



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

# Waterbouw

Kennisprofiel 2025-2029

Datum      September 2024  
Versie      2  
Status      Definitief



## Colofon

Uitgegeven door	Kennisveld Waterbouw
Auteurs	Jan Willem Beijer en Peter Meesen
Informatie	Peter Meesen Jan Willem Beijer
Telefoon	+31 6 22992555 (Peter Meesen) +31 6 11 53 22 95 (Jan Willem Beijer)
E-mail	peter.meesen@rws.nl janwillem.beijer@rws.nl
Datum	September 2024
Versie	2
Status	Definitief

### Versiebeheer

1	29/07/2024	Eerste opzet
2	12/09/2024	Bijgewerkt

## Inhoud

Inleiding 4

### **1 Portfolio en ontwikkelingen 8**

- 1.1 Algemeen 8
- 1.2 Portfolio, Projecten Rijkswaterstaat in de komende jaren 8
- 1.3 Inhoudelijke ontwikkelingen 9
- 1.4 Projecten en Programma's voorbij de horizon 9
- 1.5 Ontwikkelingen Internationaal 10
- 1.6 Ontwikkelingen binnen de organisatie 10

### **2 Kennis en Kunde 12**

- 2.1 Algemeen 12
- 2.2 Waterbouw capaciteit 12

### **3 Benodigde Kennis en Kunde/(Gap)Analyse 13**

- 3.1 Kritieke kennis 13
- 3.2 Kritieke kunde 14
- 3.3 Prioriteiten en of vragen topklant 15
- 3.4 Diffusie 15
- 3.5 Codificatie 16
- 3.6 Samenwerking 17
- 3.7 Strategie 18

### **4 Fiches 20**

Zie ook:

Rijkspotaal/Kennis en Expertise/Bouw- en Onderhoudstechnologie/Hydraulic Engineering

## Inleiding

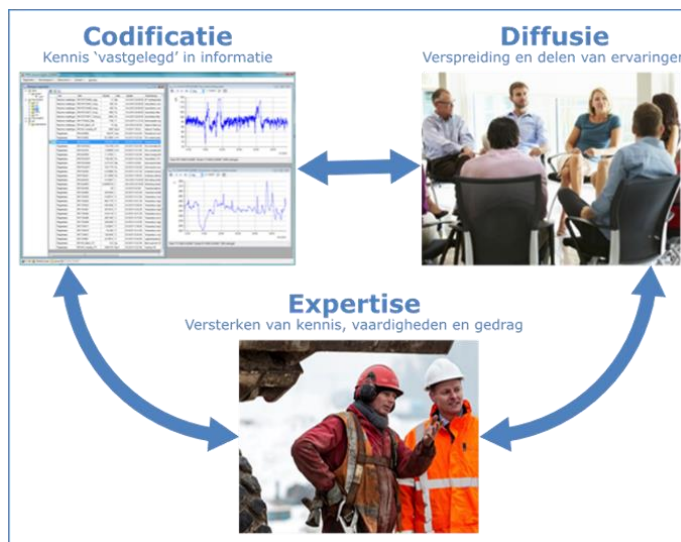
### **Kennisveld Waterbouw**

Het Kennisveld Waterbouw valt onder het Hoofdkennisveld Bouw-& Onderhoudstechnologie (B&OT) en richt zich op de collectieve vaardigheid<sup>1</sup> die nodig is voor de aanleg en het onderhoud van waterbouwkundige RWS-Infrastructuur.<sup>2</sup>

Hierbij gaat het niet alleen om de kennis die we als Rijkswaterstaat organisatie zelf in huis moeten hebben (make) maar ook om de kennis bij onze samenwerkingspartners (share) en om kennis die we bewust inkopen bij marktpartijen (buy)<sup>3</sup>.

Vanuit het Kennisveld Waterbouw zijn hiertoe de volgende doelstellingen<sup>4</sup> geformuleerd:

1. Bijdragen aan het versterken van kennis, vaardigheden en gedrag op het gebied van Waterbouw binnen de organisatie (Expertise).
2. Bijdragen aan verspreiding en delen van ervaringen op het gebied van waterbouw (Diffusie).
3. Kennis 'vastleggen' in informatie (Codificatie).



Afbeelding 1: Doelstellingen

<sup>1</sup> Collectieve vaardigheid: Wat moet het kennisveld kunnen om de komende 5-10 jaar relevant te blijven, kijkend naar mensen, technologie, proces & structuur? En welke competenties horen daarbij (Verzameling van gedrag, vaardigheden en houding dat leidt tot een gewenst resultaat)

<sup>2</sup> Zie ook Intranet RWS via [http://corporate.intranet.rws.nl/kennis\\_en\\_expertise/kennisvelden/bouw\\_en\\_onderhoudstechnologie/hydraulic\\_engineering/kennisveld/](http://corporate.intranet.rws.nl/kennis_en_expertise/kennisvelden/bouw_en_onderhoudstechnologie/hydraulic_engineering/kennisveld/)

<sup>3</sup> Bij de opzet van dit plan is geprobeerd om zo goed mogelijk aan te sluiten bij het Strategisch Personeelsplan SPP. Nagegaan is of het plan de onderwerpen uit het SPP voldoende afdekt.

<sup>4</sup> De drie aspecten expertiseniveau, diffusie en codificatie zijn in samenhang voorwaarden voor een goed functionerende kennisvoorraad en kennisstroom; de juiste kennis van het juiste niveau moet aanwezig, vindbaar en verspreid zijn.

Het Kennisveld Waterbouw richt zich, vanuit aanleg en onderhoud, op:

- Waterbouwkundige constructies
- Materialen
- Onderzoek, kennis en wetenschap
- Hydraulische randvoorwaarden

De aandachtsvelden zijn weergegeven in Afbeelding 2. Deze aandachtsvelden zijn ook afgestemd via gesprekken die vanuit de verschillende kennisvelden plaatsvonden rondom het zogenaamde 'Capability Framework'. De mate waarin er behoefte is aan kennis op deze aandachtsvelden in de komende jaren is afhankelijk van het werkpakket/projecten die in de komende jaren gaan plaatsvinden.



Afbeelding 2: Aandachtsvelden Waterbouw<sup>5</sup>

Het Kennisveld Waterbouw onderhoudt haar kennis om daarmee concreet bij te kunnen dragen aan het primaire proces Aanleg & Onderhoud van Rijkswaterstaat (zie Bijlage A).

### Kennisprofiel Waterbouw

Kennis vormt een belangrijk bestanddeel van ieder werkproces van Rijkswaterstaat. Het is dan ook van belang dat we hier zorgvuldig mee omgaan. Rijkswaterstaat heeft vanuit Landelijke Taken (LT) een systeem van kennismanagement ontwikkeld op basis van 18 hoofdkennisvelden. Een hoofdkennisveld is weer opgedeeld in kennisvelden. Elk

<sup>5</sup> Afgestemd op de Capability (framework) gesprekken eind 2019



(hoofd)kennisveld maakt een kennisprofiel. Dit profiel bevat een analyse van de benodigde kennis in de komende jaren afgezet tegen de beschikbare kennis. Tevens geeft het aan welke risico's Rijkswaterstaat loopt als het gaat om het verschil hiertussen.

Het kennisprofiel bevat maatregelen en aanbevelingen om de beschikbare kennis in dit (hoofd)kennisveld te verbeteren bijvoorbeeld door middel van opleidingen, innovatie, samenwerking, aanpassing van kaders, het aantrekken van nieuwe medewerkers of inkoop van kennis. Daarmee wordt ook nadrukkelijk de samenwerking en afstemming met andere onderdelen binnen RWS gezocht zodat verschillende partijen gericht samenwerken aan kennisontwikkeling en kennisborging binnen Rijkswaterstaat.

### Opzet Kennisprofiel

Met het Kennisprofiel leggen we vast hoe we vanuit het Kennisveld Waterbouw bijdragen aan de kennisontwikkeling die we als waterbouwers binnen Rijkswaterstaat GPO, PPO en Regio nodig hebben om zo optimaal mogelijk ons werk aan de lopende en komende projecten kunnen uitvoeren. We hebben het dan over de periode 2025-2029.

Dit Kennisprofiel 2025-2029 heeft 4 bijlagen:

1. Bijlage A: Leer- en Ontwikkelplan 2025 - 2029
2. Bijlage B: Onderzoeken 2025
3. Bijlage C: Leren en Ontwikkelen 2025
4. Bijlage D: Kennisagenda 2025

Het Kennisprofiel 2025-2029 en Bijlage A, het Leer- en Ontwikkelplan 2025-2029 beslaan een periode van 5 jaar waarbij zo goed mogelijk vooruit gekeken wordt naar de kennisbehoefte in de komende jaren. De bijlagen B t/m D worden jaarlijks geactualiseerd om daarmee zo goed mogelijk aan te sluiten bij de daadwerkelijke ontwikkelingen.

### Stakeholders

Voor het Kennisveld Waterbouw zijn de belangrijkste (interne) stakeholders:

- De **projecten** van GPO en PPO waarin waterbouw een rol speelt. Denk hierbij niet alleen aan projecten met waterbouwkundige constructies maar bijvoorbeeld ook aan projecten waarin (hoog)waterveiligheid een rol speelt. Hierbij geldt dat de HID's van zowel GPO als PPO als topklant worden beschouwd.
- **WVL** (verantwoordelijk voor beleid) en de Regionale diensten (daar waar de projecten worden gerealiseerd, beheerd en onderhouden) zijn belangrijke stakeholders.
- **Topadviseur** (Topadviseur Techniek GPO).
- Het **lijnmanagement** dat zich richt op Waterbouw zowel binnen GPO, PPO als de Regio.
- De **actieve achterban** van het Kennisveld Waterbouw bestaat met name uit **medewerkers** van de afdeling Waterbouw, Ecotechniek en Duurzaamheid (WED) vanuit GPO en de waterbouwers vanuit PPO. Naast de kern vanuit GPO en PPO zijn er bij het kennisveld

medewerkers betrokken vanuit WVL en vanuit de Regio's, in totaal ongeveer 60 medewerkers.

### **Fiches**

Binnen het Kennisveld Waterbouw wordt gebruik gemaakt van fiches waarin de actuele en lopende activiteiten van het kennisveld worden beschreven en op basis waarvan budget en capaciteit worden aangevraagd voor een aantal activiteiten. De verschillende activiteiten worden opgenomen in 3 verschillende fiches:

- HE01 Nationaal en Internationaal<sup>6</sup>: hierin zijn bezoeken aan nationale of internationale congressen e.d. opgenomen.
- HE02 Kennis en Innovatie: hierin zijn activiteiten opgenomen die dienen om geconstateerde kennisleemtes op te lossen via het uitvoeren van onderzoeksactiviteiten. Indien mogelijk worden deze uitgevoerd in samenwerking met kennispartners als Deltares en MARIN.
- HE03 Kaders en Handreikingen: hierin zijn activiteiten opgenomen die dienen om kennis te ontwikkelen en te borgen welke van toepassing is op de gehele waterbouwbranche (kennisinstituten, ingenieurbureaus en aannemers). Dit wordt bereikt via samenwerking met CROW.

### **Gebruik Kennisprofiel**

Het Kennisprofiel wordt gebruikt om binnen GPO en PPO inzichtelijk te maken en te houden welke kennis beschikbaar is en welke kennis ontwikkeld dient te worden. Ook is het een generiek kader op basis waarvan een concrete jaarlijkse kennisagenda wordt opgesteld. Het (bijgewerkte) Kennisprofiel wordt samen met de kennisagenda gebruikt om fiches op te stellen waarmee afspraken voor kennisactiviteiten (capaciteit en budget) voor het komende jaar worden vastgelegd. Hierop kan vanuit de lijn en vanuit het kennisveld worden gestuurd.

De kennisveldactiviteiten zijn ook onderdeel van de personeelsgesprekken door de afdelingshoofden van GPO en PPO om daarmee te bewaken dat de kennisveldactiviteiten ook tijdig worden opgepakt door de betreffende medewerkers.

---

<sup>6</sup> Hoewel de internationale reizen in dit fiche zijn opgenomen verloopt het boeken van deze reizen via TEM en de kosten gemoeid met deze internationale reizen drukken (via TEM) op een speciaal hiervoor, via WVL, gecreëerde RWS-brede IK-kostenplaats.

# 1 Portfolio en ontwikkelingen

## 1.1 Algemeen

Om inzicht te krijgen in de nog te ontwikkelen kennis en kunde is het relevant om te weten:

- Welke projecten met welke (waterbouw)kenmerken de komende jaren op de rol staan om te worden uitgevoerd. Hierbij gaat het om projecten in verschillende stadia, van verkenning t/m sloop/vervanging.
- Welke ontwikkelingen, ook internationaal, er spelen op het gebied van de waterbouw aandachtsvelden.
- Welke kennis en kunde reeds aanwezig zijn binnen de organisatie inclusief de mate waarin deze ook aanwezig zal blijven. Hierbij gaat het onder andere om de opbouw van de organisatie (verhouding junioren, senioren, experts) en verloop.

## 1.2 Portfolio, Projecten Rijkswaterstaat in de komende jaren

In de komende jaren zullen er aanzienlijk minder (dan afgelopen jaren) aanlegprojecten worden gestart en verschuift de focus naar de opgave voor Vervanging en Renovatie (V&R). Een aantal van deze V&R projecten is inmiddels ook al gestart zoals bijvoorbeeld die van de Krammersluizen. Uit de lijst met projecten die de komende jaren gerealiseerd moeten worden komt ca. 15% via de V&R-opgave.

In 2028 moeten op z'n minst 80 infrastructurele objecten gerenoveerd of vervangen zijn om Nederland veilig en bereikbaar te houden.

Vanaf 2020 is het onderhoudsbudget structureel verhoogd van € 150 mln. tot € 350 mln. De totale kosten voor vervanging en renovatie lopen op tot ca. € 10,2 miljard. Hiervan is ca. € 600 mln. voor sluizen en ca. € 50 mln. gereserveerd voor stuwen. Vanuit Waterbouw gezien zijn hierbij dus vooral deze V&R projecten aan sluizen en stuwen van belang. Deze V&R-projecten worden uitgevoerd via zogenaamde productiestraten. Naast een productie-opgave vraagt dit ook een investering in verduurzaming en uitwerking van standaarden (o.a. MWW<sup>7</sup>, Aanpak Sluizen). Hiernaast gaan er (grootschalige) V&R werken plaatsvinden aan stormvloedkeringen welke specifieke expertise vragen o.a. vanwege de schaal van deze kunstwerken.

Ook het reguliere onderhoud (vast en variabel) blijft een focuspunt, voor de komende jaren is hiervoor ook extra budget gerealiseerd binnen Rijkswaterstaat.

Naast de werken aan sluizen, stuwen, gemalen en keringen zijn er ook werken voorzien aan de (bijbehorende) watersystemen zoals aan rivieren, kanalen, zee en meren.

Ook vanuit Duurzaamheid en Ecotechniek zullen projecten opstarten in de komende jaren zoals rondom de ontwikkeling van duurzame watersystemen in de vorm van gebiedsontwikkeling (Ketelpolder), aanpassingen aan kribben in de rivier, ecologische oeverontwikkeling, KRW<sup>8</sup>- en PAGW<sup>9</sup>-projecten e.d.

<sup>7</sup> MWW: Multi Water Werk

<sup>8</sup> KRW: Kader Richtlijn Water

<sup>9</sup> PAGW: Programmatische Aanpak Grote Wateren



In de komende jaren gaat ook het werk van het HWBP en Programma Rijkskeringen verder met een aantal dijkversterkingsprojecten zoals b.v. bij het project Marken. Een aanzienlijk deel zal worden uitgevoerd door de waterschappen. De waterbouwers van Rijkswaterstaat leveren een bijdrage aan de versterkingsopgave.

Zowel voor kustlijnzorg als het vaargeulonderhoud nemen de te baggeren volumes in de komende jaren toe. Op langere termijn zelfs fors. Hierbij geldt dat er binnen Rijkswaterstaat extra aandacht wordt gegeven aan duurzaamheid en circulariteit (b.v. verminderde emissies door baggerschepen).

### 1.3 Inhoudelijke ontwikkelingen

Inhoudelijke ontwikkelingen die komende jaren relevanter worden voor waterbouwkundige advisering in projecten zijn:

- Extremen en langere perioden van droogte en overvloed van water.
- Klimaatbestendig ontwerpen en bouwen.
- Verduurzaming van materialen en waterbouwkundig ontwerp.
- Toepassing van geotextielen, toeslagmateriaal, e.d.
- Gevolgen van uitloging, kwaliteit en verwerking van baggerslib.
- Biodiversiteit en '[natuurinclusief bouwen](#)'.
- Circulaire toepassingen in de waterbouw inclusief verduurzaming qua uitvoering
- Sensoring voor het monitoren van waterbouwkundige constructies t.b.v. het assetmanagement (bijv. bepalen restlevensduur).

### 1.4 Projecten en Programma's voorbij de horizon

Op basis van de programmering van projecten in de komende jaren is geïnterviewd welke projecten met name voor 'Waterbouw' van belang zijn en welke objecten dit raakt. Hieruit volgt het volgende overzicht van projecten en objecten waarbij Waterbouw in de komende jaren een rol speelt in de verschillende opgaven:

- V&R:
  - Stuwen in de Maas
  - Sluizen zoals Kornwerderzand, Tilburg en Heumen
  - Spuimiddelen in de Afsluitdijk
  - Doorlaatmiddelen
  - Stormvloedkeringen
  - Havendammen/havens
  - Tunnels, met name afdekking/bescherming boven tunnels
  - Bruggen, zowel draaibruggen als vaste bruggen
  - Kanalen zoals Amsterdam-Rijnkanaal, Julianakanaal, Merwedekanaal, Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl
  - Dijken, dijkversterkingen zoals Project Marken
  - Rijkskeringen
  - Gemalen zoals Gemaal IJmuiden
  - Waddenzee
- Kaderrichtlijn Water
- Programmatie Aanpak Grote Wateren (PAGW)
- Zout/zoet problematiek
- Crisis Expertise Waterkeringen (CTW) en Crisis Management
- Deltaprogramma

- Hoogwater Beschermingsprogramma HWBP
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland RVO zoals kusteilanden

## 1.5 Ontwikkelingen Internationaal

Om op de hoogte te zijn/blijven van nieuwe kennis en ontwikkelingen en om deze ook efficiënt in te kunnen (blijven) zetten binnen onze eigen projecten is het belangrijk om dergelijke internationale ontwikkelingen op te volgen (VS, Frankrijk, Zweden, Duitsland, Panama).

## 1.6 Ontwikkelingen binnen de organisatie

Van belang zijn de volgende ontwikkelingen:

- Reorganisatie van de regio's.
- Samenwerking van GPO, PPO en CIV in 'De Werf'.
- Ontwikkelen van productiestraten voor V&R.
- Aandacht voor weten en geweten van techniek.
- Werken met 2-fasencontracten.
- RWS-ontwerpt.

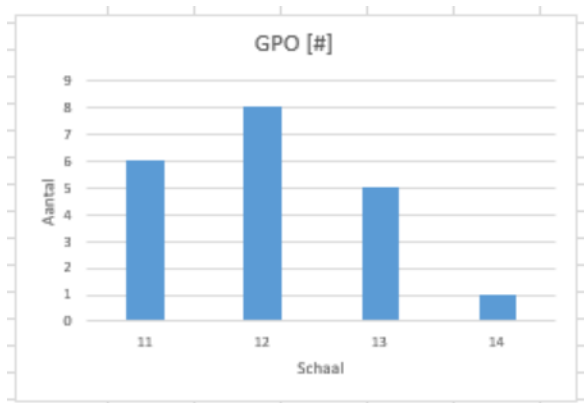
### Opbouw Waterbouwteams

Voor de waterbouwteams van GPO en PPO geldt:

GPO:

- Formatie is toereikend voor de gestelde vragen.
- Evenwichtige verdeling van juniors-mediors-seniors (gem. leeftijd is 45 jaar).
- Relatief veel mogelijkheden voor doorgroeien binnen het team en het opbouwen van ervaring.
- Veel aanwas van afstudeerders, trainees, stagiairs.
- Voldoende aanbod van starters om vacatures te vervullen (bezetting is 90 a 95%).

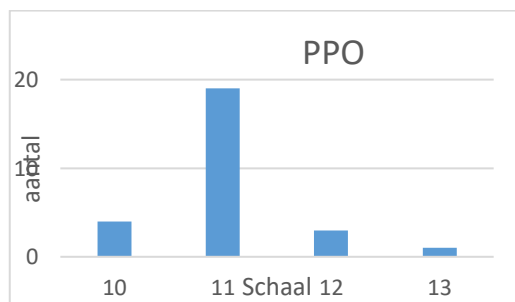
Onderstaande afbeelding geeft een indruk van de opbouw in schalen binnen GPO-Waterbouw.



PPO:

- Waterbouwers zijn landelijk verspreid in de lijn als gevolg van matrixorganisatie PPO.
- Virtuele afdeling in de pool Waterbouw (kennisopbouw en uitwisseling).
- Formatie thans toereikend voor productieopgave.
- Ontwikkeling medewerkers langs leidraad loopbaanpaden TTM.

Onderstaande afbeelding geeft een indruk van de opbouw in schalen binnen PPO-Waterbouw.



### Samenwerken

De focus zal de komende jaren vooral liggen op het 'opgavegericht samenwerken'<sup>10</sup> waarbij kennis uit alle geledingen van de organisatie zal worden aangewend om het juiste advies op de juiste plek en op het juiste moment beschikbaar te stellen aan de projecten en ontwikkelingen binnen de waterbouw.

<sup>10</sup> Zie ook De Werf waarbij het vooral gaat om samenwerking tussen GPO, PPO en CIV.

## 2 Kennis en Kunde

### 2.1 Algemeen

De waterbouwkundige kennis binnen Rijkswaterstaat is verdeeld over de organisatie via GPO<sup>11</sup>, PPO<sup>12</sup> en WVL<sup>13</sup>. Daarnaast is er waterbouwkundige kennis aanwezig bij de verschillende regionale diensten (met name bij asset managers en objectdeskundigen) en de CIV<sup>14</sup>, bij de CIV met name op het gebied van surveying, monitoring/sensoring en data-analyse op het gebied van waterbouw en waterbouwkundige constructies.

Rijkswaterstaat streeft ernaar om het kennisniveau op peil te houden en aan te laten sluiten op externe en interne ontwikkelingen. Zo wordt er bewust gezocht naar een mix van nieuwe en ervaren medewerkers en bewust omgegaan met het bemensen van projecten. Nieuwe ontwikkelingen en met name productie vragen veel aandacht waardoor kennis op specifieke gebieden onder druk komt te staan. Voorliggend plan richt zich daarom ook specifiek op die hiaten om daarmee het benodigde kennisniveau (weer) op het juiste peil te houden/brengen zodanig dat in de projecten de juiste vakmanschap (kennis en kunde) ingebracht kan worden.

### 2.2 Waterbouw capaciteit

De beschikbare capaciteit aan waterbouw kennis moet worden gevonden binnen de verschillende organisatieonderdelen die elk ook weer hun eigen ervaringen hebben. Hierbij wordt onderscheidt gemaakt in capaciteit die beschikbaar is voor kort advies<sup>15</sup> en capaciteit die wordt toegekend aan (langlopende) projecten. Wanneer capaciteit aan projecten is toegekend is deze minder makkelijk in te zetten op kort advies. Hierbij wordt opgemerkt dat 'kort advies' ook de beschikbare capaciteit bevat die nodig is voor inzet op 'Landelijke taken' inclusief capaciteit voor het werken aan interne producten, deelname aan bijeenkomsten e.d. Dit heeft invloed op de capaciteit die beschikbaar is voor het echte kort advies. Vooralnog is het beeld dat de beschikbare waterbouwcapaciteit afdoende is voor inzet op waterbouw in de komende jaren.

---

<sup>11</sup> GPO: Grote Projecten en Onderhoud

<sup>12</sup> PPO: Programma's, Projecten en Onderhoud

<sup>13</sup> WVL: Dienst Water, Verkeer en Leefomgeving

<sup>14</sup> CIV: Centrale InformatieVoorziening

<sup>15</sup> Kort advies: een project loopt tegen een probleem aan en wil op korte termijn een gericht advies over hoe dit aan te pakken.

## 3 Benodigde Kennis en Kunde/(Gap)Analyse

### 3.1 Kritieke kennis

#### **Vanuit interne ontwikkelingen**

Op regelmatige basis worden binnen GPO en PPO analyses uitgevoerd op de kritieke kennis bij medewerkers met het oog op het werk en de uitdagingen hierin voor de komende jaren. Uit dergelijke analyses blijkt dat, binnen de aandachtsvelden, de volgende kennis kritiek is qua beschikbaarheid:

#### Waterbouwkundige constructies

- Objecten/kunstwerken
- Suppleties en Baggerwerk (baggerproces inclusief het opspuiten/nat verwerken van grond, maar ook om meten/survey en de milieuaspecten bij het nat ontgraven)

#### Materialen

- Life cycle vanuit aandachtspunt 'omgaan met einde levensduur'
- Circulair
- Geozandelementen
- Toepassing duurzame materialen
- Duurzame toepassingen
- Ecologische inpassingen

#### Onderzoek, kennis en wetenschap

- Morfologie
- Rivierkunde
- Milieu
- Ecologie
- Kosten, met name om 'feeling' te krijgen voor de financiële gevolgen van ontwerp e.d. maar ook vanuit het aandachtspunt standaardisatie.
- Numerieke modellen (Plaxis, CFD e.d.)
- Geohydrologie
- Faalmechanismen (met name in relatie tot V&R, B&O)
- Innovaties – parametrisch ontwerpen/geautomatiseerd engineeringsproces
- Omgaan met vernatting en verdroging (watersystemen)
- Zout/zoet-problematiek
- Data-analyse t.b.v. monitoring en advisering assetmanagement op het gebied van waterbouwkundige constructies.

#### Hydraulische randvoorwaarden

- hydraulische randvoorwaarden en – belastingen (met name rondom kunstwerken) incl. bui-oscilaties in buitenhavens.

#### **Hoogwaterveiligheid**

In de afgelopen jaren is er steeds meer nadruk komen te liggen op (hoog)waterveiligheid. Dit is een belangrijk thema, mede gezien de opgave die er ligt om alle waterkeringen te laten voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving/normen. Zowel in aanleg- als onderhoudsprojecten is kennis van hoogwaterveiligheid van groot belang.

### 3.2 Kritieke kunde

Om hun advieswerk op een goede manier te kunnen doen dienen de waterbouwers ook in staat te zijn om deze inhoudelijke kennis op een efficiënte manier te kunnen toepassen. Dit vraagt weer andere kennis en vaardigheden welke ontwikkelt moet worden. Kritisch hierbij zijn kennis en kunde op het gebied van:

- Het correct kunnen toepassen van kaders, normen en richtlijnen.
- Integraal ontwerp
- Adaptief ontwerp
- Contract en aanbesteding, samenwerking met marktpartijen
- Assetmanagement
- Duurzaamheid en milieu in projecten
- Inzet 3D/4D, BIM, virtual reality e.d.
- Inzet remote sensing, smart mobility, data-analyse e.d.
- Inspectie t.b.v. beheer en onderhoud
- Omgaan met crisis en calamiteiten
- Variantenafweging, scenario-denken e.d.
- Technieken voor review, audit en beoordeling (b.v. van kunstwerken)
- Toetsen en keuren (voor ontwerp en uitvoering, nieuwe technieken zoals met drones)
- V&V-criteria

#### Ontwerpkennis

Ontwerpkennis vormt de basis voor het kunnen toepassen van kennis in projecten. Het is relevant dat projectmedewerkers ervaring opdoen met het ontwerpproces om hun adviesrol goed/optimaal te kunnen invullen.

Bovenstaande sluit aan op de in december 2019 gehouden gesprekken in het kader van de 'capabilities'<sup>16</sup>. Deze zijn gevoerd om vast te stellen waar in de komende jaren, per werkgebied, het zwaartepunt ligt van de activiteiten waarmee (ook) medewerkers vanuit het Kennisveld Waterbouw te maken krijgen. Uit die analyse bleek het vooral te gaan om<sup>17</sup>:

Capability	Aandacht geven aan:
Analyseren en Ontwerpen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specificeren</li> <li>• Ontwerpen</li> <li>• Modelleren</li> </ul>
Realiseren en Testen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beoordelen</li> </ul>
Beheren en Onderhouden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderhouden</li> <li>• Inspecteren en monitoren</li> </ul>
Integratie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regievoering</li> </ul>
Veiligheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nautische veiligheid</li> <li>• Waterveiligheid</li> </ul>

Tabel 2.1: Capabilities

<sup>16</sup> Zie Document 'Werksessies Rijkswaterstaat - Waterbouw

<sup>17</sup> Aangemerkt als 'zeer belangrijk' en 'uitermate belangrijk'.

### 3.3 Prioriteiten en of vragen topklant<sup>18</sup>

Als prioriteiten, vragen en uitdagingen voor het Kennisveld Waterbouw voor de komende jaren worden gezien<sup>19</sup>:

1. Toekomstbestendige Infrastructuur, gesteld staan voor de V&R-opgave.
2. Duurzaamheid, op verantwoorde wijze werken aan onze projecten.
3. Data & Informatie, nieuwe ontwikkelingen integreren in onze aanpak.
4. Smart Mobility (infrastructuur gerelateerd)
5. Samenwerking met de markt, gesteld staan voor de Marktvisie
6. Samenwerking met stakeholders
7. Watermanagement, gesteld gaan voor hoogwaterveiligheid en langere periodes van droogte.

Daarnaast hebben ook prioriteit<sup>20</sup>:

8. Vervanging & Renovatie en/of Beheer & Onderhoud aan stormvloedkeringen op basis van gedegen kennis van faalkansanalyses.
9. Ontwikkelen van en toepassen van parametrisch ontwerpen<sup>21</sup>, geautomatiseerd engineeringproces (diverse ingenieursbureaus zijn daar al mee bezig) en/of andere toepassingen op het gebied van kunstmatige intelligentie.

### 3.4 Diffusie

De waterbouwkundige kennis en kunde is verdeeld over de organisatie via GPO, PPO en WVL. Daarnaast is er waterbouwkundige kennis bij de verschillende regionale diensten.

GPO richt zich op de beschikbaarheid van de netwerken<sup>22</sup>. Ze doet dit door grote aanleg- en onderhoudsprojecten te realiseren in samenwerking met anderen. Binnen GPO is de waterbouwkennis geconcentreerd binnen de afdeling Waterbouw, Ecotechniek en Duurzaamheid.

PPO werkt aan het onderhoud van rijkswegen, vaarwegen, bruggen, waterkeringen en sluizen en de bedieningsinstallaties in heel Nederland<sup>23</sup>. Dit doen ze met uitdrukkelijke aandacht voor duurzaamheid, een veilige en gezonde leefomgeving en innovatie. Binnen PPO is de waterbouwkennis verspreid over het land (verdeeld over de verschillende regio's) en wordt deze vooral ingezet op projecten. De adviseurs waterbouw zijn binnen PPO daarbij nog verbonden binnen de Pool Waterbouw waarbinnen ruimte is voor onderlinge uitwisseling van kennis en ervaringen.

<sup>18</sup> Topklant: zie pag. 7: de HID's van GPO en PPO worden beschouwd als topklant.

<sup>19</sup> Bron: Accentenbrief van HID Jean Luc Beguin van 29 mei 2019/Presentatie RWS Strategy Jean Luc Beguin tijdens kennissessie met VNF, September 2019.

<sup>20</sup> Bron: Topadviseur Techniek Robert de Roos; hij verwijst ook naar [Kennisstrategie stormvloedkeringen].

<sup>21</sup> Parametrisch ontwerpen is het proces waarbij modellen of ontwerpen automatisch worden gegenereerd op basis van parameters zoals maten, materiaaldikte of geometrie.

<sup>22</sup> <https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/onze-organisatie/organisatiestructuur/grote-projecten-en-onderhoud/index.aspx>

<sup>23</sup> <https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/onze-organisatie/organisatiestructuur/programmas-projecten-en-onderhoud/index.aspx>



De waterbouwkennis binnen WVL concentreert zich vooral binnen de Directie Veiligheid en Water<sup>24</sup>. Deze directie zorgt in opdracht van de directoraten DGMO en DGMI en DGWB voor een integrale uitwerking van het veiligheidsmanagementbeleid op alle domeinen en van het waterbeheer. Deze Directie ondersteunt de RWS-regio's bij de uniformering van de werkwijzen voor integrale veiligheid, bij de interne bewustwording rondom veiligheid en de hiervoor benodigde data, informatie, modellen en ICT (informatievoorziening). Binnen Rijkswaterstaat is de directie kennisautoriteit op het gebied van waterveiligheid, integraal waterbeheer en haar informatievoorziening en ondersteunt ze de RWS-regio's en GPO/PPO met kennis en expertise bij vraagstukken over watermanagement, assetmanagement, aanleg, vervanging en renovatie.

De waterbouwkundige kennis binnen de regio is erg versnipperd en te vinden bij individuele medewerkers.

Het Kennisveld Waterbouw probeert de beschikbare waterbouwkennis te bundelen en beschikbaar te krijgen vanuit het netwerk door bijeenkomsten te organiseren en overzichten bij te houden.

### 3.5 Codificatie

Waterbouwkennis is via vele kanalen beschikbaar afhankelijk van de kennis die wordt gezocht. Kennis over beleid en kaders van de overheid op het gebied van waterveiligheid, toets-instrumentarium e.d. is bereikbaar via de website van helpdeskwater. Kennis over normen, richtlijnen en handreikingen is via organisaties als CROW bereikbaar. Specifieke kennis gericht op het realiseren van waterbouwkundige projecten kan worden geraadpleegd via:

- de website van het kennisveld, daar worden actuele kennisdocumenten op geplaatst;
- de Werkwijzer Rijkswaterstaat;
- BRISwarenhuis<sup>25</sup>;
- CROW; TU Delft;
- het raadplegen van kennishouders binnen het netwerk; met name via de nieuwsbrief van het kennisveld proberen we aan te geven wie voor welk onderwerp kan worden benaderd.

We realiseren ons dat waterbouwkundige kennis erg verspreid zit en dat hierop verbetering mogelijk is. Vanuit het kennisveld zal actie worden ondernomen om 'het beschikbaar maken van kennis' nader te beschouwen en hier verbetering in aan te brengen.

<sup>24</sup> Directeur: Katje Portegies (06- 27060320)

<sup>25</sup> In BRISwarenhuis is alle bouwregelgeving op één plek verzameld. Geeft inzicht en laat de samenhang zien tussen de aangestuurde normen, relevante publicaties en bouwregelgeving. BRISwarenhuis is de bibliotheek voor de bouw die verzamelt en verbindt (<https://www.bris.nl/producten/briswarenhuis/>).

## 3.6 Samenwerking

### Kennispartners

In de afgelopen jaren is er bij samenwerkingspartners specifieke kennis opgedaan die van belang/bruikbaar is voor Rijkswaterstaat. Deze kennispartners worden proactief opgezocht/benaderd om kennis met hun te delen om bij kennis bij hun te halen. Soms loopt dit via projecten en soms via specifieke sessies en overleg. Het gaat hierbij om:

#### Waterschappen/Hoogheemraadschappen

De waterschappen en hoogheemraadschappen hebben in de afgelopen jaren veel ervaring opgedaan met een keur aan versterkingsprojecten zowel langs rivieren als aan de kust. Hierbij is sprake van specifieke waterbouwkennis over alle fasen. Steeds meer van deze projecten worden inmiddels afgerond. Kennis wordt voornamelijk uitgewisseld via het HWBP.

#### Kennisinstituten

Kennisinstituten zoals Deltares en TNO beschikken over specifieke, meer onderzoek gerichte, kennis. Voorbeelden zijn het onderzoek naar steenzettingen, schaalmodelonderzoek voor sluizen, onderzoek naar de levensduur van hout in de waterbouw en het onderzoek 'van bagger naar baksteen'. Met name met Deltares is in de afgelopen jaren veel samengewerkt, bijvoorbeeld voor CFD modellenwerk.

#### Universiteiten zoals TU Delft, Universiteit Twente, Universiteit Utrecht en TU Eindhoven

Bij universiteiten wordt waterbouwkundige of daaraan gerelateerde kennis ontwikkeld, vooral via afstudeer- en promotieonderzoek. Daarnaast zijn professoren op de universiteiten in staat om specifiek hoogwaardige kennis te leveren welke voor projecten interessant kan zijn. Op 17 mei 2016 hebben vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat, TU Delft, Twente en Universiteit Utrecht een samenwerkingsovereenkomst ondertekend. Concreet zal de komende jaren op drie velden de samenwerking worden versterkt: waterveiligheid, rivierwaterbouwkunde en waterbouwkundige constructies. Binnen het samenwerkingsverband zal uitwisseling op onderzoek en onderwijs plaatsvinden om de kennisbasis op deze belangrijke velden te versterken. Concrete voorbeelden betreffen het verbinden van afstudeerprojecten aan RWS projecten, gastcolleges en deeltijdaanstellingen vanuit RWS bij TU Delft en gezamenlijk toegepast onderzoek. Daarnaast zal Rijkswaterstaat de leerstoel waterveiligheid (prof. Kok) de komende jaren financieel ondersteunen (zie ook <http://www.citg.tudelft.nl/nl/over-faculteit/afdelingen/hydraulisch-engineering/latest-news/artikel/detail/rijkswaterstaat-en-tu-delft-versterken-samenwerking/>). De afgelopen jaren is het contact opgezet en onderhouden, vooralsnog vooral om studenten binnen te halen voor stage op een afstudeerplek.

#### Internationaal

Andere overheden in het buitenland kampen soms met dezelfde waterbouw-problematiek als wij bij Rijkswaterstaat. Ze komen soms tot dezelfde en soms tot andere oplossingen. Het is interessant om daarvan te leren omdat het voor Rijkswaterstaat nieuwe, bruikbare kennis op kan leveren. Vooral grootschalige

projecten op de rand van de ontwerppraktijk leveren nieuwe inzichten op. In de afgelopen jaren is Rijkswaterstaat, vanuit het Kennisveld Waterbouw samenwerkingsverbanden aangegaan met onder andere de Autoridad del Canal de Panamá rondom de realisatie van postpanamax zeesluizen (op basis van het Panama Canal Expansion Program) en met Voies Navigables de France rondom de realisatie/renovatie van vaarwegen (Canal Seine Nord). Daarnaast wordt samengewerkt met het Ministerie Mobiliteit en Openbare Werken (MOW) in Vlaanderen vanuit het project Nieuwe Sluis Terneuzen. Dit genereert kennis uit de sluisen in Antwerpen (met name de nieuwe Kieldrechtssluis). Ook wordt er samengewerkt met Duitsland over hoogwaterbescherming (Bundesanstalt für Wasserbau) en over sluisen (Wasserstrassen- und Schifffartsverwaltung des Bundes).

### **Kennisnetwerken<sup>26</sup>**

Vanuit het Kennisveld Waterbouw wordt deelgenomen aan nationale kennisnetwerken en kennisgroepen om daarmee onder andere ook nieuwe ontwikkelingen te kunnen volgen. Deze deelname aan (inter)nationale congressen en commissies is onontbeerlijk voor het in stand houden van het netwerk, voor het op peil houden van het kennisniveau en om een betrouwbare partner te kunnen zijn met 'state of the art' kennis. Zie hiervoor **Bijlage C: Leren en Ontwikkelen 2025**.

### **Kennis in de markt**

Door capaciteitsgebrek en met het oog op specifieke kennis zijn ook de contacten met marktpartijen belangrijk om daarmee de juiste kennis op het goede moment te kunnen mobiliseren. Het gaat hierbij met name om:

#### **Ingenieurs- en Adviesbureaus**

Bij ingenieurs- en adviesbureaus is relevante kennis vooral beschikbaar bij de grotere bureaus zoals Sweco, Arcadis, Royal Haskoning/DHV, Movares en Witteveen & Bos maar ook bij gespecialiseerde bureaus zoals bijvoorbeeld Svasek, Marin en IV-Infra. Bij deze laatste valt te denken aan kennis op het gebied van golven, stroming, waterstanden en scheepvaart(belastingen) en/of constructies (zoals sluisdeuren).

#### **Aannemerij**

Bij aannemers zit de kennis vanzelfsprekend vooral bij uitvoering. Doordat ze grote projecten realiseren is er echter ook sprake van kennis bijvoorbeeld op het gebied van systeemontwerp, RAMS (faalkansen) e.d.

#### **Nieuwe/andere partners**

In toenemende mate stemt Rijkswaterstaat af met nieuwe/andere partners uit het bedrijfsleven zoals bijvoorbeeld Shell. Aanpak en werkwijze bij dergelijke bedrijven kunnen bruikbare inzichten opleveren voor onze eigen RWS-aanpak.

## **3.7 Strategie**

Om tot resultaat te komen voor wat betreft het Kennisprofiel Waterbouw wordt de navolgende strategie gehanteerd:

<sup>26</sup> Zie Fiche Nationaal en Internationaal

1. Focus op 'eigenaarschap' via:
  - Aantrekken van nieuwe medewerkers/deskundigen op de betreffende onderwerpen voor zover de formatie dit toelaat. Het gaat hierbij om specifieke kennis, vaardigheden of gedrag dat langere tijd nodig zal zijn voor het goed kunnen invullen van projecten of landelijke taken.
  - Aanwijzen van kennishouders/verantwoordelijken op specifieke onderwerpen/thema's. Deze medewerkers krijgen als taak om up-to-date te worden en te blijven op deze onderwerpen/thema's via bijvoorbeeld opleiding, deelname aan 'communities', bijdrage aan projecten of het vertalen van de kennis naar richtlijnen.
  - Adopteren van objecten.
  - Opzetten toets-pool op specifieke thema's (zie pool KAD-toetsers) waaruit men kan putten voor een waterbouwkundige bijdrage (kennishouder) aan SCB-producttoetsen of waarneming op inhoudelijke onderwerpen/thema's.
  - Opleiden van aangewezen medewerkers (is training/cursus maar ook bewuste inzet op projecten).
  - Meer inzet op het aanreiken van handzame richtlijnen en kaders aan de medewerkers via een verbeter slag op de basisspecificaties en de ROW.
  - Nauwere samenwerking binnen RWS, maar ook met andere kennishouders (instituten, bedrijfsleven). Daarbij hoort onder andere dan ook, het onderwerp nadrukkelijk(er) op de agenda krijgen, erover communiceren en tot een gezamenlijke aanpak komen die reikt t/m de uitvoering).
  - Gericht koppelen van medewerkers aan projecten en het toekennen van capaciteit.
2. Kennis vastleggen in informatie (codificatie) via:
  - Het Kennisveld nadrukkelijker profileren als spil op praktische waterbouwkundige kennis<sup>27</sup>.
  - Meer nadruk op specifieke producten die via het kennisveld worden gemaakt zoals de Richtlijn Ontwerp Waterbouw.
  - Meer gebruik maken van de website.
3. Kennis en ervaringen delen (diffusie) via:
  - Organiseren van bijeenkomsten rondom specifieke thema's.
  - Onder de aandacht brengen van informatie/kennis via website.
  - Onder de aandacht brengen van informatie via Nieuwsbrief.

---

<sup>27</sup> Waterbouwkennis ten behoeve van de projecten

## 4 Fiches

Binnen het kennisveld hanteren we 3 fiches waarin alle activiteiten van het Kennisveld zijn opgenomen waarmee financiën zijn gemoeid:

**HE 01 Nationaal en Internationaal:** het via nationale en internationale samenwerkingsverbanden, zicht houden op de actuele kennis en nieuwe ontwikkelingen en de relevantie daarvan voor de opgaven binnen Rijkswaterstaat.

**HE 02 Kennis en Innovatie:** het oplossen van kennisleemtes via het uitvoeren van onderzoeksactiviteiten.

**HE 03 Kaders en Handreikingen:** het ontwikkelen van kennis en het borgen van kennis die van toepassing is op de gehele waterbouwbranche (samen met CROW).