

Kennisplan Natte Kunstwerken 2021-2022

Auteurs: Programmteam Kennisprogramma Natte Kunstwerken 2021-2024:
Joost Bredeveld (Deltares), Alfons Mayer (TNO), Ad van 't Zelfde (TNO),
Just Settels (MARIN), Albert Barneveld (RWS), Daan Dunsbergen (RWS).

Versie: definitief, vastgesteld door de KpNK-stuurgroep op 6-dec-2021
(*versie voor externe doeleinden*)

Website: www.nattekunstwerkenvandetoekomst.nl

Het Kennisprogramma Natte Kunstwerken 2021-2024 (i.e. KpNK 2021-2024) is een publiek publieke samenwerking tussen Deltares, Marin, TNO en Rijkswaterstaat en heeft als doel de kennisbasis voor Vervanging en Renovatie van natte kunstwerken te versterken. De achtergronden en ambities voor de looptijd van het KpNK 2021-2024 zijn vastgelegd in een programmplan. Het programmplan wordt jaarlijks uitgewerkt in een Kennisplan Natte Kunstwerken met daarin onderwerpen en bijdragen van de deelnemende partijen. Beide documenten zijn gebaseerd op de Samenwerkingsovereenkomst Kennisprogramma Natte Kunstwerken 2021-2024 dat door de deelnemende partijen is ondertekend.

Het onderhavige document betreft het Kennisplan Natte Kunstwerken voor het eerste jaar, dat betrekking heeft op de periode van 2021 tot aan juni 2022. In het vervolg van het voorliggende document wordt dit afgekort tot Kennisplan 2021. De partners zetten dit eerste jaar een totaalbudget van 895,5 kEuro om.

Waterschappen en marktpartijen - vertegenwoordigd door brancheverenigingen - hebben hun interesse geuit in deelname aan het KpNK 2021-2024. Individuele marktpartijen (advies, ir bureaus, aannemers, e.a.) worden nadrukkelijk uitgenodigd om te participeren in voor hen relevante onderzoeksprojecten uit het jaarlijkse kennisplan.

Het KpNK 2021-2024, de Samenwerkingsovereenkomst Kennisprogramma Natte Kunstwerken 2021-2024 en het jaarlijks te maken Kennisplan Natte Kunstwerken worden gepubliceerd op Teneder en op de website van het kennisprogramma www.nattekunstwerkenvandetoekomst.nl

Inhoudsopgave

- 1: Het Kennisplan 2021: invulling van het eerste jaar van het KpNK 2021-2024 = p2
- 2: Het Kennisplan 2021: de Plannen van Aanpak tot juni 2022 samengevat = p4
3. De contactpersonen voor het Kennisplan 2021= p11

1. Kennisplan 2021: invulling van het eerste jaar van het KpNK 2021-2024

Rijkswaterstaat staat voor forse vervanging- en renovatieopgave (VenR). Door veroudering en intensief gebruik komt einde levensduur van de kunstwerken in de netwerken die RWS in beheer heeft, in zicht. De kunstwerken vervullen een belangrijke rol in deze netwerken. Ze stellen de beheerder in staat het netwerk zodanig te kunnen reguleren, dat deze maatschappelijk optimaal kan worden gebruikt. De functie van de netwerken willen we in stand houden, met vaak hogere verwachtingen t.a.v. de prestatie op het gebied van beschikbaarheid, betrouwbaarheid, toekomstbestendigheid, dan waar het oorspronkelijk voor is ontworpen. Dat illustreert de uitdaging.

Die VenR-opgave bij kunstwerken start met 3 kernvragen die door de beheerder worden gesteld:

1. Hoe lang gaat mijn kunstwerk nog mee (zowel technisch als functioneel)?
2. Welke alternatieven heb ik, naast 1-op-1 vervanging, bij eindelevensduur van mijn kunstwerk?
3. Hoe weeg ik de verschillende alternatieven voor vervanging en renovatie af?

Om de VenR-uitdaging bij een kunstwerk in het netwerk in het juiste perspectief te plaatsen, is het van belang te weten dat er bij kunstwerken onderscheid wordt gemaakt naar de civiele delen, bewegingswerken en (veilige) bediening, die elk een verschillende levensduurverwachting hebben.

Het KpNK, een samenwerkingsverband van MARIN, TNO, Deltares, Rijkswaterstaat, levert daaraan een bijdrage. Het richt zich op de civiele en beweegbare delen van natte kunstwerken (sluizen, gemalen, stuwen, damwanden, keringen, duikers, sifons, etc). De kennisontwikkeling richt zich daarbij op een individueel kunstwerk, en de bijdrage die dat kunstwerk levert aan het functioneren van het netwerk waar het onderdeel van is.

Het samenwerkingsverband wenst uitbreiding met andere probleem- en kenniseigenaren, zoals waterschappen en marktpartijen. Het KpNK sluit aan op de uitvraag aan marktpartijen voor de RWS-innovatie-agenda met roadmaps (op www.rwsinnoveert.nl), in het bijzonder schutsluizen, stormvloedkeringen, tunnels, bruggen en lijninfra.

KpNK levert voor natte kunstwerken

- een toolbox einde levensduur voor het vaststellen van de VenR-urgentie van een nat kunstwerk op basis van de actuele technische conditie en functionele prestatie en het voorspellen van de restlevensduur ervan,
- een aanpak voor de systematische ontwikkeling van VenR-opties, en
- een integraal afwegingskader om VenR-opties onderling te kunnen vergelijken.

Het is bedoeling dat deze resultaten worden toegepast en geïntegreerd in de VenR-werkwijze, in het bijzonder bij "objecten in beeld (prognoserapport)" en de "regio-analyse (uitgangspunten-overleg)", planfase en uitvoering. We werken vanuit de urgentie (vraaggestuurd): stuwen (Maas), duikers (ON), damwandoevers (Twentekanal), sluizen (vermoeding sluisdeur Oosterschelde) zijn daarbij enkele voorbeelden. Er wordt daarbij nadrukkelijk gezocht naar mogelijkheden om onderzoeksresultaten bij het ene type kunstwerk ook bruikbaar te laten zijn voor andere typen, bijvoorbeeld omdat deze qua materiaalgebruik of belastingcondities overeenkomsten.

Dit leidt tot een verbeterde prognosebegroting en tot optimalere interventies in een netwerk waar een nat kunstwerk onderdeel van uitmaakt.

Het KpNK zet vanaf 2021 tot juni 2022 met een totaalbudget van 895,5 kEuro inhoudelijk in op

Onder kernvraag 1: Conditiebepaling en levensduurvoorspelling op, met name, moeilijk te inspecteren plekken.

In deze kernvraag worden de gevolgen van trillingen, corrosie, bodemdaling, aanvaringen op natte kunstwerken onderzocht. Daarbij worden bestaande tools (numerieke modellen & monitoringstechnieken) gereviseerd en verbeterd. Daarnaast worden nieuwe tools voorgesteld en mogelijk ontwikkeld (functionele inspectie vanuit systeemdenken, d.w.z. op netwerk niveau).

Ten behoeve van het onderzoek in de komende jaren zal experimenteer-/validatieruimte worden voorbereid bij projecten aan kunstwerken met sloop in de scope ('sloopsluizen') De inventarisatie van onzekerheden bij beheerders over de conditie van verankeringen van keerwanden (zoals kademuren) is een eerste stap naar een TKI-voorstel rondom de lastige

conditiebepaling (onder de grond). Alle andere onderwerpen bevinden zich in de fase verkennen – toetsen.

Onder Kernvraag 2: systematische VenR-optie-uitwerking naar functies, drivers en functionele eisen

De methodiek wordt ontwikkeld op basis van de validatie bij een drietal casussen

- Maasstuwen: doorvaarbaarheid stuwen
- NZK/IJmuiden: afvoercapaciteit complex IJmuiden
- IJsselmeergebied: systeemuitwerking met 4 kunstwerken

Daarnaast wordt ingezet op de ontwikkeling van bouwstenen om specifieke effecten te kunnen kwantificeren die nodig zijn bij de optie-uitwerking: spuisluisformulering (zoutlast), schematisatie van kunstwerken in netwerkmodellen, AIS-data (knelpunten in netwerk voor scheepvaart) zijn voorbeelden die in 2021 worden uitgewerkt.

Onder kernvraag 3: integraal afwegingskader voor VenR

Aan de hand van een praktijkcase (Maasstuwen) ervaring opdoen met het gestructureerd in beeld brengen van het afwegingsproces, met een integraal analyse - onder meer economisch - en het toetsen van draagvlak bij waterbeheerders die de besluitvorming voorbereiden, voor het ontwikkelen van een afwegingskader voor VenR.

2. Kennisplan 2021: de Plannen van Aanpak tot juni 2022 samengevat

Kernvraag 1: Hoe lang gaat mijn kunstwerk nog mee (zowel technisch als functioneel)?

Projecten in de periode van 2021 tot aan juni 2022:

- Technieken conditiebepaling (krachten) op moeilijke bereikbare plekken
- Technieken conditiebepaling (verankeringen) op moeilijk bereikbare plekken
- Verkennen waarde van satelliet data voor kwantificeren risico's uit bodemdaling voor natte kunstwerken
- Quick-Scan damwanden (meetprotocol en analyses)
- Voorbereiding (destructief) onderzoek bij sloop objecten
- Kernvraag-overstijgend onderzoek naar functionele inspectie
- Kwantificeren van aanvaarrisico's mbv QRA voor bruggen, sluisen, stuwen, keringen RWS
- Levensduur betonnen duikers & sifons (restlevensduur materiaal)
- Verbetering model beoordelen einde levensduur t.b.v. V&R "intake"
- Vertaling technische levensduur naar beslisinformatie (degradatiecurven)

KV1: Technieken conditiebepaling (krachten) op moeilijke bereikbare plekken

Trillingen van beweegbare schuiven of keermiddelen in een stroming kunnen tot vermoeiing of zelfs falen van een keermiddel leiden, en daarmee een kortere levensduur hiervan tot gevolg hebben. Een quickscan is beschikbaar om dat risico te toetsen. Om (het gevaar van) trillingen in een verdere diagnose / ontwerp te kunnen vaststellen/voorspellen, alsmede om mitigerende maatregelen te ontwerpen, wordt een numerieke CFD-methode onderzocht die in Duitsland (BAW) eerder is verkend (als alternatief van kostbare metingen).

Casuïstiek: ervaring van segmentdeur Sluis Eefde (RWS & Lock2Twente levert info aan) doorvertalen naar Maasstuwen

Rapportage met oordeel over de nauwkeurigheid van een CFD-model om liftkrachten op een sluisdeur te kunnen voorspellen (november 2021)

KV1: Technieken conditiebepaling (verankeringen) op moeilijk bereikbare plekken

De gebruiker constateert mbt in de grond verankerde wanden van hydraulische constructies:

- De ontwerpwaarden van degradatiegedrag zijn conservatief
- Toepassing van die ontwerpwaarden op bestaande verankeringen leidt tot restlevensduurinschatting die korter is dan waarvan oorspronkelijk uitgegaan
- Conditie en prestatie van (klap)ankers is onzeker: de trekcapaciteit is onzeker alsook de inschatting van de verwachte damwandvervorming

De onderzoeker concludeert:

- Conditiebepaling van verankering onder de grond is niet mogelijk
- Er is onvoldoende data beschikbaar over degradatie van verankeringsconstructies
- Bepalende factoren: (1) afname dwarsdoorsnede (corrosie), (2) brosse breuken in hoogwaardig staal of (3) bodemdaling

Casuïstiek daarbij (gelinkt aan deze factoren):

- o problemen met hoogwaardig staal: Prinses Irene sluis, SVK Hollandse IJssel
- o damwandvervorming: Gevelco in R'dam haven
- o trekcapaciteit van klapankers: ARK

Voorgestelde actie:

- omvang en impact in beeld brengen in een expertworkshop
- (ambitie tot) vorming werkgroep voor de opzet van een Nederland breed TKI-onderzoek op gebied van verankering (als basis voor 2022-2024)

producten:

- Workshopverslag inclusief doorvertaling impact naar RWS-areaal (april 2022)

KV1: Verkennen waarde van satelliet data voor kwantificeren risico's uit bodemdaling voor natte kunstwerken

doelstelling: Wat is het effect van bodemdaling op natte kunstwerken en hoe die kennis te benutten in risico-analyses (voor bepaling einde levensduur)?

In 2021 worden hypothesen geformuleerd over het effect van bodemdaling op natte kunstwerken (dmv literatuurstudie). Dit leidt tot een rapportage in november 2021. In een volgende fase wordt de potentie van monitoring door satellieten hierin verkend. Daarvoor wordt in december een actieplan voor opgesteld. Er liggen raakvlakken met KIA geo-risico's (vervolg geo-Impuls) met kansen voor aansluiting ingenieursbureaus (oa sweco). Ook vanuit RCE interesse om met satellietdata archeologie te detecteren (potentiele databron).

KV1: Quick-Scan damwanden (meetprotocol en analyses)

Focus is de bepaling van restlevensduur van stalen damwanden die blootstaan aan corrosie. De manier om daar antwoord op te krijgen is het ultrasoon meten van de staaldikte conform bestaand Protocol WAAR en HOE dat te doen. De vraag hier is op HOEVEEL plaatsen dat dan gedaan moet worden (voorkom te veel, te weinig meten).

Het onderzoek gebeurt in aansluiting op de ontwikkeling van NEN6766, eerder onderzoek naar bepaling correlatie-afstanden (KpNK) en lopend Verkennend Onderzoek Waterveiligheid (VOW) naar het standaardiseren van damwandmetingen en het beoordelen van damwanden (in het kader van WBI). En leidt tot een TNO-rapportage en een technische publicatie (nav casus Eefde) die als bouwstenen dienen voor een plan om gericht meetdata te verzamelen waarmee de conditie van damwanden in de toekomst wordt geanalyseerd.

KV1: Voorbereiding (destructief) onderzoek bij sloop objecten

Natte kunstwerken die binnenkort gesloopt worden (zoals Sluis II (Tilburg), Roggebotsluis, sluis Kornwerderzand) bieden kansen om (inspectie)technieken, tools en methoden voor de conditiebepaling te valideren, met name op moeilijk bereikbare plaatsen. Met als doel om een meer transparante diagnose van einde levensduur van een kunstwerk af te leiden. Dit project leidt tot een inventarisatie van onderzoekskansen o.b.v. een overzicht van te slopen kunstwerken, en leidt op basis van een case (Roggebotsluis) tot een generieke aanpak om draagvlak bij stakeholders te verkrijgen voor het benutten van (een top 3 van) deze kansen.

Producten:

- Overzicht van te slopen objecten en te betrekken experts & stakeholders (november 2021)
- Actieplan voor top 3 onderzoekskansen (juni 2022)

KV1: Kernvraag-overstijgend onderzoek naar functionele inspectie

Om netwerkprestaties na implementatie van VenR-maatregelen goed te kunnen inschatten, is het nodig vertrouwen te krijgen in een diagnose van deze prestaties in de huidige situatie (met verouderde kunstwerken). Dit vertrouwen wordt vergroot door na te gaan of prestaties in een geschematiseerde huidige situatie kunnen worden gereproduceerd. Dit project onderzoekt de noodzaak van een dergelijke functionele inspectie in het HWS/HVWN-systeem.

Daartoe wordt getoetst of de functionele samenhang van een object en het omliggende systeem van significant belang is bij het afwegen van VenR-varianten. Het geeft antwoord op de vraag hoe nauwkeurig de voorspelling van Functionele levensduur met MFL (Methodiek Functionele Levensduur) is en welk detailniveau de informatie van de MFL moet bevatten om te kunnen afwegen.

Producten

- Concept Aanpak functionele inspectie met case-beschrijving (november 2021)
- Advies doorontwikkeling functionele inspectie (juni 2022)

KV1: Kwantificeren van aanvaarrisico's mbv QRA voor bruggen, sluisen, stuwen, keringen RWS

Doelstelling: Als gevolg van hogere vaarsnelheden en grotere schepen is de impact op kunstwerk na aanvaring hoger dan rekening mee gehouden bij ontwerp. De bestaande eenvoudige deterministische benadering in Richtlijn Ontwerpen Kunstwerken voldoet niet meer. Focus in dit project is op brugpijlers en moet leiden tot een nieuwe ROK in of na 2024, waarin een (semi-) probabilistische aanpak voor brugontwerp op aanvaarrisico's is opgenomen.

product in het eerste jaar:

- Scenario-analyse van brugpijlers met fouten en gebeurtenissenboom (30 juni 2022) inclusief de vertaling naar toepassing voor natte kunstwerken (sluisen, stuwen, keringen): welke informatie levert de scenario-analyse op voor het identificeren van de zwakste brugpijlers/kunstwerken in een corridor op het gebied van aanvaarrisico's

KV1: Levensduur betonnen duikers & sifons (restlevensduur materiaal)

Duikers en sifons hebben een ontwerpleeftijd van 100 jaar. Uit de beheerpraktijk blijkt de technische levensduur soms korter dan die 100 jaar. Urgentie blijkt uit casus Oelerbeek (ON): bij inspectie bleek deze duiker uit 1974 onverwachts in slechte staat. Er zijn daarna 35 verdachte gevallen geconstateerd (op het totaal van 165 duikers).

In dit project wordt gewerkt aan een voorstel voor een methode betrouwbare levensduur-inschatting van duikers & sifons. Het is de bedoeling dat deze gebruikt gaat worden als bouwsteen voor een vervangingsstrategie bij einde levensduur. De methodiek gaat voorspellingen leveren die opgenomen worden in een diagnoserapport, risicoprofiel, VenR-prognose.

Het onderzoek start met een verkenning (ontwerp, inspectie, infraquest resultaten, ...). Er wordt gezocht naar dwarsverbanden van gelijke kenmerken.

In 2022 wordt de probleemanalyse opgeleverd (april 2022)

KV1: Verbetering model beoordelen einde levensduur t.b.v. V&R "intake"

Probleemstelling richt zich op het eenduidige definities gaan hanteren van einde levensduur, weten welke data/informatie daarbij dan gebruikt moet worden en aangeven hoe deze automatisch in te zetten voor opstellen prognoserapport.

In 2021 wordt de bruikbaarheid van een bestaand ML/AI end-of-life-model gereviewed voor toepassing in het prognoserapport.

Casus: Volkerak Complex en de 3 sluisen in het Twentekanaal: Eefde, Delden, Hengelo

Rapport:

- Review of Proof of Concept End of Life Model (december 2021)
- Update end of Life Model (juni 2022)

KV1 Vertaling technische levensduur naar beslisinformatie (degradatiecurven)

Op dit moment zijn de kennis en tools nog onvoldoende geschikt om gedetailleerde technische informatie te aggregeren en te vertalen naar een hoger abstractieniveau voor het onderbouwen van VenR-koerskeuzen. Dit gebrek aan passende beslisinformatie voor een strategische VenR-aanpak bemoeilijkt het identificeren van knikpunten in planningspaden, en het vaststellen of oplossingsrichtingen wel/niet meer optimaal zijn.

In deze activiteit wordt in overleg met de beheerders de vragen en wensen in kaart gebracht, waarna het abstractieniveau en gebruik van de benodigde technische conditiedata wordt voorgesteld.

Kernvraag 2: Welke alternatieven heb ik, naast 1 op 1 vervanging, bij eindelevensduur van mijn kunstwerk?

Projecten in de periode van 2021 tot aan juni 2022:

- Kernvraag-overstijgend onderzoek naar functies, drivers en functionele eisen met cases t.b.v. optie-ontwikkeling
- Spuisluisformulering
- Schematisaties van natte kunstwerken in netwerkmodellen voor uitwerken opties
- AIS-data voor functie scheepvaart

KV2: Kernvraag-overstijgend onderzoek naar functies, drivers en functionele eisen met cases t.b.v. optie-ontwikkeling

Het functioneren van een kunstwerk wordt beïnvloed door verschillende drivers, zoals zeespiegelstijging, afvoerandering en (scheepvaart)verkeersintensiteit. De bestaande Methodiek Functionele Levensduur (MFL) houdt nog geen rekening met de mogelijkheid dat het object een functionele samenhang kan hebben met andere objecten in het netwerk (ook op nationale schaal), noch met eventueel te stellen nieuwe functie-eisen aan het object.

In dit project worden deze aspecten uitgewerkt voor de VenR-opties (onderhoud, renovatie, vervanging, verbetering, niets doen, instellen beperkende maatregelen, sloop). In 3 sporen wordt toegewerkt naar een systematisch aanpak voor die uitwerking a.d.h.v. een drietal casussen en een omgevingsscan.

In het eerste jaar worden daartoe de volgende producten opgeleverd:

1. Rapportage "Drivers, functies en ontwikkelen opties: aanpak, cases en vervolgstappen".
 - a. functionele beschrijving
 - b. overzicht drivers en functies
 - c. beschrijving proces op te komen tot opties en uitwerken opties
 - d. kwantificering prestatie van de stuwcomplexen in de Maas voor de huidige en toekomstige situatie, onder veranderende afvoeren door klimaatverandering. In deze kwantificering worden ook opties meegenomen.
2. PowerPoint presentaties per case (Maasstuwen, IJmuiden en IJsselmeer)

De volgende tussenproducten worden opgeleverd in november 2021:

1. Casebeschrijving Maasstuwen met activiteiten t/m november 2021, incl. uitwerking eerste stappen case en eerste inzichten uit de methodiekontwikkelingen
2. Uitwerking raamwerk op het onderdeel opties
3. Besprekingsverslagen van de expertsessies

KV2: Spuisluisformulering

Zoutindringing speelt een rol bij het beoordelen van de functionele levensduur van kunstwerken tussen zout- en zoetwater, alsmede bij het beoordelen van VenR-alternatieven. In KpNK 2017-2020 is een formulering ontwikkeld voor het kwantificeren van de zoutlast door schutsluizen die een netwerkmodel met informatie kan voeden. In 2020 is gestart met de formulering voor spuisluizen. De formulering wordt opgenomen in het operationeel instrumentarium (D-HYDRO) en gebruikt bij bepaling eindelevensduur spuisluizen op de grens van zoet-zoutwater. De validatiecase en toepassing op einde levensduur kunstwerk is nog niet gedefinieerd.

Producten:

- Verslag van kick-off workshop (november 2021)
- pythoncode van spuisluisformulering + rapportage SSF met voorstel voor code-aanpassingen t.b.v. visvriendelijk spuien (april 2021)

KV2 Schematisaties van natte kunstwerken in netwerkmodellen voor uitwerken opties

In dit project wordt bepaald hoe de eigenschappen van kunstwerken gestructureerd kunnen worden vastgelegd in numerieke 2D-netwerkmodellen zodat deze toepasbaar worden voor toepassing in VenR.

In het eerste jaar zal door RWS een plan worden opgesteld. Deltares levert daartoe een advies op (juni 2022).

KV2 AIS-data voor functie scheepvaart

Als onderdeel van de methodiekontwikkeling om het effect te kwantificeren van veranderende afvoerstatistiek op de functie scheepvaart van natte kunstwerken, wordt in dit project onderzocht in welke mate historische en real-time Automatic Identification System (AIS) data kunnen worden gebruikt om toekomstige knelpunten in het netwerk voor de scheepvaart te kunnen vaststellen. Het onderzoek start met vragen over de toegankelijkheid en nauwkeurigheid van de data. Het toepassingsgebied is de Maas(stuwen).

Het onderzoek is door Deltares geïnitieerd en samenwerking wordt gezocht met TU Delft, Rijkswaterstaat en MARIN.

Product:

- Presentatie over de toepassingsmogelijkheden van AIS-data bij uitwerking VenR-opties (december 2021)

Kernvraag 3: Hoe weeg ik de verschillende alternatieven voor vervanging en renovatie af?

Projecten in de periode van 2021 tot aan juni 2022:

- Integrale afweging VenR-opties inclusief systeemwerking

KV3 Integrale afweging VenR-opties inclusief systeemwerking

Binnen dit onderwerp wordt in 4 jaar toegewerkt naar een transparant afwegingskader voor het onderbouwen van toekomstbestendige en kosten-efficiënte VenR-investeringsbeslissingen op object- en systeemniveau.

Meer specifiek betreft het de ontwikkeling van een afwegingstool die leidt tot een transparante beantwoording op de vraag 'welke combinatie van VenR-maatregelen wanneer voor te stellen in het regio-advies?'. Het moet helpen om een koerskeuze tussen VenR-opties te kunnen maken in het regio-advies.

In het eerste jaar wordt aan de hand interviews onderzocht in hoeverre het VenR-besluitvormingsproces gestructureerd verloopt en wat dit betekent voor het draagvlak en de ontwikkeling van een transparant integraal afwegingskader. Binnen de praktijkcase (Maasstuwen) wordt een beschrijving van welke beslisinformatie nodig is voor het nemen van beleidsbeslissingen omtrent de doorvaarbaarheid. Het toepasbaar maken van aanwezige kennis voor de VenR-praktijk is daarbij uitgangspunt.

Producten:

- Rapportage bureaustudie en verslaglegging interviews (november 2021)
- Verslag werksessies en advies voor doorontwikkeling van een integraal afwegingskader voor het onderbouwen van toekomstbestendige en kostenefficiënte VenR-investeringsbeslissingen (april 2022)

Generieke activiteiten

Projecten in de periode van 2021 tot aan juni 2022:

Website www.nattekunstwerkenvandetoekomst.nl

KV1/2/3 Website www.nattekunstwerkenvandetoekomst.nl

Om het condensatiepunt te worden van vakgenoten op het gebied van natte kunstwerken wordt de website www.nattekunstwerkenvandetoekomst.nl in fasen uitgebreid. In de eerste fase wordt de bestaande geactualiseerd tot kennisplein van kennisproducten, uitgebreid met een loketfunctie om de aansluiting van andere partijen mogelijk te maken n.a.v. publicatie van het KpNK 2021-2024 op TenderNed en gepositioneerd in het kennislandschap (o.a. het NKWK).

3. De contactpersonen voor het Kennisplan 2021

Stuurgroep kennisprogramma natte kunstwerken

- Peter van den Berg (Deltares, voorzitter)
- Daan Dunsbergen (Rijkswaterstaat, secretaris)
- Hugo Ammerlaan (MARIN)
- Willy Peelen (TNO)
- Katja Portegies (Rijkswaterstaat)
- Pieter van Berkum (Rijkswaterstaat)

Programmamateam Natte Kunstwerken

- | | | |
|--|--|-------------|
| - Daan Dunsbergen (Rijkswaterstaat, trekker) | Daan.Dunsbergen@rws.nl | 06-10558300 |
| - Just Settels (MARIN) | J.Settels@marin.nl | 06-29704908 |
| - Ad van 't Zelfde (TNO) | Ad.vantZelfde@tno.nl | 06-21693109 |
| - Alfons Mayer (TNO) | Alfons.Mayer@tno.nl | 06-22460895 |
| - Joost Bredeveld (Deltares) | Joost.Bredeveld@deltares.nl | 06-23035982 |
| - Albert Barneveld (Rijkswaterstaat) | Albert.Barneveld@rws.nl | 06-12968393 |

| Kernvraag 1 | Deltares | MARIN | RWS | TNO |
|--|---|-----------------------------------|---|---|
| Technieken conditiebepaling (krachten) op moeilijke bereikbare plekken | Tom O'Mahoney Tommaso Boschetti Sofie Kooreman | | Wim Kortlever Wilfred Molenaar Wilco Meijerink | Stefan Belfroid |
| Technieken conditiebepaling (verankeringen) op moeilijk bereikbare plekken | Hans Brinkman Mark Post | | Renger van de Kamp | Diego Allaix |
| Verkennen waarde van satelliet data voor kwantificeren risico's uit bodemdaling voor natte kunstwerken | Hans van Meerten | | Martijn de Jong | Ece Ozer Gerard Gaal |
| Quick-Scan damwanden (meetprotocol en analyses) | Hans Brinkman | | Renger vd Kamp | Diego Allaix |
| Vorbereiding (destructief) onderzoek bij sloop objecten | Joost Bredeveld | Just Settels | Bart Noordman Menno Rijkers | Alfons Mayer |
| Kernvraag-overstijgend onderzoek naar functionele inspectie | Nienke Kramer Esther van Baaren Joost Bredeveld | | Hans van Twuiver Herbert Berger | |
| Kwantificeren van aanvaarrisico's mbv QRA voor bruggen, sluizen, stuwen, keringen RWS | Migena Zagonjoli | Erwin van Iperen Dick ten Hove | Wilfred Molenaar Menno Rijkers | Mirjam Nelisse Ece Ozer Gerard Gaal |
| Levensduur betonnen duikers & sifons (restlevensduur materiaal) | | | Liselotte Jongerius Menno Rijkers Martijn de Jong | Wim Courage |
| Verbetering model beoordelen einde levensduur t.b.v. V&R "intake" | Joost Bredeveld | | Stefan Russel Martijn de Jong | Esra Bektas Ece Ozer |
| Vertaling technische levensduur naar beslisinformatie (degradatiecurven) | Joost Bredeveld Martijn P.C. de Jong | | Martijn de Jong | |

| Kernvraag 2 | Deltares | MARIN | RWS | TNO |
|--|---|------------------|------------------------------------|----------------------|
| Kernvraag-overstijgend onderzoek naar functies, drivers en functionele eisen met cases t.b.v. optie-ontwikkeling | Esther van Baaren Noor ten Harmsen van der Beek | | Herbert Berger Albert Barneveld | Hendrik van Meerveld |
| Spuisluisformulering | Tom O'Mahoney Meinard Tiessen Noor ten Harmsen van der Beek | | Gerben Dekker Nathalie van Veen | |
| Schematisaties van natte kunstwerken in netwerkmodellen voor uitwerken opties | Esther van Baaren | | Herbert Berger | |
| AIS-data voor functie scheepvaart | Anastasia Zubova Noor ten Harmsen van der Beek Arne van der Hout Fedor Baart | Yvonne Koldenhof | Herbert Berger | |

| Kernvraag 3 | Deltares | MARIN | RWS | TNO |
|---|----------------------------------|--------------|--|--------------------------------------|
| Integrale afweging VenR-opties inclusief systeemwerking | Nienke Kramer Joost Bredeveld | | Anna Krabbe-Lugner Jan Helmer Esther Uijtewaal | Hendrik van Meerveld Alfons Mayer |

| Overkoepelend KpNK | Deltares | MARIN | RWS | TNO |
|---|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| Website www.nattekunstwerkenvandaag.nl | Joost Bredeveld | Just Settels | Martin Rouw | Gerard Gaal |