



Kennis en Innovatie agenda Instandhouding

Datum	27 MEI 2026
Versie	0.3
Status	CONCEPT

CONCEPT

Colofon

Uitgegeven door

Auteurs

Matthé Bakker, Larissa Bakker, Maya Sule, Paul Litjens,
Frank Oosterbroek, Rutger Rebel

Informatie

Telefoon

Mobiel

E-mail

matthe.bakker@rws.nl

Datum

26 mei 2026

Versie

0.3

Status

CONCEPT

Versiebeheer

0.1		1 ^e opzet
0.2		Aanpassingen/aanscherpingen na 1 ^e bespreking
0.3		Aanpassingen/aanscherpingen na 2 ^e bespreking

Inhoud

1	INLEIDING	4
2	DOELSTELLINGEN	5
2.1.	CONTEXT	5
2.2.	DOELSTELLINGEN KENNIS- EN INNOVATIE AGENDA INSTANDHOUDING	6
2.3.	SAMENVATTEND EN CONCLUDEREND	7
3	KARAKTERISTIEKEN HUIDIGE PROGRAMMERING INSTANDHOUDING	8
3.1.	VERDELING VAN VOORZIENE WERKZAAMHEDEN OVER DE DRIE HOOFDNETWERKEN	8
3.2.	VERDELING ONDERHOUD (E&O) EN VERNIEUWING, TOTALE PROGRAMMERING	9
3.3.	VERDELING VAN WERKZAAMHEDEN PER ASSETTYPE	9
3.4.	VERDELING VAN WERKZAAMHEDEN NAAR FINANCIËN	10
3.5.	SAMENVATTEND EN CONCLUDEREND	11
4	INHOUDELIJKE UITDAGINGEN INSTANDHOUDINGSOPGAVE	12
4.1.	K&I INSTANDHOUDING IN RELATIE TOT ASSETMANAGEMENT	12
4.2.	FOCUSGEBIED 1: CONDITIEBEPALING EN INSPECTIE	14
4.3.	FOCUSGEBIED 2: ONDERHOUDSMANAGEMENT	14
4.4.	FOCUSGEBIED 3: LEVENSDUURMANAGEMENT	14
4.5.	FOCUSGEBIED 4: UITVOERING & OPERATIONEEL BEHEER	15
4.6.	SAMENVATTEND EN CONCLUDEREND	15
5	KENNIS EN INNOVATIE AGENDA INSTANDHOUDING	16
5.1.	DE KENNIS EN INNOVATIE AGENDA INSTANDHOUDING	16
5.2.	TOELICHTING BIJ DE K&I AGENDA INSTANDHOUDING	17
6	GAP TUSSEN K&I AGENDA EN HUIDIGE STAND VAN ZAKEN	18
	BIJLAGE 1: KENNIS EN INNOVATIE AGENDA INSTANDHOUDING	21
	BIJLAGE 2: OVERZICHT K&I INITIATIEVEN 2026	22
	BIJLAGE 3: OVERZICHT VAN PROMOVENDI TRAJECTEN (MEI 2026)	25

1 Inleiding

Rijkswaterstaat staat voor een flinke instandhoudingsopgave om haar assets (keringen, stuwen, sluizen, (vaar)wegen, dijken, gemalen, etc) blijvend te laten functioneren en waar nodig aan te passen naar de eisen van de huidige danwel toekomstige tijd, terwijl de beschikbare middelen onvoldoende zijn om al het noodzakelijke te doen.

Dit vraagt enerzijds om scherpe keuzes in de programmering: welke werkzaamheden aan welke assets kunnen er de komende jaren wel worden uitgevoerd en welke niet. Maar anderzijds ook om creativiteit en slimheid: hoe kunnen de (zeer) schaarse middelen voor kennisontwikkeling en innovaties het beste worden ingezet om bij te dragen aan een efficiëntere realisatie van de instandhoudingsopgave.

Instandhoudingsopgave: de opgave om de veiligheid, bereikbaarheid en kwaliteit van de RWS-netwerken te behouden. De instandhoudingsopgave bestaat daarbij uit onderhoud en beheer en vernieuwing (vervanging en/of renovatie) van de RWS-assets.

Kennisontwikkeling: het ontwikkelen van *nieuwe* kennis en/of inzichten in dit geval m.b.t. de instandhoudingsopgave.

Innovatie: ofwel vernieuwing gaat over het toepassen van *nieuwe* technologieën of technische inzichten in producten, diensten en/of processen.

De Kennis- en Innovatie (K&I) agenda Instandhouding geeft antwoord op deze laatste vraag. Dit rapport beschrijft de rationale achter de totstandkoming van de K&I agenda Instandhouding waarbij de volgende vragen leidend zijn geweest:

- **Wat wordt getracht te bereiken met K&I rondom instandhouding?**
Wat zijn de doelen die moeten worden nagestreefd?
- **Hoe ziet de instandhoudingsopgave er de komende jaren uit?**
Een kennisontwikkeling of innovatie is pas relevant als die (vaak) kan worden toegepast en daarmee kan bijdragen aan de instandhoudingsopgave van nu.
- **Waar zit de grootste potentie/meerwaarde voor Kennis en Innovatie m.b.t. Instandhouding?**
Waar zou (inhoudelijk) op moeten worden gefocust?
- **Wat betekent de K&I agenda Instandhouding voor de huidige manier van werken?**
Wat is er nodig om de agenda tot een succes te maken?

Leeswijzer:

In hoofdstuk 2 wordt antwoord gegeven op de eerste vraag door het expliciteren van de doelstellingen waar kennis en innovatie initiatieven instandhouding aan zouden moeten bijdragen. In Hoofdstuk 3 wordt de instandhoudingsopgave van de komende jaren gekarakteriseerd. Hoofdstuk 4 bevat een uiteenzetting van de meer inhoudelijke terreinen waar naar verwachting de meest winst is te behalen met K&I. In hoofdstuk 5 wordt een beeld geschetst van de huidige K&I initiatieven en hoofdstuk 6 sluit ten slotte af met de presentatie van de kennis en Innovatieagenda Instandhouding.

Elk hoofdstuk sluit af met een paragraaf "Samenvattend en Concluderend".

2 Doelstellingen

Succesvolle kennis- en innovaties beginnen bij het expliciteren van de beoogde doelstellingen en randvoorwaarden. In dit hoofdstuk worden de doelen afgeleid op basis van relevante publicaties en input welke de basis zullen vormen van de K&I agenda Instandhouding.

2.1. Context

Om tot specifieke doelstellingen voor de K&I agenda Instandhouding te komen is gekeken naar de overall organisatie/SAMP doelstellingen (paragraaf 2.1.1), de onderliggende doelstellingen voor Kennis en Innovatie in het algemeen (paragraaf 2.2.2) en hetgeen daar reeds over opgenomen is in relevante stukken m.b.t. instandhoudingsopgave (paragraaf 2.1.3). Dit zorgt voor consistentie maar teven

2.1.1. Organisatie/SAMP doelstellingen

Als assetmanagementorganisatie heeft RWS in het [Strategisch Assetmanagement Plan](#) haar hoofddoelstellingen gedefinieerd, te weten:

- In de eerste plaats draagt Rijkswaterstaat (..) zorg voor een **duurzame fysieke leefomgeving**. Bij al onze activiteiten kijken we wat de impact is op de leefomgeving. De inzet is dat Nederland ook voor de komende generaties gezond, schoon, leefbaar, bereikbaar en veilig is. Een voorwaarde voor de welvaart en de leefbaarheid in Nederland.
- Onze tweede verantwoordelijkheid is **waterveiligheid**, essentieel voor ons bestaan. Rijkswaterstaat zorgt er samen met de andere waterbeheerders voor dat Nederland veilig is en blijft voor hoogwater.
- Op de derde plaats hebben we de zorg voor **voldoende zoet en schoon water**. Dit is samen met veiligheid een voorwaarde voor het leven in ons land.
- De vierde opgave van Rijkswaterstaat is **mobiliteit** over weg en vaarweg. We blijven samen met andere (vaar-)wegbeheerders werken aan een Nederland dat goed bereikbaar is over weg en water. Mobiliteit is onmisbaar voor economische groei en welvaart.
- De vijfde opgave is de zorg voor onze **digitale infrastructuur**. IT en data zijn de verbindende schakel tussen de leefomgeving, wegen, vaarwegen en watersystemen en bieden kansen om het geheel te optimaliseren. (..).

Hoewel alle 5 doelstellingen van belang zijn is het wel goed te constateren dat er sprake lijkt te zijn van een zekere hiërarchie (van boven naar beneden).

2.1.2. Kennis en Innovatiestrategie doelstellingen

De K&I agenda Instandhouding staat niet op zichzelf maar is onderdeel van de *vernieuwde Kennis en Innovatiestrategie RWS¹* die parallel wordt uitgewerkt. De nieuwe strategie wordt uitgewerkt rond 2 hoofddoelen specifiek m.b.t. kennis en innovatie, te weten:

- **Slagkracht**: sneller, met minder capaciteit, budget en zo min mogelijk hinder de productiesopgave te realiseren
 - **Digitalisering**: om 25% meer productie te realiseren door digitalisering
- De K&I strategie RWS is daarbij afgeleid van bovenstaande SAMP doelstellingen. De tijdshorizon van de strategie is 10 jaar.

2.1.3. Doelstellingen K&I Meerjarenplan Instandhouding

In het [Meerjarenplan Instandhouding 2025-2030](#) (1 juli 2025), welke aan de Tweede Kamer is aangeboden, is al eerder een voorzet gedaan voor de

¹ RWS Bestuursnota, 21 april 2026, "Sessie Kennis- en Innovatiestrategie"

doelstelling(en) waar een Kennis- en Innovatieagenda *Instandhouding* aan zou moeten voldoen, te weten:

"Voor de agenda van dit kennis- en innovatieprogramma kiezen we voor initiatieven die de meeste impact hebben en ook financieel haalbaar zijn. We gaan daarom met onderbouwde businesscases werken. De doelen die we willen bereiken liggen in het verlengde van de uitdagingen bij de instandhoudingsopgave: sneller, goedkoper, met minder capaciteit, met zo min mogelijk hinder, voorspelbaarder."

Met uitzondering van het aspect "voorspelbaarder" komt dit dus overeen met de RWS K&I strategie. Dit aspect zal wel worden meegenomen als een van de doelstellingen van de K&I agenda Instandhouding omdat Voorspelbaarheid een kritiek onderdeel is van een assetmanagement benadering en assetmanagement het kernproces is van RWS.

2.2. Doelstellingen Kennis- en Innovatie agenda instandhouding

Op basis van bovenstaande doelstellingen voor de organisatie, kennis en innovatie in het algemeen en Instandhouding in het bijzonder is het mogelijk te komen tot de doelstellingen voor de K&I agenda Instandhouding.

Tegelijkertijd is er nog veel ruimte voor interpretatie. Vandaar dat hieronder een verdere aanscherping plaatsvindt waarbij de principes van assetmanagement als uitgangspunt worden gebruikt: het netwerkgericht, risico gestuurd en levenscyclusgericht sturen op de prestaties van assets, gericht op het realiseren van maatschappelijke waarden.

2.2.1. Goedkoper/minder budget

Goedkoper is goed maar wel alleen als het geen duurkoop blijkt te zijn. Vanuit assetmanagement benadering worden kosten dan ook altijd bekeken in samen hang met prestaties (wat levert het op) en risico's (wat zijn de potentieel nadelige effecten) en op basis van Life Cycle Costing (LCC) en Total Cost of Ownership (TCO). Bij LCC wordt gekeken naar minimalisatie van de totale kosten om een asset in bedrijf te houden over de totale levensduur, inc aanleg, onderhoud, beheer en sloop om daarmee de totale kosten van eigenaarschap te minimaliseren.

Met het doel "Goedkoper" wordt dan ook beoogd te focussen op kennisontwikkelingen en innovaties die een positief effect hebben op de LCC, zonder dat dit de prestaties (al te) nadelig beïnvloedt of leidt tot (al te grote) toename van risico's.

2.2.2. Met minder capaciteit

Schaarste aan capaciteit, zowel binnen Rijkswaterstaat als bij marktpartijen is een voornamelijk bottleneck en bron van vertraging bij het realiseren van de instandhoudingsopgave. Daarbij is het inzetten van capaciteit een belangrijke kostenpost.

Met het doel "met minder capaciteit" wordt dan ook beoogd te focussen op kennisontwikkelingen en innovaties die de afhankelijkheid van (schaarse) capaciteitsinzet minimaliseren danwel de inzet van bestaande capaciteit vergroten, zonder dat dit de prestaties en/of kosten (al te) nadelig beïnvloedt.

2.2.3. Sneller

Wanneer werkzaamheden sneller uitgevoerd kunnen worden betekent dat, over het algemeen, minder hinder en meer ruimte om andere werkzaamheden te starten met

een verhoging van de productie tot gevolg. Ook hier geldt weer dat dit niet moet leiden tot een onevenredige kosten stijging danwel toename van de capaciteitsinzet en/of toename van risico's.

2.2.4. *Voorspelbaarder*

Een betere voorspelbaarheid (weten hoe een asset erbij staat en presteert) kan bijdragen aan een betere programmering, efficiëntere en gerichtere ingrepen, voorkomen van onnodige ingrepen en daarmee tot kostenbesparing en het voorkomen van verrassingen die juist leiden tot vertraging, onvoorziene kosten en extra capaciteitsinzet.

2.2.5. *Met zo min mogelijk hinder*

Rijkswaterstaat beheert publieke netwerken. Overlast en hinder, in welke vorm ook, leidt tot weerstand van gebruikers en omgeving en kan daarmee een rem zijn op de realisatie van de instandhoudingsopgave.

2.3. **Samenvattend en concluderend**

Gegeven de schaarse middelen is het belangrijk scherp te hebben welke doelen worden nagestreefd met kennisontwikkeling en innovaties t.b.v. de instandhoudingsopgave. Op basis van, en in lijn met, de RWS organisatiedoelen en doelstellingen voor Kennis en Innovatie in het algemeen zijn dat:

- *Goedkoper: resulterend in een lagere life Cycle Cost en total Cost of Ownership*
- *Minder capaciteit: efficiënter benutten van bestaande capaciteit danwel alternatieven voor inzet kritische capaciteit*
- *Sneller: productieverhoging zonder inzet van extra middelen*
- *Voorspelbaarder: voorkomen van verrassingen*
- *Minder hinder: voor de gebruikers en omgeving*

Waarbij K&I initiatieven die bijdragen aan meerdere doelen de voorkeur hebben over initiatieven die slechts aan 1 doel bijdraagt.

3 Karakteristieken huidige programmering Instandhouding

Om mede te bepalen waar de K&I Instandhoudingsagenda op moet te focussen is het goed te kijken naar de huidige voorziene programmering aangezien die inzage geeft waaraan de komende jaren gewerkt gaat worden en waar deze nieuwe kennis- en innovaties dus daadwerkelijk ingezet kunnen worden en daarmee effect kunnen sorteren.

Daarbij is het wel belangrijk te realiseren dat:

- Programmering en realisatie twee verschillende zaken zijn die van elkaar kunnen afwijken;
- de programmering an sich geen inzage geeft in de financiële verdeling van middelen of wat de grootste (beïnvloedbare) kostenposten zijn. Dit inzicht is van belang i.r.t. het bereiken van de doelstelling “goedkoper/met minder budget”;
- de programmering geeft geen inzage in de wijze van prioritering of het belang dat vanuit assetmanagement aan een asset wordt toebedeeld.
 - RWS beheert bijv. veel meer wegen dan stormvloedkeringen dus is het logisch dat die veel vaker voorkomen in de programmering.
 - Veel voorkomende werkzaamheden (aan bijv. wegen) bieden schaalvoordelen voor implementatie van kennis en innovatie, maar:
 - Onvoldoende aandacht voor minder vaak voorkomende maar functionekritieke (onderdelen van) assets bedreigen het functioneren van het gehele netwerk wellicht meer: als door het falen van een gemaal of een kering een groot gebied overstroomt zijn de gevolgen veel /desastreuzer dan wanneer een weg door dat gebied niet beschikbaar is.

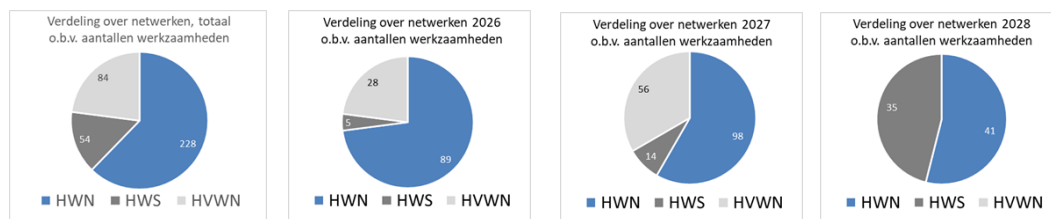
Onderstaande grafieken zijn ontleend aan de Meerjarenplanning Instandhouding 2025-2030² waarin “werkzaamheden” tot en met 2028 zijn opgenomen. Met werkzaamheden worden hier ingrepen op het netwerk bedoeld. Een ingreep bestaat vervolgens uit een variëteit aan activiteiten (e.g. asfalteren, conserveren, vervangen, onderzoeken etc.) De werkzaamheden die geprogrammeerd stonden voor 2025 zijn niet meegenomen.

N.B.: *Op basis van het regeerakkoord 2026 vindt er een herijking van de programmering plaats o.b.v. een door de politiek opgesteld afweegkader. Deze wordt rond 14 juli 2026 verwacht. Onderstaande bevindingen dienen dan aangepast te worden!*

3.1. Verdeling van voorziene werkzaamheden over de drie hoofdnetwerken

In onderstaande grafieken is de verdeling van werkzaamheden te zien (o.b.v. aantallen, niet op basis van financiële omvang) als geheel en uitgesplitst naar de jaren 2026, 2027 en 2028.

² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2025/07/01/bijlage-2-meerjarenplan-instandhouding-rijkswaterstaat-netwerken-2025-2030>



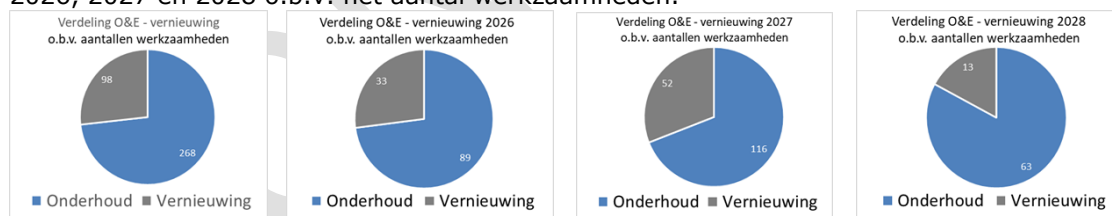
Het grote aantal werkzaamheden m.b.t. het Hoofdwegennetwerk is te verklaren uit de grote hoeveelheid assets die onder dit netwerk vallen. Wat opvalt is het relatief kleine aantal werkzaamheden m.b.t. het Hoofdwatersysteem zeker in het licht van de organisatiedoelstellingen Droge voeten en Schoon (drink)water en het ontbreken van werkzaamheden m.b.t. het Hoofdvaarwegennetwerk in 2028.

3.2. Verdeling Onderhoud (E&O) en Vernieuwing, totale programmering

De instandhoudingsopgave bestaat uit onderhoudswerkzaamheden en vernieuwingswerkzaamheden (vervanging en renovatie). Aangezien de gebruikte technieken, werkwijzen en uitdagingen nogal verschillen voor beide type werkzaamheden, en dus ook qua K&I zich zullen onderscheiden, is het interessant te weten hoe groot het aandeel van beide type werkzaamheden is binnen de instandhoudingsopgave.

Tegelijkertijd kan het onderscheid E&O en Vernieuwing ook tot onnodige discussie leiden: de instandhoudingsopgave is een integrale opgave waarbij de keuze voor vernieuwing pas aan de orde is als de functionaliteit van een asset met onderhoud niet meer te waarborgen is. Dat is, over het algemeen, geen zwart-wit afweging maar een complex veld van af- en overwegingen waarbij de principes van assetmanagement (afweging van prestaties-risico-kosten) van belang zijn.

Onderstaand figuren tonen de verdeling wederom als totaal en uitgesplitst naar 2026, 2027 en 2028 o.b.v. het aantal werkzaamheden.



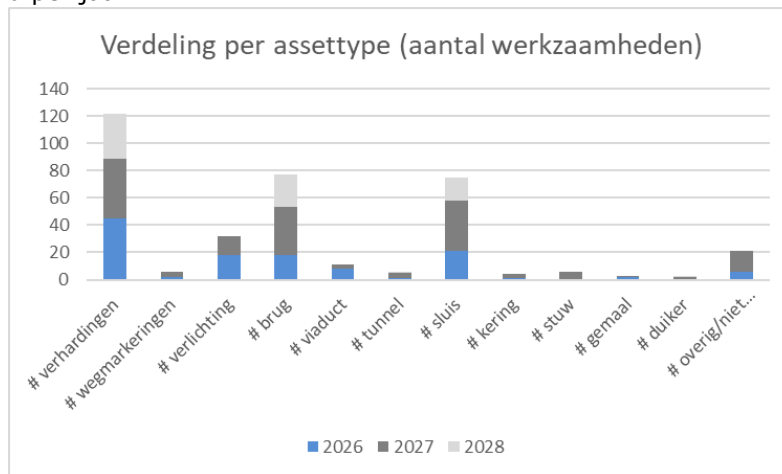
Wat opvalt is het zeer grote aandeel van onderhoudswerkzaamheden.

3.3. Verdeling van werkzaamheden per assettype

Tot slot is het goed te kijken naar welk type objecten de komende jaren aangepakt gaan worden: om immers kennis en innovaties succesvol te kunnen implementeren is het wel nodig dat er ook, het liefst meerdere, relevante projecten/ werkzaamheden op de planning staan.

Maar zoals in paragraaf 2.1 reeds aangegeven: Veel voorkomende werkzaamheden (aan bijv. wegen) bieden schaalvoordelen voor implementatie van kennis en innovatie, maar onvoldoende aandacht voor minder vaak voorkomende maar funktiekritieke (onderdelen van) assets bedreigen het functioneren van het gehele netwerk wellicht meer.

De huidige meerjarenplanning geeft tot en met 2028 inzicht in de verdeling over de verschillende objecttypes. Onderstaande figuur geeft daarvan totaalbeeld alsmede een beeld per jaar.



Daaruit volgt een duidelijk beeld dat werkzaamheden op het gebied van:

- Verhardingen (enkel onderhoudswerkzaamheden, geen vernieuwing);
- bruggen en;
- sluisen.

de overhand hebben wat op zich logisch is aangezien dit de meest voorkomende assets betreft. Let wel, de werkzaamheden zelf bestaan weer uit een breed scala aan kennis toepassingen zoals bijvoorbeeld bediening en besturing, ecologie, installatietechniek, conservering, etc. waar ook de nodige behoefte en potentie voor K&I kan zijn.

3.4. Verdeling van werkzaamheden naar financiën

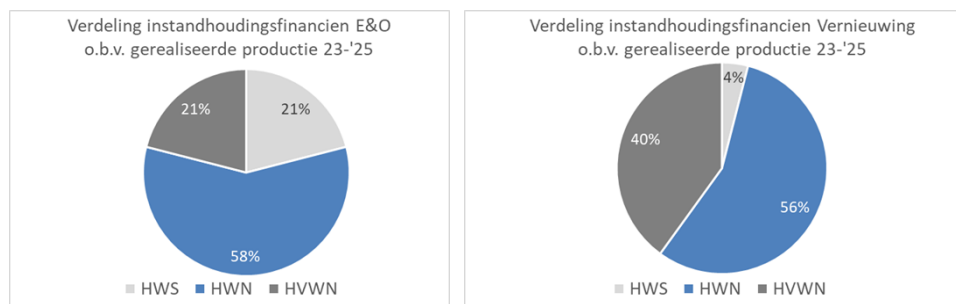
Kijkend naar de verdeling van financiële middelen is de instandhoudingsopgave onder te verdelen in middelen voor Exploitatie en Onderhoud (E&O) en middelen voor vernieuwing.

De middelen voor instandhouding komen voor het overgrote deel uit het Mobiliteitsfonds en voor een kleiner deel uit het Deltafonds. De verdeling van middelen staat vast tot 2030. De verdeling over netwerken en tussen Ontwikkeling / E&O / Vernieuwing na 2031 is nog niet helder.

Jaarlijks instandhoudingsbudget	≈ 2,9 miljard
waarvan E&O	≈ 2,45 miljard (84%)
waarvan Vernieuwing	≈ 0,45 miljard (16%)

bron: Meerjarenprogramma Instandhouding, Rijksbegroting Ministerie van I&W 2026

Binnen E&O- en Vernieuwingswerkzaamheden is een verdere onderverdeling te maken over de 3 netwerken o.b.v. gerealiseerde productie 2023-2025. Hoewel de



financiële omvang per jaar verschilt is de onderlinge verhouding van verdeling van middelen over de drie netwerken nagenoeg constant.

Bron: presentatie Webinar programmeren en productie op instandhouding, 26 maart 2026)

Bovenstaande figuren geven inzicht in hoe de financiële middelen voor instandhouding zijn verdeeld over de verschillende netwerken en tussen E&O en Vernieuwing.

Over het algemeen worden kennis ontwikkeling initiatieven en innovaties gefinancierd vanuit andere bronnen (o.a. Landelijke taken, BOA-opdrachten vanuit beleid). In hoofdstuk 5 wordt inzage gegeven in de huidige kennis- en innovatie initiatieven inc. financiële omvang.

3.5. Samenvattend en concluderend

De instandhoudingsopgave bestaat uit onderhoudswerkzaamheden en vernieuwingswerkzaamheden.

- De huidige meerjarenprogrammering, die momenteel wordt herzien, bestaat voor ongeveer 75% uit onderhoudswerkzaamheden en 25% uit Vernieuwingswerkzaamheden.
- Voor de onderhoudswerkzaamheden is tot 2030 jaarlijks ongeveer 2,5 miljard Euro (=84%) beschikbaar en voor de Vernieuwingswerkzaamheden ongeveer 425 miljoen (=16%)
 - Op basis van gerealiseerde productie (2023-2025) wordt jaarlijks 58% van het E&O budget besteed aan het Hoofdwegennet, 21% aan het Hoofdvaarwegennet en 21% aan het Hoofdwatersysteem.
 - Op basis van gerealiseerde productie (2023-2025) wordt jaarlijks 56% van het Vernieuwing budget besteed aan het Hoofdwegennet, 40% aan het Hoofdvaarwegen net en slechts 4% aan het Hoofdwatersysteem.
- Verhardingen (33%), bruggen (21%) en sluizen (20%) zijn, in aantal geprogrammeerde werkzaamheden, de meeste voorkomende assettypes.

Op basis van bovenstaande kan geconcludeerd worden dat kennisontwikkeling en innovaties op het gebied van Onderhoud (E&O) de meeste kans bieden op schaalvoordelen en mogelijkheden voor toepassen en daarmee de grootste bijdrage kunnen leveren aan de doelstellingen zoals gedefinieerd in hoofdstuk 2.

4 Inhoudelijke uitdagingen Instandhoudingsopgave

Naast doelstellingen en inzage in de programmering van de komende jaren is het ook van belang inzage te hebben waar de grootste potentie ligt voor K&I, oftewel: wat zijn rond de instandhoudingsopgave de meest relevante inhoudelijke werkzaamheden waar d.m.v. K&I meerwaarde te bereiken is?

In dit hoofdstuk wordt ingezoomd op waar technisch inhoudelijke de grootste potentie voor K&I zit.

N.B. door het feit dat de werkzaamheden van Rijkswaterstaat zich in het publieke domein bevinden hebben exogene risico's een significante invloed op de instandhoudingsopgave: inflatie, schaarste van materialen, stikstof, PFAS, chroom VI, politieke en maatschappelijke wensen. In onderstaand overzicht is gefocussed op interne risico's vanuit de gedachte dat die beter te beïnvloeden zijn.

4.1. K&I instandhouding in relatie tot Assetmanagement

Om die vraag te beantwoorden is het goed de algemene activiteiten te beschouwen waar assetmanagement (ofwel het instandhouden van assets) uit bestaat en binnen welke van deze activiteiten de meeste impact kan worden bereikt m.b.t. het bereiken van de in Hs 2 gedefinieerde doelstelling voor de K&I agenda Instandhouding.

Het assetmanagementproces bestaat grosso modo uit de volgende 10 activiteiten:

Assetmanagement activiteit
1. Strategische planning - Vaststellen van doelen (bijv. veiligheid, beschikbaarheid, duurzaamheid) - Opstellen van assetmanagementbeleid - Afstemmen met organisatiedoelen en stakeholders - Lange-termijnplanning (levenscyclusbenadering)
2. Asset inventarisatie & databeheer - In kaart brengen van alle assets (wat heb je?) - Vastleggen van eigenschappen (leeftijd, staat, functie) - Beheren van data en informatiesystemen (bijv. GIS, EAM-systemen) - Datakwaliteit borgen
3. Conditiebepaling en inspectie - Inspecteren van assets (visueel, metingen, monitoring) - Vaststellen van technische conditie - Gebruik van inspectiemodellen en normen (bijv. NEN 2767) - Toepassen van sensoren en predictive monitoring
4. Risicomanagement - Identificeren van risico's (veiligheid, storingen, uitval) - Kans × gevolg bepalen - Prioriteren van maatregelen - Afweging tussen prestaties, kosten en risico's
5. Onderhoudsmanagement - Preventief onderhoud (voorkomen van storingen) - Correctief onderhoud (herstellen na falen) - Condition-based onderhoud (op basis van data) - Opstellen van onderhoudsplannen
6. Levensduurmanagement (Life Cycle Management)

• Optimaliseren van de totale levensduurkosten (LCC) • Beslissen over renovatie, vervanging of levensduurverlenging • Scenario-analyses en optimalisaties
7. Investerings- en vervangingsplanning • Programmeren van vervangingen en renovaties • Budgettering en financiële planning • Prioriteren van projecten • Portfolio management
8. Uitvoering & operationeel beheer • Dagelijkse bediening en gebruik van assets • Storingsafhandeling • Coördinatie van werkzaamheden • Contractmanagement (bij uitbesteding)
9. Performance management • Monitoren van prestaties (KPI's) ◦ Beschikbaarheid ◦ Betrouwbaarheid ◦ Veiligheid • Evalueren of doelen worden gehaald • Continu verbeteren (PDCA-cyclus)
10. Stakeholdermanagement • Afstemmen met gebruikers, opdrachtgevers en omgeving • Communicatie over prestaties en werkzaamheden • Rekening houden met maatschappelijke eisen

N.B. bovengenoemde activiteiten wijken in naam af van het [10 vakkenmodel](#) welke RWS toepast. Inhoudelijk zit er echter weinig verschil. Bovengenoemd overzicht is een versimpelde versie.

Hoewel al deze activiteiten samenhangen in een assetmanagementsysteem en uiteindelijk bijdragen aan de instandhouding van assets, zijn de volgende activiteiten vanuit de RWS instandhoudingsopgave extra relevant: de focus activiteiten.

Binnen deze activiteiten kan de grootste impact worden behaald m.b.t. de doelstellingen zoals in hoofdstuk 2 gedefinieerd: goedkoper, met minder capaciteit, sneller, voorspelbaarder en met minder hinder:

Focus activiteiten	Legitimatie
Conditiebepaling en inspectie	Essentieel om de noodzaak tot en omvang van ingrijpen vast te stellen en heeft daarmee sterke impact op de inzet van middelen.
Onderhoudsmanagement	Betreft de basiswerkzaamheden om de asset, bij gelijkblijvende uitgangspunten, te laten functioneren. Zonder onderhoud zal een asset sowieso aan functionaliteit inleveren. Betreft tevens de grootste kostenpost
Levensduurmanagement	De keuze over renovatie, vervanging of levensduurverlenging heeft een grote impact op de benodigde middelen
Uitvoering & operationeel beheer	De wijze van gebruik, de aard en intensiteit van storingen en de wijze waarop daar mee om wordt gegaan geven veel inzage en daarmee potentieel voor K&I.

4.2. Focusgebied 1: Conditiebepaling en inspectie

Conditiebepalingen en inspecties vormen het fundament onder de noodzaak tot onderhoud en vernieuwing. Zonder gedegen conditiebepaling en inspectie is een asset te beschouwen als een black box. Het gaat daarbij niet alleen om de fysieke conditiebepalingen en inspecties maar ook over de normeringen en standaarden die hiervoor worden gebruikt en de kennis die daarin besloten ligt. Dat vereist kennis over het (verouderings)gedrag van constructies, de impact van belastingen, en de omgeving.

4.2.1. Voornaamste uitdagingen

- Conditiegegevens niet op orde/beschikbaar
- Beoordelingskennis

Voorbeelden van K&I m.b.t conditiebepaling en inspectie uit het verleden:

- Dashboard Constructieve Veiligheid
- Inzet van drones voor inspecties
- Inzet van sensoren
- Inzetten op uniforme en expliciete toetsingsnormen
- Programma herberekening Bruggen en Viaducten

4.3. Focusgebied 2: Onderhoudsmanagement

Onderhoud en onderhoudsmanagement is de meest basale ingreep op een asset maar daarmee ook een van de meest bepalende. Net als een huis dat niet tijdig geschilderd wordt zal een object dat niet adequaat onderhouden wordt snel aan functionaliteit inboeten. Onder dit focusgebied valt veel, zoals:

- Onderhoudstechnieken
- Onderhoudskennis
- Technische oplossingen (e.g. onderhoudsarme oplossingen)
- Alternatieve onderhoudswerkwijzen (e.g. automatisering)
- Standaardisatie en uniformering

4.3.1. Voornaamste uitdagingen

- Gebrek aan kennis van (preventieve) onderhoudstechnieken
- Onvoldoende standaardisatie van onderhoudsaanpakken
- Realiseren van minder hinder voor gebruikers
- Tekort aan kritische capaciteit en specialistische kennis
- Arbeidsintensieve werkzaamheden
- Beperkte toepassing van onderhoudsarme/robuuste oplossingen

Voorbeelden van K&I m.b.t onderhoud uit het verleden:

- HuGO (Hulpbrug Groot onderhoud)
- Opkomst van vakgebied maintenance engineer
- rijden op gefreesde toplaag A15 (productieversnelling, optimalisatie inzet schaarse middelen)
- Gobarry (minder capaciteitsinzet)

4.4. Focusgebied 3: Levensduurmanagement

De keuze tussen onderhouden, renoveren of vervangen heeft grote impact op de omvang van een ingreep. Indien door beter inzicht danwel door inzet van innovatieve technieken het renoveren danwel vervangen van een asset kan worden uitgesteld kan dit veel opleveren (en besparen). Assets hebben geen uiterste houdbaarheidsdatum en de keuze tussen onderhouden, renoveren of vervangen is,

in ieder geval vanuit technisch en functionaliteitsoogpunt, een afweging van prestaties, risico's en kosten.

4.4.1. Voornaamste uitdagingen

- Kennisleemte over levensverlengende technieken
- Prestatiegegevens onvoldoende beschikbaar
- Kennisleemte goede afweging vervanging/renovatie versus onderhoud
- kosten

Voorbeelden van K&I m.b.t levensduurmanagement uit het verleden:
- PH.d levensduurverlening Stuwten

4.5. Focusgebied 4: Uitvoering & operationeel beheer

De wijze van gebruik, de aard en intensiteit van storingsen en de wijze waarop daar mee om wordt gegaan geven veel inzage en daarmee potentieel voor K&I. Goed gebruik kan versnelde slijtage voorkomen

4.5.1. Voornaamste uitdagingen

- Beperkt asset overstijgend overzicht van storings- en prestatiegegevens
- preventief storingsmanagement: van storingsreset naar voorkomen van storingsen;
- Beperkt inzage in zwakke plekken assets;
- Arbeidsintensieve werkzaamheden

4.6. Samenvattend en concluderend

Wanneer gekeken wordt waar binnen het proces van beheren van assets de meeste potentie zit voor het verwezenlijken van de doelstelling zoals gepresenteerd in hoofdstuk 2 dan komen de volgende 4 focusgebieden naar voren:

Conditiebepaling en inspectie	Essentieel om de noodzaak tot en omvang van ingrijpen vast te stellen en heeft daarmee sterke impact op de inzet van middelen.
Onderhoudsmanagement	Betreft de basiswerkzaamheden om de asset, bij gelijkblijvende uitgangspunten, te laten functioneren. Zonder onderhoud zal een asset sowieso aan functionaliteit inleveren. Betreft tevens de grootste kostenpost
Levensduurmanagement	De keuze over renovatie, vervanging of levensduurverlenging heeft een grote impact op de benodigde middelen
Uitvoering & operationeel beheer	De wijze van gebruik, de aard en intensiteit van storingsen en de wijze waarop daar mee om wordt gegaan geven veel inzage en daarmee potentieel voor K&I.

5 Kennis en Innovatie agenda Instandhouding

5.1. De Kennis en Innovatie agenda Instandhouding

Op basis van bovenstaande inzichten en analyses is het mogelijk te komen tot de kennis- en innovatie agenda Instandhouding. De K&I agenda Instandhouding brengt daarbij enerzijds focus aan d.m.v. doelstelling, koppeling met de programmering, het definiëren van een viertal focus gebieden en het eisen van een positieve business case voordat middelen worden toegekend. Anderzijds blijft het een afweegkader wat ruimte laat voor creativiteit maar wel de mogelijkheid geeft het ene initiatief met het andere te vergelijken.

De K&I agenda Instandhouding ziet er dan ook als volgt uit (een grafisch uitgewerkte versie voor communicatie binnen RWS is bijgevoegd in bijlage 1):

Als Rijkswaterstaat zullen we focussen op kennisontwikkelingen en innovaties die:

1. Bijdragen aan de onderstaande doelstellingen
 - Goedkoper: resulterend in een lagere life Cycle Cost en total Cost of Ownership
 - Minder capaciteit: efficiënter benutten van bestaande capaciteit danwel alternatieven voor inzet kritische capaciteit
 - Sneller: productieverhoging zonder inzet van extra middelen
 - Voorspelbaarder: voorkomen van verrassingen
 - Minder hinder: voor de gebruikers en omgeving

Waarbij initiatieven die bijdragen aan meerdere doelen de voorkeur hebben over initiatieven die slechts aan 1 doel bijdraagt.
2. Aansluiten bij de integrale (GWW+ICT) programmering zodat ze direct in de praktijk kunnen worden gebracht
De programmering bestaat daarbij voor:
 - 75% uit onderhoud
 - 25% uit vernieuwing

Waarbij de volgende assettypes een bovengemiddeld aandeel hebben:

 - Verhardingen (30%), Bruggen (20%) en Sluizen (20%)

n.b. kennisontwikkelingen en innovaties gerelateerd aan andere assets zijn mogelijk maar dan moet wel duidelijk zijn waar de toegevoegde waarde zit op langere termijn

3. Valt onder een of meerdere van onderstaande focusgebieden

<i>Focusgebied</i>	<i>Grootste uitdagingen</i>	<i>Primaire K&I richtingen</i>
CONDITIEBEPALING EN INSPECTIE	- CONDITIEGEGEVENS ASSETS - BESCHIKBARE BEOORDELINGSKENNIS	- DATAVERZAMELING EN DATAKWALITEIT VERBETEREN - OBJECTIVERING VAN INSPECTIES (AI, SENSOREN, BEELDANALYSE) - KENNISBORGING EN STANDAARDISATIE VAN BEOORDELING - REALTIME MONITORING EN PREDICTIVE MAINTENANCE
ONDERHOUDS-MANAGEMENT	- KENNIS (PREVENTIEVE) ONDERHOUDS-TECHNIKEN/ - STANDAARDISATIE VAN ONDERHOUDSTECHNIKEN; - MINDER HINDER OPLOSSINGEN - KRITIEKE CAPACITEIT EN KENNIS - ARBEIDSINTENSIEVE WERKZAAMHEDEN - ONDERHOUDSINTENSIEVE ONDERDELEN	- ONTWIKKELING VAN ONDERHOUDSARME EN ROBUUSTE ONTWERPEN - AUTOMATISERING EN ROBOTISERING VAN ONDERHOUD - SLIMME ONDERHOUDSPANNING (RISICO-EN DATAGEDREVEN) - INNOVATIES GERICHT OP HINDERBEPERKING
LEVENSDUUR MANAGEMENT	- KENNIS LEVENSVRELENGEND ONDERHOUD - LEVENSVERLENGENDE TECHNIKEN. - KOSTEN	(ONTWIKKLEING VAN) LEVENSVRELENGENDE MAATREGELEN - RESTLEVENSDUURMODELLEN EN VOORSPELLENDE ANALYSES

		• SCENARIO- EN TCO-MODELLEN (TOTAL COST OF OWNERSHIP) • AFWEGINGSKADERS VOOR RENOVATIE VS. ONDERHOUD
UITVOERING & OPERATIONEEL BEHEER	• ASSET OVERSTIJGEND OVERZICHT VAN STORINGS- EN PRESTATIEGEGEVENS • PREVENTIEF STORINGSMANAGEMENT • ASSETVRIENDELIJK BEHEER • ARBEIDSINTENSIEVE WERKZAAMHEDEN	• ASSET OVERSTIJGENDE DATA-ANALYSE VAN STORINGEN • TRANSITIE NAAR VOORSPELLEND EN PREVENTIEF STORINGSMANAGEMENT • ROOT CAUSE ANALYSIS EN STRUCTURELE VERBETERINGEN • DIGITALE ONDERSTEUNING VAN OPERATIONEEL BEHEER • CLOSED FEEDBACK LOOPS NAAR ONTWERP EN ONDERHOUD • ROBOTISERING EN INDUSTRIALISERING

4. een positieve business case* kunnen aantonen
 Uit de businesscase volgt de effectiviteit van het initiatief m.b.t. bovenstaande doelen en eisen alsmede de efficiëntie o.b.v. LCC.

*het business case format is in ontwikkeling.

5.2. Toelichting bij de K&I agenda Instandhouding

Voor een goede interpretatie van de K&I agenda Instandhouding zijn de volgende punten van belang:

- Wellicht belangrijker dan wat er wel op de K&I agenda staat is wat er niet op staat. Veel van de huidige K&I initiatieven zullen, wanneer afgezet tegen de K&I agenda Instandhouding, naar verwachting onvoldoende hieraan bijdragen. Het kan uiteraard zo zijn dat ze bijdragen aan andere doelen buiten de instandhoudingsopgave.
- Kennisontwikkeling & innovatiemanagement is een specifiek instrument bedoeld om o.b.v. nieuwe inzichten en nieuwe toepassingen bij te dragen aan de instandhoudingsopgave. Er zijn binnen RWS diverse uitdagingen die legitiem zijn maar waarbij het inzetten van kennisontwikkeling of innovaties niet het juiste instrument is zoals kennismanagement of leeropdrachten.
- De K&I agenda Instandhouding is een afweegkader, en geen expliciete lijst, waarmee voorstellen getoetst en (deels) vergeleken met elkaar kunnen worden om zo te komen tot prioritering in de allocatie van beschikbare middelen. Tevens kan de agenda naar de organisatie gebruikt worden om aan te geven waar de focus op zal liggen en zo richting en transparantie te geven.

6 Gap tussen K&I agenda en huidige stand van zaken

Het huidige scala aan K&I initiatieven binnen RWS omvat een breed pallet aan activiteiten en processen, met hun eigen aansturing en governance:

- Organisatie van kennismanagement Rijkswaterstaat langs (hoofd-)kennisvelden
- Samenwerkingen met kennisinstututen en (norm)instellingen
- Samenwerkingen met universiteiten inc. PHD's trajecten
- Allerhande initiatieven onder Landelijke Taken
- Diverse programma's (o.a. KCI, OPV, TBL)
- Kennis en Innovatieagenda's productwerven
- EPK initiatieven (initiatieven binnen projecten/portfolio's)
- EU projecten/subsidies
- ..

In bijlage 2 is een werkoverzicht opgenomen van huidige initiatieven gerangschikt naar de verschillende assets met een relatie tot de instandhoudingsopgave. In bijlage 3 is een overzicht opgenomen van de huidige PhD trajecten.

Wanneer deze initiatieven gerangschikt worden naar de 4 focusgebieden opgenomen in de K&I agenda Instandhouding en tevens gecategoriseerd naar UIP fase ontstaat het volgende (voorlopige) beeld (zie tabel volgende bladzijde).

De opgenomen initiatieven worden via verschillende instrumenten gefinancierd en aangestuurd. In veel gevallen is er geen business case beschikbaar waaruit de (beoogde) effectiviteit is op te maken.

N.B.: Onderstaand overzicht is nog sterk in ontwikkeling. De komende tijd zal dit overzicht aangevuld en gevalideerd worden om zo een volledig beeld te geven. Daarnaast zal een uitsplitsing per assettype gemaakt worden om zo ook vanuit dat perspectief inzage te creëren in de GAP.



Focusgebied	Grootste uitdagingen	Primaire K&I richtingen	Voorstellen die ingediend zijn en hieraan bijdragen (nu in I-fase)	K&I ontwikkeling die nu in I-fase zitten en naar U-fase moeten	K&I ontwikkeling die nu in U-fase zitten en naar P-fase moeten (opschaling en monitoring!)
CONDITIEBEPALING EN INSPECTIE	• CONDITIEGEGEVENS ASSETS • BESCHIKBARE BEOORDELINGSKENNIS	• DATAVERZAMELING EN DATAKWALITEIT VERBETEREN • OBJECTIVERING VAN INSPECTIES (AI, SENSOREN, BEELDANALYSE) • KENNISBORGING EN STANDAARDISATIE VAN BEOORDELING • REALTIME MONITORING EN PREDICTIVE MAINTENANCE	• ONTWIKKELEN VAN LOADMAPS (BETERE VERKEERSBELASTING) • ONDERWATERINSPECTIE MET DRONES	• PROEFTUIN MOERDIJKBRUGZONE • DETECTEREN VAN OPRUPSEN TUNNELTOERITTEN MET SATELLIETDATA (COB)	•
ONDERHOUDS-MANAGEMENT	• KENNIS (PREVENTIEVE) ONDERHOUDS- TECHNIEKEN/ • STANDAARDISATIE VAN ONDERHOUDSTECHNIEKEN; • MINDER HINDER OPLOSSINGEN • KRITIEKE CAPACITEIT EN KENNIS • ARBEIDSINTENSIEVE WERKZAAMHEDEN • ONDERHOUDSINTENSIEVE ONDERDELEN	• ONTWIKKELING VAN ONDERHOUDSARME EN ROBUUSTE ONTWERPEN • AUTOMATISERING EN ROBOTISERING VAN ONDERHOUD • SLIMME ONDERHOUDSPANNING (RISICO- EN DATAGEDREVEN) • INNOVATIES GERICHT OP HINDERBEPERKING	• HERGEBRUIK EN VERSTERKING FUNDERINGEN • STANDAARD VERSTERKINGSTECHNIEKEN BOVENBOUW BETON • STANDAARD BEWEGINGSWERKEN • ONTWIKKELING ONDERHOUDSTECHNIEKEN BETON (BELEEV)	• STANDAARD KOKERLIGGERS • HERGEBRUIK LIGGERS • STANDAARD BITUMINEUZE VOEGOVERGANGEN • MODULAIRE TECHNISCHE ARCHITECTUUR VOOR BEDIENING EN BESTURING	• GOBARRY • LVO VERJONGINGSCREME ASFALT
LEVENSDUUR MANAGEMENT	• KENNIS LEVENSVRELENGEND ONDERHOUD • LEVENSVRELENGENDE TECHNIEKEN. • KOSTEN	• (ONTWIKKLEING VAN) LEVENSVRELENGENDE MAATREGELEN • RESTLEVENSDUURMODELLEN EN VOORSPELLENDE ANALYSES • SCENARIO- EN TCO-MODELLEN (TOTAL COST OF OWNERSHIP) • AFWEGINGSKADERS VOOR RENOVATIE VS. ONDERHOUD	• AUTOMATISCHE REKENTOOLS VOORGESPANNEN PLATEN, GEWAPENDE DIKKE PLATEN, LIGGERS • BEOORDELING FLEXIBLE VOEGEN • VALIDATIE EN VERIFICATIE TANDEN NOKKEN (TUD)		
UITVOERING & OPERATIONEEL BEHEER	• ASSET OVERSTIJGEND OVERZICHT VAN STORINGS- EN PRESTATIEGEGEVENS • PREVENTIEF STORINGSMANAGEMENT • ASSETVRIENDELIJK BEHEER • ARBEIDSINTENSIEVE WERKZAAMHEDEN	• ASSET OVERSTIJGENDE DATA- ANALYSE VAN STORINGEN • TRANSITIE NAAR VOORSPELLENDE EN PREVENTIEF STORINGSMANAGEMENT • ROOT CAUSE ANALYSIS EN STRUCTURELE VERBETERINGEN • DIGITALE ONDERSTEUNING VAN OPERATIONEEL BEHEER	•	•	•

		• CLOSED FEEDBACK LOOPS NAAR ONTWERP EN ONDERHOUD • ROBOTISERING EN INDUSTRIALISERING			
--	--	---	--	--	--

CONCEPT



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

CONCEPT

Bijlage 1: kennis en innovatie agenda instandhouding

KENNISONTWIKKELINGS- EN INNOVATIE AGENDA INSTANDHOUDING

De instandhoudingsopgave van Rijkswaterstaat is groter dan met de huidige middelen kan worden gerealiseerd. Door middel van gerichte kennisontwikkeling en innovaties op het gebied van instandhouding wil Rijkswaterstaat de afstand tussen opgave en realisatie verkleinen. Als Rijkswaterstaat zullen we focussen op kennisontwikkelingen en innovaties die:

1. BIJDRAGEN AAN DE ONDERSTAANDE DOELSTELLINGEN

- GOEDKOPER: RESULTEREND IN EEN LAGERE LIFE CYCLE COST EN TOTAL COST OF OWNERSHIP
- MINDER CAPACITEIT: EFFICIENTER BENUTTEN VAN BESTAANDE CAPACITEIT DANWEL ALTERNATIEVEN VOOR INZET SCHAARSE CAPACITEIT
- SNELLER: PRODUCTIEVERHOOGING ZONDER INZET VAN EXTRA MIDDELEN
- VOORSPELBAARDER: VOORKOMEN VAN VERRASSINGEN
- MINDER HINDER: VOOR DE GEBRUIKERS EN OMGEVING

Waarbij initiatieven die bijdragen aan meerdere doelen de voorkeur hebben over initiatieven die slechts aan 1 doel bijdraagt

2. AANSLUITEN BIJ DE INTEGRALE (GWW+ICT) PROGRAMMERING ZODAT ZE DIRECT IN DE PRAKTIJK KUNNEN WORDEN GEBRACHT

De programmering bestaat daarbij voor:

- 75% UIT ONDERHOUD
- 25% UIT VERNIEUWING

Waarbij de volgende assettypes een bovengemiddeld aandeel hebben:

- VERHARDINGEN (30%), BRUGGEN (20%) EN SLUIZEN (20%)

n.b. kennisontwikkelingen en innovaties gerelateerd aan andere assets zijn mogelijk maar dan moet wel duidelijk zijn waar de toegevoegde waarde zit op langere termijn

3. AANSLUIT BIJ ONDERSTAANDE FOCUSGEBIEDEN

FOCUSGEBIED	GROOTSTE UITDAGINGEN	K&I RICHTINGEN
CONDITIEBEPALING EN INSPECTIE	• CONDITIEGEGEVENS ASSETS • BESCHIKBARE BEOORDELINGSKENNIS	• DATAVERZAMELING EN DATAKwaliteit VERBETEREN • OBJECTIVERING VAN INSPECTIES (AI, SENSOREN, BEELDANALYSE) • KENNISBORGING EN STANDAARDISATIE VAN BEOORDELING • REALTIME MONITORING EN PREDICTIVE MAINTENANCE
ONDERHOUDS-MANAGEMENT	• KENNIS (PREVENTIEVE) ONDERHOUDS- TECHNIEKEN/ STANDAARDISATIE VAN ONDERHOUDSTECHNIEKEN; • MINDER HINDER OPLOSSINGEN • KRITIEKE CAPACITEIT EN KENNIS • ARBEIDSINTENSIEVE WERKZAAMHEDEN • ONDERHOUDSINTENSIEVE ONDERDELEN	• ONTWIKKELING VAN ONDERHOUDSARME EN ROBUUSTE ONTWERPEN • AUTOMATISERING EN ROBOTISERING VAN ONDERHOUD • SLIMME ONDERHOUDSPANNING (RISICO- EN DATAGEDREVEN) • INNOVATIES GERICHT OP HINDERBEPERKING
LEVENSDUUR MANAGEMENT	• KENNIS LEVENSVREMLANGEND ONDERHOUD • LEVENSVREMLANGENDE TECHNIEKEN. • KOSTEN	• (ONTWIKKELING VAN) LEVENSVREMLANGENDE MAATREGELEN • RESTLEVENSDUURMODELLEN EN VOORSPELLENDE ANALYSES • SCENARIO- EN TCO-MODELLEN (TOTAL COST OF OWNERSHIP) • AFWEGINGSKADERS VOOR RENOVATIE VS. ONDERHOUD
UITVOERING & OPERATIONEEL BEHEER	• ASSET OVERSTIJGEND OVERZICHT VAN STORINGS- EN PRESTATIEGEGEVENS • PREVENTIEF STORINGSMANAGEMENT • ASSETVRIENDELIJK BEHEER • ARBEIDSINTENSIEVE WERKZAAMHEDEN	• ASSET OVERSTIJGENDE DATA-ANALYSE VAN STORINGEN • TRANSITIE NAAR VOORSPELLENDE EN PREVENTIEF STORINGSMANAGEMENT • ROOT CAUSE ANALYSIS EN STRUCTURELE VERBETERINGEN • DIGITALE ONDERSTEUNING VAN OPERATIONEEL BEHEER • CLOSED FEEDBACK LOOPS NAAR ONTWERP EN ONDERHOUD • ROBOTISERING EN INDUSTRIALISERING

4. EEN POSITIEVE BUSINESS CASE KUNNEN AANTONEN

Uit de businesscase volgt de effectiviteit van het initiatief m.b.t bovenstaande doelen en eisen alsmede de efficiëntie o.b.v. LCC.

Bijlage 2: overzicht K&I initiatieven m.b.t. instandhouding

Programmering 2026 op basis van wat nu loopt. Per objectwerf de belangrijkste initiatieven die lopen en de top 3 die moeten worden opgestart.

N.B.: Geplotte initiatieven gebaseerd op beschikbare informatie, objectwerven moeten nog check uitvoeren t.a.v lopende initiatieven en top 3 maken!

LEGENDA
geprogrammeerd in:
Bruggenwerf
Sluizenwerf
OPV
IAK
COB
TKI TBL
SM Relatie met Smart Mobility
^N objectsoort met functie natuur
^{PT} Positionpaper Techniek



	In Control en Opgave in Beeld			Versnellen en Verduurzamen van de Instandhouding		
	Informatie op basis van behoefte : inwinning, modellering en analyse	Conditie continue in beeld: (Constructieve) Beoordeling en analyse	Prioriteringsproces versnellen:	Onderhouds-technieken	Levensduur verlengende maatregelen	Duurzame en snelle vernieuwingstechnieken (<i>Slim Bouwen: Werkwijze Hinderaanpak</i>)
Betonnen bruggen en viaducten, ecoducten	Architectuur MTA Industriële Automatisering (Sil Dekker)	Aanpassingen ARP's, eurocodes etc. : Voorgespannen platen, gewapende dikke platen, liggers, Beoordeling flexibele voegen, V&V proeven tanden nokken (TUD)	Versnellen regioanalyse en planfase: triage en menukaarten beton		Standaard versterkingstechnieken bovenbouw beton (link TKI TBL en DI) Versterking van fundering	Standaard kokerliggers, Hergebruik liggers (link DI) en Standaard bitumineuze voegovergang (als eerste stappen naar IFD Viaducten, zie 2027-2031)
LT	Monitoring & areaal in beeld bruggen	Onderzoek bruggen - veroudering en degeneratie		Verantwoord & maakbaar beheer en onderhoud Bruggen & Viaducten		
		TNO Tand en nokken				
Vaste stalen bruggen	Innovatieve Inspectietechnieken, Meetprotocol rekstroken (link met proeftuin MDB), Proeftuin Moerdijkbrugzone	Klein proefstuk voor beoordeling van stalen bruggen, Norm Klinknagels,	Versnellen regioanalyse en planfase: Quick Scan stalen bruggen, 1e project loopt		Versterking van fundering	Strippendek incl. robotlassen (terugverdienen in HVB)
LT	AM RISK 2027-2030 - deel 2		AM Quickscans Stalen bruggen	Steunpunt Conserverings kennis		
Beweegbare bruggen		Veiligheids-beschouwing bewegingswerken				Standaard bewegingswerken
						IFD Beweegbare Bruggen (Multiwaterwerk) (link met TBL)
LT						Synergie LBS en LTS
						SE Implementatie vernieuwingsopgave
Sluizen	Infrascan Sluizen DGAM Sluizen (link met TKI TBL) Detectie in de sluis (Smart Patrol) Innovatieve inspectie technieken beton onder water (OSK)	Ontwikkeling RBK Sluizen (link met TBL), Bewegingswerken Sluizen				Hergebruik bij sluis Standaardiseren Sluizen (Multiwaterwerk)
		Constructieve eigenschappen betonnen sluisolk,				
		Partiele factor betonnen sluisolk				

		Ontwikkeling kennis ontgronding				
LT	Kennis en Innovatie	Aanvaarrisico's (opdr.pDg)				
		PHD technische levensduur schutsluizen				
Stuwen						
LT	Kennis en Innovatie	Aanvaarrisico's (opdr.pDg)				
Stormvloedkeringen	Innovatieve inspectie technieken beton onder water (OSK)			Robotiseren werkzaamheden onderwater zoals verwijderen onderaanslag (OSK)	Kathodische bescherming beton (OSK)	
LT		Stormvloedkeringen				
Gemalen						
Tunnels	Groeiboek Assetmanagement Tunnels	Kritiek gedrag Toeritten, folieconstructies,				Groeiboek Renoveren, incl. handreiking microrenovaties en tunnelveiligheid tijdens renovaties
		Ontwikkeling RBK Tunnels,				Leidraad Integraal Ontwerp Tunnels
		Tunnel Toolbox met oa. COB dataplatform met (rest)levensduur voorspellend model)				Handboek Integrale Tunnelbouw
LT	COB-coördinatie en deelname commissies	RBK ROK Tunnels		Tunnelveiligheid		Synergie LBS en LTS
						SE Implementatie vernieuwingsopgave
Lijn infrastructuur droog SM		Beeoordeling portalen en duikers				(verder) standaardiseren van wegmeubilair (lichtmasten, geluidschermen)
LT	Kaderbeheer Verkeerskundige draagconstructies			Inzet Smart Moving Traffic Barrier(Go Barry)	Pilot VDC Conservering	
Wegverharding SM	Floating Car Data (FCD) als alternatief voor lussen in de weg Roadmonitor (RoMo): meten van stroefheid, rafeling, kuilen in de weg, vorstschade					
LT	Data en Analyse voor Asphalt				LVOV Verjongingscreme asphalt	
Lijn infrastructuur nat SM		Beeoordeling damwanden KPNK?/SITO (had ik ergens gelezen??)				Leren van slopen van damwanden
(Vaar-)Geul						
Vispassages						
Bediening en Besturingssystemen ^S (hardware en software, orgware?)						SBE Bediening en Besturing
LT						
Monitoring en datagebruik	Nog bij CIV opvragen, denk aan: Digital Twin Basisvoorziening			inrichten van Onderhouds Management Systeem (in Ultimo/Hexagon) en het gebruiken van de onderhoudsbielbiotheek. ^{PT}		
	Monitoren van verschillende objecten en data-analyse.					
LT	Datamanagement					



Bijlage 3: overzicht van promovendi trajecten (mei 2026)

Naam	Universiteit	Onderwerp	Periode
Liselotte Dijkstra	EUR	Reputatiemanagement bij een uitvoeringsorganisatie	2017-2024
Mieke den Bakker	RUG	Publiek-publieke samenwerking	2024-2028
Raven Cammenga	RUG	Ondergedoken zeegrasherstel in de Waddenzee	2024-2032
Annelies Nagtegaal	RUG	Synergie tbv van besluitvorming Infrastructuurplanning irt infra-gebied	2024-2029
Leon-Paul de Rouw	UvT	Succesvolle digitale transformatie in pre-digitale organisaties	2020-2025
Daan van der Heide	TUD	Integraal Hoogtebestand Nederland (IHN)	2023-2029
Bart Hendrix	TUD	Veroudering van beton	2017-2025
Marc Kruis	TUD	Octrooirecht en innovaties in Publieke Projecten	2024-2028
Johan van Sloten	TUD	Restlevensduurbepaling schutsluizen	2025-2030
Bas Turpijn	TUD	Ontwikkelingen containervaart	2021-?
Frederik Vinke	TUD	Een klimaatbestendig binnen-vaartnetwerk	2017-2023
Mandy Willems	TUD	Het ontwikkelen van een framework voor het monitoren van de transitie naar een circulaire economie	2017-2025
Willem-Jan Gieszen	TUD	Overlappende turbulentie en het effect op doorstroming en weggedrag	2023-2028
Bert Toussaint	TUE	Technocratie in het interbellum	2013-2023
Laura Tack	UvA	Drijfveren van voedselweb structuur, stabiliteit en veerkrachtigheid in het Markermeer	2021-2025
Paul Vriend	LEI	Optimaliseren van zwerfafval monitoring	2024-2028
Marco Schrijver	UU	Van bodem tot top: sediment-uitwisseling tussen een geul en een getijdenplaat	2020-2025
Rutger Stuu	UU	Kijkstrategieën van operators bij nautische objectbediening	2021-2026
Xander Keijser	WUR	Het gebruik van serious games in ruimtelijke ordening op zee	2018-2026
Sophie Lauwaars EngD)	WUR	A design for contracts for Ecological Enhancements in Flood Protection Works	2023-2027