



# Stand van zaken versterkingsopgave No-regret keringen per 1 januari 2019





# KADES LANGS EEMSKANAAL, NOORD-WILLEMSKANAAL EN IN STAD VERSNELD AANGEPAKT

In de eerste week van januari 2012 was het voor de waterschappen in Groningen alle hens aan dek. Langdurige regenval in combinatie met een noordwesterstorm, zorgde in Noord Nederland voor overvolle kanalen en sloten. De bodem was verzadigd en het water kon niet op zee worden gespuid. Dat zette onder meer druk op de kade van het Eemskanaal. Zelfs zodanig dat deze het ter hoogte van het dorp Woltersum het niet leek te gaan houden. De Veiligheidsregio besloot over te gaan tot een gedwongen evacuatie. Een ervaring die bewoners niet bepaald in de koude kleren is gaan zitten.

Elke hoogwaterperiode geeft meer inzicht in het functioneren van het watersysteem en toont de zwakke plekken. Het bestuur van Noorderzijlvest zegde toe aan de bewoners en het provinciaal bestuur om de gehele Eemskanaalkade vóór 2019 te zullen verhogen en te versterken. Toen, begin 2012, speelde de aardbevingsproblematiek nauwelijks nog een rol. Dit veranderde na donderdag 16 augustus 2012 met de 'klap van Huizinge'. Het moeten omgaan met aardbevingen in relatie tot dijkveiligheid voegde een, tot dusver, onbekende en ongekende dimensie toe aan ons werk en moesten we ons van de grond af aan eigen maken. Ondanks dit besloot het bestuur van Noorderzijlvest de Eemskanaalkade direct ook aardbevingsbestendig te maken. Het was nog onduidelijk of en hoeveel de NAM zou bijdragen. De overleggen en onderhandelingen hierover met de Commissie Bodemdaling en later rechtstreeks met de NAM waren niet altijd gemakkelijk en bleven achter bij de gewenste snelheid van uitvoering. Toch gingen we aan de slag, eerst met rekenslagen en vanaf 2015 met de daadwerkelijke versterkingswerkzaamheden in het veld.

De totale opgave was fors. In totaal moest circa 48 km aan kade worden aangepakt. We hebben voor de uitvoering gewerkt met een pragmatische en efficiënte aanpak waarbij we de samenwerking hebben gezocht met partners zoals Rijkswaterstaat,

de gemeente Groningen en toenmalig Haren en de provincie Groningen. Het resultaat hiervan is dat we snel de kades aan de gestelde norm konden laten voldoen tegen lagere kosten dan aanvankelijk geraamd.

Inmiddels is het 2019, maken we de balans op en presenteren u deze graag. Ondanks dat we op 1 januari 2019 nog niet alle werkzaamheden hebben kunnen afronden, zijn we trots op wat bereikt is.

Van de totale opgave van 48 kilometer voldoet op het moment van schrijven circa 95% volledig aan de veiligheidsnormering. De oorzaak dat een deel nog niet op hoogte is, is voornamelijk als gevolg van tussentijds gewijzigde plannen en inzichten en het koppelen van onze werkzaamheden aan toekomstige ontwikkelingen van de gemeente Groningen. Realisatie van circa 1.500 meter in de stad vindt hierdoor plaats in het 1e kwartaal van 2019 en circa 500 meter bij de Groevesluis-Woldbrug kan pas in 3e of 4e kwartaal van 2019 worden gerealiseerd. Voor het resterende deel van 700 meter geldt dat deze werkzaamheden op verzoek van de gemeente Groningen zijn opgeschort tot uiterlijk 2023. Deze worden nu door de gemeente meegenomen in de ontwikkeling van de toekomstige woongebieden rondom het Praxis terrein. Ter plekke is geen sprake van een veiligheidsrisico. Wel is in een extreme situatie overslag van water mogelijk. Voor deze situatie is een plan van aanpak in ons calamiteitenplan opgenomen.

In het voor u liggende document gaan we gedetailleerder in op de verschillende locaties, inclusief een korte toelichting op de Grootschalige Bodem Toepassing voor het traject Bronsluis-Woltersum.

Het Dagelijks Bestuur van het waterschap Noorderzijlvest

## TOELICHTING OP RESTERENDE WERKZAAMHEDEN EN BEHEERMAATREGELEN VOOR DE NO-REGRET KERINGEN NA 1 JANUARI 2019.

Hieronder volgt een verantwoording aan de hand van enkele kaarten.

### STAD GRONINGEN

#### A OOSTELIJKE REITDIEPKADE (OPGAVE HOOGTETEKORT)

Onze keringopgave langs de Oostelijke Reitdiepkade zou oorspronkelijk onderdeel zijn van de aanleg van een nieuw fietspad in 2018 door de gemeente Groningen. In het derde kwartaal van 2018 gaf de gemeente Groningen aan ons aan dat zij de aanleg van het nieuwe fietspad tot nader order moesten uitstellen.

Daarop hebben we het ontwerp herzien. Er komt nu een tuimelkade tussen het kanaal en het bestaande fietspad. Vanwege ruimtegebrek wordt het bestaande fietspad op een klein deel van het traject verhoogd. Het werk is gegund en wordt in het eerste kwartaal van 2019 uitgevoerd.

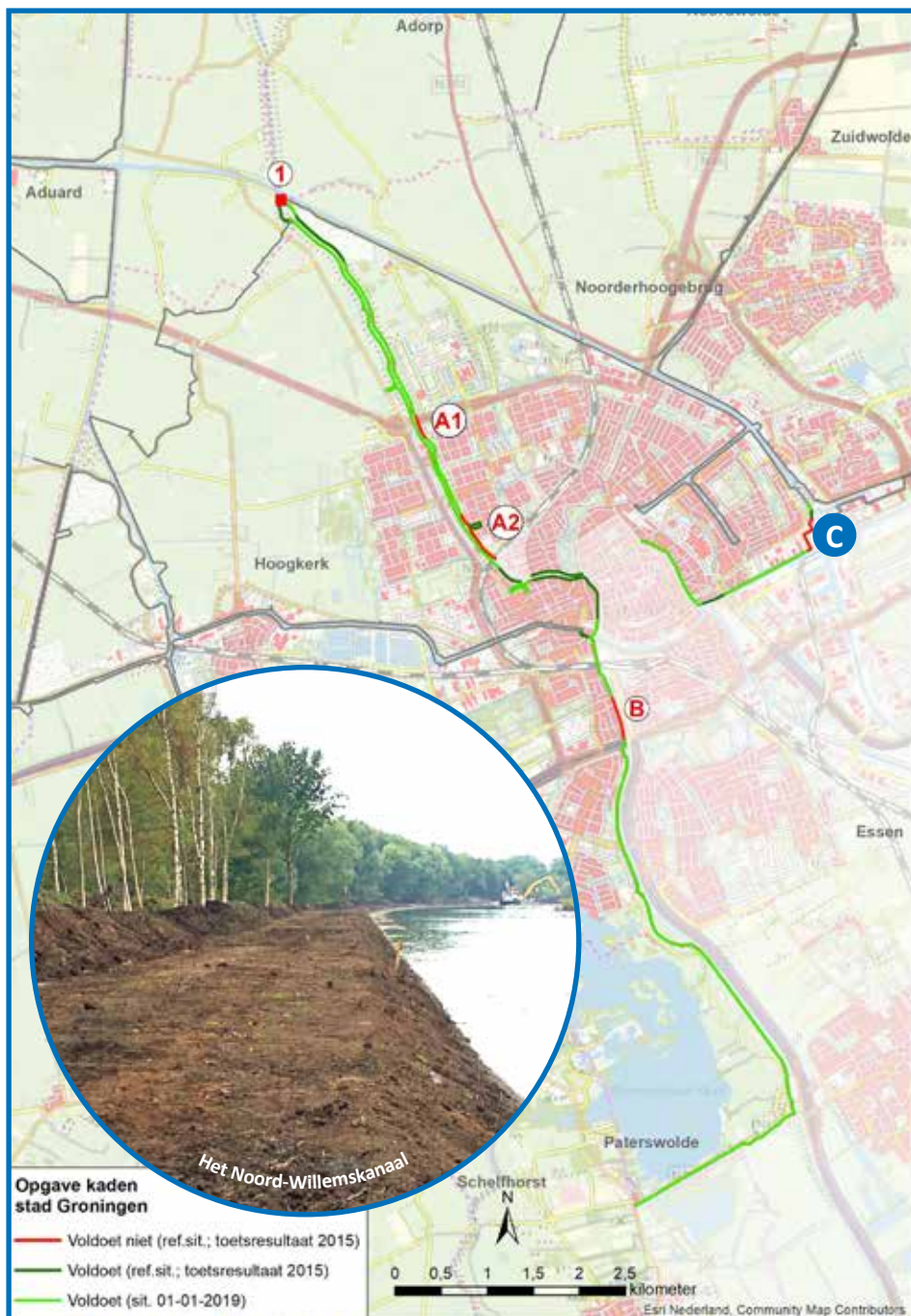
De huidige hoogte varieert van NAP +1,70m tot NAP +1,90m. De kering ligt hiermee ruim boven de maatgevende hoogwaterstand (MHW) van NAP +1,50m en biedt daarmee voldoende bescherming tegen overstromingen. Er zijn daarom geen extra beheermaatregelen nodig in de periode tot dat de werkzaamheden zijn afgerond. Uiteraard inspecteren we de kade mocht zich een hoogwatersituatie voordoen.

#### B HOORNSIEDIEP TER HOOGTE VAN GRUNOBUURT (OPGAVE HOOGTETEKORT)

De ruimte tussen de weg en het kanaal is hier beperkt en varieert tussen de 3,5 en 5 meter. Over het algemeen ligt de huidige weg 10 tot 20 cm boven het MHW. Het gebied wordt momenteel door de gemeente gerenoveerd. Er is gekozen voor een oplossing door middel van een kleine keermuur.







Op die manier blijft er ruimte voor parkeervakken en kunnen bestaande bomen blijven staan. De gemeente neemt de aanleg mee in de renovatiewerkzaamheden. De aanleg van de keermuur is in uitvoering en wordt afgerond in het eerste kwartaal van 2019.

Het zuidelijke deel en de zijwegen als Van Leeuwenhoekstraat en Muntiglaan vragen nog aandacht totdat de werkzaamheden van de gemeente gereed zijn. Door de aflopende hoogte van het Hoornsdediep ligt de huidige bestrating en het achterliggende gebied hier rond of onder de maatgevende hoogwaterstand. Bij een hoogwatersituatie zou hier water over de kade kunnen slaan, maar er is geen risico op doorbraak van de waterkering. In een dergelijke situatie heeft dit gedeelte onze volle aandacht. Zodra nodig leggen we een tijdelijke kering aan. Dat houdt in dat we zandzakken bovenaan het buitentalud leggen om zo de bereikbaarheid van winkels en woningen te waarborgen.

### **C EEMSKANAAL TER HOOGTE VAN DE PRAXIS (OPGAVE HOOGTETEKORT)**

Dit deelgebied ligt rond de jachthaven van de Groninger Motorboot Club. Bovenop de kering ligt een fietspad. Direct binnen de kering ligt het terrein van de Praxis. Op verzoek van de gemeente Groningen zijn de voorgenomen werkzaamheden opgeschort tot uiterlijk 2023. Ze zullen nu worden meegenomen in de ontwikkeling van toekomstige woongebieden rondom het Praxis terrein. Om deze gebieden goed te kunnen ontsluiten zijn bruggen nodig. Het meest voor de hand liggend is om de aanleg van de bruggen en de keringen in hetzelfde werk uit te voeren. De borging voor de werkzaamheden (planning en bekostiging) wordt vastgelegd in een samenwerkingsovereenkomst.

De kade is hier een harde kering. Het gedeelte rondom de haven ligt in de huidige situatie 0 tot 10 cm boven het MHW. Er is een risico op overslag van water in extreme situaties, maar geen risico op doorbraak van de waterkering. In 2012 gaf hoogwater hier geen aanleiding tot maatregelen. In geval van een hoogwatersituatie monitoren we dit deel van de kade.



Zo nodig nemen we maatregelen, zoals het aanbrengen van een tijdelijke kering met zandzakken of box-barriers.

Is in 2023 het terrein nog niet door de gemeente ontwikkeld? Dan zullen we na de volgende toetsronde met de provincie afstemmen welke maatregelen we nemen om aan de norm voor waterveiligheid te voldoen.

## 1 DORKWERDERSLUIS

De Dorkwerdersluis is een schutsluis met twee sluishoofden met enkelvoudige roldeuren. De sluis stamt uit 1929. De sluis is afgekeurd op de onderdelen hoogte, sterkte constructieonderdelen, piping en heave (het optreden of voorkomen van waterstroming door de grond onder en langs de sluis). Rijkswaterstaat is eigenaar van de sluis en heeft de aanpak van de sluis in zijn vervangings- en renovatieprogramma voor na 2023 opgenomen.

Om deze periode te overbruggen, hebben we samen met Rijkswaterstaat beheermaatregelen opgesteld. Deze zijn vastgelegd in het Draaiboek Hoogwater HLD 20171115. Rijkswaterstaat zal in extreme situaties de waterstanden voor en achter de sluis getrapt keren. Dat wil zeggen dat het waterniveau in de sluis tussen de waterstand van het Reitdiep en die van het Van Starckenborgkanaal wordt ingesteld. Op deze manier is de veiligheid tegen piping en heave voldoende.

Bij een extreem hoge waterstand in het Reitdiep zal een sterk variërende hoeveelheid water over de sluisdeuren van het bovensluishoofd kunnen stromen omdat deze te laag zijn. Voor de constructie is dit niet erg, maar het water stroomt dan wel in de sluiskolk. We hebben Rijkswaterstaat ook gevraagd om uit te werken hoe in een dergelijke situatie het getrapt keren in stand kan worden gehouden en dit toe te voegen aan het draaiboek.



## EEMSKANAAL

Tegelijkertijd met de werkzaamheden voor de waterveiligheid, zijn alle kades langs het Eemskanaal ook aardbevingbestendig gemaakt. De kunstwerken zijn dit ook. Uit onderzoek blijkt er voor de kunstwerken geen aanvullende opgave vanuit aardbevingsbelasting is.

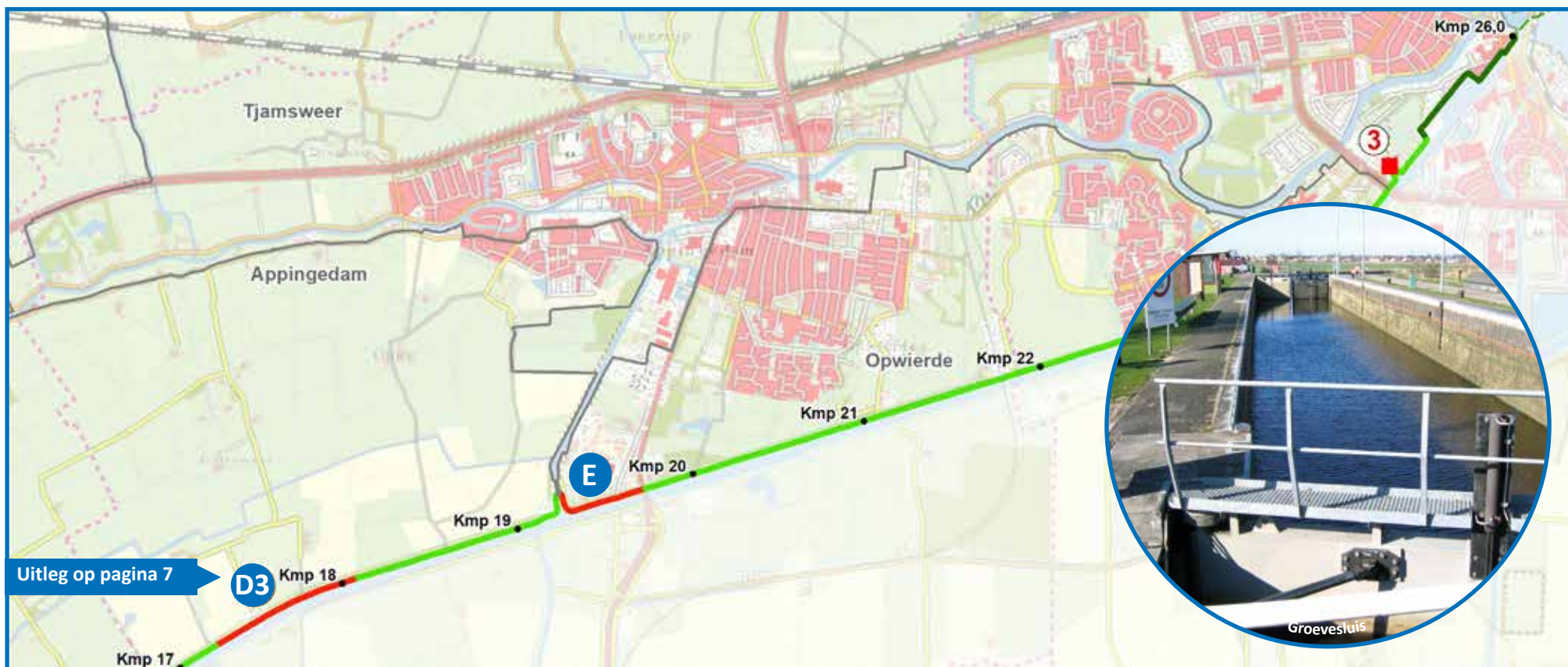
De ankers dragen formeel niet bij aan de veiligheidsnorm voor stabiliteit, de damwand zal hoogwater voldoende keren. De ankers zijn van belang als de waterstand ná het hoogwater abrupt daalt.

Aardbevingen vormen hier geen aanvullend risico op falen van de kade.

### **D** WOLTERSUM-APPINGEDAM ( KAARTEN PAGINA 7 EN 8)

De kade is hier op hoogte en voldoet aan de binnenwaartse stabiliteitseisen. Op de aangegeven trajecten, met een totale lengte van 2,4 km, moeten de nieuwe damwanden nog worden verankerd. Dit realiseren we in het tweede kwartaal van 2019.





## **E** GROEVESLUIS-WOLDBRUG

De kade is afgekeurd op hoogte (over een lengte van 500 meter) en de boordvoorziening heeft ten dele onvoldoende stabiliteit (over 310 meter). Vanwege ruimtegebrek op dit traject zoeken we de oplossing in het aanleggen van verhoogde (verankerde) damwanden tot NAP +1,60m. Dit is 30 cm boven de maatgevende waterstand van NAP +1,30m.

We bereiden momenteel de maatregelen voor om te voldoen aan de waterveiligheidsnorm. Vanwege tegenslagen op het gebied van techniek en samenwerking is dit traject vertraagd. De planning is om dit deel eind 2019 ook gereed te hebben.

In een hoogwatersituatie vóórdat de versterking gereed is, inspecteren we de kade. De kade ligt in de huidige situatie tussen 20 tot 30 cm boven de maatgevende waterstand. Indien nodig plaatsen we zandzakken of box-barriers op de kade om het hoogtetekort op te vangen. De instabiliteit van de boordvoorziening vormt geen overstromingsrisico aangezien dit pas optreedt bij een snelle en sterke waterstandsval tijdens of na hoogwater.

Aardbevingen vormen hier geen aanvullend risico op falen van de kade.



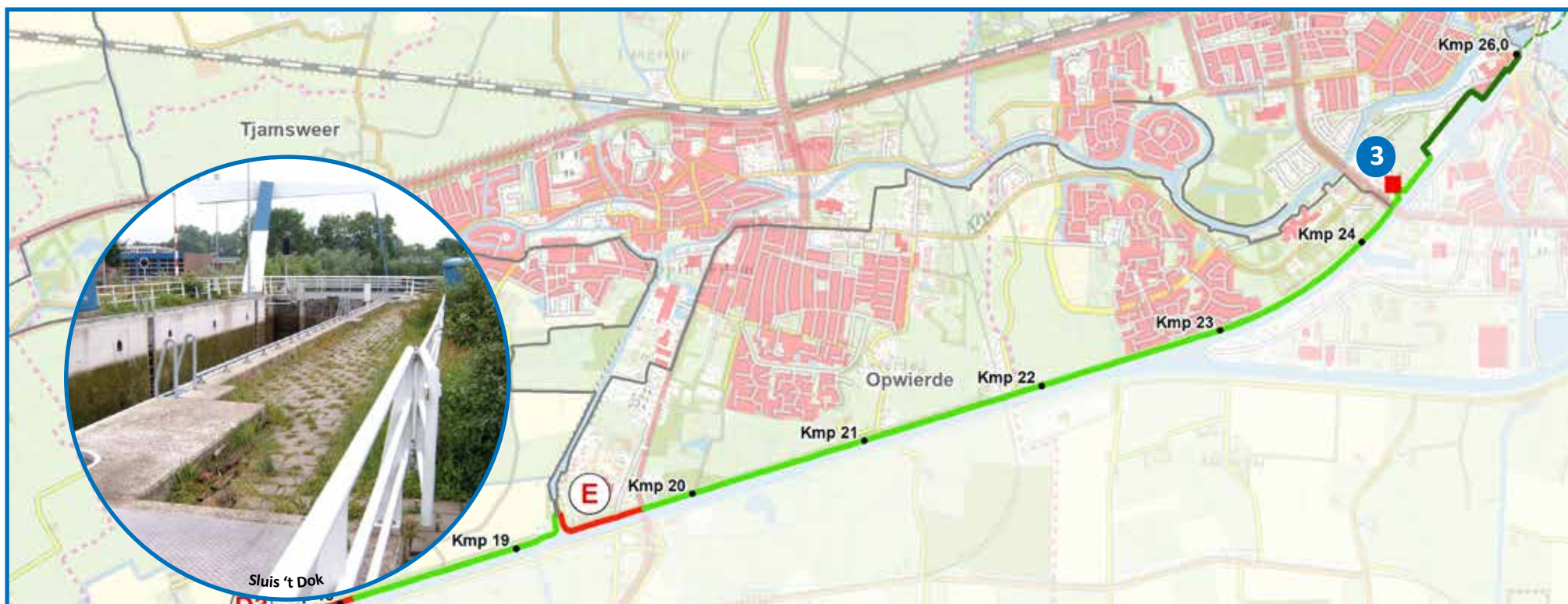


**2 - 3 KUNSTWERKEN EEMSKANAAL: J.B. BRONSSLUIS EN SLUIS 'T DOK**  
(NUMMER 3 OP KAART PAGINA 10)

In 2011 zijn de aanwezige kunstwerken in de noordelijke Eemskanaaldijk getoetst op waterveiligheid. Onderstaande tabel geeft het resultaat.

**Tabel: oordeel waterveiligheid toetsing 2011**

Naam kunstwerk	Toetsoordeel	HT (hoogte)	STPI (piping en heave)	STCG en STCO (stabiliteit)	BS (Betrouwbaar Sluiten)
Oostersluis	onvoldoende	voldoende	goed	voldoende	onvoldoende
J.B. Bronssluis	onvoldoende	voldoende	goed	onvoldoende (sluisdeuren)	onvoldoende
Groevesluis Noord	onvoldoende	voldoende	goed	voldoende	onvoldoende
Sluis 't Dok	onvoldoende	voldoende	geen oordeel	onvoldoende (sluisdeuren)	onvoldoende



### Toetsoordeel

Het toetsoordeel voor een kunstwerk is pas voldoende, als alle onderdelen (HT, STPI, STCG & STCO en BS) afzonderlijk ook voldoende scores.

### HT (hoogte)

Alle kunstwerken hebben een voldoende waterkerende hoogte.

### STPI (piping en heave)

Binnen dit onderdeel wordt onder andere gekeken of grondwater onder de constructie door kan lopen en zo kwel kan veroorzaken die de constructie ondermijnt. Voor sluis 't Dok kon dit vanwege het ontbreken van benodigde informatie niet worden berekend. Sluis 't Dok is echter in 1999 gebouwd en voldoet daarmee naar verwachting aan de moderne bouweisen. Op basis daarvan is ons beheerdersoordeel dat er voor deze sluis geen probleem bestaat.

We gaan in de komende toetsronde (2023) dit onderdeel voor sluis 't Dok wel gedetailleerder beoordelen.

### STCG en STCO (stabiliteit)

De sluisdeuren van de J.B. Bronssluis en sluis 't Dok voldoen volgens de toetsing uit 2011 niet aan de eisen voor sterkte van de constructie-onderdelen.

In 2019 is hierop een second opinion uitgevoerd. Daaruit volgt dat de sterkte van de constructie-onderdelen alsnog als voldoende moet worden beoordeeld. De beide sluisen scoren daarmee op het onderdeel STCG en STCO (Stabiliteit) voldoende.

## BS (betrouwbaarheid sluiten)

In de beoordelingsmethode voor dit onderdeel worden afzonderlijke eisen gesteld aan vier aspecten:

- A. Hoogwater waarschuwingssysteem.
- B. Procedure voor mobilisatie.
- C. Procedure voor sluiting.
- D. Bedrijfszekerheid van de sluitingsmiddelen.

### *Oostersluis en de Groevesluis Noord*

Van Rijkswaterstaat hebben we het Draaiboek Hoogwater HLD 20171115 ontvangen. Daarin staat beschreven hoe aan de eisen voor dit onderdeel wordt voldaan. Daarmee is het toetsoordeel voor de Oostersluis en de Groevesluis Noord nu voldoende en zijn voor deze sluisen geen verdere aanpassingen nodig.

### *J.B. Bronssluis en sluis 't Dok*

De eisen A, B en C kunnen buiten beschouwing worden gelaten als het kunstwerk normaal gesproken gesloten is. Dit is bij de J.B. Bronssluis en sluis 't Dok het geval. Daarmee vervalt de noodzaak om te toetsen op eis A, B en C. We hebben de provincie Groningen en gemeente Delfzijl als eigenaren verzocht om een sluitingsprotocol op te stellen waarin minstens tweemaal per jaar de sluitingsmiddelen worden gecontroleerd of eenmaal per jaar worden getest. Op het moment dat we deze protocollen hebben ontvangen, kan het oordeel betreffende de eis Bedrijfszekerheid van de sluitingsmiddelen (D) naar voldoende. Hiermee zullen deze sluisen op het onderdeel BS (betrouwbaarheid sluiten) een voldoende scoren.

De onderstaande tabel geeft de huidige stand van zaken weer.

**Tabel: huidige stand van zaken**

Naam kunstwerk	Toetsoordeel	HT (hoogte)	STPI (piping en heave)	STCG en STCO (stabiliteit)	BS (Betrouwbaar Sluiten)
Oostersluis	voldoende	voldoende	goed	voldoende	voldoende
J.B. Bronssluis	onvoldoende	voldoende	goed	voldoende	onvoldoende
Groevesluis Noord	voldoende	voldoende	goed	voldoende	voldoende
Sluis 't Dok	onvoldoende	voldoende	geen oordeel	voldoende	onvoldoende

## Aardbevingsbestendigheid

De kunstwerken zijn in 2018 door Witteveen+Bos aanvullend beoordeeld op aardbevingsbestendigheid. De eis waaraan de sluisen aan de noordzijde van het Eemskanaal moeten voldoen is afgeleid uit:

- het protocol van Deltares [Toetsprotocol voor aardbevingsbestendigheid waterkerende kunstwerken Noordzijde Eemskanaal, 1220173-042. Deltares, 2017.]
- de bevindingen uit de veiligheidsfilosofie (semi-probabilistische verificatieprocedure) voor regionale keringen van Ruben Jongejan [Beoordeling aardbevingsbestendigheid van regionale waterkeringen. Jongejan, R. 2017.].

Witteveen+Bos concludeert dat de jaarlijks verwachte kans op falen van de waterkering door het optreden van een aardbevingbelasting veel kleiner is dan de eis vanuit de normering. Dit betekent dat er vanuit waterveiligheid geen maatregelen nodig zijn vanwege een aardbevingsbelasting.

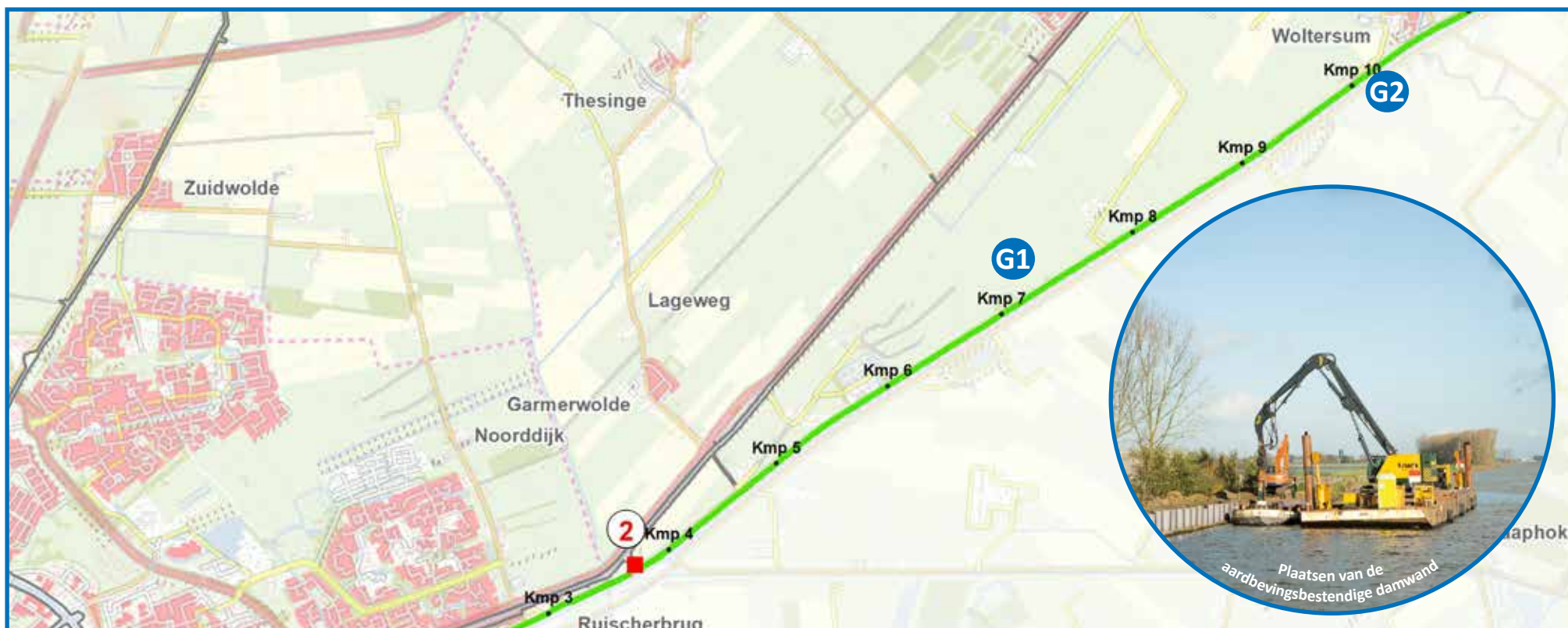




## F OUDE EEMSKANAAL

De kade achter het bedrijventerrein langs oude Eemskanaal, is een harde kering. Deze ligt boven NAP +1,70m en is daarmee hoog genoeg. De toegangsweg naar het terrein is echter net te laag over een lengte van circa 50 meter. In het eerste kwartaal van 2019 hogen we de weg op.

Het bedrijventerrein ligt buitendijks en vormt een hoog voorland voor de kering. Daardoor is hier geen risico op falen van de kering. Wel kan bij zeer hoog water enige wateroverlast ontstaan op het bedrijventerrein zelf.



## GROOTSCHALIGE BODEM TOEPASSING

### G BRONSLUIS- WOLTERSUM

De kade is op hoogte (> NAP +1,80m) en met de zelfstandig waterkerende en aardbevingsbestendige damwand die aan de kanaalzijde op NAP +1,30m is geplaatst, voldoet de kering aan de eisen voor hoogte, buitenwaartse stabiliteit en aardbevingsbestendigheid.

Met de provincie Groningen zijn afspraken gemaakt over het gebruik van baggerspecie uit het Damsterdiep in de binnenberm van de Eemskanaalkade, volgens de richtlijn Grootschalige Bodem Toepassing (GBT).

Vanaf kilometerpunt 7,2 tot en met kilometerpunt 10 wordt in 2019 en 2020 wordt dit grondmateriaal aangebracht. Na aanbrengen voldoet de kade ook aan de eisen van de binnenwaartse stabiliteit. Op een aantal locaties, waar geen ruimte is voor grond van de GBT, worden stabiliteitsschermen aangebracht.

Gedurende de periode dat de Grootschalige Bodem Toepassing nog niet is afgerond is er geen extra risico op overstroming. In geval van binnenwaartse afschuiving blijft er voldoende restprofiel staan. In combinatie met de aanwezige damwand blijft de veiligheid gewaarborgd.

