

Rapportage beoordeling traject 15_3

Beoordeling van de kering langs de
Hollandsche IJssel in de
Krimpenerwaard volgens het
algemeen filter op trajectniveau

Vastgesteld door het college van Dijkgraaf en Hoogheemraden

Status Definitief
Versie 1

Rotterdam, 25 oktober 2017

Inhoudshopgave

Inhoudshopgave	2
1. Inleiding	3
2. Het veiligheidsoordeel.....	5
3. Overzicht te treffen voorzieningen.....	9
4. Referenties	10

1. Inleiding

Voorliggend rapport bevat het veiligheidsoordeel voor de primaire waterkeringen binnen het normtraject 15_3 (de dijk langs de Hollandsche IJssel Krimpenerwaard in het beheergebied van HHSK) zoals dat is bepaald op basis van het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017 (WBI2017) in het kader van de Eerste Beoordeling Primaire Waterkeringen Overstromingskans.

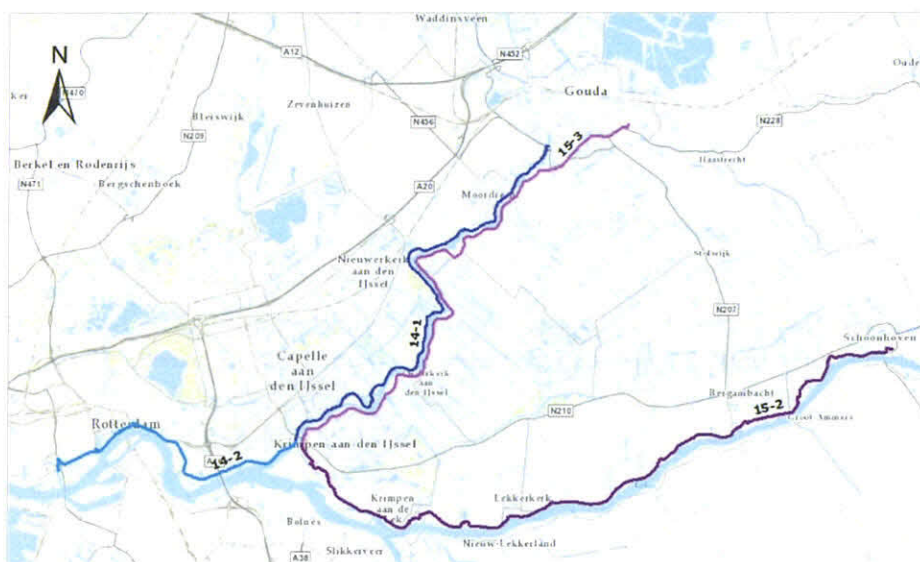
De Waterwet bepaalt dat de veiligheid van alle primaire waterkeringen elke twaalf jaar moet worden beoordeeld. Als waterkeringbeheerder van primaire waterkeringen is het waterschap wettelijk verplicht om deze veiligheidsbeoordeling uit te voeren. Het dagelijks bestuur van het waterschap is verantwoordelijk voor het tijdig aanleveren van de resultaten van de veiligheidsbeoordeling aan de toezichthouder, de Inspectie voor Leefomgeving en Transport (ILT). Binnen HHSK is het uitvoeren van de veiligheidsbeoordeling beleidsmatig verankerd in het Waterbeheerplan 2016-2021.

Systeemsprong

Per 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. De belangrijkste wijziging betreft de overgang van overschrijdingskans naar overstromingskans en daarmee samenhangend een andere normering. Dit heeft gevolgen voor de wijze waarop de beoordeling van de primaire waterkeringen wordt uitgevoerd. Omdat de nieuwe normen zijn gebaseerd op nieuwe uitgangspunten, waaronder de risicobenadering, kunnen zij niet met de voorgaande normen vergeleken worden. Om deze redenen is er sprake van een systeemsprong.

De veiligheidsbeoordeling vindt dus plaats tegen een andere context dan de voorgaande beoordelingen (Landelijke Rapportage Toetsing 1 t/m 3). Door te toetsen aan nieuwe normen gebaseerd op overstromingskansen, ontstaat een ander veiligheidsbeeld. Er is daarom geen sprake van de vierde toetsing, maar van de Eerste beoordeling Primaire Waterkeringen Overstromingskans (LBO1).

De nieuwe normen zijn daarnaast niet meer afgeleid voor dijkringen, maar voor normtrajecten. De beoordeling van de primaire waterkeringen wordt dan ook niet meer op dijkkringniveau uitgevoerd, maar per normtraject. In Figuur 1 zijn de normtrajecten van de primaire waterkeringen in beheer van HHSK op kaart weergegeven.



Figuur 1: Trajecten binnen HHSK

Eerste beoordeling Primaire Waterkeringen Overstromingskans

De Eerste beoordeling Primaire Waterkeringen Overstromingskans is 1 januari 2017 van start gegaan. In 2023 rapporteert de Minister het landelijk beeld van deze veiligheidsbeoordeling aan de Eerste en Tweede Kamer. In de eerste beoordelingsronde dienen alle primaire waterkeringen beoordeeld te worden. Voor HHSK betekent dit een opgave van in totaal 70 km. De beoordeling geeft inzicht in de actuele faalkans van de waterkeringen en hoe deze is gerelateerd aan de normering.

Voor de beoordeling wordt het WBI2017 (WBI) gebruikt. Het WBI is door het ministerie van Infrastructuur en Milieu via het Directoraat Generaal Ruimte en Water (DGRW) op 1 januari 2017 beschikbaar gesteld.

Het veiligheidsoordeel van een normtraject zoals dat volgt uit het WBI wordt uitgedrukt in 5 categorieën gerelateerd aan de afstand tot de wettelijke norm (signaleringswaarde) (1) (2). De indeling in categorieën is getoond in Tabel 1. Wanneer een kering niet aan de norm voldoet kan deze worden aangemeld bij het hoogwaterbeschermingsprogramma om geprogrammeerd te worden. Dit kan zodra de beoordeling gereed is.

Tabel 1: Categorieën van veiligheidsoordelen conform WBI2017

Cat.	Aanduiding categorie veiligheidsoordeel	Begrenzing categorie *
A+	Overstromingskans van het normtraject is veel kleiner dan de signaleringswaarde. <i>Normtraject voldoet ruim aan de signaleringswaarde</i>	$P_{\text{traject}} < 1/30 * P_{\text{eis;sig}}$
A	Overstromingskans van het normtraject is kleiner dan de signaleringswaarde. <i>Normtraject voldoet aan de signaleringswaarde.</i>	$1/30 * P_{\text{eis;sig}} < P_{\text{traject}} < P_{\text{eis;sig}}$
B	Overstromingskans van het normtraject is groter dan de signaleringswaarde, maar kleiner dan ondergrens. <i>Normtraject voldoet aan de ondergrens, maar niet aan de signaleringswaarde.</i>	$P_{\text{eis;sig}} < P_{\text{traject}} < P_{\text{eis;ond}}$
C	Overstromingskans van het normtraject is groter dan de signaleringswaarde en de ondergrens. <i>Normtraject voldoet niet aan de signaleringswaarde en ook niet aan de ondergrens</i>	$P_{\text{eis;ond}} < P_{\text{traject}} < 30 * P_{\text{eis;ond}}$
D	Overstromingskans het normtraject is veel groter dan de signaleringswaarde en de ondergrens. <i>Normtraject voldoet ruim niet aan de signaleringswaarde en aan de ondergrens.</i>	$P_{\text{traject}} > 30 * P_{\text{eis;ond}}$

*
 P_{traject} Overstromingskans van het normtraject (1/jaar)
 $P_{\text{eis;sig}}$ Signaleringswaarde van het normtraject (1/jaar)
 $P_{\text{eis;ond}}$ Ondergrens van het normtraject (1/jaar)

Normtraject 15_3

Normtraject 15_3 ligt tussen de stormvloedkering Hollandsche IJssel en de Waaiersluis in Gouda. HHSK is beheerder van de dijk. Het traject kenmerkt zich door de intensief bebouwde dorpskernen van Krimpen aan den IJssel, Ouderkerk aan den IJssel en Gouderak en daarbuiten vrijwel aangesloten lintbebouwing langs de dijk. Op veel plaatsen is een breed en hoog voorland aanwezig. De dijktafsluitingen zijn steil, met name aan de binnenzijde. In de derde toetsronde is het traject bijna geheel afgekeurd waarna een groot deel (10 km) is opgenomen in het project Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard (KIJK). Dit dijkversterkingsproject is nu in de verkenningsfase.

2. Het veiligheidsoordeel

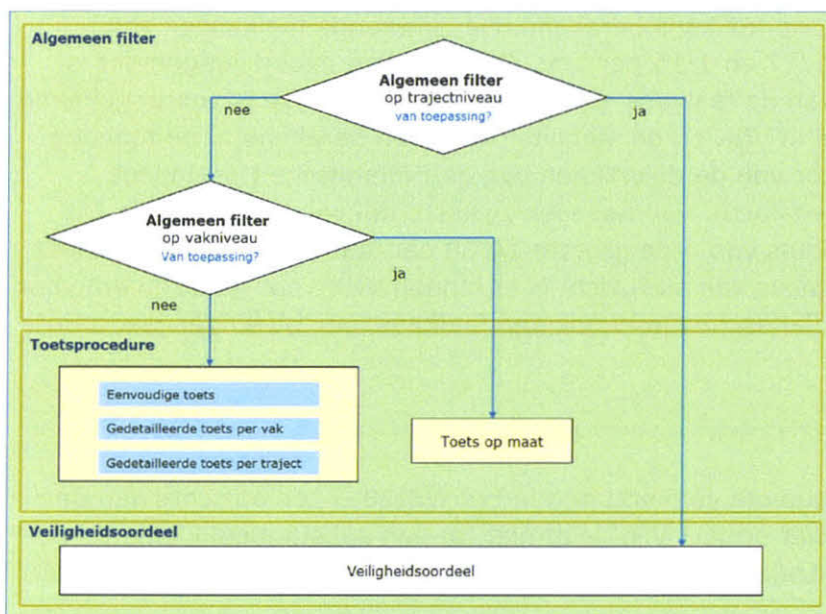
Dit hoofdstuk onderbouwt het veiligheidsoordeel conform WBI2017 voor normtraject 15_3.

Veiligheidsoordeel normtraject 15_3

Het veiligheidsoordeel voor normtraject 15_3 is **veiligheids categorie D**: *Overstromingskansen van het dijktraject is veel groter dan de signaleringswaarde en de ondergrens. Afstand tot de norm is groot* (zie Tabel 1).

Onderbouwing van het veiligheidsoordeel

De uitvoering van de beoordeling begint met het doorlopen van het Algemeen filter (zie Figuur 2). Hieronder zijn de doorlopen stappen conform het Algemeen filter weergegeven; in de eerste stap wordt beoordeeld of het Algemeen filter op trajectniveau van toepassing is.



Figuur 2: Algemeen filter WBI2017

Stap 1: Algemeen filter op trajectniveau

Het filter op trajectniveau is van toepassing als:

- het traject is opgenomen in tabel 1 van appendix C van de regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017 (1) (*criterium 1*).
- de beheerder kan aantonen dat het totaal aan nieuwe inzichten die verwerkt zijn in het WBI2017 (*criterium 2a*) én wijzigingen aan de kering ten opzichte van de situatie zoals gehanteerd in het project Veiligheid Nederland in kaart (VNK) (*criterium 2b*) niet leiden tot een substantieel kleinere overstromingskansen voor het traject.

criterium 1: traject opgenomen in tabel 1 van appendix C van de regeling

Traject 15_3 is als nummer 14 in de tabel van appendix C opgenomen. Hiermee wordt voldaan aan criterium 1.

De trajecten in appendix C van de ministeriële regeling zijn de trajecten waarvoor in het project VNK een overstromingskans is bepaald die minimaal een factor 90 groter is dan de signaalwaarde. Voor traject 15_3 bestond de VNK-studie uit een analyse van de systeemwerking van dijkkring 14/15/44 (3), waarbij is gekeken naar de faalkans van de keringen langs de Hollandsche IJssel. In deze studie is de faalkans van traject 15_3 bepaald op 1/100 (4). Dit is een factor 100 groter dan de signaleringsnorm van 1/10.000.

Aangezien het faalmechanisme *macrostabiliteit binnenwaarts* als maatgevend faalmechanisme uit de toetsing naar voren kwam, zijn voor de VNK-studie stabiliteitsommen gemaakt met behulp van het rekenprogramma MStab. Op basis van deze sommen is vervolgens een faalkans berekend. De berekende faalkansen zijn onrealistisch hoog namelijk 1/17 en 1/15 per jaar. Op basis van expert judgement is vervolgens een inschatting van de faalkans gemaakt. Bij deze analyse is vooral gekeken naar de faalkansen berekend in VNK en de stabiliteitsfactoren berekend in de toetsing. De berekende stabiliteitsfactor van de dijkvakken van de Hollandsche IJssel bleek vergelijkbaar met de stabiliteitsfactor van het toen zwakste dijkvak langs de Lek. Dit kwam overeen met een faalkans van orde grootte 1/100 per jaar (voor macrostabiliteit, zoals berekend in VNK). Op basis van dit inzicht is er binnen VNK voor gekozen om voor iedere strekking langs de Hollandsche IJssel ook een faalkans van 1/100 per jaar aan te houden (4).

criterium 2a: nieuwe inzichten verwerkt in het WBI2017

Het totaal aan nieuwe inzichten die verwerkt zijn in het WBI2017 ten opzichte van de situatie zoals gehanteerd in het project VNK leidt niet tot een substantieel kleinere overstromingskans voor het traject.

Effect rekenmodellen

Sinds de VNK-studie zijn de rekenmodellen voor het bepalen van de overstromingskans aangepast. Aangetoond moet worden dat deze aanpassingen niet tot een substantieel ander oordeel leiden. Omdat de overstromingskans binnen VNK enkel is gebaseerd op het spoor macrostabiliteit worden ook alleen hiervoor de effecten van de nieuwe rekenmodellen weergegeven.

Macrostabiliteit

Een belangrijke verandering in het WBI2017 is de overgang van rekenen met gedraineerd grondgedrag naar rekenen met ongedraineerd grondgedrag, waarbij gebruik wordt gemaakt van het model Critical State Soil Mechanics (CSSM). Dit aspect van het grondgedrag van klei en veen is tot op heden ten onrechte buiten beschouwing gelaten in de Nederlandse geotechnische praktijk. Bij een langzame of permanente belasting en goed doorlatende grondlagen is een gedraineerde analyse echter op zijn plaats (5).

Voor het besluitvormingsproces in het WBI2017 ten aanzien van het CSSM model bij het toetsspoor *macrostabiliteit binnenwaarts* is een consequentieanalyse uitgevoerd (5). Met deze analyse zijn aan de hand van profiel- en ondergrondschematisaties uit VNK de

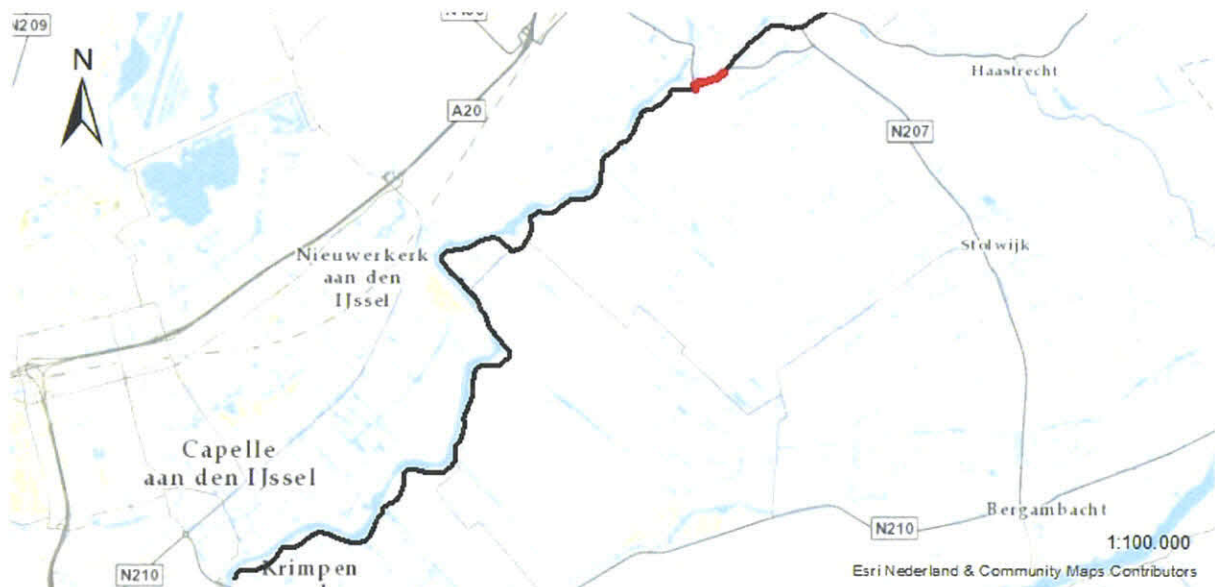
consequenties van het materiaalmodel met ongedraineerde schuifsterkte in kaart gebracht. De consequentieanalyse met het CSSM model geeft voor *macrostabiliteit binnenwaarts* een ander beeld dan VNK. Waar in VNK *macrostabiliteit binnenwaarts* voor de meeste dijkringen geen dominant faalmechanisme is (kleine faalkans voor dit faalmechanisme), voldoen in de consequentieanalyse veel dijkprofielen niet aan de semi-probabilistische veiligheidseis voor macrostabiliteit. Per saldo geven de semi-probabilistische stabiliteitsanalyses (met ongedraineerde schuifsterkteparameters en relatief lage materiaalfactoren) gemiddeld 10 tot 15% lagere stabiliteitsfactoren dan de voormalige werkwijze met gedraineerde schuifsterkteparameters (met de vigerende relatief hoge materiaalfactoren en zoals ook gehanteerd in VNK) (5).

Bovenstaande wijst er op dat de overgang van rekenen met gedraineerd grondgedrag naar rekenen met ongedraineerd grondgedrag niet leidt tot een substantieel kleinere overstromingskans voor het normtraject 15_3.

Conclusie: Het toepassen van de nieuwe inzichten zoals verwerkt in het WBI2017 leiden niet tot een substantieel kleinere overstromingskans voor traject 15_3.

Criterion 2b: Wijzigingen aan de kering t.o.v. VNK

Binnen traject 15_3 heeft sinds de VNK-studie een dijkverlegging plaatsgevonden over een lengte van circa 500 meter (Figuur 3). Dit deel van de dijk valt buiten de in de VNK geanalyseerde profielen. Vanwege de beperkte omvang van de versterking heeft deze dijkverlegging nauwelijks invloed op het uiteindelijke oordeel.



Figuur 3: Dijkverlegging in rood aangegeven

De mate waarin de overstromingskans afwijkt van de norm zorgt ervoor dat er geen significante afname is van de overstromingskans ten opzichte van VNK. Het reguliere beheer en onderhoud van de waterkeringen, gericht op het instandhouden van de bestaande kering, leidt ook niet tot een substantiële afname van de overstromingskans.

Duiding van het veiligheidsoordeel

Op basis van de gehanteerde criteria (1, 2a en 2b) geldt dat het Algemeen filter op trajectniveau van toepassing is op het normtraject 15_3. Het normtraject 15_3 valt daarmee conform Tabel 1 in veiligheids categorie D. Met deze stap eindigt de beoordeling van dit normtraject.

De grootste bijdrage aan dit veiligheidsoordeel wordt geleverd door het faalmechanisme macrostabiliteit binnenwaarts.

Uit de consequentieanalyse nieuwe normering voor KIIK blijkt tevens dat de versterkingsopgave voor STBI herbevestigd wordt, maar bovendien dat er over grote lengte een onvoldoende oordeel t.a.v. hoogte (GEKB) bijkomt. Dit ondersteunt het oordeel dat de nieuwe normering en bijbehorend instrumentarium niet tot een ander oordeel zal leiden.

3. Overzicht te treffen voorzieningen

De veiligheidsopgave wordt voor een groot deel (ca. 10 van de ruim 19 km) opgepakt binnen project KIIK. De stukken dijk met voorland worden onder andere in de POV voorlanden nader beschouwd. Het overige deel van de kering krijgt extra aandacht bij de inspecties om de actuele situatie te monitoren. In een later stadium zal HHSK de dijkstrekkingen buiten project KIIK nader beoordelen.

4. Referenties

1. **Ministerie van Infrastructuur en Milieu.** Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017, Bijlage I Procedure, versie 3, concept. 2016.
2. —. Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017, Bijlage III Sterkte en Veiligheid, versie 3, concept. 2016.
3. [REDACTED]. *Veiligheid Nederland in Kaart 2, Overstromingsrisico van dijkkringgebieden 14, 15 en 44.* 2012.
4. [REDACTED], [REDACTED]. *Memo faalkans Hollandse IJsseldijk.* 2012.
5. **Deltares.** *Memo Ongedraineerde schuifsterkte bij toetsspoor macrostabiliteit in WTI 2017 - informatie voor besluitvormingsproces.* 2014. 1209434-006-GEO-0002.
6. **HHSK.** Toetsverslag primaire waterkeringen, Toetsing 2010, Dijkkring 14 en Dijkkring 15. 2010.
7. **Royal HaskoningDHV.** Consequentieanalyse Dijkversterking Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard. 2016.
8. **Deltares.** Afleiden Hydraulische Ontwerprandvoorwaarden voor projecten langs de Hollandse IJssel. 2015.