

Overzicht opgave in beeld (onderbouwing waterveiligheidsopgave)

Aanleiding voor deze notitie

In deze notitie leggen wij uit hoe de waterveiligheidsopgave van IJsselwerken is onderzocht en onderbouwd. We beschrijven ook hoe dat in eerdere projectfases is vastgelegd en in latere fases verder is uitgewerkt.

Hoe worden dijken beoordeeld?

De dijk van de IJssel tussen Zwolle en Olst is een zogeheten primaire waterkering. Primaire waterkeringen moeten, op basis van de Waterwet, iedere twaalf jaar beoordeeld worden op de 'algemene waterstaatkundige toestand'. Doel van deze beoordeling is om aan te tonen of de waterkering (wel of niet) aan de veiligheidsnorm voldoet op de afgesproken peildatum (het einde van de 12-jarige periode).

Waterkeringen worden door beheerders op meerdere aspecten getoetst. Als de kering op één van deze aspecten niet voldoet, dan voldoet de kering niet aan de veiligheidsnorm. In dat geval moet de beheerder van de dijk gaan bepalen hoe die veiligheidsnorm gerealiseerd kan gaan worden. Dat kan leiden tot opname van een traject in het Hoogwaterbeschermingsprogramma, waarmee de verbetering van de dijk mede wordt gefaciliteerd en gefinancierd. In het dijkverbeteringsproject wordt vervolgens verder bepaald, met de toetsresultaten als basis, hoe de dijk op een doelmatige manier versterkt kan worden om weer aan de veiligheidsnorm te voldoen.

Leeswijzer

Deze notitie geeft een overzicht van de toetsingen, beoordelingen en analyses waarbij de opgave is beschreven en verder is uitgewerkt. We beschrijven de aanleiding en resultaten. Voor de verdere uitwerking en onderbouwing per fase verwijzen we naar de juiste documenten. We beginnen met de aanleiding voor opname in het hoogwaterbeschermingsprogramma, vervolgens beschrijven we de impact van de later gewijzigde normering voor waterkeringen. Daarna halen we de conclusies aan op basis van de verkenningen- en planuitwerkingsfase van het project.

De documenten waarin de waterveiligheidsopgave is uitgewerkt en die worden aangehaald in deze notitie zijn:

- Resultaten derde toetsronde primaire waterkeringen (2011)
- Resultaten Wettelijke Beoordeling (2017)
- Nadere analyse waterveiligheidsprobleem (2016)
- Rapportage Voorkeursalternatief (2019)
- Rapportage Nulontwerp (2019)
- Ontwerpnota's en berekeningennota's per dijkmodule (deeltraject) (2020-2022)



Opname in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (3e toetsronde, 2011)

In de 3^e landelijke toetsronde [Ref 1] is het tracé tussen Zwolle en Olst onderzocht als onderdeel van de toetsing van dijkkring¹ 53 langs de IJssel. Tot 1 januari 2017 was het dijktraject dat IJsselwerken Zwolle-Olst omvat onderdeel van dijkkring 53. Na 1 januari 2017 zijn dijkringen opnieuw ingedeeld in normtrajecten en vastgelegd in de Waterwet. Hiermee is opnieuw wettelijk vastgelegd welk veiligheidsniveau elk stukje dijk in Nederland zou moeten hebben.

Deze toetsing vindt plaats aan de hand van door de Minister van Infrastructuur en Waterstaat vastgestelde Voorschriften Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen (VTV 2006). De waterstanden die primaire waterkeringen moeten kunnen keren zijn eveneens vastgesteld door de Minister van Infrastructuur en Waterstaat².

In de praktijk worden dijken rekenkundig beoordeeld of getoetst. De sterkte van een dijk en mogelijke belasting worden met elkaar vergeleken. Dit gaat op een voorgeschreven wijze.

De resultaten van de toetsing zijn opgenomen in onderstaande uitsnede uit het toetsrapport. De resultaten van de toetsing van de kunstwerken is in separate rapporten beschreven.

Toetingscriterium per type	Aantal (#) of lengte (km)	veiligheidsbeoordeling			
		Voldoet aan de norm		Voldoet niet aan de norm	Geen oordeel
		goed	voldoende	onvoldoende	
Dijken					
HT Hoogte	46,5	26,5	17,8	2,2	
ST Stabiliteit					
STPH Piping&Heave	46,5	36,7	0,0	9,8	
STBU Macrostabiteit buitenwaarts	46,5	9,7	36,8	0,0	
STBI Macrostabiteit binnenwaarts	46,5	21,2	18,9	6,4	
STMI Microstabiteit	46,5	12,5	13,2	20,8	
STBK bekleding - gras	46,5	0,0	22,8	23,7	
STVL - afschuiving - zettingsvloeiing	46,5	20,6	25,9	0,0	
NWO Niet-waterkerende objecten ¹					

Figuur 1 Uitsnede met de toetsresultaten

De toetsresultaten voor het deel dat het normtraject 53-2 omvat staat ook per traject en mechanisme in de tabel in bijlage 1.

¹ De normering die gold voor 1 januari 2017 ging uit van dijkkringgebieden die een bepaald veiligheidsniveau (gebaseerd op een overschrijdingskansnorm) hadden. Een dijkkring is het stelsel van keringen die dat dijkkringgebied omsluiten.

² Deze zijn vastgelegd in de Hydraulische randvoorwaarden 2006 voor het toetsen van primaire waterkeringen (HR2006).

Tabel 1 Overzicht toetsresultaten 3^e toetsronde De afkortingen staan voor de verschillende faalmechanismen waarop wordt getoetst. Zie Bijlage 1 voor de verklaring

Traject	Hectometer		HT	STPH	STBI	STBU	STMI	STBK	STVL	NWO	Eindscore
	Van	Tot									
3.4	15,7	18,4	V	G	G	G	O	V	G	PM	O
3.5	18,4	20,5	V	G	V	V	O	V	G	PM	O
3.6	20,5	21,8	V	G	G	V	O	V	G	PM	O
3.7	21,8	22,6	V	G	G	V	O	O	G	PM	O
3.8	22,6	24,2	V	G	G	V	O	V	G	PM	O
3.9	24,2	24,8	V	G	G	V	G	O	G	PM	O
3.10	24,8	29,9	V	G	G	V	O	O	GO	PM	O
3.11	29,9	31,4	V	G	G	V	G	O	G	PM	O
4.1	31,4	33,6	V	O	G	G	G	V	GO	PM	O
4.2	33,6	35,4	V	G	G	G	G	V	GO	PM	V
4.3	35,4	36,6	V	O	G	G	G	V	O	PM	O
4.4	36,6	37,7	O	O	O	V	O	V	O	PM	O
4.5	37,7	40,3	V	G	V	V	O	O	O	PM	O
4.6	40,3	41,2	O	G	G	V	O	O	O	PM	O
4.7	41,2	45,5	O	O	O	V	O	O	GO	PM	O
4.8	45,5	46,5	V	O	O	V	G	V	GO	PM	O

Conclusie

Omdat de dijk grotendeels niet voldeed aan de op dat moment geldende wettelijke veiligheidseisen is het traject IJsseldijk Zwolle – Olst opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).



Strengere normen, impact op de toetsresultaten (2019)

In 2017 zijn nieuwe veiligheidsnormen van kracht geworden. De voorgaande normen (en dus vereisten voor de sterkte van dijken) waren gebaseerd op inzichten uit de periode 1953-1960. Mede omdat bevolking en economische waarden in overstroombare gebieden sterk zijn toegenomen werd Nederland kwetsbaarder voor overstromingen.

Tussenstap: Nadere Analyse Veiligheidsprobleem (2017)

Voorafgaand aan de Wettelijke Beoordeling die is uitgevoerd in 2019 is in 2016 en 2017 een analyse uitgevoerd om de impact van de nieuwe normering op de omvang van het veiligheidsprobleem (afstand tot het beoogde veiligheidsniveau) te bepalen.

Definitief oordeel: WBI (2019)

Ten behoeve van de subsidie vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma is een oordeel vanuit de NAV niet voldoende. Daarvoor is een formeel oordeel middels het wettelijk instrumentarium nodig, waarbij de in 2011 in de 3^e toetsronde afgekeurde delen niet opnieuw beoordeeld hoeven te worden, die voldoen immers al niet aan destijds geldende normen.

Uit deze analyse blijkt dat 28,4km van de 28,9km van de IJsseldijk Zwolle – Olst niet aan de wettelijke normen voldoet, hetzij op basis van de 3^e toetsronde, hetzij op basis van het WBI. Daarnaast zijn er waterkerende kunstwerken in het traject die ook niet voldoen: het inlaatwerk van de IJssellinier, gemaal Katerveer en de Katerveersluis. Het resultaat per onderdeel van het traject hiervan staat in bijlage 2 beschreven.



Uitgangspunten ontwerpogave: rapportage Voorkeursalternatief (2019)

De verkenningsfase is afgesloten met de rapportage Voorkeursalternatief in 2019. In deze fase is de waterveiligheidsopgave aangevuld en verfijnd door deeltrajecten verder te specificeren naar kleinere trajecten. De aanvulling is gedaan op basis van twee uitgangspunten van het Waterschap bij het uitwerken van de ontwerpogave. Zo maken we de dijk niet alleen nu maar ook in de toekomst voldoende sterk:

1. Integraal ontwerpen: de kering wordt integraal versterkt. Dit houdt in dat wanneer de dijk aangepakt moet worden vanwege één afgekeurd faalmechanisme, er voor alle faalmechanismen dezelfde ontwerplevensduur wordt aangehouden. Als de dijk bijvoorbeeld niet hoog genoeg meer is voor de komende 10 jaar kijkt het Waterschap ook direct of er voor dezelfde periode iets moet worden gedaan om de stabiliteit op orde te houden.
2. Toekomstvast ontwerpen: de dijk wordt ontworpen om voor langere termijn bescherming te bieden. Dit betekent dat, op basis van huidige inzichten, rekening gehouden wordt met toekomstige ontwikkelingen zoals klimaatverandering en bodemdaling.

Onderstaande figuur geeft de veiligheidsopgave weer.



* De bekleding op kruin, buiten- en binnentalud dient op het gehele traject vervangen te worden en is niet weergegeven op de kaart (met uitzondering van een deel van de kern in Olst, gemarkeerd met het kruis).



Vaststellen opgave in planuitwerkingsfase: onderbouwing per deeltraject (2020 - 2022)

In de planuitwerkingsfase van het project zijn verdere verfijningen aangebracht. Er is aanvullend geotechnisch onderzoek uitgevoerd. Daarnaast zijn de technische uitgangspunten geactualiseerd en gedetailleerd. De Rapportage Nul-Ontwerp [Ref 6] beschrijft deze aanvullingen. Daarnaast geeft deze rapportage een totaaloverzicht van de opgave van alle faalmechanismen behalve 'stabiliteit buitenwaarts', 'stabiliteit binnenwaarts' en de mechanismen die te maken hebben met de stabiliteit van het voorland. Voor de mechanismen die hier niet in zijn opgenomen, waren nog geen gegevens beschikbaar of de berekeningen hiervoor zijn intensief en gedetailleerd. Bij het opstellen van het VO zijn al deze berekeningen voor deze faalmechanismen wel uitgevoerd.

Per deeltraject (module) wordt de exacte veiligheidsopgave gepresenteerd in een ontwerpnota, inclusief de nog niet meegenomen faalmechanismen. De opgave beschrijven wij in het Milieueffectenrapport en onderbouwen wij voor het hele traject. Die onderbouwing wordt ontsloten bij de ter inzage legging.



Referenties

- Ref 1. Veiligheidstoetsing primaire waterkeringen, Derde toetsronde 2006-2011, Dijkkring 53 Salland-IJssel, 15 september 2010
- Ref 2. Nadere analyse van het veiligheidsprobleem, WDODelta, 2 november 2016
- Ref 3. Beoordelingsrapportage Dijktraject 53-2, Zwolle-Olst Wettelijke Beoordeling Primaire Waterkeringen 2017-2022, WDODelta, 16 augustus 2017.
- Ref 4. Dijkversterking Zwolle-Olst, Onderbouwing Voorkeursalternatief, WDODelta, v2.0, 1 september 2019.
- Ref 5. Rapportage ontwerp Kansrijke Alternatieven Zwolle-Olst, WDODelta, 12 maart 2019.
- Ref 6. Rapportage Nul-Ontwerp, IJsselwerken, 20293-ONT-00303, 5 mei 2021



Bijlage 1: Resultaat toetsing nadere analyse veiligheidsprobleem

Verklaring afkortingen:

HT	Hoogte
STPH	Piping en heave
STBI	Macrostabiliteit binnenwaarts
STBU	Macrostabiliteit buitenwaarts
STBK	Sterkte bekleding
STMI	Microstabiliteit
STVL	Stabiliteit voorland
NWO	Niet waterkerende objecten

Van	Tot	Lengte	HT	STPH	STBI	STBU	STBK	STMI	STVL	Eindoordeel
[hm]	[hm]	m								
17,800	18,000	200								
18,000	18,100	100								
18,100	18,400	300								
		600								
18,400	18,700	401								
18,700	18,800	100								
18,800	18,900	100								
18,900	19,000	100								
19,000	19,100	100								
19,100	19,200	100								
19,200	20,500	1.300								
		2.100								

Van	Tot	Lengte	HT	STPH	STBI	STBU	STBK	STMI	STVL	Eindoordeel
[hm]	[hm]	m								
20,500	20,700	200								
20,700	21,800	1.101								
		1.301								
21,800	22,000	200								
22,000	22,200	200								
22,200	22,300	100								
22,300	22,400	100								
22,400	22,500	100								
22,500	22,600	100								
		800								
22,600	22,700	100								
22,700	22,800	100								
22,800	23,000	200								
23,000	23,100	100								
23,100	23,200	100								
23,200	23,300	93								
23,300	23,400	93								
23,400	23,700	292								
23,700	23,800	100								
23,800	24,200	400								
		1.578								
24,200	24,400	200								
24,400	24,800	399								
		599								
24,800	25,700	900								
25,700	25,800	100								
25,800	25,900	100								
25,900	26,000	100								
26,000	26,200	199								
26,200	26,300	101								
26,300	26,400	101								
26,400	26,500	100								
26,500	26,900	400								
26,900	27,400	500								
27,400	27,500	100								
27,500	28,500	1.000								
28,500	29,300	800								
29,300	29,400	100								
29,400	29,500	100								
29,500	29,600	100								
29,600	29,700	100								
29,700	29,800	100								
29,800	29,900	100								
		5.102								

Van	Tot	Lengte	HT	STPH	STBI	STBU	STBK	STMI	STVL	Eindoordeel
[hm]	[hm]	m								
29,900	31,200	1.299								
31,200	31,300	103								
31,300	31,400	103								
		1.505								
31,400	32,100	700								
32,100	32,200	100								
32,200	32,400	199								
32,400	32,800	400								
32,800	33,000	200								
33,000	33,100	100								
33,100	33,400	300								
33,400	33,600	201								
		2.200								
33,600	33,700	100								
33,700	34,900	1.199								
34,900	35,100	200								
35,100	35,200	100								
35,200	35,400	200								
		1.799								
35,400	35,500	100								
35,500	35,600	100								
35,600	36,000	401								
36,000	36,100	100								
36,100	36,200	100								
36,200	36,500	301								
36,500	36,600	100								
		1.202								
36,600	36,800	200								
36,800	36,900	100								
36,900	37,000	100								
37,000	37,200	200								
37,200	37,300	100								
37,300	37,700	400								
		1.100								
37,700	37,800	100								
37,800	38,100	300								
38,100	40,300	2.196								
		2.596								



Van	Tot	Lengte	HT	STPH	STBI	STBU	STBK	STMI	STVL	Eindoordeel
[hm]	[hm]	m								
40,300	40,400	100								
40,400	40,500	101								
40,500	40,600	100								
40,600	40,700	100								
40,700	40,900	200								
40,900	41,000	100								
41,000	41,200	200								
		901								
41,200	41,300	100								
41,300	41,400	100								
41,400	41,500	100								
41,500	41,600	100								
41,600	41,900	300								
41,900	42,100	200								
42,100	42,900	800								
42,900	43,100	201								
43,100	43,800	700								
43,800	43,900	100								
43,900	44,100	200								
44,100	44,200	100								
44,200	44,500	301								
44,500	44,800	299								
44,800	45,000	199								
45,000	45,300	295								
45,300	45,400	99								
45,400	45,500	100								
		4.294								
45,500	45,600	100								
45,600	46,100	500								
46,100	46,300	200								
46,300	46,600	300								
46,600	46,700	100								
		1.200								
		28.877								
		28.677								
		200								

Deel- traject	van [hm 53-]	tot [hm 53-]	STPH	STBI	STBU	STMI	AGK	AWO	GEBU	GABU	GEKB	GABI	ZST	INN	Totaal vakoordeel
1	17,8	17,9	-	Iv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIIv	Iv	-	-	Vv
1	17,9	18	-	Iv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIIv	Iv	-	-	Vv
1	18	18,1	-	Iv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIIv	Iv	-	-	Vv
1	18,1	18,2	-	Iv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIIv	Iv	-	-	Vv
1	18,2	18,3	-	Iv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIIv	Iv	-	-	Vv
1	18,3	18,4	IVv	Iv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIIv	Iv	-	-	Vv
2	18,4	20,5	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv
3	20,5	20,6	IVv	Vv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
3	20,6	20,7	Iv	Vv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
3	20,7	20,8	IVv	IIv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
3	20,8	20,9	IVv	IIv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
3	20,9	21	IVv	IIv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
3	21	21,1	IVv	IIv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
3	21,1	21,2	IVv	IIv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
3	21,2	21,3	IVv	IIv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
3	21,3	21,4	IVv	IIv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
3	21,4	21,5	IVv	IIv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
3	21,5	21,6	IIIv	IIv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
3	21,6	21,7	IIv	IIv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
4	21,7	33,6	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv
5	33,6	33,7	-	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	33,7	33,8	Vv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	33,8	33,9	IVv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	33,9	34	IIIv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	34	34,1	IVv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	34,1	34,2	IVv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	34,2	34,3	Vv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	34,3	34,4	IVv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	34,4	34,5	Vv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	34,5	34,6	IVv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	34,6	34,7	Iv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	34,7	34,8	IVv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	34,8	34,9	IVv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	34,9	35	Vv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	35	35,1	Vv	IVv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	35,1	35,2	Vv	Vv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
5	35,2	35,3	Vv	Vv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
	35,3	35,4	Vv	Vv	IIv	IIv	-	-	Vv	Iv	IIv	Iv	-	-	Vv
6	35,4	46,5	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv	Iv