiegroep expertise aan op het terrein van innovatie en technologie, herontwerp van processen en sturing, veranderkunde en HR (*up-* en *reskilling*).



- Met een buitenkring-innovatiegroep kunnen andere waterschappen de vernieuwing volgen, hiervan leren en de vernieuwing toepassen in de eigen organisatie. Bij dit laatste, opschaling, kan ook ondersteuning nodig zijn die op sectorniveau geboden kan worden.
- Deel kennis en instrumenten opgedaan in de binnen- en buitenkringinnovatiegroep op een digitaal platform.
- Daarnaast kan op dit platform meer algemene kennis en instrumenten worden gedeeld die al beschikbaar zijn via waterschappen zoals podcasts, filmpjes, vragenlijsten over digitale vaardigheden, ervaring met commissies voor ethische aspecten etc. Zie hiervoor ook bijlage 3.



# Bijlage

## Bijlage 1. Verantwoording verkenning

Doelstelling van deze verkenning is om na te gaan of er draagvlak is voor én behoefte bestaat aan een grootschaliger project in 2022 van A&O fonds Waterschappen rond de impact van digitale transformatie op werk, medewerkers en HR-beleid en wat de bijbehorende doel- en vraagstellingen en concrete opbrengsten hiervan zouden moeten zijn. De verkenning moet duidelijk maken waar behoeften naar uitgaan en welke mogelijke rol hierbij is weggelegd voor A&O fonds Waterschappen.

### Vraagstellingen verkenning

Hoofdvragen van de verkenning zijn:

- Welke kennis op het terrein van de impact van digitale transformatie op werk en medewerkers alsmede op het HR-beleid binnen de sector waterschappen is al aanwezig en welke kennisleemtes zijn er nog? Bijvoorbeeld op het vlak van werving & selectie, leren en ontwikkelen, versterken van samenwerking, invulling van SPP, nieuwe arbeidsrelaties etc.
- Welke stakeholders houden zich bezig met kennisontwikkeling hierover?
- Welke stakeholders hebben behoefte aan specifieke informatie en 'producten' op dit thema en om welk soort informatie en 'producten' gaat het?
- Welke rol is weggelegd voor A&O fonds Waterschappen voor vervolgvactiteiten die invulling geeft aan de behoeften van stakeholders in de sector en wat dienen de concrete opbrengsten van deze activiteiten te zijn?

### Deskresearch, interviews en reflectiesessies

Gestart is met een deskresearch naar eerdere publicaties over digitale transformatie, werk en medewerkers in de sector waterschappen. Om een eerste beeld te krijgen van de impact van digitale transformatie zijn vervolgens stakeholders geïnterviewd die direct betrokken zijn bij digitale transformatie in de sector waterschappen en stakeholders die betrokken zijn bij ontwikkeling van medewerkers en duurzame inzetbaarheid. In bijlage 5 is een overzicht opgenomen met gebruikte bronnen voor de deskresearch. In bijlage 6 is een overzicht opgenomen van de literatuur waarnaar wordt verwezen in het rapport.



In totaal zijn 21 interviews afgenomen met diverse functionarissen van waterschappen (HR en HRD-adviseurs, hoofd P&O, CIO's, CDO's, strategisch beleidsadviseurs, secretaris-directeuren, programmamanagers, afdelingshoofden, kwartiermakers en programmamanagers digitale transformatie, innovatieadviseurs en bestuursleden A&O fonds Waterschappen. Zie bijlage 2 voor het overzicht van de geïnterviewden. De interviews waren semigestructureerd met een topiclijst.

In het laatste deel van de verkenning zijn reflectiesessies met de deelnemers aan de interviews uitgevoerd. De deelnemers kregen vooraf de eerste resultaten van de verkenning toegestuurd. In de sessie zelf werden de hoofdlijnen uit de verkenning voorgelegd voor aanscherping en het bepalen van de mogelijke rol voor A&O fonds Waterschappen in de ondersteuning bij digitale transformatie en invulling van een vervolgproject in 2022



## Bijlage 2. Overzicht geïnterviewden verkenning

- Anja Beukman, HR-adviseur Waterschap De Dommel
- Richard Bremer, CIO Waterschap Rivierenland
- Yoram Bovenkerk, bestuurder FNV en bestuurslid A&O fonds Waterschappen
- Nuala Burns, Opleidingspecialist Digitale Transformatie Het Waterschapshuis
- Fieke Deckers-Schoonis, Kwartiermaker Digitale Transformatie Waterschap Brabantse Delta
- Monique Flapper, HR-adviseur Wetterskyp Fryslân
- Jaltje Griesheimer, afdelingshoofd Waterketen Waterschap Drents Overijsselse Delta
- Jonas Heffels, programmamanager Digitale Transformatie Het Waterschapshuis
- Gert van de Kooij, CDO Hoogheemraadschap van Rijnland
- Pieter Kroes, programmamanager Digitale Transformatie Waterschap Drents Overijsselse Delta
- Klaas Laansma, Hoofd P&O Waterschap Rijn en IJssel
- Yvonne Marcks, Strategisch beleidsadviseur Waterschap De Dommel
- Erika Nehmelman, HR-adviseur Waterschap Rivierenland
- Marloes van Nieuwenhoven, Adviseur Brabant Aquademie/Waterschap Aa en Maas
- Ineke van de Ploeg, HRD-adviseur Wetterskyp Fryslân
- Piet Sennema, secretaris-directeur Aa en Maas, bestuurslid A&O fonds Waterschappen
- Ingrid Sierkstra, HR-adviseur Waterschap Aa en Maas
- Gerard Smits, secretaris directeur Het Waterschapshuis
- Heleen Thiescheffer, HRD-adviseur en trainer/team coach Waterschap Drents Overijsselse Delta
- Geertrui Verbraak, CDO Waterschap Aa en Maas
- Jeroen Waanders, innovatieadviseur Waterschap Drents Overijsselse Delta
- Rixt Wierda, afdelingshoofd Beheer Watersysteem en Dijken Waterschap Drents Overijsselse Delta





## Bijlage 3. Ontwikkeling kennis en instrumenten

Thema	Praktijktoepassingen en al ontwikkelde en beschikbare kennis en instrumenten
Leren van koplopers.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kennis is vooral aanwezig bij diegenen die vooroplopen met innovatie, nieuwe technologie en toepassing hiervan. Kennis hiervan is niet altijd vastgelegd maar 'in de hoofden' van deze koplopers, die verspreid zijn over meerdere waterschappen.</li></ul>
Aantrekken en verkrijgen van tech- en dataspecialisten.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Opleidingsprogramma DEEP van Het Waterschapshuis voor data-scientists.</li><li>• Arbeidsmarkt activiteiten Het Waterschapshuis en De Dommel met onder andere analyse en inzetten van recruiters.</li><li>• Opstarten van een pool voor specialisten door Het Waterschapshuis.</li></ul>
Medewerkers met vaardigheden voor de toekomst binnenhalen bij werving en selectie.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Afdelingshoofden van onder andere Drents Overijsselse Delta die bij vacatures en binnenhalen van nieuwe medewerkers gericht selecteren op vaardigheden nodig voor de toekomst.</li></ul>
Zicht krijgen op impact van digitalisering op werk en medewerkers.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Model <i>21st century skills</i>, Columbusmodel.</li><li>• Podcasts en blogs Rivierenland.</li><li>• Eerste impactanalyses onder andere Rijnland.</li></ul>
Bewustwording medewerkers.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dialoog met teams over digitalisering met Columbusmodel, week van digitale transformatie Aa en Maas.</li><li>• Podcasts en blogs Rivierenland over digitale twins, satellietfoto's en AI, voorspellende waarde van data, technologie in het zuiveringsproces, slim peilbeheer, 'big data, drones, satellietbeelden, algoritmes in toezicht en handhaving', slimme vangkooien muskusratten.</li><li>• Impactanalyses onder andere Rijnland.</li><li>• Leerlijn Digitale transformatie voor medewerkers van Het Waterschapshuis gepland voor 2022.</li><li>• Door geïnterviewden is een enkele keer verwezen naar het programma Digiduurzaam van A&amp;O fonds Gemeenten voor de sector Gemeenten. Dit programma richtte zich op digitalisering en het werk van medewerkers op mbo-niveau met administratief en repeterend werk en hun leidinggevend. Leerervaringen hiervan zijn beschikbaar bij het A&amp;O fonds Gemeenten.</li></ul>



Vergroten digitale vaardigheden.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vragenlijst digitale vaardigheden Brabantse Delta, Aa en Maas.</li><li>• Leerlijnen van onder andere Brabantse Delta gekoppeld aan de leerlijn medewerkers Het Waterschapshuis.</li><li>• Wetterskip Campus.</li></ul>
Oudere medewerkers en leren.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generatieleren.</li></ul>
Bewustwording, kennis en vaardigheden management.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Leerlijn digitale transformatie voor management Het Waterschapshuis.</li></ul>
Grote uitstroom naar pensioen komende jaren, voorkomen tekort aan skills en personeel.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aanpak Drents Overijsselse Delta uitstroom pensioen en digitalisering.</li></ul>
Visie en strategie.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Paper De toekomst van waterschappen, Het Waterschapshuis.</li><li>• Toekomstscenario's gemaakt door diverse waterschappen zoals Aa en Maas.</li><li>• De medewerker van de toekomst, Rijnland, Brabantse Delta.</li><li>• Praatplaat Digitale Transformatie en video's Brabantse Delta.</li><li>• Strategie Digitale Transformatie 2020-2024 Aa en Maas.</li><li>• Waterplan Drents Overijsselse Delta, Waterbeheerplan 5 De Dommel.</li><li>• Podcasts en blogs Rivierenland.</li></ul>
Datagedreven werken.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Datalabs en inzet data scientists bij onder andere Rijnland, Aa en Maas, De Dommel, Drents Overijsselse Delta.</li></ul>
Ethische en andere risico's van innovatie.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Commissie ethiek van Rijnland.</li><li>• Webinar uit de leerlijn Digitale transformatie Het Waterschapshuis met Jeroen de Ridder</li></ul>
Innoveren.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Podcast innovatie Het Waterschapshuis.</li></ul>



## Bijlage 4. Digitale vaardigheden

### Niveaus digitale vaardigheden (Gebaseerd op Dig Comp 2.0 Eu 2016 en DenkWerk 2019)

Niveau	Vaardigheden en leiderschap, begrijpen:	Vaardigheden kunnen creëren en gebruiken
<b>0-laag</b> Geen digitale vaardigheden nodig.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Niet of nauwelijks in staat zijn om zelfstandig en veilig een computer, smartphone of tablet te gebruiken.</li><li>• Geen digitale vaardigheden nodig hebben in werk.</li></ul>	
<b>1-Basis</b> Simpele taken, eventueel onder begeleiding.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Welke online informatie betrouwbaar is.</li><li>• Hulp kunnen vinden bij een technisch probleem, een nieuw apparaat of programma.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Antivirus en wachtwoorden voor beveiliging van apparaten.</li><li>• Eenvoudige programma's als MS Office en Gmail of apps voor activiteiten als e-mail en agenda.</li><li>• Online zoekmachines zoals Google.</li><li>• Het opslaan of downloaden van bestanden en deze weer terugvinden of verplaatsen (bijvoorbeeld vanaf een digitale camera).</li></ul>
<b>2-Gemiddeld</b> Duidelijk omschreven taken, zowel routinematig als niet routinematig, zelfstandig werkend.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Het nut van nieuwe digitale producten voor de werkomgeving.</li><li>• Dat processen met een computer niet altijd foutloos zijn (bijvoorbeeld door foutief gebruik).</li><li>• Vragen kunnen stellen ten behoeve van complexere data-analyses voor het genereren van oplossingen voor vraagstukken dienstverlening of business.</li><li>• Het belang van cybersecurity.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Snel om kunnen gaan met nieuwe programma's en deze ook aan anderen kunnen uitleggen.</li><li>• Eenvoudige analyses snel kunnen uitvoeren, bijvoorbeeld met grafieken en draaitabellen in Excel.</li><li>• Complexere toepassingen van programma's vinden en toepassen (bijvoorbeeld gebruik van sneltoetsen, scherm delen in Skype).</li><li>• Zonder problemen apparatuur kunnen aansluiten en installeren.</li></ul>



<p><b>3-Gevorderd</b> Verschillende type- en complexe taken, leidinggevende rollen.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoe ontwikkelmethodes in ICT werken gebruiken bijvoorbeeld agile.</li><li>• Hoe professionele standaarden met betrekking tot versiebeheer worden toegepast.</li><li>• Conclusies kunnen trekken op basis van data bijvoorbeeld causaliteit en hoe significantie van uitkomsten beoordelen.</li><li>• Hoe nieuwe innovaties in technologie in je bedrijf op korte en lange termijn kunnen helpen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Complexe analyses kunnen uitvoeren met software (bijvoorbeeld Alteryx, Google Analytics, complex modelleren in Excel).</li><li>• Databases queries kunnen uitvoeren in SQL.</li><li>• Een website of mobiele app programmeren.</li><li>• De state of art betreffende cybersecurity kunnen toepassen.</li></ul>
<p><b>4-Gespecialiseerd</b> Complexe problemen, nieuwe oplossingen.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Innovatieve oplossingen in de werkomgeving en hier leiding aan kunnen geven.</li><li>• De sterkte en beperkingen van de programma's en ontwikkelomgevingen.</li><li>• De kwaliteit van een digitaal product testen en verbeteren.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programmeren in meerdere gangbare talen zoals Java, Python, C#.</li><li>• Websites of mobiele apps bouwen van professionele kwaliteit.</li><li>• Een solide IT architectuur ontwerpen en/of aanleggen en beveiligen.</li><li>• Databases ontwerpen en bouwen en/of hiermee AI toepassingen ontwikkelen.</li></ul>



## Bijlage 5. Overzicht bronnen deskresearch

### Geraadpleegde publicaties

Business Case 'Slim sturen in de waterketen'. Op weg naar een toekomstgerichte waterketen, Waterschap Rivierenland 2022.

Handreiking digitale transformatie. Unie van Waterschappen. Augustus 2020.

Het waterschap van de toekomst. Het Waterschapshuis.

Jaarprogramma 2021 A&O fonds Waterschappen.

Jaarprogramma 2022 A&O fonds Waterschappen.

Leerprogramma Digitale Transformatie voor managers, Het Waterschapshuis.

Op weg naar een datagestuurd Rijnland. Visie naar een datagestuurd Rijnland.

Personeelsmonitor decentrale overheidssectoren. A&O fonds Provincies, A&O fonds Waterschappen, A&O fonds Gemeenten. 2018.

Presentatie Leerlijn management digitale transformatie, Het Waterschapshuis en A&O fonds Waterschappen.

Presentatie digitalisering in de afvalwaterketen. Het perspectief van een ingenieursbureau.

Rijnlander van de toekomst.

Strategie Digitale Transformatie 2020-2024. Waterschap Aa en Maas. Juni 2020.

Sturen in de afvalwaterketen. Workshop door Wijnand Turkensteen – adviseur afvalwaterketen Waterschap Aa en Maas, Eef Spekman – adviseur stedelijk afvalwater gemeente 's-Hertogenbosch. Week van de data 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=nOEB9Ajaqyk>

Visie op de digitale transformatie in relatie tot de doorontwikkeling van de SPP. Presentatie R. Bremer 2021.

Waterbeheerplan 2022-2027. Waterschap Aa en Maas.

Werken voor waterschappen. Sectoraal medewerkerstevredenheidsonderzoek 2019. A&O fonds Waterschappen.

Werken aan een watertransitie. Water als een toekomstbestendige leefomgeving. Waterschap de Dommel. November 2021.



## Geraadpleegde websites

[www.hetwaterschapshuis.nl/innovatie](http://www.hetwaterschapshuis.nl/innovatie)

[www.hetwaterschapshuis.nl/innovatie-en-digitale-transformatie](http://www.hetwaterschapshuis.nl/innovatie-en-digitale-transformatie)

[www.waterschappen.nl](http://www.waterschappen.nl)

[www.aenowaterschappen.nl](http://www.aenowaterschappen.nl)

[www.uvw.nl](http://www.uvw.nl)

[www.winnovatie.nl](http://www.winnovatie.nl)

[www.vvw.nl/](http://www.vvw.nl/)

[www.landenwater.nl/actueel/winnaars-waterinnovatieprijs-bekend](http://www.landenwater.nl/actueel/winnaars-waterinnovatieprijs-bekend)

[www.wateropleidingen.nl](http://www.wateropleidingen.nl)

[brabantsedelta-programmas.nl](http://brabantsedelta-programmas.nl)

[www.waterschappen.nl/beroepen](http://www.waterschappen.nl/beroepen)

[www.aaenmaas.nl/werkenbij/brabant-aquademie](http://www.aaenmaas.nl/werkenbij/brabant-aquademie)

[open.spotify.com/show/4ftTQlzc58eGbTDotg8B15](https://open.spotify.com/show/4ftTQlzc58eGbTDotg8B15)

(De toekomst van waterschappen – Waterschap Rivierenland)



## Bijlage 6. Literatuur

### Literatuur op naam auteur

Arets, J., Van Beukering, P., Davits, R., Mulder, E.J. (2019). *Digitale transformatie deel 2. Studie naar de wijze waarop gemeenten innoveren met digitale technologie en hoe zij kunnen anticiperen op de gevolgen voor werk*. A&O fonds Gemeenten.

Autor, D., Mindell, D., Reynolds, E. (2021). *The future of work. Building jobs in an age of intelligent machines*. Massachusetts Institute of Technology.

Beentjes, P., Broeders, K., Davits, R., Ter Wal, M. (2020). *De toekomst van financiën. Verkenning van de impact van digitalisering op de financiële functie van gemeenten*. A&O fonds Gemeenten.

Buvat, J., Crummenerl, C. et al (2017). *The digital talent gap. Are companies doing enough?* Londen: Capgemini Digital Transformation Institute.

Fouarge, D., Van Eldert, P., De Grip, A., Künn, A, Poulissen, D., (2018). *Nederland in leerstand*. ROA.

Ford, M. (2021). *Rule of the robots. How artificial intelligence will transform everything*. Basic Books New York.

Brynjolfsen, E., McAfee, A. (2014). *The second machine age. Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W.W. Norton&Company, Inc.

Davits, R., Heijnen, V., Jansen, M., Post, T. De Winter, E. (2021). *Datagedreven innovaties in gemeenten. De lessen van 18 dataprojecten*. Den Haag: A&O fonds Gemeenten.

Davits R., De Feyter M. (2021). *Maak het werk lerend. Over hoe mbo economisch en administratieve medewerkers kunnen leren om duurzaam inzetbaar te blijven*. <https://www.renzdavitsresearch.nl/onderzoeken-en-publicaties>

Frey, C.B., Osborne, M.A. (2013). *The future of employment: How susceptible are jobs to computation?* Oxford: Oxford Martin Programme on Technology and Employment.

Groot Kormelink, J., Srivatsa, N., Kaliarnta, S. (2019). *Responsible innovation: ethics, safety and technology*. 2nd edition. TU Delft, Faculty of Technology, Policy and Management Delft.

De Grip, A. (2021). *Van een leven lang leren naar een leven lang ontwikkelen. De veranderende betekenis van het post-initieel leren*. Afscheidsrede Prof. Dr. Andries de Grip, School of Business and Economics, Maastricht University.

Hoornstra, H., Van Lieshout, W. (2019). *Digitale intelligentie. Wat je moet weten, leren en doen in een digitaal verbonden samenleving*. Uitgeverij Business Contact.

Meijer, A., Ruijter, E. (2021). *Code goed digitaal bestuur (CODIO). Borgen van waarden bij digitalisering van het openbaar bestuur*. USBO advies.



- Neelen, M., Kirschner P. (2016). '21st century skills don't exist. So why do we need them?' <https://3starlearningexperiences.wordpress.com/2016/11/01/21st-century-skills-dont-exist-so-why-do-we-need-them/>
- Kirschner, P, Meester E., Bergsen S. (2017). *De holle retoriek van '21st-Century Skills' – Hoezo is kennis minder belangrijk?* <https://onderzoekonderwijs.net/2017/12/21/de-holle-retoriek-van-21st-century-skills-hoezo-is-kennis-minder-belangrijk/>
- Kirschner, P. (2017). *Het voorbereiden van leerlingen op nog niet bestaande banen*. Heerlen: Open Universiteit.
- Lee, Kai-Fu (2018). *AI Superpowers China, Silicon Valley and the new world order*. Boston Houghton Mifflin Harcourt.
- Lee, Kai-Fu, QiuFan Chen. (2021). *AI 2041. Ten visions for our future*. Currency New York.
- Mooijman, E., Rijken, J., van Dam, N. (2018). *Handboek leren & ontwikkelen in organisaties*. Noordhoff Uitgevers.
- Mulder E.J., Davits R. (2018). *Digitale Transformatie*. A&O fonds Gemeenten.
- Pasquale, F. (2020) *New laws of robotics: defending human expertise in the age of AI*. Cambridge: Harvard University Press.
- Pijl, J. (2017). *Strategie = executie. Sneller verbeteren, vernieuwen en innoveren in een nieuwe tijd*. Vakmedianet.
- Poell, R., Kessels, J. (2021). *Handboek Human Resource Development. Organiseren van leren*. Lanno Campus.
- Prins C., Sheikh H., Schrijvers E., Jong de E. Steijns M., Bovens M. (2021). *Opgave AI. De nieuwe systeemtechnologie*. WRR.
- Robberecht, D. & Smet, S. (2019). *Bouwen aan morgen. Een innovatieproces voor ontwikkeling van nieuwe diensten, producten en bedrijfsmodellen in de slimme stad*. Den Haag: A&O fonds Gemeenten.
- Rogers, E. (1983). *Diffusion of innovations* (3rd ed.). New York: Free Press of Glencoe.
- Russell, S., Susskind D. (2021). *Positive AI Economic Futures*. World Economic Forum.
- Schäfer M., Franzke A. (2019). *De Ethische Data Assistent. Handleiding ethische kwesties rond dataprojecten bij overheden*. Utrecht Data School, Utrecht University. [www.dataschool.nl/deda](http://www.dataschool.nl/deda)
- Vuorikari, I., Punie, Y., Carretero S., Van den Brande, L. (2016). *Dig Comp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens*. European Union.
- Zwick Th., (2011). *Why training older employees is less effective*. ZEW, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH.





## Overige literatuur

Barometer economisch-administratieve beroepen (2021), UWV.

CompetentNL <https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/skills/competentnl-standaard-voor-skills-in-nederland>

CPB Lecture 2021 Future work <https://www.cpb.nl/en/cpb-lecture-2021-the-future-of-work>

DenkWerk (2019). Arbeid in transitie: Hoe mens en technologie samen kunnen werken. Denkwerk.online.

Een Europa dat klaar is voor het digitale tijdperk. Europese Commissie, *priorities 2019-2024*:

[https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age\\_nl](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_nl)

OECD & Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018. Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. Paris: OECD Publishing.

Skills ontologie CompetentNL – Nieuwsbrief (nr. 2), september 2021.

SLO (2014). Digitale geletterdheid en 21e-eeuwse vaardigheden in het funderend onderwijs: een conceptueel kader.

SLO: Enschede. SLO (2018). Curriculum van de toekomst: <http://curriculumvandetoekomst.slo.nl/21e-eeuwse-vaardigheden/>

Verschijn- en verdwijnbanen. Van Beukering, P. (2021). <https://verschijnenverdwijnbanen.nl/>

World Economic Forum (WEF), centre for the new economy and society (2018). The future of jobs report. Insight report. Keulen/Geneve: WEF.

## Colofon

A&O fonds Waterschappen,  
Den Haag, september 2022

Tekst Renz Davits | Renz Davits Research & more  
Tekstredactie Walter Baardemans | BNB Teksten  
Vormgeving Beeldr  
Foto voorkant Fotobeeldbank A&O fonds Waterschappen | Kees Winkelman

**A&O fonds Waterschappen**  
**Postbus 11560**  
**2502 AN Den Haag**  
**070 7630020**

**[info@aenowaterschappen.nl](mailto:info@aenowaterschappen.nl)**



VERENIGING  
WERKEN VOOR  
WATERSCHAPPEN

