



Kennisprogramma Natte Kunstwerken
Kennisplan 2023

*Vervangings- en renovatieopgave
natte kunstwerken in Nederland*

Kennisbijdrage:

Sloopsluizen

Inspectie Betononderdelen Roggebotsluis

Auteurs

Huibert Borsje (TNO)

kenmerk : KpNK-2023-KV1.1-sluis-a008
versie : 1.0
datum publicatie : 26 september 2023



Voorwoord

Kennisprogramma Natte Kunstwerken

Sluizen, stuwen, gemalen en stormvloedkeringen zijn belangrijke assets waarvoor beheerders zoals Rijkswaterstaat en de waterschappen verantwoordelijk zijn. Veel van deze natte kunstwerken in de waterinfrastructuur bereiken de komende decennia het einde van hun (technische en/of functionele) levensduur. Zij kunnen daardoor hun functies naar verwachting niet meer adequaat blijven uitoefenen. Dit zal ten koste gaan van de mate waarin de waterinfrastructuur voldoet aan betrouwbaarheidseisen. In het kader van goed assetmanagement staan we dan ook voor de enorme opgave om deze kunstwerken te vervangen of te renoveren. Welke kennis hebben we nodig om dat efficiënt, kostenbesparend en toekomst-bestendig aan te pakken?

Deltares

MARIN

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

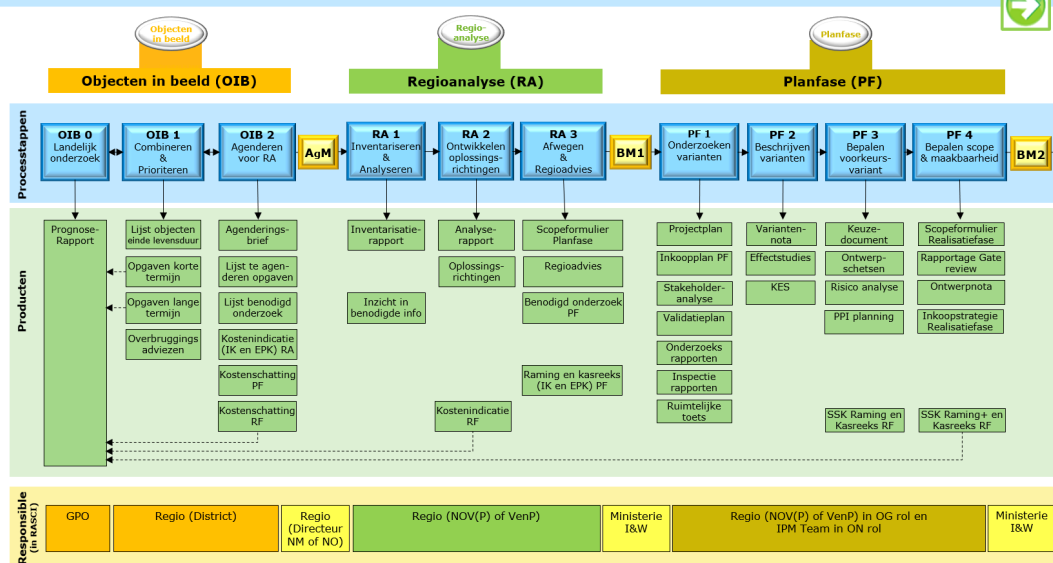
TNO

In het Kennisprogramma Natte Kunstwerken (KpNK) ontwikkelen en bundelen Deltares, MARIN, TNO en Rijkswaterstaat deze kennis op basis van de Samenwerkingsovereenkomst Natte Kunstwerken.

Werkwijze vervangings- en renovatieproces

De laatste jaren richten we ons niet meer uitsluitend op een-op-een vervanging van kunstwerken. We zoeken steeds meer naar mogelijkheden om hun levensduur te verlengen en (noodzakelijke) ingrepen te koppelen aan gebieds- en netwerkontwikkelingen en aan functionele ontwikkelingen. Rijkswaterstaat heeft als assetmanager een vernieuwde werkwijze voor dit vervangings- en renovatieproces (VenR) opgesteld om een uniform en systematisch proces te hebben waarmee een VenR-maatregel transparant onderbouwd kan worden (zie Figuur 1).

Procesketen VenR (tot aan Realisatie)



Figuur 1: Procesketen VenR binnen Rijkswaterstaat

Deze procesketen vormt de basis waar de kennisontwikkeling van het kennisprogramma aan bijdraagt.



Twee-stappen-benadering en drie kernvragen

De kennis die we ontwikkelen binnen het Kennisprogramma Natte Kunstwerken draagt bij aan de stapsgewijze-benadering binnen deze Procesketen VenR:

- stap 1 (*Objecten in Beeld*): richt zicht op (het einde van) de technische levensduur van een kunstwerk en het agenderen van de VenR-opgave in het *Prognose rapport*;
- stap 2 (*Regioanalyse*): brengt vooral de relatie in kaart tussen het kunstwerk en de netwerken waar het (samen met andere kunstwerken) deel van uitmaakt. In het resulterende *Regioadvies* gaat het ook over (het einde van) de functionele levensduur.

Inhoudelijk vindt het onderzoek plaats aan de hand drie *kernvragen*:

1. Hoe lang gaat mijn kunstwerk nog mee, zowel technisch als functioneel?
2. Welke alternatieven heb ik, behalve een-op-een vervanging?
3. Hoe weeg ik de alternatieven tegen elkaar af?

Programmaplan, jaarlijkse kennisplannen en samenwerking

Het programmaplan omvat de achtergronden en ambities voor de gehele looptijd van het Kennisprogramma Natte Kunstwerken. Jaarlijks worden deze ambities uitgewerkt in een kennisplan en een bijbehorend financieringsplan. Andere partijen zoals waterschappen, adviesbureaus en andere (commerciële) organisaties, nodigen we uitdrukkelijk uit om deel te nemen aan het gezamenlijk uitvoeren van een kennisplan, bijvoorbeeld met kennisbijdragen in voor hen relevante onderzoeksprojecten, met praktijkervaringen of financiële bijdragen.

Resultaten delen

Bijdragen en onderzoeksresultaten uit ons Kennisprogramma Natte Kunstwerken delen we met de hele sector via onze website (www.nattekunstwerkenvandetoekomst.nl) en op andere manieren.

Hieronder vindt u een kennisbijdrage binnen werkpakket 'Sloopsluizen' uit het Kennisplan 2023. Het omvat eerst de samenvatting van het onderzoek 'Inspectie Roggebotsluis'. Deze activiteit is namens het Kennisprogramma Natte Kunstwerken geleid door TNO. Na de samenvatting vindt u het volledige onderzoeksverslag in de vorm van een memo.

N.B. Het volledige memo is gelijk aan het originele memo van TNO, met uitzondering van enkele gegevens die om privacyredenen verwijderd zijn.



Kennisprogramma Natte Kunstwerken *Kennisplan 2023*

Meer informatie

- Het Kennisprogramma Natte Kunstwerken is de uitwerking van de onderzoeklijn 'Toekomstbestendige Natte Kunstwerken' binnen het Nationaal Kennisplatform voor Water en Klimaat (NKWK). Zie www.waterenklimaat.nl

NKWK

- Voor meer informatie over het programma Kennisprogramma Natte Kunstwerken, zie www.nattekunstwerkenvandetoekomst.nl.



- Voor vragen over het Kennisprogramma Natte Kunstwerken en het Kennisplan 2023 kunt u terecht bij Martine Brinkhuis, email martine.brinkhuis@rws.nl
- Voor vragen over de voorliggende kennisbijdrage kunt u terecht bij de auteurs:

Huibert Borsje - huibert.borsje@tno.nl



Kennisprogramma Natte Kunstwerken
Kennisplan 2023



Samenvatting

Sloopsluizen

Inspectie betononderdelen Roggebotsluis

Hieronder vindt u een kennisbijdrage van het werkpakket ‘Sloopsluizen’ uit het Kennisplan 2023. De bijdrage – geleid door TNO – omvat de samenvatting van het onderzoek ‘Inspectie Roggebotsluis’. Na de samenvatting vindt u het volledige onderzoeksmemo.

Aanleiding en probleemstelling

Het KpNK ontwikkelt kennis waarmee beheerders kunnen inschatten op welk moment een nat kunstwerk (of een onderdeel daarvan) het einde van de technische en/of functionele levensduur bereikt. Een deel van deze kennis kan in het veld worden verkregen door onderzoek te doen op te slopen kunstwerken.

Onderzoeksvraag (WAT)

Het doel van het onderzoek Inspectie Roggebotsluis uit 2023 was om na te gaan of het betonwerk van de sluis was aangetast en of er mechanismen aanwezig waren die die eventuele aantasting veroorzaken. Indien die aanwezig zijn, zou eventueel destructief onderzoek aan de sluis uitgevoerd kunnen worden, teneinde specifieke informatie over de betreffende aantastingsmechanismen te verkrijgen.

Onderzoeksaanpak en -methode (HOE)

Visuele inspectie van de betonnen onderdelen van de sluis. De waarnemingen aldus gedaan – onder het brugdek, in de wanden van de landhoofden en van de kolkwanden – zijn vervolgens beoordeeld en geïnterpreteerd (Expert Judgement).

Onderzoeksresultaten en synthese

De uitgevoerde inspectie van de sluis heeft uitgewezen dat er geen aantastingsmechanismen zijn in het beton van de sluis. Ook de vrijgegraven delen van de wanden, die normaliter nooit geïnspecteerd worden, vertoonden geen aantasting.

Evaluatie en vooruitblik

Er wordt geen destructief onderzoek uitgevoerd aangezien er geen aantastingsmechanismen in het beton van de sluis gevonden zijn.

Memo

www.tno.nl

huibert.borsje@tno.nl

Aan Andreas Höllbacher
Van Huibert Borsje
Onderwerp Inspectie Roggebotsluis

Datum
26 september 2023
Onze referentie
TNO 2023 M12136

Op 10 maart 2023 heeft TNO het betonwerk van de Roggebotsluis visueel geïnspecteerd. De aanleiding voor deze inspectie was de geplande vervanging van de sluis. Het doel van de inspectie was om na te gaan of er in het betonwerk sprake is van aantastingsmechanismen. Indien die aanwezig zijn, zou eventueel destructief onderzoek aan de sluis uitgevoerd kunnen worden, teneinde specifieke informatie over de betreffende aantastingsmechanismen te verkrijgen.

De foto's 1 en 2 geven een overzicht van de sluis ten tijde van de inspectie. De westzijde van de sluis was op dat moment gedeeltelijk vrij gegraven.

Tijdens de visuele inspectie van de zichtbare delen van de sluis is het volgende waargenomen:

- Onder het brugdek zijn op meerdere locaties corrosiesporen zichtbaar (foto 3). Deze zijn afkomstig van stalen onderdelen en zeer waarschijnlijk niet van wapeningscorrosie.
- In de wand van het zuidelijke landhoofd, aan de oostzijde, bevindt zich een boven de toegang een verticale scheur (foto 4). Deze scheur is zeer waarschijnlijk veroorzaakt door ongelijkmatige zettingen of verhinderde vervormingen.
- Verdeeld over de lengte van de kolkwand zijn meerdere verticale scheuren in het beton zichtbaar (foto 5). Rondom deze scheuren is geen aantasting van het beton zichtbaar. Vermoedelijk zijn dit scheuren die ten tijde van de bouw zijn ontstaan als gevolg van temperatuurseffecten tijdens de verharding van de wanden.
- In de vrijgegraven delen van de wanden van het noordelijke landhoofd en de kolk (foto 6 en 7) is geen aantasting van het beton waargenomen.

De uitgevoerde inspectie van de sluis heeft uitgewezen dat er geen sprake is van aantastingsmechanismen in het beton van de sluis. Ook de vrijgegraven delen van de wanden, die normaliter nooit geïnspecteerd worden, vertoonden geen aantasting.



Foto 1: Bovenaanzicht van de sluis kolk en het noordelijke landhoofd



Foto 2: Overzicht van het noordelijke landhoofd



Foto 3: Corrosiesporen onder brugdek



Foto 4: Verticale scheur in het zuidelijke landhoofd



Foto 5: Verticale scheuren in de kolkwand



Foto 6: Achterzijde van de wand van het noordelijke landhoofd



Foto 7: Achterzijde van de kolkwand