



UW WATERSCHAP

Adres Steenbokstraat 10
Postbus 4142
7320 AC Apeldoorn

Telefoon (055) 527 29 11

E-Mail info@vallei-veluwe.nl

Website www.vallei-veluwe.nl

Veiligheidsoordeel Grebbedijk dijktraject 45-1

Eerste beoordeling primaire waterkeringen 2017-2023



Waterschap Vallei en Veluwe
Versie: 1.0

Vastgesteld door het college van dijkgraaf en heemraden van waterschap Vallei en Veluwe d.d. 23
januari 2017

Opsteller: XXXXXXXXXX
Opdrachtgever: XXXXXXXXXX

Inhoudsopgave

- 1 Inleiding
- 1.1 De veiligheidsbeoordeling
- 1.2 Dijktraject 45-1 Grebbedijk
- 1.3 Aanpak en status

- 2 Het Veiligheidsoordeel
- 2.1 Veiligheidsoordeel 45-1
- 2.2 Onderbouwing van het veiligheidsoordeel
 - Criterium 1: traject opgenomen in tabel 1 van appendix C van de regeling
 - Criterium 2a: nieuwe inzichten in het WBI2017
 - o Effect Rekenmodellen
 - o Effect Hydraulische berekeningen
 - Criterium 2b: wijzigingen van de waterkering na referentie Veiligheid Nederland in Kaart
- 2.3 Duiding van het veiligheidsoordeel

- 3 Te treffen voorzieningen
- 4 Logboek en overige informatie
- 5 Bronnen

1 Inleiding

Voorliggend rapport bevat het veiligheidsoordeel voor de primaire waterkeringen voor het dijktraject 45-1 (Grebbedijk) van Waterschap Vallei en Veluwe. Het oordeel is bepaald op basis van het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017 (WBI2017) voor de Eerste Beoordeling Primaire Waterkeringen Overstromingskans. De basis hiervoor wordt gevormd door de "Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017" waarin de regels voor het toepassen van het WBI zijn vastgelegd (bepalen van de hydraulische belasting en de sterkte, en procedurele regels voor de beoordeling van de veiligheid van primaire waterkeringen). Deze regeling is per 1 januari 2017 van kracht [1]."

1.1 De veiligheidsbeoordeling

Het waterschap Vallei en Veluwe beheert ruim 130 kilometer primaire waterkeringen langs de IJssel, de Eem en Randmeren en de Nederrijn. De Waterwet bepaalt dat de waterkeringbeheerders elke 12 jaar de veiligheid voor alle primaire waterkeringen een veiligheidsbeoordeling uitvoeren. Deze veiligheidsbeoordeling betreft het dijktraject 45-1 (Grebbedijk) langs de Nederrijn.



Figuur 1: locatie van de Grebbedijk (dijktraject 45-1) in rood omcirkeld

Per 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. De belangrijkste wijziging is de overgang naar een risicobenadering. De nieuwe normen voor de primaire waterkeringen zijn uitgedrukt in overstromingskansen. De normen zijn bepaald voor dijktrajecten.

De eerste veiligheidsbeoordeling van de primaire waterkeringen op basis van de nieuwe normen is 1 januari 2017 gestart en loopt tot en met 2022. In 2023 rapporteert de verantwoordelijk minister het landelijk beeld van deze veiligheidsbeoordeling aan de Eerste en Tweede Kamer.

Voor de veiligheidsbeoordeling heeft de verantwoordelijk minister het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017 (WBI2017) beschikbaar gesteld. Het WBI2017 is een Ministeriele regeling met een aantal bijlagen. De waterkeringbeheerders gaan aan de hand van dit WBI2017 de waterstaatkundige toestand van de primaire waterkeringen beoordelen. Het veiligheidsoordeel van een dijktraject wordt uitgedrukt in 5 categorieën (A tot en met D) gerelateerd aan de afstand tot de norm [1][2] [3].

Tabel 1: Categorieën van veiligheidsoordelen conform WBI2017

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

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

1.2 De Grebbedijk (dijktraject 45-1)

De Grebbedijk beschermt de Gelderse Vallei tegen overstromingen vanuit de Nederrijn en verbindt de hoge gronden van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. De Grebbedijk ligt deels in stedelijk gebied (Wageningen) en deels in landelijk gebied (Wageningen/Rhenen).

In de Waterwet is de overstromingskansnorm voor de Grebbedijk vastgelegd op 1/100.000 per jaar (signaleringswaarde) en 1/30.000 per jaar (ondergrens).



Figuur 2: de ligging van de Grebbedijk (in rood weergegeven)

1.3 Aanpak en status

Het veiligheidsoordeel voor dijktraject 45-1 (Grebbedijk) is bepaald conform het WBI2017 zoals gepubliceerd 1 januari 2017.

Deze rapportage is 23 januari 2017 vastgesteld door het college van dijkgraaf en heemraden van waterschap Vallei en Veluwe en aangeboden aan de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT).

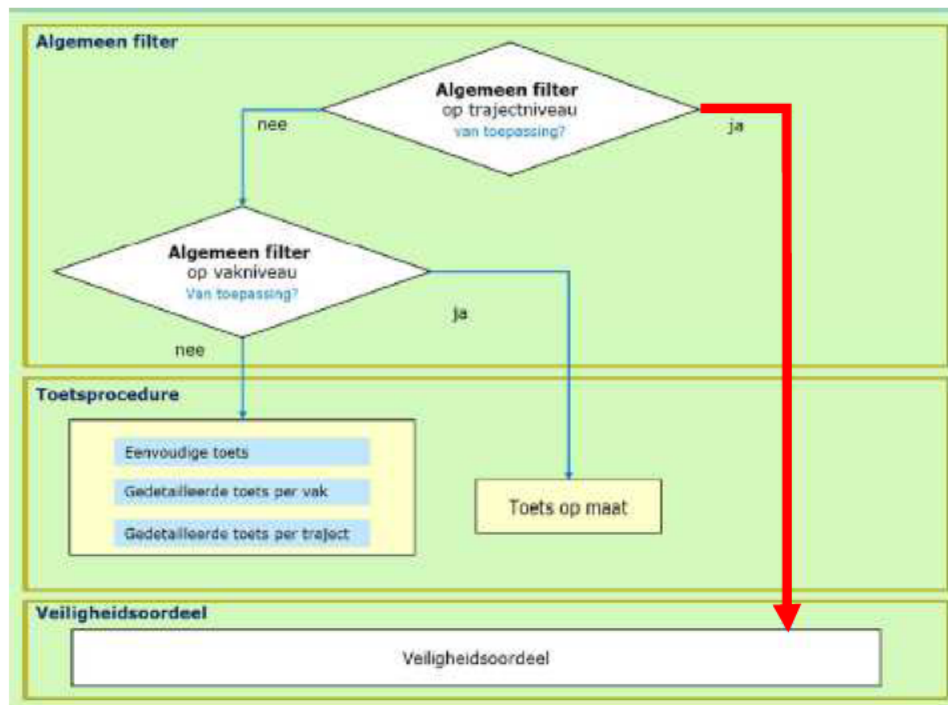
2 Het Veiligheidsoordeel

2.1 Veiligheidsoordeel dijktraject 45-1 (Grebbedijk)

Het veiligheidsoordeel van dijktraject 45-1 is veiligheids categorie D: *Overstromingskans van het dijktraject is veel groter dan de signaleringswaarde. Afstand tot de norm is groot.*

2.2 Onderbouwing van het veiligheidsoordeel

Het WBI2017 geeft een aantal stappen om te komen tot een veiligheidsoordeel. Niet alle stappen zijn per definitie nodig. De beoordeling start met de vraag of het zogenaamde Algemeen Filter (zie figuur 1) van toepassing is.



Figuur 1: Algemeen filter WBI2017 (met in rood het algemeen filter op trajectniveau)

Het Algemeen Filter op trajectniveau is van toepassing als:

1. Het traject is opgenomen in tabel 1 van appendix C van de ministeriele regeling Veiligheid primaire waterkeringen 2017 [1] (**criterium 1**);
2. De beheerder kan aantonen dat het totaal aan nieuwe inzichten die verwerkt zijn in het WBI2017 (**criterium 2a**) en wijzigingen aan de waterkering ten opzichte van de situatie zoals gehanteerd in Veiligheid Nederland in Kaart (**criterium 2b**) niet leiden tot een kleinere overstromingskans voor het betreffende dijktraject.

Criterium 1: het dijktraject 45-1 (Grebbedijk) is opgenomen in tabel 1 van appendix C van de regeling [1] en voldoet daarmee aan het criterium

Toelichting:

Voor het dijktraject 45-1 (Grebbedijk) is in de studie Veiligheid Nederland in Kaart (VNK) een overstromingskans berekend van 1/130 per jaar (bron: Rapportage VNK2 overstromingsrisico dijkkringgebied 45 Gelderse Vallei, RWS Waterdienst, december 2012). In de landelijke rapportage over VNK (bron: eindrapportage De veiligheid van Nederland in Kaart, Rijkswaterstaat Projectbureau VNK van december 2014) is rekening gehouden met de uitvoering van rivierversuiming volgens de Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier. In die rapportage is voor heel dijkkring 45 een overstromingskans berekend van 1/280 per jaar. In de studie Grebbedijk-Deltadijk? is voor alleen de Grebbedijk een overstromingskans afgeleid van 1/280 [15]. De wettelijke norm voor de overstromingskans van de Grebbedijk is 1/100.000, waarmee de berekende overstromingskans een factor 350 groter is dan de norm uitgaande van de berekende overstromingskans na uitvoering van Ruimte voor de Rivier. In tabel 1 van appendix C zijn

dijktrajecten vastgelegd met een in VNK berekende overstromingskans die minimaal een factor 90 groter is dan de signaleringswaarde.

Tabel 2 laat zien dat de voor de Grebbedijk berekende faalkans niet afhankelijk is van een relatief grote faalkans voor een enkel dijkvak of kunstwerk, maar het resultaat is van meerdere dijkvakken met een relatief grote faalkans voor de dominante faalmechanisme opbarsten en piping. De berekende overstromingskans is dus niet het gevolg van een of enkele zwakke plekken. Wel dragen de drie dijkvakken in het landelijk gebied relatief zwaarder bij aan de berekende faalkans dan de 2 dijkvakken in het stedelijk gebied [4].

Vak	Faalkans per jaar				
	Overloop en golfoverslag	Macrostabieliteit binnenwaarts	Opbarsten en piping	Beschadiging bekleding en erosie dijklichaam	Faalkans van dijkvak of kunstwerk
GR 033-043	1/36.000	-	1/270	-	1/270
GR 043-054	1/17.000	<1/1.000.000	1/380	-	1/370
GR 022-033	1/24.000	-	1/510	<1/1.000.000	1/500
EE 289-299	<1/1.000.000	-	1/1.800	-	1/1.800
EE 205-213	<1/1.000.000	-	1/1.800	-	1/1.800
Gemaal Westdijk	-	-	1/1.900*	-	1/1.900
VR 100-115	1/580.000	<1/1.000.000	1/5.100	<1/1.000.000	1/5.100
GR 000-011	1/26.000	<1/1.000.000	1/6.800	1/220.000	1/5.300
EE 245-256	<1/1.000.000	-	1/8.100	-	1/8.100
GR 011-022	1/41.000	-	1/10.000	-	1/8.300

Tabel 2: Overzicht van de vakken met de grootste berekende faalkansen in dijkkring 45, de vakken GR zijn de vakken van de Grebbedijk (geel gemarkeerd)

Criterium 2a: Het totaal aan nieuwe inzichten verwerkt in het WBI2017 leidt niet tot een significant kleinere overstromingskans voor het traject zoals bepaald in VNK.

Toelichting:

In VNK zijn bij de berekening van de overstromingskans voor de Grebbedijk vier faalmechanismen meegenomen. Dit zijn opbarsten en piping, overloop en golfoverslag, beschadiging bekleding en erosie dijklichaam en macrostabieliteit binnenwaarts. In de VNK studie is geconcludeerd dat de hoge overstromingskans voor de Grebbedijk voornamelijk wordt bepaald door het faalmechanisme opbarsten en piping. Hieronder volgt een beschouwing van veranderingen in het WBI2017 en het effect op de overstromingskans van de Grebbedijk. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen veranderingen in de rekenmodellen en in de hydraulische belastingen.

Effect rekenmodellen

In VNK zijn voor de berekening van de faalkans van een dijk vier faalmechanismen meegenomen: Opbarsten en piping, overloop en golfoverslag en beschadiging bekleding en erosie dijklichaam en macrostabieliteit binnenwaarts. De faalkans voor de Grebbedijk wordt gedomineerd door het faalmechanisme opbarsten en piping [4].

Opbarsten en piping

In het WBI is de rekenregel van Sellmeijer aangepast ten opzichte van de in VNK gebruikte rekenregel. Rijkswaterstaat WVL concludeert dat de nieuwe invoerparameters en sterktemodellering conservatiever zijn. Op basis hiervan wordt een grotere opgave voor piping verwacht [10].

Tevens geldt dat de aanpassing van de rekenregel van Sellmeijer bij korreldiameters van het zand in de pipinggevoelige laag groter dan 190 µm, leidt tot grotere minimaal benodigde kwelweglengtes [10]. De korreldiameters van het zand in de pipinggevoelige lagen in het rivierengebied zijn over het algemeen groter dan 190 µm [4]. De aangepaste rekenregel is daarmee conservatiever dan de rekenregel toegepast in VNK.

Op basis hiervan is er geen aanleiding aan te nemen dat de aangepast rekenregel van Sellmeijer leidt tot een substantieel kleinere overstromingskans voor het dijktraject.

In het kader van de POV Piping is voor de Grebbedijk de invloed van regionale kwelstromen onderzocht. De conclusie is dat de extra druk van regionale kwelstromen eerder tot opbarsten leidt en geen reductie oplevert van de kans op piping [9]

Macrostabieliteit binnenwaarts

De bijdrage van het faalmechanisme macrostabieliteit binnenwaarts aan de faalkans van de Grebbedijk is gering (< 5%) (bron VNK studie). Een belangrijke verandering in het WBI2017 is de overgang van het rekenen met gedraineerd grondgedrag naar rekenen met ongedraineerd grondgedrag. De effecten van deze overgang zijn vooral significant bij dijken op veen en klei en naar verwachting minder bij de Grebbedijk met een vooral zandige ondergrond. Vanwege de kleine bijdrage van macrostabieliteit aan de faalkans is het aannemelijk dat rekening houden met ongedraineerd grondgedrag niet zal leiden tot een substantieel lagere overstromingskans voor de Grebbedijk [11].

Ondergrondschematisaties (WBI-SOS)

Specifiek voor de beoordeling van de primaire keringen is binnen het WBI2017 een globale stochastische ondergrondschematisatie opgesteld (WBI-SOS). Het WBI-SOS bestaat uit een schematisering van de ondergrond op basis van scenario's van de grondopbouw. Samen met inzicht in de werking van en invloeden op faalmechanismen kan met de WBI-SOS informatie een verantwoorde lokale schematisatie van de ondergrond worden opgesteld [5].

Voor het WBI2017 zijn bij het opstellen van het WBI-SOS en het bepalen van de startwaarden voor diverse pipingparameters de VNK data met betrekking tot de ondergrond voor het faalmechanisme *opbarsten en piping* gebruikt [6][7][8]. Hieruit kan worden afgeleid dat een schematisatie van de ondergrond voor het faalmechanisme *opbarsten en piping* met het WBI-SOS naar verwachting weinig afwijkt van een schematisatie van de ondergrond zoals gehanteerd in VNK. In het project VNK is de schematisatie van de ondergrond ook vergeleken met beschikbare grondonderzoeken. Hieruit is gebleken dat die goed overeenkomen.

Bovenstaande geeft geen aanleiding aan te nemen dat het gebruik van het WBI-SOS leidt tot een substantieel kleinere overstromingskans voor het dijktraject 45-1.

Overige faalmechanismen

De bijdrage van de andere faalmechanismen aan de faalkans is zeer beperkt. Veranderingen in deze faalmechanismen in het WBI2017 kunnen daarmee ook niet resulteren in een significant lagere overstromingskans.

Effect hydraulische berekeningen

In de hydraulische belastingen van toepassing in het WBI2017 zijn diverse nieuwe inzichten verwerkt, waaronder de effecten van de projecten in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier, statistische onzekerheden, modelonzekerheden en nieuwe wind-, afvoer- en waterstandstatistiek [12].

In het rivierengebied is een van de belangrijkste veranderingen de overstap naar GRADE (Generator of Rainfall And Discharge Extremes) waarmee een nieuwe afvoerstatistiek is bepaald [13]. Dit resulteert in lagere afvoeren bij extreme condities doordat overstromingen in Duitsland voor het eerst worden meegenomen.

Het effect van het toepassen van GRADE op de resultaten van VNK is echter beperkt. Voor het dominante faalmechanisme *opbarsten en piping* geldt dat de hoge faalkansen zijn bepaald binnen het lage bereik van de afvoerstatistiek, oftewel bij waterstanden behorende bij een afvoer bij Lobith ruim onder de 16.000 m³/s [4]. Daarmee hebben de lagere afvoeren (en daaruit resulterende lagere waterstanden) bij extreme condities weinig invloed op de berekende faalkansen.

Bovenstaande geeft geen aanleiding aan te nemen dat de veranderingen in de hydraulische belastingen leiden tot een substantieel kleinere overstromingskans voor het traject.

Criterium 2b: Er hebben aan de Grebbedijk geen wijzigingen plaatsgehad t.o.v. de situatie die is gehanteerd in VNK, die hebben geleid tot een significant lagere overstromingskans.

Toelichting:

VNK gaat uit van de toestand van de dijken in 2012. Er zijn na 2012 geen verbeterwerken uitgevoerd aan de Grebbedijk. Het uitgevoerde beheer en onderhoud zijn gericht op de instandhouding en leiden niet tot een significant lagere overstromingskans.

Ter volledigheid zijn naast de waterkering ook andere beleidsmatige, ruimtelijke of fysieke ontwikkelingen beschouwd die van invloed zijn op de overstromingskans. Na 2012 zijn rivierverruimingsmaatregelen uitgevoerd die een waterstandsverlaging bij de Grebbedijk gaan opleveren. Het betreft de maatregelen bij Elst (Utrecht), Tollewaard en Middelwaard. Het uiteindelijke effect is nog niet definitief maar duidelijk is dat de doelstelling van de PKB van 30 centimeter niet wordt gehaald. In de studie Grebbedijk Deltadijk in opdracht van het waterschap van januari 2014 is daarom een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor als maar de helft (15 centimeter) van de PKB doelstelling wordt gerealiseerd. De berekende overstromingskans is als gevolg hiervan berekend op 1/185 per jaar [15].

In de voorkeursstrategie rivieren van het Deltaprogramma wordt onderzocht wat kansrijke maatregelen zijn voor rivierverruiming op de verschillende riviertakken. Ook voor de Nederrijn vindt deze analyse plaats. Eventuele waterstands daling draagt niet of nauwelijks bijdraagt aan het verminderen van de kans op piping. De verwachting is rivierverruiming lokaal bij kan dragen aan een lagere hoogteopgave maar niet resulteert in een significant lagere overstromingskans.

2.3 Duiding van het veiligheidsoordeel

Het Algemeen Filter op trajectniveau van het WBI2017 is van toepassing op dijktraject 45-1 (Grebbedijk). De toepassing volgt uit de in VNK berekende overstromingskans van 1/130 afgezet tegen de wettelijke veiligheidsnorm van 1/100.000 (signaleringswaarde). Op basis van de criteria van het Algemeen Filter is geen substantieel kleinere overstromingskans te verwachten ten opzichte van de berekende overstromingskans in VNK. Daarmee is het veiligheidsoordeel van dijktraject 45-1 veiligheids categorie D.

Het veiligheidsoordeel op basis van het algemeen filter beschouwd alleen de in VNK meegenomen faalmechanismen. Dit zijn voor het riviereengebied naar verwachting de meest belangrijke faalmechanismen. In de nadere veiligheidsanalyse om de veiligheidsopgave te bepalen worden alle faalmechanismen beschouwd.

De grootste bijdrage aan dit veiligheidsoordeel wordt geleverd door het faalmechanisme opbarsten en piping. Het oordeel is niet afhankelijk van een enkel dijkvak met een relatief grote faalkans. Bijna alle dijkvakken dragen bij aan de faalkans.

De 2 kunstwerken in de Grebbedijk dragen niet of verwaarloosbaar bij aan de faalkans uitgaande van de in VNK beschouwde faalmechanismen.

De onderhoudstoestand heeft geen invloed op het veiligheidsoordeel. Het dominante faalmechanisme opbarsten en piping heeft niet of nauwelijks een relatie met de onderhoudstoestand van de waterkering en komt vooral voort uit nieuwe inzichten over piping.

3 Overzicht te treffen voorzieningen

Het dijktraject 45-1 (Grebbedijk) staat op het Hoogwaterbeschermingsprogramma 2017-2022 met een start van de verkenning in 2017 en realisatie gereed in 2025 onder voorbehoud van een Rijksoordeel. In dit kader vindt ook een nadere veiligheidsanalyse plaats om de veiligheidsopgave nader te bepalen en te onderbouwen. De nadere veiligheidsanalyse heeft betrekking op alle faalmechanismen en beschouwt ook de kunstwerken.

Dijktrajecten die op basis van de beoordeling niet voldoen aan de norm krijgen bij de reguliere inspecties en de inrichting van de calamiteitenorganisatie bijzondere aandacht [14].

4 Aanvullende informatie

Het beleidsvoornemen van de "Nederrijn-Lek ontzien boven 16.000 m³" is voor de veiligheidsbeoordeling van de huidige situatie niet relevant. Wel is de vraag of en hoe dit voornemen wordt geeffectueerd van belang voor de uiteindelijke verbeteropgave. Dit wordt meegenomen in de nadere veiligheidsanalyse.

5 Logboek

De afwegingen bij dit veiligheidsoordeel voor dijktraject 45-1 (Grebbedijk) zijn vastgelegd in hoofdstuk 2. De gehanteerde bronnen zijn weergegeven onder 6 en zijn opvraagbaar en beschikbaar bij Eddy Steenbergen van het waterschap Vallei en Veluwe.

6. Bronnen

- [1] Regeling van de Minister van Infrastructuur en Milieu van 2 december 2016 met nr. IENM/BSK-2016/283517 (*Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017*) zoals gepubliceerd in de Staatscourant Nr. 65697 van 27 december 2016.
- [2] Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Bijlage I Procedure Beoordeling Veiligheid Primaire Waterkeringen* behorende bij Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017 zoals gepubliceerd in de Staatscourant Nr. 65697 van 27 december 2016.
- [3] Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Bijlage III Voorschriften Bepaling Sterkte en Veiligheid Primaire Waterkeringen* behorende bij Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017 zoals gepubliceerd in de Staatscourant Nr. 65697 van 27 december 2016.
- [4] Rijkswaterstaat WVL, *Veiligheid Nederland in Kaart Overstromingsrisico dijkkring 45 Gelderse Vallei*, HB1838752, november 2012.
- [5] Deltares, *Globale stochastische ondergrondschematisatie (WTI-SOS) voor de primaire waterkeringen*, 1209432-000-GEO-0006, versie 2, definitief, 24 september 2015.
- [6] Deltares, *Memo WTI-SOS en VNK2: verschillen, overeenkomsten en hergebruik*, 22 oktober 2014.
- [7] Deltares, *Memo WTI 2017: gebruik van WTI en VNK2 ondergrondschematisaties en parameters*, 22 oktober 2014.
- [8] Deltares, *Handleiding datamanagement WBI*, 1209432-002-GEO-0002, versie 5, definitief, 1 september 2016.
- [9] Vallei en Veluwe, *Eindrapport POV Piping regionale kwelstroom*, 22 april 2016
- [10] Deltares, *Onderzoeksrapport Zandmeevoerende Wellen*, 1202123-003-GEO-0002, maart 2012.
- [11] Deltares, *Memo Ongedraineerde schuifsterkte bij toetsspoor macrostabiliteit in WTI 2017 - informatie voor besluitvormingsproces*, 1209434-006-GEO-0007, 11 juli 2014.
- [12] Deltares, *Werkwijze bepaling hydraulische ontwerprandvoorwaarden OI2014 versie 3 voor HWBP 2015 projecten*, Rapport 1210420-000, definitief, 3 juli 2015.
- [13] Deltares, *Basisstochasten WTI-2017 Statistiek en statistische onzekerheid*, 1209433-012-HYE-0007, definitief, 2 december 2015.
- [14] Waterschap Vallei en Veluwe, *Veiligheidsrapportage waterkeringen 2016*, 8 januari 2016.
- [15] Waterschap Vallei en Veluwe en RHDHV, *Grebbedijk – Deltadijk? Studie naar de betekenis van actualisering van de beschermingsniveaus van de Grebbedijk*, januari 2014