



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Waterbouw

Kennisprofiel 2025-2029

Bijlage A: Leer- en Ontwikkelplan 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 gebaseerd op versie 2023
2	12/09/2024	Definitief gemaakt

Inhoud

Inleiding 5

1 Waterbouwkennis 7

- 1.1 Doelstelling Waterbouw 7
- 1.2 Aandachtsvelden waterbouw - Kennis 7
- 1.3 Aandachtsvelden waterbouw - Kunde 7
- 1.4 Methoden voor opbouw van Kennis en Kunde 8
- 1.5 Resumé Kennis en Kunde 8

2 Leren en Ontwikkelen 10

- 2.1 Niveaus 10
- 2.2 License to operate 12
- 2.3 Leren en ontwikkelen - methoden 12
- 2.4 Leren en ontwikkelen - Uitwerking 13
- 2.5 Leren en ontwikkelen – 2025 21

Zie ook:

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

Inleiding

Leer- en Ontwikkelplan

Met dit Leer- en Ontwikkelplan Waterbouw wordt inzicht gegeven in de, binnen RWS, beschikbare kennis en kunde op het gebied van waterbouw in relatie tot de kennisbehoefte. Deze kennisbehoefte relateren we hierbij aan het waterbouw-werk dat de komende jaren via de projecten op ons afkomt. Hieruit ontstaat inzicht in de kennishiaten (gap). Dit plan geeft ook een beeld van de wijze waarop deze kennishiaten kunnen worden opgevuld. Vervolgens is het aan de betreffende afdelingshoofden om ervoor te zorgen dat de medewerkers zo worden opgeleid en begeleid dat de beschikbare kennis en kunde steeds blijft aansluiten op de kennisbehoefte.

Dit Leer- en Ontwikkelplan Waterbouw behoort bij het Kennisprofiel Waterbouw 2024-2028 van het Kennisveld Waterbouw.

Dit Leer- en Ontwikkelplan Waterbouw levert vanuit het Kennisveld Waterbouw de input voor het Leer- en Ontwikkelhuis Techniek (LenO-T)

Scope

Voorliggend Leer- en Ontwikkelplan richt zich op de kennis en kunde die nodig is voor het realiseren van waterbouwkundige werken of waterbouwkundige onderdelen en aspecten binnen projecten van Rijkswaterstaat zoals deze door medewerkers van GPO, PPO en de regionale diensten worden uitgevoerd. Hierbij gaat het om advieswerk voor projecten, kaders & richtlijnen en onderzoeken, maar ook om het kunnen optreden als disciplineleider waterbouw binnen projecten.

Dit Leer- en Ontwikkelplan richt zich tevens op het kunnen bijdragen aan kennisontwikkeling op het gebied van (hoog)waterveiligheid en de aan de waterbouw gerelateerde vakkennis zoals op het gebied van duurzaamheid, ecotechniek, veiligheid e.d. Het richt zich niet op de leer- en ontwikkelplannen voor deze kennisgebieden.

Voorliggend plan is onderdeel van het Kennisprofiel. 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 ook voorliggende 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.

Gebruik

De waterbouwers van PPO en GPO werken samen bij het ontwikkelen en op niveau houden van de benodigde waterbouwkennis. Voorliggend Leer- en Ontwikkelplan sluit daarbij aan. Hierbij is er ook periodiek overleg met WVL waarbij de kennisontwikkeling, en daarmee ook het leren en ontwikkelen zoveel als mogelijk op elkaar worden afgestemd. Verder kan dit Leer- en Ontwikkelplan worden gebruikt door b.v. afdelingshoofden, technisch adviseurs en adviseurs van andere onderdelen

binnen de organisatie om daarmee een beeld te krijgen van wat er binnen Waterbouw wordt ontwikkeld.

1 Waterbouwkennis

1.1 Doelstelling Waterbouw

De doelstelling is het realiseren van die collectieve vaardigheid¹ die nodig is voor de aanleg en het onderhoud van waterbouwkundige RWS-Infrastructuur. Dit wordt ook wel verstaan als 'License to Operate'. Met andere woorden het niveau van kennis en kunde bij de waterbouwers binnen de organisatie dient zodanig te zijn dat deze optimaal bijdragen aan het realiseren van de projecten, en daarbinnen de waterbouwkundige vraagstukken, opdat de wetens- en gewetensfunctie conform 'Visie techniek' kan worden uitgeoefend. Het Leer- en Ontwikkelplan dient hierop aan te sluiten.

Opmerking:

Niet alle kennis en kunde op het gebied van waterbouw hoeft beschikbaar te zijn binnen de organisatie zelf. Hele specifieke kennis kan ook worden betrokken via onze samenwerkingspartners (b.v. Deltares of universiteiten) of door deze in te kopen bij marktpartijen.

1.2 Aandachtsvelden waterbouw - Kennis

Op hoofdlijnen wordt onderscheidt gemaakt in vier aandachtsvelden:

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

Zie het Kennisprofiel Waterbouw voor meer informatie.

1.3 Aandachtsvelden waterbouw - Kunde

Op hoofdlijnen geldt dat de waterbouwadviseurs in staat zijn om bijdragen te leveren via:

- Het kunnen formuleren van uitgangspunten en randvoorwaarden voor waterbouwkundig ontwerp, uitvoering en beheer en onderhoud.
- Het kunnen opstellen van systeem- en proceseisen voor het waterbouwkundige deel in de projecten, zowel voor de planvoorbereiding als voor de realisatie en het beheer en onderhoud.
- Het kunnen toetsen van geleverde producten en resultaten in de verschillende projectfasen inclusief bijdragen aan KAD-toetsen, SCB-toetsen, documenttoetsen, specifieke reviews en waarneming/toezicht.
- Het kunnen begeleiden van waterbouwkundig onderzoek in geval van uitbesteding aan derden, van analyse tot schaalmodelonderzoek.

¹ Collectieve vaardigheid: Wat moeten teams van waterbouwers binnen de PPO & GPO-organisatie weten en kunnen om de komende jaren hun werk te kunnen doen? En welke competenties horen daarbij (Verzameling van gedrag, vaardigheden en houding dat leidt tot een gewenst resultaat)

- Het op een efficiënte/doelmatige manier kunnen inbrengen van waterbouwkundige kennis in projectteams als onderdeel van het projectproces in de verschillende projectfasen.
- Het inbrengen van technische kennis ten behoeve van de ontwikkeling van nieuwe waterbouwkundige technieken en innovaties.

1.4 Methoden voor opbouw van Kennis en Kunde

Als methoden voor het leren en ontwikkelen maken we onderscheid tussen:

- Opleiden via cursus/trainen (extern en intern).
- Opleiden via evaluaties/documentatie.
- Opleiden via deelname aan congressen/seminars e.d.
- Learning on the job
- Opleiden via (collegiale) samenwerking en begeleiding.



1.5 Resumé Kennis en Kunde

Kennis

Hoewel alle aandachtsvelden zoals benoemd in Par. 1.2 relevant blijven voor de waterbouwers kunnen we stellen dat er, voor wat betreft de productie, de komende jaren vooral nadruk zal liggen op alle aandachtsvelden die direct te maken hebben met waterbouwkundige constructies als kribben, bekledingen, kunstwerken in de watersystemen kanaal, rivier en meer inclusief de materialen die daarbij horen. Daarnaast extra aandacht voor milieu en duurzaamheid. Bij kennis van hydraulische randvoorwaarden gaat het vooral om stroming en waterstanden. Binnen deze aandachtsvelden wordt het steeds belangrijker om rondom de objecten kennis te ontwikkelen en hebben op het gebied van beheer en onderhoud van de objecten en systemen, voor de waterbouwers vanzelfsprekend vooral op de onderdelen binnen de waterbouwkundige constructies. Kennis van (hoog)waterveiligheid wordt beschouwd als een voorwaarde voor de 'License to operate'.

Kunde

De V&R-projecten vragen vanuit de waterbouwers om gerichte bijdragen en advieswerk binnen de hiervoor opgezette project- en programmateams en binnen de verschillende projectfasen. Voor de waterbouwers betekent dit onder andere dat ze inzicht moeten hebben in de objecten en systemen, de omstandigheden moeten kunnen analyseren, de risico's moeten kennen en kunnen inschatten en in staat moeten zijn om de waterbouwkundige onderdelen binnen het programma/project

die waarde moeten laten krijgen die nodig is. Omdat in veel gevallen de focus van de V&R-opgave niet op de waterbouwkundige onderdelen zal liggen vraagt dit extra kunde van de waterbouwers om voor deze onderdelen en aspecten wel de aandacht te krijgen die nodig is voor een weer optimaal functionerend systeem. Specifieke aandacht hierbij voor de hydraulische randvoorwaarden vanwege klimaatbestendigheid in de toekomst (droogte, overvloed). Naast de voorbereiding in verkenning- of planfase, dient dit ook te gebeuren via het aanleveren van de juiste en goed geformuleerde eisen in het contract, bijdragen in de aanbesteding en in de uitvoering van het project.

(Gap)analyse

Gezien de hiervoor geschetste productieopgave en ontwikkelingen wordt geconcludeerd dat er op het gebied van waterbouw geen sprake is van een overschot aan kennis op specifieke onderwerpen. Alle beschikbare kennis zal moeten worden aangewend om de gevraagde inbreng in de projecten te kunnen leveren. Dat betekent dat het van belang is dat medewerkers ook in de breedte worden opgeleid op de verschillende 'Aandachtsvelden Waterbouw'. Dit om te voorkomen dat er bij vertrek van medewerkers hiaten op de betreffende aandachtsvelden ontstaan. De nadruk in het Leer- en Ontwikkeltraject zal echter moeten liggen op de hierna geschetste kennis en kunde.

2 Leren en Ontwikkelen

2.1 Niveaus

Binnen de organisatie zijn medewerkers ingedeeld naar verschillende niveaus en, samen met hun ervaring, zijn deze gekoppeld aan de functieschaal waarbinnen ze werkzaam zijn. De te onderscheiden niveaus zijn:

- **Basisniveau:** dit zijn de medewerkers die nog maar kort geleden van de opleiding kwamen en werkzaam zijn binnen de betreffende afdeling van Rijkswaterstaat. Zij hebben de functie 'Adviseur Waterbouw'. Grofweg gaat het hier om de functieschaal 11. Van deze medewerkers wordt qua **kennis** verwacht:
 - Een ingenieursdiploma in de Civiele Techniek. Afstudeerrichting (constructieve) waterbouw is een pre.
 - Affiniteit met het ontwerpen van geotechnische en/of waterbouwkundige constructies.
 - Breed inzetbaar op het gebied van waterbouwkundige werken, denk aan dijken, sluizen, stuwen, gemalen en stormvloedkeringen, in alle levensfasen, maar ook bij de beoordeling van de primaire waterkeringen.

En qua **kunde** wordt verwacht:

 - Adviseren over en ontwikkelen van toegepaste kennis voor waterbouwkundige vraagstukken.
 -
- **Seniorniveau:** Dit zijn de medewerkers die al wat langere tijd werkzaam zijn en dus de nodige ervaring hebben in projecten of met ontwikkelingen, zij weten hoe het werkt binnen Rijkswaterstaat en de projecten en ze hebben inmiddels een robuust netwerk opgebouwd. Zij hebben de functie 'Senior Adviseur Waterbouw'. Grofweg gaat het hier om de functieschalen 12/13. Van deze medewerkers wordt, aanvullend, qua **kennis** verwacht:
 - Een wo/master opleiding afgerond met een diploma, in de richting Civiele Techniek, minimaal 5 jaar werkervaring, opgedaan in waterbouwkundige projecten, zowel in het ontwerp als in de uitvoering, met kennis van kwaliteitssystemen, risicomangement en integraal ontwerpen.
 - Grondige kennis van waterbouw kennisgebieden zoals waterbouwkundige constructies, materialen, morfologie met name bij constructies; inrichting en dimensionering van vaarwegen; hydraulische randvoorwaarden en belastingen en het gebruik van waterbouwkundige rekentools.
 - Ervaring met het waterbouwkundig ontwerpen van schut- en spuisluisen, beweegbare waterkeringen en stuwen en je hebt voldoende kennis van geotechnische aspecten, dat wil zeggen grondwaterstroming en stabiliteit, bij waterbouwkundige kunstwerken.
 - Relevante ervaring in meerdere complexe multidisciplinaire projecten, met eigen taken en verantwoordelijkheden en je bent succesvol in projectmatig werken.
 - Ervaring met System Engineering en Relatics is een pre.
 - Specialisatie op één of meerdere deelgebieden van waterbouw, vraagbaak voor collega's.
 - Een wo/master opleiding afgerond met een diploma, in de richting Civiele Techniek en je hebt minimaal 10 jaar werkervaring, opgedaan in waterbouwkundige projecten, zowel in het ontwerp als

- in de uitvoering, met kennis van kwaliteitssystemen, risicomangement en integraal ontwerpen;
- o Ruime ervaring met het aansturen van een klein team bij ontwikkeltrajecten.
- o Ervaring met het leveren van richtinggevende inhoudelijke inbreng in (inter)nationale normcommissies op het gebied van de waterbouw is een pre.

En qua **kunde:**

- o Begeleiding, in een vorm van een mentor, en een breed aanbod aan in- en externe opleidingen.
 - o Adviseren en opstellen van contracteisen in complexe waterbouwkundige projecten bij de verkenning, planuitwerking, contractvoorbereiding en uitvoeringsfase.
 - o Omzetten van technische kennis en uitvoeringservaring in heldere contracteisen.
 - o Adviseren over het functioneel en hydraulisch ontwerp van waterbouwkundige kunstwerken, zoals schut- en spuisluisen, beweegbare waterkeringen en stuwen.
 - o Begeleiden en beoordelen van specialistische adviezen opgesteld door kennisinstituten, ingenieursbureaus en aannemers.
 - o vaststellen van de risico's, voor zowel de contractvorming als de uitvoering van projecten, en het geven van adviezen voor de beheersing van deze risico's in overleg met de technisch manager en opdrachtnemers.
 - o Monitoren van de activiteiten van ons werkveld en voorstellen doen voor verbetering van werkwijze en adviezen. Het agenderen en initiëren van nieuwe ontwikkelingen.
- Expertniveau: Dit zijn de medewerkers die door ervaring of specifieke opgedane kennis op een of meerdere kennisgebieden inmiddels unieke kennis en kunde hebben opgebouwd en die ook in staat zijn om deze doelmatig in te zetten in de projecten of bij ontwikkelingen. Zij hebben de functie van 'Expert Waterbouw'. Grofweg gaat het hier om de functieschalen 13/14. Van deze medewerkers wordt qua **kennis** verwacht:
 - o Specialisatie op meerdere deelgebieden van waterbouw, vraagbaak voor collega's, regie op kennisontwikkeling van kennisveld.
 - o Ruime kennis van het waterbouwkundig ontwerp van schut- en spuisluisen, beweegbare waterkeringen en stuwen en je hebt voldoende kennis van geotechnische aspecten, dat wil zeggen grondwaterstroming en stabiliteit, bij waterbouwkundige kunstwerken.
 - o Minimaal 20 jaar werkervaring, opgedaan in grote waterbouwkundige projecten, zowel in het ontwerp als in de uitvoering, met kennis van kwaliteitssystemen, risicomangement en integraal ontwerpen.
 - o Ruime kennis van waterveiligheid en in het bijzonder toepasbaar voor stormvloedkeringen.
 - o Ruime ervaring met het aansturen van een team.
 - o Beïnvloedend vermogen gericht op het verkrijgen van draagvlak voor de ontwikkeling, implementatie en uitvoering van nieuwe werkmethoden, technieken, ontwerpen, theorieën, visies.
- En qua **kunde:**
- o Onderhouden van relaties met technische platforms, kennisinstellingen en relevante communities en zorgen voor kennisdeling en kwaliteitsborging.

- Adviseren op basis van technische kennis en uitvoeringservaring daadkrachtig en duidelijk over complexe waterbouwkundige vraagstukken bij aanleg- en onderhoudsprojecten en bij beleidsmatige vraagstukken, ook als er tijdsdruk is.
- Begeleiden van promovendi op voor waterbouw relevante onderwerpen.
- Deelnemen aan nationale en internationale werkgroepen zoals Expertise Netwerk Waterkeringen, NEN en International Committee on Large Dams.
- Borgen van kwaliteit van de afdeling en sparring partner voor collega's. Actief bijdragen aan de kennisontwikkeling van medewerkers van de afdeling.

2.2 License to operate

Van belang is dat vanuit de verschillende organisatieonderdelen de juiste en voldoende kennis en kunde beschikbaar voor de projecten en waterbouwkundige vraagstukken om de technische wetens- en gewetensfunctie uit te oefenen. Dat betekent: efficiënt, binnen datgene wat er wordt verwacht van professionals (binnen wettelijk kader, met inachtneming van omgevingsbelangen, met het juiste niveau van expertise e.d.) en minimalisatie van risico's op de verschillende beheersaspecten (inhoud, tijd, geld, kwaliteit, veiligheid, e.d.). Dit wordt aangeduid als 'License to operate', d.w.z. geschikt/bekwaam om de betreffende rol te vervullen. Hierbij geldt dat dit niet in alle gevallen verenigd hoeft te zijn in één persoon/medewerker maar dat dit ook kan worden gerealiseerd via een samenstel van medewerkers. Het gaat om het beschikbaar hebben van de juiste medewerkers met de juiste mix op het gebied van kennis en kunde. Dit sluit ook aan bij een van de leer- en ontwikkelmethoden, bijvoorbeeld in teamverband of via 'het 4-ogen principe'.

2.3 Leren en ontwikkelen - methoden

Ten behoeve van leren en ontwikkelen worden de volgende methoden onderscheiden:

1. Opleiding/training extern
2. Opleiding/training intern
3. Via het beschikbaar stellen van evaluaties of andere documentatie
4. Via bezoek aan congressen/seminars/HE-sessies/projecten (nationaal/internationaal)
5. 'Learning on the job'
6. Gerichtte samenwerking via '4-ogen principe'/buddy-systeem
7. Gerichtte samenwerking in teamverband

Welke methode het meest geschikt is wordt, in samenspraak met de medewerker, uiteindelijk bepaald door het betreffende afdelingshoofd en vastgelegd in het verslag van b.v. het P-gesprek.

Hierbij geldt dat de eerste 4 methoden meer van toepassing zijn op het gebied van kennisontwikkeling en de laatste 3 methoden meer bij het vergroten van de kunde.

2.4 Leren en ontwikkelen - Uitwerking

In de navolgende paragrafen worden de verschillende methoden wat verder uitgewerkt. Hierbij wordt ook aangegeven bij welk niveau (zie Par. 5.1) de betreffende opleiding/training het beste aansluit.

1. Opleiding/training extern

Hierbij gaat het vooral om het volgen van trainingen en cursussen. Voor wat betreft de waterbouw geldt dat deze vooral worden aangeboden via de postacademische PAO-cursussen in Delft (techniek en management), het Leerportaal van RWS en het Leerportaal van het HWBP. Ten aanzien van de kritieke kennis en kunde is in onderstaande tabel aangegeven welke opleiding/trainingen hiervoor beschikbaar zijn.

Kritieke kennis	Opleiding/training	Niveau
(Hoog)waterveiligheid	Verschillende cursussen beschikbaar (Riskeer e.d.); Hierbij maatwerk kiezen en, indien nodig afstemmen met WVL	Senior/ Expert
	<i>Kennis opbouwen via gerichte samenwerking, 4-ogensysteem/buddysysteem (methode 6)</i>	
Objecten/Kunstwerken	Leerportaal: Landelijke Brug- en Sluisstandaard LBS	Basis
	PAO: Ontwerpen en beoordelen van waterbouwkundige kunstwerken	Senior
	HWBP Leerportaal: Verdieping Risicomanagement	Senior
Suppleties en Baggerwerk	CEDA: Dredging for Sustainable Infrastructure Course, diverse publicaties en documenten	Senior
	Vereniging voor waterbouwers: VOUB https://www.waterbouwers.nl/paginas/94-vouw	Expert
	Verder zijn er cursussen beschikbaar waarin ook baggeren wordt behandeld zoals: https://www.un-ihe.org/education https://www.royalihc.com/dredging/dredging-services/operate/training/general-dredging-course En via TU Delft: https://www.tudelft.nl/onderwijs/opleidingen/masters/offshore-dredging-engineering/msc-offshore-dredging-engineering https://www.tudelft.nl/onderwijs/opleidingen/masters/ce/msc-civil-engineering/programme https://ocw.tudelft.nl/courses/dredging-processes/ (onderdeel van MSc studie TUDelft)	Basis/ Senior
	<i>Via nieuwe interne opleiding (methode 2)</i> <i>Deels ook via bezoek aan congres/seminar (methode 4)</i>	Senior
	<i>Via gerichte samenwerking in teamverband (methode 7)</i>	
(Waterbouw)asfalt	Wateropleidingen: Beoordeling bekledingen (asfalt)	Basis
Life cycle/levensduur	HWBP Leerportaal: Module Life cycle costing	Expert
	PAO: LCC in de GWW en Bouw	Expert

	PAO: RAMS-analyse in de lifecycle van assets <i>Deels ook via bezoek aan congres/seminar (methode 4)</i>	Expert
Circulair	<i>Via nieuwe interne opleiding (methode 2)</i>	Senior
	WVL: programma CE	Senior
Geozandelementen	N.t.b.	Senior
Duurzame materialen en duurzame toepassingen	HWBP Leerportaal: Opleiding Duurzame dijkversterking	Senior
Ecologische inpassingen	<i>Via Learning on the job (methode 5)</i>	
	Wateropleidingen: Aquatische Ecologie	Senior
	Via TUDelft: https://www.tudelft.nl/onderwijs/opleidingen/masters/ce/msc-civil-engineering/programme (de building-with nature elective, maar wellicht niet los te doen)	Senior
	PAO: Basiscursus Aquatische Ecologie	Basis
Morfologie (rivieren, zandige kustlijn, estuaria)	<i>Via Learning on the job (methode 5)</i>	
Rivierkunde en vaarwegen	PAO: Integraal riviermanagement	Senior
	PAO: Oeverconstructies	Basis
	PAO: Binnenvaart en vaarwegen	Senior
	PAO: Onderhoud en verbetering vaarwegen	Senior
	Via TUDelft: https://www.tudelft.nl/onderwijs/opleidingen/masters/ce/msc-civil-engineering/programme (de coastal engineering tak) https://academy.deltares.nl/-/delft3d-fm-coastal-morphodynamic-modelling-course-blended-educational-experience-2023 https://www.tudelft.nl/onderwijs/opleidingen/masters/ce/msc-civil-engineering/programme (de river engineering tak) https://academy.deltares.nl/-/delft3d-fm-river-modelling-dsd-int-2023	Basis/ Senior
	<i>Deels ook via bezoek aan congres/seminar (methode 4)</i>	
Kosten	<i>Via Beschikbaar stellen van informatie (methode 3)</i>	
Numerieke modellen	PAO: Hydrodynamica van oppervlaktewateren	Senior/Expert
	Deltares: D-hydro	Basis
Geotechniek/Geohydrologie	PAO: CGF1	Senior
	PAO: CGF2	Expert
Faalmechanismen	PAO: Geotextyles in hydraulics	Senior
Parametrisch ontwerpen	PAO: Parametrisch ontwerpen voor de bouw	Expert
Omgaan met vernatting/verdroging	<i>Via gerichte samenwerking in teamverband (methode 7). Betreft samenwerking met Deltares/WVL</i>	

	Wateropleidingen: Integraal waterbeheer	Basis
Zout/zoet problematiek	<i>Via gerichte samenwerking in teamverband (methode 7).</i>	
Hydraulische randvoorwaarden en – belastingen (rondom kunstwerken)	PAO - Stroming en golven rond waterbouwkundige kunstwerken	Senior/Expert
	PAO: Scour Manual	Senior

Kritieke kunde	Opleiding/training	Niveau
Kunnen toepassen van kaders, normen en richtlijnen (Kennis van de werkwijze (in de keten)	<i>Via Learning on the job (methode 5).</i>	
	Leerportaal: Basisopleiding techniek	Basis
	Opleidingen: Leesvaardigheid Nederlands/Engels en Schrijfvaardigheid tbv opstellen duidelijke kaders, normen en richtlijnen	Basis
Integraal ontwerp	RWS Leerportaal: Systems engineering voor RWS projecten	Basis
	HWBP Leerportaal: Verdiepingsmodule Systems Engineering	Senior
	Leerportaal: Basisopleiding techniek	Basis
Adaptief ontwerp	<i>Geen hoge prioriteit, kunde opbouwen via gerichte samenwerking, 4-ogensysteem/buddysysteem (methode 6)</i>	
Contract en aanbesteding, samenwerking met marktpartijen	RWS Leerportaal: Inkoop- en Contractmanagement van D&C contracten	Senior
	HWBP Leerportaal: Training Adviesvaardigheden	Senior
	RWS Leerportaal: Strategisch adviseren RWS	Senior
	HWBP Leerportaal: Training onderhandelen en conflicthantering	Expert
	HWBP Leerportaal: Leertraject Professioneel Opdrachtgeverschap	Expert
Assetmanagement	<i>Geen hoge prioriteit, kennis opbouwen via gerichte samenwerking, 4-ogensysteem/buddysysteem (methode 6)</i>	
	The institute of Asset Management: www.theiam.org	Expert
	Basisopleiding Techniek – Fase 2 module Asset management. Zie Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=nk118unQcGM	Basis
Duurzaamheid en milieu in projecten	RWS Leerportaal: Cursus aanbesteden met MKI	
	PAO: Dubocalc	
Inzet 3D/4D, BIM, virtual reality e.d.	<i>Is niet specifiek voor waterbouw, enige kennis hiervan is echter aan te raden. Dit kan via Learning on the job (methode 5)</i>	
Inzet remote sensing, smart mobility e.d.	<i>Is niet specifiek voor waterbouw, enige kennis hiervan is echter aan te raden. Dit kan via Learning on the job (methode 5)</i>	
	Deltares: Python voor ingenieurs	Senior
	<i>Deels ook via bezoek aan congres/seminar (methode 4)</i>	

Inspectie t.b.v. beheer en onderhoud	Wateropleidingen en STOWA: Dijkmonitoring voor beoordelen en versterken	Senior
	PAO: Onderhoud en verbetering vaarwegen	Senior
	PAO: Risicogestuurd beheer en onderhoud van infrastructuur	Expert
	Wateropleidingen: Basiskennis waterkeringen	Basis
	Wateropleidingen: Visuele inspectie van waterkeringen (Inspecties van primaire keringen (Dijken))	Basis
	Wateropleidingen: Opfriscursus visuele inspectie waterkeringen	Senior
	Wateropleidingen: Van schadebeeld naar herstelmaatregel	Senior
Omgaan met crisis en calamiteiten	Leerportaal RWS: Basisopleiding crisisbeheersing RWS	Senior
	DCC-IenW: OTO leerprogramma op het gebied van crisismanagement Opleidingsgids DCC-IenW	Senior
Variantenafweging, scenario-denken e.d.	<i>Via Learning on the job (methode 5).</i>	
Technieken voor review, audit en beoordeling (b.v. van kunstwerken)	Leerportaal RWS: Auditor SCB	Senior
Toetsen en keuren	<i>Via Learning on the job (methode 5).</i>	
V&V-criteria	<i>Kunde opbouwen via gerichte samenwerking, 4-ogensysteem/buddysysteem (methode 6)</i>	

Zie voor actuele informatie over opleiding/training:

- [Cursusoverzicht | PAO Techniek en Management \(paotm.nl\)](#)
- [Home - Opleidingsaanbod HWBP \(trainingscatalogus.nl\)](#)
- [Leerportaal IenW](#)
- [Home - Wateropleidingen](#)

2. Opleiding/training intern

Hierbij gaat het met name om die kritieke kennis en kunde waarbij training en opleiding wel van belang zijn maar niet beschikbaar via erkende opleiders. Voor deze aandachtsvelden/onderwerpen kan een interne training/opleiding worden opgezet. Hierbij wordt gebruik gemaakt van kennis en kunde die bij ervaren collega's beschikbaar is. De navolgende aandachtsgebieden lijken hiervoor in aanmerking te komen.

Baggerwerk

Hiervan is momenteel een opleiding beschikbaar op expertniveau (VOUB, zie <https://www.waterbouwers.nl/paginas/94-vouw>). Dit betreft een 2-jarige opleiding. Verder kan er via de CEDA (zie [About CEDA | Central Dredging Association Central Dredging Association](#)) kennis worden opgehaald. Desondanks lijkt het zinvol om hiervoor een basiscursus/opleiding op te zetten². Onderwerpen die hierbij aan de orde kunnen komen zijn o.a.:

- Baggertechnieken incl. producties e.d.

² In het verleden is er via een deskundige van Boskalis een cursus baggeren verzorgd. Deze informatie is nog beschikbaar en zou de basis kunnen vormen voor een interne training die dan door een interne of externe deskundige gegeven kan worden.

- Transport en verwerking
- Omgaan met verontreinigingen e.d.
- Survey- en controletechnieken.
- Data-analyse.

Circulair

In afstemming met medewerkers van de afdeling Duurzaamheid (onderdeel van GPO/WED) kan een korte training worden verzorgd voor het omgaan met circulair binnen de waterbouw. Onderwerpen die hierbij aan de orde kunnen komen zijn o.a.:

- Omgaan met vrijkomende materialen/hergebruik
- Bevorderen circulair via contractbepalingen.
- Herbruikbaarheid in aanlegprojecten
- Hergebruik bij V&R projecten
- Technieken/methoden om onderdelen en materialen waterbouw geschikt te maken voor circulair.

Afhankelijk van de ontwikkelingen binnen de waterbouw v.w.b. circulair kan een dergelijke sessie periodiek worden herhaald. De gewenste kennisontwikkeling kan gelijk oplopen met de gewenste uitwerking van de transitiepaden. Zo wordt b.v. voor het transitiepad kunstwerken veel aandacht besteed aan conservering van materialen en uitvoering van het betonakkoord.

Waterbouw voor managers

Het kan de waterbouwadviseurs helpen wanneer de (technisch) managers binnen het IPM-team enige kennis hebben van waterbouw wanneer dit een rol speelt in hun projecten. De opzet van een basiscursus waterbouw wordt aanbevolen.

3. Beschikbaar stellen evaluaties/documentatie

Op de volgende onderwerpen is leren/ontwikkelen mogelijk via het bestuderen van beschikbare informatie (via evaluatie en documentatie):

Objecten/kunstwerken

Binnen Waterbouw loopt er al een actie om informatie te verzamelen van kritieke objecten. Het gaat hierbij om informatie die nodig is om, op het gebied van waterbouw, snel en adequaat te kunnen handelen ingeval er sprake is van een calamiteit of onverwachte situatie. Hierbij kan worden samengewerkt en afgestemd op een vergelijkbare activiteit vanuit het Kennisveld Waterbouwkundige Constructies.

Kosten

Om binnen de (V&R) projecten een snelle en goede afweging te kunnen maken tussen oplossingsvarianten lijkt het zinvol om met name kentallen voor waterbouwoplossingen te documenteren. LCC en LCA van deelsystemen (deuren, aandrijvingen e.d.) via MultiWaterWerk MWW is wel relevant voor technische afweging in productiestraten van V&R.

De prioriteit van kosten is minder hoog.

4. Bezoek aan congres/seminar/HE-sessies/projecten (nationaal/internationaal)

Kennis ophalen via congres/seminar/HE-sessies/projecten is vooral gericht op het bijhouden van de laatste ontwikkelingen. Ten aanzien van de kritieke kennis en kunde lijkt dit geschikt voor b.v.:

- Baggerwerk (b.v. CEDA)
- (Waterbouw)asfalt
- Circulair
- Rivierkunde
- Remote sensing/SMART Mobility

Ook via projectbezoeken of gerichte samenwerking met partijen in het buitenland kan (internationale) kennis worden opgehaald en verzameld. Voorbeelden zijn de samenwerking³ met Duitsland (BAW/WSV), Frankrijk (VNF) en Panama (ACP) waar gespiegeld wordt aan de beschikbare kennis in die landen op verschillende onderwerpen zoals bijvoorbeeld waterbouwkundige constructies, ontwikkelingen op het gebied van omgaan met droogte en duurzaamheidsontwikkelingen.

5. Learning on the job

Hierbij gaat het vooral om het opdoen van ervaring. Dit kan worden bereikt door medewerkers gericht mee te laten doen in projecten die aansluiten bij de kritieke kennis en kunde die dient te worden ontwikkeld zoals:

Ecologische inpassingen

Onder andere bij de Afsluitdijk en bij projecten in Zeeland is de afgelopen jaren de nodig ervaring opgedaan om waterbouwmaterialen ecologisch beter inpasbaar te maken. Kennis vanuit de projecten, eventueel aangevuld vanuit de afdeling Ecotechniek (onderdeel van GPO/WED) kan kennis worden overgedragen (b.v. via een HE-sessie) op medewerkers die hier ook mee te maken (gaan) krijgen in projecten. Onderwerpen die hierbij aan de orde kunnen komen zijn o.a.:

- Nieuwe ontwikkelingen rondom verschillende materialen
- Wanneer en in welke situaties geeft dit meerwaarde (do's and don'ts)
- Bevorderen ecologische inpassing via contractbepalingen
- Ecologische inpassing bij aanlegprojecten (KRW-maatregelen en PAGW-projecten)
- Ecologische aanpassingen bij V&R projecten.
- Uitwerken van handreiking en kaders voor natuurvriendelijke oevers en geotextielen

Verder kan opgedane kennis worden vastgelegd door deze uit te werken in richtlijnen. Dit loopt via Ecotechniek en buitenom het Kennisveld Waterbouw.

Morfologie

Het effectief opbouwen van kennis over morfologie loopt via de projecten en/of gericht onderzoek zoals b.v. het schroefstraalonderzoek dat een direct raakvlak heeft met morfologie. Kennis van kustmorfologie is beschikbaar via WV. Kennis wordt momenteel uitgebreid via 'training on the job' bij RWS Ontwerpt – Stuwen in de Maas. Vanuit GPO wordt hieraan deelgenomen door door Marijn Gelderland en Louise-Anne Zaat.

³ Zie ook [LenO+in+een+internationaal+perspectief.pdf \(rws.nl\)](#)

Kunnen toepassen van kaders en richtlijnen

Het effectief opbouwen over het toepassen van kaders en richtlijnen loopt via de projecten. Het lijkt zinvol om na te gaan wie in de afgelopen periode specifieke kennis over welke kaders/richtlijnen heeft opgebouwd zodat bekend is bij wie men terecht kan voor vragen.

Kennis van 3D/4D/BIM

In toenemende mate werken projecten vanuit 3D/BIM. Het kunnen gebruiken van deze modellen is een voordeel bij toetsing en beoordeling. Kennis ophalen via projecten is mogelijk, b.v. bij het project Nieuwe Sluis Terneuzen. Eventueel kan worden overwogen om via een HE-sessie (zie methode 4) te laten zien hoe men dit kan toepassen in projecten.

Inzet remote Sensing/SMART Mobility

In toenemende mate worden remote sensing en SMART Mobility toegepast in projecten. Enige kennis van deze systemen is een voordeel bij ontwerp, toetsing en beoordeling. Kennis ophalen via projecten is mogelijk. Eventueel kan worden overwogen om via een HE-sessie (zie methode 4) te laten zien hoe men dit kan toepassen in projecten.

Variantenafweging, scenario-denken e.d.

Binnen projecten krijg je soms te maken met complexe afwegingen. Enige kennis van de manier waarop varianten tegen elkaar kunnen worden afgewogen en hoe scenario's kunnen worden ontwikkeld om tot besluitvorming te komen is dan praktisch. Deze kennis kan worden opgehaald/opgebouwd door hier gericht aan mee te doen wanneer dit speelt in projecten. Voorbeelden zijn beschikbaar via b.v. het project Nieuwe Sluis Terneuzen.

Toetsen en keuren

Betreft het effectief en risico-gestuurd kunnen toetsen van documenten zoals deze b.v. worden aangeboden door de opdrachtnemer binnen een project. Tevens het kunnen toetsen, keuren/beoordelen van gerealiseerde waterbouwkundige onderdelen zoals een gerealiseerde bodem- of oeverconstructie. Deze kennis kan worden opgehaald/opgebouwd door hier gericht aan mee te doen wanneer dit speelt in projecten. Voorbeelden zijn beschikbaar via b.v. de projecten Afsluitdijk, Twentekanaken en het project Nieuwe Sluis Terneuzen.

6. Gerichte samenwerking: 4-ogen principe, buddy-systeem

Hierbij gaat het vooral om gerichte samenwerking tussen collega's om daarmee de kwaliteit van werken te verbeteren. In principe gaat het hier om handelen en lenen o.a. de volgende onderdelen zich voor deze aanpak:

Hoogwaterveiligheid

Naast training/cursus speelt het opdoen van ervaring een belangrijke rol voor het opdoen van kennis en kunde op het gebied van (hoog)waterveiligheid o.a. in het kader van het inpassen van (hoog)waterveiligheid in ontwerpen en het kunnen uitvoeren van beoordelingen. Veel kennis hierover is beschikbaar via WV en praktische kennis ook wel bij een aantal collega's. Gerichte samenwerking met een of meerdere collega's binnen een project of beoordeling, eventueel gecombineerd

met een gerichte opleiding, lijkt dan de meest efficiënte manier om de benodigde kennis en kunde op te bouwen.

Adaptief ontwerp

Betreft het ontwerpen/bouwen voor de korte termijn waarbij al rekening wordt gehouden met benodigde aanpassingen op de langere termijn, b.v. in relatie tot de stijgende zeespiegel. Hierover is kennis opgedaan bij het project Afsluitdijk en het project Nieuwe Sluis Terneuzen.

Assetmanagement

Betreft het beheer van waterbouwassets zoals waterkeringen, bodem- en oeverbeschermingen. Kennis opbouwen kan door informatie hierover te verzamelen uit verschillende projecten. Specifieke kennis is verkrijgbaar via de waterschappen en diensten van Rijkswaterstaat met waterbouwassets in hun beheer.

Verificatie & Validatie

Betreft het kunnen opstellen van V&V criteria bij eisen op het gebied van waterbouw. Tevens inzicht in het V&V-proces en de manier waarop bewijsvoering dient te worden aangeleverd op waterbouwonderdelen. Specifieke kennis is verkrijgbaar via verschillende projecten zoals Afsluitdijk en Nieuwe Sluis Terneuzen.

7. Gerichte samenwerking in teamverband

Voor sommige kritieke kennis en kunde geldt dat dit beter in teamverband (met meerdere medewerkers) wordt behandeld. Dit met het oog op het ontwikkelen en het beschikbaar hebben en houden van deze kennis en kunde. Om de kennis en kunde te spreiden over de organisatie heen kunnen hierbij medewerkers van verschillende organisatieonderdelen worden ingezet.

Deze methode leent zich goed voor kennis/kunde die ook nog moet worden doorontwikkeld zoals bijvoorbeeld:

Baggerwerk

Het lijkt praktisch om hiervoor kennisgroepje in het leven te roepen bestaande uit deskundigen van GPO/PPO en CIV.

Gaat ook over wettelijke randvoorwaarden voor baggeren en grondverzet

Vanuit GPO zijn 3 GPO-waterbouwers aangewezen om zich verder te verdiepen in baggerwerk: Eric van Kuijk, Maurice de Graaf en Arthur de Boom.

Vanuit PPO zijn aangewezen: Roeland Lievense en Elise Schut-Bergsma.

(Waterbouw)asfalt

Momenteel wordt kennis opgebouwd rondom het toepassen van asfalt in de waterbouw. Denk hierbij aan waterbouwasfalt op de buitentaluds van dijken maar ook aan het penetreren van oever- en bodembeschermingen met gietasfalt. Verder worden er binnen RWS Ontwerpt – Havendam IJmuiden proeven uitgevoerd met waterbouwasfalt. Er is een zorg dat ook marktpartijen onvoldoende in staat zijn om met waterbouwasfalt te werken.

Informatie over waterbouwasfalt verzameld en vastgelegd in evaluatierapporten.

Kennishouders zijn Rolf Bruins (GPO), Myron van Damme (WVL) en Niek Verdijck (WVL). Kennis van buitenaf kan worden betrokken via Infram (Arjan de Loof) en KIWA-KOAC.

Kennishouder vanuit PPO is Rien Davidse.

Omgaan met vernatting/verdroging

Kennis opbouwen via opgave in projecten. Gaat vooral om samenwerking met Deltares/WVL.

Zout/zoet problematiek

Momenteel wordt er veel kennis opgedaan bij sluizenprojecten zoals Krammersluizen, IJmuiden/Selectieve Onttrekking, Kornwerderzand en Nieuwe Sluis Terneuzen. Tevens is er kennis beschikbaar bij internationale projecten zoals in Panama en bij externe partijen, met name Deltares. Het lijkt zinvol om de ontwikkelingen bij deze projecten te blijven volgen en een moment te kiezen om deze kennis (het aandeel van belang voor Waterbouw) te verzamelen en vast te leggen.

2.5 Leren en ontwikkelen – 2025

De hiervoor beschreven methoden staan niet op zich en kunnen prima worden gecombineerd. Wat de juiste combinatie is, is afhankelijk van de medewerkers en de reeds beschikbare kennis en kunde. De betreffende kritieke kennis en kunde kan ook niet in 1 jaar worden opgebouwd want dit is mede afhankelijk van de beschikbare capaciteit in de projecten en de druk die op deze projecten staat. Dit Leer- en Ontwikkelplan beoogt richting te geven aan het leren en ontwikkelen op het gebied van waterbouw zonder daarbij de reguliere kennis en kunde uit het oog te verliezen. Het is hierbij van belang om via afstemming tussen de afdelingshoofden (GPO/PPO/Regio/WVL/CIV) en samen met de betrokken kennisveldtrekkers tot een jaarlijkse kennisagenda te komen. Deze wordt dan jaarlijks worden toegevoegd aan het Kennisprofiel en LenO-plan Waterbouw. **Zie voor 2025 Bijlage C: Leren en Ontwikkelen 2025.**

Hierbij wordt opgemerkt dat ook het in stand houden van de reeds aanwezige kennis belangrijk is. Dit vraagt om het efficiënt inzetten/toepassen van deze kennis en het op die manier op niveau houden van de aanwezige kennis bij de betreffende medewerkers⁴. Kennis op hoog niveau kan alleen behouden blijven als je er continue mee bezig blijft. Een optie is wellicht om (meer) bewust verschillende kennisonderwerpen toe te wijzen aan medewerkers zodat deze zich (meer) ontwikkelen tot specialisten op deze onderwerpen. Dit sluit ook aan bij de opzet van de productiestraten zoals deze binnen TTM momenteel worden op- en ingezet.

Een en ander moet bijdragen aan de collectieve vaardigheid zoals benoemd in Par. 1.1. Dit kan op verschillende manieren worden bereikt.

Ten eerste door het combineren van veel aanwezige basiskennis en deels aanwezige gevorderde kennis binnen de groep. Met andere woorden: Een complex waterbouwprobleem kan worden opgelost door het combineren van de kennis van persoon A en persoon B. Een andere aanpak is door het combineren van de (meer) individuele aanwezige gevorderde kennis en World class kennis binnen de groep⁵. Met andere

⁴ Wanneer aanwezige kennis voor langere periode niet wordt toegepast dan zakt deze kennis ook weer snel weg.

⁵ Deze optie pleit niet voor alleen maar 'super' specialisten want hiermee kan je niet alle projecten afdekken.

Daarnaast is het niet zinvol om slechts een niche onderwerp van het waterbouwwak onder de knie te hebben. Wel om te voorkomen dat de nu aanwezige en ontwikkelde 'world class kennis' of gevorderde kennis zoals opgedaan in de projecten, in de loop van de jaren weer daalt tot basiskennisniveau. Bij deze aanpak hoort dan ook het bewust toedelen van capaciteit aan projecten.

woorden: een complex waterbouwprobleem kan worden opgelost door persoon C. Deze optie heeft als voordeel dat personen zich verder kunnen ontwikkelen binnen bepaalde specifieke waterbouwkundige onderwerpen. Dit bereik je door medewerkers voor langere tijd te binden aan een onderwerp waarbij deze medewerkers ook doelbewust worden ingezet op projecten waarin deze onderwerpen spelen. Andere voordelen hiervan zijn:

- Minder externe inkoop/inhuur nodig van Deltares, TNO, ir. bureaus etc.
- Past beter binnen meester-gezeltraject en overdracht van specifieke kennis tussen senior en junior/medior.
- Mogelijkheid tot effectievere trainingen en cursussen.
- Mogelijkheid tot efficiënter bemensen van projecten, in kortere tijd kan een specialist meer vragen beantwoorden dan een generalist die hier meer tijd voor nodig heeft.
- Past beter bij de V&R-opgave waarbij sprake is van vooral kleinschalige ad hoc specialistische vragen.

LenO Huis Techniek 2025

Voor wat betreft het LenO-huis ligt de vraag⁶ voor om een opleiding/interne training te ontwikkelen op de onderwerpen **Baggeren** en **Circulair**. Daarnaast lijkt het verstandig om een module '**Waterbouw voor managers**' te ontwikkelen. Enige kennis bij (technisch) managers van waterveiligheid en waterbouw helpt de adviseurs op het gebied van waterbouw om hun adviezen beter onder de aandacht te kunnen brengen binnen de projecten.

⁶ Voor wat betreft (hoog)waterveiligheid is het beeld dat er voldoende mogelijkheden zijn voor opleidingen/training en kennisoverdracht, de opzet voor nog een training wordt niet nodig geacht.