

Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam

Projectomschrijving	Versterking Markermeerdijken		
Documentnummer	AMMD-0019830		
Bedrijfsonderdeel	Markt- en Productontwikkeling		
Werkpakket	WP-01607 - Ing.diensten Durgerdam WP 4 Bepalen veiligheidsopgave op basis van overstromingskansbenadering		
Status	Definitief		
Revisie	1.0	Revisiedatum	11-04-2023

Pagina 2 van 219 **Revisiedatum** 11-04-2023 **Documentnummer** AMMD-0019830

Beoordeeld (gereviewd) door (zie beoordelingsmatrix AMMD-002365):

Naam	Functie	
Ben Castricum	Technisch Manager Markt- en Productontwikkeling	

Vrijgegeven door (zie Vrijgavematrix AMMD-002365):

Naam	Functie	PARAAF	
Opsteller			
Victor Kramer	Adviseur Waterveiligheid		
Controleur			
Ben Castricum	Technisch Manager Markt- en Productontwikkeling		
Ilona Schrijver	Ontwerpleider Markt- en Productontwikkeling		
Vrijgever			
Anita Willig-Kos	Manager Markt- en Productontwikkeling		
Vrijgever			
Hester Faber	Projectmanager Durgerdam		
Stefan van den Helder	Technisch Manager Durgerdam HHNK		24-04-2023 13:10 CEST

Documenthistorie

Revisie	Revisiedatum	Omschrijving
0.1	22-11-2022	Hoofdstukken t/m uitgangspunten STBI gevuld.
0.2	19-12-2022	Concept versie hoofdstukken GEKB, STBI en kunstwerken.
0.3	16-01-2023	Opmerkingen HHNK en experts AMMD verwerkt.
0.4	06-03-2023	Concept versie volledige rapport
1.0	11-04-2023	Opmerkingen HHNK verwerkt

1	Inleiding	9
1.1	Aanleiding	9
1.1.1	Projectbeschrijving	9
1.1.2	Locatiebeschrijving	9
1.2	Doel van het document	10
1.3	Beschrijving van de objecten	10
1.4	Leeswijzer	11
1.5	Software	11
1.6	Berekeningen behorend bij dit beoordelingsrapport	11
2	Algemene beschrijving dijkvak 29	12
2.1	Ligging dijktraject	12
2.2	Secties en dijkpalen	12
2.3	Uitgevoerde versterkingen	13
2.3.1	Versterking 1920	13
2.3.2	Dijkverlaging 1935	14
2.4	Resultaten voorgaande beoordelingen	14
2.4.1	Resultaten tweede toetsronde	14
2.4.2	Resultaten derde toetsronde	15
2.5	Samenvatting uitgevoerde analyses na tweede en derde toetsronde	16
3	Beoordelingsmethodiek	18
3.1	Beoordelingsmethode	18
3.2	Stopcriterium	18
3.3	Hydraulische belastingen	18
3.4	Norm en lengte dijktraject	19
3.5	Veiligheidsnorm per toetsspoor en per vak	20
3.5.1	Lengte-effectfactoren	21
3.5.2	Categorieën veiligheidsoordeel	22

3.6	Zichtjaar	22
3.6.1	Bodemdaling	22
3.6.2	Kruindaling	23
3.6.3	Effect op faalmechanismen	23
4	Graserosie kruin en binnentalud (GEKB)	24
4.1	Uitgangspunten gedetailleerde toets	24
4.1.1	Gebruikte gegevens	24
4.1.2	Niet gebruikte gegevens	24
4.1.3	Dijkvakken	24
4.1.4	Software	25
4.1.5	Faalkanseisen	25
4.1.6	Kruinhoogte	25
4.1.7	Ruwheid talud	26
4.1.8	Kritiek overslagdebiet	26
4.1.9	Profielschematisatie	27
4.1.9.1	Schematisatie van het rietland	28
4.1.9.2	Schematisatie van het onderwatertalud	29
4.1.10	Koppeling profiel aan hydraulisch belastinglocatie	29
4.2	Resultaat gedetailleerde toets	29
4.3	Gevoeligheidsanalyse gedetailleerde toets	30
4.4	Stoppen beoordeling na gedetailleerde toets en restrisico	30
4.5	Oordeel	31
5	Macrostabieliteit binnenwaarts (STBI)	32
5.1	Uitgangspunten	32
5.1.1	Faalkanseisen	32
5.1.2	Gebeurtenissenboom	32
5.1.3	Glijvlakmodel en modelfactor	33
5.1.4	Ondergrondscenario's en schematiseringsfactor	33
5.1.5	Ondergrondschematisatie	34
5.1.6	Beschouwde profielen	34
5.1.7	Sterkteparameters	34
5.1.8	Waterspanningen	36
5.1.8.1	Freatische lijn	36
5.1.8.2	Stijghoogte	37
5.1.9	Verkeersbelasting	38
5.1.10	Afmetingen panden	38
5.1.11	3D-Effect panden	39
5.1.12	Gewicht panden	39

5.1.13	Sterkte onder panden	39
5.1.14	Uitvoeringsmethode bij verwijdering pand	39
5.2	Resultaten gedetailleerde toets	39
5.3	Uitgangspunten toets op maat	41
5.4	Resultaten toets op maat	42
5.5	Resultaten na toets op maat	44
5.6	Oordeel	44
6	Macrostabieliteit buitenwaarts (STBU)	45
6.1	Uitgangspunten gedetailleerde toets	45
6.1.1	Faalkanseisen	45
6.1.2	Glijvlakmodel en modelfactor	45
6.1.3	Ondergrondscenario's en schematiseringsfactor	45
6.1.4	Ondergrondschematisatie	45
6.1.5	Beschouwde profielen	45
6.1.6	Sterkteparameters	46
6.1.7	Waterspanningen	46
6.1.8	Verkeersbelasting	46
6.2	Resultaten gedetailleerde toets	46
6.3	Oordeel	47
7	Piping (STPH)	48
7.1	Uitgangspunten Toets op maat	48
7.2	Resultaten Toets op maat	48
7.3	Oordeel	48
8	Microstabieliteit (STMI)	49
8.1	Uitgangspunten eenvoudige toets	49
8.2	Resultaten eenvoudige toets	49
8.3	Oordeel	50
9	Grasbekleding erosie buitentalud (GEBU)	51
9.1	Eenvoudige toets	51
9.2	Oordeel	52

10	Grasbekleding afschuiven buitentalud (GABU)	53
11	Grasbekleding afschuiven binnentalud (GABI)	54
11.1	Uitgangspunten eenvoudige toets	54
11.2	Resultaten eenvoudige toets	54
11.3	Oordeel	54
12	Kunstwerken	55
12.1	Basisgegevens coupures	55
12.1.1	Beschrijving coupures	55
12.1.2	Geometrie coupures	56
12.1.3	Praktijkgegevens coupures	57
12.2	Hoogte kunstwerk (HTKW)	57
12.2.1	Uitgangspunten gedetailleerde toets	57
12.2.1.1	Gebruikte gegevens	57
12.2.1.2	Dijkvakken	57
12.2.1.3	Software	58
12.2.1.4	Faalkanseis	58
12.2.1.5	Kerende hoogte bij open coupure	58
12.2.1.6	Kritiek instromend debiet bij open coupure	58
12.2.1.7	Ruwheid talud	58
12.2.1.8	Profielschematisatie	59
12.2.1.9	Koppeling profiel aan hydraulisch belastinglocatie	59
12.2.2	Resultaat gedetailleerde toets	59
12.2.3	Oordeel	60
12.3	Overige toetssporen	60
13	Stabiliteit steenzetting (ZST)	62
13.1	Aanwezige steenbekleding	62
13.2	Uitgangspunten gedetailleerde toets	63
13.2.1	Vakindeling	63
13.2.2	Representatieve profielen	63
13.2.3	Hydraulische belastingen	64
13.2.4	Gebruikte parameters steentoets	64
13.3	Resultaten gedetailleerde toets	65
13.4	Oordeel	65
14	Voorlanden	66

14.1	Algemeen	66
14.1.1	Vakindeling	66
14.1.2	Representatieve voorlandprofielen	66
14.2	Golfafslag voorland	66
14.2.1	Toets op maat EA-13	66
14.2.2	Toets op maat EA-12B	68
14.2.3	Oordeel	69
14.3	Afschuiving voorland	69
14.3.1	Toets op maat	69
14.3.2	Oordeel	69
14.4	Zettingsvloeiing voorland	69
14.4.1	Toets op maat	69
14.4.2	Oordeel	70
15	Niet waterkerende objecten (NWO)	71
15.1	Bebouwingen (NWObe)	71
15.1.1	Inventarisatie bebouwing	71
15.1.2	Beoordeling	72
15.1.2.1	Beoordeling GEKB	72
15.1.2.2	Beoordeling STBI	72
15.2	Begroeiingen (NWObo)	73
15.2.1	Inventarisatie begroeiing	73
15.2.2	Beoordeling	73
15.3	Kabels en leidingen (NWOkl)	73
15.3.1	Inventarisatie kabels en leidingen	73
15.3.2	Uitgangspunten eenvoudige toets	74
15.3.2.1	Gebruikte gegevens	74
15.3.2.2	Omgang met ontbrekende gegevens	74
15.3.2.3	Beoordelingschema	75
15.3.3	Resultaat eenvoudige toets	76
15.3.4	Uitgangspunten gedetailleerde toets	78
15.3.4.1	Beschrijving waterleiding	78
15.3.4.2	Gebeurtenissenbomen	79
15.3.4.3	Faalkanseisen	80
15.3.4.4	Gehanteerde profielen	80
15.3.4.5	Dijkvakindeling	81
15.3.4.6	Kans op een lek	81

15.3.4.7	Kans op een 'gapend'- of 'sluipend' lek	81
15.3.4.8	Kans op herstel	81
15.3.4.9	Kans op een 'grote'- of 'kleine' erosiekrater	81
15.3.4.10	Erosiekrater ('gapend' lek)	82
15.3.4.11	Verhoging freatische lijn ('sluipend' lek)	82
15.3.5	Resultaten gedetailleerde toets	83
15.3.5.1	Sterkteberekeningen Waternet	83
15.3.5.2	Faalkansanalyse	83
15.3.6	Oordeel	86
15.4	Overige constructies (NWOoc)	86
15.4.1	Inventarisatie overige constructies	86
15.4.2	Beoordeling	87
16	Havendammen	88
17	Overzicht resultaten faalmechanismen	89
17.1	Directe faalmechanismen	89
17.2	Indirecte faalmechanismen	89
17.3	Kunstwerken	90
17.4	Vergelijking met eerdere resultaten	90
17.4.1	Vergelijking met resultaten derde toetsronde	90
17.4.2	Vergelijking met eerdere analyses Alliantie Markermeerdijken	91
18	Handelingsperspectief	92
18.1	Graserosie kruin en binnentalud	92
18.2	Kunstwerken	92
19	Referenties	93
	Bijlage I Categoriegrenzen	95
	Bijlage II: GEKB	98
	Bijlage III: STBI - STBU	206
	Bijlage IV: Gegevens panden bekend voor aanvullende onderzoeken	214
	Bijlage V: Stabiliteit steenzetting (ZST)	216
	Bijlage VI: Eenvoudige toets NWOkI	219

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

1.1.1 Projectbeschrijving

Conform de Waterwet dienen de Markermeerdijken, bestaande uit het dijktraject van Hoorn tot aan Amsterdam, het achterland te beschermen tegen de hydraulische condities op het Markermeer. Een groot deel van de Markermeerdijken is tijdens de tweede landelijke toetsronde afgekeurd en moet derhalve versterkt worden. Het dijkversterkingsproject Markermeerdijken richt zich op de versterking van dit dijktraject.

Sinds 2016 wordt voor de dijkversterking het gehele dorp Durgerdam in beschouwing genomen. In 2017 is het toen voorliggende voorkeursalternatief afgewezen en is er bestuurlijk besloten Durgerdam tijdelijk los te knippen van de Dijkversterking Markermeerdijken. Vervolgens is door HHNK tezamen met gemeente Amsterdam, Provincie Noord-Holland en de bewoners van Durgerdam een intensief participatietraject doorlopen. Dit heeft geresulteerd in het Integraal Ruimtelijk Programma (IRP) Durgerdam waarin onder meer de uitgangspunten en randvoorwaarden voor waterveiligheid zijn vastgelegd. Dit IRP bleek niet maakbaar tijdens uitwerking tot een voorlopig ontwerp in de periode van 2019 – 2021. Met name bij de huizen die niet op palen zijn gefundeerd was maakbaarheid een issue.

Omdat het IRP niet maakbaar bleek, is er door HHNK gekozen om een onderscheid in een korte en lange termijn te maken. De korte termijn is voor nu aangehouden op een periode van circa 5 tot 10 jaar – de tijd die HHNK aan de omgeving (dorp en gemeente) biedt om ten minste bij de meest kwetsbare woningen het funderingsherstel te realiseren. Tijdens deze korte periode wordt uitgewerkt welke maatregelen nodig zijn om de waterveiligheid te waarborgen. Om te bepalen welke maatregelen doelmatig zijn, wordt de waterkering eerst beoordeeld conform de overstromingskansbenadering.

1.1.2 Locatiebeschrijving

Het projectgebied Durgerdam omvat de volgende dijksecties:

- EA-11, de meest zuidelijke 150 m van deze sectie. In het voorland ligt Polder IJdoorn. Dit is de enige sectie zonder bebouwing aan de binnenzijde van de waterkering;
- EA-12A: Polder IJdoorn. Deze sectie loopt van de eerste bebouwing tot het begin van de haven van Durgerdam;
- EA-12B: Durgerdam Oosteinde. De jachthaven ligt volledig in deze sectie;
- EA-13: Durgerdam Westeinde. Deze sectie loopt van de kapel tot het begin van dijkvak 30 bij DP 163+00.

Het projectgebied Durgerdam, welke is weergegeven in Figuur 1-1, wordt begrensd door DP 147+50 aan de oostzijde en DP 163+00 aan de westzijde. Dit gebied komt overeen met dijkvak 29.



Figuur 1-1 Overzichtskartaal projectgebied Durgerdam

1.2 Doel van het document

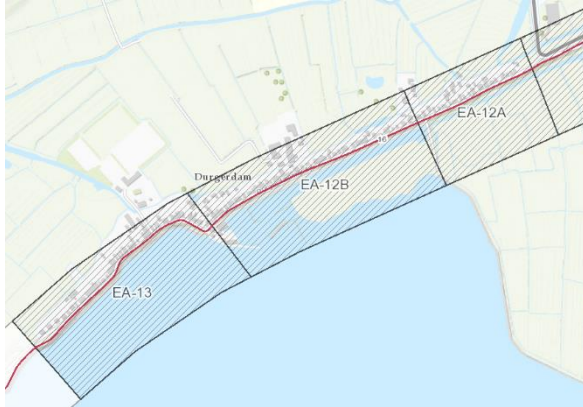
Dit document bevat de beoordeling conform WBI2017 van een deel van dijktraject 13-9: Durgerdam. De beoordelen van de andere delen van dit dijktraject zijn niet opgenomen in deze rapportage. Grote delen van dit dijktraject worden namelijk versterkt.

Naast de resultaten voor zichtjaar 2023, bevat dit rapport ook de resultaten voor zichtjaar 2035.

Het doel van HHNK is om met dit document inzicht te krijgen in de waterveiligheid voor de korte termijn. Met deze beoordeling kunnen mogelijke maatregelen bepaald worden indien de waterkering voor de korte termijn (zichtjaar 2035) niet voldoet aan eisen. Dit om te zorgen dat in de 'overbruggingsperiode' voor het verbeteren van de fundering van de panden sprake is van een voldoende waterkerend vermogen.

1.3 Beschrijving van de objecten

Onderstaande afbeelding toont het tracé van de Durgerdammerdijk. De afbeelding toont eveneens alle (deel)secties. Daarnaast zijn ook de bijzonderheden en sub-objecten bij Durgerdam opgenomen.



Object ID	O-WK-WL-D04
Object naam	Waterkering Durgerdam
Dijkvak	29
Secties	EA-11 (vanaf DP 147+50), EA-12A, EA-12B en EA-13
Dijkpalen	DP 147+50 tot DP 163+00
Bijzonderheden	<ul style="list-style-type: none"> NWO's: woningen Durgerdam Restbreedte-bij-overhoogte benadering Coupures

1.4 Leeswijzer

Dit document is als volgt opgebouwd:

- **Hoofdstuk 2** gaat in de op de algemene kenmerken van de waterkering in Durgerdam. Daarin wordt ingegaan op de ligging, oude dijkversterkingen en eerdere toetsingen.
- **Hoofdstuk 3** beschrijft de beoordelingsmethodiek. Daar is ook toegelicht hoe wordt omgegaan met het veiligheidsniveau in 2035.
- In de **hoofdstukken 4 t/m 16** is de beoordeling per faalmechanisme beschreven.
- **Hoofdstuk 17** geeft een overzicht van de resultaten van de beoordeling per faalmechanisme.
- Het handelingsperspectief naar aanleiding van de resultaten staat beschreven in **Hoofdstuk 18**.
- In **Hoofdstuk 19** staan de documenten waar naar gerefereerd wordt.

1.5 Software

Bij deze beoordeling is de volgende software gebruikt:

- Hydra-NL, versie 2.8.2;
- D-GeoStability, versie 17.1 (build 1.1);
- Steentoets, versie 22.2.1;
- Door Alliantie Markermeerdijken ontwikkelde Excel-tool 'DoV-Tool 3.1.0'.

1.6 Berekeningen behorend bij dit beoordelingsrapport

De berekeningen die bij deze beoordeling horen zijn opgesomd in Tabel 1-1.

Tabel 1-1: Berekeningen welke onderdeel zijn van dit beoordelingsrapport

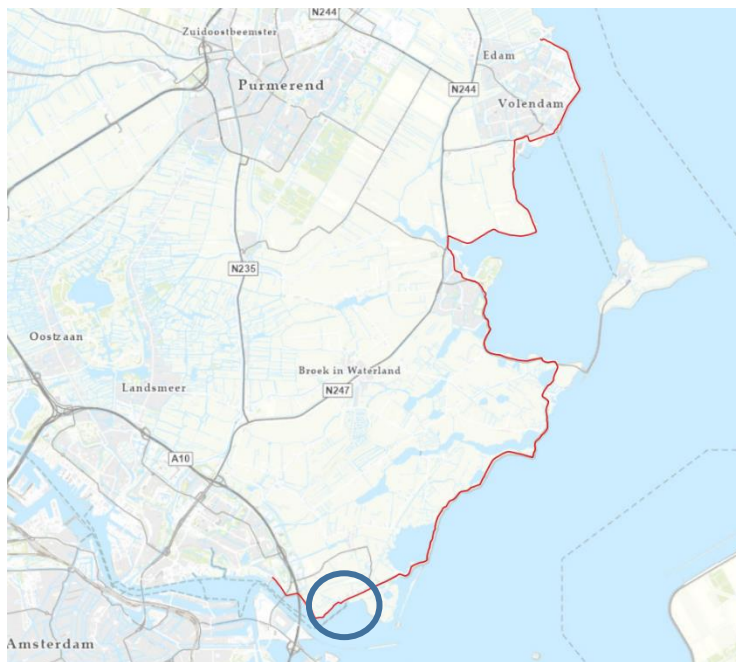
Documentnummer	Naam	Revisie
AMMD-0021418	GEKB en HTKW: Hydra-NL berekeningen	1.0
AMMD-0021421	STBI en STBU: D-Geo Stability berekeningen	1.0
AMMD-0021834	ZST: Steentoets berekeningen	1.0

2 Algemene beschrijving dijkvak 29

Het te beschouwen deel van de waterkering komt overeen met dijkvak 29 van HHNK.

2.1 Ligging dijktraject

Dijkvak 29 is onderdeel van dijktraject 13-9. In Figuur 2-1 is de ligging van dit dijktraject weergegeven. Het ligt aan het IJmeer, dat onderdeel is van het Markermeer.



Figuur 2-1 Ligging dijktraject 13-9 met dijkvak 29 omcirkeld

2.2 Secties en dijkpalen

In voorliggend rapport komt de naam sectie veelvuldig voor (deze term is afkomstig van AMMD). Binnen een sectie is de waterkering relatief uniform. In Figuur 2-2 is een overzicht gegeven van de locatie van de secties ten opzichte van de dijk en dijkpalen. Een sectie hoeft niet met een dijkvak voor een faalmechanisme overeen te komen.



Figuur 2-2 Secties en dijkepalen

In secties zijn ook in Tabel 2-1 weergegeven met de grenzen per dijkepaal (DP).

Tabel 2-1 Secties per dijkepaal

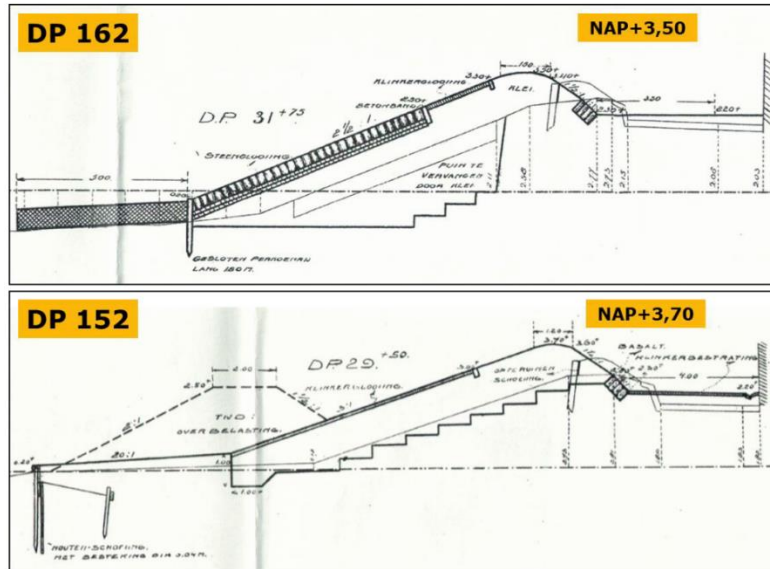
Sectie	Van	Tot
EA-13	DP 163+00	DP 157+50
EA-12B	DP 157+50	DP 152+00
EA-12A	DP 152+00	DP 149+00
EA-11	DP 149+00	DP 147+50

2.3 Uitgevoerde versterkingen

De laatst bekende versterking van de dijk stamt uit 1920. Vervolgens is er rond 1935 een deel van de waterkering afgegraven

2.3.1 Versterking 1920

Rond 1920 is de waterkering bij Durgerdam versterkt door middel van een buitenwaarts as-verplaatsing met een hoge tuimelkade en het aanbrengen van klinkers en basalt. Deze steenbekleding is nu nog aanwezig. Tussen de tuimelkade en de huizen lag een smal pad.



Figuur 2-3 Bestekstekeningen van dijkversterking 1920 [bron: Collegebundel, Techniek van waterveiligheid in Durgerdam, ref. 5]

2.3.2 Dijkverlaging 1935


In 1932 is de Afsluitdijk gesloten en daalden de hydraulische belastingen op het IJsselmeer (het Markermeer ontstond pas later). Tegelijkertijd kwam er vanuit de omgeving meer vraag naar een weg waar ook autoverkeer overheen kon rijden. Daarom is rond 1935 de tuimelkade enkele decimeters afgegraven aan de binnenzijde, zodat de weg verbreed kon worden.

2.4 Resultaten voorgaande beoordelingen

Het dijkvak is beoordeeld in de tweede (LRT2) en derde (LRT3) toetsronde. In deze paragraaf zijn alleen de toetsoordelen opgenomen van dijkvak 29, niet van het hele dijktraject.

2.4.1 Resultaten tweede toetsronde

In Figuur 2-4 zijn de testresultaten opgenomen van de tweede toetsronde [ref. 11]. Het toetsoordeel voor STBI is in sectie EA-11, EA-12A en EA-12B onvoldoende. Daarnaast is er 'geen oordeel' voor de steenbekleding bij dezelfde secties. De reden hiervan is dat de klinkerbekleding destijds niet kon worden getoetst met steentoets. Echter zou de erosiebestendigheid van onderlagen wel voldoende zijn, maar aangezien er daarvoor alleen maar aannames en standaardwaarden waren gehanteerd is geconcludeerd dat dit resultaat niet erg betrouwbaar was. Daarom is het oordeel 'geen oordeel' gegeven.

Toetsing dijkkring 13 Edam - A'dam		Samenvatting toets- en beheerders oordeel												
		HT	STPH	STBU	STBI	STMI	STBK	STBK	STBK	STBK	STBK	STVL	toetsing	beheerder
		Hoogte/toets	Piping	Macrostabielteit buitenwaarts	Macrostabielteit binnenwaarts	Microstabielteit	Bekleding	Steen/toets	Asfalt/toets	Gras/toets buitenlud	Gras/toets binnenlud	Stabiliteit vooroever		
DIJKPAAL van	DIJKPAAL tot	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing
128863,125, 488244,274	D29_DP 148 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 148 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 149 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 150 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 151 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 152 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 152 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 153 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 153 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 154 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 154 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 155 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 155 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 156 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 156 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 157 +50	G G	G G	G G	O O	G G	GO GO	GO GO		G G	G G	G G	O O	O O
	D29_DP 157 +50	G G	G G	G G	O O	G G	G V	G V		G G	G G	G G	G V	G V
	D29_DP 158 +50	G G	G G	G G	O O	G G	G V	G V		G G	G G	G G	G V	G V
	D29_DP 158 +50	G G	G G	G G	O O	G G	G V	G V		G G	G G	G G	G V	G V
	D29_DP 159 +50	G G	G G	G G	O O	G G	G V	G V		G G	G G	G G	G V	G V
	D29_DP 159 +50	G G	G G	G G	O O	G G	G V	G V		G G	G G	G G	G V	G V
	D29_DP 160 +50	G G	G G	G G	O O	G G	G V	G V		G G	G G	G G	G V	G V
	D29_DP 160 +50	G G	G G	G G	O O	G G	G V	G V		G G	G G	G G	G V	G V
	D29_DP 161 +50	G G	G G	G G	O O	G G	G V	G V		G G	G G	G G	G V	G V
	D29_DP 161 +50	G G	G G	G G	O O	G G	G V	G V		G G	G G	G G	G V	G V
	127670,012, 487600,61	G G	G G	G G	O O	G G	G V	G V		G G	G G	G G	G V	G V


Figuur 2-4 Resultaten tweede toetsronde

2.4.2 Resultaten derde toetsronde

In Figuur 2-5 zijn de resultaten weergegeven uit de derde toetsronde. Over het hele dijkvak scoort macrostabielteit binnenwaarts onvoldoende. Bij sectie EA-11, EA-12A en EA-12B is geen nieuwe beschouwing gemaakt ten opzichte van de tweede toetsronde voor macrostabielteit binnenwaarts en buitenwaarts. Macrostabielteit buitenwaarts scoort alleen onvoldoende bij EA-13. In de beoordeling zijn EA-13 en dijkvak 30 (het zuidelijker en westelijker gelegen dijkvak)samen gevoegd. In deze samengevoegde sectie zijn op twee locaties stabiliteitsberekeningen gemaakt, bij DP 160+00 en DP 172+00. De berekeningen bij DP 160+00 voldeden wel en bij DP 172+00 niet. Toch is deze hele samengestelde sectie afgekeurd [ref. 12].

De steenbekleding heeft voor een deel 'geen oordeel' en 'onvoldoende'. Hier zijn verschillende oorzaken voor gegeven [ref. 12]:

- Voor 0,3 km is het niet mogelijk om tot een oordeel te komen.
- Voor 0,1 km is de factor $g/t = 20 \approx 0,20$ (goed/twijfelachtig) en komt daarmee niet in de buurt voor oordeel 'goed'.
- Voor 0,3 km zijn er geen hydraulische randvoorwaarden beschikbaar.

Toetsing dijkkring 13 Markermeer (EA)		Samenvatting toets en beheerdersoordeel											Resultaat 3e toetsing		
 HOOGHEEMRAADSCHAP HOLLANDS NOORDERKWARTIER		HT	STP	STBU	STM	STMI	STBK	STBK	STBK	STBK	STBK	STBK	STVL	toetsing	beheerder
		Hoogte/toets	Piping	Macrostabieliteit buitenwaarts	Macrostabieliteit binnenwaarts	Microstabieliteit	Bekleding	Steen/toets	Asfalt/toets	Gras/toets buitenwal	Gras/toets binnenwal	Stabiliteit voorover			
DIJKPAAL van	DIJKPAAL tot	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing	toetsing
128863,125,488244,274	D29_DP 148 +50	G	G	G	O	G	GO	GO					O		
D29_DP 148 +50	D29_DP 149 +50	G	G	G	O	G	GO	GO					O		
D29_DP 149 +50	D29_DP 150 +50	G	G	G	O	G	GO	GO					O		
D29_DP 150 +50	D29_DP 151 +50	G	G	G	O	G	GO	GO					O		
D29_DP 151 +50	D29_DP 152 +50	G	G	G	O	G	GO	GO					O		
D29_DP 152 +50	D29_DP 153 +50	G	G	G	O	G	GO	GO					O		
D29_DP 153 +50	D29_DP 154 +50	G	G	G	O	G	GO	GO					O		
D29_DP 154 +50	D29_DP 155 +50	G	G	G	O	G	V	V					O		
D29_DP 155 +50	D29_DP 156 +50	G	G	G	O	G	V	V					O		
D29_DP 156 +50	D29_DP 157 +50	G	G	O	O	G	V	V					O		
D29_DP 157 +50	D29_DP 158 +50	G	G	O	O	G	G	G					O		
D29_DP 158 +50	D29_DP 159 +50	G	G	O	O	G	G	G					O		
D29_DP 159 +50	D29_DP 160 +50	G	G	O	O	G	G	G					O		
D29_DP 160 +50	D29_DP 161 +50	G	G	O	O	G	G	G					O		
D29_DP 161 +50	127670,012,487600,61	G	G	O	O	G	G	G					O		

Figuur 2-5 Resultaten derde toetsronde

2.5 Samenvatting uitgevoerde analyses na tweede en derde toetsronde

In de periode na het afkeuren van de Durgerdammerdijk in de tweede en derde toetsronde, zijn verschillende analyses uitgevoerd. Daarbij is in eerste instantie een versterkingsalternatief beschouwd, bestaande uit een nieuwe kering buitenom. In 2017 is dit versterkingsalternatief echter afgewezen en is besloten om meer tijd te nemen voor het ontwerpproces voor de dijkversterking bij Durgerdam. In 2018 is door het HHNK een participatieproces gestart, om zodoende samen met de gemeente Amsterdam, Provincie Noord-Holland en de bewoners van Durgerdam te komen tot een breed gedragen oplossing voor de dijkversterking. Dit heeft geresulteerd in het Integraal Ruimtelijk Programma (IRP) Durgerdam, waarin de uitgangspunten, principes en voorkeursrichtingen zijn vastgelegd die dienen als randvoorwaarden voor het verdere ontwerpproces. Tijdens de uitwerking van deze randvoorwaarden tot een voorlopig ontwerp in de periode van 2019 – 2021, bleek het voorkeursalternatief uit het IRP echter niet maakbaar.

Het voorkeursalternatief uit het IRP bestond uit een grondoplossing, waarbij de bestaande tuimeldijk waar nodig zo beperkt mogelijk wordt verhoogd en verbreed. Daarbij wordt aan de westzijde van het dorp een berm toegepast om de verhoging van de dijk zoveel mogelijk te beperken. Daarnaast wordt voor de gehele dijk de dijkbekleding vernieuwd. Dit voorkeursalternatief bleek echter niet te voldoen aan de eisen die worden gesteld aan de hoogte en stabiliteit van de dijk. Daarnaast bleek maakbaarheid een issue, doordat als gevolg van de benodigde versterkingswerkzaamheden grondvervormingen worden verwacht die resulteren in een te groot risico op schade aan de aanwezige panden.

Naast een grondoplossing is voor de Durgerdammerdijk ook een constructieve dijkversterking, bestaande uit een verankerde damwandconstructie, beschouwd. Echter, maakbaarheid bleek ook

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
17 van 219	11-04-2023	AMMD-0019830

voor dit alternatief een issue, doordat de damwandplanken niet tot de benodigde diepte geïnstalleerd kunnen worden.

Een verder toelichting van de uitgevoerde analyses wordt verwezen naar de verantwoordingsrapportages die zijn opgesteld voor de voorgaande fasen zijn opgesteld:

- AMMD-0011233 – Verantwoordingsrapportage ontwerpwerkzaamheden AMMD VO Durgerdam tot maart 2020 (versie 1.0, 20 april 2020);
- AMMD-0014835 – Verantwoordingsrapportage ontwerpwerkzaamheden AMMD VO Durgerdam 04-2020 tot 05-2021 (versie 0.9, 10 september 2021).

3 Beoordelingsmethodiek

In dit hoofdstuk is beschreven hoe de veiligheidsbeoordeling voor dit deel van dijktraject 13-9 is uitgevoerd en welke randvoorwaarden bij deze veiligheidsbeoordeling zijn gehanteerd.

3.1 Beoordelingsmethode

De beoordeling is uitgevoerd conform het Wettelijk beoordelingsinstrumentarium 2017 (WBI 2017). Een belangrijk aandachtspunt hierbij is dat er geen volledige beoordeling is uitgevoerd van het hele dijktraject, maar alleen van een klein deel (1,5 km van de 28,8 km) van het dijktraject.

3.2 Stopcriterium

De beoordeling is uitgevoerd per toetsspoor per vak (merk op: dit niet verwarren met dijkvak 29 dat door HHNK buiten LBO1 is gebruikt). De mate van detail waarop de beoordeling is uitgevoerd, verschilt per toetsspoor. Per toetsspoor is beoordeeld totdat voor dit toetsspoor een stabiel oordeel is verkregen, wat inhoudt dat een gedetailleerdere beoordeling niet meer leidt tot een ander oordeel. Indien een eenvoudige toets is toegepast, is alleen gestopt met verder beoordelen indien de eenvoudige toets resulteert in het oordeel 'faalkans verwaarloosbaar'. In de overige gevallen is een gedetailleerde beoordeling uitgevoerd. Voor enkele toetssporen is een 'toets op maat' uitgevoerd.

Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat bij deze beoordeling bij een score III_v op vakniveau er niet verder is aangescherpt om te onderzoeken of een oordeel ook in categorie II_v of I_v zou vallen. De bijbehorende signaleringswaarde van deze categorieën heeft tot doel heeft om aan de Minister te melden dat de dijktraject in de toekomst mogelijk wel of niet meer voldoet. Aangezien de waterkering al in het HWBP programma zit, is het bepalen van het veiligheidsniveau ten opzichte van de signaleringswaarde van minder belang.

Een andere eis van het stopcriterium voor deze herbeoordeling is dat er een gedragen scope voor de veiligheidsopgave ligt.

3.3 Hydraulische belastingen

Er is een hydraulische database specifiek voor Durgerdam ontwikkeld:

OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01. In het rapport *Afleiding Hydraulische Randvoorwaarden Database Durgerdam* [ref. 6] zijn de uitgangspunten van deze database toegelicht.

De database bestaat alleen uit een SQLite database, zonder HLCD-bestand. Een HLCD bestand (HLCD: Hydraulic Loads Configuration Database) bevat voor de belastingsstochasten van alle locaties langs de Nederlands waterkeringen de relevante statistische data. In dit bestand is ook de koppeling met de verschillende HRD-bestanden vastgelegd. Ook zonder HLCD-bestand werkt de SQLite database. Echter kan dit alleen met Hydra-NL en niet met Riskeer, daarom is Hydra-NL gebruikt.

In Figuur 3-1 is de locatie gegeven van de Hydraulisch belasting locaties. Deze liggen bij de haven nog buiten het stuk land dat bij de haven ligt. In Tabel 3-1 zijn vervolgens de waterstand bij norm en significante golfhoogte bij norm gegeven.



Figuur 3-1 Locaties hydraulisch belasting locaties

Tabel 3-1 Hydraulische belastingen per locatie

HB-locatie	Waterstand (1:1.000 per jaar) [m+NAP]	Significante golfhoogte (1:1.000 per jaar) [m]
ObservationPoint01	1,05	1,09
ObservationPoint02	1,05	1,05
ObservationPoint03	1,05	1,04
ObservationPoint04	1,04	0,99
ObservationPoint05	1,04	1,00
ObservationPoint06	1,04	0,98
ObservationPoint07	1,04	0,81
ObservationPoint08	1,04	0,89
ObservationPoint09	1,04	0,86
ObservationPoint10	1,03	0,81
ObservationPoint11	1,03	0,76
ObservationPoint12	1,03	0,74
ObservationPoint13	1,03	0,67

3.4 Norm en lengte dijktraject

Voor dijktraject 13-9 zijn een signaleringswaarde en een ondergrens vastgesteld, deze normen zijn beschreven in de Waterwet. De betreffende normen zijn weergegeven in Tabel 3-2.

Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
20 van 219	11-04-2023	AMMD-0019830

Tabel 3-2 Veiligheidsnorm dijktraject 13-9

Norm	Overstromingskans (per jaar)
Signaleringswaarde	1:3.000
Ondergrens (maximaal toelaatbare kans)	1:1.000

De lengte van het dijktraject is conform OI2014v4 [ref. 2] 28,8 km. Deze lengte is ook gehanteerd bij de versterking van de Markermeerdijken.

3.5 Veiligheidsnorm per toetsspoor en per vak

De beoordeling vindt plaats per toetsspoor en per vak. De wettelijke veiligheidsnorm is daarvoor vertaald naar een eis per toetsspoor per doorsnede. De vertaalslag van de eis per dijktraject naar de eis per toetsspoor per doorsnede gebeurt in twee stappen:

Stap 1 - verdeling norm-kans over de toetssporen

Voor de dijkversterking Markermeerdijken en daarmee heel het dijktraject is de onderstaande faalkansbegroting opgesteld. Ten opzichte van de standaard faalkansbegroting uit het OI2014v4 [ref. 2] is 20% faalkansruimte overgeheveld van het faalmechanisme 'opbarsten en piping' naar 'macrostabiliteit binnenwaarts' (de onderbouwing hiervan is voor de strekkingen binnen en buiten de versterking opgenomen in het document Keuzes OI2014/WBI2017, documentnummer: AMMD-001227).

Tabel 3-3 Faalkansbegroting Markermeerdijken

Type	Faalmechanisme	Faalkansruimtefactor
Dijk	Overloop en golfoverslag	0,24
	Opbarsten en piping	0,04
	Macrostabiliteit binnenwaarts	0,24
	Beschadiging bekleding en erosie	0,10
Kunstwerk	Niet sluiten	0,04
	Piping	0,02
	Constructief falen	0,02
Duin	Duinafslag	0,10
Overig		0,20
Totaal		1,00

Stap 2 - vertaling faalkanseis dijktraject naar faalkanseis per doorsnede

In de tweede stap wordt de faalkanseis van het dijktraject per toetsspoor vertaald naar een faalkanseis per vak of per doorsnede. Deze vertaalslag is in WBI2017 generiek vastgesteld en is bepaald op basis van ervaringen ten aanzien van het lengte-effect. Voor toetssporen waarvoor het lengte-effect klein is, verschilt de faalkanseis per doorsnede relatief weinig van de faalkanseis per dijktraject.

Naast de toetssporen die in de faalkansbegroting zijn opgenomen, is er een aantal toetssporen waarvoor geen expliciete faalkansfactor beschikbaar is. Deze toetssporen vallen onder de categorie 'overige' toetssporen (zie Tabel 3-4). Binnen de overige toetssporen wordt nog onderscheid gemaakt tussen de 'directe' en 'indirecte' mechanismen. Indirecte mechanismen zijn

processen die kunnen leiden tot verzwarende omstandigheden die zich ondanks goed beheer kunnen voordoen. De 'directe' mechanismen betreffen net als de toetssporen in Tabel 3-3 mechanismen die bij optreden direct tot een overstroming leiden. Daarnaast is er in Tabel 3-4 ook opgenomen of een faalmechanisme relevant is. Er zijn drie faalmechanismen niet relevant, omdat de te beoordelen onderdelen van de waterkering waar het faalmechanisme betrekking op heeft niet aanwezig zijn.

Tabel 3-4 Overige toetssporen (toetssporen zonder faalkansfactor)

Toetsspoor	Code	Relevant	Type mechanisme
Macrostabiliteit buitenwaarts	STBU	ja	indirect*
Microstabiliteit	STMI	ja	direct
Wateroverdruk bij asfaltbekleding	AWO	nee	direct
Grasbekleding afschuiven buitentalud	GABU	ja	direct
Grasbekleding afschuiven binnentalud	GABI	ja	direct
Sterkte en stabiliteit langsconstructies	STKWI	nee	direct
Golfafslag voorland	VLGA	ja	indirect
Afschuiving voorland	VLAF	ja	indirect
Zettingsvloeiing voorland	VLVZ	ja	indirect
Bebouwing	NWObe	ja	indirect
Begroeiing	NWObo	ja	indirect
Kabels en leidingen	NWOkI	ja	indirect
Overige constructies	NWOoc	ja	indirect
Havendammen	HAV	ja	indirect
Technische innovatie	INN	nee	Indirect

* Macrostabiliteit Buitenwaarts betreft een indirect faalmechanisme. Het instrumentarium categoriseert STBU echter als direct faalmechanisme. In de indeling van het rapport is STBU daarom terug te vinden onder de 'directe toetssporen'.

3.5.1 Lengte-effectfactoren

De lengte-effectfactoren van de relevante faalmechanismen zijn weergegeven in tabel 3-5. Binnen het te beoordelen gedeelte van de waterkering zitten enkele kunstwerken.

Tabel 3-5 Lengte-effectfactoren (N_{dsn}) per relevant faalmechanisme (voor de overige faalmechanismen geldt $N_{dsn} = 1$)

Faalmechanisme	N_{dsn}	Bron
GEKB / GEBU / HTKW	2	Conform Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017, bijlage III [ref. 3] is de lengte-effectfactor uit [ref. 2], tabel C.1 gehanteerd. Hierin is voor traject 13-9 een lengte-effectfactor van 2 voorgeschreven.
STPH	39,40	Conform schematiseringshandleiding piping [ref. 14] is traject 13-9 niet aangemerkt als relatief pipinggevoelig. De lengte-effectfactor kan dan worden berekend als $1+a*L/b$, met $a=0,4$ en $b=300$ m.
STBI / STBU	20,01	Conform schematiseringshandleiding macrostabiliteit [ref. 15] kan de lengte-effectfactor worden berekend als $1+a*L/b$, met $a=0,033$ en $b=50$.

BSKW	n.v.t.	Betrouwbaarheid sluiten kunstwerk is niet van toepassing, zie paragraaf 12.3.
------	--------	---

3.5.2 Categorieën veiligheidsoordeel

De beoordelingscategorieën voor de relevante faalmechanismen waarbij faalkanseisen bepaald kunnen worden (groep 1 tot en met 3) zijn weergegeven in Bijlage I. Voor de overige faalmechanismen zijn de beoordelingscategorieën niet relevant (omdat er geen faalkans wordt berekend).

De grenzen van de categorieën worden onder andere bepaald met de formule uit WBI 2017 Bijlage III [ref. 3].

$$P_{eis,i} = \frac{P_{norm} \cdot \omega}{N}$$

Waarin:

$P_{eis,i}$	de faalkanseis per doorsnede voor een faalmechanisme [jaar ⁻¹];
P_{norm}	de maximaal toelaatbare overstromingskans van het dijktraject [jaar ⁻¹];
ω	de faalkansruimte voor het desbetreffende faalmechanisme) [-];
N	lengte-effectfactor voor het desbetreffende faalmechanisme [-].

3.6 Zichtjaar

De beoordeling van de veiligheid gaat uit van de sterkte van de kering aan het einde van de beoordelingsperiode. Dit is voor de beoordelingsperiode 2017-2022, 31 december 2022. Deze datum wordt de peildatum genoemd. Het uitgangspunt is dat de situatie buiten niet principieel wijzigt vanaf het begin van de beoordeling tot 31 december 2022 (zichtjaar 2023).

Het doel van de beoordeling is om naast peildatum 31 december 2022 ook een beeld te vormen voor de volgende beoordelingsronde (LBO2), deze eindigt op 31 december 2034 (zichtjaar 2035). Er zijn twee uitgangspunten die verschillend zijn voor zichtjaren 2023 en 2035:

- Bodemdaling
- Kruindaling

Er is geen meerpeilstijging voorzien in de periode tot 31 december 2034.

3.6.1 Bodemdaling

De autonome daling in het gebied rondom het Markermeer (land en water) bedraagt conform het Technisch Achtergronddocument 0,05 m in het jaar 2071. In het Technisch Achtergronddocument is uitgegaan van een gemiddelde bodemdaling in Nederland. Deze bedraagt 0,10 m/eeuw conform het addendum bij de Leidraad Zee- en Meerdijken [ref. 20]. De bodemdaling is dus gelijk aan 1 mm/jaar.

Tabel 3-6 Autonome bodemdaling

Jaar	Autonome bodemdaling
2020 (referentiesituatie, omdat AHN4 op dat moment is ingemeten)	0,0 m

2023 (zichtjaar beoordeling)	0,3 cm
2035 (zichtjaar beoordeling)	1,5 cm

3.6.2 Kruindaling

De kruinhoogte is bepaald met AHN4 metingen uit 2020. De beoordeling wordt gedaan voor zichtjaar 2023 en 2035. De maximale daling van de kruinhoogte per jaar is 4 mm conform Techniek van waterveiligheid in Durgerdam [ref. 5]. Deze daling van de kruinhoogte bevat ook de autonome bodemdaling. In Tabel 3-7 zijn de gebruikte waarden voor kruindaling gegeven.

Tabel 3-7 Kruindaling

Jaartal	Daling Kruin
2020 (invliegen AHN4)	0,0 cm
2023 (zichtjaar beoordeling)	1,2 cm
2035 (zichtjaar beoordeling)	6,0 cm

3.6.3 Effect op faalmechanismen

De bodem- en kruindaling hebben op drie faalmechanismen een mogelijk negatief effect:

- GEKB
- STBI
- STBU

GEKB

De kruindaling heeft een direct effect op GEKB. De verlaagde kruin zal worden meegenomen in de beoordeling van het faalmechanisme GEKB. Bodemdaling heeft, naast het effect van bodemdaling op de kruindaling, een indirect effect op het faalmechanisme GEKB. Door de bodemdaling stijgt de hydraulische belasting, echter is de bodemdaling zo beperkt (1,5 cm) dat dit effect verwaarloosbaar wordt geacht. Daarnaast is er ook nog een indirect effect dat bij een grotere kruindaling dan bodemdaling het buitentalud flauwer kan worden, dit effect zal zo klein zijn gezien de grofheid van de schematisatie van het buitentalud dat het effect als verwaarloosbaar is beschouwd.

STBI en STBU

Kruindaling speelt alleen bij de waterkering. Bodemdaling speelt overal rondom de kering. Dit betekent dat de kruin meer zal dalen dan het achterland of voorland. Daarbij zal de stabiliteit licht toenemen, omdat het aandrijvende deel van het glijvlak relatief kleiner zal worden. Deze bodemdaling is niet zeker, mogelijk daalt de bodem ook minder, dit betekent dat er kan worden aangenomen dat de stabiliteit hoger wordt in 2035. Het effect hiervan zal beperkt zijn, dat kan worden gesproken over een 'verwaarloosbaar effect'.

4 Graserosie kruin en binnentalud (GEKB)

Het faalmechanisme GEKB beschouwt de kans van erosie op de kruin en binnentalud door overslaand en overlopend water over deze locaties. Dit toetsspoor is beoordeeld middels een gedetailleerde toets en toets op maat. De toets op maat bevat een aanscherping van de faalkanseis.

4.1 Uitgangspunten gedetailleerde toets

4.1.1 Gebruikte gegevens

De gebruikte beschikbare gegevens zijn:

- AHN4 hoogtemetingen.
- Lodingen AMMD, rond 2018 gemeten.
- Minimale diepte haven conform eigenaar haven [ref. 17]. De diepgang in de vaargeul parallel aan de dijk is 2,0 m.
- Lodingen haven en vaargeul Durgerdam AMMD, 18-12-2019.
- De Aanvullende onderzoeken voor herbeoordeling Durgerdam [ref. 27] zijn gebruikt voor bepaling van zwakke plekken en kwaliteit grasbekleding.

4.1.2 Niet gebruikte gegevens

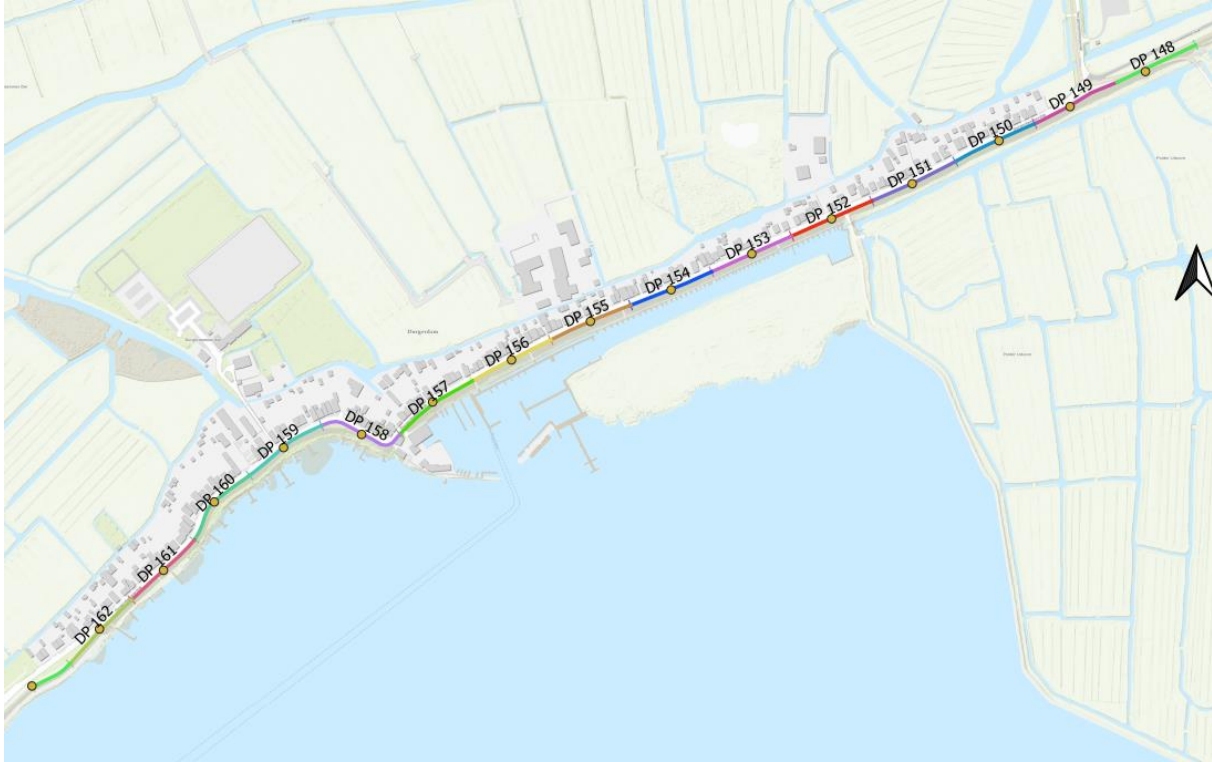
In deze paragraaf zijn de gegevens beschreven die uiteindelijk niet direct gebruikt zijn voor de beoordeling, maar wel een effect hebben gehad op gebruikte methode.

- Sonderingen en boringen uitgevoerd voor beoordeling: Deze laten in de kruin van de dijk allemaal kleilig materiaal zien als dijksmateriaal.
- De Aanvullende onderzoeken voor herbeoordeling Durgerdam [ref. 27] zijn indirect gebruikt voor de bepaling van de reststerkte. Er zijn handboringen uitgevoerd in EA-13 en daarin is te zien dat er niet alleen klei in de kern zit, maar ook zand. Dit zit ook vrij diep onder de grond en wordt ook onder de tuimelkade gevonden (DP 161+00). Daarom lijkt het dat niet kan worden geconcludeerd dat er alleen onder het wegcunet zand ligt. Er is ook zand in het achterland gevonden, mogelijk dat mensen dit gebruikt hebben bij een verhoging van de tuin.

4.1.3 Dijkvakken

Er zijn dijkvakken gemaakt van 100 m, waarbij de dijkpaal in het midden staat. Een vak is bijvoorbeeld: van DP159+50 tot DP160+50.

De berekeningen zijn uitgevoerd per dijkpaal (om de 100 m). In Figuur 4-1 zijn de locaties van de dijkpalen gegeven.



Figuur 4-1 Dijkvakken GEKB met de dijkpaal in het midden van het dijkvak.

4.1.4 Software

Er is gerekend met Hydra-NL, omdat er geen HLCD-bestand beschikbaar is én niet probabilistisch gerekend kan worden in de praktijk door de vele 'niet nette' overgangen in de kruin en op het binnentalud. Conform het rapport BOI Omgaan met overgangen bij faalmechanisme gras erosie kruin en binnentalud [ref. 10] zijn er op dit moment geen richtwaarden voor parameters om probabilistisch te rekenen met 'niet nette' overgangen.

4.1.5 Faalkanseisen

De faalkanseisen staan beschreven in paragraaf 3.5.2 en Bijlage I. De faalkanseis op doorsnedeniveau bij ondergrens is 1/8.333 per jaar.

4.1.6 Kruinhoogte

De kruinhoogte is bepaald met AHN4 metingen uit 2020. De beoordeling wordt gedaan voor zichtjaar 2023 en 2035. De maximale daling van de kruinhoogte per jaar is 4 mm conform Techniek van waterveiligheid in Durgerdam [ref. 5]. In Tabel 3-7 zijn de gebruikte waarden voor de kruindaling gegeven. Het verschil in kruinhoogte is dusdanig klein dat alleen de kruinhoogtes in 2035 zijn gehanteerd, dit is een conservatief uitgangspunt.

AHN4 metingen hebben een vrij grote verticale nauwkeurigheid waarbij de maximale (de fout is zeker niet groter) systematische en stochastische standaarddeviatie beide 5 cm zijn [ref. 22]. Dit betekent bijvoorbeeld dat minimaal 68,2% van de punten een hoogtenauwkeurigheid heeft van $(+ 1 * 5 =) 10$ cm. Het overslagdebiet over de kering zal zich uitspreiden over een grotere breedte dan de horizontale afstand tussen de AHN4 punten (0,5 m). Daarom is aangenomen dat een

betrouwbaarheid van de hoogtenauwkeurigheid van minimaal 68,2 % en dus 0,1 m voldoende nauwkeurig is voor de situatie. De hoogtenauwkeurigheid is daarom meegenomen in de gevoeligheidsanalyse voor de kruinhoogte, zie paragraaf 4.3 Gevoeligheidsanalyse gedetailleerde toets.

In onderstaande tabel zijn de gehanteerde kruinhoogtes per dijkpaal weergegeven.

Tabel 4-1 Kruinhoogtes per dijkpaal in 2035

Dijkpaal	Kruinhoogte in 2035 [m+NAP]
163+00	2,81
162+00	2,69
161+00	2,33
160+00	2,49
159+00	2,56
158+00	2,31
157+00	2,32
156+00	2,17
155+00	2,37
154+00	2,38
153+00	2,49
152+00	2,50
151+00	2,29
150+00	2,21
149+00	2,54
148+00	2,85

4.1.7 Ruwheid talud

Op het buitentalud is een steenbekleding aanwezig, echter is deze overal overgroeid met centimeters tot decimeters grond met gras, dit is aangetoond in de Aanvullende onderzoeken [ref. 27]. Er kan niet van uit worden gegaan dat dit gras wegspoelt of wegslaat tijdens normomstandigheden. Daarom is er een ruwheidsfactor van 1,0 gehanteerd.

4.1.8 Kritiek overslagdebiet

De huidige staat van de waterkering kan zonder maatregelen zeker 0,1 l/s/m over de buitenkruin weerstaan. Conform OI2014v4 [ref. 2] worden er dan ook geen eisen gesteld aan de kruin en het binnentalud.

De hydraulische belastingen zijn in EA-13 significant hoger (zie ook paragraaf 3.3) terwijl de kruinhoogte niet overal significant hoger ligt. Op basis van de Aanvullende onderzoeken voor herbeoordeling Durgerdam [ref. 27] is de erosiebestendigheid van de tuimelkade discutabel: er kan niet worden uitgegaan dat de grasmat intact is. Hiervoor worden een aantal maatregelen genomen zodat 1 l/s/m weerstaan kan worden:

- Er wordt een maatregel genomen om de binnenzijde van de tuimelkade te versterken. De huidige staat hiervan is momenteel onvoldoende om 1 l/s/m aan te kunnen. Dit kan

middels een tijdelijke of permanente maatregel. Welke maatregel dit is, is nog niet bepaald.

- Overslaand water zal tussen de huizen door naar beneden stromen. Indien er een stuk van de steegjes niet bestraat is of het binnentalud om een andere reden weinig erosiebestendig is, zal dit tijdens hoogwater extra beschermd worden. Dit speelt met name tussen DP160+00 en DP162+00, daar de golfbelasting het grootste.

4.1.9 Profielschematisatie

Voor de profielschematisatie zijn een aantal keuzes gemaakt om een zo realistisch mogelijke faalkans voor GEKB te bepalen. Deze zijn met name voor het Westende (EA-13) het meest relevant, deze paragraaf gaat daarom met name op het Westeinde in. De belangrijkste keuzes zijn:

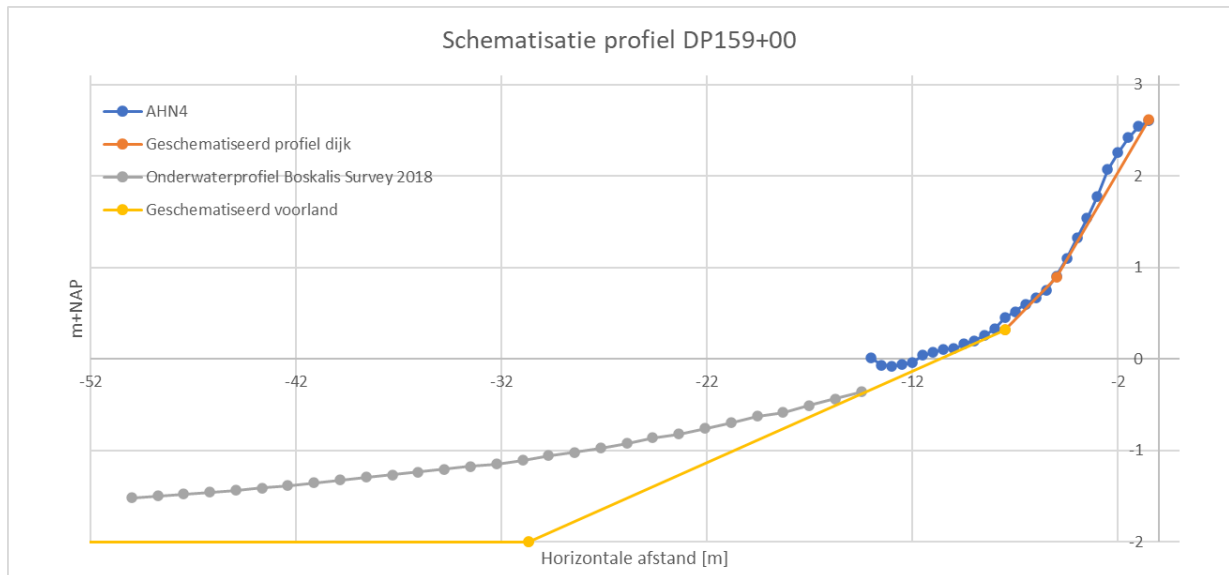
- Schematisatie van het rietland
- Schematisatie van het onderwatertalud

Deze zijn verderop in deze paragraaf toegelicht.

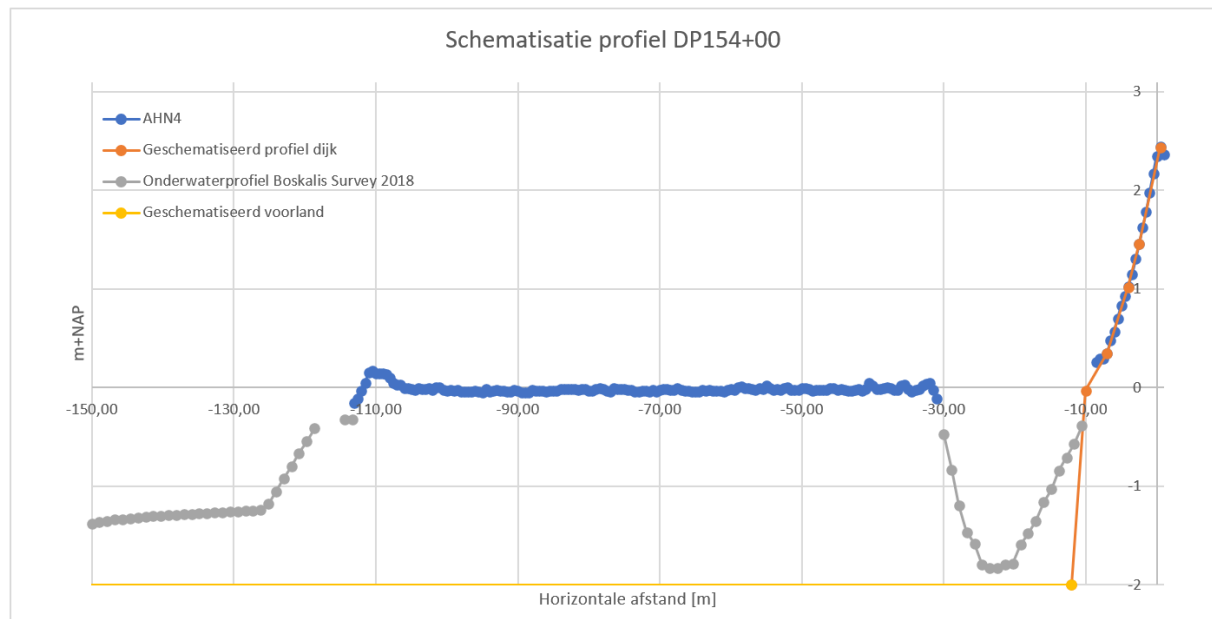
Voor de profielschematisatie zijn de bronnen gebruikt zoals genoemd in 4.1.1. In Figuur 4-2 is een bovenaanzicht van de gehanteerde profielen gegeven. Gekozen is voor een gedetailleerde profielschematisatie, namelijk per dijkpaal een profiel. Verder, in Figuur 4-3 en Figuur 4-4 Zijn typische schematisaties gegeven.



Figuur 4-2 Overzicht profielen



Figuur 4-3 Schematisatie DP159+00



Figuur 4-4 Schematisatie DP154+00

4.1.9.1 Schematisatie van het rietland

In Bijlage II: GEKB zijn verschillende mogelijkheden weergegeven voor de schematisatie van het rietland en het effect op faalkans. De schematisatie vanaf waar het rietland begint en steenbekleding stopt is beschouwd als voorland dat flauw afloopt richting het Markemeer. (In Figuur 4-3 zit er een kleine knik in het profiel bij de onderkant van de steenbekleding en is gekozen om de teen van de dijk iets lager aan te nemen dan waar het steilste deel stopt).

4.1.9.2 Schematisatie van het onderwatertalud

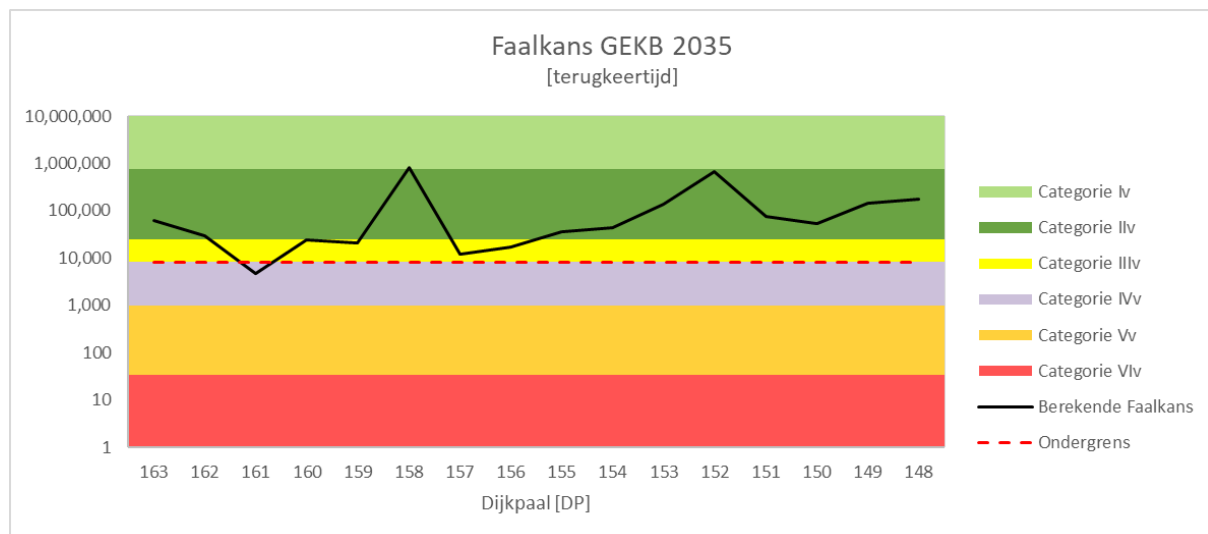
Het voorland is tot het hydraulisch belastinglocatie doorgetrokken. Voor het voorland is een steilheid van 1 op 10 aangenomen, omdat het mogelijk is dat de lodingen de bovenkant van het slib hebben gemeten en de harde bodem dieper ligt.

4.1.10 Koppeling profiel aan hydraulisch belastinglocatie

Voor ieder profiel waar een GEKB-berekening is gemaakt is de dichtbijzijnde hydraulische belastinglocatie gebruikt.

4.2 Resultaat gedetailleerde toets

In Figuur 4-5 zijn de berekende faalkansen op doorsnedeniveau met bijbehorende categorie weergegeven. DP161+00 valt in categorie IV_v (voldoet mogelijk aan de ondergrens of aan signaleringswaarde). Dit vak (vak DP160+50 t/m DP161+50) voldoet daarmee niet aan de ondergrens. Daarnaast vallen nog 4 dijkvakken in categorie III_v. Daarbij wordt opgemerkt dat de faalkans voor DP157+00 en DP156+00 is berekend met een overslagdebiet van 0,1 l/s/m. De overige vakken vallen in categorie II_v of I_v en voldoen daarmee (ruim) aan de signaleringswaarde.



Figuur 4-5 Berekende faalkansen voor GEKB voor zichtjaar 2035

In Tabel 4-2 zijn de numerieke waarden uit Figuur 4-5 weergegeven.

Tabel 4-2 Berekende faalkansen GEKB 2035

Sectie	Profiel [DP]	Kruinhoogte in 2035 [m+NAP]	Faalkanseis doorsnede ondergrens [1/x per jaar]	Overslagdebiet [l/s/m]	Berekende faalkans [1/x per jaar]	Categorie
EA-13	163+00	2,81	8.333	1	61.954	II _v
	162+00	2,69	8.333	1	29.580	II _v
	161+00	2,33	8.333	1	4.821	IV _v
	160+00	2,49	8.333	1	24.035	III _v
	159+00	2,56	8.333	1	20.713	III _v
	158+00	2,31	8.333	1	836.000	I _v

Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
30 van 219	11-04-2023	AMMD-0019830

EA-12B	157+00	2,32	8.333	0,1	12.348	III _v
	156+00	2,17	8.333	0,1	17.464	III _v
	155+00	2,37	8.333	0,1	36.450	II _v
	154+00	2,38	8.333	0,1	44.485	II _v
	153+00	2,49	8.333	0,1	139.000	II _v
EA-12A	152+00	2,50	8.333	0,1	674.000	II _v
	151+00	2,29	8.333	0,1	75.702	II _v
	150+00	2,21	8.333	0,1	54.714	II _v
EA-11	149+00	2,54	8.333	0,1	143.000	II _v
	148+00	2,85	8.333	0,1	176.000	II _v

Alle berekende resultaten zijn voor zichtjaar 2035. In Bijlage II: GEKB zijn ook alle tussenresultaten weergegeven van de berekeningen met een overslagdebiet van 1 l/s/m.

Voor zichtjaar 2023 is alleen voor DP 161+00 een berekening gemaakt met dezelfde uitgangspunten en een kruinhoogte voor 2023 (4,8 cm hoger dan 2035, zie paragraaf 4.1.6). Dit geeft een faalkans van 1/5.537 per jaar en valt daarmee ook in categorie IV_v. De overige dijkvakken hebben al categorie III_v of beter en bij zichtjaar 2023 zullen de faalkansen van deze vakken ook kleiner zijn.

4.3 Gevoeligheidsanalyse gedetailleerde toets

De gevoeligheidsanalyse voor het faalmechanisme GEKB bestaat uit de onzekerheid van de hoogtenauwkeurigheid AHN4. Deze nauwkeurigheid staat beschreven bij de uitgangspunten in paragraaf 4.1.6 Kruinhoogte. Er is een onzekerheid in de hoogtemeting van 0,1 m, dit is aanvaardbaar verondersteld.

Per sectie is de faalkans bepaald van de doorsnede die het dichtste bij een lagere categoriegrens ligt. Daarbij is additioneel DP 161 ook beschouwd, omdat deze absoluut de grootste faalkans heeft.

Tabel 4-3 Resultaten gevoeligheidsanalyse gedetailleerde toets

Sectie	Doorsnede	Faalkans ged. toets [1/x per jaar]	Oordeel ged. toets	Faalkans 10 cm lagere kruin [1/x per jaar]	Oordeel 10 cm lagere kruin
EA-13	DP 161+00	4.821	IV _v	3.588	IV _v
EA-13	DP 159+00	20.713	III _v	15.672	III _v
EA-12B	DP 157+00	12.348	III _v	8.588	III _v
EA-12A	DP 151+00	75.702	II _v	48.176	II _v
EA-11	DP 149+00	143.000	II _v	98.451	II _v

4.4 Stoppen beoordeling na gedetailleerde toets en restrisico

Er is in overleg met HHNK besloten om te de beoordeling van GEKB te stoppen na de gedetailleerde toets. Daarbij is er dus nog geen voldoende oordeel bereikt voor alle dijkvakken op doorsnedeniveau. De reden om te stoppen is een combinatie van de slechte staat van de tuimelkade met de noodzaak van de maatregelen die hiervoor al getroffen moeten worden én de

inspanning die benodigd is om een faalkansanalyse op te stellen om de waterkering mogelijk aan de ondergrens te laten te voldoen.

In een volgend stadium zullen maatregelen worden bepaald die ervoor zorgen dat de waterkering weer aan de ondergrens zal voldoen. Gegeven het overslagdebiet over de tuimelkade op doorsnedeniveau ondergrens (tussen 1 en 5 l/m/s) zijn er mogelijkheden om maatregelen te treffen op de waterkering. Daarnaast zijn er eigenschappen van de waterkering die individueel moeilijk tot niet te kwantificeren zijn, maar waarschijnlijk een positief effect hebben op de faalkans. Bijvoorbeeld zal niet al het water dat over de tuimelkade stroomt via het binnentalud afstromen, een deel zal infiltreren. Ook zal er water geconcentreerd langs de huizen stromen. Rond DP 161 zijn alle delen van het binnentalud bestraat tussen de huizen. Dit reduceert de kans op erosie. Een ander aspect waar zeer waarschijnlijk reststerkte in zit is het dijksmateriaal indien het binnentalud erodeert.

4.5 Oordeel

Eén vak voldoet niet aan de ondergrens: DP 161+00, dit dijkvak heeft categorie IV_v. De overige vakken hebben minimaal categorie oordeel III_v: 'voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde'. Daarbij is er op vooruitgelopen dat er minimale maatregelen worden genomen zodat de tuimelkade bij DP 163+00 t/m DP158+00 (EA-13 of Westeinde) tijdens hoogwater beschermd wordt zodat er minimaal een overslagdebiet van 1 l/m/s toegelaten kan worden.

5 Macrostabieliteit binnenwaarts (STBI)

Dit toetspoot is beoordeeld middels een toets op maat. Bij dit faalmechanisme is direct het effect van niet-waterkerende-objecten meegenomen.

5.1 Uitgangspunten

Voor STBI zijn realistische uitgangspunten gehanteerd, conform het motto: Scherp beoordelen, robuust ontwerpen. Daarom kan het zijn dat voor deze beoordeling andere uitgangspunten zijn gehanteerd dan bij het ontwerp van de Alliantie Markermeerdijken.

Er zijn voor STBI drie situaties te onderscheiden:

- Bebouwing (NWO) aanwezig
- Bebouwing (NWO) gefaald
- Geen bebouwing aanwezig (alleen in EA-11)

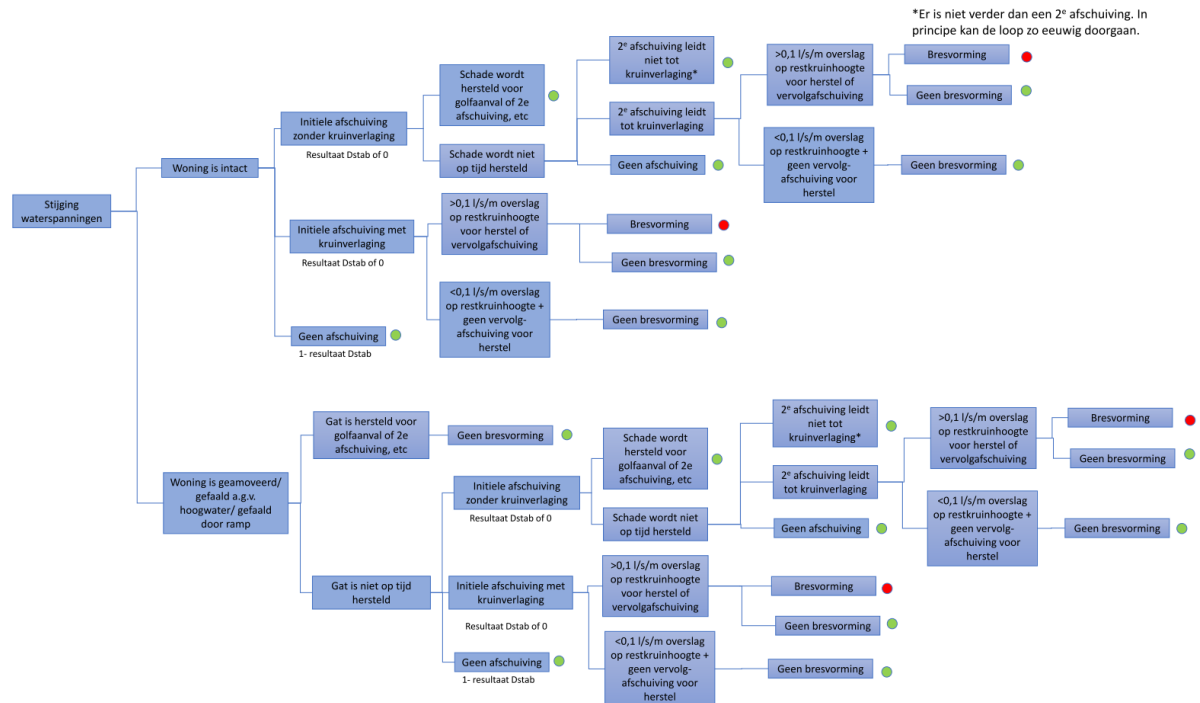
5.1.1 Faalkanseisen

In paragraaf 3.5.2 zijn de categoriegrenzen van de faalkanseisen afgeleid. Deze zijn beschreven in Bijlage I Categoriegrenzen. De faalkanseis bij ondergrens is op doorsnedeniveau gelijk aan 1/83.367 per jaar.

Deze faalkanseis omrekenen tot een vereiste stabiliteitsfactor per categoriegrens is niet zinvol, omdat de kans van optreden van een afschuiving onderdeel is van een faalpad en daarmee de faalkansen per scenario sowieso moeten worden opgeteld.

5.1.2 Gebeurtenissenboom

Er is een gebeurtenissenboom opgesteld om het proces van falen weer te geven voor dit faalmechanisme. De gebeurtenissenboom kan worden gezien als een uitwerking van het faalpad. Een faalpad is de meest waarschijnlijke volgorde van gebeurtenissen binnen een gebeurtenissenboom.



Figuur 5-1 Gebeurtenissenboom STBI door een verhoogd meerpeil [deze gebeurtenissenboom is een indicatie van het faalpad en is vooral ter illustratie. Het wordt niet aangeraden om deze te gebruiken bij het bepalen van faalkansen]

5.1.3 Glijvlakmodel en modelfactor

In lijn met het project Versterking Markermeerdijken wordt voor de beoordeling van de binnenwaartse stabiliteit initieel uitgegaan van het glijvlakmodel Spencer-Van der Meij. Dit model kan echter niet goed omgaan met de gehanteerde schematisatie voor NWO's, wat mogelijk resulteert in onbetrouwbare resultaten voor de stabiliteit. Voor de beoordeling van de stabiliteit van de secties waar bebouwing aanwezig is (secties EA-12A, EA-12B en EA-13), wordt daarom bij de beoordeling gebruik gemaakt van de glijvlakmodellen Bishop en UpliftVan. Het eindoordeel voor deze secties wordt uiteindelijk gebaseerd op het maatgevende glijvlakmodel.

De modelfactoren voor de verschillende glijvlakmodellen zijn opgenomen in Tabel 5-1.

Tabel 5-1 Modelfactoren voor de gehanteerde glijvlakmodellen

Glijvlakmodel	Modelfactor
Spencer	1,07
Bishop	1,11
UpliftVan	1,06

5.1.4 Ondergrondscenario's en schematiseringsfactor

De grondopbouw in Durgerdam is in langsrichting uniform (wat betreft opbouw) en er is voldoende grondonderzoek beschikbaar om één scenario toe te passen met een kans van voorkomen gelijk aan 100%. Daarbij is uitgegaan van de grondopbouw die (in combinatie met de dijkgeometrie) het

meest maatgevend is. Deze aanpak is conform de Dijken op Veen II methode [ref. 34], waarbij lokaal wordt geschematiseerd en waarbij bij de bepaling van de karakteristieke schuifsterkte in de ondergrond rekening wordt gehouden met de ruimtelijke variabiliteit.

De schematiseringsfactor is 1,0, omdat met scenario's wordt gerekend. Dit is standaard in WBI2017.

5.1.5 Ondergrondschematisatie

Voor de ondergrondschematisatie is gebruik gemaakt van de raaien met grondonderzoek die voor elke 100 meter waterkering zijn uitgevoerd. Een raai grondonderzoek bestaat daarbij over het algemeen uit een boring in het achterland, klasse 1 sonderingen in de kruin en binnenberm en klasse 1 of bolsonderingen in het voor- en achterland. Voor enkele raaien is er ter plaatse van de binnenberm geen sondering beschikbaar als gevolg van de beperkte bereikbaarheid van de binnenberm. In die gevallen is voor de ondergrondschematisatie uitgegaan van een binnenberm-sondering die nabij de raai is uitgevoerd, of is de ondergrondschematisatie in de binnenberm gelijk gesteld aan de schematisatie in het achterland.

De resulterende ondergrondschematisaties voor de beschouwde profielen zijn opgenomen in Bijlage III.

5.1.6 Beschouwde profielen

Voor de drie secties met bebouwing (EA-12A, EA-12B en EA-13), is één profiel per sectie beschouwd. De keuze voor deze profielen is gemaakt op basis van de resultaten uit eerdere fasen die voor Durgerdam zijn doorlopen. Daarbij zijn per sectie op basis van de dijkgeometrie en de raaien van grondonderzoek de maatgevende doorsnedeprofielen bepaald. Op basis van de resultaten die in de voorgaande fasen zijn verkregen voor macrostabiliteit, worden de volgende profielen maatgevend geacht voor de secties:

- Sectie EA-12A: DP 149+20
- Sectie EA-12B: DP 152+10
- Sectie EA-13: DP 162+00

Bij de secties EA-12A, EA-12B en EA-13 ligt de kruin van de dijk lager dan bij sectie EA-11. Daarnaast ligt bij sectie EA-11 de weg op de binnenberm in plaats van op de kruin van de dijk. De bovengenoemde rekenprofielen worden daarom niet representatief geacht voor sectie EA-11. Ook het meest zuidelijk gelegen rekenprofiel voor Module 15 (doorsnede DP 145+90) wordt niet representatief geacht voor sectie EA-11 (van DP 147+50 tot DP 149+00) vanwege de afwezigheid van de tussenzandlaag op ca. NAP -6,0 m. De binnenwaartse stabiliteit voor sectie EA-11 (van DP 147+50 tot DP 149+00) is daarom beschouwd middels een separaat rekenprofiel:

- Sectie EA-11: DP148+00

5.1.7 Sterkteparameters

Voor de herbeoordeling van de Durgerdammerdijk is voor de sterkteparameters uitgegaan van de parameters die zijn afgeleid voor het dijkversterkingsproject Markermeerdijken in Geotechnische ontwerpbasis: werkwijze en rekenparameters geotechnische stabiliteit [ref. 19]. Deze parameters zijn afgeleid van een grote hoeveelheid proeven die met name bij ijkvelden zijn uitgevoerd, en het

Critical State Soil Mechanics (CSSM) model. De gehanteerde sterkteparameters zijn samengevat in Tabel 5-2.

Tabel 5-2 Gehanteerde sterkteparameters (karakteristieke waarden) [ref. 19]

Grondsoort	Locatie	γ [kN/m ³]	N_{kt} [-]	$VC_{N_{kt}}$ [*] [-]	N_b [-]	VC_{N_b} [*] [-]	m [-]	POP [kPa]	S [-]	φ [°]	s_u [kPa]
Veen	AL	10	15,8	0,25	19,8	0,28	0,85	7	0,45	-	-
	BI	10,1									
	KR	10,1									
	VL/W	10									
Detritus/Gyttja	-	11,1	15,8	0,25	19,8	0,28	0,85	10	0,39	-	-
Klei, Antr.	-	14,1	18	0,25	18	0,28	0,8	20	0,22	-	-
Klei, Cal.	AL	14,8	18	0,25	18	0,28	0,8	11	0,22	-	-
	BI	15,1									
	KR	15,1									
	VL/W	15,1									
Klei, Duink.	AL	13,4	18	0,25	18	0,28	0,8	12	0,25	-	-
	BI	13,4									
	KR	13,4									
	VL/W	13,4									
Ophoogklei	-	16,5	-	-	-	-	-	-	-	-	15
Zand	-	18/20	-	-	-	-	-	-	-	30,05	-

*) Variatiecoëfficiënt voor de kalibratiefactoren N_{kt} en N_b

Voor de bepaling van de sterkte van de ondergrond wordt de methode Dijken op Veen (DoV) gebruikt, waarin de sterkte van de ondergrond wordt gekarakteriseerd door de ongedraineerde schuifsterkte. Voor het bepalen van deze schuifsterkte wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de uitgevoerde klasse I- en/of bolsonderingen. Hierbij wordt in lijn met de Schematiseringshandleiding macrostabiliteit [ref. 15] uitgegaan van een lineair veronderstelde correlatie tussen de ongedraineerde schuifsterkte en de conusweerstand, welke wordt gekarakteriseerd door de kalibratiefactoren N_{kt} (voor klasse I-sonderingen) en N_b (voor bolsonderingen):

$$s_u = q_{net}/N_{kt} \quad \text{of} \quad s_u = q_b/N_b$$

De sondering bepaalt de ongedraineerde schuifsterkte onder dagelijkse omstandigheden. Middels de referentiewaarden voor normaal geconsolideerde grond S , de stijfheidsparameter m en de effectieve spanningsverandering wordt de sterkte in de ondergrond bij maatgevende condities bepaald door:

$$s_u = \sigma'_{vo} \cdot S \cdot \left(\frac{\sigma'_v}{\sigma'_{vo}} \right)^m$$

De sterkte van het dijksmateriaal boven de grondwaterstand wordt mogelijk beïnvloed door uitdroging (en verzadiging) en scheurvorming. Tevens is over het eerste deel van een sondering niet altijd een conusweerstand beschikbaar wanneer is voorgeboord. Voor deze zone wordt daarom gerekend met vaste sterkteparameters of een maximale waarde voor de schuifsterkte:

- in de voorgeboorde zone wordt gerekend met vaste parameters, d.w.z. gedraineerde parameters voor zand en een vaste S , m en POP voor cohesief materiaal;
- in de onderliggende zone, tot boven de maatgevende hoogwaterstand, wordt een maximale schuifsterkte van 15 kPa aangehouden voor (cohesief) dijksmateriaal. Indien de sondeerwaarde daar aanleiding toe geeft, d.w.z. als $s_u = q/N$ een lagere waarde suggereert, dan wordt deze lagere waarde aangehouden;
- in de zone onder de maatgevende hoogwaterstand wordt de sterkte berekend op basis van de conusweerstand en de kalibratiefactoren.

5.1.8 Waterspanningen

5.1.8.1 Freatische lijn

Voor Durgerdam zijn in eerdere fasen de waterspanningen in de dijk beschouwd middels peilbuismetingen en waterspanningsmetingen. Deze beschouwing zijn beschreven in verschillende documenten:

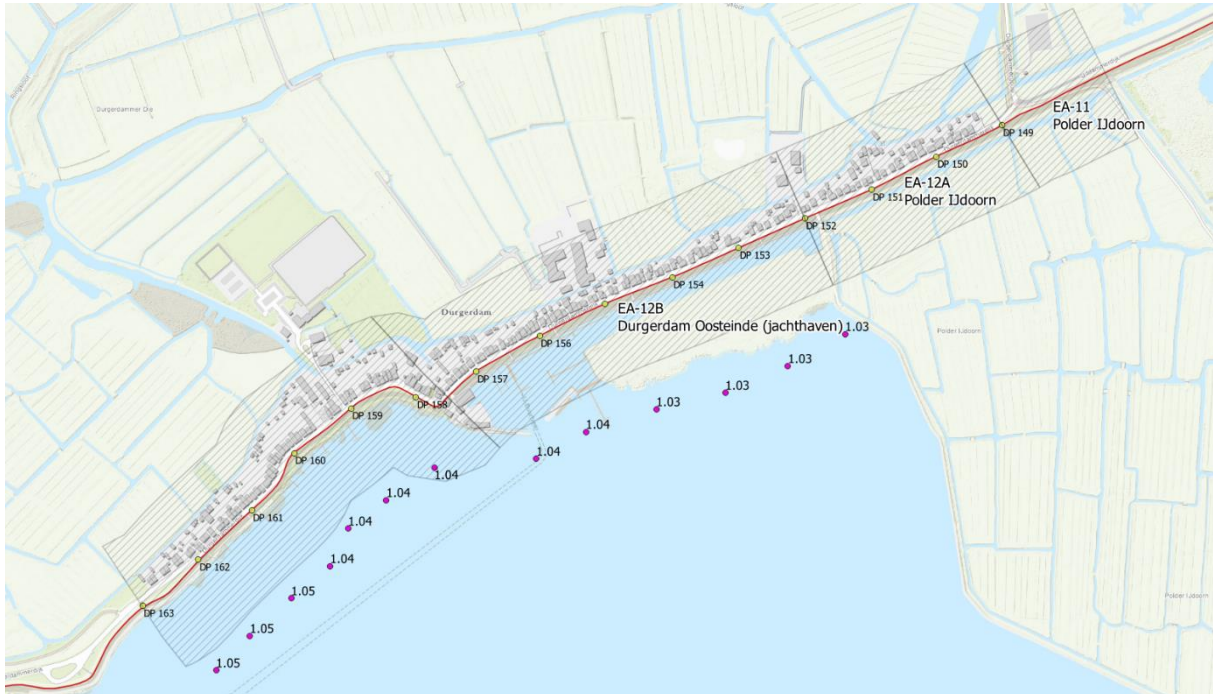
- 'Peilbuisanalyse betreffende Markermeerdijk Hoorn - Edam - Amsterdam' door Fugro [ref. 25]
- 'Evaluatie aanvullende onderzoeken Durgerdam' door Alliantie Markermeerdijken [ref. 23]
- 'Evaluatie meting freatische lijn Durgerdam-Zuid' door Alliantie Markermeerdijken [ref. 24]

De meetresultaten welke worden omschreven in bovengenoemde documenten, omvatten een meetperiode van enkele maanden [ref. 23 en 24] tot enkele jaren [ref. 25]. Op basis van deze resultaten is het echter moeilijk om voor de Durgerdammerdijk een eenduidig verloop van de freatische waterstand in de kruin vast te stellen. De tijd tussen de opvolgende meetresultaten uit [ref. 25] is groot, en de lengte van de meetreeksen uit [ref. 23 en 24] is zeer beperkt. Gekozen is daarom om het freatische niveau in de kruin bij maatgevende condities gelijk te stellen aan de waterstand bij norm. De berekende waterstanden bij norm voor de verschillende uitvoerpunten zijn weergegeven in Figuur 5-2.

Het verloop van de freatische lijn wordt verder omschreven in Tabel 5-3.

Tabel 5-3 Verloop freatische lijn voor macrostabiliteit

Sectie [-]	Van [DP]	Tot [DP]	Meerpeil/Voorland [m+NAP]			Kruin [m+NAP]		Polderpei I [m+NAP]
			Dagelijks	Val na WBN	WBN	Dagelijks en Val na WBN	WBN	
EA-11	147+50	149+00	-0,95	-0,60	1,03	1,03	1,03	-1,59
EA-12A	149+00	152+00	-0,95	-0,60	1,03	1,03	1,03	-1,59
EA-12B	152+00	157+50	-0,40	-0,40	1,04	1,04	1,04	-1,59
EA-13	157+50	163+00	-0,40	-0,40	1,05	1,05	1,05	-1,59



Figuur 5-2 Berekende waterstanden bij normcondities (1:1.000 per jaar) voor zichtjaar 2020 en 2035

Er is niet additioneel met een verzadigd profiel gerekend, omdat het overslagdebiet met een terugkeertijd van de norm, onder de 1 l/m/s blijft. Dit is afgeleid van de terugkeertijden waarbij 1 l/m/s is gerekend in paragraaf 4.2, daarbij zijn alle terugkeertijden hoger dan 1000 jaar.

5.1.8.2 Stijghoogte

De stijghoogte in het Pleistocene zandpakket (eerste watervoerende pakket) wordt bepaald aan de hand van de stijghoogterespons welke door Fugro is bepaald voor de Durgerdammerdijk [ref. 26]. De stijghoogterespons voor de beschouwde dijksecties bedraagt 40%. De resulterende stijghoogtes in het Pleistocene zandpakket zijn samengevat in Tabel 5-4.

Tabel 5-4 Stijghoogte in Pleistocene zandpakket (eerste watervoerende pakket)

Sectie [-]	Van [DP]	Tot [DP]	Stijghoogte Pleistoceen [m+NAP]	
			Dagelijks en Val na WBN	WBN
EA-11	147+50	149+00	-1,90	-1,33
EA-12A	149+00	152+00	-1,90	-1,33
EA-12B	152+00	157+50	-1,90	-1,32
EA-13	157+50	163+00	-1,90	-1,32

Er is in bij EA-11 en EA-12A een tussenzandlaag aanwezig. Deze is erg dun en op basis van de sonderingen en op basis van expert judgement is aangenomen dat deze niet watervoerend is. Doordat deze zandlaag niet watervoerend is, is er ook geen specifieke stijghoogte.

5.1.9 Verkeersbelasting

Conform het WBI 2017 is het voor de beoordeling van STBI in principe niet nodig om rekening te houden met een verkeersbelasting. Voor Durgerdam is er echter wel rekening gehouden met een verkeersbelasting, omdat er sprake is van een weg op de kruin die toegang biedt tot woningen en andere achterliggende panden. De verkeersbelasting is bepaald met behulp van KPR Factsheet Verkeersbelasting en macrostabiliteit [ref. 18].

In Durgerdam geldt een aslastbeperking van 6 ton, waardoor zwaar verkeer tijdens normomstandigheden zeer onwaarschijnlijk is. Daarom is er voor de situatie met een intact pand (NWO) een belasting van 6 kN/m² over een breedte van 2,5 m gehanteerd wordt. Dit is equivalent aan een rij met vrachtwagens met 3 assen van 6 ton (18 tons vrachtwagen) die tegen elkaar aan staan.

Voor de situatie waarbij een pand is verwijderd, wordt verondersteld dat direct naast het gat van het pand geen vrachtwagen parkeert. De meest voorkomende situatie van een afwezig pand is het bewust amoveren van het pand. Daarom wordt daar een gereduceerde belasting van 3 kN/m² over een breedte van 2,5 m gehanteerd.

De locatie van de verkeersbelasting bij een intact pand is op de weg, op de meest maatgevende locatie. Voor dit scenario is het niet uit te sluiten dat de verkeersbelasting op de meest ongunstige locatie aanwezig is. Bij een verwijderd pand is het niet realistisch dat een vrachtwagen dicht bij het verwijderde pand, direct bij een verticaal talud zal parkeren. Voor dit scenario wordt daarom uitgegaan van een verkeersbelasting tegen de tuimelkade aan.

5.1.10 Afmetingen panden

Er zijn panden van alle soorten en maten aan de binnenzijde van de dijk. Het geschematiseerde pand heeft een diepte van de 5% tot 20% diepste panden en een lengte (loodrecht op de dijk) van de 5% tot 20% van de kortste panden. De gegevens van de panden zijn gehaald uit:

- Gegevens panden van voor het aanvullende onderzoeken, zie Bijlage IV.
- Alliantie Markermeerdijken, Aanvullende onderzoeken herbeoordeling Durgerdam, 2022 [ref. 27]

In bijlage III.2 is de analyse gegeven hoe de 5%- en 20%-waarde zijn bepaald. De gehanteerde waarden zijn hieronder geven.

Tabel 5-5 Gehanteerde waarde voor de diepte

Sectie	Diepte kelder [m+NAP]		
	5 ^e percentiel	20 ^e percentiel	Gehanteerde waarde
EA-13	-0,7	-0,3	-0,7
EA-12B	-0,8	-0,5	-0,8
EA-12A	-0,7	-0,5	-0,7

Tabel 5-6 Gehanteerde waarde voor de lengte

Sectie	Lengte pand loodrecht op dijk [m]		
	5 ^e percentiel	20 ^e percentiel	Gehanteerde waarde
EA-13	7,5	9,0	7,5
EA-12B	7,5	8,9	7,5

EA-12A	7,4	8,5	7,4
--------	-----	-----	-----

De panden langs de Durgerdammerdijk zijn allemaal op verschillende wijze gefundeerd. Daarbij kan op hoofdlijnen onderscheid worden gemaakt tussen een fundering op palen of een fundering op staal. Bij de schematisatie van de panden is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende typen fundering.

5.1.11 3D-Effect panden

Het 3D effect van panden op macrostabiliteit binnenwaarts is in de huidige beoordeling niet expliciet meegenomen. Meenemen van dit effect wordt gezien als mogelijke aanscherping van de beoordeling indien niet wordt voldaan aan de eis van minimaal categorie III_v op vakniveau, zoals ook is opgenomen in paragraaf 3.2.

5.1.12 Gewicht panden

Het is mogelijk dat panden met hun gewicht een belasting geven op de ondergrond. Er is gekozen om dit gewicht niet direct mee te nemen in het weerstandbiedende deel van het afschuifvlak, omdat dit te complex is om meerdere redenen:

- Het type fundering heeft invloed op het gewicht.
- Gewicht van een pand is lastig te bepalen.

Indirect wordt het effect van de panden op de stabiliteit wel meegenomen door te rekenen met forbidden lines. Voor het scenario van een intact pand is het uitgangspunt dat het bezwijkvlak niet kan uittreden ter plaatse van het pand. Door gebruik van forbidden lines wordt voor dit scenario opgelegd dat het maatgevende bezwijkvlak uittreedt achter het geschematiseerde pand. Voor het scenario van een afwezig pand is het wel mogelijk dat het bezwijkvlak uittreedt ter plaatse van de het pand. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat er geen sprake meer is van restgewicht van het pand, omdat het pand wordt geamoveerd.

5.1.13 Sterkte onder panden

De POP in het achterland is gelijkgesteld aan de POP onder het pand. Het mogelijke effect van gewicht op de ondergrond in het verleden is niet meegenomen, omdat het niet te bepalen is of de dijk of het pand er eerst was. Daarnaast spelen ook dezelfde redenen als genoemd in paragraaf 5.1.12 een rol.

5.1.14 Uitvoeringsmethode bij verwijdering pand

Bij de verwijdering van een pand wordt in de praktijk tegenwoordig een hulpconstructie (veelal een damwand) gebruikt. Deze hulpconstructie ondersteunt het bijna verticale talud dat ontstaat. Daarom wordt er bij de schematisatie van een verwijderd pand een 0,5 m diepe verticale lijn geschematiseerd onder het verticale talud ter plaatse van de hulpconstructie.

5.2 Resultaten gedetailleerde toets

In Tabel 5-7 zijn de berekende stabiliteitsfactoren opgenomen, de bijbehorende faalkansen zijn opgenomen in Tabel 5-8. Zoals in paragraaf 5.1.3 is genoemd, is er voor de secties waar

bebouwing aanwezig is gerekend met zowel Bishop als UpliftVan. Het glijvlakmodel welke resulteert in de hoogste faalkans, wordt als maatgevend beschouwd.

Tabel 5-7 Berekende stabiliteitsfactoren

Sectie	Profiel	Bebouwing	Stabiliteitsfactor [-]		
			Bishop	UpliftVan	Spencer
EA-13	DP 162+00	Intact	1,27	1,26	-
		Verwijderd	1,13	1,06	-
EA-12B	DP 152+10	Intact	1,19	1,14	-
		Verwijderd	1,24	1,17	-
EA-12A	DP 149+20	Intact	0,96	0,90	-
		Verwijderd	0,98	0,93	-
EA-11	DP 148+00	n.v.t.	(1,14)*	(1,13)*	1,14

* Voor de volledigheid zijn de stabiliteitsfactoren van Bishop en UpliftVan gerapporteerd. Deze zijn echter alleen gebruikt om de vorm van het Spencer glijvlak te verifiëren. De stabiliteitsfactor van Spencer wordt gebruikt om de faalkans te bepalen, dit uitgangspunt komt overeen met dat van Alliantie Markermeerdijken.

Tabel 5-8 Berekende en maatgevende faalkansen

Sectie	Profiel	Bebouwing	Faalkans [per jaar]			Faalkans maatgevend [per jaar]
			Bishop	UpliftVan	Spencer	
EA-13	DP 162+00	Intact	$4,2 \cdot 10^{-7}$	$8,8 \cdot 10^{-8}$	-	$4,2 \cdot 10^{-7}$
		Afwezig	$2,3 \cdot 10^{-5}$	$4,4 \cdot 10^{-5}$	-	$4,4 \cdot 10^{-5}$
EA-12B	DP 152+10	Intact	$4,7 \cdot 10^{-6}$	$4,1 \cdot 10^{-6}$	-	$4,7 \cdot 10^{-6}$
		Afwezig	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-6}$	-	$1,9 \cdot 10^{-6}$
EA-12A	DP 149+20	Intact	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^{-3}$	-	$1,7 \cdot 10^{-3}$
		Afwezig	$7,6 \cdot 10^{-4}$	$9,4 \cdot 10^{-4}$	-	$9,4 \cdot 10^{-4}$
EA-11	DP 148+00	n.v.t.	-	-	$6,2 \cdot 10^{-6}$	$6,2 \cdot 10^{-6}$

De berekende faalkansen laten zien dat voor secties EA-12B en EA-12A de faalkans bij een intact pand groter is dan bij een afwezig pand. Belangrijke oorzaak hiervan is het verschil in grootte en locatie van de verkeersbelasting. Voor het scenario van een afwezig pand wordt gerekend met een kleinere verkeersbelasting tegen de tuimeldijk, terwijl voor het scenario van een intact pand wordt gerekend met een grotere verkeersbelasting op de meest ongunstige locatie op de weg die op de kruin aanwezig is (zie ook paragraaf 5.1.9).

De faalkansen voor de scenario's met een intact pand en een afwezig pand zijn samengevoegd tot één faalkans op doorsnedeniveau. Daarbij is voor beide scenario's uitgegaan van een kans van voorkomen zoals is opgenomen in de gebeurtenissenboom uit paragraaf 5.1.2. De som van de deze kansen van voorkomen is gelijk aan 100%.

In Tabel 5-9 zijn de totale faalkansen op doorsnedeniveau met het bijbehorende oordeel (categorie) weergegeven.

Tabel 5-9 Faalkans en oordeel gedetailleerde toets op doorsnedeniveau

Sectie	Bebouwing	Kans van voorkomen	Faalkans gegeven scenario [per jaar]	Totale faalkans [per jaar]	Totale faalkans [1/x jaar]	Oordeel
EA-13	Intact	98,33%	$4,2 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	868.200	II _v
	Afwezig	1,67%	$7,4 \cdot 10^{-7}$			
EA-12B	Intact	98,33%	$4,6 \cdot 10^{-6}$	$4,6 \cdot 10^{-6}$	216.210	III _v
	Afwezig	1,67%	$3,1 \cdot 10^{-8}$			
EA-12A	Intact	98,33%	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^{-3}$	577	V _v
	Afwezig	1,67%	$1,6 \cdot 10^{-5}$			
EA-11	n.v.t.	100%	$6,2 \cdot 10^{-6}$	$6,2 \cdot 10^{-6}$	160.580	III _v

Sectie EA-13 valt binnen categorie II_v en secties EA-12B en EA-11 vallen binnen categorie III_v. Daarmee wordt voor elk van deze drie dijksecties voldaan aan de ondergrens voor de binnenwaartse stabiliteit. Voor sectie EA-13 wordt eveneens voldaan aan de signaleringswaarde. Sectie EA-12A valt in categorie V_v en voldoet daarmee niet aan de ondergrens.

5.3 Uitgangspunten toets op maat

Uit de gedetailleerde toets blijkt dat dijkvak EA-12A niet voldoet aan de ondergrens. Daarom is dit dijkvak nader beschouwd in de toets op maat. In de toets op maat is bepaald of er na optreden van instabiliteit van het binnentalud alsnog voldoende restprofiel aanwezig is om de waterveiligheid te kunnen borgen. De analyse die hier is uitgevoerd is een interpretatie van de gebeurtenissenboom uit paragraaf 5.1.2.

Bij de beoordeling het restprofiel wordt in lijn met de Ontwerpbasis VO Durgerdam [ref. 1] gebruik gemaakt van de restbreedte-bij-overhoogte methode die wordt beschreven in het Technisch Rapport Actuele sterkte van dijken [ref. 31]. Deze methode gaat ervan uit dat overgedimensioneerde dijken na het afschuiven van het binnentalud nog over voldoende restprofiel beschikken om hoge waterstanden veilig te kunnen keren. De volgende stappen worden in Technisch Rapport Actuele sterkte van dijken voorgeschreven om de restbreedte van het dijkprofiel te bepalen:

1. Bepaling van het primaire (cirkelvormige) glijvlak met een Bishop-stabiliteitsanalyse op basis van de normveiligheid, i.e. normcirkel, voor maatgevend hoogwater (WBN) en extreme neerslag (ENS) condities.
2. Bepaling van het secundaire afschuifvlak. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat het secundaire glijvlak het primaire glijvlak snijdt op de helft van de kerende hoogte. Het talud van de secundaire afschuiving is afhankelijk van de sterkte van de grond en de kerende hoogte van de waterkering:
 - voor klei ($s_u > 3,5 H$): talud 1:2
 - voor veen ($s_u > 3,5 H$): talud 1:4
 - voor zand ($\varphi > 22^\circ$): talud 1:4
 - voor zand ($\varphi < 22^\circ$): talud 1:7

Bij een heterogeen grondpakket wordt uitgegaan van de maatgevende grondsoort (tussen de kruin, tot halverwege de kerende hoogte).

3. Bepaling van de minimaal vereiste kruinhoogte bij een toelaatbaar overslagdebiet van 0,1 l/m/s en een terugkeertijd van 1/1000 jaar (ondergrens voor de overstromingskans).

Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
42 van 219	11-04-2023	AMMD-0019830

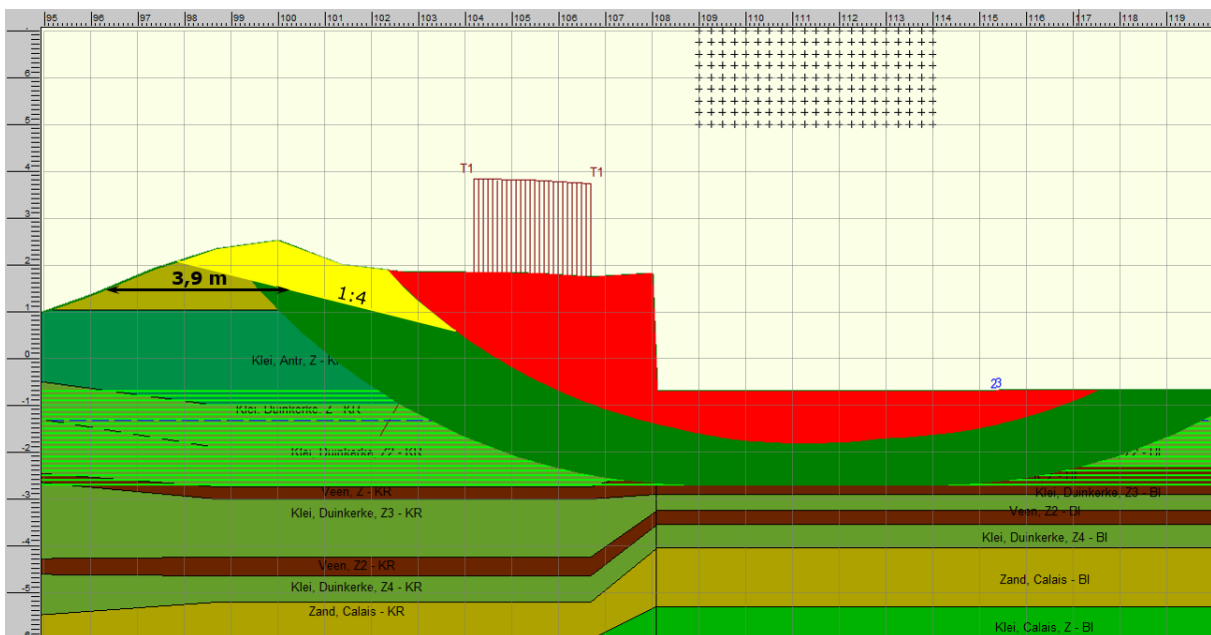
4. Bepaling van de restbreedte bij de minimaal vereiste kruinhoogte. In het geval van de Durgerdammerdijk wordt uitgegaan van een minimaal vereiste kruinbreedte van 2,0 m (voor zee- en meerdijken). Met deze minimale restbreedte wordt voldoende rekening gehouden met onzekerheden in de ligging van het intredepunt van het afschuifvlak in combinatie met de voor Durgerdam gehanteerde uitgangspunten, zoals middels gevoeligheidsanalyses is aangetoond in het document 'Analyse toepassing Methode 'Restbreedte bij Overhoogte' bij Durgerdam [AMMD-007029]' [ref. 32].

Het hydraulisch belastingniveau bij DP 149+20 met een overslag van 0,1 l/m/s en een terugkeertijd van 1/1000 per jaar is NAP +1,48. Met de minimale restbreedte wordt voldaan aan de ondergrens voor de binnenwaartse stabiliteit die ligt bij 1/83.367 per jaar. Bij een aanscherping van de berekende faalkans zal een andere normcirkel gehanteerd moeten worden.

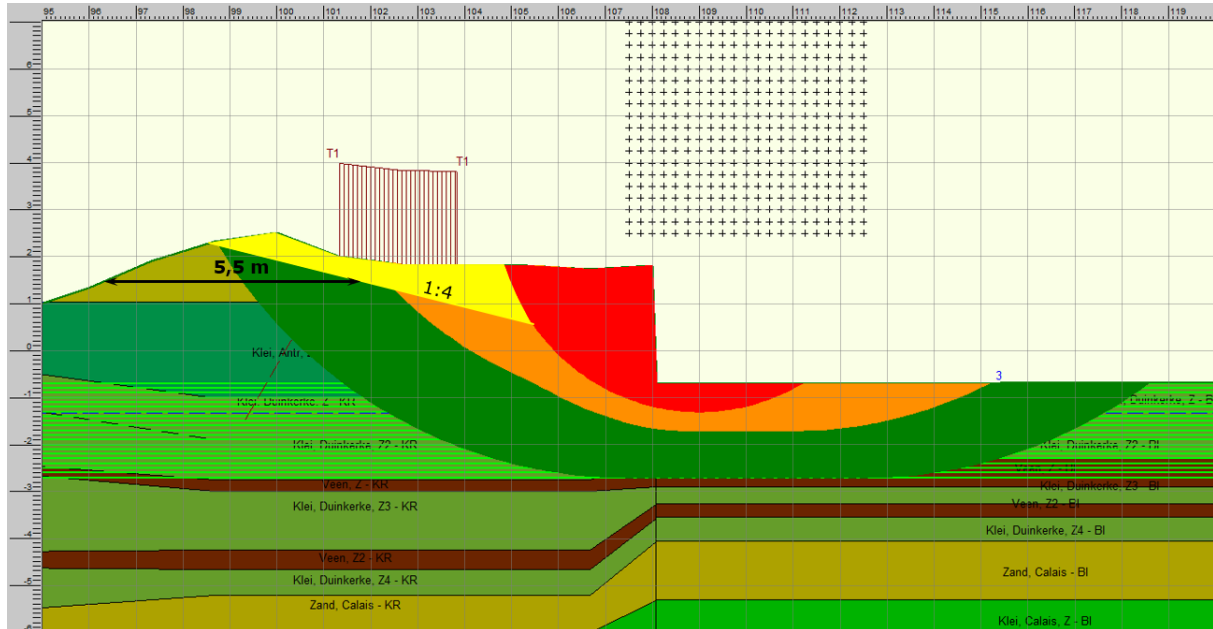
5.4 Resultaten toets op maat

Sectie EA-12A, doorsnede DP 149+20, voldoet in de gedetailleerde toets niet aan de ondergrens voor de binnenwaartse macrostabiliteit. Voor deze sectie is daarom de toets op maat uitgevoerd. Voor de scenario's met een intact pand en een afwezig pand is de breedte van het restprofiel bepaald bij het minimaal vereiste kruinniveau (NAP +1,48 m, zie paragraaf 5.3). Dit is schematisch weergegeven in Figuur 5-3 en Figuur 5-4, waarbij het rode vlak de primaire afschuiving bij de normveiligheid representeert en het gele vak de secundaire afschuiving. Voor de secundaire afschuiving is vanwege de aanwezigheid van antropogeen zand in de kruin rekening gehouden met een talud 1:4.

Voor een verdere toelichting van de bepaling van de restbreedte per stap, wordt verwezen naar bijlage III.4.



Figuur 5-3 Restbreedte voor doorsnede DP 149+20 bij een intact pand



Figuur 5-4 Restbreedte voor doorsnede DP 149+20 bij een afwezig pand

Voor het scenario van bebouwing intact én afwezig is er voldoende restprofiel over, zie Tabel 5-10. Deze is bij beide scenario's groter dan 2 m. Dit betekent dat de faalkans minimaal gelijk is aan de faalkans van de ondergrens. Daarom is de faalkans van de ondergrens op doorsnedeniveau gehanteerd.

Tabel 5-10 Faalkansen toets op maat op doorsnedeniveau

Sectie	Profiel	Bebouwing	Kruinbreedte restprofiel [m]	Voldoende restprofiel, > 2 m	Faalkans [per jaar]
EA-12A	DP 149+20	Intact	3,9	ja	$1,2 \cdot 10^{-5}$
		Afwezig	5,5	ja	$1,2 \cdot 10^{-5}$

In Tabel 5-11 zijn de faalkansen omgerekend naar een faalkans per vak en een oordeel. Het oordeel is categorie III_v: voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde voor macrostabiliteit binnenwaarts.

Tabel 5-11 Faalkans per vak en oordeel

Sectie	Bebouwing	Kans van voorkomen	Faalkans maatgevend [per jaar]	Totale faalkans [per jaar]	Totale faalkans [1/x jaar]	Oordeel
EA-12A	Intact	98,33%	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	83.367	III _v
	Afwezig	1,67%	$1,2 \cdot 10^{-5}$			

5.5 Resultaten na toets op maat

In Tabel 5-12 zijn de resultaten weergegeven van de faalkansen, kruinbreedte van het restprofiel en categorieën voor iedere doorsnede na de toets op maat. Te zien is dat overal wordt voldaan aan minimaal categorie III_v (voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde).

Tabel 5-12 Oordelen na toets op maat

Sectie	Oordeel gedetailleerde toets	Oordeel toets op maat	Eindoordeel
EA-13	II _v	n.v.t.	II _v
EA-12B	III _v	n.v.t.	III _v
EA-12A	V _v	III _v	III _v
EA-11	III _v	n.v.t.	III _v

5.6 Oordeel

Er zijn drie vakken met oordeel III_v: 'voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde'. Ook is er één vak met oordeel II_v: 'voldoet aan de signaleringswaarde'.

6 Macrostabieliteit buitenwaarts (STBU)

Macrostabieliteit buitenwaarts is beoordeeld conform de gedetailleerde toets.

6.1 Uitgangspunten gedetailleerde toets

Voor STBU zijn realistische uitgangspunten gehanteerd, die veelal in lijn liggen met de uitgangspunten die zijn gehanteerd voor het spoor STBI. Deze uitgangspunten zijn conform het motto: Scherp beoordelen, robuust ontwerpen. Daarom kan het zo zijn dat er voor deze beoordeling andere uitgangspunten zijn gehanteerd dan bij het ontwerp van de Alliantie Markermeerdijken.

6.1.1 Faalkanseisen

In paragraaf 3.5.2 zijn de categoriegrenzen van de faalkansen afgeleid. Deze zijn beschreven in Bijlage I Categoriegrenzen. In WBI2017 is er voor STBU alleen het oordeel voldoet (II_v) of voldoet niet (V_v). De grens tussen voldoet en voldoet niet is bij de signaleringswaarde gelegd. Bij voorliggende beoordeling is de signaleringswaarde veel minder relevant en is met name de ondergrens van belang, zie hoofdstuk 3. Daarom is gekozen om voor deze beoordeling voor STBU de grens tussen voldoet en voldoet niet te leggen bij de ondergrens in plaats van bij de signaleringswaarde. Dit betekent dat er alleen categorie III_v of V_v mogelijk is. De faalkanseis bij ondergrens is op doorsnedeniveau gelijk aan $1/8.337$ per jaar.

6.1.2 Glijvlakmodel en modelfactor

In lijn met het project Versterking Markermeerdijken wordt voor de beoordeling van de buitenwaartse stabiliteit uitgegaan van het glijvlakmodel UpliftVan. Voor dit model is de modelfactor gelijk aan 1,06.

6.1.3 Ondergrondscenario's en schematiseringsfactor

De grondopbouw in Durgerdam is in langsricting uniform (wat betreft opbouw) en er is voldoende grondonderzoek beschikbaar om één maatgevend scenario te bepalen per dijkvak. Dit scenario heeft een kans voor voorkomen van 100% gekregen.

De schematiseringsfactor is gelijk aan 1,0, omdat met scenario's wordt gerekend. Dit is standaard in WBI2017.

6.1.4 Ondergrondschematisatie

Voor STBU is de ondergrondschematisatie op dezelfde wijze bepaald als voor STBI. Daarbij is gebruik gemaakt van de beschikbare raaien met grondonderzoek, zoals is omschreven in paragraaf 5.1.5.

6.1.5 Beschouwde profielen

Voor STBU zijn dezelfde profielen beschouwd als voor STBI:

- Sectie EA-11: DP 148+00
- Sectie EA-12A: DP 149+20
- Sectie EA-12B: DP 152+10
- Sectie EA-13: DP 162+00.

Binnen de secties zijn de profielen van buitentalud vrijwel allemaal gelijk, daarom zijn de meeste profielen ook representatief. In Bijlage III.5 zijn de profielen visueel weergegeven.

6.1.6 Sterkteparameters

Voor STBU worden dezelfde sterkteparameters gehanteerd als voor STBI. Deze parameters zijn opgenomen in paragraaf 5.1.7, Tabel 5-2.

6.1.7 Waterspanningen

De gehanteerde waterspanningen voor de beoordeling van STBU zijn opgenomen in paragraaf 5.1.8, Tabel 5-3 en Tabel 5-4. Daarbij wordt voor STBU uitgegaan van de waterspanningen conform het scenario Val na waterstand bij norm. Door de Alliantie Markermeerdijken is bepaald dat dit het maatgevende scenario is.

Voor het scenario Val na waterstand bij norm wordt er in beginsel van uitgegaan dat de buitenwaterstand daalt tot de buitenwaterstand bij dagelijkse omstandigheden. Bij de secties EA-11 en EA-12A is er echter sprake van een voorland die wordt omringd door een dijk met een kruinniveau van minimaal ca. NAP +0,3 m - polder IJdoorn. Bij een vallende buitenwaterstand moet het overtollige water uit de polder worden gepompt tot het streefpeil. Voor STBU betekent dit dat de buitenwaterstand niet direct zal dalen tot het streefpeil, maar dat dit gereguleerd gebeurt. Voor de secties EA-11 en EA-12A wordt voor het scenario Val na waterstand bij norm voor de buitenwaterstand daarom uitgegaan van een waterstand die gelijk is aan het maaiveldniveau in het voorland. Bij een verdere daling van de buitenwaterstand wordt de dagelijkse situatie bereikt. Deze situatie is al overleefd (want de waterkering staat er nog) en voor die situatie kan daarom worden gesproken van bewezen sterkte.

6.1.8 Verkeersbelasting

Voor STBU wordt gerekend met een verkeersbelasting van 6 kN/m² over een breedte van 2,5 m. Dit is op basis van een rij vrachtwagens met het gewicht van de grens van de aslastbeperking van 6 ton, zoals is toegelicht in paragraaf 5.1.9.

Bij sectie EA-11 is de weg gelegen op de binnenberm van de dijk in plaats van op de kruin zoals bij de andere secties. Hier is in lijn met het project Versterking Markermeerdijken op de kruin gerekend met een belasting van 5 kN/m² over een breedte van 1,5 m.

6.2 Resultaten gedetailleerde toets

In Tabel 6-1 zijn de berekende stabiliteitsfactoren en de bijbehorende faalkansen op doorsnedeniveau met bijbehorende categorie weergegeven. Alle secties vallen binnen categorie III_v. Daarmee wordt overal voldaan aan de ondergrens voor de buitenwaartse stabiliteit.

Tabel 6-1 Berekende stabiliteitsfactoren, faalkans en oordeel gedetailleerde toets op doorsnedeniveau

Sectie	Profiel	Stabiliteitsfactor UpliftVan [-]	Faalkans [per jaar]	Faalkans [1/x jaar]	Oordeel
EA-13	DP 162+00	1,48	$2,2 \cdot 10^{-11}$	44.689.660.616	III _v

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 47 van 219 **Revisiedatum** 11-04-2023 **Documentnummer** AMMD-0019830

EA-12B	DP 152+10	1,50	$1,2 \cdot 10^{-11}$	81.156.242.167	III _v
EA-12A	DP 149+20	1,17	$1,8 \cdot 10^{-6}$	550.782	III _v
EA-11	DP 148+00	1,05	$5,7 \cdot 10^{-5}$	17.485	III _v

6.3 Oordeel

Alle dijkvakken voldoen aan de ondergrens met oordeel III_v: 'voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde'.

7 Piping (STPH)

Piping is beoordeeld middels een Toets op maat, omdat dit met de minste inspanning tot hetzelfde resultaat leidt.

7.1 Uitgangspunten Toets op maat

In deze Toets op maat is het deelmechanisme opbarsten nader beschouwd. Als één van de deelmechanismen (de andere zijn heave en terugschrijdende erosie) voldoet, dan voldoet piping.

Deklaag

Het maaiveld in het achterland ligt rond NAP -1,4 m. De onderkant van de deklaag ligt op NAP -12,0 m. Daarbij is er een relatief ondiepe sloot aanwezig, dit betekent dat de equivalente deklaag dikte gelijk is aan de deklaagdikte zonder sloot. De deklaagdikte is daarmee (NAP -1,4m - NAP -12,0m =) 10,4 m.

Polderpeil

Het vigerend polderpeil in het achterland ligt bij heel Durgerdam rond NAP -1,59 m conform het peilbesluit [ref. 33].

Stijghoogte watervoerend pakket

De stijghoogte in het watervoerend pakket tijdens normomstandigheden is NAP -1,50 m, zie paragraaf 5.1.8.2. De tussenzandlaag die aanwezig is in EA-11 en EA-12A is niet watervoerend, zie ook paragraaf 5.1.8.2.

7.2 Resultaten Toets op maat

Het verschil tussen de stijghoogte in het watervoerend pakket en het polderpeil is verwaarloosbaar klein (<0,10 m). Dit verwaarloosbaar kleine verschil in combinatie met de dikte van de deklaag maakt dat het kan worden uitgesloten dat opbarsten optreedt. De kans op piping is daarmee verwaarloosbaar klein.

7.3 Oordeel

De kans op piping is verwaarloosbaar klein voor heel Durgerdam, dit komt overeen met categorie I_v.

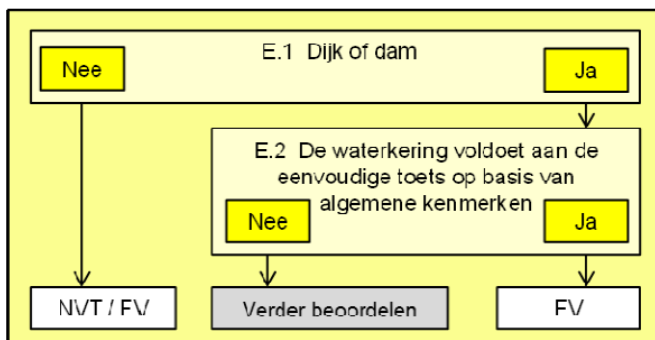
8 Microstabiliteit (STMI)

Microstabiliteit is voor EA-13, EA-12B en EA-12A niet relevant omdat er geen bekleding aan de binnenzijde van de dijk ligt. Hier staan huizen met opritten, waardoor er geen bekledingslaag aanwezig is.

Microstabiliteit is voor EA-11 beoordeeld conform de eenvoudige toets.

8.1 Uitgangspunten eenvoudige toets

Het schema van de eenvoudige toets conform WBI2017 Bijlage III [ref. 3] is weergegeven in Figuur 8-1.



Figuur 8-1 Schema eenvoudige toets microstabiliteit (STMI) [bron: WBI2017 Bijlage III]

Aan stap E.1 wordt voldaan, het is een dijk. Aan stap E.2 wordt voldaan als aan één van de kenmerken wordt voldaan. Een van de kenmerken luidt:

"De waterkering heeft een (slecht doorlatende) kleikern waarvan de hoogte gelijk is aan of hoger dan de waterstand bij norm en waarvan de basis aansluit op een slecht doorlatende ondergrond."

8.2 Resultaten eenvoudige toets

Grondonderzoek laat zien dat er een kleikern aanwezig is die hoger is dan de waterstand bij norm en dat deze aansluit op een slecht doorlatende ondergrond, zie Figuur 8-2. Daarmee is de faalkans verwaarloosbaar voor microstabiliteit bij EA-11.

Soil investigation

[BOREHOLE #908164] - B29-149KR

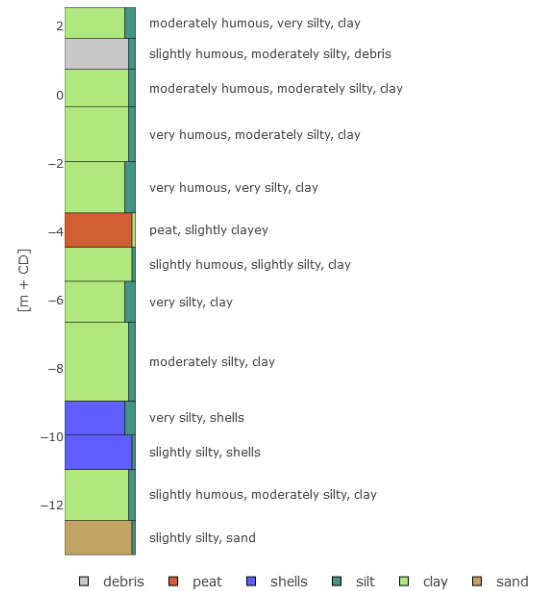
BOREHOLE [see on map](#)

Metadata of this investigation.

Coordinates 128778.0, 488200.0 [crs: RD]

Surface level [m + NAP] 2.55

[See other investigations](#)



Figuur 8-2 Handboring ter plaatse van DP 149+00 in EA-11 [ref. 35]

8.3 Oordeel

De kans op micro-instabiliteit is verwaarloosbaar klein voor EA-11, dit komt overeen met categorie I_v. Voor de overige dijkvakken is dit faalmechanisme niet relevant.

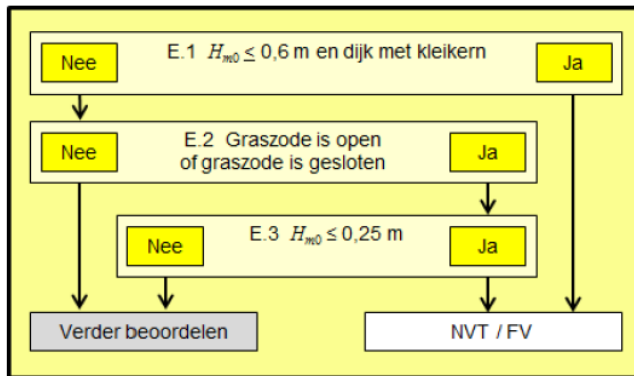
9 Grasbekleding erosie buitentalud (GEBU)

Het faalmechanisme GEBU is voor EA-13, EA-12B en EA-12A niet relevant omdat de bekleding aan de buitenzijde van de kering volledig uit een steenbekleding bestaat.

Uit de aanvullende onderzoeken voor de herbeoordeling [ref. 27] blijkt dat in EA-11 tussen DP 147+30 en DP 148+80 geen steenbekleding aanwezig is. Deze strekking is in de eenvoudige toets beoordeeld.

9.1 Eenvoudige toets

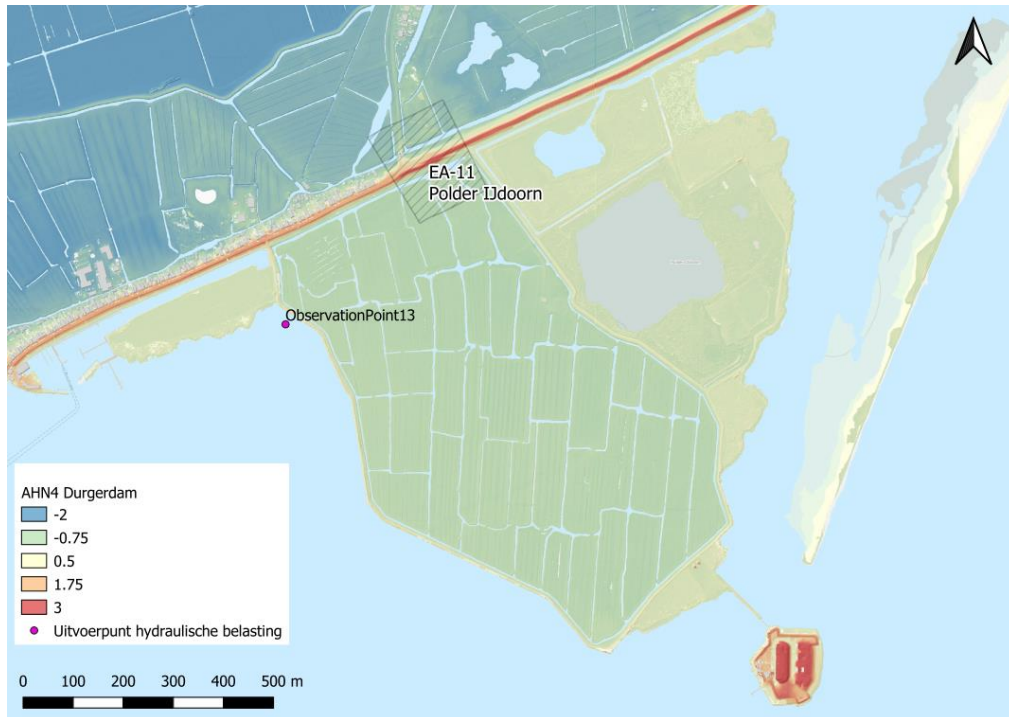
Het schema van de eenvoudige toets conform WBI2017 Bijlage III [ref. 3] is weergegeven in Figuur 9-1.



Figuur 9-1 Schema eenvoudige toets GEBU [bron: WBI2017 Bijlage III]

Als aan stap E.1 wordt voldaan, dan is de faalkans verwaarloosbaar klein.

De significante golfhoogte met terugkeertijd 1000 jaar bij het dichtstbijzijnde uitvoerpunt voor de hydraulische belastingen (ObservationPoint13) is 0,67 m, zie paragraaf 3.3. Dit uitvoerpunt ligt in het Markermeer terwijl EA-11 meer beschermt ligt in Polder IJdoorn, zie Figuur 9-2. De polder moet eerst vol lopen voordat hier water tegen de kering aan staat. Daarbij zijn een maatgevend hoogwater en maatgevende hydraulische belastingen niet sterk gecorreleerd. Dus bij een hoge waterstand die zorgt dat er over de rand van de polder water stroomt, is het een veilige aanname dat de maatgevende golven op dat moment niet voorkomen. De significante golfhoogte van 0,67 m is dus een overschatting van de significante golfhoogte. Een reductie van 11% van de significante golfhoogte geeft een significante golfhoogte van 0,60 m. Deze 11% reductie is als een conservatieve waarde beschouwd.



Figuur 9-2 Locatie EA-11 en ObservationPoint13

Grondonderzoek laat zien dat bij EA-11 de kern van de dijk uit klei bestaat, zie Figuur 8-2.

Door de significante golfhoogte van 0,6 m en de aanwezigheid van de kleikern wordt voldaan aan stap E.1 en dus is de faalkans verwaarloosbaar klein. Bij de dijkversterking Markermeerdijken worden vergelijkbare grasbekledingen ook niet versterkt met stenen, omdat de grasbekleding ruim voldoet, dit onderschrijft het feit dat de grasbekleding hier ook voldoet.

9.2 Oordeel

De kans op falen van grasbekleding erosie buitentalud is verwaarloosbaar klein voor EA-11, dit komt overeen met categorie I_v. Voor de overige dijkvakken is dit faalmechanisme niet relevant.

10 Grasbekleding afschuiven buitentalud (GABU)

Zoals beschreven in hoofdstuk 9 is in sectie EA-13, EA-12B en EA-12A geen grasbekleding aanwezig en ligt de bekleding in sectie EA-11 op een kleikern. Hiermee kan worden uitgesloten dat GABU kan optreden en daarom is dit faalmechanisme niet relevant.

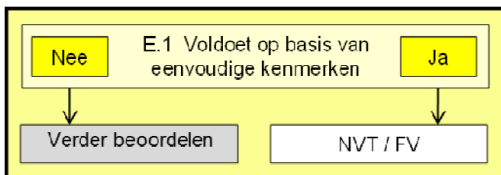
11 Grasbekleding afschuiven binnentalud (GABI)

GABI is voor EA-13, EA-12B en EA-12A niet relevant omdat er geen bekleding aan de binnenzijde van de dijk ligt. Hier staan huizen met opritten, waardoor er geen bekledingslaag aanwezig is.

GABI is voor EA-11 beoordeeld conform de eenvoudige toets.

11.1 Uitgangspunten eenvoudige toets

Het schema van de eenvoudige toets conform WBI2017 Bijlage III [ref. 3] is weergegeven in Figuur 11-1.



Figuur 11-1 Schema eenvoudige toets grasbekleding afschuiven binnentalud (GABI) [bron: WBI2017 Bijlage III]

Aan stap E.1 wordt voldaan als aan één van de kenmerken wordt voldaan. Een van de kenmerken luidt:

"Het overslagdebiet q is kleiner dan 0,1 l/s/m (bepaald bij de norm)."

11.2 Resultaten eenvoudige toets

Bij faalmechanisme GEKB in hoofdstuk 4 is bepaald dat bij een overslagdebiet van 0,1 l/m/s de faalkans ruim onder de norm (1/1000 per jaar) ligt. Dit betekent dat aan stap E.1 uit de eenvoudige toets wordt voldaan op basis van bovenstaand kenmerk. Daarmee is de faalkans verwaarloosbaar voor GABI bij EA-11.

11.3 Oordeel

De kans op grasbekleding afschuiven binnentalud is verwaarloosbaar klein voor EA-11, dit komt overeen met categorie I_v. Voor de overige vakken is dit faalmechanisme niet relevant.

12 Kunstwerken

In Durgerdam zijn in totaal 7 kunstwerken aanwezig. Dit zijn allemaal coupures (puntconstructies). Er zijn geen langsconstructies aanwezig.

Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

- **Paragraaf 12.1** gaat in op de basisgegevens van de coupures.
- **Paragraaf 12.2** geeft de toetsing van het faalmechanisme Hoogte kunstwerk (HTKW). Dit toetsspoor is beoordeeld middels een gedetailleerde toets conform WBI2017 Bijlage III [ref. 3].
- **Paragraaf 12.3** gaat in op het resultaat van de overige sporen Betrouwbaarheid sluiten kunstwerk (BSKW), Piping bij kunstwerk (PKW) en Sterkte en stabiliteit puntconstructie (STKWp). Een inhoudelijke toetsing op deze sporen is niet noodzakelijk gezien de hoogteligging van de coupures.

12.1 Basisgegevens coupures

12.1.1 Beschrijving coupures

Een overzicht van de locaties van de coupures is gegeven in Tabel 12-1 en Figuur 12-1.

Tabel 12-1 Overzicht van de coupures

Coupure [DP]	Locatiebeschrijving
157+68	Durgerdammerdijk 101
157+48	Durgerdammerdijk 99A+B
156+49	Durgerdammerdijk 117
155+88	Durgerdammerdijk 127
154+61	Durgerdammerdijk 143
152+68	Durgerdammerdijk 165
151+82	Durgerdammerdijk 180



Figuur 12-1 Locaties van de coupures



Figuur 12-2 Typisch voorbeeld van een coupure. De foto's zijn van coupure DP 154+61 en komen uit Bijlage 9 van de aanvullende onderzoeken [ref. 23]. De foto's zijn gemaakt op 01-11-2022 tijdens een veldbezoek.

Figuur 12-1 geeft een typisch voorbeeld van een coupure. De coupures bestaan uit een betonnen constructie welke de grond van de tuimelkade keert. Bij alle coupures is de betonrand hoger dan de aansluitende tuimelkade en bij een aantal coupures is het beton gescheurd. De coupure doorkruist niet de gehele waterkering, enkel de tuimelkade tot het knikpunt van de tuimelkade met de weg. Verder bestaat de drempel van de coupures uit klinkers.

Voor sluiting van de coupures dienen zandzakken tot de bovenkant van de betonrand te worden aangebracht. Momenteel zijn zandzakken opgeslagen in werven Zwaagdijk en Kwadijk. Echter zijn deze niet officieel aangesteld voor Durgerdam, aangezien de coupures niet zijn opgenomen in het Draaiboek Markermeerkeringen 2022-2023 [ref. 28].

12.1.2 Geometrie coupures

De geometrische uitgangspunten zijn gegeven in Tabel 12-2 zijn hieronder toegelicht:

- De kerende hoogte van de open coupure (zonder sluitmiddel) is gelijk aan de lokale laagte ter plaatse van de coupure (bepaald op basis van AHN4), minus 6 cm kruindaling voor zichtjaar 2035, zie paragraaf 3.6.2.
- De kerende hoogte van de gesloten coupures is gelijk hoogte van de aansluitende tuimelkade uit Tabel 4-1.

- De breedte van de twee westelijke coupures (DP 157+68 en DP 157+48) zijn vastgesteld op basis van het aanvullend onderzoek [ref. 27]. De breedte van de overige vijf coupures zijn vastgesteld op basis van *Coupures_durgerdam.shp* [ref. 29].

Tabel 12-2 Geometrie van de coupures

Coupure [DP]	Kerende hoogte bij open coupure in 2035 [m+NAP]	Hoogte aansluitende tuimelkade in 2035 [m+NAP]	Breedte kunstwerk [m]
157+68	2,09	2,31	2,15
157+48	1,99	2,32	4,00
156+49	1,83	2,17	2,01
155+88	1,77	2,17	2,31
154+61	1,85	2,37	2,34
152+68	1,92	2,49	2,67
151+82	1,93	2,50	5,11

12.1.3 Praktijkgegevens coupures

De coupures zijn niet opgenomen in het Draaiboek Markermeerkeringen 2022-2023 [ref. 28]. Geconcludeerd is dat hierdoor de coupures waarschijnlijk niet gesloten zullen worden bij een hoogwater.

Verder, uit een interview met de beheerder over de coupures in Durgerdam (Bijlage 8 van de aanvullende onderzoeken [ref. 23]) blijkt dat er geen gebruiksgegevens beschikbaar zijn en dat tot heden nog geen sluiting heeft plaats gevonden (vanuit een sluitvraag of oefening). Hiermee is de werking van het kunstwerk niet bekend.

12.2 Hoogte kunstwerk (HTKW)

De waterkering kan falen als gevolg van golfoverslag dan wel overloop bij het hoogwaterkerend kunstwerk, met optreden van significante overstromingsgevolgen in het achterland of het bezwijken van de bodembescherming achter het kunstwerk.

Hoogte kunstwerk is beoordeeld middels de gedetailleerde toets van WBI bijlage III [ref. 3].

12.2.1 Uitgangspunten gedetailleerde toets

12.2.1.1 Gebruikte gegevens

De gebruikte gegevens voor GEKB (paragraaf 4.1.1) en de basisgegevens van de coupures (paragraaf 12.1) zijn gebruikt in deze gedetailleerde toets.

12.2.1.2 Dijkvakken

Dijkvakken zijn gekozen ter plaatse van de coupures, waarbij de lengte van het dijkvak gelijk aan de breedte van de coupure is.

12.2.1.3 Software

Hydra-NL is toegepast in plaats van Riskeer, omdat er geen HLCD-bestand beschikbaar is voor de hydraulische database welke specifiek voor Durgerdam ontwikkeld is. In paragraaf 3.3 is dit nader toegelicht.

12.2.1.4 Faalkanseis

De faalkanseisen staan beschreven in paragraaf 3.5.2 en Bijlage I. De faalkanseis op doorsnedeniveau bij ondergrens is 1/8.333 per jaar.

12.2.1.5 Kerende hoogte bij open coupure

Uitgangspunt is dat de coupures niet gesloten zullen worden bij een hoogwater, omdat de coupures in Durgerdam niet zijn opgenomen in het Draaiboek Markermeerkeringen 2022-2023 [ref. 28], zie paragraaf 12.1.3. Hiertoe is enkel de situatie met open coupure getoetst.

De kerende hoogte bij open coupure is gegeven in Tabel 12-2.

12.2.1.6 Kritiek instromend debiet bij open coupure

Instroming bij de open coupures is gemodelleerd als een hoge drempel/verticale wand. Hierbij is gekozen voor kritiek instromend debiet van 1 l/s/m. Hieronder is de onderbouwing van de keuze voor 1 l/s/m is opgesplitst voor de kruin en het binnentalud:

- **Kruin:**
Op de kruin zijn klinkers aanwezig. Hiervoor geeft de Schematiseringshandleiding Hoogte Kunstwerk [ref. 16] een conservatieve richtwaarde van 50 l/s/m (voor elementbestrating). Het gekozen kritiek instromend debiet van 1 l/s/m is beduidend lager dan deze richtwaarde waardoor geen directe erosie van de kruin plaats vindt. Verder is opgemerkt dat de stroomsnelheid op de kruin laag is vergeleken met het binnentalud. Hiertoe is geconcludeerd, dat het gekozen kritiek instromend debiet van 1 l/s/m een veilige waarde is ten aanzien van de kruin.
- **Binnentalud:**
Voor GEKB is een kritisch overslagdebet gehanteerd van 0,1 l/s/m voor de tuimelkade. Ter plaatse van de open coupures is er geen sprake van overslag over de tuimelkade en dus ook geen onzekerheid in de erosiebestendigheid van de binnenzijde van de tuimelkade. Daarnaast is een groot verschil tussen het overslagdebet bij de tuimelkade en bij de open coupures dat de open coupures een beperkte doorstroombreedte (enkele meters) hebben. Het instromende water bij de open coupures zal breeduit (in de langrichting) verspreiden over de kruin. Hierdoor is het debiet dat uiteindelijk het binnentalud bereikt kleiner. Vervolgens zal het water zich wel tussen de bebouwing concentreren. Echter is dit geconcentreerde water geen golf en daarmee minder belastend is voor het binnentalud. Daarbij is opgemerkt dat veelal bestrating aanwezig is op het binnentalud. Hiertoe is geconcludeerd dat het gekozen kritiek instromend debiet van 1 l/s/m een veilige waarde is ten aanzien van het binnentalud.

12.2.1.7 Ruwheid talud

Op het buitentalud is een steenbekleding aanwezig, echter is deze overall overgroeid met centimeters tot decimeters grond met gras, dit is aangetoond in de Aanvullende onderzoeken [ref.

27]. Er kan niet van uit worden gegaan dat dit gras wegspoelt of wegslaat tijdens normomstandigheden. Daarom is er een ruwheidsfactor van 1,0 gehanteerd.

12.2.1.8 Profielschematisatie

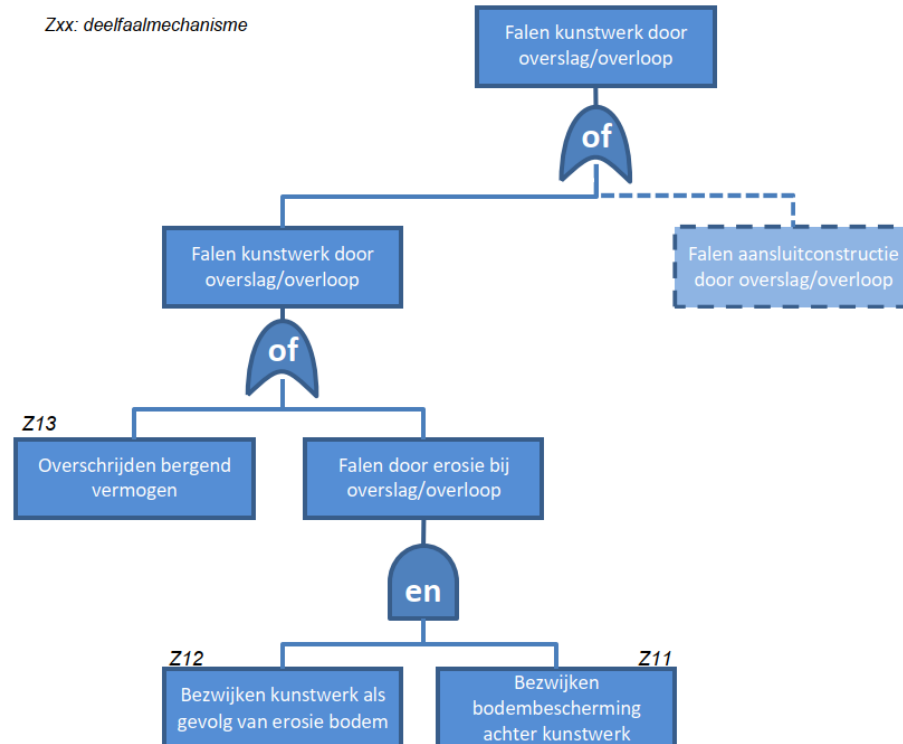
Per coupure is de profielschematisatie van het dichtstbijzijnde GEKB-profiel overgenomen en aangepast door de kerende hoogte te verlagen naar de situatie met open coupure, zie paragraaf 12.2.1.5. Aanvullend is enkel voor coupure DP157+48 een 30 m breed horizontaal voorland geschematiseerd op NAP +1,30 met een 1:10 talud richting het hydraulische belastingen punt.

12.2.1.9 Koppeling profiel aan hydraulisch belastinglocatie

Voor ieder profiel waar een HTKW-berekening is gemaakt is de dichtbijzijnde hydraulische belastinglocatie gebruikt.

12.2.2 Resultaat gedetailleerde toets

De modellering van HTKW in de gedetailleerde toets is gegeven in Figuur 12-3.



Figuur 12-3 Modellering van HTKW in de gedetailleerde toets [ref. 16]

De faalkans van het component 'Falen aansluitconstructie door overslag/overloop' uit Figuur 12-3 voldoet aan de faalkanseis voor GEKB, zie het resultaat van GEKB in de gedetailleerde toets (paragraaf 4.2).

De faalkans van het component 'Overschrijden bergend vermogen' uit Figuur 12-3 is verwaarloosbaar klein, gegeven de grootte van het achterliggend gebied tegenover het kleine doorstroomoppervlak van de coupures en de lage instromende debieten.

De faalkans van het component 'Falen door erosie bij overslag/overloop' uit Figuur 12-3 is berekend en gepresenteerd in Tabel 12-3. Hierbij is geen reststerkte meegenomen. Verder is er geen bodembescherming aanwezig.

Tabel 12-3 Berekende faalkansen HTWK 2035

Sectie	Coupure [DP]	Kerende hoogte bij open* coupure in 2035[m+NAP]	Faalkanseis doorsnede ondergrens [1/x per jaar]	Instromend debiet bij open coupure [l/s/m]	Berekende faalkans [1/x per jaar]	Categorie
EA-13	157+68	2,09	8.333	1	312.827	II _v
EA-12B	157+48	1,99	8.333	1	264.000	II _v
	155+88	1,83	8.333	1	15.690	III _v
	156+49	1,77	8.333	1	12.087	III _v
	154+61	1,85	8.333	1	12.612	III _v
	152+68	1,92	8.333	1	53.834	II _v
EA-12A	151+82	1,93	8.333	1	126.000	II _v

*Op basis van praktijkgegevens (paragraaf 12.1.3) is geconcludeerd dat de coupures niet gesloten zullen worden bij een hoogwater. Hiertoe is de situatie met open coupures (zonder sluitmiddel) getoetst.

De onderlinge verschillen in de berekende faalkansen van de coupures zijn voornamelijk te verklaren door de verschillen in kerende hoogte, (voorland)geometrie en oriëntatie (in verband met golfaanval).

Alle coupures voldoen aan minimaal categorie III_v (voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde). Hiertoe is geconcludeerd dat sluiting van de coupures niet nodig is om te voldoen op hoogte. De open coupures (zonder sluitmiddel) beschikken namelijk al over voldoende hoogte. De kerende hoogte van de open coupures ligt ruim 0,7 m boven de waterstand bij norm (ondergrens).

12.2.3 Oordeel

Het oordeel luidt voor het slechts scorende vak: 'voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde'. De overige vakken hebben een beter oordeel.

12.3 Overige toetssporen

Hoogte kunstwerk (HTKW) is één van de toetssporen ten aanzien van coupures, zie paragraaf 12.2.

Overige toetssporen ten aanzien van coupures zijn:

- Betrouwbaarheid sluiten kunstwerk (BSKW): De waterkering kan falen als gevolg van instroming bij een open coupure indien het sluiten van de coupure niet is geslaagd.
- Piping bij kunstwerk (PKW): De waterkering kan falen als gevolg van een onder- en/of achterloopsheid bij een coupure.

- Sterkte en stabiliteit puntconstructie (STKWp): De waterkering kan falen als gevolg van een onvoldoende sterkte en instabiliteit van de coupure.

Uit de hoogtetoets (paragraaf 12.2) volgt dat de open coupures (zonder sluitmiddel), met ruim 0,7 m boven de waterstand bij norm (ondergrens), over voldoende hoogte beschikken. Hiertoe, is een toetsing op de sporen BSKW, PKW en STKWp niet noodzakelijk. Opgemerkt is dat de onderkant van de coupures niet bekend is. Daarom zijn hieronder argumenten gegeven dat een toetsing op het spoor PKW niet noodzakelijk is:

- De onderkant van de betonnen platen van de coupures zijn waarschijnlijk enkele decimeters diep. Sommige betonnen platen staan namelijk scheef. De verwachting is dat de onderkant van de coupure dus boven de waterstand bij norm aanwezig is.
- Onder de klinkers is waarschijnlijk geen betonnen constructie aanwezig waardoor daar geen onderloopsheid kan optreden.
- De afstand tussen een mogelijk in- en uittredepunt is groot. Namelijk het grondlichaam van de kering ter plaatse van de coupures is ten minste 15 m breed bij een hoogte gelijk aan waterstand bij norm (ondergrens) van NAP +1,04 m, dit is de maatgevende waarde uit Tabel 3-1 voor de locatie van de coupures.
- Grondonderzoek laat zien dat er een kleikern aanwezig is die hoger is dan de waterstand bij norm en dat deze aansluit op een slecht doorlatende ondergrond. Hiertoe is kortsluiting niet aannemelijk.

Voor de sporen BSKW, PKW en STKWp is de faalkans verwaarloosbaar. Dit komt overeen met categorie I_v 'voldoet ruim aan de signaleringswaarde'.

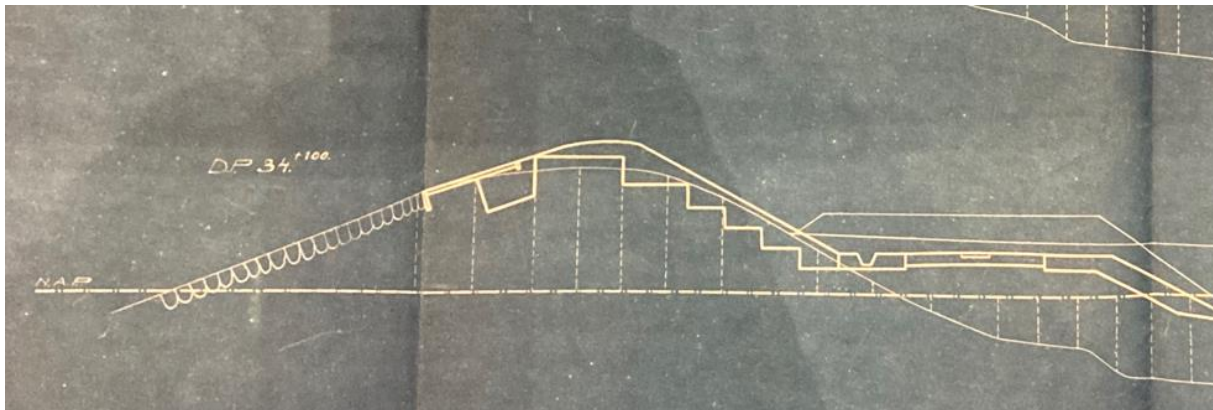
13 Stabiliteit steenzetting (ZST)

De steenbekleding op het buitentalud is beoordeeld met het faalmechanisme Stabiliteit steenzetting met de gedetailleerde toets. Er is geen eenvoudige toets beschikbaar voor dit faalmechanisme.

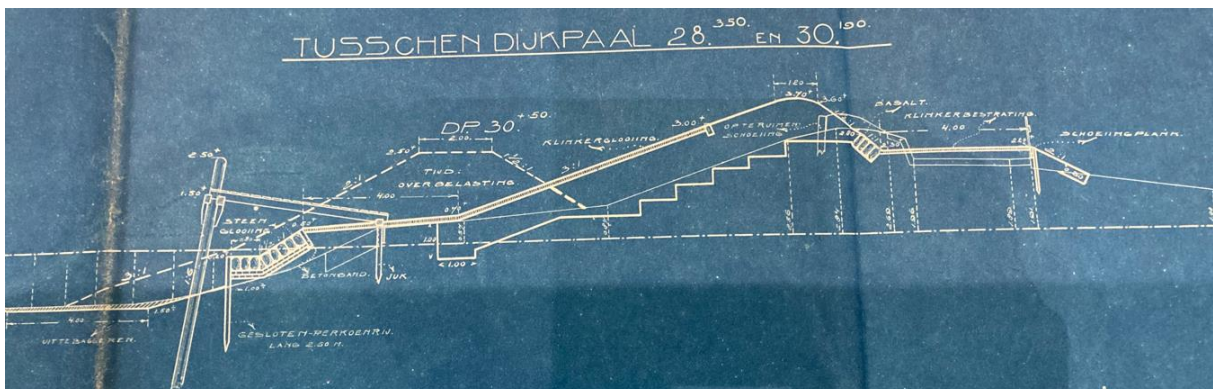
13.1 Aanwezige steenbekleding

In Durgerdam liggen twee typen steenbekleding: klinkers en basalt. Daarbij zijn er twee verschillende profielen te onderscheiden:

- In het Westeinde (EA-13) liggen er basaltstenen tot een bepaald niveau met daarboven een smalle klinkers. In Figuur 13-1 is een typisch profiel van de steenbekleding gegeven. Let op: dit is niet ter plaatse van EA-13, omdat het voorland ontbreekt en de weg in het achterland lager ligt. Echter is de overgang tussen de twee steentypen weergegeven.
- In het Oosteinde en Polder IJdoorn (EA-12B, EA-12A en EA-11) liggen er alleen klinkers. Een typisch profiel is weergegeven in Figuur 13-2. De grote tuimelkade is afgegraven, omdat deze niet meer nodig was met de aanwezigheid van de Afsluitdijk, maar de klinkerbestrating ligt nog wel tot de huidige kruin.



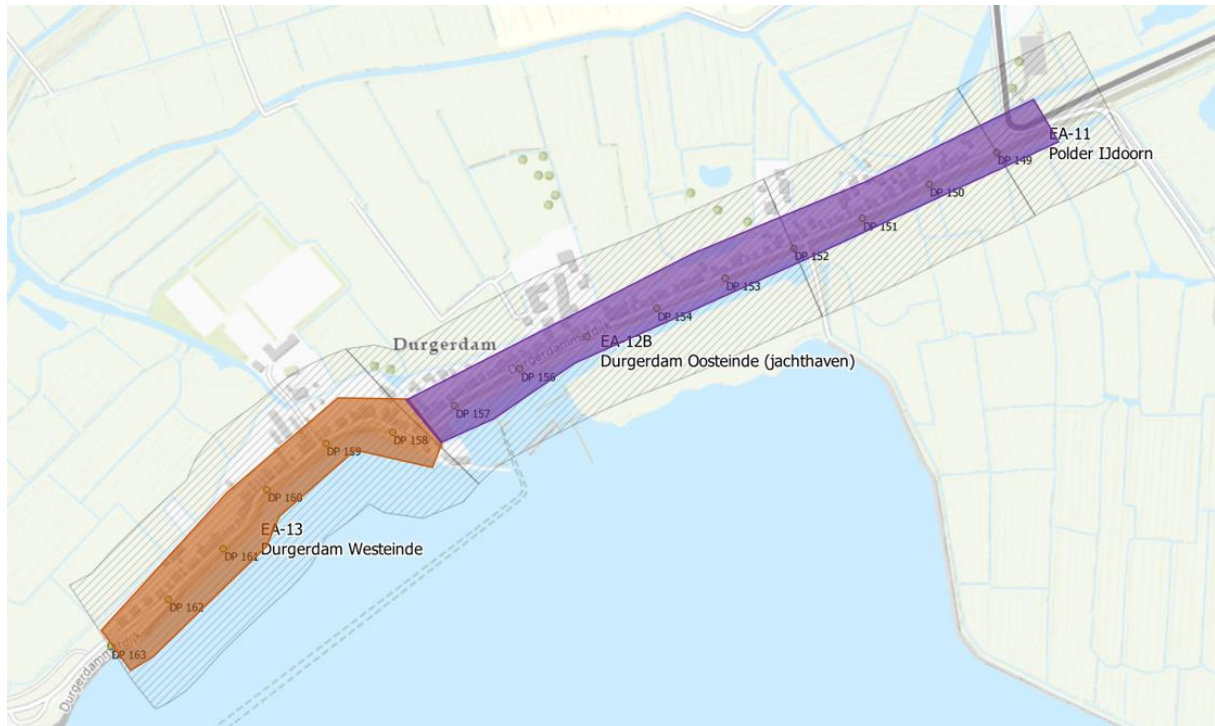
Figuur 13-1 Bestektekening 1920, onbekende locatie [bron: ref. 7, 8]



Figuur 13-2 Bestektekening 1920 EA-12B of EA-12A [bron: ref. 7, 8]

Deze steenbekleding is vrijwel niet zichtbaar, omdat deze overgroeid is. In de Rapportage Aanvullende onderzoeken voor de herbeoordeling [ref. 27] is middels steekproeven vastgesteld dat

deze steenbekleding overal op het buitentalud aanwezig is zoals hierboven beschreven, meestal op ca. 5 tot 10 cm onder maaiveld. De locaties van de bekledingen zijn ook visueel weergegeven in Figuur 13-3.



Figuur 13-3 Gebieden met steenbekledingen. Oranje: basaltstenen met daarboven klinkers, paars: alleen klinkers. In Figuur 13-1 en Figuur 13-2 zijn de dwarsprofielen gegeven ter plaatse van deze locaties.

13.2 Uitgangspunten detailleerde toets

13.2.1 Vakindeling

Er zijn drie dijkvakken gedefinieerd op basis van de aanwezige steenbekleding:

- EA-13
- EA-12B
- EA-12A en EA-11

De hydraulische belastingen binnen deze dijkvakken zijn vergelijkbaar. Het is daarom ook niet onlogisch dat hier indertijd voor een balastbekleding is gekozen op de locatie waar de hydraulische belasting het hoogste is (EA-13).

13.2.2 Representatieve profielen

Er is één representatief profiel gekozen per dijkvak. Het profiel met de steilste helling is hier representatief gekozen. De parameters van de gebruikte profielen zijn weergegeven in Bijlage V.

13.2.3 Hydraulische belastingen

De hydraulische belastingen zijn bepaald op de locatie binnen het dijkvak waar deze het hoogste zijn. Dit is een veilige benadering, omdat de er binnen de dijkvakken maar één profiel wordt beschouwd.

Voor EA-13 zijn de parameters van de golfcondities voor bekledingen van 'Steenzetting betonzuilen (normale golfsteilheid)' gehanteerd, omdat de bekleding voor het grootste deel uit basalt bestaat. Voor de overige dijkvakken is er geen basalt aanwezig, maar alleen klinkers. Daarom is daar de instelling 'Steenzetting blokken' gebruikt.

In bijlage V zijn de exacte waarden te vinden van de hydraulische belastingen.

13.2.4 Gebruikte parameters steentoets

In Bijlage V zijn alle gebruikte parameters voor steentoets weergegeven. De oorsprong van de parameters zijn in Tabel 13-1 weergegeven. Daarbij is voor de opbouw van de dijk een conservatieve keuze gemaakt. Er is in de handboringen uit het rapport Aanvullende onderzoeken Herbeoordeling Durgerdam [ref. 27] te zien dat niet de hele waterkering voor 100% uit klei bestaat. Echter is dit op de meeste locaties wel aanwezig. Ook in het bestek [ref. 7, 8] is aangegeven dat er klei onder de bekleding zou moeten worden aangelegd. Er is daarom verondersteld dat alleen klei onder de steenbekleding aanwezig is met een breedte van 3 m. Voor de klei-kwaliteit is conservatief een matige erosiebestendigheid aangenomen. De erosiebestendigheid van de geteste klei in het rapport Aanvullende onderzoeken Herbeoordeling Durgerdam [ref. 27] laat zien dat alle geteste monsters in erosieklasse I vallen. Echter is niet overal een monster genomen en ook niet exact onder de steenbekleding.

Tabel 13-1 Oorsprong parameters steentoets

Parameter	Oorsprong	Referentie
Richting normaal op dijk	Ontwerpbasis Hydraulische Randvoorwaarden [AMMD-003182], Tabel 54	ref. 30
Voorland niveau bij teen dijk	Ontwerpbasis Hydraulische Randvoorwaarden [AMMD-003182], Tabel 54	ref. 30
Voorland helling	Ontwerpbasis Hydraulische Randvoorwaarden [AMMD-003182], Tabel 54	ref. 30
Niveaus bekleding	Gegevens 3 ^e toetsronde	ref. 9
Helling bekleding	AHN4	n.v.t.
Onderlaag	Gegevens 3 ^e toetsronde	ref. 9
Afmeting stenen	Gegevens 3 ^e toetsronde	ref. 9
Gegevens onderlagen	Gegevens 3 ^e toetsronde	ref. 9
Gegevens toplagen	Gegevens 3 ^e toetsronde	ref. 9
Gegevens bovenste filterlaag	Gegevens 3 ^e toetsronde	ref. 9
Opbouw dijk	Ontwerptekeningen, Aanvullende onderzoeken herbeoordeling	ref. 7, 8 en 27
Type bovenste overgang	Gegevens 3 ^e toetsronde	ref. 9
Dijkbreedte op waterstand bij norm	AHN4	n.v.t.

13.3 Resultaten gedetailleerde toets

Met Steentoets is het faalmechanisme ZST en de onderliggende faalmechanismen getoetst.

In Tabel 13-2 zijn de resultaten van Steentoets weergegeven. Alle dijkvakken voldoen voor steentoets. Er is door de aanwezigheid van de klei onder de steenbekleding veel (rest)sterkte aanwezig in de kleilaag. Er is bijvoorbeeld gerekend met erosieklasse II klei, terwijl in handboringen onder de weg ook veel erosieklasse I is aangetroffen [ref. 27].

Tabel 13-2 Samenvatting resultaten steentoets berekeningen

Dijkvak	Profiel	Eindscore steentoets	Oordeel
EA-13	DP 160+50	Stabiel	voldoet
EA-12B	DP 155+50	Stabiel	voldoet
EA-12A en EA-11	DP 149+50	Stabiel	voldoet

In Tabel 13-3 zijn de oordelen gegeven van de steenbekleding voor het faalmechanisme ZST. Er is alleen aan de ondergrens getoetst en daar voldoen de dijkvakken aan. Dit resulteert in categorie III_v.

Tabel 13-3 Samenvatting oordelen

Dijkvak	Oordeel	Categorie
EA-13	voldoet	III _v
EA-12B	voldoet	III _v
EA-12A en EA-11	voldoet	III _v

13.4 Oordeel

De steenbekleding valt voor alle dijkvakken minimaal in categorie III_v: 'voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde'.

14 Voorlanden

Er zijn drie faalmechanismen die relevant zijn voor het voorland:

- Golfafslag voorland (VLGA)
- Afschuiving voorland (VLAF)
- Zettingsvloeiing voorland (VLZF)

De eigenschappen die voor alle drie de faalmechanismen gelden die zijn in paragraaf 14.1 gegeven.

14.1 Algemeen

14.1.1 Vakindeling

Voor de faalmechanismen is de geometrie van het voorland leidend voor de vakindeling. Dit geeft drie vakken:

- EA-13: Enkele meters voorland waarvoor een flauw onderwatertalud ligt.
- EA-12B: Enkele meters voorland voor de jachthaven begint.
- EA-12A en EA-11: Polder IJdoorn is het voorland.

14.1.2 Representatieve voorlandprofielen

Voor de drie vakken is hieronder het representatieve voorlandprofiel beschreven in buitenwaartse richting:

- EA-13: 6 m voorland op NAP +0,2 m waarna bij een beschoeiing het Markermeer begint (DP 159+00).
- EA-12B: 5 m voorland op NAP +0,2 m waarna na een beschoeiing de jachthaven begint (DP 156+00). Omdat er een haven tussen de waterkering en het rietland ligt, is het rietland niet meegenomen als voorland.
- EA-12A en EA-11: voorland op NAP -0,4 m (DP 150+00).

14.2 Golfafslag voorland

Voor dijkvak 'EA-12A en EA-11' is een vlak voorland aanwezig met een lengte van honderden meters. Dit maakt dat de kans op golfafslag van het voorland verwaarloosbaar klein is.

Vakken EA-13 en EA-12 zijn beoordeeld conform een toets op maat, omdat dit met de minste inspanning tot hetzelfde resultaat leidt.

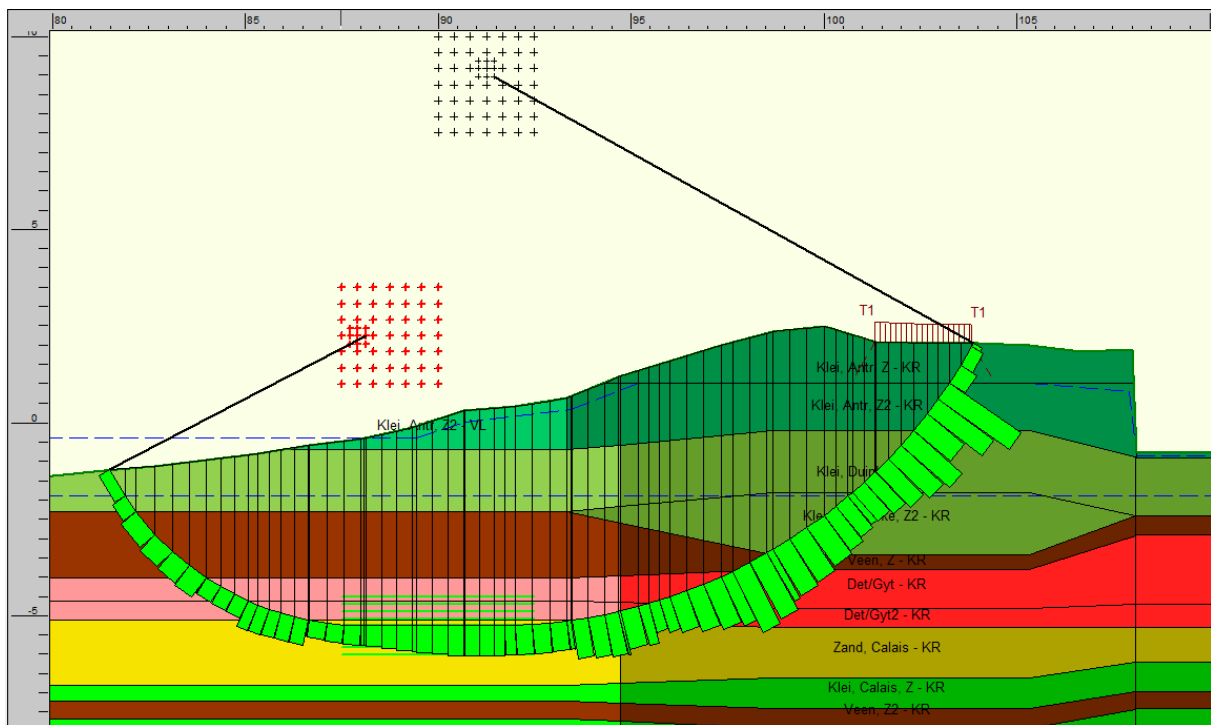
14.2.1 Toets op maat EA-13

De toets op maat bestaat uit het meenemen van het voorland in de directe faalmechanismen. De relevante directe faalmechanismen waar het voorland mogelijk effect op heeft zijn:

- GEKB
- STBU (officieel indirect, maar toch beschouwd)
- STPH
- Bekledingen

Voor het faalmechanisme GEKB is het effect van het voorland een golfreducerende werking van het voorland waardoor het overslagdebiet kleiner is. Voor dijkvak EA-13 is ervoor gekozen om bij de beoordeling van GEKB, zie hoofdstuk 4, het voorland niet mee te nemen in de schematisatie. In bijlage II is dit specifiek toegelicht. Dit betekent dat het effect van het voorland op het faalmechanisme GEKB verwaarloosbaar klein is voor dijkvak EA-13.

Het effect van het voorland op STBU kan positief of negatief zijn, dit ligt aan de ligging van het voorland in het glijvlak. Het voorland heeft effect op het gewicht van de glijvlakken en op de effectieve spanning langs het glijvlak. Uit de STBU berekeningen van hoofdstuk 6 blijkt dat de glijvlakken ruim onder het voorland doorgaan, zie ook Figuur 14-1. Daar ligt het voorland in het neutrale deel van het glijvlak, daarmee heeft het voorland een licht positieve werking op STBU. Echter is de stabiliteitsfactor van STBU zodanig hoog, in de orde van 1,5 bij beide dijkvakken, dat STBU nog steeds ruim voldoet. Daarmee is het effect van het voorland op STBU verwaarloosbaar klein.



Figuur 14-1 Typisch STBU glijvlak EA-13 en EA-12B

Het effect van het voorland op STPH is beperkt tot het een mogelijke verkorting van de kwelweglengte. Echter is de kwelweglengte geen onderdeel van deze beoordeling dus is het effect van het voorland op STPH verwaarloosbaar klein.

Het effect van het voorland op de bekledingen is verwaarloosbaar klein verondersteld, omdat er van uit is gegaan dat de bekleding niet wordt aangetast door de afwezigheid van het voorland. Ook heeft de aanwezigheid van het voorland geen effect op hydraulische belastingen.

Voor alle directe faalmechanismen is het effect van golfafslag voorland verwaarloosbaar klein, dit betekent dat dit faalmechanisme voldoet voor dijkvak EA-13.

14.2.2 Toets op maat EA-12B

Er is een redenerlijn gebruikt om aan te tonen dat golfafslag hier een verwaarloosbaar klein effect heeft op het voorland.

Het voorland kan alleen afslaan bij een relatief lage waterstand. Bij de lagere waterstand zijn er meerdere redenen waarom de golven beperkt zullen zijn in vergelijking met de golven bij het HR-punt:

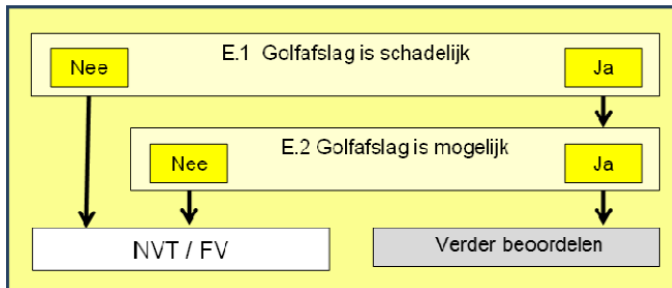
- Bij een relatief lage waterstand zal het rietland tussen het voorland en de HR-punten golfreducerend werken. Deze zijn in Figuur 14-2 weergegeven. Tussen DP 156+50 en DP 152 ligt een groot stuk land voor de haven. Dan liggen er nog twee havendammen (standzekerheid is niet bepaald) voor de haveningang.
- Er is een beschoeiing aanwezig voor het voorland. Door deze beschoeiing zullen golven reflecteren, waardoor de golfhoogte sterk wordt gedempt. De reductie van de reflectie is gebruikelijk in de orde van tientallen procenten op de golfhoogte.



Figuur 14-2 EA-12B met dijpalen, HR punten, rietland en voorland (rood)

De significante golfhoogte (H_s) bij HR-punt ObservationPoint09 is 0,86 m met een terugkeertijd bij de norm (1000 jaar). Bij het begin van het voorland, de beschoeiing, zal de significante golfhoogte op basis van de bovenstaande golf-reducerende effecten ruim onder 0,75 m liggen. Deze golfhoogte van kleiner dan 0,75 m kan worden gebruikt in de eenvoudige toets van WBI Bijlage III [ref. 3].

Conform de eenvoudige toets uit Bijlage III [ref. 3] zijn bij stap E.2 (zie Figuur 14-3) voorwaarden bepaald waarbij golfafslag mogelijk is. Als aan één van de regels wordt voldaan, dan is de faalkans verwaarloosbaar klein.



Figuur 14-3 Schema eenvoudige toets golfafslag bij voorlanden [bron: WBI Bijlage III]

Een van de regels luidt: "Op het voorland is een grasmat of bodembescherming aanwezig en de golfhoogte berekend op basis van regels voor *Hydraulische Belastingen bij bekledingen* is kleiner dan 0,75 m." Er is een grasmat aanwezig op het voorland én de golfhoogte is lager dan 0,75 m. Dit betekent dat voor dijkvak EA-12B de faalkans verwaarloosbaar klein is voor dit faalmechanisme.

14.2.3 Oordeel

Alle dijkvakken voldoen voor het faalmechanisme Golfafslag voorland (VLGA).

14.3 Afschuiving voorland

Dit faalmechanisme is met een redeneerlijn beschouwd en valt daarmee onder de toets op maat.

14.3.1 Toets op maat

Voor dijkvak 'EA-13' en 'EA-12A en EA-11' is er geen geul aanwezig dichtbij de dijk én heeft het Markermeer een beperkte diepte. Dit maakt dat de kans op afschuiving van het voorland verwaarloosbaar klein is.

Bij dijkvak 'EA-12B' is voor STBU de weerstand tegen afschuiven bepaald, zie Figuur 14-1 voor het glijvlak. Daarbij treedt het glijvlak niet uit op het voorland, maar verder van de kering af. De afschuiving van het voorland is dus al beschouwd bij STBU. De eisen voor STBU zijn strenger dan voor Afschuiven voorland. Aangezien STBU voldoet voor dit dijkvak is aangetoond dat Afschuiving voorland ook voldoet.

14.3.2 Oordeel

Alle dijkvakken voldoen voor het faalmechanisme Afschuiven voorland (VLAF).

14.4 Zettingsvloeiing voorland

Dit faalmechanisme is met een redeneerlijn beschouwd en valt daarmee onder de toets op maat.

14.4.1 Toets op maat

Voor dijkvak 'EA-13' en 'EA-12A en EA-11' is er geen geul aanwezig dichtbij de dijk én heeft het Markermeer een beperkte diepte. Dit maakt dat de kans op zettingsvloeiing van het voorland verwaarloosbaar klein is.

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
70 van 219	11-04-2023	AMMD-0019830

Bij dijkvak 'EA-12B' begint de eerste zandlaag pas op meer dan 2 m (NAP -5,1m) onder de onderkant van de onderwaterbodem. Daarboven zit alleen klei en veen. De kans dat zettingsvloeiing optreedt door zo'n diepe laag is verwaarloosbaar klein.

14.4.2 Oordeel

Alle dijkvakken voldoen voor het faalmechanisme zettingsvloeiing voorland (VLZV).

15 Niet waterkerende objecten (NWO)

Dit faalmechanisme betreft de beoordeling van de invloed van niet waterkerende objecten op de mechanismen die leiden tot falen van de waterkering. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen volgende type NWO's:

- Bebouwingen (NWObe)
- Begroeiingen (NWObo)
- Kabels en leidingen (NWOkl)
- Overige constructies (NWOoc)

Bij NWO's is de eerste stap om de situatie zonder NWO te beoordelen. Dat is in de overige hoofdstukken van dit rapport uitgevoerd. De beoordeling op NWO's is alleen relevant als de waterkering zonder NWO's voldoet aan de eisen van de relevante toetsproeven. Eén dijkvak voldoet niet aan de ondergrens (categorie IV_v), namelijk GEKB-dijk DP 161+00. Daarbij is er op vooruitgelopen dat er minimale maatregelen worden genomen zodat de tuimelkade bij DP 163+00 t/m DP158+00 (EA-13 of Westeinde) tijdens hoogwater beschermd wordt zodat er minimaal een overslagdebiet van 1 l/m/s toegelaten kan worden. Hiertoe is de beoordeling op NWO's relevant en dus uitgevoerd.

15.1 Bebouwingen (NWObe)

15.1.1 Inventarisatie bebouwing

Er is in de secties EA-13, EA-12B en EA-12A bebouwing aanwezig in het binnentalud. Daarnaast is op de overgang tussen EA-13 en EA-12B bebouwing aanwezig op de kruin (kapel) en meer buitendijks, zie Figuur 15-1. Deze bebouwing meer buitendijks heeft geen effect op de faalmechanismen, omdat deze ver van de kering liggen of geen kelder hebben (loods midden op de figuur).



Figuur 15-1 Huis op de kruin (kapel) en bebouwing buitendijks.

Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
72 van 219	11-04-2023	AMMD-0019830

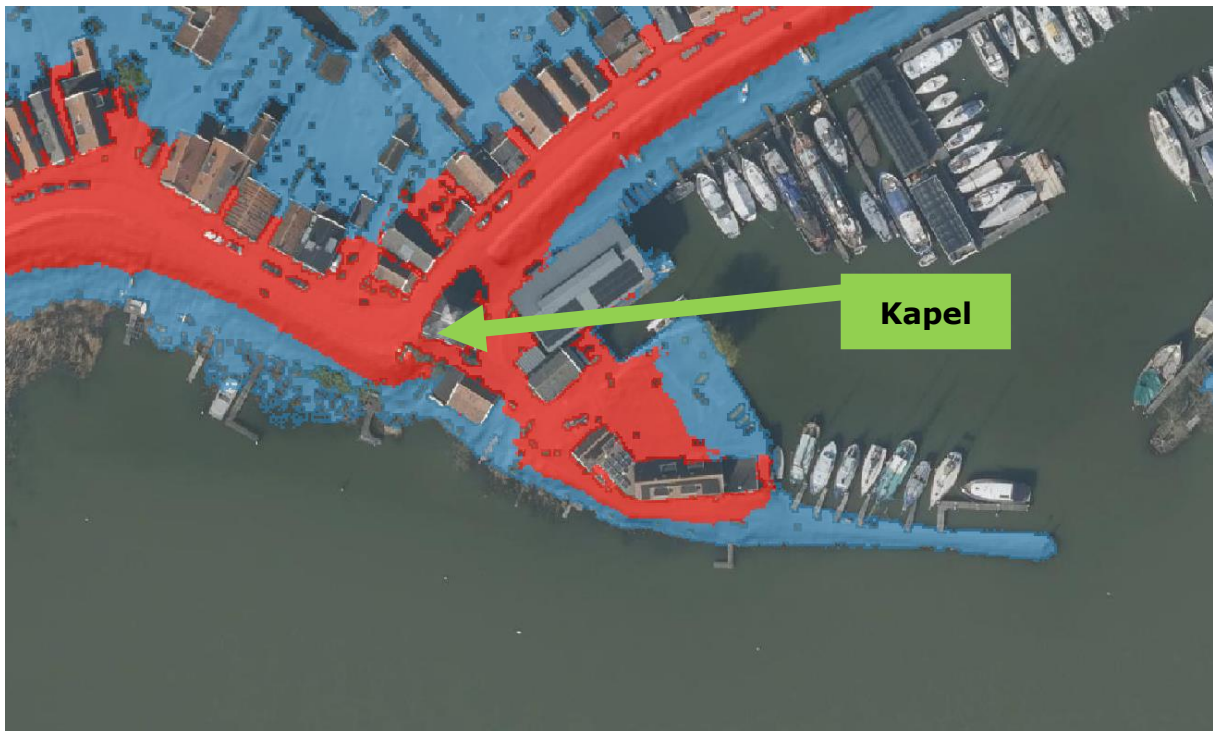
15.1.2 Beoordeling

De bebouwing heeft mogelijk effect op de faalmechanismen GEKB en STBI. Bij STBU en de voorland faalmechanismen is het gebied waar de bebouwing staat niet meegenomen in de onderbouwing en zal afwezigheid geen effect hebben op het faalmechanisme.

De beoordeling is gedaan conform een toets op maat, omdat de bebouwing veelal in de waterkering staat en daardoor uit de eenvoudige toets zal volgen dat er verder beoordeeld moet worden.

15.1.2.1 Beoordeling GEKB

Voor het faalmechanisme GEKB staat de kapel (huisnummer 101) op de locatie van de tuimelkade. Deze locatie wordt in niet aangevallen door golven omdat er een voorland aanwezig is dat in de golfrichting ligt en boven de waterstand bij norm ligt, zie Figuur 15-2. Aan de zuidkant is er maar een klein gebied tussen het buitenwater en de kapel dat boven de waterstand bij norm ligt. Echter is er hier vrijwel geen golfaanval, dus de locatie van het NWO kent geen golfaanval.



Figuur 15-2 Kapel met gebied dat boven (rood) en onder (blauw) onder de waterstand bij norm (1/1000 per jaar) van NAP +1,04 m ligt.

Doordat er geen golven bij de kapel kunnen komen, zal de aanwezigheid én afwezigheid van de kapel geen effect hebben op waterveiligheid.

15.1.2.2 Beoordeling STBI

De beoordeling op macrostabiliteit binnenwaarts is opgenomen onder het faalmechanisme STBI in hoofdstuk 5.

15.2 Begroeiingen (NWObO)

15.2.1 Inventarisatie begroeiing

Er staan een tiental bomen aan de binnenzijde van de kruin die mogelijk effect hebben op de waterkering. Deze bomen staan allemaal nog minimaal 1 m binnenwaarts van de stoep.

15.2.2 Beoordeling

Door een combinatie van onderstaande aspecten wordt additionele faalkans door de bomen aan de binnenzijde van de waterkering verwaarloosbaar klein verondersteld:

- Een mogelijk ontgroning zal door de afstand tot de tuimelkade de kruin niet verlagen.
- Alle bomen zijn solitaire bomen, daardoor hebben ze maar over een klein deel van een potentieel afschuifvlak effect.
- Door een ontgroning ontstaat ongeveer hetzelfde profiel als naast de huizen nu al aanwezig is.
- In vergelijking met de verwijdering van een huis is de mogelijke ontgroning erg klein.

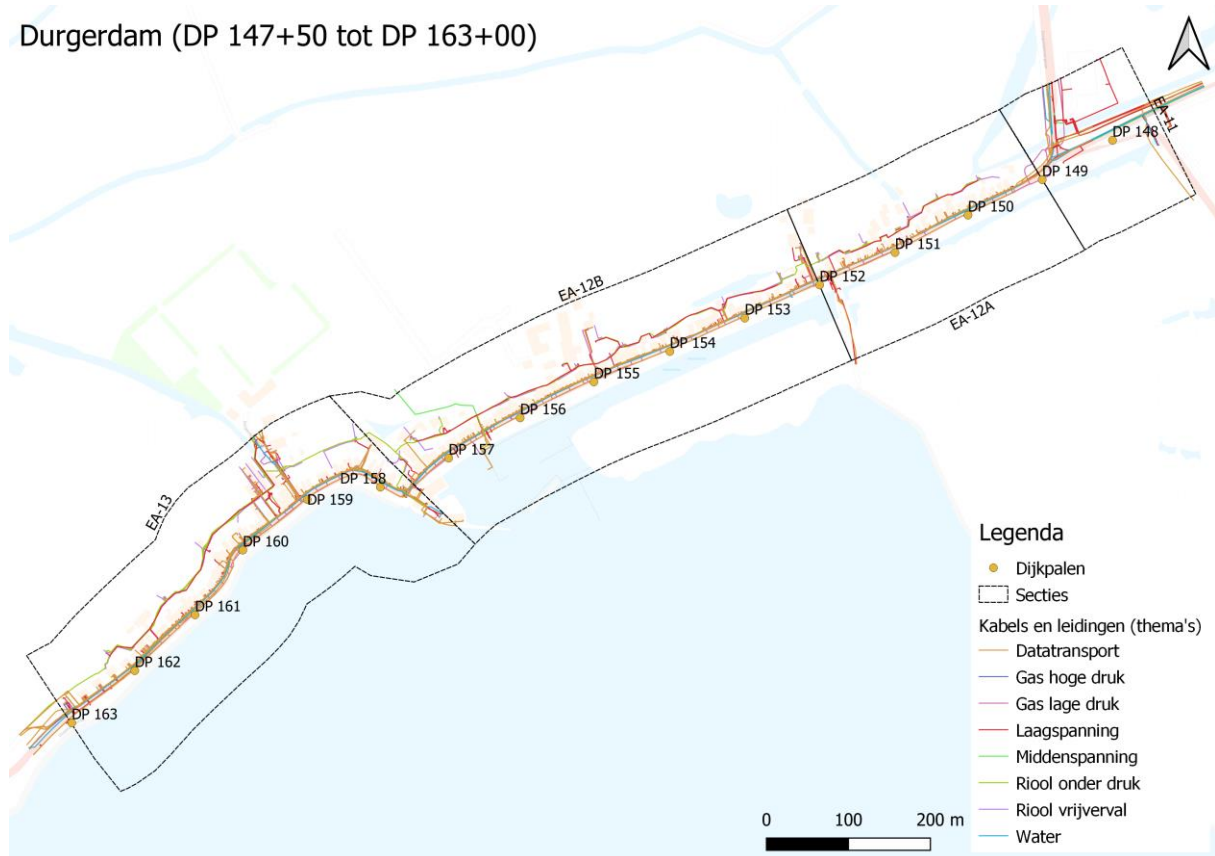
15.3 Kabels en leidingen (NWOkI)

Dit faalmechanisme is beoordeeld middels een eenvoudige toets en een gedetailleerde toets van WBI Bijlage III [ref. 3]. Voor de gedetailleerde toets zijn de sterkteberekeningen van Waternet [ref. 36; ref. 37] gecontroleerd en is een faalkansanalyse uitgevoerd.

15.3.1 Inventarisatie kabels en leidingen

De kabels en leidingen in Durgerdam zijn geïnventariseerd in de aanvullende onderzoeken voor de herbeoordeling [ref. 27]. De aanwezige kabels en leidingen zijn gepresenteerd in Figuur 15-3.

Durgerdam (DP 147+50 tot DP 163+00)



Figuur 15-3 Aanwezige kabels en leidingen in Durgerdam (zie Bijlage VI voor hogere resolutie van de figuur)

Voor de toekomstige situatie is opgemerkt:

- Volgens gemeente Amsterdam wordt binnenkort een sok getrokken in de huidige gasleiding. Hierdoor zal de diameter iets afnemen, maar de druk niet significant wijzigen. Dit heeft geen effect op de beoordeling voor de huidige en toekomstige situatie.
- Volgens gemeente Amsterdam zijn er plannen om de waterleidingen te vervangen. Echter zijn deze plannen nog niet concreet. Hiertoe is niet bekend wat het effect is op de beoordeling. In deze beoordeling is hier niet verder op ingegaan.

15.3.2 Uitgangspunten eenvoudige toets

15.3.2.1 Gebruikte gegevens

De inventarisatie kabels en leidingen uit paragraaf 15.3.1.

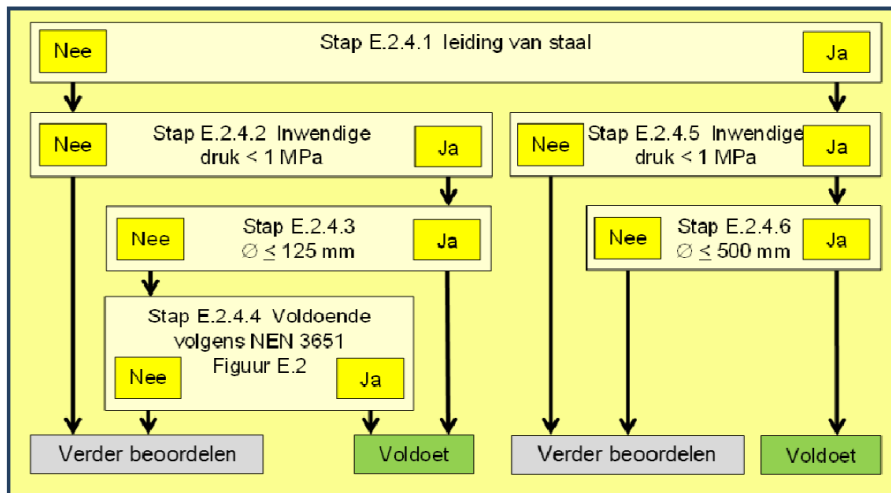
15.3.2.2 Omgang met ontbrekende gegevens

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd in de eenvoudige toets:

- Voor onbekend leidingmateriaal is 'niet-staal' maatgevend en daarom gehanteerd als eerste inschatting.
- Voor 4 lage druk gasleidingstrekkingen is de druk niet bekend in de KLIC-dataset. In alle gevallen sluiten deze leidingstrekkingen aan op leidingstrekkingen met 0,1 MPa. Daarom is deze waarde hier ook gehanteerd.

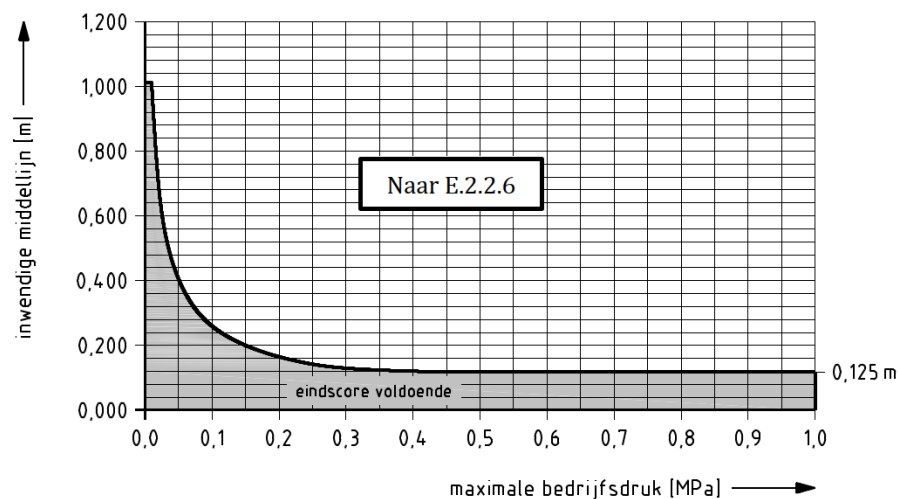
15.3.2.3 Beoordelingsschema

De aanwezige kabels en leidingen (zie Figuur 15-3) zijn beoordeeld op basis van het beoordelingsschema van de eenvoudige toets van WBI Bijlage III [ref. 3], zie Figuur 15-4.



Figuur 15-4 Schema eenvoudige toets kabels en leidingen (NWOKI) [bron: WBI2017 Bijlage III]

Hiervan is stap E.2.4.4 weergegeven in Figuur 15-5.



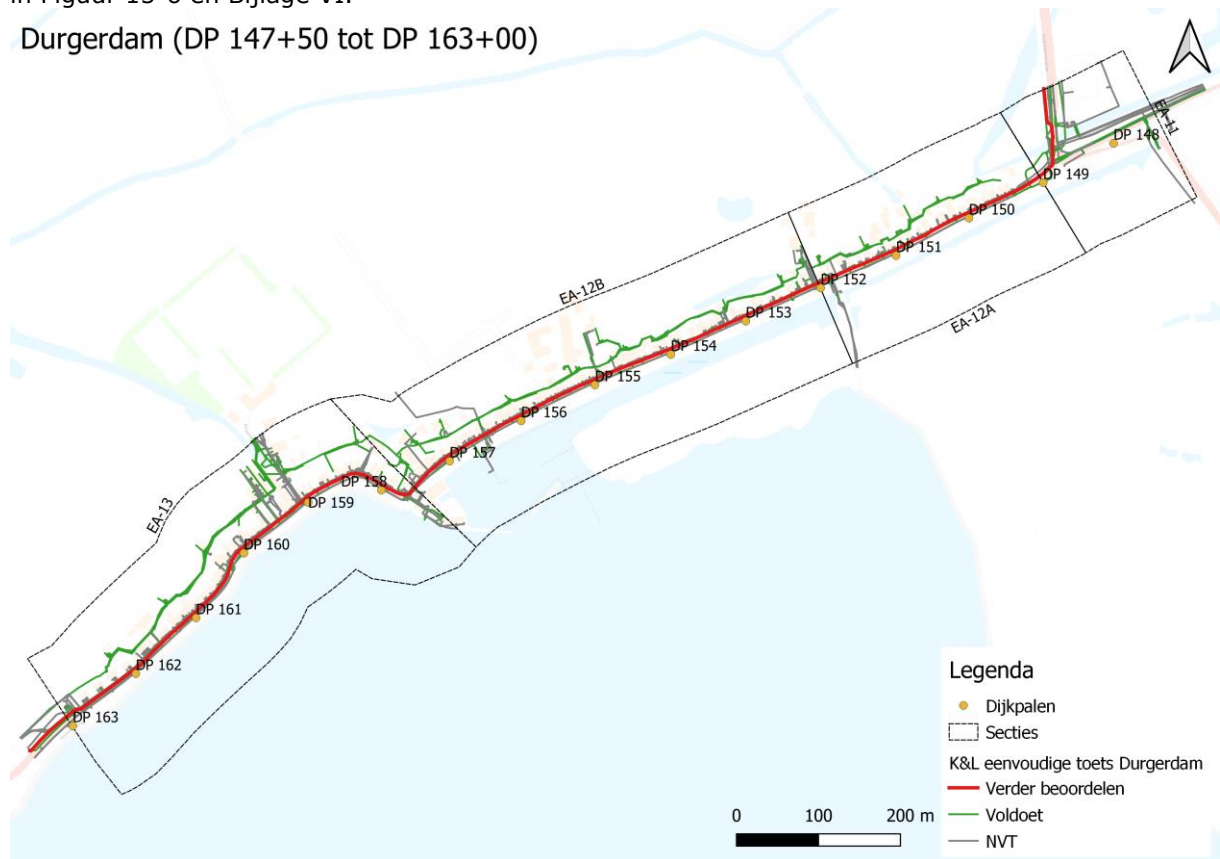
Figuur 15-5 Eenvoudige toets stap E.2.4.4: uit NEN3651 Figuur E.2

Het beoordelingsschema toetst op basis van de volgende algemene leidingeigenschappen: het type materiaal, druk en diameter. Opgemerkt is dat kabels geen risico vormen ten aanzien van waterveiligheid en daarom niet zijn beschouwd, tenzij het een mantelbuis betreft, dan is het beschouwd als loze leiding.

15.3.3 Resultaat eenvoudige toets

Het resultaat van de eenvoudige toets voor alle kabels en leidingen in Durgerdam is gepresenteerd in Figuur 15-6 en Bijlage VI.

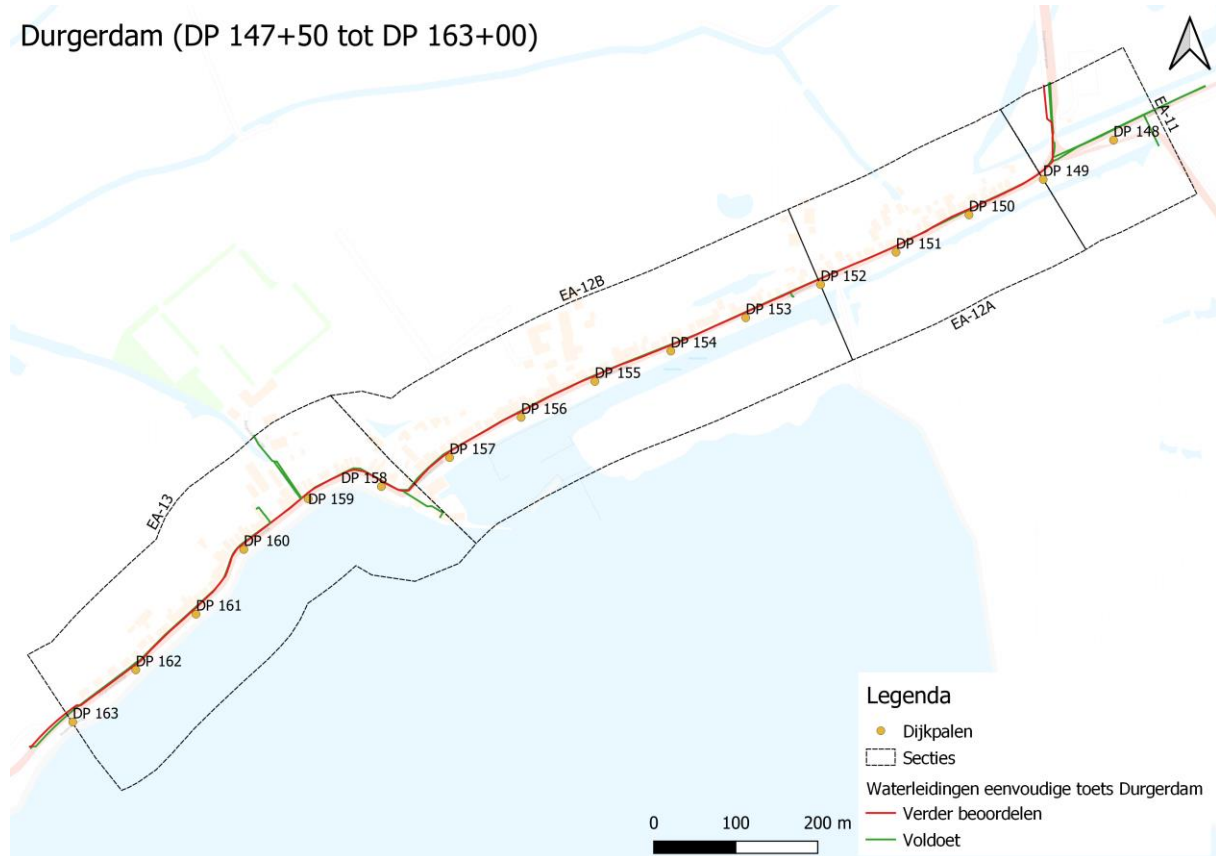
Durgerdam (DP 147+50 tot DP 163+00)



Figuur 15-6 Resultaat eenvoudige toets voor alle kabels en leidingen in Durgerdam (zie Bijlage VI voor een uitvergrootbaar figuur)

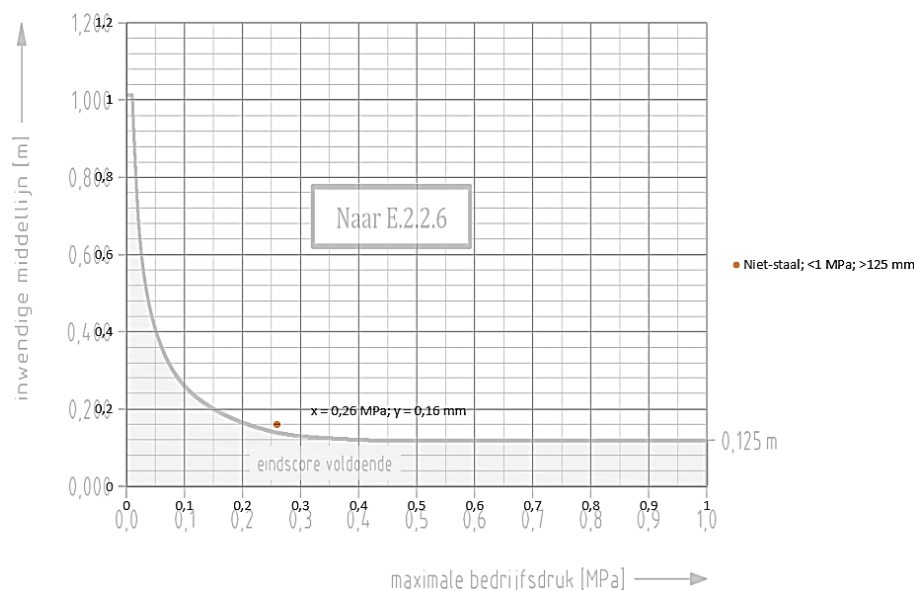
Alle leidingen (en mantelbuizen) voldoen aan de eenvoudige toets, behalve een waterleiding van Waternet. Om aan te geven welke strekking waterleiding dit betreft is het resultaat van de eenvoudige toets voor enkel de waterleidingen in Durgerdam is gepresenteerd in Figuur 15-7 en Bijlage VI.

Durgerdam (DP 147+50 tot DP 163+00)



Figuur 15-7 Resultaat eenvoudige toets, enkel voor de waterleidingen in Durgerdam (zie Bijlage VI voor uitvergrootbaar figuur)

Deze strekking waterleiding voldoet niet aan stap E.2.4.4 van de eenvoudige toets (zie Figuur 15-8) en is verder beoordeeld in de gedetailleerde toets in de paragrafen hieronder.



Figuur 15-8 Waterleiding van Waternet voldoet niet aan eenvoudige toets stap E.2.4.4: NEN3651 Figuur E.2

15.3.4 Uitgangspunten gedetailleerde toets

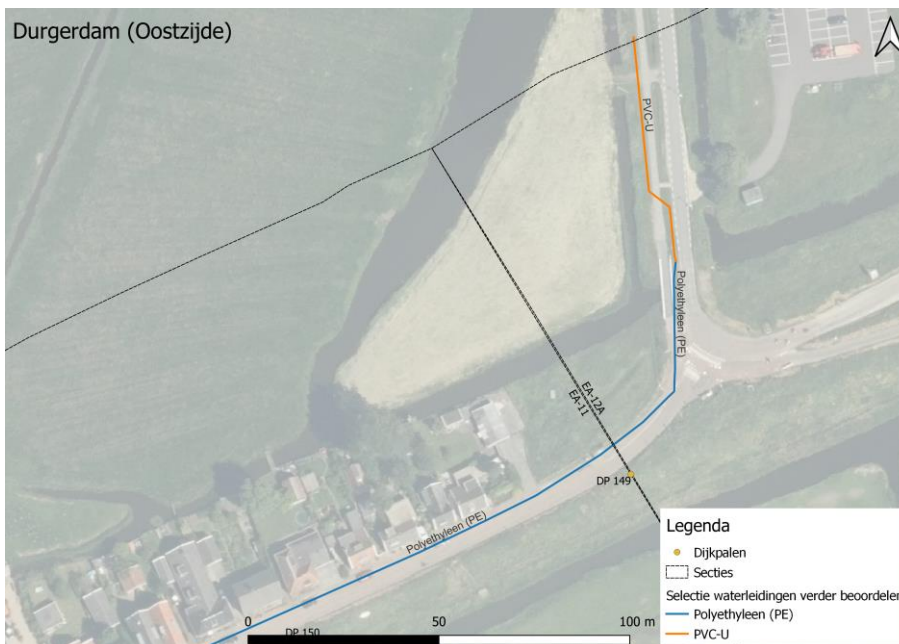
De strekking van de waterleiding van Waternet welke niet voldoet aan de eenvoudige toets (zie Figuur 15-7) is verder beoordeeld op basis van de gedetailleerde toets van WBI Bijlage III [ref. 3].

15.3.4.1 Beschrijving waterleiding

Deze leiding heeft de volgende leideigenschappen (vastgesteld op basis van de aanvullende onderzoeken [ref. 27] en sterkteberekening van Waternet [ref. 36]):

- Materiaal: de waterleiding bestaat hoofdzakelijk uit polyethyleen (PE), behalve ten oosten van Durgerdam waar de waterleiding bestaat uit PVC, zie Figuur 15-9.
- Diameter: 0,16 mm.
- Druk: 0,26 MPa.
- Diepte: 0,8 m.
- Ligging: parallel in de kruin.

De PVC-leiding ligt op ongeveer 50 m afstand van de kruin en is hiermee niet relevant, zie Figuur 15-9. Hiertoe is enkel de PE-leiding nader beoordeeld, met als representatieve situatie de parallelle ligging van de PE-leiding in de kruin van de dijk.



Figuur 15-9 Ligging van de PVC-leiding ten oosten van Durgerdam op afstand van de dijk.

15.3.4.2 Gebeurtenissenbomen

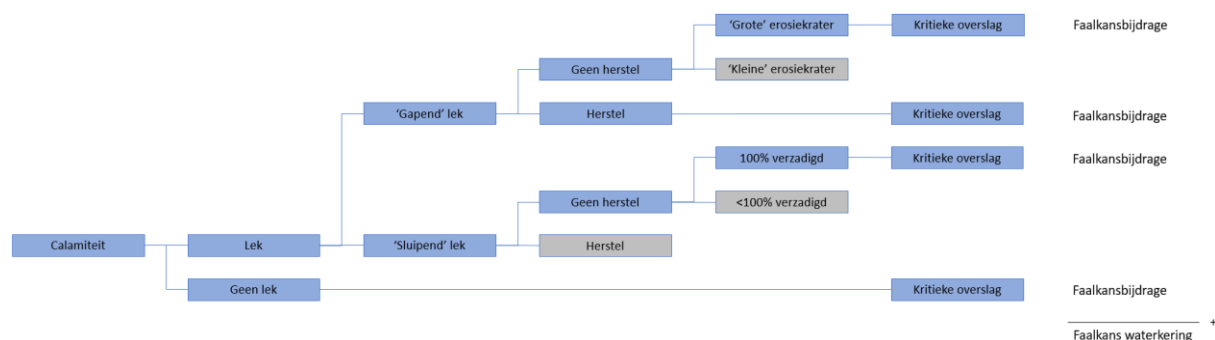
In geval van calamiteit kan een lek ontstaan in een waterleiding. Dit kan een 'gapend' of 'sluipend' lek zijn, oftewel een groot of klein lek. Een gapend lek kan leiden tot een erosiekrater door wegspoelen van water en tot een verhoging van de freatische lijn. Een sluipend lek kan enkel leiden tot een verhoging van de freatische lijn. Indien nog geen herstel plaats heeft kunnen vinden kan een erosiekrater en/of verhoging van de freatische lijn leiden tot falen van de waterkering bij een bepaalde belastingsituatie (bijvoorbeeld een hoogwater).

In Tabel 26-1 WBI Bijlage III [ref. 3] zijn toetssporen genoemd, waarop een NWO (mogelijk) invloed heeft, afhankelijk van de ligging van het NWO ten opzichte van de waterkering en per type waterkering. De representatieve situatie in Durgerdam betreft een waterleiding in de dijk, bebouwing op het binnentalud, een steenbekleding op het buitentalud en geen asfaltbekleding. Hiertoe zijn de volgende toetssporen mogelijk relevant: GEKB, ZST, STBI, STBU en STMI. Het mogelijk effect van een erosiekrater en/of verhoging van de freatische lijn op deze relevante toetssporen is (kwalitatief) beschouwd in Tabel 15-1.

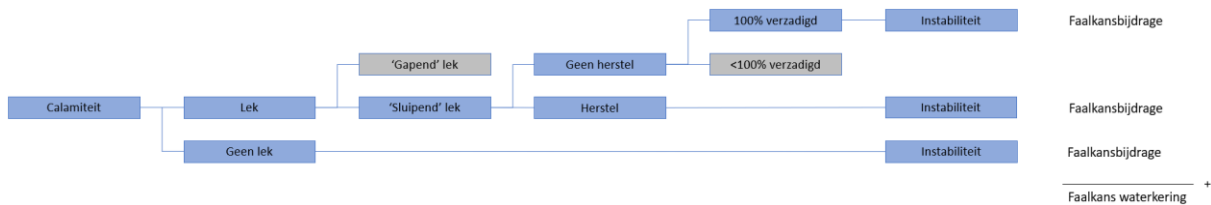
Tabel 15-1 Beschouwing van het effect van een mogelijke gebeurtenis op relevante toetssporen

Toetsspoor	Erosiekrater	Verhoging freatische lijn	Nader te beschouwen gebeurtenis
GEKB	Negatief effect: door afname van de kerende hoogte.	Geen effect: de kerende hoogte blijft gehandhaafd.	Erosiekrater
ZST	Geen effect: tot de raaklijn met de erosiekrater blijft de steenbekleding intact.	Geen effect: de steenbekleding blijft intact.	Geen
STBI	Positief effect: door afname van het aandrijvend moment.	Negatief: door afname van de effectieve korrelspanning.	Verhoging freatische lijn
STBU	Positief effect: door afname van het aandrijvend moment.	Negatief: door afname van de effectieve korrelspanning.	Verhoging freatische lijn
STMI	Geen effect: door de afwezigheid van de binnendijkse bekleding en aanwezigheid van de kleikern.	Geen effect: door de afwezigheid van de binnendijkse bekleding en aanwezigheid van de kleikern.	Geen

Op basis hiervan zijn GEKB en STBI/SBTU nader (kwantitatief) beschouwd middels de volgende gebeurtenissenbomen, zie Figuur 15-10 en Figuur 15-11.



Figuur 15-10 Gebeurtenissenboom voor GEKB. Grijs betekent conservatief gelijk aan nul, zie paragraaf 15.3.4.9.



Figuur 15-11 Gebeurtenissenboom voor STBI/STBU. Grijs betekend conservatief gelijk aan nul, zie 15.3.4.7 en 15.3.4.11.

In hoofdstuk STBI is voor sectie EA-12A gerekend met restprofielen, zie paragraaf 5.4. Waarschijnlijk zal een binnenwaartse afschuiving leiden tot een lekkende waterleiding, doordat deze waarschijnlijk mee afschuift. Aangenomen is dat de lekkende waterleiding bij het STBI-restprofiel geen effect heeft op het STBI-restprofiel. Het lekkende water zal afstromen via het afgeschoven grondlichaam en niet richting de tuimelkade (bestaande uit klei). Voor STBU is er geen restprofiel benadering gebruikt. Hiertoe is het uitgangspunt dat de sporen GEKB, STBI en STBU onafhankelijk zijn en er dus geen koppeling is tussen de gebeurtenissenbomen.

15.3.4.3 Faalkanseisen

De faalkanseisen staan beschreven in paragraaf 3.5.2 en Bijlage I. De faalkanseis op doorsnedeniveau bij ondergrens is 1/8.333 per jaar voor GEKB en 1/83.367 per jaar voor STBI/STBU. Dit zijn de faalkanseisen waarmee in de faalkansanalyse is toetst.

15.3.4.4 Gehanteerde profielen

De gehanteerde profielen zijn gepresenteerd in Tabel 15-2. Deze profielen zijn gekozen omdat het oordeel zonder NWO het dichtste tegen een lagere categorie ligt (categoriegrens tussen categorie III_v en IV_v). Bij de overige profielen is het risico voor het falen van de waterleiding vergelijkbaar, echter zal daarbij het oordeel minder snel veranderen. Zo kan worden bepaald of het oordeel van de relevante faalmechanismen wijzigt door NWOkl.

Tabel 15-2 Gehanteerde profielen

Toetsspoor	Dijkvak	Oordeel zonder NWO	Gehanteerd profiel	Opmerking
GEKB	DP 161+00	IV _v	DP 161+00	Zwakste GEKB-dijkvak van Durgerdam
	DP 159+00	III _v	idem*	Zwakste GEKB-dijkvak binnen categorie III _v
STBI/STBU	Sectie EA-12A	III _v	DP 149+20	Eén van de twee STBI-dijkvakken binnen categorie III _v
	Sectie EA-12B	III _v	DP 152+10	Eén van de twee STBI-dijkvakken binnen categorie III _v

*Voor GEKB is één maatgevend restprofiel gehanteerd, namelijk DP 161+00 vanwege de representatieve ligging van de leiding ten opzichte van het dwarsprofiel en vanwege het steilste buitentalud waarbij een erosiekrater het meeste effect heeft.

Opgemerkt is dat sectie EA-11 niet een representatieve dijksectie is. De PE-leiding ligt grotendeels buiten deze sectie.

15.3.4.5 Dijkvakindeling

Voor de faalkansanalyse is één dijkvak gehanteerd voor heel Durgerdam. Dit dijkvak is van DP 147+50 tot DP 163+00 en heeft een lengte van 1550 m.

15.3.4.6 Kans op een lek

Het NPR 3659 [ref. 38] geeft richtwaarden voor verschillende leidingmaterialen. Op basis hiervan is de faalkans van een PE-waterleiding overgenomen: 1/10.000 per meter per jaar. De kans op een lek op vakniveau (1550 m) is hiermee vastgesteld op '1/10.000 x 1550 = 0,15 per jaar'.

15.3.4.7 Kans op een 'gapend'- of 'sluipend' lek

De Handleiding Risicoberekeningen Bevi [ref. 39, Tabel 170] geeft richtwaarden voor flexibele leidingen (kunststof of composiet) waarbij onderscheidt wordt gemaakt tussen lekkage van de leiding of breuk van de leiding, met een verdeling van faalkans van respectievelijk 1/6 en 5/6. Voor GEKB zijn deze kansen overgenomen, namelijk de kans op een 'gapend' lek is 1/6 per lek en kans op een 'sluipend' lek is 5/6 per lek als gevolg van een calamiteit bij de waterleiding.

Verder is voor STBI/STBU de kans op 'gapend' lek conservatief op nul gezet. Namelijk, bij een gapend lek ontstaat een erosiekrater op de kruin waardoor het aandrijvend gewicht afneemt (positief effect), zie Tabel 15-1. Ten aanzien van STBI/STBU is een 'sluipend' lek maatgevend. Namelijk, bij een sluipend lek neemt de effectieve korrelspanning af (negatief effect), zie Tabel 15-1).

15.3.4.8 Kans op herstel

De kans op herstel van een erosiekrater en afschuiving is gegeven in Tabel 15-3.

Tabel 15-3 Kans op herstel

Toetsspoor	Situatie	Restprofiel	Detectie- en hersteltijd	Kans op herstel
GEKB	Gapend lek	Erosiekrater	2 weken	2/52 = 1/26 per jaar
STBI, STBU	Sluipend lek	Afschuiving	4 weken	4/52 = 1/13 per jaar

Bij 100% verzadiging zal het nabij het lek drassig worden en zal wateroverlast worden ervaren. Detectie en zal langer duren dan bij een erosiekrater wat meteen zichtbaar is voor het oog. Conservatief is uitgegaan dat de detectie- en hersteltijd van een 'sluipend' lek 4 weken is.

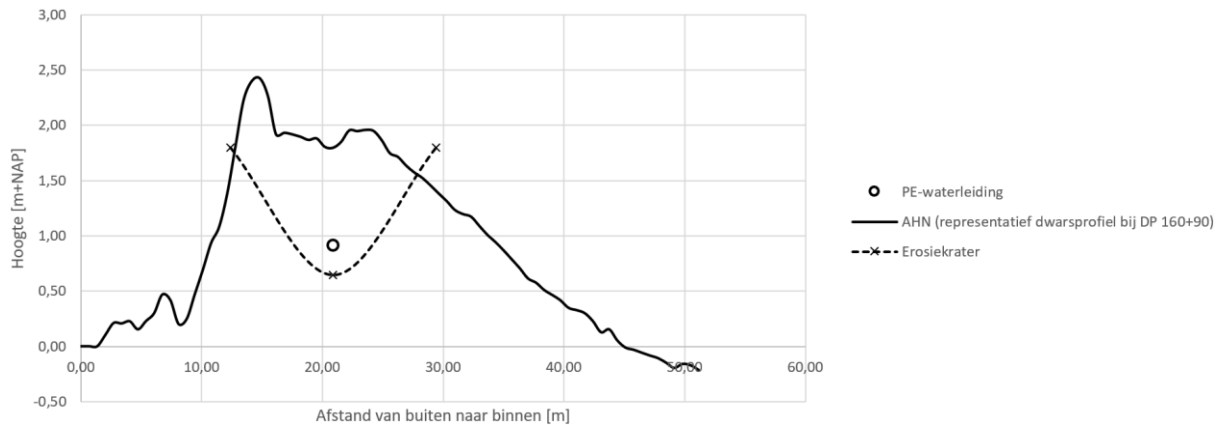
Verder is voor GEKB de kans op herstel van een 'sluipend' lek op nul gezet, omdat ten aanzien van GEKB een 'sluipend' lek geen effect heeft.

15.3.4.9 Kans op een 'grote'- of 'kleine' erosiekrater

Een 'groot' gat zal vormen als gevolg van een 'gapend' lek bij een zandgrond. De wegcunet is van zand, maar verder is het een kleidijk. Ondanks de aanwezige klei is uitgegaan van zand als veilige keuze voor GEKB, omdat zand sneller wegspoelt dan klei. Verder zijn er geen richtwaarden voor klei beschikbaar in de NEN3650-serie. Voor GEKB is de kans op een 'kleine' erosiekrater conservatief op nul gezet en wordt alleen uitgegaan van een 'sluipend' lek (maatgevend).

15.3.4.10 Erosiekrater ('gapend' lek)

De erosiekrater is geschematiseerd als een 'groot gat'. Hiervan zijn de afmetingen overgenomen uit de sterkteberekening van Waternet [ref. 36], namelijk 1,15 m diep met een straal van 8,52 m, zie Figuur 15-12.



Figuur 15-12 Restprofiel erosiekrater. De vorm van de erosiekrater is ter illustratie ingetekend tussen de drie geschematiseerde punten (aangegeven met kruisjes).

Hiertoe resteert een kerende hoogte van het restprofiel van NAP +1,7 m (eerst NAP +2,33 m). Deze nieuwe kerende hoogte is doorgerekend in Hydra-NL met een kritiek overslagdebiet van 0,1 l/s/m, zie Tabel 15-4. Zie paragraaf 4.1 voor verdere uitgangspunten.

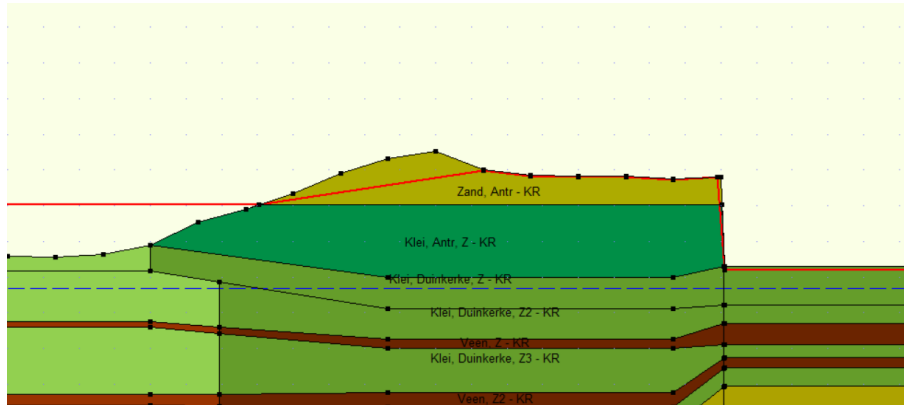
Tabel 15-4 GEKB-berekening met Hydra-NL voor profiel met erosiekrater door 'gapend' lek

Dijkvak	Kerende hoogte profiel met erosiekrater	Kritiek overslagdebiet profiel met erosiekrater	Faalkans GEKB profiel met erosiekrater
DP 161+00	NAP +1,7 m	0,1 l/s/m	1/190 per jaar
DP 159+00*	idem	idem	idem

*Resultaat van DP 161+00 overgenomen.

15.3.4.11 Verhoging freatische lijn ('sluipend' lek)

Uitgangspunt bij een lek is 100% verzadiging (conservatief). De kans op 100% verzadiging is dus 1 per lek. Voor STBI/STBU is de freatische lijn in de kruin als volgt verhoogd, zie voorbeeld in Figuur 15-13.



Figuur 15-13 Voorbeeld van DP149+20 met verhoging van de freatische lijn (rode lijn)

De STBI/STBU-profielen met nieuwe freatische lijn zijn doorgerekend in D-Geo Stability, zie Tabel 15-5. Zie paragraaf 5.1 en 6.1 voor verdere uitgangspunten.

Tabel 15-5 STBI/STBU-berekening met D-Geo Stability voor 100% verzadiging door 'sluipend' lek

Dijkvak	Gehanteerd profiel	Verzadiging	Faalkans STBI 100% verzadigd	Faalkans STBU 100% verzadigd
Sectie EA-12A	DP 149+20	100%	1/90 per jaar	1/51.818 per jaar
Sectie EA-12B	DP 152+10	100%	1/12.723 per jaar	1/20.984.850.560 per jaar

15.3.5 Resultaten gedetailleerde toets

15.3.5.1 Sterkteberekeningen Waternet

Waternet heeft met sterkteberekeningen [ref. 36; ref. 37] aangetoond dat de waterleiding voor beide aanwezige materialen (PE en PVC) voldoet aan de sterkte-eisen conform NEN 3650/3651:2020. Bij de controle van deze berekening is geconstateerd dat voor de PE-waterleiding een importantiefactor van 0,9 is gehanteerd. Dit is mogelijk geen veilige waarde omdat het de kruin van de primaire waterkering betreft. Daarom is een aanvullende berekening uitgevoerd met een importantiefactor van 0,75, dit is een veilige waarde gegeven de situatie, zie Bijlage B.1 van NEN 3651. Hieruit volgt dat de PE-waterleiding nog steeds voldoet aan de sterkte-eisen.

Tabel 15-6 Aanvullende berekening voor PE-waterleiding met importantiefactor van 0,75 (conform NEN 3651, Bijlage B.1)

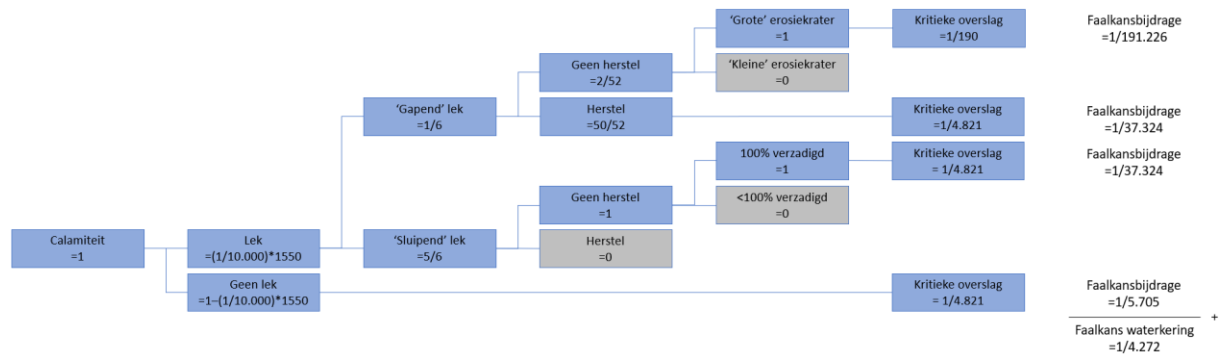
Toetsing	Optredend	Toelaatbaar	Voldoet*?
Deflectie	5,03 mm	$0,08 * 0,75 * 151,00 = 9,06$ mm	Ja
Totaal aan spanningen	4,61 N/mm ²	$6,40 * 0,75 = 4,8$ N/mm ²	Ja

*Conform NEN 3650/3651:2020

15.3.5.2 Faalkansanalyse

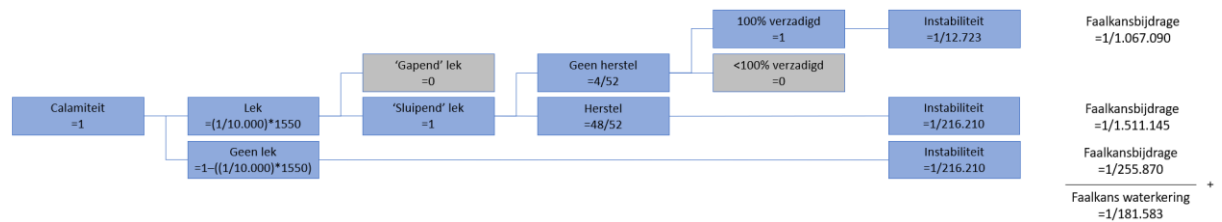
GEKB, STBI en SBTU zijn nader beschouwd middels een gebeurtenissenboom. Een voorbeeld van een ingevulde gebeurtenissenboom voor GEKB is gegeven in Figuur 15-14.

Pagina 84 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830



Figuur 15-14 Voorbeeld van ingevulde gebeurtenissenboom voor GEKB bij dijkvak DP 161+00

Verder is een voorbeeld van een ingevulde gebeurtenissenboom voor STBI gegeven in Figuur 15-15.



Figuur 15-15 Voorbeeld van ingevulde gebeurtenissenboom voor STBI bij sectie EA-12B

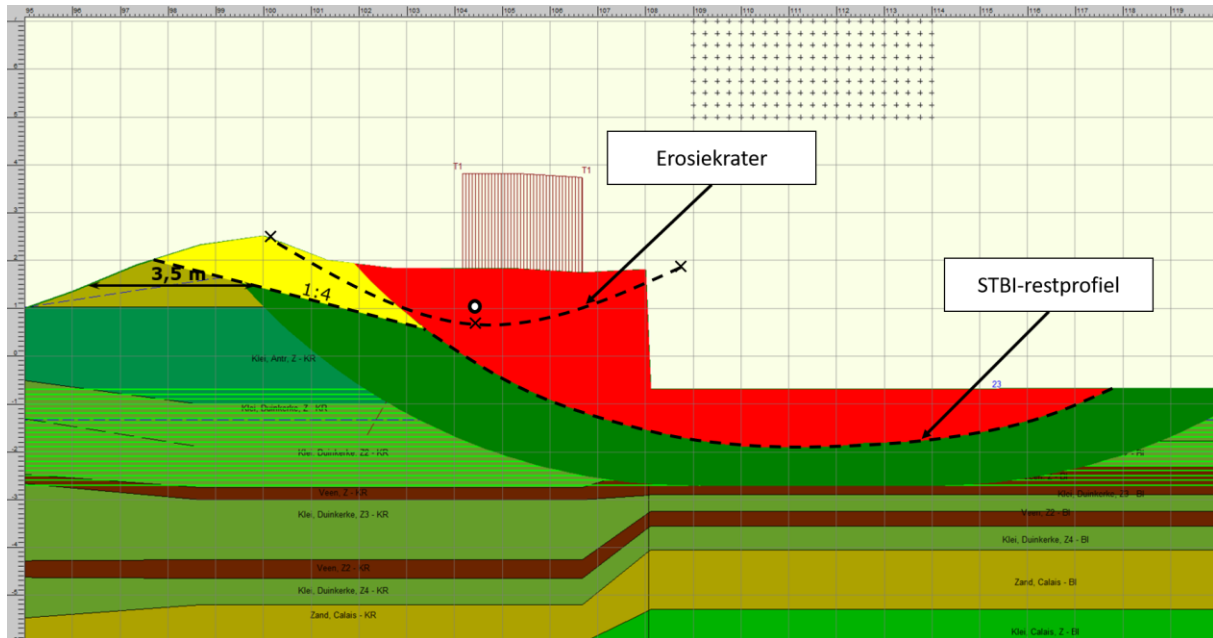
Het eindresultaat van de faalkansanalyse met de gebeurtenissenbomen is gegeven in Tabel 15-7.

Tabel 15-7 Eindresultaat faalkansanalyse met gebeurtenissenboom

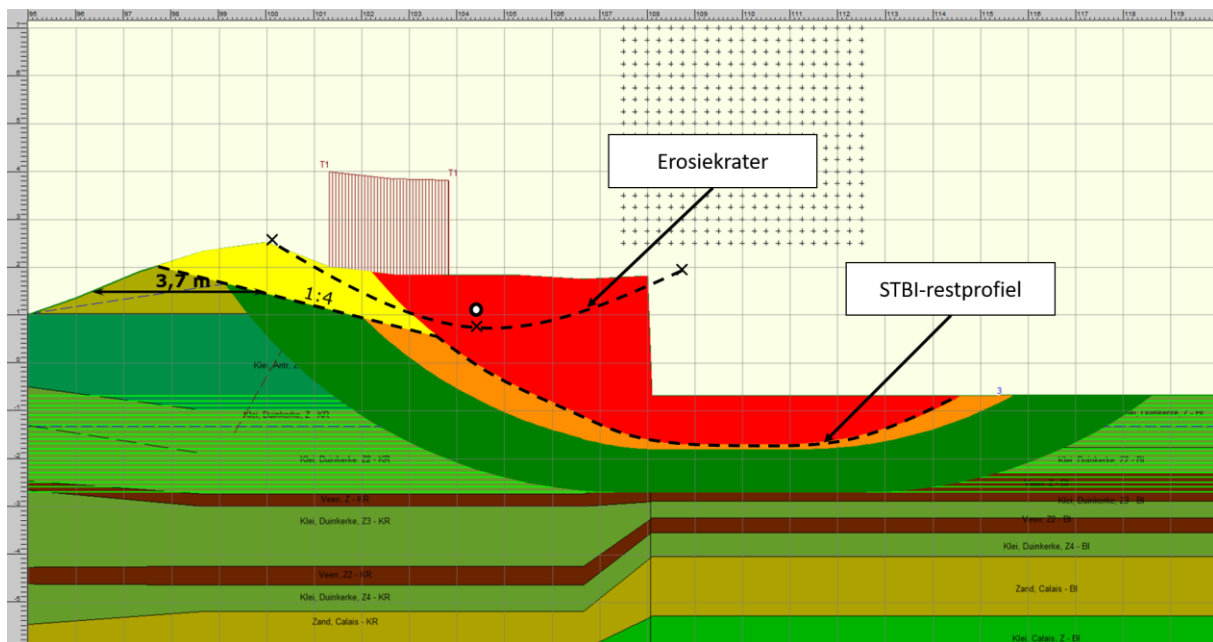
Toets- spoor	Dijkvak	Faalkanseis (ondergrens)	Situatie zonder waterleiding		Situatie met waterleiding		Effect
			Faalkans	Cat.	Faalkans	Cat.	
GEKB	DP 161+00	1/8.333	1/4.821	IV _v	1/4.272	IV _v	-11,4%
	DP 159+00	1/8.333	1/20.713	III _v	1/17.095	III _v	-17,5%
STBI	Sectie EA-12A	1/83.367	1/83.367	III _v	1/83.367	III _v	0%
	Sectie EA-12B	1/83.367	1/216.210	III _v	1/181.583	III _v	-16,0%
STBU	Sectie EA-12A	1/83.367	1/550.782	III _v	1/494.059	III _v	-10,3%
	Sectie EA-12B	1/83.367	1/81.156.242.167	III _v	1/78.473.400.796	III _v	-3,3%

In Tabel 15-7 is te zien dat de waterleiding effect heeft op de faalkans van de toetssporen GEKB, STBI en STBU, maar dat het niet leidt tot een ander oordeel. Verder is te zien dat er voor STBI Sectie EA-12A geen effect is op de faalkans.

Net zoals in het hoofdstuk STBI is voor de scenario's met een intact pand en een afwezig pand is de breedte van het restprofiel bepaald bij het minimaal vereiste kruinniveau (NAP +1,48 m, zie paragraaf 5.3). Dit is schematisch weergegeven in Figuur 15-16 en Figuur 15-17.



Figuur 15-16 Restbreedte voor doorsnede DP 149+20 (sectie EA-12A) bij een intact pand. In rood de primaire afschuiving bij de norm en in geel de secundaire afschuiving met een talud 1:4. Ter illustratie is de erosiekrater geprojecteerd, waarbij is te zien dat deze geen effect heeft op het STBI-restprofiel.



Figuur 15-17 Restbreedte voor doorsnede DP 149+20 (sectie EA-12A) bij een afwezig pand. In rood de primaire afschuiving bij de norm en in geel de secundaire afschuiving met een talud 1:4. Ter illustratie is de erosiekrater geprojecteerd, waarbij is te zien dat deze geen effect heeft op het STBI-restprofiel.

Voor het scenario van bebouwing intact én afwezig is er voldoende restprofiel over, zie Tabel 15-8.

Tabel 15-8 Faalkansen toets op maat op doorsnedeniveau

Sectie	Profiel	Bebouwing	Kruinbreedte restprofiel [m]	Voldoende restprofiel, > 2 m	Faalkans [per jaar]
EA-12A	DP 149+20	Intact	3,5	ja	1/83.367
		Afwezig	3,7	ja	1/83.367

Dit betekent dat de faalkans minimaal gelijk is aan de faalkans van de ondergrens, net zoals in hoofdstuk STBI (zie paragraaf 5.4).

15.3.6 Oordeel

De aanwezige kabels en leidingen in Durgerdam leiden niet tot een ander oordeel op de relevante faalmechanismen GEKB, STBI en STBU.

15.4 Overige constructies (NWOoc)

15.4.1 Inventarisatie overige constructies

Er zijn twee typen overige constructie aanwezig:

1. Steigers aan de buitenzijde van de waterkering
2. Een plateau op de tuimelkade bij DP 153+50 in sectie EA-12B, zie Figuur 15-18. Rondom het plateau ligt een moestuin van een bewoner. Deze ligt op de steenbekleding op het buitentalud. Op de kruin zelf ligt geen steenbekleding.



Figuur 15-18 Plateau ter plaatse van DP 153+50

15.4.2 Beoordeling

De steigers hebben alleen een mogelijk effect op het faalmechanisme STBU. Bij verwijderen van deze steiger of het loskomen van de fundering van een paal kan een kleine hoeveelheid grond loskomen. Echter is de kans dat dit gebeurt en tegelijk optreedt met een maatgevende situatie voor STBU (val van peil waterstand bij norm) over een grotere strekking waardoor een buitenwaarts afschuiving kan optreden verwaarloosbaar klein.

Het plateau op de tuimelkade heeft mogelijk effect op het faalmechanisme GEKB en de bekledingen op het buitentalud. De kans dat dit enkele niet waterkerende object afwezig is én dat dit niet opgemerkt voor hoogwater wordt verwaarloosbaar klein geacht. Bij de situatie dat dit plateau wel aanwezig is, is er geen additioneel risico voor de faalmechanismen. De bovenkant ligt op hetzelfde niveau als de tuimelkade en de steenbekleding onder de moestuin loopt door tot het plateau. Dit is in het veld geverifieerd.

Daarmee geven de overige constructies geen additioneel risico op falen van de waterkering van deze overige constructie in sectie EA-12B.

16 Havendammen

De aanwezige havendammen zijn in principe niet meegenomen bij de beoordeling van de faalmechanismen. Alleen bij het indirecte faalmechanisme Voorland golfafslag vormen deze een klein deel van de onderbouwing van een redeneerlijn. De havendammen zijn dus een indirect faalmechanisme. Daarom wordt het effect op Voorland golfafslag verwaarloosbaar klein verondersteld.

Doordat de havendammen niet relevant zijn voor de beoordeling van de waterkering is de standzekerheid van deze dammen niet relevant en is dit faalmechanisme niet beoordeeld.

17 Overzicht resultaten faalmechanismen

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de resultaten van alle faalmechanismen die zijn beschouwd in voorliggend rapport. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen de faalmechanismen van de groene kering en de kunstwerken.

17.1 Directe faalmechanismen

In Tabel 17-1 zijn de oordelen weergegeven van de directe faalmechanismen. Te zien is dat een aantal faalmechanismen niet overal relevant zijn. Dit komt door de kleikern of de afwezigheid van een bekledingstype. Ook is er te zien dat een aantal vakken het oordeel III_v hebben, deze voldoen wel aan de ondergrens, maar niet aan de signaleringswaarde. De beoordeling is namelijk gestopt als een vak voldoet aan de ondergrens, of alleen bij ondergrens uitgevoerd, zie paragraaf 3.2 Stopcriterium.

Het faalmechanisme GEKB voldoet niet in sectie EA-13 en specifiek tussen DP 160+50 en DP161+50. De overige delen in sectie EA-13 (DP 163+00 t/m DP158+00) voldoen op voorwaarde dat de erosiebestendigheid tegen overslag over de tuimelkade 1 l/m/s is tijdens hoogwater.

Tabel 17-1 Oordelen directe faalmechanismen per dijkvak

Faalmechanisme	Oordeel EA-13	Oordeel EA-12B	Oordeel EA-12A	Oordeel EA-11
GEKB*	IV _v	III _v	II _v	II _v
STBI	II _v	III _v	III _v	III _v
STBU	III _v	III _v	III _v	III _v
STPH	I _v	I _v	I _v	I _v
STMI	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	I _v
GEBU	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	I _v
GABU	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
GABI	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	I _v
ZST	III _v	III _v	III _v	III _v

* Dit is het laagste oordeel binnen dit dijkvak, voor GEKB is een beoordeling per 100 m uitgevoerd.

17.2 Indirecte faalmechanismen

In Tabel 17-2 zijn de oordelen weergegeven van de directe faalmechanismen. De indirecte faalmechanismen hebben alleen oordeel III_v (voldoet aan ondergrens), V_v (voldoet niet aan ondergrens) of n.v.t. (niet van toepassing). De indirecte faalmechanismen vergroten de kans op falen van een vervolgmecanisme. Bij een aantal faalmechanismen is deze vergrote kans ook meegenomen in het direct faalmechanisme en aangezien bij directe faalmechanismen de beoordeling bij de ondergrens is gestopt, is dit ook voor de indirect faalmechanismen consequent aangehouden.

Tabel 17-2 Oordelen indirecte faalmechanismen per dijkvak

Faalmechanisme	Oordeel EA-13	Oordeel EA-12B	Oordeel EA-12A	Oordeel EA-11
VLGA	III _v	III _v	III _v	III _v
VLAF	III _v	III _v	III _v	III _v
VLZV	III _v	III _v	III _v	III _v
NWObe	III _v	III _v	III _v	III _v
NWObo	III _v	III _v	III _v	III _v
NWOKI	III _v	III _v	III _v	III _v
NWOoc	n.v.t.	III _v	n.v.t.	n.v.t.
HAV	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

17.3 Kunstwerken

In Tabel 17-3 zijn de oordelen per kunstwerk weergegeven.

Tabel 17-3 Oordelen kunstwerken per coupures (DP)

Faalmechanisme	157+68	157+48	156+49	155+88	154+61	152+68	151+82
HTKW	II _v	II _v	III _v	III _v	III _v	II _v	II _v
BSKW	I _v	I _v	I _v	I _v	I _v	I _v	I _v
PKW	I _v	I _v	I _v	I _v	I _v	I _v	I _v
STKWp	I _v	I _v	I _v	I _v	I _v	I _v	I _v

17.4 Vergelijking met eerdere resultaten

Er is een vergelijking gemaakt met de resultaten uit de derde toetsronde en eerdere analyses van Alliantie Markermeerdijken.

17.4.1 Vergelijking met resultaten derde toetsronde

In vergelijking met de derde toetsronde, zie paragraaf 2.4.2, zijn de verschillen in oordeel in onderstaande tabel weergegeven met toelichting.

Tabel 17-4 Vergelijking resultaten derde toetsronde en herbeoordeling.

Faal-mechanisme	Resultaat 3 ^e toetsronde	Resultaat herbeoordeling	Toelichting verschil
GEKB	voldoet	voldoet niet volledig	De hydraulische belastingen zijn hoger in de herbeoordeling, daarom zijn de resultaten verschillend.
STBI	voldoet niet	voldoet	Belangrijkste verschillen zijn de verschillende sterkteparameters (veen is sterker geworden) en de lagere verkeersbelasting in de herbeoordeling.
STBU	voldoet niet volledig	voldoet	Zie paragraaf 2.4.2, bij het beschouwde profiel in EA-13 voldoet STBU wel.
ZST	voldoet niet volledig	voldoet	In de 3 ^e toetsronde is maar met een 0,5 dikke kleibekleding gerekend. Dit is inconsistent met de aanwezige kleikern. In de herbeoordeling is wel met kleikern gerekend en daarom voldoet ZST wel. Daarnaast is het bij de herbeoordeling wel mogelijk om alle bekledingen te toetsen, dat was bij de 3 ^e toetsronde nog niet mogelijk.

17.4.2 Vergelijking met eerdere analyses Alliantie Markermeerdijken

Door Alliantie Markermeerdijken zijn er meerdere analyses uitgevoerd, zie paragraaf 2.5. Daarbij zijn alleen de faalmechanismen GEKB (of hoogte) en STBI beschouwd.

Tabel 17-5 Vergelijking resultaten eerdere analyses Alliantie Markermeerdijken en herbeoordeling.

Faal-mechanisme	Resultaat eerdere analyses	Resultaat herbeoordeling	Toelichting verschil
GEKB	voldoet niet	voldoet niet volledig	Er zijn drie belangrijkste verschillen: 1. De hydraulische belastingen zijn lager in de herbeoordeling, omdat het zichtjaar dichterbij ligt. 2. De kruin bij het zichtjaar van de herbeoordeling is minder gedaald. 3. Het toe te staan overslagdebiet is groter bij de herbeoordeling
STBI	nul-variant voldoet niet	voldoet	Er zijn op bepaalde aspecten verschillende uitgangspunten gehanteerd vanwege het verschil tussen een ontwerp en beoordeling. De grootste verschillen zijn te verklaren door: 1. Lagere verkeersbelasting in herbeoordeling 2. Voor de diepte van de kelders van panden is in herbeoordeling een karakteristieke waarde gehanteerd en bij de nulvariant de diepste kelder.

18 Handelingsperspectief

Het handelingsperspectief is per faalmechanisme hieronder beschreven.

18.1 Graserosie kruin en binnentalud

Er worden twee maatregelen getroffen voor het faalmechanisme: Graserosie kruin en binnentalud.

- Voor EA-13 wordt een maatregel getroffen zodat de tuimelkade tenminste tijdens normomstandigheden een overslagdebiet van 1 l/m/s kan weerstaan. In voorliggende beoordeling is al van deze maatregel uitgegaan.
- Bovenstaande maatregel wordt verder uitgewerkt zodat, mogelijk in combinatie met een faalpadanalyse, aan de waterveiligheid voor dit faalmechanisme kan worden geborgd tijdens een calamiteit.

Bij het bepalen van de maatregelen is het van belang dat aandacht wordt besteed aan de overgang van grasbekleding op de kruin naar de steenbekleding op het buitentalud. Doordat er gras op het buitentalud ligt, kan dit tijdens normcondities mogelijk afslaan en een deel van de grasbekleding beïnvloeden. Daarnaast is het van belang dat er aandacht wordt besteed aan het effect van de waterleiding in de kruin op de maatregel.

18.2 Kunstwerken

Vanuit waterveiligheid is er geen noodzaak om de coupures te sluiten, omdat de coupures voldoen aan de ondergrens in 2035 voor de faalmechanismen met betrekking tot kunstwerken.

19 Referenties

1. Alliantie Markermeerdijken, Ontwerpbasis VO Durgerdam, AMMD-008689, datum: 24-10-2019, versie 2.0;
2. Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Handreiking ontwerpen met overstromingskansen, OI2014v4, datum: Februari 2017, versie: definitief.
3. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017, Bijlage III Sterkte en veiligheid.
4. Alliantie Markermeerdijken (2017). Geoweb - digitale omgeving met project-specifieke GIS informatie verzameld;
5. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, expertteam dijkversterking Durgerdam, Techniek van waterveiligheid in Durgerdam, november 2018
6. Alliantie Markermeerdijken, 2020. Afleiding Hydraulische Randvoorwaarden Database Durgerdam. Documentnr: AMMD-008691
7. Archief Provinciale Waterstaat van Noord-Holland te Haarlem, Nr. 173 Bestek en tekeningen voor de verhoging en verzwaring van de Waterlandse Zeedijk, gemeenten Durgerdam en Schellingwoude, 1919
8. Archief Provinciale Waterstaat van Noord-Holland te Haarlem, Nr. 175 Bestek en tekeningen voor de verbetering van het gedeelte Waterlandse Zeedijk, Gemeente Durgerdam, 1919-1920, 1923-1924.
9. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, gegevens 3^e toetsronde steentoets
10. Deltares, BOI Omgaan met overgangen bij faalmechanisme gras erosie kruin en binnentalud, Korte studie naar kansverdelingen van het kritisch overslagdebiet inclusief overgangen, 2019.
11. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Rapportage dijkringgebied 13, Achtergrondrapportage meren inclusief Bijlage 1, kenmerk 05.29282/e2, 29 november 2005
12. DHV, Veiligheidstoets primaire waterkering Edam-Amsterdam, 3^e toetsronde, kenmerk WA-RK20090532, 2010
13. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017, Bijlage I Procedure.
14. Rijkswaterstaat, Schematiseringshandleiding Piping - WBI 2017, Status: Definitief, versienummer 4.0, d.d. 28 mei 2021.
15. Rijkswaterstaat, Schematiseringshandleiding Macrostabieliteit - WBI 2017, Status: Definitief, versienummer: 4.0, d.d. 28 mei 2021.
16. Rijkswaterstaat, Schematiseringshandleiding hoogte kunstwerk, definitief, 28 mei 2021
17. www.wsvdurgerdam.nl, geraadpleegd op 1 september 2022.
18. KPR, Factsheet 'Verkeerbelaasting en macrostabieliteit', 28 juli 2016.
19. Alliantie Markermeerdijken (2017). Geotechnische ontwerpbasis: werkwijze en rekenparameters geotechnische stabiliteit. Documentnr.: AMMD-003757, 18 oktober 2017
20. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Technisch Achtergronddocument Hoorn - Amsterdam, registratienummer 15.8713, v2.0, d.d. 1 mei 2015
21. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW), Leidraad Zee- en Meerdijken Basisrapport, december 1999
22. <https://www.ahn.nl/kwaliteitsbeschrijving>, geraadpleegd op 18 november 2022
23. Alliantie Markermeerdijken, Memo evaluatie aanvullende onderzoeken Durgerdam, AMMD-001344, 25-08-2016
24. Alliantie Markermeerdijken, Memo Evaluatie meting freatische lijn Durgerdam-Zuid, AMMD-002136, 24-02-2017

25. FUGRO, Peilbuisanalyse Markermeerdijk Hoorn - Edam - Amsterdam, kenmerk 1214-0007-030.R02, 18 september 2015
26. FUGRO, Modelonderzoek stijghoogterespons Markermeerdijken, kenmerk 1214-0007-040, 11 augustus 2015
27. Alliantie Markermeerdijken, Aanvullende onderzoeken herbeoordeling Durgerdam, kenmerk AMMD-0020106, v1.0, 20 januari 2023
28. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Draaiboek Markermeerkeringen 2022-2023, Alertfase en alarmfase 1 en 2, registratienummer 22.0509069, versie 1, juli 2022
29. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Coupures_durgerdam.shp, ontvangen op 11 augustus 2022
30. Alliantie Markermeerdijken, Ontwerpbasis Hydraulische randvoorwaarden (DO2), v3.0, 21 februari 2018.
31. ENW, Technisch Rapport Actuele sterkte van dijken, d.d. 27 maart 2009
32. Alliantie Markermeerdijken, Analyse toepassing Methode 'Restbreedte bij Overhoogte' bij Durgerdam, Documentnr.: AMMD-007029, versie 0.1, d.d. 11 september 2019
33. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Peilbesluit:
<https://www.hhnk.nl/peilbesluiten>, geraadpleegd op 5 januari 2023.
34. Deltares, Dijken op Veen II – DoV werkwijze voor bepaling macrostabiliteit Markermeerdijken, kenmerk 1208254-032-GEO-0001, versie 3, 2 december 2014
35. Fugro, Aanvullend grondonderzoek i.v.m MER Markermeerdijk Edam-Amsterdam, kenmerk 1204-0058-011, 3 april 2009
36. Waternet, Sterkteberekening van PE-leiding conform NEN 3650/3651:2020, 21 februari 2023.
37. Waternet, Sterkteberekening van PVC-leiding conform NEN 3650/3651:2020, 21 februari 2023.
38. NPR 3659 Ondergrondse pijpleidingen - Grondslagen voor de sterkteberekening, correctieblad, januari 2006
39. Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.2, module C. RIVM, 2020.

Bijlage I Categoriegrenzen

De beoordelingscategorieën voor de relevante faalmechanismen waarbij faalkanseisen bepaald kunnen worden (groep 1 tot en met 3) zijn weergegeven in Tabel 19-1 tot en met Tabel 19-4. Voor de overige faalmechanismen zijn de beoordelingscategorieën niet relevant (omdat er geen faalkans wordt berekend).

Tabel 19-1 Categoriegrenzen per doorsnede voor GEKB/ HTKW

Cat.	Betekenis	categoriegrens, kleinste kans [1/jaar]	categoriegrens, grootste kans [1/jaar]
I _v	voldoet ruim aan de signaleringswaarde ($P_{f,dsn} < \frac{1}{30} P_{eis;sig;dsn}$)	0	1/750.000
II _v	voldoet aan de signaleringswaarde ($\frac{1}{30} P_{eis;sig;dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis;sig;dsn}$)	1/750.000	1/25.000
III _v	voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde ($P_{eis;sig;dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis,ond;dsn}$)	1/25.000	1/8.333
IV _v	voldoet mogelijk aan de ondergrens of aan de signaleringswaarde ($P_{eis,ond;dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis,ond}$)	1/8.333	1/1.000
V _v	voldoet niet aan de ondergrens ($P_{eis,ond} < P_{f,dsn} < 30P_{eis,ond}$)	1/1.000	1/33
VI _v	voldoet ruim niet aan de ondergrens ($P_{f,dsn} > 30P_{eis,ond}$)	1/33	1/1

Tabel 19-2 Categoriegrenzen per doorsnede voor STPH

Cat.	Betekenis	categoriegrens, kleinste kans [1/jaar]	categoriegrens, grootste kans [1/jaar]
I _v	voldoet ruim aan de signaleringswaarde ($P_{f,dsn} < \frac{1}{30} P_{eis;sig;dsn}$)	0	1/88.650.000
II _v	voldoet aan de signaleringswaarde ($\frac{1}{30} P_{eis;sig;dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis;sig;dsn}$)	1/88.650.000	1/2.955.000
III _v	voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde ($P_{eis;sig;dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis,ond;dsn}$)	1/2.955.000	1/985.000
IV _v	voldoet mogelijk aan de ondergrens of aan de signaleringswaarde ($P_{eis,ond;dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis,ond}$)	1/985.000	1/1000
V _v	voldoet niet aan de ondergrens ($P_{eis,ond} < P_{f,dsn} < 30P_{eis,ond}$)	1/1.000	1/33
VI _v	voldoet ruim niet aan de ondergrens ($P_{f,dsn} > 30P_{eis,ond}$)	1/33	1/1

Tabel 19-3 Categoriegrenzen per doorsnede voor STBI/STBU*

Cat.	Betekenis	categoriegrens, kleinste kans [1/jaar]	categoriegrens, grootste kans [1/jaar]
I _v	voldoet ruim aan de signaleringswaarde ($P_{f,dsn} < \frac{1}{30} P_{eis, sig, dsn}$)	0	1/7.503.000
II _v	voldoet aan de signaleringswaarde ($\frac{1}{30} P_{eis, sig, dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis, sig, dsn}$)	1/7.503.000	1/250.100
III _v	voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde ($P_{eis, sig, dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis, ond, dsn}$)	1/250.100	1/83.367
IV _v	voldoet mogelijk aan de ondergrens of aan de signaleringswaarde ($P_{eis, ond, dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis, ond}$)	1/83.367	1/1.000
V _v	voldoet niet aan de ondergrens ($P_{eis, ond} < P_{f,dsn} < 30P_{eis, ond}$)	1/1.000	1/33
VI _v	voldoet ruim niet aan de ondergrens ($P_{f,dsn} > 30P_{eis, ond}$)	1/33	1/1

*Voor STBU is op vakniveau alleen oordeel voldoet of voldoet niet (II_v of V_v) mogelijk. De eisen voor STBU zijn een factor 10 minder streng dan voor STBI.

Tabel 19-4 Categoriegrenzen per doorsnede voor GEBU

Cat.	Betekenis	categoriegrens, kleinste kans [1/jaar]	categoriegrens, grootste kans [1/jaar]
I _v	voldoet ruim aan de signaleringswaarde ($P_{f,dsn} < \frac{1}{30} P_{eis, sig, dsn}$)	1/Oneindig	1/3.600.000
II _v	voldoet aan de signaleringswaarde ($\frac{1}{30} P_{eis, sig, dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis, sig, dsn}$)	1/3.600.000	1/120.000
III _v	voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde ($P_{eis, sig, dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis, ond, dsn}$)	1/120.000	1/40.000
IV _v	voldoet mogelijk aan de ondergrens of aan de signaleringswaarde ($P_{eis, ond, dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis, ond}$)	1/40.000	1/1.000
V _v	voldoet niet aan de ondergrens ($P_{eis, ond} < P_{f,dsn} < 30P_{eis, ond}$)	1/1.000	1/33
VI _v	voldoet ruim niet aan de ondergrens ($P_{f,dsn} > 30P_{eis, ond}$)	1/33	1/1

Tabel 19-5 Categoriegrenzen per doorsnede voor BSKW gedetailleerde toets

Cat.	Betekenis	categoriegrens, kleinste kans [1/jaar]	categoriegrens, grootste kans [1/jaar]
I _v	voldoet ruim aan de signaleringswaarde ($P_{f,dsn} < \frac{1}{30} P_{eis, sig, dsn}$)	1/Oneindig	1/20.250.000
II _v	voldoet aan de signaleringswaarde ($\frac{1}{30} P_{eis, sig, dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis, sig, dsn}$)	1/20.250.000	1/675.000
III _v	voldoet aan de ondergrens en mogelijk aan de signaleringswaarde ($P_{eis, sig, dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis, ond, dsn}$)	1/675.000	1/225.000
IV _v	voldoet mogelijk aan de ondergrens of aan de signaleringswaarde ($P_{eis, ond, dsn} < P_{f,dsn} < P_{eis, ond}$)	1/225.000	1/1.000
V _v	voldoet niet aan de ondergrens ($P_{eis, ond} < P_{f,dsn} < 30P_{eis, ond}$)	1/1.000	1/33

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 97 van 219 **Revisiedatum** 11-04-2023 **Documentnummer** AMMD-0019830

Cat.	Betekenis	categoriegrens, kleinste kans [1/jaar]	categoriegrens, grootste kans [1/jaar]
VI _v	voldoet ruim niet aan de ondergrens ($P_{f;dsn} > 30P_{eis,ond}$)	1/33	1/1

Bijlage II: GEKB

II.1 Uitgangspunten

Keuze berm en of voorland

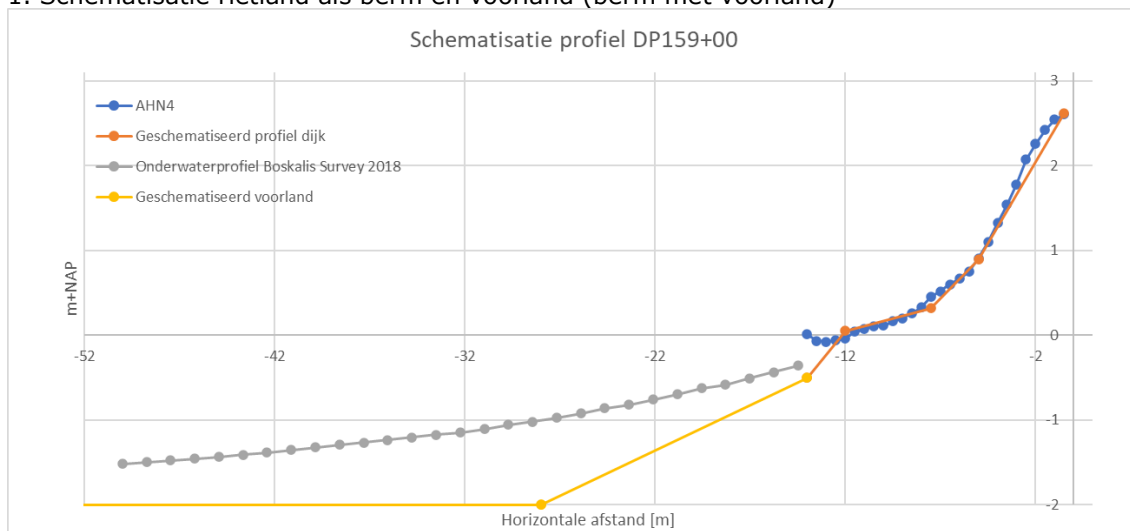
In het Westeinde (EA-13) ligt er een aan de onderzijde van de steenbekleding een horizontaal stuk land dat door AHN-metingen wordt aangegeven als 'land'. Echter is de standzekerheid van dit 'land' niet 100% zeker. Er groeit namelijk riet op en als het land zou zijn waar je overheen kan lopen, dan zouden er minder steigers gemaakt zijn. Daarnaast is het effect van een voorland of berm anders in Hydra-NL. Naast het effect van het rietland is het ook belangrijk om inzicht te hebben in het effect van de schematisatie van het voorland.

Er zijn verschillende manieren om hiermee om te gaan:

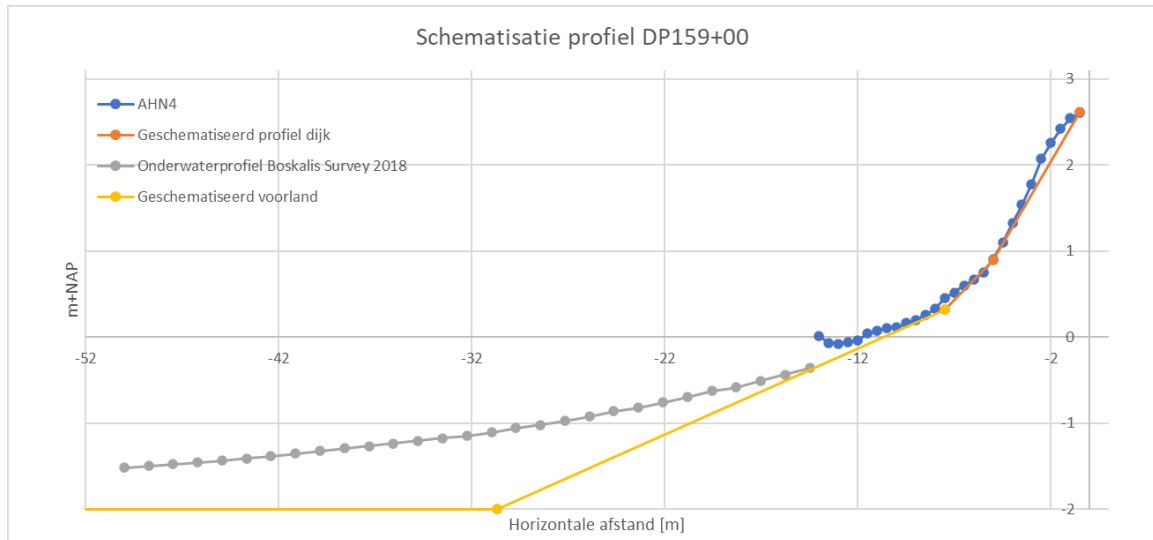
1. Uitgaande dat dit rietland land is, dan zou dit als berm geschematiseerd worden in Hydra-NL. Aan het einde van de berm ligt een klein talud tot de waterlijn en daar begint het onderwatertalud/voorland.
2. Het rietland beschouwen als voorland. Daarbij wordt de buitenteen geschematiseerd aan de onderzijde van de steenbekleding.
3. Uitgaan van totaal geen standzekerheid, het buitentalud vanaf de onderkant steenbekleding doortrekken tot bodem Markermeer.
4. Om het effect van het voorland weer te geven is er ook een 4^e schematisatie gemaakt: dit is optie 1 maar dan zonder flauw onderwatertalud/voorland.

Hieronder zijn de schematisaties gegeven van de verschillende mogelijkheden bij een typisch profiel (DP159+00).

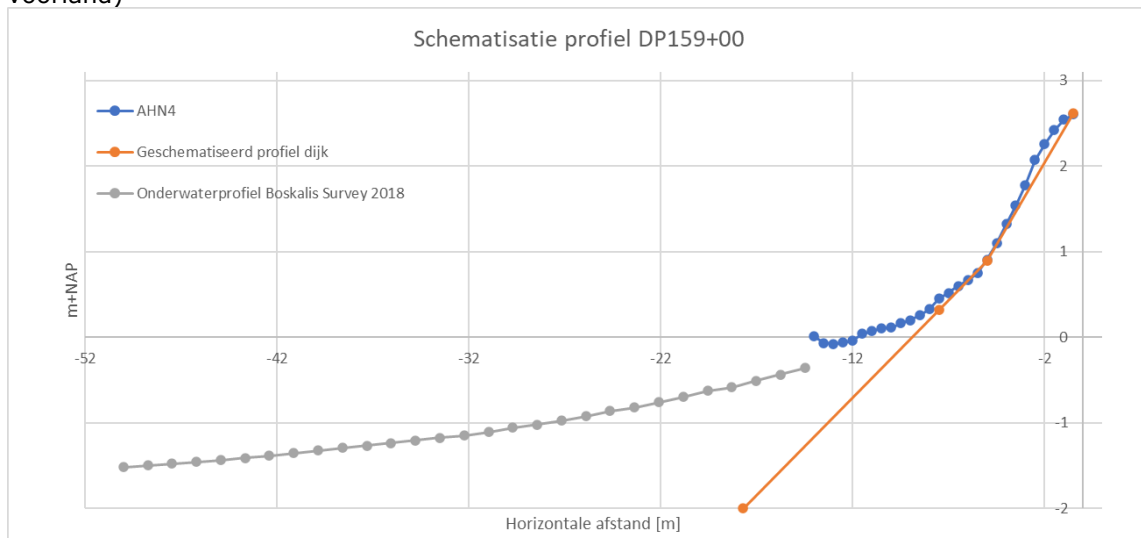
1. Schematisatie rietland als berm en voorland (berm met voorland)



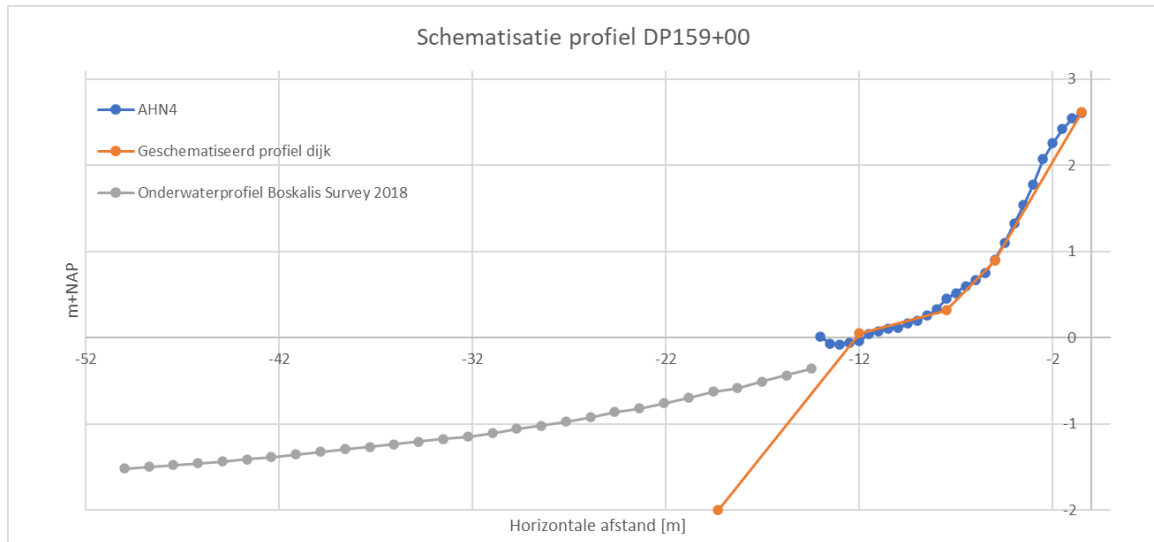
2. Schematisatie rietland als voorland (alleen voorland)



3. Schematisatie zonder rietland en zonder aflopend onderwatertalud (geen berm, geen voorland)



4. Schematisatie rietland als berm en voorland, maar zonder voorland (berm zonder voorland)



Voor alle vier bovenstaande mogelijkheden zijn gevoeligheidsberekeningen uitgevoerd. Dit is gedaan door middel van het hydraulisch belastingniveau te bepalen (HBN) en faalkansen bij het kruinniveau te bepalen. Dit is gedaan bij een overslagdebiet van 1 l/s/m.

Tabel 19-6 Gevoeligheidsanalyse rietland DP159+00

Schematisatie	HBN (1 l/s/m, 1:8.333 per jaar) [m+NAP]	Faalkans bij kruinhoogte 2035 [per jaar]
1. Berm met voorland	2,15	31.839
2. Voorland	2,24	20.713
3. Geen berm en geen voorland	2,36	15.990
4. Berm zonder voorland	2,16	30.508

In Tabel 19-6 zijn de resultaten van de verschillende mogelijkheden weergegeven. Te zien is dat het voorland een reducerende werking heeft op het HBN indien er geen berm aanwezig is. Bij de aanwezigheid van een berm zal de berm de golven namelijk sowieso al breken. Tussen de schematisatie 1. Berm met voorland en 2. Voorland heeft de situatie met voorland een licht hoger HBN van 9 cm of een 50% kleinere faalkans. De ligging van het voorland bij 2. Voorland is enkele decimeters lager dan de berm bij 1. Berm met voorland. Er is gekozen om de schematisatie van 2. Voorland aan te houden, omdat de standzekerheid van het rietland op het niveau waarop dit gemeten is niet 100% lijkt te zijn.

II. 2 Resultaten

Er zijn berekeningen voor een kritisch overslagdebiet van 0,1 en 1 l/s/m gemaakt. Deze zijn voor zichtjaar 2035.

Pagina 101 van 219 Revisiedatum 11-04-2023 Documentnummer AMMD-0019830

Tabel 19-7 Berekende faalkansen GEKB 2035

Profiel [DP]	Kruinhoogte in 2035 [m+NAP]	Faalkanseis doorsnede ondergrens [1/x]	0,1 l/s/m		1 l/s/m		5 l/s/m	
			Berekende faalkans [1/x]	Cat	Berekende faalkans [1/x]	Cat	Berekende faalkans [1/x]	Cat
163	2,81	8333	23095	IIIv	61954	IIv	162000	IIv
162	2,69	8333	7425	IVv	29580	IIv	101000	IIv
161	2,33	8333	1275	IVv	4821	IVv	15819	IIIv
160	2,49	8333	8419	IIIv	24035	IIIv	65846	IIv
159	2,56	8333	5143	IVv	20713	IIIv	71580	IIv
158	2,31	8333	252000	IIv	836000	Iv	2340000	Iv
157	2,32	8333	12348	IIIv	55867	IIv	178000	IIv
156	2,17	8333	17464	IIIv	66945	IIv	182000	IIv
155	2,37	8333	36450	IIv	145000	IIv	434000	IIv
154	2,38	8333	44485	IIv	195000	IIv	580000	IIv
153	2,49	8333	139000	IIv	531000	IIv	1480000	Iv
152	2,50	8333	674000	IIv	2190000	Iv	5560000	Iv
151	2,29	8333	75702	IIv	306000	IIv	824000	Iv
150	2,21	8333	54714	IIv	188000	IIv	469000	IIv
149	2,54	8333	143000	IIv	541000	IIv	1580000	Iv
148	2,85	8333	176000	IIv	956000	Iv	3660000	Iv

Pagina 102 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

II.3 Hydra-NL Uitvoer

Hieronder zijn de resultaten weergegeven per dijkspaal van de overslagberekeningen van 1 l/s/m met de kruinhoogte in 2035.

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 11:50:01

Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\COPY_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint01
 X-coördinaat = 127694 (m)
 Y-coördinaat = 487449 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.
 Voor de golfbeweging over het voorland is de piekperiode uit de database gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint01\Profielen\DP_163_v2.prf1
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.81 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 141.05 (° N)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruweheids-
Afstand	Hoogte	factor
(m)	(m+NAP)	(-)
-5.50	0.75	1.00
-4.50	1.18	1.00
0.00	2.79	

Voorlandprofielcoördinaten	
Afstand	Hoogte
(m)	(m+NAP)
-155.50	-2.00
-33.00	-2.00
-5.50	0.75

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat

Er is gerekend zonder extra steunpunten

Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel

Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)
 Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)
 Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)
 Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina **Revisiedatum** **Documentnummer**
 103 van 219 11-04-2023 AMMD-0019830

Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.

De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5
Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.11 (-)
Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode	=	0.11 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden	=	5
Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode	=	0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:

percentage voor afhankelijke waterstandsblokken	=	100.00 (%)
percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken	=	0.00 (%)

1 gegevensblok

Som van de basisduren voor alle gegevensblokken	=	180.00 (dagen)
Totaal aantal trapezia	=	3

Gegevensblok 1

Aantal keer dit gegevensblok	=	3
Bestand met overschrijdingskansen meerpeil	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt
Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
Bestand met momentane kansen van de windrichting	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
Bestand met kansen op de stormduren	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia

Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt
--	---	---

Basisduur trapezium	=	60.00 (dagen)
Blokduur wind	=	12.00 (uur)
Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia	=	100.00 (%)
Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez.	=	100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:			
2.808 (m+NAP)	1/	61954	Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.81 (m+NAP) en terugkeertijd 61954 (jaar)

Locatie = ObservationPoint01 (127694, 487449)

Pagina 104 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.81 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 61954 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.61E-05 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1,0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	-0.27	--	--	27.4	1.48	0.69	2.86	109.6	0.002	10.8
60.0	-0.31	--	--	25.2	1.40	0.69	3.14	119.1	0.014	86.7
90.0	1.30	--	--	9.3	1.86	0.48	1.87	106.2	0.000	2.3
120.0	1.45	--	--	9.2	1.93	0.46	1.76	121.0	0.000	0.1
150.0	1.50	--	--	10.3	1.93	0.50	1.77	137.6	0.000	0.0
180.0	1.58	--	--	12.7	2.01	0.51	1.89	156.4	0.000	0.0
210.0	1.39	--	--	22.0	1.82	0.73	2.23	180.5	0.000	0.0
240.0	1.68	--	--	31.2	2.10	0.42	2.46	187.0	0.000	0.0
270.0	--	--	--	--	--	--	--	--	0.000	0.0
300.0	--	--	--	--	--	--	--	--	0.000	0.0
330.0	1.68	--	--	29.8	2.81	0.00	2.11	328.8	0.000	0.0
360.0	1.62	--	--	15.0	2.26	0.33	2.22	102.0	0.000	0.0
som									0.016	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.21	0.99	0.96	0.96	10.8
60.0	0.43	0.99	0.96	0.96	86.7
90.0	0.43	0.99	1.08	1.08	2.3
120.0	0.43	0.99	1.08	1.08	0.1
150.0	0.43	1.20	1.08	1.08	0.0
180.0	0.43	1.20	1.08	1.08	0.0
210.0	0.43	1.20	1.08	1.08	0.0
240.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.0
270.0	--	--	--	--	0.0
300.0	--	--	--	--	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.0

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.81 (m+NAP) en terugkeertijd 61954 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov.freq)		60.0 (86.7%)
Markermeerpeil m [m+NAP]		-0.31
potentiële windsnelheid u [m/s]		25.2
lokale waterstand h [m+NAP]		1.40
significante golfhoogte Hm0 [m]		0.69
spectrale golfperiode Tm-1,0 [s]		3.14
golfrichting t.o.v. Noord [graden]		119.1
onz. lokale waterstand [m]		0.43
onz. significante golfhoogte [-]		0.99
onz. spectrale golfperiode [-]		0.96
onz. piekperiode [-]		0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.81 (m+NAP) en terugkeertijd 61954 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint01 (127694,487449)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.81 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 61954 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.61E-05 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting		bijdrage
30.0		10.765%
60.0		86.654%
90.0		2.345%
120.0		0.122%
150.0		0.047%
180.0		0.024%
210.0		0.006%
240.0		0.002%
270.0		0.016%
300.0		0.003%
330.0		0.001%
360.0		0.015%
som		100.000%

Locatie = ObservationPoint01 (127694,487449)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.81 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 61954 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.61E-05 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 106 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

percentiel	waarde
5%	-0.39
10%	-0.38
25%	-0.34
50%	-0.28
75%	-0.19
90%	0.01
95%	0.31

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)	bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30	43.631%	43.631%
-0.30 - -0.20	29.538%	73.169%
-0.20 - -0.10	11.451%	84.620%
-0.10 - 0.00	5.141%	89.761%
0.00 - 0.10	2.620%	92.381%
0.10 - 0.20	1.508%	93.889%
0.20 - 0.30	1.028%	94.917%
0.30 - 0.40	0.699%	95.616%
0.40 - 0.50	0.435%	96.051%
0.50 - 0.60	0.284%	96.335%
0.60 - 0.70	0.212%	96.547%
0.70 - 0.80	0.175%	96.723%
0.80 - 0.90	0.162%	96.884%
0.90 - 1.00	0.168%	97.052%
1.00 - 1.10	0.200%	97.252%
1.10 - 1.20	0.266%	97.518%
1.20 - 1.30	0.397%	97.916%
1.30 - 1.40	0.484%	98.400%
1.40 - 1.80	1.600%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint01 (127694,487449)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.81 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 61954 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.61E-05 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	21.2
10%	23.4
25%	25.1
50%	26.8
75%	28.7
90%	30.3
95%	31.3

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s) | bijdrage cond. cumul.

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 107 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

0.0 - 4.0	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0	0.207%	0.208%
8.0 - 12.0	1.598%	1.805%
12.0 - 16.0	1.088%	2.894%
16.0 - 20.0	1.350%	4.244%
20.0 - 24.0	10.360%	14.604%
24.0 - 28.0	52.592%	67.196%
28.0 - 32.0	29.905%	97.102%
32.0 - 36.0	2.816%	99.918%
36.0 - 40.0	0.073%	99.991%
40.0 - 50.0	0.009%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint01 (127694,487449)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.81 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 61954 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.61E-05 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0		0.004%	0.069%	0.105%	0.025%	0.003%	0.000%
8.0 - 12.0		0.061%	0.940%	0.497%	0.071%	0.024%	0.005%
12.0 - 16.0		0.081%	0.754%	0.200%	0.023%	0.017%	0.010%
16.0 - 20.0		0.099%	1.141%	0.094%	0.003%	0.003%	0.007%
20.0 - 24.0		0.622%	9.637%	0.096%	0.000%	0.000%	0.002%
24.0 - 28.0		5.724%	46.425%	0.440%	0.000%	0.000%	0.000%
28.0 - 32.0		3.878%	25.301%	0.727%	0.000%	0.000%	0.000%
32.0 - 36.0		0.307%	2.331%	0.179%	0.000%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0		0.005%	0.060%	0.006%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0		0.000%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
som		10.765%	86.654%	2.345%	0.122%	0.047%	0.024%

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
0.0 - 4.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
8.0 - 12.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%
12.0 - 16.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.003%
16.0 - 20.0		0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.003%
20.0 - 24.0		0.002%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%
24.0 - 28.0		0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
28.0 - 32.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
32.0 - 36.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.002%
40.0 - 50.0		0.000%	0.000%	0.002%	0.000%	0.000%	0.005%
som		0.006%	0.002%	0.016%	0.003%	0.001%	0.015%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 108 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.000%	0.000%	0.005%	0.026%	0.001%	0.000%
4.0 - 8.0	0.041%	0.080%	4.503%	20.839%	6.283%	0.911%
8.0 - 12.0	0.602%	1.164%	25.700%	78.753%	56.640%	19.595%
12.0 - 16.0	1.356%	2.034%	34.219%	97.651%	92.996%	60.081%
16.0 - 20.0	2.272%	3.351%	38.242%	99.787%	99.438%	90.062%
20.0 - 24.0	8.039%	14.471%	42.344%	99.977%	99.973%	98.785%
24.0 - 28.0	61.136%	68.044%	61.122%	99.996%	99.999%	99.889%
28.0 - 32.0	97.104%	97.240%	92.109%	99.999%	100.000%	99.993%
32.0 - 36.0	99.949%	99.929%	99.726%	100.000%	100.000%	100.000%
36.0 - 40.0	99.999%	99.999%	99.995%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.000%	-----	0.000%	-----	-----	0.000%
4.0 - 8.0	0.000%	-----	0.000%	-----	-----	0.438%
8.0 - 12.0	0.094%	-----	0.000%	-----	-----	7.178%
12.0 - 16.0	2.505%	-----	0.000%	-----	-----	27.975%
16.0 - 20.0	15.592%	-----	0.000%	-----	-----	46.873%
20.0 - 24.0	54.908%	-----	0.000%	-----	-----	54.335%
24.0 - 28.0	83.948%	-----	0.000%	-----	-----	56.864%
28.0 - 32.0	93.477%	-----	0.000%	-----	-----	57.422%
32.0 - 36.0	95.051%	-----	0.000%	-----	-----	58.050%
36.0 - 40.0	95.153%	-----	0.000%	-----	-----	68.331%
40.0 - 50.0	100.000%	-----	100.000%	-----	-----	100.000%

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 11:51:06
 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\Copy_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-
 9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint02
 X-coördinaat = 127740 (m)
 Y-coördinaat = 487497 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.
 Voor de golfbeweging over het voorland is de piekperiode uit de database gebruikt.

Pagina 109 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint02\Profielen\DP_162_v2.prf1
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.68 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 133.49 (° N)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-
Afstand	Hoogte	factor
(m)	(m+NAP)	(-)
-8.50	0.14	1.00
-7.00	0.54	1.00
-5.50	0.63	1.00
-2.50	1.50	1.00
0.50	2.75	

Voorlandprofielcoördinaten	
Afstand	Hoogte
(m)	(m+NAP)
-158.50	-2.00
-29.90	-2.00
-8.50	0.14

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat
 Er is gerekend zonder extra steunpunten
 Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel
 Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)
 Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)
 Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)
 Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)
 Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.
 De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5
Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.11 (-)
Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode	=	0.11 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden	=	5
Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode	=	0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:

percentage voor afhankelijke waterstandsblokken	=	100.00 (%)
percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken	=	0.00 (%)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 110 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

1 gegevensblok
 Som van de basisduren voor alle gegevensblokken = 180.00 (dagen)
 Totaal aantal trapezia = 3

Gegevensblok 1
 Aantal keer dit gegevensblok = 3
 Bestand met overschrijdingskansen meerpeil = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt
 Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
 Bestand met momentane kansen van de windrichting = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
 Bestand met kansen op de stormduren = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia
 Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium = 60.00 (dagen)
 Blokduur wind = 12.00 (uur)
 Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia = 100.00 (%)
 Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez. = 100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:
 2.685 (m+NAP) 1/ 29580 Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.68 (m+NAP) en terugkeertijd 29580 (jaar)

Locatie = ObservationPoint02 (127740,487497)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.68 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 29580 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 3.38E-05 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1, 0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	-0.28	--	--	27.4	1.47	0.98	2.78	92.3	0.002	5.8
60.0	-0.31	--	--	26.0	1.27	0.99	3.14	108.1	0.030	89.8
90.0	-0.28	--	--	25.4	1.11	0.93	3.53	116.3	0.001	4.1
120.0	1.45	--	--	8.0	1.92	0.40	1.53	118.2	0.000	0.1
150.0	1.55	--	--	9.1	1.98	0.37	1.56	137.5	0.000	0.1
180.0	1.64	--	--	11.5	2.07	0.36	1.67	162.6	0.000	0.0
210.0	1.69	--	--	13.1	2.33	0.41	1.22	205.1	0.000	0.0
240.0	--	--	--	--	--	--	--	--	0.000	0.0
270.0	--	--	--	--	--	--	--	--	0.000	0.0
300.0	--	--	--	--	--	--	--	--	0.000	0.0
330.0	1.72	--	--	25.4	2.69	0.00	1.88	337.9	0.000	0.0
360.0	1.54	--	--	11.7	2.13	0.34	1.70	72.3	0.000	0.1
som									0.034	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.21	0.99	0.96	0.96	5.8
60.0	0.21	0.99	0.96	0.96	89.8
90.0	0.43	0.99	1.08	1.08	4.1
120.0	0.43	0.99	1.08	1.08	0.1
150.0	0.43	0.99	1.08	1.08	0.1
180.0	0.43	0.99	1.08	1.08	0.0
210.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
240.0	--	--	--	--	0.0
270.0	--	--	--	--	0.0
300.0	--	--	--	--	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.1

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingsniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingsniveau 2.68 (m+NAP) en terugkeertijd 29580 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)	60.0 (89.8%)
Markermeerpeil m [m+NAP]	-0.31
potentiële windsnelheid u [m/s]	26.0
lokale waterstand h [m+NAP]	1.27
significante golfhoogte Hm0 [m]	0.99
spectrale golfperiode Tm-1,0 [s]	3.14
golfrichting t.o.v. Noord [graden]	108.1
onz. lokale waterstand [m]	0.21
onz. significante golfhoogte [-]	0.99
onz. spectrale golfperiode [-]	0.96
onz. piekperiode [-]	0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingsniveau 2.68 (m+NAP) en terugkeertijd 29580 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 112 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Locatie = ObservationPoint02 (127740,487497)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.68 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 29580 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 3.38E-05 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting	bijdrage
30.0	5.804%
60.0	89.832%
90.0	4.093%
120.0	0.116%
150.0	0.055%
180.0	0.020%
210.0	0.006%
240.0	0.001%
270.0	0.008%
300.0	0.001%
330.0	0.000%
360.0	0.064%
som	100.000%

Locatie = ObservationPoint02 (127740,487497)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.68 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 29580 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 3.38E-05 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	-0.39
10%	-0.38
25%	-0.34
50%	-0.28
75%	-0.19
90%	-0.03
95%	0.19

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)	bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30	43.912%	43.912%
-0.30 - -0.20	30.155%	74.067%
-0.20 - -0.10	11.876%	85.943%
-0.10 - 0.00	5.275%	91.218%
0.00 - 0.10	2.563%	93.781%
0.10 - 0.20	1.342%	95.122%
0.20 - 0.30	0.785%	95.907%
0.30 - 0.40	0.491%	96.398%
0.40 - 0.50	0.324%	96.722%
0.50 - 0.60	0.228%	96.950%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 113 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

0.60 - 0.70		0.183%	97.133%
0.70 - 0.80		0.161%	97.294%
0.80 - 0.90		0.159%	97.453%
0.90 - 1.00		0.175%	97.628%
1.00 - 1.10		0.211%	97.839%
1.10 - 1.20		0.265%	98.104%
1.20 - 1.30		0.335%	98.439%
1.30 - 1.40		0.366%	98.805%
1.40 - 1.80		1.195%	100.000%

som | 100.000%

Locatie = ObservationPoint02 (127740,487497)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.68 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 29580 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 3.38E-05 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel		waarde
5%		21.2
10%		22.6
25%		24.3
50%		26.0
75%		27.7
90%		29.4
95%		30.4

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)		bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0		0.001%	0.001%
4.0 - 8.0		0.269%	0.270%
8.0 - 12.0		1.360%	1.630%
12.0 - 16.0		0.845%	2.475%
16.0 - 20.0		1.254%	3.728%
20.0 - 24.0		17.925%	21.653%
24.0 - 28.0		56.620%	78.273%
28.0 - 32.0		20.260%	98.533%
32.0 - 36.0		1.423%	99.956%
36.0 - 40.0		0.037%	99.994%
40.0 - 50.0		0.006%	100.000%

som | 100.000%

Locatie = ObservationPoint02 (127740,487497)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.68 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 29580 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 3.38E-05 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 114 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

windsn. (m/s)	r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0		0.000%	0.000%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0		0.010%	0.095%	0.121%	0.034%	0.008%	0.001%
8.0 - 12.0		0.073%	0.778%	0.402%	0.061%	0.030%	0.006%
12.0 - 16.0		0.064%	0.563%	0.161%	0.017%	0.015%	0.008%
16.0 - 20.0		0.056%	1.055%	0.117%	0.003%	0.002%	0.004%
20.0 - 24.0		0.298%	17.206%	0.409%	0.000%	0.000%	0.001%
24.0 - 28.0		3.073%	51.907%	1.635%	0.000%	0.000%	0.000%
28.0 - 32.0		2.108%	17.033%	1.117%	0.000%	0.000%	0.000%
32.0 - 36.0		0.149%	1.140%	0.133%	0.000%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0		0.003%	0.029%	0.003%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0		0.000%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
som		5.804%	89.832%	4.093%	0.116%	0.055%	0.020%

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
0.0 - 4.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%
8.0 - 12.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.009%
12.0 - 16.0		0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.016%
16.0 - 20.0		0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.016%
20.0 - 24.0		0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.008%
24.0 - 28.0		0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.004%
28.0 - 32.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.002%
32.0 - 36.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%
36.0 - 40.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.003%
40.0 - 50.0		0.000%	0.000%	0.001%	0.000%	0.000%	0.005%
som		0.006%	0.001%	0.008%	0.001%	0.000%	0.064%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0		0.001%	0.000%	0.013%	0.196%	0.101%	0.006%
4.0 - 8.0		0.166%	0.106%	2.954%	29.606%	13.886%	4.489%
8.0 - 12.0		1.411%	0.973%	12.751%	82.472%	68.785%	35.172%
12.0 - 16.0		2.515%	1.599%	16.676%	97.294%	95.323%	73.740%
16.0 - 20.0		3.475%	2.773%	19.543%	99.509%	99.558%	93.185%
20.0 - 24.0		8.587%	21.933%	29.528%	99.887%	99.971%	98.985%
24.0 - 28.0		61.261%	79.731%	69.419%	99.970%	99.998%	99.893%
28.0 - 32.0		97.401%	98.698%	96.671%	99.993%	100.000%	99.992%
32.0 - 36.0		99.955%	99.967%	99.921%	99.999%	100.000%	100.000%
36.0 - 40.0		99.999%	99.999%	99.999%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0		100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
0.0 - 4.0		0.000%	-----	0.000%	-----	-----	0.014%
4.0 - 8.0		0.357%	-----	0.000%	-----	-----	1.953%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



hoogheemraadschap
**Hollands
 Noorderkwartier**

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 115 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

8.0 - 12.0	7.914%	----	0.000%	----	----	15.771%
12.0 - 16.0	24.811%	----	0.000%	----	----	41.276%
16.0 - 20.0	48.501%	----	0.000%	----	----	65.528%
20.0 - 24.0	77.636%	----	0.000%	----	----	78.202%
24.0 - 28.0	92.608%	----	0.000%	----	----	84.626%
28.0 - 32.0	97.136%	----	0.000%	----	----	87.133%
32.0 - 36.0	97.902%	----	0.000%	----	----	88.198%
36.0 - 40.0	97.951%	----	0.000%	----	----	92.851%
40.0 - 50.0	100.000%	----	100.000%	----	----	100.000%

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 11:52:27

 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\COPY_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-
 9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint04
 X-coördinaat = 127851 (m)
 Y-coördinaat = 487593 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.
 Voor de golfbeweging over het voorland is de piekperiode uit de database gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint04\Profielen\DP_161_v2.prfl
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.33 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 137.80 (° N)

Dijkprofielcoördinaten	Taludruweids-
Afstand	Hoogte
(m)	(m+NAP)
-5.00	0.29
-3.00	1.04
0.00	2.39

Voorlandprofielcoördinaten
Afstand
(m)
-155.00
-35.00
-5.00

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat

Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
116 van 219	11-04-2023	AMMD-0019830

Er is gerekend zonder extra steunpunten

Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel

Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia	=	-0.40 (m+NAP)
Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia	=	1.80 (m+NAP)
Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia	=	0.05 (m)

Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia	=	12.00 (uur)
------------------------------------	---	-------------

Bovengrens windsnelheid	=	50.00 (m/s)
-------------------------	---	-------------

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.

De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5
Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.11 (-)
Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode	=	0.11 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden	=	5
Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode	=	0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:

percentage voor afhankelijke waterstandsblokken	=	100.00 (%)
percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken	=	0.00 (%)

1 gegevensblok

Som van de basisduren voor alle gegevensblokken	=	180.00 (dagen)
---	---	----------------

Totaal aantal trapezia	=	3
------------------------	---	---

Gegevensblok 1

Aantal keer dit gegevensblok	=	3
Bestand met overschrijdingskansen meerpeil	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt
Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
Bestand met momentane kansen van de windrichting	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
Bestand met kansen op de stormduren	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia

Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt
--	---	---

Basisduur trapezium	=	60.00 (dagen)
Blokduur wind	=	12.00 (uur)
Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia	=	100.00 (%)
Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez.	=	100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:

Pagina 117 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

2.329 (m+NAP) 1/ 4821 Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.33 (m+NAP) en terugkeertijd 4821 (jaar)

Locatie = ObservationPoint04 (127851,487593)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.33 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 4821 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 2.07E-04 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1, 0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	-0.28	--	--	24.7	1.16	0.66	2.39	99.3	0.015	7.2
60.0	-0.28	--	--	21.4	1.03	0.61	2.65	114.2	0.179	86.5
90.0	-0.27	--	--	23.4	0.95	0.61	2.92	121.5	0.012	5.7
120.0	1.24	--	--	7.3	1.71	0.31	1.18	120.1	0.000	0.2
150.0	1.30	--	--	8.1	1.73	0.30	1.18	142.0	0.000	0.1
180.0	1.30	--	--	10.3	1.73	0.34	1.37	164.3	0.000	0.2
210.0	1.53	--	--	11.4	1.96	0.36	1.10	202.9	0.000	0.0
240.0	1.69	--	--	9.0	2.34	0.00	0.84	234.3	0.000	0.0
270.0	1.69	--	--	9.0	2.34	0.00	0.84	257.5	0.000	0.0
300.0	1.69	--	--	7.5	2.34	0.00	0.62	287.0	0.000	0.0
330.0	1.61	--	--	7.5	2.33	0.00	0.54	332.9	0.000	0.0
360.0	-0.29	--	--	36.8	2.33	0.00	2.40	29.5	0.000	0.0
som									0.207	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.21	0.99	0.96	0.96	7.2
60.0	0.43	0.99	0.96	0.96	86.5
90.0	0.43	0.99	0.96	0.96	5.7
120.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.2
150.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.1
180.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.2
210.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.0
240.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
270.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
300.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.0

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1, 0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m

Pagina 118 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

- vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_{Hm0} = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
 - $f_{Tm-1,0}$ = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
 - f_{Tp} = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.33 (m+NAP) en terugkeertijd 4821 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov.freq)		60.0 (86.5%)
Markermeerpeil m [m+NAP]		-0.28
potentiële windsnelheid u [m/s]		21.4
lokale waterstand h [m+NAP]		1.03
significante golfhoogte $Hm0$ [m]		0.61
spectrale golfperiode $Tm-1,0$ [s]		2.65
golfrichting t.o.v. Noord [graden]		114.2
onz. lokale waterstand [m]		0.43
onz. significante golfhoogte [-]		0.99
onz. spectrale golfperiode [-]		0.96
onz. piekperiode [-]		0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.33 (m+NAP) en terugkeertijd 4821 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint04 (127851,487593)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.33 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 4821 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 2.07E-04 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting		bijdrage
30.0		7.201%
60.0		86.474%
90.0		5.730%
120.0		0.217%
150.0		0.150%
180.0		0.166%
210.0		0.041%
240.0		0.001%
270.0		0.001%
300.0		0.000%
330.0		0.000%
360.0		0.019%
som		100.000%

Locatie = ObservationPoint04 (127851,487593)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 119 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.33 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 4821 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 2.07E-04 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	-0.39
10%	-0.37
25%	-0.34
50%	-0.27
75%	-0.16
90%	0.07
95%	0.37

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)	bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30	40.585%	40.585%
-0.30 - -0.20	29.057%	69.642%
-0.20 - -0.10	12.142%	81.784%
-0.10 - 0.00	5.893%	87.677%
0.00 - 0.10	3.205%	90.882%
0.10 - 0.20	1.940%	92.822%
0.20 - 0.30	1.410%	94.233%
0.30 - 0.40	1.039%	95.271%
0.40 - 0.50	0.712%	95.983%
0.50 - 0.60	0.527%	96.510%
0.60 - 0.70	0.442%	96.952%
0.70 - 0.80	0.392%	97.345%
0.80 - 0.90	0.366%	97.711%
0.90 - 1.00	0.352%	98.063%
1.00 - 1.10	0.345%	98.408%
1.10 - 1.20	0.341%	98.749%
1.20 - 1.30	0.343%	99.092%
1.30 - 1.40	0.304%	99.396%
1.40 - 1.80	0.604%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint04 (127851,487593)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.33 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 4821 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 2.07E-04 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	16.5
10%	18.9
25%	21.0
50%	22.9

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 120 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

75% | 24.9
 90% | 26.7
 95% | 27.9

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.006%	0.006%
4.0 - 8.0	0.404%	0.410%
8.0 - 12.0	1.928%	2.338%
12.0 - 16.0	2.206%	4.544%
16.0 - 20.0	12.061%	16.605%
20.0 - 24.0	47.513%	64.118%
24.0 - 28.0	31.333%	95.450%
28.0 - 32.0	4.292%	99.742%
32.0 - 36.0	0.239%	99.981%
36.0 - 40.0	0.016%	99.997%
40.0 - 50.0	0.003%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint04 (127851,487593)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.33 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 4821 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 2.07E-04 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0		0.000%	0.001%	0.002%	0.001%	0.001%	0.000%
4.0 - 8.0		0.013%	0.104%	0.172%	0.070%	0.029%	0.014%
8.0 - 12.0		0.069%	0.978%	0.637%	0.100%	0.078%	0.060%
12.0 - 16.0		0.073%	1.474%	0.516%	0.037%	0.035%	0.063%
16.0 - 20.0		0.240%	11.107%	0.666%	0.008%	0.006%	0.023%
20.0 - 24.0		2.515%	43.113%	1.867%	0.001%	0.001%	0.006%
24.0 - 28.0		3.711%	26.117%	1.500%	0.000%	0.000%	0.001%
28.0 - 32.0		0.575%	3.361%	0.354%	0.000%	0.000%	0.000%
32.0 - 36.0		0.024%	0.184%	0.024%	0.000%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0		0.000%	0.005%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
som		7.201%	86.474%	5.730%	0.217%	0.150%	0.166%

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
0.0 - 4.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0		0.002%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
8.0 - 12.0		0.006%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
12.0 - 16.0		0.008%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
16.0 - 20.0		0.010%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
20.0 - 24.0		0.010%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 121 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

24.0 - 28.0	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
28.0 - 32.0	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
32.0 - 36.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.005%
36.0 - 40.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.010%
40.0 - 50.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.003%
som	0.041%	0.001%	0.001%	0.000%	0.000%	0.019%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.004%	0.001%	0.033%	0.590%	0.476%	0.203%
4.0 - 8.0	0.187%	0.122%	3.025%	32.613%	20.161%	8.346%
8.0 - 12.0	1.137%	1.253%	14.134%	78.448%	72.456%	44.580%
12.0 - 16.0	2.151%	2.958%	23.124%	95.320%	95.613%	82.265%
16.0 - 20.0	5.476%	15.807%	34.733%	99.186%	99.578%	96.217%
20.0 - 24.0	40.301%	65.681%	67.261%	99.846%	99.977%	99.545%
24.0 - 28.0	91.689%	95.893%	93.397%	99.959%	99.999%	99.963%
28.0 - 32.0	99.655%	99.781%	99.570%	99.994%	100.000%	99.998%
32.0 - 36.0	99.994%	99.995%	99.991%	100.000%	100.000%	100.000%
36.0 - 40.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.158%	-----	-----	-----	-----	0.190%
4.0 - 8.0	4.329%	-----	-----	-----	-----	1.102%
8.0 - 12.0	18.616%	-----	-----	-----	-----	2.002%
12.0 - 16.0	39.207%	-----	-----	-----	-----	2.485%
16.0 - 20.0	63.314%	-----	-----	-----	-----	3.105%
20.0 - 24.0	88.536%	-----	-----	-----	-----	3.566%
24.0 - 28.0	97.597%	-----	-----	-----	-----	3.860%
28.0 - 32.0	99.670%	-----	-----	-----	-----	5.033%
32.0 - 36.0	99.942%	-----	-----	-----	-----	32.848%
36.0 - 40.0	99.959%	-----	-----	-----	-----	85.475%
40.0 - 50.0	100.000%	-----	-----	-----	-----	100.000%

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 11:54:18
 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\Copy_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint05

Pagina 122 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

X-coördinaat = 127876 (m)
 Y-coördinaat = 487645 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.
 Voor de golfbeweging over het voorland is de piekperiode uit de database gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint05\Profielen\DP 160_v2.prfl
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.49 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 132.48 (° N)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruweheids-
Afstand	Hoogte	factor
(m)	(m+NAP)	(-)
-5.50	0.61	1.00
-4.50	0.99	1.00
-3.00	1.53	1.00
0.00	2.55	

Voorlandprofielcoördinaten	
Afstand	Hoogte
(m)	(m+NAP)
-155.50	-2.00
-31.60	-2.00
-5.50	0.61

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat
 Er is gerekend zonder extra steunpunten
 Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel
 Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)
 Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)
 Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)
 Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)
 Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.
 De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5
Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.11 (-)
Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode	=	0.11 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden	=	5
Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode	=	0.00 (-)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 123 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:
 percentage voor afhankelijke waterstandsblokken = 100.00 (%)
 percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken = 0.00 (%)

1 gegevensblok
 Som van de basisduren voor alle gegevensblokken = 180.00 (dagen)
 Totaal aantal trapezia = 3

Gegevensblok 1
 Aantal keer dit gegevensblok = 3
 Bestand met overschrijdingskansen meerpeil = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt
 Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
 Bestand met momentane kansen van de windrichting = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
 Bestand met kansen op de stormduren = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia
 Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium = 60.00 (dagen)
 Blokduur wind = 12.00 (uur)
 Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia = 100.00 (%)
 Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez. = 100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:
 2.490 (m+NAP) 1/ 24035 Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.49 (m+NAP) en terugkeertijd 24035 (jaar)

Locatie = ObservationPoint05 (127876,487645)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 24035 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.16E-05 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1, 0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	-0.29	--	--	27.0	1.41	0.67	2.57	101.1	0.003	6.7
60.0	-0.28	--	--	23.7	1.25	0.63	2.94	117.6	0.037	89.5
90.0	-0.30	--	--	26.6	1.20	0.67	3.25	123.1	0.001	3.3
120.0	1.35	--	--	7.8	1.82	0.36	1.45	121.4	0.000	0.2
150.0	1.45	--	--	8.9	1.88	0.35	1.48	141.4	0.000	0.1
180.0	1.61	--	--	10.5	2.03	0.35	1.42	164.4	0.000	0.1
210.0	1.59	--	--	11.1	2.23	0.35	1.08	201.1	0.000	0.0
240.0	1.45	--	--	30.0	1.67	0.54	2.38	173.5	0.000	0.0
270.0	--	--	--	--	--	--	--	--	0.000	0.0
300.0	--	--	--	--	--	--	--	--	0.000	0.0
330.0	1.76	--	--	9.2	2.50	0.00	0.65	333.0	0.000	0.0

Pagina 124 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

360.0	1.53	--	--	11.1	2.11	0.29	1.49	72.5	0.000	0.1
som									0.042	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.21	0.99	0.96	0.96	6.7
60.0	0.43	0.99	0.96	0.96	89.5
90.0	0.43	0.99	0.96	0.96	3.3
120.0	0.43	0.99	1.08	1.08	0.2
150.0	0.43	0.99	1.08	1.08	0.1
180.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.1
210.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
240.0	0.21	0.99	0.96	0.96	0.0
270.0	--	--	--	--	0.0
300.0	--	--	--	--	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.1

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.49 (m+NAP) en terugkeertijd 24035 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)	60.0 (89.5%)
Markermeerpeil m [m+NAP]	-0.28
potentiële windsnelheid u [m/s]	23.7
lokale waterstand h [m+NAP]	1.25
significante golfhoogte Hm0 [m]	0.63
spectrale golfperiode Tm-1,0 [s]	2.94
golfrichting t.o.v. Noord [graden]	117.6
onz. lokale waterstand [m]	0.43
onz. significante golfhoogte [-]	0.99
onz. spectrale golfperiode [-]	0.96
onz. piekperiode [-]	0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.49 (m+NAP) en terugkeertijd 24035 (jaar)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 125 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint05 (127876,487645)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 24035 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.16E-05 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting	bijdrage
30.0	6.651%
60.0	89.487%
90.0	3.330%
120.0	0.211%
150.0	0.108%
180.0	0.086%
210.0	0.027%
240.0	0.001%
270.0	0.006%
300.0	0.001%
330.0	0.000%
360.0	0.092%
som	100.000%

Locatie = ObservationPoint05 (127876,487645)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 24035 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.16E-05 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	-0.39
10%	-0.38
25%	-0.34
50%	-0.28
75%	-0.18
90%	0.02
95%	0.32

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)	bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30	43.126%	43.126%
-0.30 - -0.20	29.468%	72.594%
-0.20 - -0.10	11.567%	84.161%
-0.10 - 0.00	5.198%	89.359%
0.00 - 0.10	2.697%	92.057%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 126 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

0.10 - 0.20	1.607%	93.664%
0.20 - 0.30	1.141%	94.805%
0.30 - 0.40	0.785%	95.590%
0.40 - 0.50	0.487%	96.077%
0.50 - 0.60	0.325%	96.402%
0.60 - 0.70	0.250%	96.652%
0.70 - 0.80	0.213%	96.864%
0.80 - 0.90	0.205%	97.069%
0.90 - 1.00	0.217%	97.287%
1.00 - 1.10	0.248%	97.534%
1.10 - 1.20	0.301%	97.836%
1.20 - 1.30	0.393%	98.228%
1.30 - 1.40	0.444%	98.672%
1.40 - 1.80	1.328%	100.000%

som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint05 (127876,487645)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 24035 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.16E-05 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	19.5
10%	21.7
25%	23.6
50%	25.4
75%	27.3
90%	29.0
95%	30.1

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.004%	0.004%
4.0 - 8.0	0.378%	0.382%
8.0 - 12.0	1.621%	2.003%
12.0 - 16.0	1.101%	3.104%
16.0 - 20.0	2.363%	5.466%
20.0 - 24.0	24.807%	30.273%
24.0 - 28.0	52.403%	82.676%
28.0 - 32.0	16.131%	98.807%
32.0 - 36.0	1.140%	99.947%
36.0 - 40.0	0.043%	99.990%
40.0 - 50.0	0.010%	100.000%

som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint05 (127876,487645)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 127 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Terugkeertijd = 24035 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.16E-05 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.000%	0.001%	0.001%	0.001%	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0	0.012%	0.097%	0.169%	0.072%	0.019%	0.006%
8.0 - 12.0	0.070%	0.807%	0.532%	0.110%	0.060%	0.030%
12.0 - 16.0	0.063%	0.708%	0.224%	0.026%	0.026%	0.033%
16.0 - 20.0	0.079%	2.034%	0.200%	0.003%	0.004%	0.014%
20.0 - 24.0	0.583%	23.905%	0.298%	0.000%	0.000%	0.003%
24.0 - 28.0	3.854%	47.436%	1.107%	0.000%	0.000%	0.000%
28.0 - 32.0	1.881%	13.542%	0.705%	0.000%	0.000%	0.000%
32.0 - 36.0	0.121%	0.920%	0.097%	0.000%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0	0.002%	0.023%	0.003%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
som	6.651%	89.487%	3.330%	0.211%	0.108%	0.086%

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.003%
8.0 - 12.0	0.003%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.010%
12.0 - 16.0	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.016%
16.0 - 20.0	0.007%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.022%
20.0 - 24.0	0.008%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.010%
24.0 - 28.0	0.003%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.004%
28.0 - 32.0	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.002%
32.0 - 36.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.003%
36.0 - 40.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.015%
40.0 - 50.0	0.000%	0.000%	0.001%	0.000%	0.000%	0.008%
som	0.027%	0.001%	0.006%	0.001%	0.000%	0.092%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.003%	0.001%	0.042%	0.423%	0.338%	0.178%
4.0 - 8.0	0.186%	0.110%	5.106%	34.252%	17.673%	7.289%
8.0 - 12.0	1.238%	1.012%	21.052%	85.923%	72.908%	41.761%
12.0 - 16.0	2.186%	1.804%	27.769%	98.163%	96.470%	80.509%
16.0 - 20.0	3.377%	4.077%	33.776%	99.732%	99.732%	96.311%
20.0 - 24.0	12.121%	30.794%	42.698%	99.963%	99.987%	99.597%
24.0 - 28.0	69.939%	83.810%	75.880%	99.993%	99.999%	99.965%
28.0 - 32.0	98.154%	98.945%	97.027%	99.999%	100.000%	99.998%
32.0 - 36.0	99.968%	99.974%	99.922%	100.000%	100.000%	100.000%
36.0 - 40.0	100.000%	99.999%	99.999%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 128 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

windsn.	r (m/s)	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
0.0 - 4.0		0.099%	0.000%	0.000%	-----	-----	0.143%
4.0 - 8.0		3.236%	0.000%	0.000%	-----	-----	2.912%
8.0 - 12.0		13.791%	0.000%	0.000%	-----	-----	13.646%
12.0 - 16.0		29.862%	0.000%	0.000%	-----	-----	31.003%
16.0 - 20.0		54.984%	0.000%	0.000%	-----	-----	54.953%
20.0 - 24.0		85.517%	0.303%	0.000%	-----	-----	65.760%
24.0 - 28.0		96.843%	9.573%	0.000%	-----	-----	69.681%
28.0 - 32.0		99.327%	58.113%	0.000%	-----	-----	71.533%
32.0 - 36.0		99.662%	81.141%	0.000%	-----	-----	74.290%
36.0 - 40.0		99.684%	82.523%	0.000%	-----	-----	90.971%
40.0 - 50.0		100.000%	100.000%	100.000%	-----	-----	100.000%

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 11:55:41
 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmop\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\Coppy_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-
 9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint06
 X-coördinaat = 127928 (m)
 Y-coördinaat = 487684 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.
 Voor de golfbeweging over het voorland is de piekperiode uit de database gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmop\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint06\Profielen\DP_159_v2.prf1
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.56 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 143.02 (° N)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruweids-
Afstand	Hoogte	factor
(m)	(m+NAP)	(-)
-6.50	0.32	1.00
-4.00	0.89	1.00
0.50	2.62	

Voorlandprofielcoördinaten	
Afstand	Hoogte
(m)	(m+NAP)
-156.50	-2.00
-29.70	-2.00
-6.50	0.32

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop

Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
129 van 219	11-04-2023	AMMD-0019830

Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat

Er is gerekend zonder extra steunpunten

Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel

Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)

Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)

Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)

Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)

Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.

De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand = 0.00 (m)

Standaarddeviatie onzekerheid waterstand = 0.25 (m)

Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand = 7

Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte = 0.99 (-)

Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte = 0.19 (-)

Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte = 5

Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode = 0.96 (-)

Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode = 0.11 (-)

Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode = 0.96 (-)

Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode = 0.11 (-)

Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden = 5

Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode = 0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:

percentage voor afhankelijke waterstandsblokken = 100.00 (%)

percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken = 0.00 (%)

1 gegevensblok

Som van de basisduren voor alle gegevensblokken = 180.00 (dagen)

Totaal aantal trapezia = 3

Gegevensblok 1

Aantal keer dit gegevensblok = 3

Bestand met overschrijdingskansen meerpeil = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt

Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt

Bestand met momentane kansen van de windrichting = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt

Bestand met kansen op de stormduren = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia

Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium = 60.00 (dagen)

Blokduur wind = 12.00 (uur)

Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia = 100.00 (%)

Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez. = 100.00 (%)

Pagina 130 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: 2.556 (m+NAP)
 Overschrijdingsfrequentie: 1/20713
 Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.56 (m+NAP) en terugkeertijd 20713 (jaar)

Locatie = ObservationPoint06 (127928,487684)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.56 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 20713 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.83E-05 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1,0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	-0.28	--	--	27.0	1.40	0.76	2.75	103.2	0.001	3.0
60.0	-0.30	--	--	25.3	1.18	0.79	2.98	120.2	0.044	91.6
90.0	-0.27	--	--	24.5	1.04	0.76	3.44	127.8	0.002	5.0
120.0	1.40	--	--	7.8	1.87	0.35	1.43	122.3	0.000	0.1
150.0	1.45	--	--	9.0	1.88	0.35	1.50	142.9	0.000	0.1
180.0	1.50	--	--	11.0	1.93	0.36	1.64	166.0	0.000	0.1
210.0	1.57	--	--	11.6	2.22	0.38	1.14	201.8	0.000	0.0
240.0	1.38	--	--	20.0	1.81	0.56	2.08	198.4	0.000	0.0
270.0	--	--	--	--	--	--	--	--	0.000	0.0
300.0	--	--	--	--	--	--	--	--	0.000	0.0
330.0	1.77	--	--	14.7	2.56	0.00	1.00	329.6	0.000	0.0
360.0	-0.29	--	--	39.1	2.56	0.00	2.41	29.2	0.000	0.0
som									0.048	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.21	0.99	1.08	1.08	3.0
60.0	0.21	0.99	0.96	0.96	91.6
90.0	0.43	0.99	1.08	1.08	5.0
120.0	0.43	0.99	1.08	1.08	0.1
150.0	0.43	0.99	1.08	1.08	0.1
180.0	0.43	0.99	1.08	1.08	0.1
210.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
240.0	0.43	0.99	1.08	1.08	0.0
270.0	--	--	--	--	0.0
300.0	--	--	--	--	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.0

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland

Pagina 131 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

- $T_{m-1,0,t}$ = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov.freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_{Hm0} = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- $f_{Tm-1,0}$ = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_{Tp} = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.56 (m+NAP) en terugkeertijd 20713 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov.freq)		60.0 (91.6%)
Markermeerpeil m [m+NAP]		-0.30
potentiële windsnelheid u [m/s]		25.3
lokale waterstand h [m+NAP]		1.18
significante golfhoogte H_{m0} [m]		0.79
spectrale golfperiode $T_{m-1,0}$ [s]		2.98
golfrichting t.o.v. Noord [graden]		120.2
onz. lokale waterstand [m]		0.21
onz. significante golfhoogte [-]		0.99
onz. spectrale golfperiode [-]		0.96
onz. piekperiode [-]		0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.56 (m+NAP) en terugkeertijd 20713 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint06 (127928,487684)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.56 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 20713 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.83E-05 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting		bijdrage
30.0		2.996%
60.0		91.631%
90.0		4.979%
120.0		0.142%
150.0		0.100%
180.0		0.082%
210.0		0.029%
240.0		0.023%
270.0		0.005%
300.0		0.001%
330.0		0.000%
360.0		0.012%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 132 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

-----+-----
som 100.000%

Locatie = ObservationPoint06 (127928,487684)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.56 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 20713 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.83E-05 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
-----+-----	
5%	-0.39
10%	-0.38
25%	-0.34
50%	-0.29
75%	-0.20
90%	-0.05
95%	0.12

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)	bijdrage	cond. cumul.
-----+-----		
-0.40 - -0.30	45.018%	45.018%
-0.30 - -0.20	30.372%	75.390%
-0.20 - -0.10	11.738%	87.128%
-0.10 - 0.00	5.147%	92.275%
0.00 - 0.10	2.483%	94.758%
0.10 - 0.20	1.309%	96.067%
0.20 - 0.30	0.784%	96.851%
0.30 - 0.40	0.486%	97.337%
0.40 - 0.50	0.301%	97.638%
0.50 - 0.60	0.198%	97.836%
0.60 - 0.70	0.149%	97.986%
0.70 - 0.80	0.123%	98.109%
0.80 - 0.90	0.116%	98.225%
0.90 - 1.00	0.122%	98.347%
1.00 - 1.10	0.143%	98.490%
1.10 - 1.20	0.176%	98.666%
1.20 - 1.30	0.222%	98.887%
1.30 - 1.40	0.248%	99.136%
1.40 - 1.80	0.864%	100.000%
-----+-----		
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint06 (127928,487684)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.56 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 20713 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.83E-05 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
------------	--------

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 134 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

4.0 - 8.0	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
8.0 - 12.0	0.003%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
12.0 - 16.0	0.005%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
16.0 - 20.0	0.008%	0.005%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
20.0 - 24.0	0.008%	0.011%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
24.0 - 28.0	0.003%	0.005%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
28.0 - 32.0	0.001%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
32.0 - 36.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%
36.0 - 40.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.007%
40.0 - 50.0	0.000%	0.000%	0.001%	0.000%	0.000%	0.005%
som	0.029%	0.023%	0.005%	0.001%	0.000%	0.012%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0		0.002%	0.000%	0.012%	0.300%	0.207%	0.080%
4.0 - 8.0		0.175%	0.051%	1.805%	30.924%	16.018%	5.582%
8.0 - 12.0		1.282%	0.498%	8.028%	82.150%	71.493%	39.327%
12.0 - 16.0		2.282%	0.866%	10.972%	96.463%	95.822%	79.426%
16.0 - 20.0		3.145%	2.267%	14.959%	99.204%	99.604%	95.630%
20.0 - 24.0		6.859%	29.803%	33.706%	99.827%	99.975%	99.430%
24.0 - 28.0		53.956%	85.165%	77.826%	99.955%	99.999%	99.945%
28.0 - 32.0		96.506%	99.106%	97.981%	99.989%	100.000%	99.996%
32.0 - 36.0		99.939%	99.978%	99.954%	99.999%	100.000%	100.000%
36.0 - 40.0		99.999%	100.000%	99.999%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0		100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
0.0 - 4.0		0.014%	0.000%	0.000%	-----	-----	0.000%
4.0 - 8.0		1.804%	0.115%	0.000%	-----	-----	0.000%
8.0 - 12.0		11.166%	1.086%	0.000%	-----	-----	0.052%
12.0 - 16.0		30.518%	3.345%	0.000%	-----	-----	0.107%
16.0 - 20.0		58.627%	25.629%	0.000%	-----	-----	0.179%
20.0 - 24.0		86.954%	74.340%	0.000%	-----	-----	0.315%
24.0 - 28.0		97.103%	94.625%	0.000%	-----	-----	0.584%
28.0 - 32.0		99.433%	99.046%	0.000%	-----	-----	1.259%
32.0 - 36.0		99.731%	99.557%	0.000%	-----	-----	5.937%
36.0 - 40.0		99.749%	99.585%	0.000%	-----	-----	58.710%
40.0 - 50.0		100.000%	100.000%	100.000%	-----	-----	100.000%

Hydra-NL
 Naam gebruiker
 Gebruikersmodus
 Datum berekening

Versienummer: 2.8.2

mei 2021
 = KRAV2
 = Test
 = 09-11-2022 11:57:06

Berekeningsresultaten

Pagina 135 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\COPY_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint07
 X-coördinaat = 127994 (m)
 Y-coördinaat = 487728 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.
 Voor de golfbeweging over het voorland is de piekperiode uit de database gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint07\Profielen\DP_158_v2.prf1
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.31 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 208.75 (° N)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-
Afstand	Hoogte	factor
(m)	(m+NAP)	(-)
-4.50	0.56	1.00
-3.50	0.84	1.00
-1.50	1.59	1.00
0.00	2.27	

Voorlandprofielcoördinaten	
Afstand	Hoogte
(m)	(m+NAP)
-154.50	-2.00
-30.10	-2.00
-4.50	0.56

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat

Er is gerekend zonder extra steunpunten

Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel

Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)
 Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)
 Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)
 Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)

Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.

De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand = 0.00 (m)
 Standaarddeviatie onzekerheid waterstand = 0.25 (m)
 Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand = 7
 Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte = 0.99 (-)
 Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte = 0.19 (-)
 Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte = 5
 Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode = 0.96 (-)

Pagina 136 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode = 0.11 (-)
 Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode = 0.96 (-)
 Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode = 0.11 (-)
 Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden = 5
 Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode = 0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:
 percentage voor afhankelijke waterstandsblokken = 100.00 (%)
 percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken = 0.00 (%)

1 gegevensblok
 Som van de basisduren voor alle gegevensblokken = 180.00 (dagen)
 Totaal aantal trapezia = 3

Gegevensblok 1
 Aantal keer dit gegevensblok = 3
 Bestand met overschrijdingskansen meerpeil = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt
 Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
 Bestand met momentane kansen van de windrichting = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
 Bestand met kansen op de stormduren = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia
 Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium = 60.00 (dagen)
 Blokduur wind = 12.00 (uur)
 Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia = 100.00 (%)
 Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez. = 100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:
 2.308 (m+NAP) 1/ 836066 Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.31 (m+NAP) en terugkeertijd 8.36E+05 (jaar)

Locatie = ObservationPoint07 (127994,487728)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.31 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 8.36E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.20E-06 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1, 0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	1.53	--	--	7.5	2.31	0.00	1.07	55.1	0.000	0.5
60.0	1.53	--	--	7.5	2.31	0.00	1.17	77.7	0.000	3.2
90.0	1.59	--	--	6.0	2.31	0.00	0.96	97.8	0.000	0.1
120.0	1.61	--	--	7.4	2.08	0.14	1.17	136.9	0.000	0.7
150.0	1.40	--	--	8.1	1.83	0.30	1.17	157.1	0.000	13.7
180.0	1.35	--	--	10.2	1.78	0.34	1.36	177.2	0.000	25.2

Pagina 137 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

210.0	1.46	--	--	11.1	1.89	0.35	1.10	203.3	0.000	21.9
240.0	1.47	--	--	12.4	1.90	0.36	1.17	228.5	0.000	24.0
270.0	1.52	--	--	12.5	1.95	0.34	1.14	248.6	0.000	7.0
300.0	1.67	--	--	10.6	2.10	0.24	0.85	279.8	0.000	0.6
330.0	1.59	--	--	7.5	2.31	0.00	0.48	325.8	0.000	0.1
360.0	-0.29	--	--	36.8	2.31	0.00	2.23	30.1	0.000	3.1
som									0.001	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.5
60.0	0.64	0.99	0.96	0.96	3.2
90.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.1
120.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.7
150.0	0.43	0.99	0.96	0.96	13.7
180.0	0.43	0.99	0.96	0.96	25.2
210.0	0.43	0.99	0.96	0.96	21.9
240.0	0.43	0.99	0.96	0.96	24.0
270.0	0.43	0.99	0.96	0.96	7.0
300.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.6
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.1
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	3.1

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.31 (m+NAP) en terugkeertijd 8.36E+05 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)	180.0 (25.2%)
Markermeerpeil m [m+NAP]	1.35
potentiële windsnelheid u [m/s]	10.2
lokale waterstand h [m+NAP]	1.78
significante golfhoogte Hm0 [m]	0.34
spectrale golfperiode Tm-1,0 [s]	1.36
golfrichting t.o.v. Noord [graden]	177.2
onz. lokale waterstand [m]	0.43
onz. significante golfhoogte [-]	0.99
onz. spectrale golfperiode [-]	0.96
onz. piekperiode [-]	0.96

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina **Revisiedatum** **Documentnummer**
 138 van 219 11-04-2023 AMMD-0019830

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.31 (m+NAP) en terugkeertijd 8.36E+05 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint07 (127994,487728)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00
 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.31 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 8.36E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.20E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting	bijdrage
30.0	0.535%
60.0	3.162%
90.0	0.066%
120.0	0.707%
150.0	13.705%
180.0	25.184%
210.0	21.879%
240.0	23.958%
270.0	7.036%
300.0	0.638%
330.0	0.053%
360.0	3.077%
som	100.000%

Locatie = ObservationPoint07 (127994,487728)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00
 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.31 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 8.36E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.20E-06 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	-0.20
10%	0.95
25%	1.21
50%	1.40
75%	1.58
90%	1.70
95%	1.75

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)	bijdrage	cond.	cumul.

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina **Revisiedatum** **Documentnummer**
 139 van 219 11-04-2023 AMMD-0019830

-0.40 - -0.30	2.879%	2.879%
-0.30 - -0.20	2.115%	4.994%
-0.20 - -0.10	0.887%	5.881%
-0.10 - 0.00	0.415%	6.295%
0.00 - 0.10	0.206%	6.501%
0.10 - 0.20	0.107%	6.608%
0.20 - 0.30	0.062%	6.670%
0.30 - 0.40	0.042%	6.712%
0.40 - 0.50	0.028%	6.740%
0.50 - 0.60	0.042%	6.782%
0.60 - 0.70	0.238%	7.020%
0.70 - 0.80	0.683%	7.704%
0.80 - 0.90	1.341%	9.045%
0.90 - 1.00	2.494%	11.540%
1.00 - 1.10	4.467%	16.006%
1.10 - 1.20	7.496%	23.502%
1.20 - 1.30	11.840%	35.342%
1.30 - 1.40	14.397%	49.740%
1.40 - 1.80	50.260%	100.000%

som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint07 (127994,487728)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.31 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 8.36E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.20E-06 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	7.2
10%	8.4
25%	10.7
50%	13.9
75%	18.6
90%	23.8
95%	33.3

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.246%	0.246%
4.0 - 8.0	7.981%	8.227%
8.0 - 12.0	27.158%	35.385%
12.0 - 16.0	26.957%	62.342%
16.0 - 20.0	18.015%	80.358%
20.0 - 24.0	9.936%	90.294%
24.0 - 28.0	2.611%	92.905%
28.0 - 32.0	1.170%	94.075%
32.0 - 36.0	3.311%	97.386%
36.0 - 40.0	2.118%	99.504%
40.0 - 50.0	0.496%	100.000%

som	100.000%	

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 140 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Locatie = ObservationPoint07 (127994,487728)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.31 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 8.36E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.20E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.003%	0.005%	0.007%	0.024%	0.091%	0.061%
4.0 - 8.0	0.030%	0.048%	0.034%	0.301%	3.517%	2.717%
8.0 - 12.0	0.031%	0.065%	0.018%	0.248%	7.665%	11.718%
12.0 - 16.0	0.008%	0.015%	0.002%	0.072%	2.204%	8.515%
16.0 - 20.0	0.005%	0.009%	0.000%	0.040%	0.227%	1.924%
20.0 - 24.0	0.003%	0.009%	0.000%	0.019%	0.015%	0.302%
24.0 - 28.0	0.004%	0.014%	0.000%	0.003%	0.001%	0.031%
28.0 - 32.0	0.116%	0.537%	0.000%	0.001%	0.000%	0.003%
32.0 - 36.0	0.302%	2.054%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0	0.040%	0.422%	0.002%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0	0.001%	0.015%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
som	0.535%	3.162%	0.066%	0.707%	13.705%	25.184%

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.022%	0.013%	0.007%	0.004%	0.004%	0.006%
4.0 - 8.0	0.793%	0.315%	0.152%	0.043%	0.015%	0.017%
8.0 - 12.0	4.410%	2.128%	0.746%	0.100%	0.017%	0.012%
12.0 - 16.0	8.022%	6.247%	1.765%	0.097%	0.006%	0.005%
16.0 - 20.0	5.337%	8.314%	2.029%	0.124%	0.002%	0.005%
20.0 - 24.0	2.573%	5.298%	1.552%	0.156%	0.001%	0.007%
24.0 - 28.0	0.620%	1.386%	0.479%	0.061%	0.000%	0.011%
28.0 - 32.0	0.114%	0.233%	0.108%	0.016%	0.000%	0.041%
32.0 - 36.0	0.014%	0.026%	0.017%	0.003%	0.000%	0.894%
36.0 - 40.0	0.001%	0.001%	0.002%	0.000%	0.000%	1.649%
40.0 - 50.0	0.003%	0.003%	0.020%	0.004%	0.002%	0.449%
som	21.879%	23.958%	7.036%	0.638%	0.053%	3.077%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.630%	0.158%	11.169%	3.323%	0.664%	0.240%
4.0 - 8.0	6.181%	1.646%	63.405%	45.845%	26.297%	10.991%
8.0 - 12.0	11.842%	3.691%	90.381%	80.967%	82.165%	57.361%
12.0 - 16.0	13.294%	4.153%	93.170%	91.130%	98.228%	91.055%
16.0 - 20.0	14.134%	4.432%	93.845%	96.786%	99.882%	98.668%
20.0 - 24.0	14.750%	4.715%	94.240%	99.421%	99.994%	99.864%
24.0 - 28.0	15.492%	5.141%	94.506%	99.879%	100.000%	99.988%
28.0 - 32.0	36.942%	21.973%	94.754%	99.975%	100.000%	99.999%
32.0 - 36.0	92.464%	86.317%	96.092%	99.998%	100.000%	100.000%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 141 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

36.0 - 40.0	99.843%	99.543%	99.361%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.101%	0.054%	0.097%	0.690%	8.032%	0.180%
4.0 - 8.0	3.718%	1.369%	2.309%	7.814%	39.311%	0.715%
8.0 - 12.0	23.848%	10.248%	13.152%	24.253%	75.690%	1.111%
12.0 - 16.0	60.464%	36.314%	38.824%	40.217%	88.232%	1.281%
16.0 - 20.0	84.824%	71.004%	68.329%	60.568%	92.424%	1.452%
20.0 - 24.0	96.570%	93.111%	90.900%	86.250%	93.705%	1.687%
24.0 - 28.0	99.398%	98.895%	97.869%	96.296%	94.546%	2.046%
28.0 - 32.0	99.920%	99.869%	99.441%	98.885%	95.387%	3.361%
32.0 - 36.0	99.984%	99.980%	99.686%	99.335%	96.031%	32.241%
36.0 - 40.0	99.988%	99.986%	99.710%	99.376%	96.396%	85.496%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 11:58:24
 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\COPY_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint08
 X-coördinaat = 128135 (m)
 Y-coördinaat = 487741 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.
 Voor de golfbeweging over het voorland is de piekperiode uit de database gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint08\Profielen\DP_157_v2.prf1
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.32 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 148.44 (° N)

Dijkprofielcoördinaten	Taludruweheids-
Afstand	factor
(m)	(-)
-12.30	1.00
-11.00	1.00
-7.00	1.00
-3.00	1.00
0.50	1.00

Voorlandprofielcoördinaten
 Afstand Hoogte

Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
142 van 219	11-04-2023	AMMD-0019830

(m)	(m+NAP)
-100.00	-3.00
-30.00	-2.50
-12.30	-1.50

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat

Er is gerekend zonder extra steunpunten

Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel
 Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)
 Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)
 Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)
 Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)

Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.

De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5
Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.11 (-)
Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode	=	0.11 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden	=	5
Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode	=	0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:

percentage voor afhankelijke waterstandsblokken	=	100.00 (%)
percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken	=	0.00 (%)

1 gegevensblok

Som van de basisduren voor alle gegevensblokken = 180.00 (dagen)

Totaal aantal trapezia = 3

Gegevensblok 1

Aantal keer dit gegevensblok = 3

Bestand met overschrijdingskansen meerpeil = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt

Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt

Bestand met momentane kansen van de windrichting = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt

Bestand met kansen op de stormduren = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 143 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium = 60.00 (dagen)
 Blokduur wind = 12.00 (uur)
 Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia = 100.00 (%)
 Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez. = 100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:
 2.316 (m+NAP) 1/ 55867 Illustratiepunten Uitsplittingsen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.32 (m+NAP) en terugkeertijd 55867 (jaar)

Locatie = ObservationPoint08 (128135,487741)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00
 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.32 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 55867 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.79E-05 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1, 0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	1.50	--	--	8.6	2.08	0.26	1.20	53.0	0.000	0.3
60.0	-0.28	--	--	27.4	1.42	1.03	2.75	95.8	0.014	78.6
90.0	-0.31	--	--	24.5	0.78	1.20	3.10	122.1	0.003	19.4
120.0	1.55	--	--	6.6	2.01	0.27	1.02	120.7	0.000	0.3
150.0	1.55	--	--	8.0	1.98	0.30	1.14	146.0	0.000	0.3
180.0	1.57	--	--	8.7	2.00	0.31	1.18	174.3	0.000	0.4
210.0	1.62	--	--	11.7	2.05	0.41	1.18	205.0	0.000	0.2
240.0	1.68	--	--	12.1	2.11	0.36	1.19	231.4	0.000	0.2
270.0	1.68	--	--	9.0	2.32	0.00	0.88	256.7	0.000	0.0
300.0	1.68	--	--	7.5	2.32	0.00	0.65	286.2	0.000	0.0
330.0	1.60	--	--	7.5	2.32	0.00	0.51	327.8	0.000	0.0
360.0	-0.29	--	--	36.8	2.32	0.00	2.27	25.7	0.000	0.2
som									0.018	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.3
60.0	0.21	0.99	0.96	0.96	78.6
90.0	0.21	1.20	1.08	1.08	19.4
120.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.3
150.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.3
180.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.4
210.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.2
240.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.2
270.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
300.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.2

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.32 (m+NAP) en terugkeertijd 55867 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)		60.0 (78.6%)
Markermeerpeil m [m+NAP]		-0.28
potentiële windsnelheid u [m/s]		27.4
lokale waterstand h [m+NAP]		1.42
significante golfhoogte Hm0 [m]		1.03
spectrale golfperiode Tm-1,0 [s]		2.75
golfrichting t.o.v. Noord [graden]		95.8
onz. lokale waterstand [m]		0.21
onz. significante golfhoogte [-]		0.99
onz. spectrale golfperiode [-]		0.96
onz. piekperiode [-]		0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.32 (m+NAP) en terugkeertijd 55867 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint08 (128135,487741)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.32 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 55867 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.79E-05 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting		bijdrage
30.0		0.344%
60.0		78.624%
90.0		19.365%
120.0		0.340%
150.0		0.287%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 145 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

180.0		0.432%
210.0		0.202%
240.0		0.164%
270.0		0.017%
300.0		0.004%
330.0		0.004%
360.0		0.217%

som		100.000%

Locatie = ObservationPoint08 (128135,487741)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.32 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 55867 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.79E-05 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel		waarde
5%		-0.39
10%		-0.38
25%		-0.35
50%		-0.29
75%		-0.20
90%		-0.04
95%		0.27

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)		bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30		46.156%	46.156%
-0.30 - -0.20		29.887%	76.042%
-0.20 - -0.10		10.997%	87.039%
-0.10 - 0.00		4.544%	91.583%
0.00 - 0.10		2.037%	93.620%
0.10 - 0.20		0.977%	94.597%
0.20 - 0.30		0.516%	95.114%
0.30 - 0.40		0.301%	95.415%
0.40 - 0.50		0.195%	95.610%
0.50 - 0.60		0.136%	95.746%
0.60 - 0.70		0.108%	95.855%
0.70 - 0.80		0.094%	95.948%
0.80 - 0.90		0.095%	96.043%
0.90 - 1.00		0.117%	96.160%
1.00 - 1.10		0.172%	96.332%
1.10 - 1.20		0.271%	96.602%
1.20 - 1.30		0.406%	97.009%
1.30 - 1.40		0.527%	97.536%
1.40 - 1.80		2.464%	100.000%

som		100.000%	

Locatie = ObservationPoint08 (128135,487741)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina **Revisiedatum** **Documentnummer**
 146 van 219 11-04-2023 AMMD-0019830

Hydraulisch belastingniveau = 2.32 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 55867 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.79E-05 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	22.1
10%	24.0
25%	25.5
50%	27.1
75%	28.7
90%	30.2
95%	31.2

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.023%	0.023%
4.0 - 8.0	0.710%	0.733%
8.0 - 12.0	1.881%	2.615%
12.0 - 16.0	0.889%	3.504%
16.0 - 20.0	0.597%	4.101%
20.0 - 24.0	6.157%	10.258%
24.0 - 28.0	54.783%	65.041%
28.0 - 32.0	32.212%	97.254%
32.0 - 36.0	2.531%	99.785%
36.0 - 40.0	0.179%	99.964%
40.0 - 50.0	0.036%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint08 (128135,487741)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.32 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 55867 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.79E-05 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0		0.001%	0.003%	0.006%	0.005%	0.003%	0.002%
4.0 - 8.0		0.040%	0.164%	0.230%	0.124%	0.076%	0.054%
8.0 - 12.0		0.126%	0.745%	0.487%	0.130%	0.151%	0.181%
12.0 - 16.0		0.065%	0.379%	0.147%	0.028%	0.049%	0.139%
16.0 - 20.0		0.020%	0.336%	0.095%	0.005%	0.008%	0.041%
20.0 - 24.0		0.007%	3.772%	2.278%	0.010%	0.002%	0.010%
24.0 - 28.0		0.009%	43.194%	11.523%	0.026%	0.001%	0.003%
28.0 - 32.0		0.035%	27.922%	4.233%	0.013%	0.000%	0.001%
32.0 - 36.0		0.038%	2.144%	0.286%	0.002%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0		0.003%	0.054%	0.006%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0		0.000%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
som		0.344%	78.624%	19.365%	0.340%	0.287%	0.432%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 148 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 11:59:40
 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\COPY_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-
 9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint09
 X-coördinaat = 128203 (m)
 Y-coördinaat = 487778 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.
 Voor de golfbeweging over het voorland is de piekperiode uit de database gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint09\Profielen\DP156_v2.prf1
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.17 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 153.36 (° N)

Dijkprofielcoördinaten	Taludruweheids-
Afstand	factor
(m)	(-)
86.50	1.00
88.50	1.00
94.50	1.00
100.00	2.23

Voorlandprofielcoördinaten
Afstand
(m)
0.00
50.00
86.50

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat

Er is gerekend zonder extra steunpunten

Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel

Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)
 Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)
 Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)
 Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)

Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.
 De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Pagina 149 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5
Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.11 (-)
Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode	=	0.11 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden	=	5
Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode	=	0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:		
percentage voor afhankelijke waterstandsblokken	=	100.00 (%)
percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken	=	0.00 (%)

1 gegevensblok

Som van de basisduren voor alle gegevensblokken	=	180.00 (dagen)
Totaal aantal trapezia	=	3

Gegevensblok 1

Aantal keer dit gegevensblok	=	3
Bestand met overschrijdingskansen meerpeil	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt
Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
Bestand met momentane kansen van de windrichting	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
Bestand met kansen op de stormduren	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia

Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt
--	---	---

Basisduur trapezium	=	60.00 (dagen)
Blokduur wind	=	12.00 (uur)
Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia	=	100.00 (%)
Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez.	=	100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte:	Overschrijdingsfrequentie:		
2.172 (m+NAP)	1/ 66945	Illustratiepunten	Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.17 (m+NAP) en terugkeertijd 66945 (jaar)

Locatie	=	ObservationPoint09 (128203,487778)
Berekeningstype	=	Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
Hydraulisch belastingniveau	=	2.17 (m+NAP)
Terugkeertijd	=	66945 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie	=	1.49E-05 (per jaar)

r		meerp.		--		--		windsn.		h, teen		Hm0, teen		Tm-1, 0, t		golfr		ov. freq		ov. freq
		m+NAP		--		--		m/s		m+NAP		m		s		graden		*0.001/whj		%

Pagina 150 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

30.0	1.48	--	--	7.6	2.05	0.16	1.07	50.7	0.000	0.4
60.0	-0.30	--	--	26.7	1.31	1.14	2.61	96.7	0.012	77.7
90.0	-0.29	--	--	25.1	0.83	1.16	3.04	124.4	0.003	17.5
120.0	1.43	--	--	6.4	1.90	0.26	0.99	122.2	0.000	0.7
150.0	1.43	--	--	7.5	1.86	0.29	1.08	148.0	0.000	0.7
180.0	1.43	--	--	8.7	1.86	0.32	1.19	175.3	0.000	1.1
210.0	1.51	--	--	10.5	1.94	0.37	1.07	205.6	0.000	0.6
240.0	1.52	--	--	12.0	1.95	0.40	1.19	231.1	0.000	0.5
270.0	1.54	--	--	9.0	2.18	0.00	0.88	256.4	0.000	0.1
300.0	1.54	--	--	7.5	2.18	0.00	0.65	285.8	0.000	0.0
330.0	1.67	--	--	7.5	2.18	0.00	0.51	327.6	0.000	0.0
360.0	-0.28	--	--	35.4	2.18	0.00	2.20	21.3	0.000	0.7
som									0.015	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.4
60.0	0.21	1.20	0.96	0.96	77.7
90.0	0.21	1.20	1.08	1.08	17.5
120.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.7
150.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.7
180.0	0.43	0.99	0.96	0.96	1.1
210.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.6
240.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.5
270.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.1
300.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
330.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.7

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.17 (m+NAP) en terugkeertijd 66945 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)	60.0 (77.7%)
Markermeerpeil m [m+NAP]	-0.30
potentiële windsnelheid u [m/s]	26.7
lokale waterstand h [m+NAP]	1.31
significante golfhoogte Hm0 [m]	1.14

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina **Revisiedatum** **Documentnummer**
 151 van 219 11-04-2023 AMMD-0019830

spectrale golfperiode $T_{m-1,0}$ [s]		2.61
golfrichting t.o.v. Noord [graden]		96.7
onz. lokale waterstand [m]		0.21
onz. significante golfhoogte [-]		1.20
onz. spectrale golfperiode [-]		0.96
onz. piekperiode [-]		0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.17 (m+NAP) en terugkeertijd 66945 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie	=	ObservationPoint09 (128203,487778)
Berekeningstype (1/s/m)	=	Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00
Hydraulisch belastingniveau	=	2.17 (m+NAP)
Terugkeertijd	=	66945 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie	=	1.49E-05 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting		bijdrage
30.0		0.374%
60.0		77.721%
90.0		17.516%
120.0		0.665%
150.0		0.677%
180.0		1.107%
210.0		0.582%
240.0		0.527%
270.0		0.050%
300.0		0.014%
330.0		0.023%
360.0		0.745%
som		100.000%

Locatie	=	ObservationPoint09 (128203,487778)
Berekeningstype (1/s/m)	=	Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00
Hydraulisch belastingniveau	=	2.17 (m+NAP)
Terugkeertijd	=	66945 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie	=	1.49E-05 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel		waarde
5%		-0.39
10%		-0.38
25%		-0.34
50%		-0.28
75%		-0.18

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 152 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

90% | 0.18
 95% | 1.38

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)	bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30	43.852%	43.852%
-0.30 - -0.20	28.498%	72.350%
-0.20 - -0.10	10.522%	82.872%
-0.10 - 0.00	4.359%	87.232%
0.00 - 0.10	1.956%	89.188%
0.10 - 0.20	0.937%	90.125%
0.20 - 0.30	0.493%	90.617%
0.30 - 0.40	0.292%	90.909%
0.40 - 0.50	0.199%	91.108%
0.50 - 0.60	0.147%	91.255%
0.60 - 0.70	0.126%	91.381%
0.70 - 0.80	0.121%	91.502%
0.80 - 0.90	0.148%	91.650%
0.90 - 1.00	0.234%	91.884%
1.00 - 1.10	0.420%	92.304%
1.10 - 1.20	0.700%	93.004%
1.20 - 1.30	1.038%	94.042%
1.30 - 1.40	1.251%	95.293%
1.40 - 1.80	4.707%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint09 (128203,487778)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.17 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 66945 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.49E-05 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	10.9
10%	23.1
25%	25.7
50%	27.4
75%	29.0
90%	30.5
95%	31.6

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.087%	0.087%
4.0 - 8.0	1.853%	1.939%
8.0 - 12.0	3.942%	5.881%
12.0 - 16.0	1.724%	7.606%
16.0 - 20.0	0.842%	8.447%
20.0 - 24.0	3.730%	12.177%
24.0 - 28.0	48.461%	60.638%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 153 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

28.0 - 32.0	35.646%	96.284%
32.0 - 36.0	3.268%	99.552%
36.0 - 40.0	0.389%	99.941%
40.0 - 50.0	0.059%	100.000%

som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint09 (128203,487778)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.17 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 66945 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.49E-05 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0		0.004%	0.011%	0.019%	0.016%	0.013%	0.010%
4.0 - 8.0		0.060%	0.410%	0.546%	0.300%	0.227%	0.195%
8.0 - 12.0		0.128%	1.540%	0.920%	0.243%	0.337%	0.505%
12.0 - 16.0		0.060%	0.654%	0.222%	0.042%	0.088%	0.315%
16.0 - 20.0		0.017%	0.402%	0.096%	0.006%	0.010%	0.063%
20.0 - 24.0		0.004%	2.327%	1.235%	0.008%	0.002%	0.012%
24.0 - 28.0		0.002%	38.767%	9.611%	0.029%	0.001%	0.003%
28.0 - 32.0		0.040%	31.019%	4.537%	0.018%	0.000%	0.001%
32.0 - 36.0		0.054%	2.545%	0.336%	0.002%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0		0.004%	0.064%	0.007%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0		0.000%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%

som		0.374%	77.721%	17.516%	0.665%	0.677%	1.107%

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
0.0 - 4.0		0.004%	0.003%	0.001%	0.001%	0.002%	0.003%
4.0 - 8.0		0.060%	0.028%	0.006%	0.004%	0.008%	0.008%
8.0 - 12.0		0.159%	0.087%	0.006%	0.004%	0.008%	0.005%
12.0 - 16.0		0.186%	0.149%	0.003%	0.001%	0.002%	0.002%
16.0 - 20.0		0.100%	0.141%	0.001%	0.000%	0.001%	0.002%
20.0 - 24.0		0.048%	0.084%	0.007%	0.000%	0.000%	0.002%
24.0 - 28.0		0.015%	0.024%	0.005%	0.000%	0.000%	0.003%
28.0 - 32.0		0.004%	0.005%	0.002%	0.000%	0.000%	0.021%
32.0 - 36.0		0.001%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.329%
36.0 - 40.0		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.313%
40.0 - 50.0		0.000%	0.000%	0.002%	0.000%	0.001%	0.055%

som		0.582%	0.527%	0.050%	0.014%	0.023%	0.745%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0		1.012%	0.015%	0.111%	2.354%	1.938%	0.871%
4.0 - 8.0		16.932%	0.542%	3.226%	47.544%	35.459%	18.544%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 154 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

8.0 - 12.0	51.184%	2.523%	8.472%	84.149%	85.153%	64.268%
12.0 - 16.0	67.133%	3.364%	9.738%	90.463%	98.063%	92.833%
16.0 - 20.0	71.753%	3.881%	10.286%	91.408%	99.600%	98.580%
20.0 - 24.0	72.936%	6.873%	17.332%	92.569%	99.846%	99.637%
24.0 - 28.0	73.595%	56.741%	72.157%	96.991%	99.967%	99.938%
28.0 - 32.0	84.277%	96.642%	98.040%	99.666%	99.997%	99.995%
32.0 - 36.0	98.805%	99.915%	99.958%	99.993%	100.000%	100.000%
36.0 - 40.0	99.980%	99.998%	99.999%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.690%	0.518%	3.095%	11.340%	7.773%	0.376%
4.0 - 8.0	11.011%	5.933%	20.400%	51.080%	44.149%	1.473%
8.0 - 12.0	38.578%	22.607%	39.249%	83.600%	79.785%	2.116%
12.0 - 16.0	70.854%	51.058%	49.134%	94.641%	90.396%	2.382%
16.0 - 20.0	88.256%	78.027%	53.358%	96.528%	93.954%	2.687%
20.0 - 24.0	96.612%	94.146%	74.579%	96.879%	95.150%	3.009%
24.0 - 28.0	99.153%	98.804%	89.322%	96.928%	95.984%	3.442%
28.0 - 32.0	99.842%	99.802%	93.875%	96.935%	96.670%	6.242%
32.0 - 36.0	99.953%	99.936%	94.812%	96.936%	97.118%	50.510%
36.0 - 40.0	99.960%	99.943%	94.945%	96.936%	97.405%	92.655%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 12:00:47
 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\Copy_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint10
 X-coördinaat = 128300 (m)
 Y-coördinaat = 487809 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint10\Profielen\DP_155_v2.prf1
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.43 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 156.13 (° N)

Dijkprofielcoördinaten	Taludruweids-	
Afstand	Hoogte	factor
(m)	(m+NAP)	(-)
-12.30	-2.50	1.00
-9.50	0.30	1.00

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 155 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

-6.50	0.43	1.00
-4.50	0.89	1.00
0.50	2.42	

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat

Er is gerekend zonder extra steunpunten

Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel

Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia	=	-0.40 (m+NAP)
Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia	=	1.80 (m+NAP)
Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia	=	0.05 (m)

Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia	=	12.00 (uur)
------------------------------------	---	-------------

Bovengrens windsnelheid	=	50.00 (m/s)
-------------------------	---	-------------

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.

De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5
Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.11 (-)
Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode	=	0.11 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden	=	5
Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode	=	0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:

percentage voor afhankelijke waterstandsblokken	=	100.00 (%)
percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken	=	0.00 (%)

1 gegevensblok

Som van de basisduren voor alle gegevensblokken	=	180.00 (dagen)
Totaal aantal trapezia	=	3

Gegevensblok 1

Aantal keer dit gegevensblok	=	3
Bestand met overschrijdingskansen meerpeil	=	C:\MyPrograms\Hydra- NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt
Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid	=	C:\MyPrograms\Hydra- NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
Bestand met momentane kansen van de windrichting	=	C:\MyPrograms\Hydra- NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
Bestand met kansen op de stormduren	=	C:\MyPrograms\Hydra- NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 156 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium = 60.00 (dagen)
 Blokduur wind = 12.00 (uur)
 Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia = 100.00 (%)
 Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez. = 100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:
 2.432 (m+NAP) 1/ 145416 Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.43 (m+NAP) en terugkeertijd 1.45E+05 (jaar)

Locatie = ObservationPoint10 (128300,487809)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00
 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.43 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.45E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 6.88E-06 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1, 0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	1.50	--	--	8.7	2.30	0.24	1.15	51.5	0.000	0.3
60.0	-0.30	--	--	28.5	1.52	0.98	2.59	89.6	0.005	79.2
90.0	-0.29	--	--	26.2	0.92	1.19	3.11	126.6	0.001	17.4
120.0	1.60	--	--	7.7	2.07	0.31	1.14	123.5	0.000	0.4
150.0	1.60	--	--	8.6	2.03	0.33	1.21	148.6	0.000	0.4
180.0	1.59	--	--	9.9	2.02	0.36	1.35	176.8	0.000	0.9
210.0	1.68	--	--	12.0	2.11	0.44	1.24	206.7	0.000	0.5
240.0	1.52	--	--	12.0	2.16	0.41	1.21	232.9	0.000	0.5
270.0	1.68	--	--	10.5	2.32	0.35	1.07	255.2	0.000	0.1
300.0	1.80	--	--	7.5	2.44	0.22	0.69	285.6	0.000	0.0
330.0	1.72	--	--	7.5	2.44	0.14	0.51	326.4	0.000	0.0
360.0	-0.28	--	--	37.9	2.44	0.93	2.20	19.0	0.000	0.2
som									0.007	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.3
60.0	0.21	0.99	0.96	0.96	79.2
90.0	0.21	1.20	1.08	1.08	17.4
120.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.4
150.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.4
180.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.9
210.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.5
240.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.5
270.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.1
300.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.2

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.43 (m+NAP) en terugkeertijd 1.45E+05 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)		60.0 (79.2%)
Markermeerpeil m [m+NAP]		-0.30
potentiële windsnelheid u [m/s]		28.5
lokale waterstand h [m+NAP]		1.52
significante golfhoogte Hm0 [m]		0.98
spectrale golfperiode Tm-1,0 [s]		2.59
golfrichting t.o.v. Noord [graden]		89.6
onz. lokale waterstand [m]		0.21
onz. significante golfhoogte [-]		0.99
onz. spectrale golfperiode [-]		0.96
onz. piekperiode [-]		0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.43 (m+NAP) en terugkeertijd 1.45E+05 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint10 (128300,487809)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.43 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.45E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 6.88E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting		bijdrage
30.0		0.328%
60.0		79.208%
90.0		17.450%
120.0		0.382%
150.0		0.444%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 158 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

180.0		0.900%
210.0		0.470%
240.0		0.502%
270.0		0.094%
300.0		0.007%
330.0		0.004%
360.0		0.212%

som		100.000%

Locatie = ObservationPoint10 (128300,487809)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.43 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.45E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 6.88E-06 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel		waarde
5%		-0.39
10%		-0.38
25%		-0.34
50%		-0.29
75%		-0.20
90%		-0.03
95%		0.72

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)		bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30		45.801%	45.801%
-0.30 - -0.20		29.730%	75.531%
-0.20 - -0.10		10.930%	86.461%
-0.10 - 0.00		4.489%	90.950%
0.00 - 0.10		1.988%	92.937%
0.10 - 0.20		0.932%	93.869%
0.20 - 0.30		0.475%	94.344%
0.30 - 0.40		0.266%	94.611%
0.40 - 0.50		0.168%	94.779%
0.50 - 0.60		0.114%	94.893%
0.60 - 0.70		0.088%	94.981%
0.70 - 0.80		0.076%	95.057%
0.80 - 0.90		0.075%	95.131%
0.90 - 1.00		0.089%	95.220%
1.00 - 1.10		0.127%	95.347%
1.10 - 1.20		0.210%	95.557%
1.20 - 1.30		0.363%	95.920%
1.30 - 1.40		0.552%	96.472%
1.40 - 1.80		3.528%	100.000%

som		100.000%	

Locatie = ObservationPoint10 (128300,487809)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina **Revisiedatum** **Documentnummer**
 159 van 219 11-04-2023 AMMD-0019830

Hydraulisch belastingniveau = 2.43 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.45E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 6.88E-06 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	22.3
10%	25.2
25%	26.9
50%	28.5
75%	30.0
90%	31.5
95%	32.4

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.014%	0.014%
4.0 - 8.0	0.625%	0.639%
8.0 - 12.0	1.982%	2.621%
12.0 - 16.0	1.182%	3.803%
16.0 - 20.0	0.709%	4.513%
20.0 - 24.0	1.759%	6.272%
24.0 - 28.0	34.978%	41.250%
28.0 - 32.0	52.079%	93.329%
32.0 - 36.0	6.311%	99.640%
36.0 - 40.0	0.292%	99.932%
40.0 - 50.0	0.068%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint10 (128300,487809)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.43 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.45E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 6.88E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0		0.000%	0.002%	0.003%	0.003%	0.002%	0.002%
4.0 - 8.0		0.009%	0.111%	0.182%	0.124%	0.097%	0.079%
8.0 - 12.0		0.026%	0.621%	0.453%	0.159%	0.241%	0.371%
12.0 - 16.0		0.016%	0.342%	0.149%	0.038%	0.087%	0.323%
16.0 - 20.0		0.008%	0.210%	0.084%	0.007%	0.014%	0.095%
20.0 - 24.0		0.004%	0.817%	0.662%	0.005%	0.003%	0.024%
24.0 - 28.0		0.005%	26.438%	8.407%	0.022%	0.001%	0.005%
28.0 - 32.0		0.101%	45.055%	6.876%	0.021%	0.000%	0.001%
32.0 - 36.0		0.148%	5.436%	0.698%	0.003%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0		0.011%	0.141%	0.016%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0		0.000%	0.003%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
som		0.328%	79.208%	17.450%	0.382%	0.444%	0.900%

Pagina 161 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 12:01:40

Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\COPY_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint11
 X-coördinaat = 128395 (m)
 Y-coördinaat = 487832 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint11\Profielen\DP_154_v2.prfl
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.38 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 157.88 (° N)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruweheids-
Afstand	Hoogte	factor
(m)	(m+NAP)	(-)
-12.00	-2.00	1.00
-10.00	-0.03	1.00
-7.00	0.35	1.00
-4.00	1.02	1.00
-2.50	1.46	1.00
0.50	2.44	

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (1/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat
 Er is gerekend zonder extra steunpunten
 Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel
 Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)
 Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)
 Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)
 Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)
 Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.
 De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5

Pagina 162 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode = 0.96 (-)
 Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode = 0.11 (-)
 Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode = 0.96 (-)
 Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode = 0.11 (-)
 Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden = 5
 Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode = 0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:
 percentage voor afhankelijke waterstandsblokken = 100.00 (%)
 percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken = 0.00 (%)

1 gegevensblok
 Som van de basisduren voor alle gegevensblokken = 180.00 (dagen)
 Totaal aantal trapezia = 3

Gegevensblok 1
 Aantal keer dit gegevensblok = 3
 Bestand met overschrijdingskansen meerpeil = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt
 Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
 Bestand met momentane kansen van de windrichting = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
 Bestand met kansen op de stormduren = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia
 Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium = 60.00 (dagen)
 Blokduur wind = 12.00 (uur)
 Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia = 100.00 (%)
 Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez. = 100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:
 2.383 (m+NAP) 1/ 195412 Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.38 (m+NAP) en terugkeertijd 1.95E+05 (jaar)

Locatie = ObservationPoint11 (128395,487832)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebit van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.38 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.95E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 5.12E-06 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1, 0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	1.52	--	--	7.3	2.30	0.20	0.98	46.6	0.000	0.3
60.0	-0.28	--	--	29.0	1.58	0.95	2.55	85.6	0.004	72.5
90.0	-0.30	--	--	26.2	0.91	1.12	3.03	128.4	0.001	21.3
120.0	1.60	--	--	7.0	2.06	0.26	1.01	123.5	0.000	0.6
150.0	1.60	--	--	7.7	2.03	0.29	1.08	150.4	0.000	0.8

Pagina 163 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

180.0	1.56	--	--	9.2	1.99	0.34	1.26	178.8	0.000	1.9
210.0	1.61	--	--	12.1	2.04	0.44	1.26	206.4	0.000	1.0
240.0	1.62	--	--	13.2	2.05	0.47	1.36	231.4	0.000	1.1
270.0	1.61	--	--	10.5	2.25	0.36	1.08	255.5	0.000	0.2
300.0	1.75	--	--	7.5	2.39	0.22	0.70	285.8	0.000	0.0
330.0	1.67	--	--	7.5	2.39	0.15	0.53	325.7	0.000	0.0
360.0	-0.26	--	--	37.4	2.39	0.92	2.19	15.8	0.000	0.4
som									0.005	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.3
60.0	0.21	0.99	0.96	0.96	72.5
90.0	0.21	1.20	1.08	1.08	21.3
120.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.6
150.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.8
180.0	0.43	0.99	0.96	0.96	1.9
210.0	0.43	0.99	0.96	0.96	1.0
240.0	0.43	0.99	0.96	0.96	1.1
270.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.2
300.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.4

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.38 (m+NAP) en terugkeertijd 1.95E+05 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)	60.0 (72.5%)
Markermeerpeil m [m+NAP]	-0.28
potentiële windsnelheid u [m/s]	29.0
lokale waterstand h [m+NAP]	1.58
significante golfhoogte Hm0 [m]	0.95
spectrale golfperiode Tm-1,0 [s]	2.55
golfrichting t.o.v. Noord [graden]	85.6
onz. lokale waterstand [m]	0.21
onz. significante golfhoogte [-]	0.99
onz. spectrale golfperiode [-]	0.96
onz. piekperiode [-]	0.96

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina **Revisiedatum** **Documentnummer**
 164 van 219 11-04-2023 AMMD-0019830

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.38 (m+NAP) en terugkeertijd 1.95E+05 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint11 (128395,487832)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00
 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.38 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.95E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 5.12E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting	bijdrage
30.0	0.261%
60.0	72.501%
90.0	21.257%
120.0	0.642%
150.0	0.775%
180.0	1.857%
210.0	0.971%
240.0	1.122%
270.0	0.198%
300.0	0.011%
330.0	0.007%
360.0	0.398%
som	100.000%

Locatie = ObservationPoint11 (128395,487832)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00
 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.38 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.95E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 5.12E-06 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	-0.39
10%	-0.38
25%	-0.34
50%	-0.28
75%	-0.18
90%	0.25
95%	1.49

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerpeil (m+NAP) | bijdrage cond. cumul.

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 165 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

-0.40 - -0.30	43.322%	43.322%
-0.30 - -0.20	28.405%	71.727%
-0.20 - -0.10	10.583%	82.310%
-0.10 - 0.00	4.422%	86.732%
0.00 - 0.10	2.001%	88.733%
0.10 - 0.20	0.965%	89.698%
0.20 - 0.30	0.509%	90.206%
0.30 - 0.40	0.295%	90.501%
0.40 - 0.50	0.191%	90.693%
0.50 - 0.60	0.134%	90.827%
0.60 - 0.70	0.109%	90.935%
0.70 - 0.80	0.098%	91.033%
0.80 - 0.90	0.103%	91.136%
0.90 - 1.00	0.136%	91.272%
1.00 - 1.10	0.223%	91.495%
1.10 - 1.20	0.411%	91.906%
1.20 - 1.30	0.742%	92.649%
1.30 - 1.40	1.086%	93.735%
1.40 - 1.80	6.265%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint11 (128395,487832)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.38 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.95E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 5.12E-06 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	12.3
10%	23.9
25%	26.9
50%	28.8
75%	30.4
90%	31.8
95%	32.7

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.033%	0.033%
4.0 - 8.0	1.155%	1.188%
8.0 - 12.0	3.581%	4.770%
12.0 - 16.0	2.216%	6.985%
16.0 - 20.0	1.247%	8.233%
20.0 - 24.0	1.863%	10.096%
24.0 - 28.0	28.342%	38.438%
28.0 - 32.0	52.877%	91.315%
32.0 - 36.0	8.134%	99.448%
36.0 - 40.0	0.449%	99.897%
40.0 - 50.0	0.103%	100.000%
som	100.000%	

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 166 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Locatie = ObservationPoint11 (128395,487832)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.38 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.95E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 5.12E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.001%	0.004%	0.007%	0.006%	0.006%	0.004%
4.0 - 8.0	0.013%	0.218%	0.290%	0.200%	0.183%	0.185%
8.0 - 12.0	0.028%	1.115%	0.682%	0.236%	0.417%	0.818%
12.0 - 16.0	0.016%	0.561%	0.208%	0.052%	0.139%	0.640%
16.0 - 20.0	0.008%	0.303%	0.097%	0.010%	0.022%	0.164%
20.0 - 24.0	0.003%	0.710%	0.631%	0.016%	0.006%	0.035%
24.0 - 28.0	0.004%	18.134%	9.969%	0.072%	0.002%	0.006%
28.0 - 32.0	0.059%	44.234%	8.502%	0.045%	0.000%	0.001%
32.0 - 36.0	0.117%	7.027%	0.912%	0.006%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0	0.013%	0.189%	0.021%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0	0.000%	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
som	0.261%	72.501%	21.257%	0.642%	0.775%	1.857%

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.001%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%
4.0 - 8.0	0.040%	0.018%	0.004%	0.001%	0.002%	0.002%
8.0 - 12.0	0.175%	0.097%	0.008%	0.001%	0.002%	0.001%
12.0 - 16.0	0.315%	0.272%	0.011%	0.000%	0.001%	0.001%
16.0 - 20.0	0.242%	0.371%	0.028%	0.000%	0.000%	0.001%
20.0 - 24.0	0.141%	0.261%	0.059%	0.000%	0.000%	0.001%
24.0 - 28.0	0.043%	0.081%	0.027%	0.000%	0.000%	0.002%
28.0 - 32.0	0.009%	0.016%	0.008%	0.000%	0.000%	0.004%
32.0 - 36.0	0.001%	0.002%	0.001%	0.000%	0.000%	0.068%
36.0 - 40.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.226%
40.0 - 50.0	0.001%	0.001%	0.005%	0.001%	0.000%	0.091%
som	0.971%	1.122%	0.198%	0.011%	0.007%	0.398%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.336%	0.006%	0.034%	1.006%	0.764%	0.242%
4.0 - 8.0	5.366%	0.306%	1.394%	32.131%	24.345%	10.230%
8.0 - 12.0	16.102%	1.845%	4.593%	68.839%	78.161%	54.347%
12.0 - 16.0	22.210%	2.619%	5.569%	76.912%	96.104%	88.841%
16.0 - 20.0	25.338%	3.037%	6.025%	78.394%	98.978%	97.701%
20.0 - 24.0	26.630%	4.016%	8.986%	80.821%	99.689%	99.608%
24.0 - 28.0	28.108%	29.029%	55.747%	92.096%	99.968%	99.952%
28.0 - 32.0	50.537%	90.042%	95.624%	99.104%	99.999%	99.996%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 167 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

32.0 - 36.0	95.159%	99.735%	99.900%	99.980%	100.000%	100.000%
36.0 - 40.0	99.916%	99.995%	99.998%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
0.0 - 4.0		0.138%	0.078%	0.216%	8.251%	5.520%	0.179%
4.0 - 8.0		4.235%	1.662%	2.573%	37.168%	40.174%	0.706%
8.0 - 12.0		22.292%	10.363%	7.866%	60.831%	75.015%	1.027%
12.0 - 16.0		54.842%	34.669%	15.164%	68.865%	85.118%	1.181%
16.0 - 20.0		79.840%	67.833%	33.748%	70.371%	89.279%	1.394%
20.0 - 24.0		94.446%	91.125%	72.630%	71.203%	90.851%	1.684%
24.0 - 28.0		98.881%	98.372%	90.657%	71.368%	92.075%	2.073%
28.0 - 32.0		99.819%	99.773%	95.669%	71.391%	93.343%	3.100%
32.0 - 36.0		99.924%	99.914%	96.580%	71.394%	94.231%	20.244%
36.0 - 40.0		99.931%	99.922%	96.658%	71.394%	94.682%	77.219%
40.0 - 50.0		100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 12:02:24
 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\COPY_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-
 9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint12
 X-coördinaat = 128482 (m)
 Y-coördinaat = 487868 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint12\Profielen\DP_153_v2.prf1
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.49 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 153.96 (° N)

Dijkprofielcoördinaten	Taludruweheids-
Afstand	factor
(m)	(-)
-11.30	1.00
-9.00	1.00
-6.00	1.00
-3.50	1.00
-2.00	1.00
0.00	1.00

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 168 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat

Er is gerekend zonder extra steunpunten

Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel

Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)

Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)

Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)

Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)

Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.

De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand = 0.00 (m)

Standaarddeviatie onzekerheid waterstand = 0.25 (m)

Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand = 7

Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte = 0.99 (-)

Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte = 0.19 (-)

Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte = 5

Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode = 0.96 (-)

Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode = 0.11 (-)

Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode = 0.96 (-)

Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode = 0.11 (-)

Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden = 5

Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode = 0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:

percentage voor afhankelijke waterstandsblokken = 100.00 (%)

percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken = 0.00 (%)

1 gegevensblok

Som van de basisduren voor alle gegevensblokken = 180.00 (dagen)

Totaal aantal trapezia = 3

Gegevensblok 1

Aantal keer dit gegevensblok = 3

Bestand met overschrijdingskansen meerpeil = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt

Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt

Bestand met momentane kansen van de windrichting = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt

Bestand met kansen op de stormduren = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia

Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium = 60.00 (dagen)

Blokduur wind = 12.00 (uur)

Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia = 100.00 (%)

Pagina 169 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez. = 100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:
 2.487 (m+NAP) 1/ 531196 Illustratiepunten Uitsplittingsgen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.49 (m+NAP) en terugkeertijd 5.31E+05 (jaar)

Locatie = ObservationPoint12 (128482,487868)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 5.31E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.88E-06 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1,0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	1.61	--	--	8.4	2.40	0.22	1.10	45.8	0.000	0.3
60.0	-0.29	--	--	30.3	1.73	0.90	2.40	76.8	0.001	75.5
90.0	-0.31	--	--	28.3	1.08	1.07	2.82	126.4	0.000	13.8
120.0	1.66	--	--	7.8	2.12	0.27	1.08	124.5	0.000	0.8
150.0	1.62	--	--	8.9	2.05	0.32	1.21	152.7	0.000	1.3
180.0	1.59	--	--	10.1	2.02	0.37	1.37	180.2	0.000	3.3
210.0	1.67	--	--	12.0	2.10	0.45	1.27	206.2	0.000	1.9
240.0	1.66	--	--	13.7	2.09	0.50	1.45	229.9	0.000	2.4
270.0	1.44	--	--	22.0	1.86	0.75	2.28	238.2	0.000	0.3
300.0	1.75	--	--	22.0	2.39	0.67	2.09	257.4	0.000	0.0
330.0	1.76	--	--	9.0	2.49	0.18	0.64	324.4	0.000	0.0
360.0	-0.28	--	--	38.7	2.49	0.95	2.19	11.1	0.000	0.4
som									0.002	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0	f_Tm-1,0	f_Tp	ov. freq %
30.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.3
60.0	0.21	0.99	0.96	0.96	75.5
90.0	0.21	1.20	1.08	1.08	13.8
120.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.8
150.0	0.43	0.99	0.96	0.96	1.3
180.0	0.43	0.99	0.96	0.96	3.3
210.0	0.43	0.99	0.96	0.96	1.9
240.0	0.43	0.99	0.96	0.96	2.4
270.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.3
300.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.4

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland

- $H_{m0, \text{teen}}$ = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- $T_{m-1,0, t}$ = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov.freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- $h_{\text{onz.}}$ = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- $f_{H_{m0}}$ = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- $f_{T_{m-1,0}}$ = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_{T_p} = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.49 (m+NAP) en terugkeertijd 5.31E+05 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov.freq)	60.0 (75.5%)
Markermeerpeil m [m+NAP]	-0.29
potentiële windsnelheid u [m/s]	30.3
lokale waterstand h [m+NAP]	1.73
significante golfhoogte H_{m0} [m]	0.90
spectrale golfperiode $T_{m-1,0}$ [s]	2.40
golfrichting t.o.v. Noord [graden]	76.8
onz. lokale waterstand [m]	0.21
onz. significante golfhoogte [-]	0.99
onz. spectrale golfperiode [-]	0.96
onz. piekperiode [-]	0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.49 (m+NAP) en terugkeertijd 5.31E+05 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint12 (128482,487868)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 5.31E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.88E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting	bijdrage
30.0	0.252%
60.0	75.480%
90.0	13.807%
120.0	0.782%
150.0	1.344%
180.0	3.284%
210.0	1.861%
240.0	2.392%
270.0	0.346%
300.0	0.024%
330.0	0.008%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 171 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

360.0		0.420%
-----	+	-----
som		100.000%

Locatie = ObservationPoint12 (128482,487868)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 5.31E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.88E-06 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel		waarde
5%		-0.39
10%		-0.37
25%		-0.34
50%		-0.27
75%		-0.13
90%		1.44
95%		1.64

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)		bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30		40.620%	40.620%
-0.30 - -0.20		26.887%	67.507%
-0.20 - -0.10		10.092%	77.599%
-0.10 - 0.00		4.235%	81.834%
0.00 - 0.10		1.922%	83.756%
0.10 - 0.20		0.927%	84.683%
0.20 - 0.30		0.488%	85.172%
0.30 - 0.40		0.282%	85.453%
0.40 - 0.50		0.181%	85.635%
0.50 - 0.60		0.126%	85.760%
0.60 - 0.70		0.101%	85.861%
0.70 - 0.80		0.092%	85.952%
0.80 - 0.90		0.103%	86.055%
0.90 - 1.00		0.147%	86.202%
1.00 - 1.10		0.245%	86.446%
1.10 - 1.20		0.450%	86.896%
1.20 - 1.30		0.873%	87.769%
1.30 - 1.40		1.437%	89.206%
1.40 - 1.80		10.794%	100.000%
-----	+	-----	-----
som		100.000%	

Locatie = ObservationPoint12 (128482,487868)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 5.31E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.88E-06 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 172 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

percentiel	waarde
5%	10.9
10%	15.5
25%	28.2
50%	30.1
75%	31.6
90%	32.9
95%	33.8

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.027%	0.027%
4.0 - 8.0	1.357%	1.383%
8.0 - 12.0	5.171%	6.555%
12.0 - 16.0	3.773%	10.328%
16.0 - 20.0	2.096%	12.424%
20.0 - 24.0	1.426%	13.850%
24.0 - 28.0	9.424%	23.274%
28.0 - 32.0	57.274%	80.548%
32.0 - 36.0	18.445%	98.992%
36.0 - 40.0	0.828%	99.821%
40.0 - 50.0	0.179%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint12 (128482,487868)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 5.31E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.88E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.000%	0.003%	0.005%	0.005%	0.006%	0.005%
4.0 - 8.0	0.008%	0.230%	0.282%	0.214%	0.275%	0.276%
8.0 - 12.0	0.018%	1.414%	0.757%	0.300%	0.763%	1.446%
12.0 - 16.0	0.012%	0.770%	0.255%	0.072%	0.261%	1.197%
16.0 - 20.0	0.007%	0.351%	0.095%	0.011%	0.034%	0.286%
20.0 - 24.0	0.003%	0.351%	0.070%	0.007%	0.006%	0.062%
24.0 - 28.0	0.003%	6.561%	2.418%	0.077%	0.003%	0.016%
28.0 - 32.0	0.034%	48.997%	8.069%	0.081%	0.001%	0.002%
32.0 - 36.0	0.140%	16.362%	1.892%	0.013%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0	0.025%	0.509%	0.056%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0	0.001%	0.010%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%
som	0.252%	75.480%	13.807%	0.782%	1.344%	3.284%

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 173 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

0.0 - 4.0	0.001%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0	0.047%	0.021%	0.002%	0.000%	0.001%	0.001%
8.0 - 12.0	0.299%	0.167%	0.006%	0.000%	0.001%	0.001%
12.0 - 16.0	0.626%	0.572%	0.008%	0.000%	0.001%	0.000%
16.0 - 20.0	0.474%	0.805%	0.031%	0.000%	0.000%	0.001%
20.0 - 24.0	0.278%	0.559%	0.088%	0.000%	0.000%	0.001%
24.0 - 28.0	0.096%	0.198%	0.052%	0.000%	0.000%	0.002%
28.0 - 32.0	0.024%	0.043%	0.019%	0.000%	0.000%	0.003%
32.0 - 36.0	0.003%	0.004%	0.003%	0.000%	0.000%	0.026%
36.0 - 40.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.237%
40.0 - 50.0	0.002%	0.002%	0.014%	0.003%	0.001%	0.146%
som	1.861%	2.392%	0.346%	0.024%	0.008%	0.420%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0	0.194%	0.004%	0.038%	0.665%	0.430%	0.139%
4.0 - 8.0	3.527%	0.309%	2.067%	28.071%	20.819%	8.517%
8.0 - 12.0	10.747%	2.180%	7.511%	66.448%	77.405%	52.474%
12.0 - 16.0	15.384%	3.200%	9.345%	75.674%	96.802%	88.848%
16.0 - 20.0	18.347%	3.664%	10.026%	77.114%	99.339%	97.550%
20.0 - 24.0	19.677%	4.129%	10.526%	78.047%	99.749%	99.445%
24.0 - 28.0	20.790%	12.812%	27.920%	87.865%	99.957%	99.922%
28.0 - 32.0	34.314%	77.658%	85.976%	98.295%	99.997%	99.994%
32.0 - 36.0	89.732%	99.313%	99.592%	99.957%	100.000%	100.000%
36.0 - 40.0	99.767%	99.986%	99.993%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
0.0 - 4.0	0.063%	0.030%	0.021%	0.000%	0.000%	0.007%
4.0 - 8.0	2.604%	0.922%	0.817%	0.000%	21.131%	0.235%
8.0 - 12.0	18.786%	7.946%	3.415%	0.000%	56.046%	0.493%
12.0 - 16.0	52.617%	32.038%	6.807%	0.000%	70.219%	0.607%
16.0 - 20.0	78.251%	65.952%	20.806%	0.000%	75.479%	0.775%
20.0 - 24.0	93.262%	89.533%	60.375%	0.361%	77.303%	1.058%
24.0 - 28.0	98.448%	97.876%	83.623%	0.487%	79.148%	1.472%
28.0 - 32.0	99.747%	99.707%	92.155%	0.505%	81.259%	2.299%
32.0 - 36.0	99.893%	99.891%	93.717%	0.507%	82.908%	8.611%
36.0 - 40.0	99.902%	99.901%	93.843%	0.507%	83.733%	65.127%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Pagina 174 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Datum berekening = 09-11-2022 12:03:10

Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\Copy_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01.sqlite

Locatie = ObservationPoint13

X-coördinaat = 128560 (m)

Y-coördinaat = 487912 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint13\Profielen\DP_148_v2.prf1

Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.85 (m+NAP)

Uitwendige dijknormaal = 153.14 (° N)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruweheids-
Afstand	Hoogte	factor
(m)	(m+NAP)	(-)
-6.00	-0.15	1.00
-5.00	0.13	1.00
0.00	2.54	

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau

Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop

Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)

De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat

Er is gerekend zonder extra steunpunten

Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel

Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)

Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)

Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)

Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)

Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.

De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand = 0.00 (m)

Standaarddeviatie onzekerheid waterstand = 0.25 (m)

Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand = 7

Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte = 0.99 (-)

Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte = 0.19 (-)

Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte = 5

Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode = 0.96 (-)

Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode = 0.11 (-)

Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode = 0.96 (-)

Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode = 0.11 (-)

Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden = 5

Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode = 0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:
 percentage voor afhankelijke waterstandsblokken = 100.00 (%)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 175 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken = 0.00 (%)

1 gegevensblok

Som van de basisduren voor alle gegevensblokken = 180.00 (dagen)

Totaal aantal trapezia = 3

Gegevensblok 1

Aantal keer dit gegevensblok = 3

Bestand met overschrijdingskansen meerpeil = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt

Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt

Bestand met momentane kansen van de windrichting = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt

Bestand met kansen op de stormduren = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia

Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium = 60.00 (dagen)

Blokduur wind = 12.00 (uur)

Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia = 100.00 (%)

Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez. = 100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:
 2.846 (m+NAP) 1/ 956221

Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.85 (m+NAP) en terugkeertijd 9.56E+05 (jaar)

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)

Hydraulisch belastingniveau = 2.85 (m+NAP)

Terugkeertijd = 9.56E+05 (jaar)

Overschrijdingsfrequentie = 1.05E-06 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1, 0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	-0.27	--	--	37.2	2.83	0.96	2.57	42.4	0.000	0.0
60.0	-0.29	--	--	30.9	1.80	0.73	2.28	70.9	0.001	67.9
90.0	-0.27	--	--	29.8	1.25	0.72	2.55	127.4	0.000	12.4
120.0	1.60	--	--	8.1	2.28	0.27	1.18	127.2	0.000	0.1
150.0	1.60	--	--	10.6	2.03	0.39	1.52	159.0	0.000	0.4
180.0	1.40	--	--	12.4	1.83	0.52	1.86	184.5	0.000	4.2
210.0	1.02	--	--	22.0	1.24	0.88	2.53	201.8	0.000	5.5
240.0	1.12	--	--	21.8	1.34	0.88	2.53	221.2	0.000	8.5
270.0	1.23	--	--	25.9	1.44	0.82	2.68	234.4	0.000	0.9
300.0	--	--	--	--	--	--	--	--	0.000	0.0
330.0	1.67	--	--	30.9	2.85	0.66	1.79	315.1	0.000	0.0
360.0	-0.28	--	--	40.2	2.85	0.88	2.13	1.9	0.000	0.0
som									0.001	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.0
60.0	0.21	0.99	0.96	0.96	67.9
90.0	0.21	0.99	1.08	1.08	12.4
120.0	0.64	1.20	1.08	1.08	0.1
150.0	0.43	1.20	1.08	1.08	0.4
180.0	0.43	1.20	1.08	1.08	4.2
210.0	0.21	1.20	1.08	1.08	5.5
240.0	0.21	1.20	1.08	1.08	8.5
270.0	0.21	0.99	1.08	1.08	0.9
300.0	--	--	--	--	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.85 (m+NAP) en terugkeertijd 9.56E+05 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)	60.0 (67.9%)
Markermeerpeil m [m+NAP]	-0.29
potentiële windsnelheid u [m/s]	30.9
lokale waterstand h [m+NAP]	1.80
significante golfhoogte Hm0 [m]	0.73
spectrale golfperiode Tm-1,0 [s]	2.28
golfrichting t.o.v. Noord [graden]	70.9
onz. lokale waterstand [m]	0.21
onz. significante golfhoogte [-]	0.99
onz. spectrale golfperiode [-]	0.96
onz. piekperiode [-]	0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.85 (m+NAP) en terugkeertijd 9.56E+05 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 177 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.85 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 9.56E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.05E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting	bijdrage
30.0	0.006%
60.0	67.923%
90.0	12.448%
120.0	0.097%
150.0	0.366%
180.0	4.214%
210.0	5.454%
240.0	8.480%
270.0	0.923%
300.0	0.043%
330.0	0.008%
360.0	0.038%
som	100.000%

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.85 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 9.56E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.05E-06 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	-0.39
10%	-0.37
25%	-0.33
50%	-0.26
75%	-0.04
90%	1.41
95%	1.61

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)	bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30	36.954%	36.954%
-0.30 - -0.20	25.359%	62.313%
-0.20 - -0.10	9.817%	72.130%
-0.10 - 0.00	4.182%	76.312%
0.00 - 0.10	1.894%	78.206%
0.10 - 0.20	0.899%	79.105%
0.20 - 0.30	0.462%	79.567%
0.30 - 0.40	0.259%	79.825%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 178 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

0.40 - 0.50	0.173%	79.998%
0.50 - 0.60	0.163%	80.162%
0.60 - 0.70	0.242%	80.404%
0.70 - 0.80	0.407%	80.810%
0.80 - 0.90	0.660%	81.470%
0.90 - 1.00	0.956%	82.426%
1.00 - 1.10	1.293%	83.719%
1.10 - 1.20	1.651%	85.370%
1.20 - 1.30	2.027%	87.397%
1.30 - 1.40	2.326%	89.722%
1.40 - 1.80	10.278%	100.000%
<hr/>		
som		100.000%

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.85 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 9.56E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.05E-06 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	16.2
10%	19.8
25%	28.8
50%	30.8
75%	32.2
90%	33.5
95%	34.3

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0	0.071%	0.071%
8.0 - 12.0	1.403%	1.474%
12.0 - 16.0	3.333%	4.807%
16.0 - 20.0	5.593%	10.400%
20.0 - 24.0	6.467%	16.867%
24.0 - 28.0	5.155%	22.022%
28.0 - 32.0	49.064%	71.086%
32.0 - 36.0	27.797%	98.883%
36.0 - 40.0	1.024%	99.907%
40.0 - 50.0	0.093%	100.000%
<hr/>		
som		100.000%

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.85 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 9.56E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.05E-06 (per jaar)

Pagina 180 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

0.0 - 4.0	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0	0.043%	0.006%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
8.0 - 12.0	2.443%	0.652%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
12.0 - 16.0	16.004%	7.359%	0.002%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
16.0 - 20.0	47.192%	37.637%	1.747%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
20.0 - 24.0	84.090%	80.632%	31.007%	0.000%	0.000%	0.000%	0.067%
24.0 - 28.0	96.997%	96.676%	75.779%	0.000%	0.000%	0.000%	0.330%
28.0 - 32.0	99.631%	99.644%	93.564%	0.000%	0.194%	0.968%	0.968%
32.0 - 36.0	99.921%	99.934%	96.245%	0.000%	0.512%	2.212%	2.212%
36.0 - 40.0	99.940%	99.949%	96.460%	0.000%	0.774%	11.385%	11.385%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 12:03:47
 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\COPY_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-
 9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint13
 X-coördinaat = 128560 (m)
 Y-coördinaat = 487912 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint13\Profielen\DP_149_v2.prfl
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.54 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 148.59 (° N)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruweheids-
Afstand	Hoogte	factor
(m)	(m+NAP)	(-)
-7.50	-0.12	1.00
-6.50	0.10	1.00
-3.50	1.18	1.00
0.00	2.58	

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat
 Er is gerekend zonder extra steunpunten
 Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel
 Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)
 Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)
 Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina **Revisiedatum** **Documentnummer**
 181 van 219 11-04-2023 AMMD-0019830

Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)

Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.

De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5
Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.11 (-)
Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode	=	0.11 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden	=	5
Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode	=	0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:

percentage voor afhankelijke waterstandsblokken	=	100.00 (%)
percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken	=	0.00 (%)

1 gegevensblok

Som van de basisduren voor alle gegevensblokken	=	180.00 (dagen)
Totaal aantal trapezia	=	3

Gegevensblok 1

Aantal keer dit gegevensblok	=	3
Bestand met overschrijdingskansen meerpeil	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt
Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
Bestand met momentane kansen van de windrichting	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
Bestand met kansen op de stormduren	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia

Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt
--	---	---

Basisduur trapezium	=	60.00 (dagen)
Blokduur wind	=	12.00 (uur)
Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia	=	100.00 (%)
Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez.	=	100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:			
2.537 (m+NAP)	1/	540954	Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.54 (m+NAP) en terugkeertijd 5.41E+05 (jaar)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 182 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.54 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 5.41E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.85E-06 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1, 0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	1.67	--	--	8.1	2.45	0.18	1.08	42.4	0.000	0.1
60.0	-0.30	--	--	30.1	1.69	0.69	2.20	70.8	0.001	76.0
90.0	-0.29	--	--	30.0	1.26	0.73	2.55	127.1	0.000	7.6
120.0	1.55	--	--	7.3	2.23	0.20	0.93	126.4	0.000	0.3
150.0	1.55	--	--	7.4	2.19	0.22	0.95	156.3	0.000	0.7
180.0	1.58	--	--	10.5	2.01	0.37	1.41	183.8	0.000	4.3
210.0	1.63	--	--	12.9	2.06	0.48	1.37	206.1	0.000	4.2
240.0	1.48	--	--	17.0	1.91	0.61	1.80	226.5	0.000	6.2
270.0	1.48	--	--	22.9	1.91	0.80	2.34	238.1	0.000	0.3
300.0	--	--	--	--	--	--	--	--	0.000	0.0
330.0	1.77	--	--	12.5	2.54	0.24	0.88	320.5	0.000	0.0
360.0	-0.28	--	--	39.2	2.54	0.85	2.08	1.9	0.000	0.3
som									0.002	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.1
60.0	0.21	0.99	0.96	0.96	76.0
90.0	0.21	0.99	1.08	1.08	7.6
120.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.3
150.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.7
180.0	0.43	0.99	0.96	0.96	4.3
210.0	0.43	0.99	0.96	0.96	4.2
240.0	0.43	0.99	0.96	0.96	6.2
270.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.3
300.0	--	--	--	--	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.3

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1, 0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Pagina 183 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

- f_{Tp} = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.54 (m+NAP) en terugkeertijd 5.41E+05 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)		60.0 (76.0%)
Markermeerpeil m [m+NAP]		-0.30
potentiële windsnelheid u [m/s]		30.1
lokale waterstand h [m+NAP]		1.69
significante golfhoogte H_{m0} [m]		0.69
spectrale golfperiode $T_{m-1,0}$ [s]		2.20
golfrichting t.o.v. Noord [graden]		70.8
onz. lokale waterstand [m]		0.21
onz. significante golfhoogte [-]		0.99
onz. spectrale golfperiode [-]		0.96
onz. piekperiode [-]		0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.54 (m+NAP) en terugkeertijd 5.41E+05 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.54 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 5.41E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.85E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting		bijdrage
30.0		0.095%
60.0		76.022%
90.0		7.614%
120.0		0.277%
150.0		0.653%
180.0		4.334%
210.0		4.236%
240.0		6.155%
270.0		0.309%
300.0		0.024%
330.0		0.005%
360.0		0.275%
som		100.000%

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.54 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 5.41E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.85E-06 (per jaar)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 184 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	-0.39
10%	-0.37
25%	-0.33
50%	-0.26
75%	-0.08
90%	1.47
95%	1.64

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)	bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30	38.532%	38.532%
-0.30 - -0.20	25.698%	64.230%
-0.20 - -0.10	9.667%	73.898%
-0.10 - 0.00	4.059%	77.957%
0.00 - 0.10	1.841%	79.797%
0.10 - 0.20	0.885%	80.682%
0.20 - 0.30	0.464%	81.146%
0.30 - 0.40	0.264%	81.410%
0.40 - 0.50	0.167%	81.577%
0.50 - 0.60	0.120%	81.697%
0.60 - 0.70	0.124%	81.821%
0.70 - 0.80	0.185%	82.006%
0.80 - 0.90	0.315%	82.321%
0.90 - 1.00	0.504%	82.825%
1.00 - 1.10	0.757%	83.581%
1.10 - 1.20	1.091%	84.672%
1.20 - 1.30	1.542%	86.215%
1.30 - 1.40	2.042%	88.257%
1.40 - 1.80	11.743%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype (1/s/m) = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebit van 1.00
 Hydraulisch belastingniveau = 2.54 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 5.41E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.85E-06 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	12.5
10%	16.9
25%	28.3
50%	30.2
75%	31.6
90%	32.9
95%	33.8

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 185 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.012%	0.012%
4.0 - 8.0	0.687%	0.700%
8.0 - 12.0	3.750%	4.450%
12.0 - 16.0	4.600%	9.050%
16.0 - 20.0	4.363%	13.413%
20.0 - 24.0	3.523%	16.936%
24.0 - 28.0	6.472%	23.408%
28.0 - 32.0	56.788%	80.196%
32.0 - 36.0	18.925%	99.121%
36.0 - 40.0	0.727%	99.849%
40.0 - 50.0	0.151%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.54 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 5.41E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 1.85E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.000%	0.002%	0.002%	0.002%	0.002%	0.003%
4.0 - 8.0	0.004%	0.104%	0.110%	0.080%	0.100%	0.223%
8.0 - 12.0	0.008%	0.714%	0.335%	0.131%	0.337%	1.586%
12.0 - 16.0	0.005%	0.459%	0.140%	0.044%	0.166%	1.679%
16.0 - 20.0	0.004%	0.240%	0.069%	0.011%	0.039%	0.637%
20.0 - 24.0	0.002%	0.238%	0.059%	0.004%	0.007%	0.170%
24.0 - 28.0	0.001%	4.478%	0.924%	0.002%	0.001%	0.024%
28.0 - 32.0	0.007%	52.235%	4.324%	0.002%	0.000%	0.002%
32.0 - 36.0	0.048%	17.249%	1.589%	0.001%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0	0.016%	0.517%	0.056%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0	0.001%	0.010%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%
som	0.095%	76.022%	7.614%	0.277%	0.653%	4.334%

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0	0.046%	0.020%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
8.0 - 12.0	0.416%	0.221%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
12.0 - 16.0	1.105%	1.001%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%
16.0 - 20.0	1.255%	2.103%	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%
20.0 - 24.0	1.004%	1.997%	0.043%	0.000%	0.000%	0.001%
24.0 - 28.0	0.314%	0.656%	0.072%	0.000%	0.000%	0.001%
28.0 - 32.0	0.061%	0.115%	0.040%	0.000%	0.000%	0.002%
32.0 - 36.0	0.007%	0.011%	0.009%	0.000%	0.000%	0.012%
36.0 - 40.0	0.000%	0.001%	0.001%	0.000%	0.000%	0.137%
40.0 - 50.0	0.002%	0.002%	0.014%	0.003%	0.001%	0.118%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 186 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

som	4.236%	6.155%	0.309%	0.024%	0.005%	0.275%
-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.088%	0.002%	0.031%	0.743%	0.350%	0.064%
4.0 - 8.0	4.257%	0.138%	1.480%	29.711%	15.607%	5.228%
8.0 - 12.0	12.535%	1.075%	5.887%	77.173%	67.264%	41.909%
12.0 - 16.0	18.116%	1.678%	7.722%	93.005%	92.759%	80.732%
16.0 - 20.0	22.305%	1.992%	8.627%	97.145%	98.784%	95.472%
20.0 - 24.0	24.560%	2.304%	9.397%	98.436%	99.859%	99.395%
24.0 - 28.0	26.085%	8.177%	21.538%	99.090%	99.990%	99.942%
28.0 - 32.0	33.092%	76.686%	78.371%	99.743%	100.000%	99.996%
32.0 - 36.0	83.051%	99.309%	99.251%	99.984%	100.000%	100.000%
36.0 - 40.0	99.411%	99.986%	99.988%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.015%	0.006%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
4.0 - 8.0	1.112%	0.333%	0.000%	0.000%	0.000%	0.006%
8.0 - 12.0	10.985%	3.945%	0.086%	0.000%	19.674%	0.141%
12.0 - 16.0	37.226%	20.282%	0.431%	0.000%	34.734%	0.240%
16.0 - 20.0	67.030%	54.595%	2.845%	0.000%	42.688%	0.371%
20.0 - 24.0	90.889%	87.176%	26.150%	0.000%	45.857%	0.624%
24.0 - 28.0	98.341%	97.883%	65.196%	0.000%	48.701%	1.028%
28.0 - 32.0	99.786%	99.766%	87.160%	0.000%	52.328%	1.800%
32.0 - 36.0	99.946%	99.951%	91.986%	0.000%	55.416%	6.178%
36.0 - 40.0	99.956%	99.961%	92.379%	0.000%	56.969%	56.584%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 12:04:27

 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\Copy_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-
 9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint13
 X-coördinaat = 128560 (m)
 Y-coördinaat = 487912 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.

Pagina 187 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint13\Profielen\DP_150_v2.prf1
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.21 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 155.41 (° N)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-
Afstand	Hoogte	factor
(m)	(m+NAP)	(-)
-8.00	-0.27	1.00
-5.00	0.30	1.00
-3.50	0.76	1.00
0.00	2.23	

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebit = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat
 Er is gerekend zonder extra steunpunten
 Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel
 Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)
 Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)
 Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)
 Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)
 Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperiodes.
 De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5
Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.11 (-)
Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode	=	0.11 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperiodes	=	5
Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode	=	0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:

percentage voor afhankelijke waterstandsblokken	=	100.00 (%)
percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken	=	0.00 (%)

1 gegevensblok
 Som van de basisduren voor alle gegevensblokken = 180.00 (dagen)
 Totaal aantal trapezia = 3

Gegevensblok 1
 Aantal keer dit gegevensblok = 3
 Bestand met overschrijdingskansen meerpeil = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 188 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
 Bestand met momentane kansen van de windrichting = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
 Bestand met kansen op de stormduren = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia
 Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium = 60.00 (dagen)
 Blokduur wind = 12.00 (uur)
 Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia = 100.00 (%)
 Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez. = 100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: Overschrijdingsfrequentie:
 2.211 (m+NAP) 1/ 188022 Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.21 (m+NAP) en terugkeertijd 1.88E+05 (jaar)

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00
 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.21 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.88E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 5.32E-06 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1, 0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	1.62	--	--	7.5	2.18	0.16	0.99	41.4	0.000	0.2
60.0	-0.28	--	--	29.0	1.57	0.63	2.10	70.1	0.003	50.4
90.0	1.45	--	--	7.0	1.96	0.17	0.92	93.4	0.000	9.0
120.0	1.45	--	--	7.0	1.91	0.19	0.88	126.1	0.000	0.9
150.0	1.40	--	--	7.7	1.83	0.23	0.98	156.6	0.000	2.5
180.0	1.30	--	--	9.0	1.73	0.31	1.20	183.2	0.001	12.1
210.0	1.35	--	--	11.5	1.78	0.40	1.20	206.5	0.001	9.6
240.0	1.35	--	--	12.7	1.78	0.44	1.33	230.0	0.001	12.6
270.0	1.62	--	--	10.5	2.05	0.38	1.11	255.1	0.000	1.3
300.0	1.57	--	--	7.5	2.22	0.24	0.73	285.6	0.000	0.0
330.0	1.49	--	--	7.5	2.22	0.14	0.52	324.3	0.000	0.0
360.0	-0.29	--	--	36.1	2.22	0.75	1.93	1.8	0.000	1.2
som									0.005	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1, 0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.2
60.0	0.21	0.99	0.96	0.96	50.4
90.0	0.43	0.99	0.96	0.96	9.0
120.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.9

Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
189 van 219	11-04-2023	AMMD-0019830

150.0		0.43		0.99		0.96		0.96		2.5
180.0		0.43		0.99		0.96		0.96		12.1
210.0		0.43		0.99		0.96		0.96		9.6
240.0		0.43		0.99		0.96		0.96		12.6
270.0		0.43		0.99		0.96		0.96		1.3
300.0		0.64		0.99		0.96		0.96		0.0
330.0		0.64		0.99		0.96		0.96		0.0
360.0		0.43		0.99		0.96		0.96		1.2

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.21 (m+NAP) en terugkeertijd 1.88E+05 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)		60.0 (50.4%)
Markermeerpeil m [m+NAP]		-0.28
potentiële windsnelheid u [m/s]		29.0
lokale waterstand h [m+NAP]		1.57
significante golfhoogte Hm0 [m]		0.63
spectrale golfperiode Tm-1,0 [s]		2.10
golfrichting t.o.v. Noord [graden]		70.1
onz. lokale waterstand [m]		0.21
onz. significante golfhoogte [-]		0.99
onz. spectrale golfperiode [-]		0.96
onz. piekperiode [-]		0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.21 (m+NAP) en terugkeertijd 1.88E+05 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.21 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.88E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 5.32E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 190 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

richting	bijdrage
30.0	0.232%
60.0	50.394%
90.0	9.036%
120.0	0.940%
150.0	2.494%
180.0	12.051%
210.0	9.629%
240.0	12.574%
270.0	1.348%
300.0	0.021%
330.0	0.035%
360.0	1.245%
som	100.000%

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.21 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.88E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 5.32E-06 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	-0.38
10%	-0.36
25%	-0.30
50%	-0.11
75%	1.28
90%	1.54
95%	1.65

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)	bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30	25.494%	25.494%
-0.30 - -0.20	17.791%	43.285%
-0.20 - -0.10	7.042%	50.327%
-0.10 - 0.00	3.121%	53.447%
0.00 - 0.10	1.488%	54.935%
0.10 - 0.20	0.751%	55.686%
0.20 - 0.30	0.412%	56.098%
0.30 - 0.40	0.254%	56.352%
0.40 - 0.50	0.211%	56.563%
0.50 - 0.60	0.312%	56.875%
0.60 - 0.70	0.613%	57.488%
0.70 - 0.80	1.074%	58.562%
0.80 - 0.90	1.689%	60.251%
0.90 - 1.00	2.486%	62.737%
1.00 - 1.10	3.468%	66.205%
1.10 - 1.20	4.554%	70.759%
1.20 - 1.30	5.620%	76.379%
1.30 - 1.40	5.933%	82.312%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 191 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

1.40 - 1.80	17.688%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.21 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.88E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 5.32E-06 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	8.6
10%	10.3
25%	14.9
50%	27.5
75%	30.1
90%	31.8
95%	32.8

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.151%	0.151%
4.0 - 8.0	3.588%	3.738%
8.0 - 12.0	11.901%	15.639%
12.0 - 16.0	12.339%	27.978%
16.0 - 20.0	8.485%	36.464%
20.0 - 24.0	5.643%	42.107%
24.0 - 28.0	11.134%	53.241%
28.0 - 32.0	38.112%	91.353%
32.0 - 36.0	7.704%	99.058%
36.0 - 40.0	0.805%	99.862%
40.0 - 50.0	0.138%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.21 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 1.88E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 5.32E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0		0.003%	0.012%	0.022%	0.022%	0.028%	0.032%
4.0 - 8.0		0.026%	0.289%	0.453%	0.386%	0.617%	1.228%
8.0 - 12.0		0.024%	1.060%	0.862%	0.398%	1.297%	5.257%
12.0 - 16.0		0.008%	0.551%	0.281%	0.102%	0.466%	4.169%
16.0 - 20.0		0.004%	0.302%	0.144%	0.022%	0.075%	1.100%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 192 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

20.0 - 24.0	0.002%	0.348%	0.262%	0.006%	0.010%	0.213%
24.0 - 28.0	0.002%	7.167%	2.632%	0.003%	0.001%	0.023%
28.0 - 32.0	0.052%	34.147%	3.658%	0.003%	0.000%	0.002%
32.0 - 36.0	0.098%	6.430%	0.704%	0.001%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0	0.011%	0.174%	0.019%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0	0.000%	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
som	0.232%	50.394%	9.036%	0.940%	2.494%	12.051%

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.012%	0.008%	0.002%	0.001%	0.003%	0.005%
4.0 - 8.0	0.361%	0.173%	0.025%	0.005%	0.012%	0.012%
8.0 - 12.0	1.815%	1.108%	0.055%	0.004%	0.012%	0.007%
12.0 - 16.0	3.365%	3.323%	0.068%	0.001%	0.004%	0.003%
16.0 - 20.0	2.348%	4.252%	0.234%	0.000%	0.001%	0.002%
20.0 - 24.0	1.357%	2.864%	0.578%	0.000%	0.000%	0.003%
24.0 - 28.0	0.321%	0.711%	0.268%	0.000%	0.000%	0.005%
28.0 - 32.0	0.055%	0.109%	0.061%	0.000%	0.000%	0.025%
32.0 - 36.0	0.006%	0.011%	0.009%	0.000%	0.000%	0.446%
36.0 - 40.0	0.000%	0.001%	0.001%	0.000%	0.000%	0.599%
40.0 - 50.0	0.001%	0.001%	0.005%	0.001%	0.001%	0.125%
som	9.629%	12.574%	1.348%	0.021%	0.035%	1.245%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	1.452%	0.025%	0.249%	2.368%	1.123%	0.262%
4.0 - 8.0	12.662%	0.597%	5.265%	43.342%	25.873%	10.475%
8.0 - 12.0	23.234%	2.697%	14.804%	85.553%	77.878%	54.202%
12.0 - 16.0	26.505%	3.789%	17.912%	96.320%	96.558%	88.879%
16.0 - 20.0	28.247%	4.387%	19.511%	98.609%	99.571%	98.025%
20.0 - 24.0	29.306%	5.077%	22.405%	99.279%	99.959%	99.793%
24.0 - 28.0	30.362%	19.272%	51.526%	99.642%	99.997%	99.982%
28.0 - 32.0	52.942%	86.912%	91.992%	99.925%	100.000%	99.999%
32.0 - 36.0	95.247%	99.648%	99.783%	99.997%	100.000%	100.000%
36.0 - 40.0	99.913%	99.993%	99.997%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.120%	0.062%	0.190%	10.721%	7.512%	0.372%
4.0 - 8.0	3.867%	1.436%	2.114%	48.293%	43.421%	1.354%
8.0 - 12.0	22.694%	10.261%	6.297%	79.039%	79.936%	1.930%
12.0 - 16.0	57.603%	36.714%	11.489%	89.477%	90.465%	2.136%
16.0 - 20.0	81.955%	70.570%	29.435%	91.631%	93.501%	2.338%
20.0 - 24.0	96.027%	93.375%	73.696%	92.961%	94.457%	2.598%
24.0 - 28.0	99.356%	99.038%	94.229%	93.265%	95.119%	3.018%
28.0 - 32.0	99.927%	99.904%	98.909%	93.311%	95.766%	5.065%
32.0 - 36.0	99.989%	99.989%	99.583%	93.317%	96.278%	41.276%
36.0 - 40.0	99.993%	99.993%	99.637%	93.317%	96.621%	89.834%

Pagina 193 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

40.0 - 50.0 | 100.000% | 100.000% | 100.000% | 100.000% | 100.000% | 100.000%

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 12:05:05
 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\COPY_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-
 9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint13
 X-coördinaat = 128560 (m)
 Y-coördinaat = 487912 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint13\Profielen\DP_151_v2.prf1
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.29 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 156.25 (° N)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-
Afstand	Hoogte	factor
(m)	(m+NAP)	(-)
-7.50	-0.29	1.00
-6.50	-0.02	1.00
-4.00	0.73	1.00
0.00	2.31	

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat

Er is gerekend zonder extra steunpunten

Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel

Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)
 Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)
 Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)
 Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)

Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.
 De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Pagina 194 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5
Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.11 (-)
Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode	=	0.11 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperiodes	=	5
Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode	=	0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:		
percentage voor afhankelijke waterstandsblokken	=	100.00 (%)
percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken	=	0.00 (%)

1 gegevensblok		
Som van de basisduren voor alle gegevensblokken	=	180.00 (dagen)
Totaal aantal trapezia	=	3

Gegevensblok 1

Aantal keer dit gegevensblok	=	3
Bestand met overschrijdingskansen meerpeil	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt
Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
Bestand met momentane kansen van de windrichting	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
Bestand met kansen op de stormduren	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia		
Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium	=	60.00 (dagen)
Blokduur wind	=	12.00 (uur)
Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia	=	100.00 (%)
Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez.	=	100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte:	Overschrijdingsfrequentie:		
2.293 (m+NAP)	1/ 306122	Illustratiepunten	Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.29 (m+NAP) en terugkeertijd 3.06E+05 (jaar)

Locatie	=	ObservationPoint13 (128560,487912)
Berekeningstype	=	Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
Hydraulisch belastingniveau	=	2.29 (m+NAP)
Terugkeertijd	=	3.06E+05 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie	=	3.27E-06 (per jaar)

r		meerp.		--		--		windsn.		h, teen		Hm0, teen		Tm-1, 0, t		golfr		ov. freq		ov. freq
		m+NAP		--		--		m/s		m+NAP		m		s		graden		*0.001/whj		%

Pagina 195 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

30.0	1.50	--	--	7.5	2.27	0.16	0.95	41.4	0.000	0.2
60.0	-0.30	--	--	29.8	1.65	0.67	2.17	70.7	0.002	49.0
90.0	1.50	--	--	8.0	2.03	0.20	1.05	93.8	0.000	10.2
120.0	1.55	--	--	6.9	2.01	0.19	0.88	126.1	0.000	0.8
150.0	1.50	--	--	7.8	1.93	0.24	0.99	156.7	0.000	2.1
180.0	1.40	--	--	9.2	1.83	0.32	1.23	183.3	0.000	11.5
210.0	1.47	--	--	11.0	1.90	0.40	1.16	206.6	0.000	9.9
240.0	1.46	--	--	12.4	1.89	0.44	1.31	230.2	0.000	13.4
270.0	1.08	--	--	22.0	1.51	0.71	2.25	236.1	0.000	1.7
300.0	1.66	--	--	7.5	2.30	0.24	0.73	285.6	0.000	0.0
330.0	1.57	--	--	7.5	2.30	0.14	0.52	324.3	0.000	0.0
360.0	-0.28	--	--	36.8	2.30	0.78	1.97	1.9	0.000	1.1
som									0.003	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.2
60.0	0.21	0.99	0.96	0.96	49.0
90.0	0.43	0.99	0.96	0.96	10.2
120.0	0.43	0.99	0.96	0.96	0.8
150.0	0.43	0.99	0.96	0.96	2.1
180.0	0.43	0.99	0.96	0.96	11.5
210.0	0.43	0.99	0.96	0.96	9.9
240.0	0.43	0.99	0.96	0.96	13.4
270.0	0.43	0.99	0.96	0.96	1.7
300.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	1.1

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.29 (m+NAP) en terugkeertijd 3.06E+05 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)	60.0 (49.0%)
Markermeerpeil m [m+NAP]	-0.30
potentiële windsnelheid u [m/s]	29.8
lokale waterstand h [m+NAP]	1.65
significante golfhoogte Hm0 [m]	0.67

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina **Revisiedatum** **Documentnummer**
 196 van 219 11-04-2023 AMMD-0019830

spectrale golfperiode $T_m-1,0$ [s]		2.17
golfrichting t.o.v. Noord [graden]		70.7
onz. lokale waterstand [m]		0.21
onz. significante golfhoogte [-]		0.99
onz. spectrale golfperiode [-]		0.96
onz. piekperiode [-]		0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.29 (m+NAP) en terugkeertijd 3.06E+05 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie	=	ObservationPoint13 (128560,487912)
Berekeningstype (1/s/m)	=	Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00
Hydraulisch belastingniveau	=	2.29 (m+NAP)
Terugkeertijd	=	3.06E+05 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie	=	3.27E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting		bijdrage
30.0		0.194%
60.0		49.020%
90.0		10.203%
120.0		0.778%
150.0		2.133%
180.0		11.547%
210.0		9.868%
240.0		13.437%
270.0		1.706%
300.0		0.020%
330.0		0.025%
360.0		1.071%
som		100.000%

Locatie	=	ObservationPoint13 (128560,487912)
Berekeningstype (1/s/m)	=	Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00
Hydraulisch belastingniveau	=	2.29 (m+NAP)
Terugkeertijd	=	3.06E+05 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie	=	3.27E-06 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel		waarde
5%		-0.38
10%		-0.36
25%		-0.30
50%		-0.11
75%		1.31

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 197 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

90% | 1.58
 95% | 1.68

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)	bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30	25.699%	25.699%
-0.30 - -0.20	17.900%	43.599%
-0.20 - -0.10	7.061%	50.661%
-0.10 - 0.00	3.088%	53.749%
0.00 - 0.10	1.447%	55.196%
0.10 - 0.20	0.715%	55.911%
0.20 - 0.30	0.387%	56.298%
0.30 - 0.40	0.245%	56.543%
0.40 - 0.50	0.230%	56.773%
0.50 - 0.60	0.349%	57.122%
0.60 - 0.70	0.636%	57.759%
0.70 - 0.80	1.056%	58.814%
0.80 - 0.90	1.588%	60.402%
0.90 - 1.00	2.221%	62.623%
1.00 - 1.10	2.976%	65.599%
1.10 - 1.20	3.897%	69.496%
1.20 - 1.30	4.918%	74.415%
1.30 - 1.40	5.514%	79.928%
1.40 - 1.80	20.072%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.29 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 3.06E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 3.27E-06 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	9.0
10%	10.9
25%	16.1
50%	28.2
75%	30.7
90%	32.3
95%	33.3

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.112%	0.112%
4.0 - 8.0	2.861%	2.973%
8.0 - 12.0	10.410%	13.383%
12.0 - 16.0	11.388%	24.771%
16.0 - 20.0	9.109%	33.880%
20.0 - 24.0	7.029%	40.909%
24.0 - 28.0	7.823%	48.732%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 198 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

28.0 - 32.0	38.990%	87.722%
32.0 - 36.0	11.197%	98.919%
36.0 - 40.0	0.897%	99.816%
40.0 - 50.0	0.184%	100.000%
<hr/>		
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.29 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 3.06E+05 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 3.27E-06 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
<hr/>						
0.0 - 4.0	0.002%	0.010%	0.018%	0.017%	0.021%	0.024%
4.0 - 8.0	0.019%	0.232%	0.389%	0.302%	0.482%	0.990%
8.0 - 12.0	0.020%	0.918%	0.777%	0.325%	1.105%	4.729%
12.0 - 16.0	0.006%	0.487%	0.254%	0.086%	0.423%	4.062%
16.0 - 20.0	0.003%	0.262%	0.120%	0.021%	0.086%	1.341%
20.0 - 24.0	0.002%	0.234%	0.161%	0.009%	0.016%	0.344%
24.0 - 28.0	0.002%	3.498%	2.329%	0.010%	0.002%	0.043%
28.0 - 32.0	0.033%	33.559%	5.012%	0.008%	0.000%	0.004%
32.0 - 36.0	0.093%	9.646%	1.124%	0.002%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0	0.014%	0.284%	0.031%	0.000%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0	0.000%	0.006%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%
<hr/>						
som	0.194%	49.020%	10.203%	0.778%	2.133%	11.547%

Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
<hr/>						
0.0 - 4.0	0.009%	0.005%	0.001%	0.001%	0.002%	0.002%
4.0 - 8.0	0.279%	0.131%	0.019%	0.002%	0.008%	0.008%
8.0 - 12.0	1.548%	0.925%	0.048%	0.002%	0.008%	0.006%
12.0 - 16.0	3.037%	2.966%	0.061%	0.001%	0.003%	0.002%
16.0 - 20.0	2.547%	4.468%	0.257%	0.000%	0.001%	0.002%
20.0 - 24.0	1.834%	3.680%	0.746%	0.000%	0.000%	0.003%
24.0 - 28.0	0.505%	1.045%	0.385%	0.000%	0.000%	0.004%
28.0 - 32.0	0.089%	0.174%	0.096%	0.000%	0.000%	0.015%
32.0 - 36.0	0.010%	0.017%	0.013%	0.000%	0.000%	0.292%
36.0 - 40.0	0.001%	0.001%	0.001%	0.000%	0.000%	0.565%
40.0 - 50.0	0.001%	0.001%	0.008%	0.001%	0.001%	0.165%
<hr/>						
som	9.868%	13.437%	1.706%	0.020%	0.025%	1.071%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
windsn. (m/s)						
<hr/>						
0.0 - 4.0	1.119%	0.020%	0.176%	2.200%	0.997%	0.207%
4.0 - 8.0	10.754%	0.491%	3.987%	40.976%	23.581%	8.791%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 199 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

8.0 - 12.0	21.074%	2.359%	11.592%	82.744%	75.306%	49.783%
12.0 - 16.0	24.061%	3.351%	14.075%	93.751%	95.118%	84.994%
16.0 - 20.0	25.826%	3.885%	15.251%	96.431%	99.138%	96.615%
20.0 - 24.0	26.867%	4.361%	16.828%	97.571%	99.892%	99.593%
24.0 - 28.0	27.780%	11.480%	39.622%	98.803%	99.993%	99.964%
28.0 - 32.0	44.662%	79.779%	88.684%	99.783%	100.000%	99.998%
32.0 - 36.0	92.627%	99.411%	99.687%	99.991%	100.000%	100.000%
36.0 - 40.0	99.833%	99.988%	99.995%	100.000%	100.000%	100.000%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Conditioneel cumulatieve bijdragen van de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

r	210.0	240.0	270.0	300.0	330.0	360.0
windsn. (m/s)						
0.0 - 4.0	0.087%	0.041%	0.085%	9.020%	6.587%	0.201%
4.0 - 8.0	2.916%	1.021%	1.227%	40.633%	40.073%	0.933%
8.0 - 12.0	18.618%	7.919%	4.142%	66.502%	75.206%	1.459%
12.0 - 16.0	49.423%	30.027%	7.885%	75.550%	88.110%	1.667%
16.0 - 20.0	75.254%	63.335%	23.618%	78.377%	92.178%	1.872%
20.0 - 24.0	93.857%	90.766%	69.240%	80.466%	93.382%	2.148%
24.0 - 28.0	98.980%	98.557%	92.794%	81.033%	94.259%	2.553%
28.0 - 32.0	99.884%	99.856%	98.648%	81.125%	95.133%	3.948%
32.0 - 36.0	99.983%	99.983%	99.463%	81.137%	95.779%	31.399%
36.0 - 40.0	99.990%	99.990%	99.528%	81.138%	96.156%	84.515%
40.0 - 50.0	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Hydra-NL Versienummer: 2.8.2 mei 2021 Berekeningsresultaten
 Naam gebruiker = KRAV2
 Gebruikersmodus = Test
 Datum berekening = 09-11-2022 12:05:52
 Invoerdatabase = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\Copy_OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01.sqlite
 Locatie = ObservationPoint13
 X-coördinaat = 128560 (m)
 Y-coördinaat = 487912 (m)

De golfparameters uit de database zijn in de berekening gebruikt.

Profiel = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\werkmap\OntwerpDurgerdam2019_Basis_Markermeer_13-9_v01\ObservationPoint13\Profielen\DP_152_v2.prf1
 Aanwezige kruinhoogte dijk = 2.49 (m+NAP)
 Uitwendige dijknormaal = 156.81 (° N)

Dijkprofielcoördinaten	Taludruweids-
Afstand	Hoogte
(m)	(m+NAP)
-12.20	-2.00
-10.00	0.15

factor
 (-)
 1.00
 1.00

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 200 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

-7.50	0.47	1.00
-5.50	0.97	1.00
-3.50	1.56	1.00
-0.50	2.46	

Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau
 Faalmechanisme = Golfoverslag en overloop
 Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
 De golfoverslag is berekend met versie '19.1.1.8037' van de 'Wave overtopping at dikes'-module

Bestand met transf. van potentiële naar open-water-wind = C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\Up2U\Up2U10.dat

Er is gerekend zonder extra steunpunten

Alleen een berekening voor de kruinhoogte uit het profiel
 Laagste piekwaarde meerpeiltrapezia = -0.40 (m+NAP)
 Hoogste piekwaarde meerpeiltrapezia = 1.80 (m+NAP)
 Stapgrootte piekwaarde meerpeiltrapezia = 0.05 (m)
 Meerpeiltrapezia worden niet afgetopt

Discretisatiestap meerpeiltrapezia = 12.00 (uur)

Bovengrens windsnelheid = 50.00 (m/s)

De waterstanden en (golf)belastingen zijn voor het meerpeil gerepareerd.

Berekening met onzekerheid in de waterstand, golfhoogte én golfperioden.

De parameterwaarden van de modelonzekerheid zijn uit de database afkomstig.

Verwachtingswaarde onzekerheid waterstand	=	0.00 (m)
Standaarddeviatie onzekerheid waterstand	=	0.25 (m)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid waterstand	=	7
Verwachtingswaarde voor onzekerheid golfhoogte	=	0.99 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid golfhoogte	=	0.19 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheid golfhoogte	=	5
Verwachtingswaarde onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie onzekerheid spectrale golfperiode	=	0.11 (-)
Verwachtingswaarde voor onzekerheid piekperiode	=	0.96 (-)
Standaarddeviatie voor onzekerheid piekperiode	=	0.11 (-)
Aantal gebruikte waarden onzekerheden golfperioden	=	5
Correlatiecoëfficiënt modelonz. golfhoogte en periode	=	0.00 (-)

Onzekerheid waterstand en/of golven in meerpeiltrapezia:

percentage voor afhankelijke waterstandsblokken	=	100.00 (%)
percentage voor onafhankelijke waterstandsblokken	=	0.00 (%)

1 gegevensblok

Som van de basisduren voor alle gegevensblokken = 180.00 (dagen)

Totaal aantal trapezia = 3

Gegevensblok 1

Aantal keer dit gegevensblok	=	3
Bestand met overschrijdingskansen meerpeil	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Meerpeil\Markermeer\Ovkans_Markermeer_piekmeerpeil_2017_metOnzHeid.txt
Bestand met overschrijdingskansen windsnelheid	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windsnelheid\Schiphol\Ovkanswind_Schiphol_12sectoren_2017_metWindDrag_metOnzHeid.txt
Bestand met momentane kansen van de windrichting	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Windrichting\Schiphol\Richtingskansen_Schiphol_12sectoren_2017.txt
Bestand met kansen op de stormduren	=	C:\MyPrograms\Hydra-NL\data\invoer\Restant\kansstormduur.txt

Parametrische weergave van (geknikte) meerpeiltrapezia

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 201 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Tabel met topduren van de meerpeiltrapezia = C:\MyPrograms\Hydra-
 NL\data\invoer\Topduur\Markermeer\Topduur_Markermeer_2017.txt

Basisduur trapezium = 60.00 (dagen)
 Blokduur wind = 12.00 (uur)
 Insnoeringsfactor hoogte meerpeiltrapezia = 100.00 (%)
 Insnoeringsfactor horizontale breedte meerpeiltrapez. = 100.00 (%)

Berekeningsresultaten

Kruinhoogte: 2.495 (m+NAP)
 Overschrijdingsfrequentie: 1/2.19E+06
 Illustratiepunten Uitsplitsingen

Illustratiepunten bij opgegeven kruinhoogte:

Illustratiepunten bij hydraulisch belastingniveau 2.49 (m+NAP) en terugkeertijd 2.19E+06 (jaar)

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 2.19E+06 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.57E-07 (per jaar)

r	meerp. m+NAP	--	--	windsn. m/s	h, teen m+NAP	Hm0, teen m	Tm-1, 0, t s	golfr graden	ov. freq *0.001/whj	ov. freq %
30.0	1.70	--	--	7.8	2.48	0.17	1.06	42.0	0.000	0.3
60.0	-0.27	--	--	31.8	1.92	0.78	2.37	71.0	0.000	68.1
90.0	1.55	--	--	8.1	2.29	0.20	1.09	93.9	0.000	5.7
120.0	1.61	--	--	6.9	2.29	0.19	0.89	126.1	0.000	0.5
150.0	1.61	--	--	7.0	2.26	0.21	0.89	155.9	0.000	1.1
180.0	1.68	--	--	10.1	2.11	0.36	1.36	183.6	0.000	6.3
210.0	1.55	--	--	11.1	2.19	0.41	1.18	206.6	0.000	6.1
240.0	1.58	--	--	17.0	2.01	0.62	1.81	226.5	0.000	8.6
270.0	1.44	--	--	22.0	1.87	0.77	2.30	239.1	0.000	1.6
300.0	1.73	--	--	22.0	2.38	0.71	2.15	258.1	0.000	0.1
330.0	1.76	--	--	9.5	2.50	0.18	0.67	322.8	0.000	0.0
360.0	-0.26	--	--	38.7	2.50	0.84	2.06	2.0	0.000	1.5
som									0.000	100.0

Onzekerheidswaarden (let op: deze zijn reeds verwerkt in de weergegeven waterstanden/golfparameters)

r	h onz. m	f_Hm0 -	f_Tm-1,0 -	f_Tp -	ov. freq %
30.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.3
60.0	0.21	0.99	0.96	0.96	68.1
90.0	0.64	0.99	0.96	0.96	5.7
120.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.5
150.0	0.64	0.99	0.96	0.96	1.1
180.0	0.43	0.99	0.96	0.96	6.3
210.0	0.64	0.99	0.96	0.96	6.1
240.0	0.43	0.99	0.96	0.96	8.6
270.0	0.43	0.99	0.96	0.96	1.6
300.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.1
330.0	0.64	0.99	0.96	0.96	0.0
360.0	0.43	0.99	0.96	0.96	1.5

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- meerp. = De ruimtelijk gemiddelde waterstand van het Markermeer in m+NAP
- windsn. = De potentiële windsnelheid van Schiphol in m/s
- h, teen = De waterstand op de doorgerekende locatie in m+NAP na eventuele transformatie over een voorland
- Hm0, teen = De significante golfhoogte in m na eventuele transformatie over een dam en/of voorland
- Tm-1,0, t = De spectrale golfperiode in s na eventuele transformatie over een voorland
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord na eventuele transformatie over een voorland
- ov. freq = De overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau voor de bijbehorende windrichting in gemiddeld aantal keer per winterhalfjaar en als percentage
- h onz. = De verhoging van de waterstand ten gevolge van de onzekerheid in de waterstand in m vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Hm0 = De vermenigvuldigingsfactor van de golfhoogte als gevolg van de onzekerheid in de golfhoogte vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tm-1,0 = De vermenigvuldigingsfactor van de spectrale golfperiode als gevolg van de onzekerheid in de spectrale golfperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland
- f_Tp = De vermenigvuldigingsfactor van de piekperiode als gevolg van de onzekerheid in de piekperiode vóór een eventuele transformatie over een voorland

Hoofdillustratiepunt bij hydraulisch belastingniveau 2.49 (m+NAP) en terugkeertijd 2.19E+06 (jaar)

windrichting r (bijdrage aan ov. freq)		60.0 (68.1%)
Markermeerpeil m [m+NAP]		-0.27
potentiële windsnelheid u [m/s]		31.8
lokale waterstand h [m+NAP]		1.92
significante golfhoogte Hm0 [m]		0.78
spectrale golfperiode Tm-1,0 [s]		2.37
golfrichting t.o.v. Noord [graden]		71.0
onz. lokale waterstand [m]		0.21
onz. significante golfhoogte [-]		0.99
onz. spectrale golfperiode [-]		0.96
onz. piekperiode [-]		0.96

Uitsplitsingen van de overschrijdingsfrequentie bij opgegeven kruinhoogtes:

Uitsplitsingen bij hydraulisch belastingniveau 2.49 (m+NAP) en terugkeertijd 2.19E+06 (jaar)

Uitsplitsingen naar windrichtingen
 Uitsplitsingen naar meerpeilen
 Uitsplitsingen naar windsnelheden
 Uitsplitsingen naar windsnelheden en windrichtingen

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 2.19E+06 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.57E-07 (per jaar)

Uitsplitsingen over de windrichting onafhankelijk van de stormduur over alle gegevensblokken

richting		bijdrage
30.0		0.255%
60.0		68.138%
90.0		5.676%
120.0		0.500%
150.0		1.147%

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 203 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

180.0		6.337%
210.0		6.150%
240.0		8.560%
270.0		1.574%
300.0		0.097%
330.0		0.031%
360.0		1.535%

som		100.000%

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 2.19E+06 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.57E-07 (per jaar)

Percentielen van het meerpeil (m+NAP) over alle gegevensblokken

percentiel		waarde
5%		-0.38
10%		-0.37
25%		-0.32
50%		-0.23
75%		1.32
90%		1.67
95%		1.74

Uitsplitsingen over de meerpeilen over alle gegevensblokken

meerp. (m+NAP)		bijdrage	cond. cumul.
-0.40 - -0.30		32.103%	32.103%
-0.30 - -0.20		22.814%	54.916%
-0.20 - -0.10		9.194%	64.111%
-0.10 - 0.00		4.075%	68.186%
0.00 - 0.10		1.905%	70.091%
0.10 - 0.20		0.928%	71.019%
0.20 - 0.30		0.488%	71.507%
0.30 - 0.40		0.278%	71.785%
0.40 - 0.50		0.174%	71.960%
0.50 - 0.60		0.116%	72.076%
0.60 - 0.70		0.088%	72.164%
0.70 - 0.80		0.077%	72.241%
0.80 - 0.90		0.092%	72.333%
0.90 - 1.00		0.164%	72.497%
1.00 - 1.10		0.336%	72.833%
1.10 - 1.20		0.656%	73.489%
1.20 - 1.30		1.223%	74.713%
1.30 - 1.40		2.138%	76.851%
1.40 - 1.80		23.149%	100.000%

som		100.000%	

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 204 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 2.19E+06 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.57E-07 (per jaar)

Percentielen van de windsnelheid (m/s) over alle gegevensblokken

percentiel	waarde
5%	10.1
10%	12.6
25%	22.5
50%	31.4
75%	33.0
90%	34.5
95%	35.6

Uitsplitsingen over de windsnelheden over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	bijdrage	cond. cumul.
0.0 - 4.0	0.054%	0.054%
4.0 - 8.0	1.761%	1.815%
8.0 - 12.0	7.047%	8.862%
12.0 - 16.0	7.405%	16.267%
16.0 - 20.0	5.891%	22.158%
20.0 - 24.0	4.010%	26.167%
24.0 - 28.0	2.159%	28.326%
28.0 - 32.0	31.255%	59.582%
32.0 - 36.0	36.617%	96.199%
36.0 - 40.0	3.093%	99.292%
40.0 - 50.0	0.708%	100.000%
som	100.000%	

Locatie = ObservationPoint13 (128560,487912)
 Berekeningstype = Hydraulisch belastingniveau, golfoverslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (1/s/m)
 Hydraulisch belastingniveau = 2.49 (m+NAP)
 Terugkeertijd = 2.19E+06 (jaar)
 Overschrijdingsfrequentie = 4.57E-07 (per jaar)

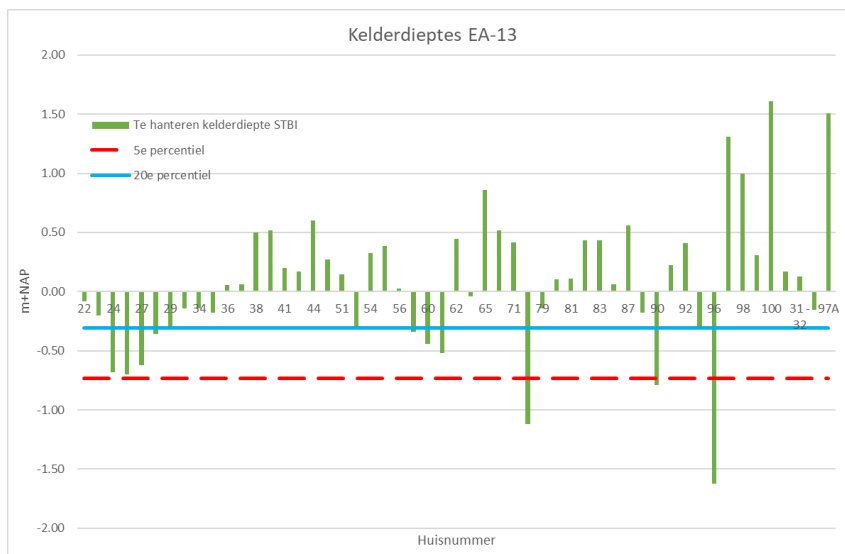
Uitsplitsingen over de windsnelheid en de windrichting over alle gegevensblokken

windsn. (m/s)	r	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0
0.0 - 4.0		0.001%	0.006%	0.011%	0.009%	0.010%	0.011%
4.0 - 8.0		0.013%	0.223%	0.336%	0.181%	0.250%	0.527%
8.0 - 12.0		0.021%	1.142%	0.791%	0.221%	0.614%	2.701%
12.0 - 16.0		0.007%	0.610%	0.260%	0.056%	0.236%	2.285%
16.0 - 20.0		0.006%	0.333%	0.103%	0.011%	0.042%	0.663%
20.0 - 24.0		0.003%	0.212%	0.050%	0.002%	0.006%	0.150%
24.0 - 28.0		0.002%	0.703%	0.089%	0.002%	0.001%	0.027%
28.0 - 32.0		0.009%	29.244%	1.674%	0.011%	0.000%	0.004%
32.0 - 36.0		0.137%	34.111%	2.236%	0.008%	0.000%	0.000%
36.0 - 40.0		0.052%	2.001%	0.185%	0.001%	0.000%	0.000%
40.0 - 50.0		0.002%	0.042%	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%
som		0.255%	68.138%	5.676%	0.500%	1.147%	6.337%

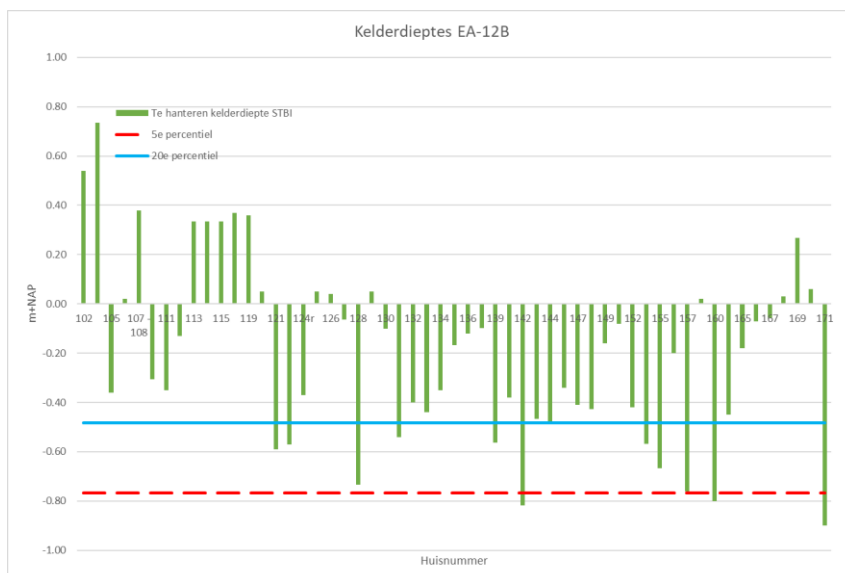
Bijlage III: STBI - STBU

III.1 Analyse diepte kelders

Alle huizen in Durgerdam hebben een unieke kelder. In onderstaande figuren zijn de diepte van de kelders toegevoegd per sectie. Daarbij zijn de lijnen weergegeven met de 5% en 20% diepste kelders.

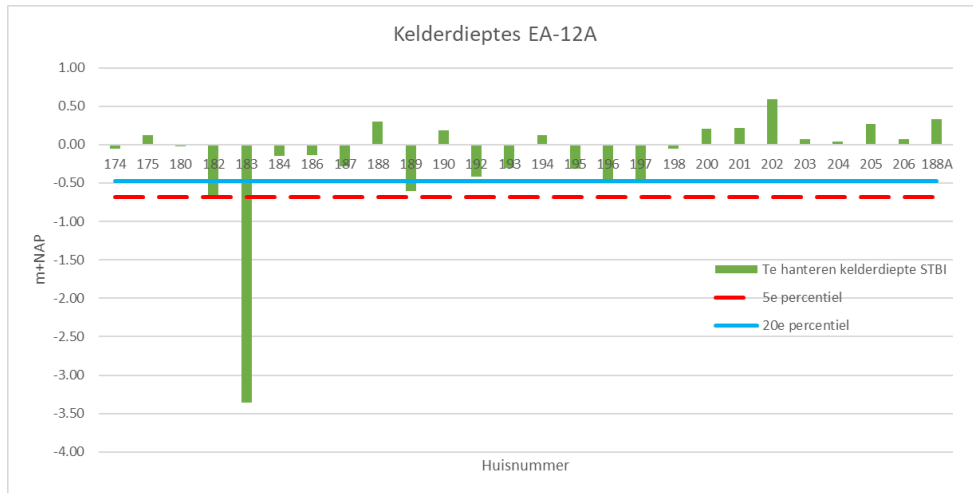


Figuur 19-1 Kelderdieptes EA-13



Figuur 19-2 Kelderdieptes EA-12B

Pagina 207 van 219 Revisiedatum 11-04-2023 Documentnummer AMMD-0019830



Figuur 19-3 Kelderdieptes EA-12A

III.2 Ondergrondschematisatie

Tabel 19-8 Gehanteerde ondergrondschematisatie sectie EA-13 (doorsnede DP 162+00)

Nr [-]	Grondlagen Grondsoort [-]	Bovenzijde grondlaag per locatie				Opmerkingen [-]
		Voorland [m+NAP]	Kruin [m+NAP]	Binnenberm [m+NAP]	Achterland [m+NAP]	
1	Klei, Antr, Z		mv			
2	Klei, Antr, Z		1.8			
3	Klei, Antr, Z		1.05			MHW
4	Zand, Antr		0.2	mv		
5	Klei, Antr, Z		-0.3	-0.9	mv	
6	Klei, Duinkerke, Z	mv	-1.1			
7	Klei, Duinkerke, Z	-2.7	-2.5	-2.5		
8	Klei, Duinkerke, Z	-3.2	-3.4	-3.3	-2.2	
9	Veen, Z	-4.2	-5.0	-4.8	-3.3	
10	Klei, Calais, Z	-6.5	-7.0	-6.4	-6.6	
11	Klei, Calais, Z	-7.1	-9.0	-8.0	-7.4	
12	Klei, Calais, Z	-10.0	-10.5	-10.2	-10.0	
13	Zand, Pleistoceen	-11.8	-11.8	-11.5	-11.6	
14						
15						

Tabel 19-9 Gehanteerde ondergrondschematisatie sectie EA-12B (doorsnede DP 152+10)

Nr [-]	Grondlagen Grondsoort [-]	Bovenzijde grondlaag per locatie				Opmerkingen [-]
		Voorland [m+NAP]	Kruin [m+NAP]	Binnenberm [m+NAP]	Achterland [m+NAP]	
1	Klei, Antr, Z		mv			
2	Klei, Antr, Z	mv	1.04	mv	mv	MHW in kruin
3	Klei, Duinkerke, Z	-0.7	-0.2	-0.9	-0.9	
4	Klei, Duinkerke, Z		-1.8			
5	Veen, Z	-2.3	-3.4	-2.4	-2.4	
6	Det/Gyt	-4.0	-3.8	-2.9	-2.9	
7	Det/Gyt	-4.6	-4.8	-4.7	-4.7	
8	Zand, Calais	-5.1	-5.3	-5.3	-5.3	
9	Klei, Calais, Z	-6.8	-6.6	-6.2	-6.2	
10	Veen, Z	-7.2	-7.4	-7.0	-7.0	
11	Klei, Calais, Z	-7.7	-7.9	-7.4	-7.4	
12	Klei, Calais, Z	-8.9	-9.6	-8.2	-8.2	
13	Klei, Calais, Z	-9.9	-10.0	-9.8	-9.8	
14	Zand, Pleistoceen	-11.9	-11.8	-11.6	-11.6	
15						

Tabel 19-10 Gehanteerde ondergrondschematisatie sectie EA-12A (doorsnede DP 149+20)

Nr [-]	Grondlagen Grondsoort [-]	Bovenzijde grondlaag per locatie				Opmerkingen [-]
		Voorland [m+NAP]	Kruin [m+NAP]	Binnenberm [m+NAP]	Achterland [m+NAP]	
1	Zand, Antr		mv			
2	Klei, Antr, Z		1.03			MHW
3	Klei, Duinkerke, Z	mv	-1.0	mv	mv	
4	Klei, Duinkerke, Z	-0.8	-1.9	-1.8		
5	Veen, Z	-2.3	-2.8	-2.3	-2.1	
6	Klei, Duinkerke, Z	-2.4	-3.0	-2.9		
7	Veen, Z	-4.3	-4.3	-3.3	-2.6	
8	Klei, Duinkerke, Z	-4.6	-4.7	-3.6	-3.2	
9	Zand, Calais	-5.7	-5.2	-4.1	-4.5	
10	Klei, Calais, Z	-6.3	-6.0	-5.3	-5.5	
11	Veen, Z	-6.8	-7.0	-6.2	-6.3	
12	Klei, Calais, Z	-7.3	-7.3	-6.9	-6.7	
13	Klei, Calais, Z	-7.9	-8.4	-8.3	-8.3	
14	Klei, Calais, Z	-8.8	-10.0	-8.8	-8.9	
15	Zand, Pleistoecen	-11.6	-11.6	-11.7	-11.7	

Tabel 19-11 Gehanteerde ondergrondschematisatie sectie EA-11 (doorsnede DP 148+00)

Nr [-]	Grondlagen Grondsoort [-]	Bovenzijde grondlaag per locatie				Opmerkingen [-]
		Voorland [m+NAP]	Kruin [m+NAP]	Binnenberm [m+NAP]	Achterland [m+NAP]	
1	Zand, Antr		mv	mv		
2	Klei, Antr, Z		2.5			
3	Klei, Antr, Z		1.0			MHW in de kruin
4	Klei, Antr, Z		-0.3	-0.4		
5	Klei, Duinkerke, Z	mv		-0.9		
6	Klei, Duinkerke, Z	-1.6	-1.2	-1.5	mv	
7	Veen, Z	-2.5	-4.4	-4.1	-2.0	
8	Zand, Calais	-4.8	-5.1	-4.9	-4.4	
9	Klei, Calais, Z	-6.4	-6.7	-6.5	-6.1	
10	Klei, Calais, Z	-9.2	-9.4	-9.9	-9.7	
11	Zand, Pleistoecen	-11.5	-11.6	-11.7	-11.7	
12						
13						
14						
15						

III.3 Logboeken DOV (Dijken op Veen) berekeningen stabiliteit

DIJK 29 DP162+00 [EA-13] - LOGBOEK & TOETSING

Op dit tabblad kunnen alle wijzigingen worden bijgehouden die zijn uitgevoerd ten opzichte van de 'standaard' geëxporteerde sommen vanuit deze sheet en eventuele aanpassingen die doorgevoerd zijn in de sheet om deze fit-for-purpose te maken.

ID: EA-13_DP162+0_0-var-definitief_230202_3.1.0

DoV-tool versie: 3.1.0

VOORTGANG

Tabel 0.1 Voortgang

Onderdeel	Opsteller	Toetsers	Data			
			Concept	Toetsing	Revisie	Akkoord definitief
Grondopbouw	Ilona Schrijver	Joost v.d. Meer	28-10-2019	28-10-2019	26-11-2019	4-12-2019
0-variant	Ilona Schrijver	Jasper Sluis	22-11-2022	8-12-2022	13-12-2022 / 2-2-2023	13-12-2022 / 2-2-2023

Tabel 0.2 Veiligheidsfactoren

	S _{F_{eis}}	Concept	Toetsing	Revisie	Definitief
0-variant - NWO intact	STBI (Bishop)	1.25	-	1.27	1.27
	STBI (Uplift Van)	1.25	-	1.26	1.26
0-variant - NWO verwijderd	STBI (Bishop)	1.13	-	1.13	1.13
	STBI (Uplift Van)	1.06	-	1.06	1.06
0-variant	STBU (Bishop)	1.49	-	-	1.49
	STBU (Uplift Van)	1.48	-	-	1.48

1 GRONDOPBOUW

Tabel 1.1 Logboek grondopbouw

Datum	Wie	Onderwerp	Wijziging
28-10-2019	Ilona Schrijver	Maatgevend profiel	Het profiel bij DP162+00 is gekozen als eerste maatgevende profiel voor Durgerdam-Westende [EA-13]. Dit profiel is met name gekozen vanwege de grondopbouw: in de binnenberm is vrijwel geen veen aanwezig en de conusweerstand in de ondergrond is over het algemeen relatief laag. NB. Als tweede profiel wordt DP161+10 beschouwd.
28-10-2019	Ilona Schrijver	Grondopbouw	Voor de grondopbouw is uitgegaan van de sonderingen: - LKMP29-162+10W - LKMP29-162+30KR - LKMP29-162+30BI - DKMB29-162+00AL In het achterland is ook een handboring uitgevoerd (HB29-162+00AL) die is gebruikt voor de interpretatie van de grondopbouw.
26-11-2019 22-11-2022	Ilona Schrijver Ilona Schrijver	Grondopbouw Herbeoordeling	De grondopbouw is gewijzigd naar aanleiding van de toetsing van de grondopbouw. Voor de herbeoordeling van de Durgerdammerdijk is de grondopbouw gehanteerd die in eerdere fasen is vastgesteld voor deze doorsnede.

Tabel 1.2 Toetsing grondopbouw

Locatie	Opmerkingen	Reactie
Algemeen	Ik zie vrij veel Det/Gyt in het profiel. Dit onderscheid is zeer moeilijk te maken o.b.v. sonderingen. Wij hanteren binnen het project het principe: als het niet in de DoV-boring in het achterland als Det/Gyt is geclassificeerd, dan definiëren we dat ook niet op de andere locaties in het dwarsprofiel.	Ok.

DIJK 29 DP162+00 [EA-13] - LOGBOEK & TOETSING

	De overgangen in het dwarsprofiel zijn soms een beetje vreemd. Misschien moeten we hier even apart naar kijken nadat de kwaliteitscontrole is doorgevoerd.	Klopt. Ik zie ook dat met name de overgang tussen de kruin en de binnenberm wat vreemd is. In de geometrie is nu echter de bebouwing nog niet verwerkt (NWO). Mogelijk dat toevoeging van het NWO uiteindelijk ook resulteert in een logischer verloop.
Achterland	<p>Ik heb de kleine veenlaag in het middel van het klei, Calais pakket genegeerd (dit doet niets meer voor de glijcirkels).</p> <p>Voorgestelde opbouw:</p> <ul style="list-style-type: none"> - klei, Antropogeen of Duinkerke o.b.v. spanningen tot NAP -2,20m; - van NAP -2,20m tot -3,30m is erg twijfelachtig: klei, Duinkerke / veen / klei, Antropogeen → als het zo twijfelachtig is dan kiezen we wat maatgevend is. Dat is hier alleen een beetje lastig omdat de sterkte van het veen t.o.v. lichte gewicht niet eenduidig is. Heb jij hier een idee bij? Anders moeten we beide even checken; - veen van NAP -3,30m tot -6,60m; - klei, Calais 1 van NAP -6,60m tot -7,40m; - klei, Calais 2 van NAP -7,40m tot -10,0m; - klei, Calais 3 van NAP -10,0m tot -11,6m. 	<p>Ok. Deze veenlagen zijn uit de grondopbouw weggelaten.</p> <p>Tot NAP -2,2m is gekozen voor antropogene klei. Dit geeft ook een logisch verloop met de grondopbouw in de binnenberm. Daaronder (tot NAP -3,3m) is gekozen voor klei, Duinkerke. De conusweerstand laat in deze laag niet echt een opbolling zien, dus het is niet zeker of dit veen is (in de boring wordt deze laag wel geclassificeerd als veen). Verder is de voorgestelde opbouw gehanteerd.</p> <p>Het achterland ligt over het algemeen wat verder achter de bebouwing, waardoor de verwachting is dat de invloed van het achterland op de binnenwaartse stabiliteit minimaal is.</p>
Binnenberm	<p>Voorgestelde opbouw:</p> <ul style="list-style-type: none"> - klei, Antropogeen tot NAP -3,0m; - klei, Duinkerke van NAP -3,0m tot -4,8m; - veen van NAP -4,8m tot -6,4m; - klei, Calais 1 van NAP -6,4m tot NAP -8,0m; - klei, Calais 2 van NAP -8,0m tot -10,2m; - klei, Calais 3 van NAP -10,2m tot -11,5m. 	<p>Volgens de beschrijving in de sondering is er tot NAP -0,9m een antropogene zandlaag aanwezig. Deze laag is ook meegenomen in de grondopbouw (gaat wel voor een groot deel wegvallen in de schematisering door de schematisering van het NWO). Verder sluit een antropogene kleilaag tot NAP -3,0m niet heel goed aan bij de grondopbouw in de kruin. Ik ben het er wel mee eens dat het eerst deel beter kan worden geclassificeerd als klei, Antropogeen. Gekozen is daarom om de laag tot NAP -2,5m te classificeren als antropogene klei, daarna tot NAP -4,8m gekozen voor klei, Duinkerke (opgesplitst in twee lagen, knip op NAP -3,3m). Dit geeft naar mijn idee ook een iets logischer verloop met de grondopbouw bij de kruin en in het achterland.</p>
Kruin	<p>Voorgestelde opbouw:</p> <ul style="list-style-type: none"> - klei, Antropogeen tot NAP +1,8m (o.b.v. spanning); - klei, Antropogeen van NAP +1,8m tot +0,2m (o.b.v. conus); - zand van NAP +0,2m tot -0,3m; - klei, Duinkerke van NAP -0,3m tot -5,0m; - veen van NAP -5,0m tot -7,0m; - klei, Calais 1 van NAP -7,0m tot -9,0m; - klei, Calais 2 van NAP -9,0m tot -10,5m; - klei, Calais 3 van NAP -10,5m tot -11,5m. 	<p>Akkoord. Tussen NAP -0,3m en NAP -1,1m is nog wel een antropogene kleilaag toegevoegd. Dit sluit ook aan bij de antropogene kleilaag die onder de zandlaag in de binnenberm aanwezig is. Daarnaast sluit de conusweerstand in deze laag ook aan bij antropogene klei.</p> <p>Er is een laagsplitting toegevoegd op NAP +1,18m (niveau freatische lijn in de kruin). Daarnaast is ook de laag klei, Duinkerke opgedeeld in drie lagen o.b.v. de conusweerstand (knip op NAP -2,5m en NAP -3,4m).</p>
Voorland	<p>Voorgestelde opbouw:</p> <ul style="list-style-type: none"> - klei, Duinkerke tot NAP -4,2m; - veen van NAP -4,2m tot -6,5m; - klei, Calais 1 van NAP -6,5m tot -7,1m; - klei, Calais 2 van NAP -7,1m tot -10,0m; - klei, Calais 3 van NAP -10,0m tot -11,8m. 	<p>Akkoord, aangepast. Op basis van de conusweerstand is de laag klei, Duinkerke opgedeeld in drie lagen. Hierbij is een knip gemaakt op NAP -2,7m en NAP -3,2m (tussen deze niveaus ligt de conusweerstand iets lager).</p>

DIJK 29 DP162+00 [EA-13] - LOGBOEK & TOETSING

2 0-VARIANT

Tabel 2.1 Logboek 0-variant

Datum	Wie	Onderwerp	Wijziging
22-11-2022	Ilona Schrijver	Geometrie	<p>Aan de geometrie van doorsnede DP 162+00 is conform de uitgangspunten voor de herbeoordeling een souterrain toegevoegd (5% diepste pand en 5% kortste pand):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diepte: NAP -0,7 m - Lengte: 7,2 m <p>Het algemene beeld binnen Durgerdam is dat het maaiveldniveau achter het pand vrijwel gelijk is aan het vloerniveau van het souterrain van het pand of slechts enkele centimeters hoger ligt. Het maaiveldniveau direct achter het pand is daarom gelijk getrokken met het eerste gemeten punt in de dijkgeometrie (DTM) achter het pand. Dit betekent dat het maaiveld direct achter het pand op NAP - 0,388 m ligt en horizontaal verloopt.</p>
22-11-2022	Ilona Schrijver	Freatische lijn	<p>Het freatische niveau in de kruin is conform de uitgangspunten voor de herbeoordeling aangepast naar de waterstand bij norm. Deze is voor de korte termijn (zichtjaar 2035) gelijk aan NAP +1,05 m. De stijghoogte in het Pleistoceen is gelijk aan NAP -1,90 m bij dagelijkse omstandigheden en Val na MHW en gelijk aan NAP -1,32 m bij MHW.</p>
22-11-2022	Ilona Schrijver	Verkeersbelasting	<p>Conform uitgangspunten voor de herbeoordeling wordt voor het scenario 'NWO intact' gerekend met een verkeersbelasting van 6 kN/m² op de meest ongunstige locatie op de weg. Voor scenario 'NWO verwijderd' wordt gerekend met een verkeersbelasting van 3 kN/m² tegen de tuimeldijk aan.</p>
22-11-2022	Ilona Schrijver	Su-tool	<p>Voor de kruin en de binnenberm is het maaiveldniveau in tabel 1.2 handmatig aangepast naar het maaiveldniveau in de sondering, alvorens de sondering is geïmporteerd. Zodoende komen de spanningen in de sondering en de geometrie beter met elkaar overeen.</p>
22-11-2022	Ilona Schrijver	Verboden lines	<p>Voor het scenario 'NWO intact' wordt ervan uitgegaan dat het bezwijkvlak niet kan uit treden onder het pand. Er wordt daarom gerekend met verboden lines rondom de contouren van het pand. Voor scenario 'NWO verwijderd' kan het bezwijkvlak wel uit treden onder het pand. Er wordt voor dit scenario gerekend met een verboden line t.h.v. de voor- en achtergevel. De verboden line bij de voorgevel wordt conform de uitgangspunten voor de herbeoordeling doorgetrokken tot 0,5 m onder het vloerniveau (dus voor dit profiel tot NAP -1,2 m).</p>
13-12-2022	Ilona Schrijver	Glijvlak Spencer	<p>Bij profielen waarin panden zijn geschematiseerd (resultierend in een plotseling verloop in de spanningen) worden met Spencer vaak geen reële bezwijkvlakken gevonden en dus ook geen betrouwbare factoren voor de stabiliteit. Voor deze doorsnede zijn voor STBI de glijvlakken volgens Spencer daarom niet beschouwd, maar enkele de glijvlakken volgens Bishop en Uplift Van.</p>
22-11-2022	Ilona Schrijver	Resultaten	<p>STBI: <u>NWO intact:</u> Bishop: 1,25 Uplift Van: 1,25 <u>NWO verwijderd:</u> Bishop: 1,13 Uplift Van: 1,06</p> <p>STBU: Bishop: 1,49 Uplift Van: 1,48</p>
2-2-2023	Ilona Schrijver	Geometrie	<p>Op basis van aanvullend uitgevoerd bebouwingsonderzoek, zijn de afmetingen van het geschematiseerde souterrain aangepast. Daarbij is nog steeds uitgegaan van de 5% diepste pand en 5% kortste pand. De nieuwe afmetingen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diepte: NAP -0,7 m - Lengte: 7,5 m <p>De sterktes in de ondergrond (uit Stap 3 - Su-tool) zijn daarbij ongewijzigd.</p>
2-2-2023	Ilona Schrijver	Resultaten	<p>STBI: <u>NWO intact:</u> Bishop: 1,27 Uplift Van: 1,26 <u>NWO verwijderd:</u> Bishop: 1,13 Uplift Van: 1,06</p> <p>STBU: Bishop: 1,49 Uplift Van: 1,48</p>

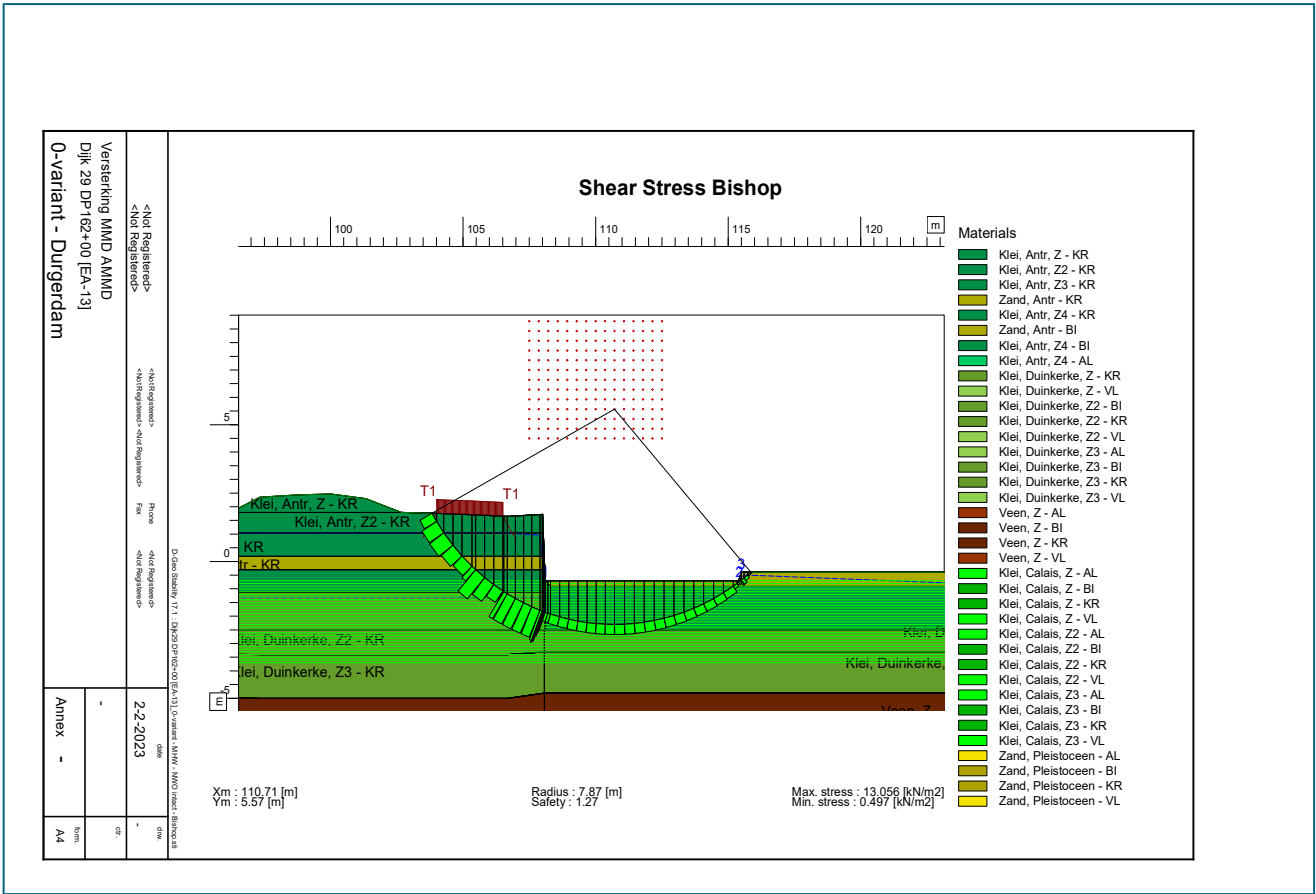
DIJK 29 DP162+00 [EA-13] - LOGBOEK & TOETSING

Tabel 2.2 Toetsing 0-variant

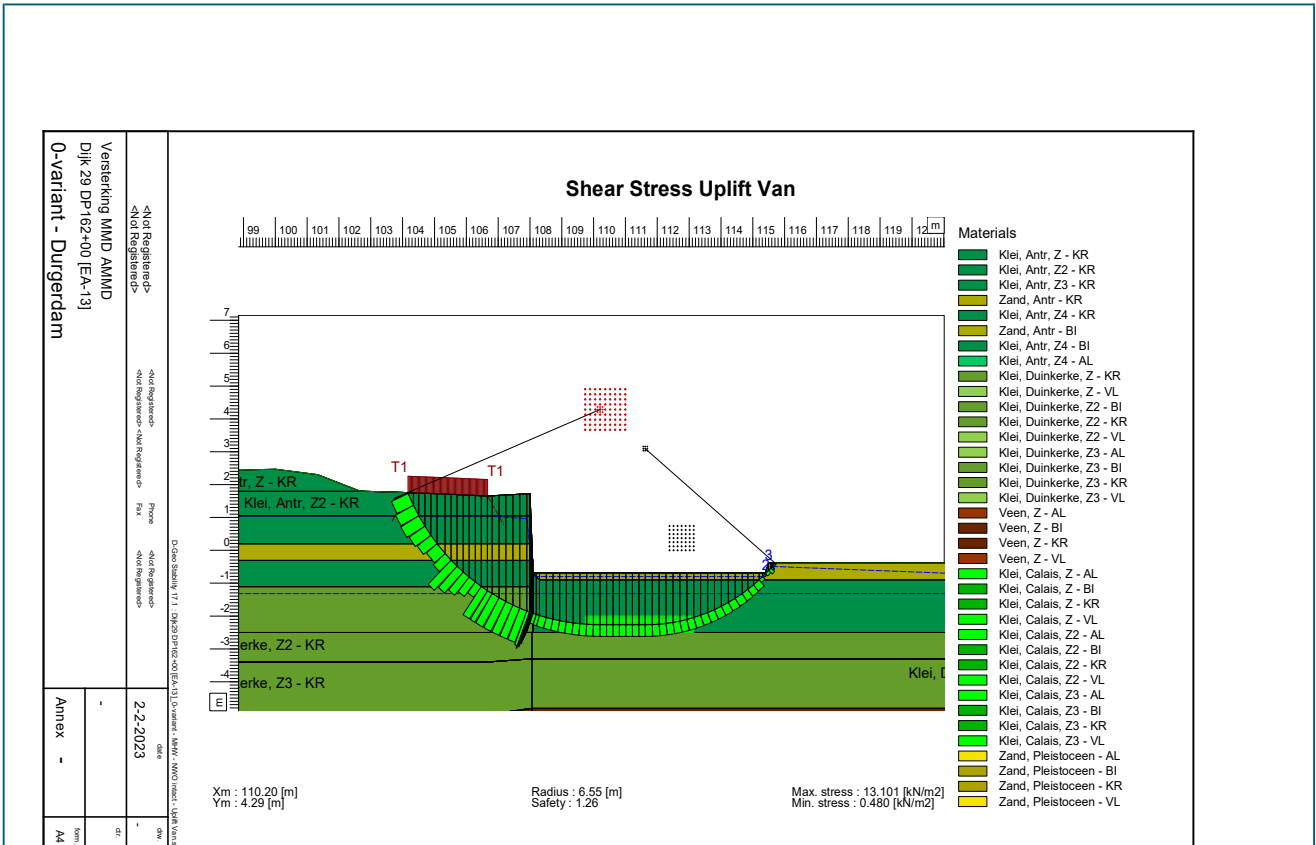
Toetsingsaspect	Opmerking/ verbeterpunten	Reactie
Basisinfo correct		
Stap 1 - Geometrie		
Profiel <i>Gebruik DTM, peiling Markermeer en waterlopen</i>	Ok	-
Locatie knikpunten in geometrie	Ok	-
Locaties sonderingen in geometrie	Ok	-
Grondparameters <i>volumiek gewicht, φ-c van zand</i>	Ok	-
Bodemopbouw getoetst (implementatie)	Ok	-
Stap 2 - PL lijnen		
Freatische lijn <i>buitenwaterstand, polderpeil, verloop</i>	Ok	-
Stijghoogtelijn(en) <i>hoogte, verloop, interpolatielengte</i>	Ok	-
Stap 3 - Su-tool		
Sondering-tool <i>laagscheidingen, Nkt-waarde</i>	Ok	-
Spanningen (water-, effectief)	Ok	-
POP-waarden <i>sondering vs. spanning vs. constant</i>	Ok	-
D-Geo Stability		
Verkeersbelasting [6 kPa?] Maatgevende glijvlak	Ok Spencer niet getoetst. Bewust (meestal niet handig met dit soort profielen)? Allicht benoemen in het logboek.	- Er is inderdaad geen berekening met Spencer gemaakt, omdat dit vaak geen realistische resultaten (glijvlakken en stabiliteitsfactoren) geeft. Dit is aangevuld in het logboek.
Overig	-	-
Logboek	-	-
Conclusie	Een puntje, maar die zal het eindresultaat niet doen wijzigen.	Ok. Opmerking is toegevoegd in het logboek. Berekeningen zijn ongewijzigd, dus het resultaat is niet gewijzigd.
Opmerkingen revisie		

DIJK 29 DP162+00 [EA-13] - LOGBOEK & TOETSING

Afbeelding 2.1 Maatgevend bezwijkvlak STBI (Bishop) - NWO intact

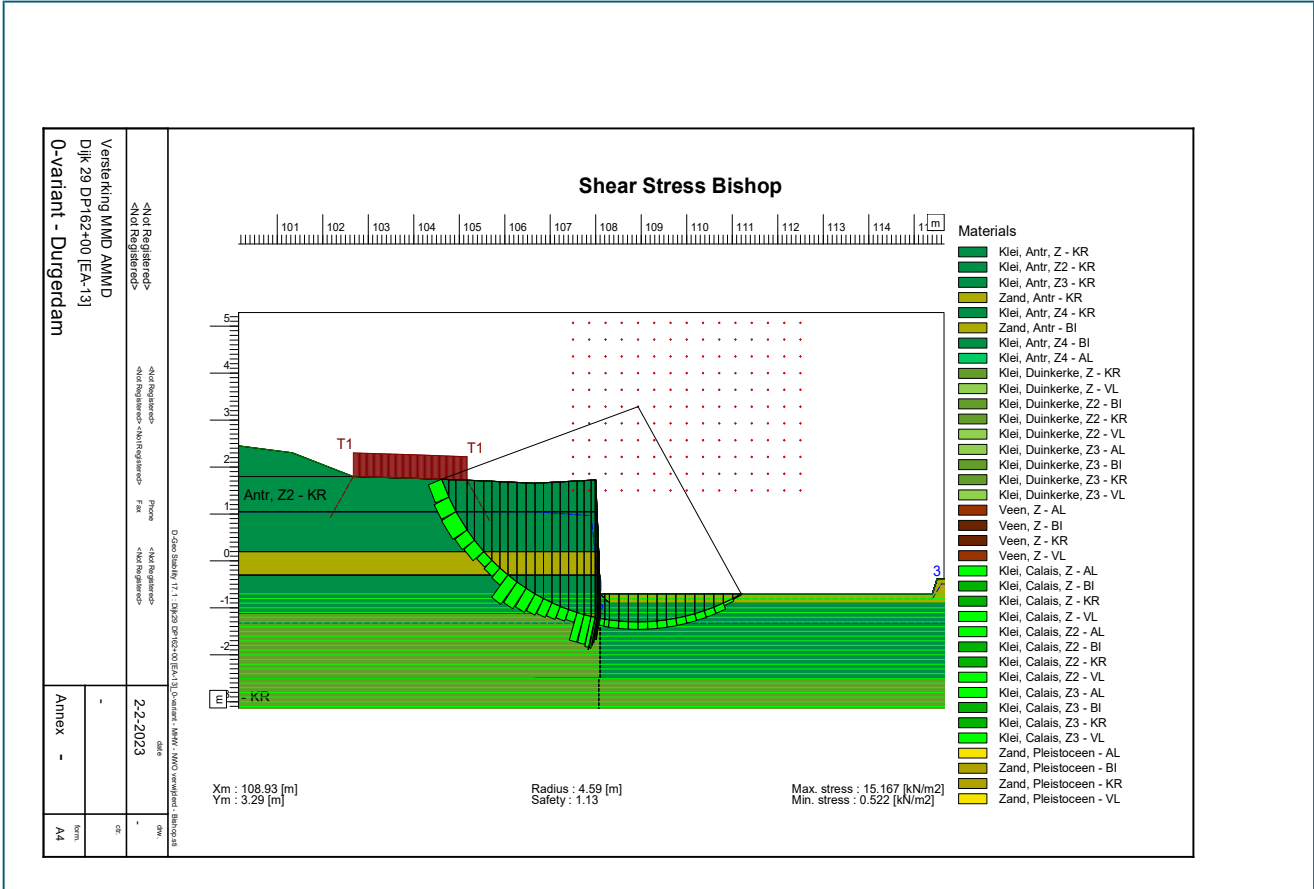


Afbeelding 2.2 Maatgevend bezwijkvlak STBI (Uplift Van) - NWO intact

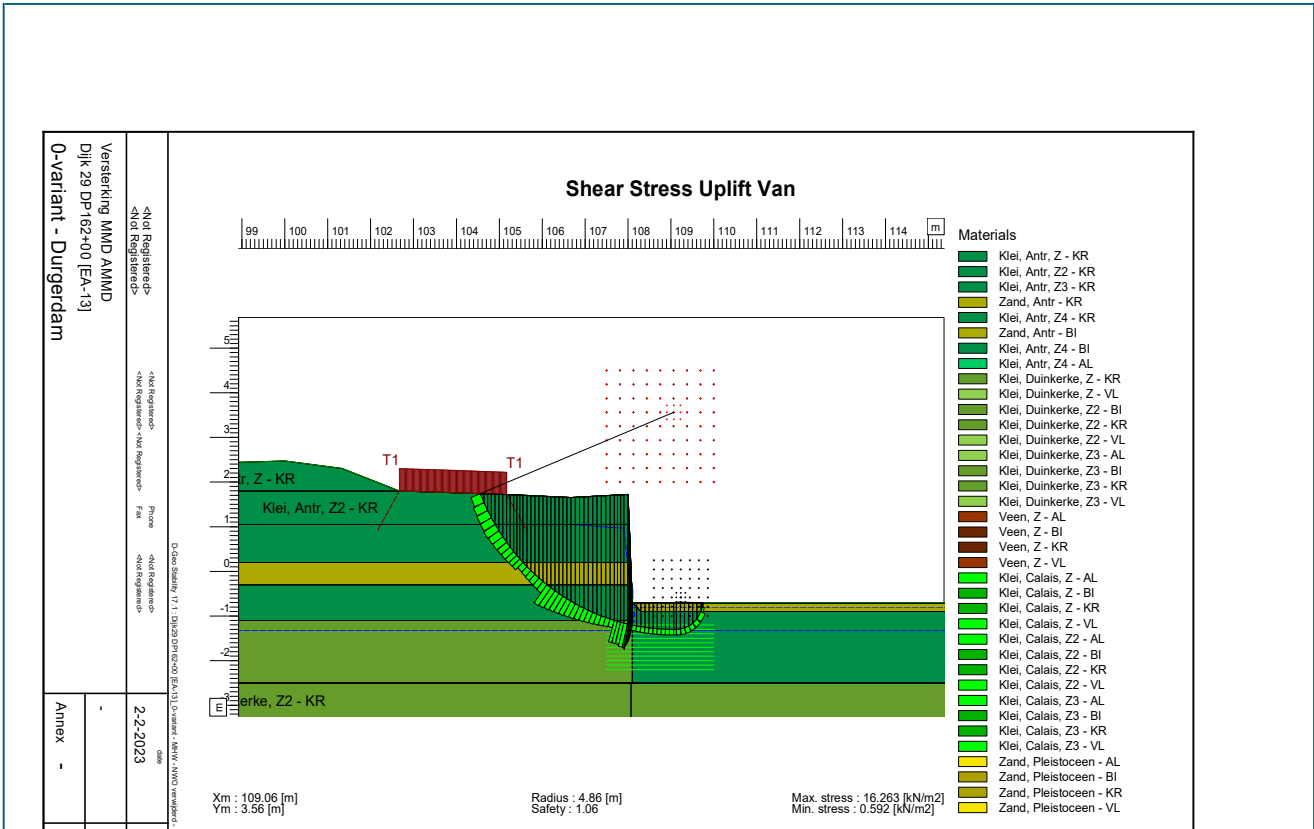


DIJK 29 DP162+00 [EA-13] - LOGBOEK & TOETSING

Afbeelding 2.3 Maatgevend bezijkvlak STBI (Bishop) - NWO verwijderd



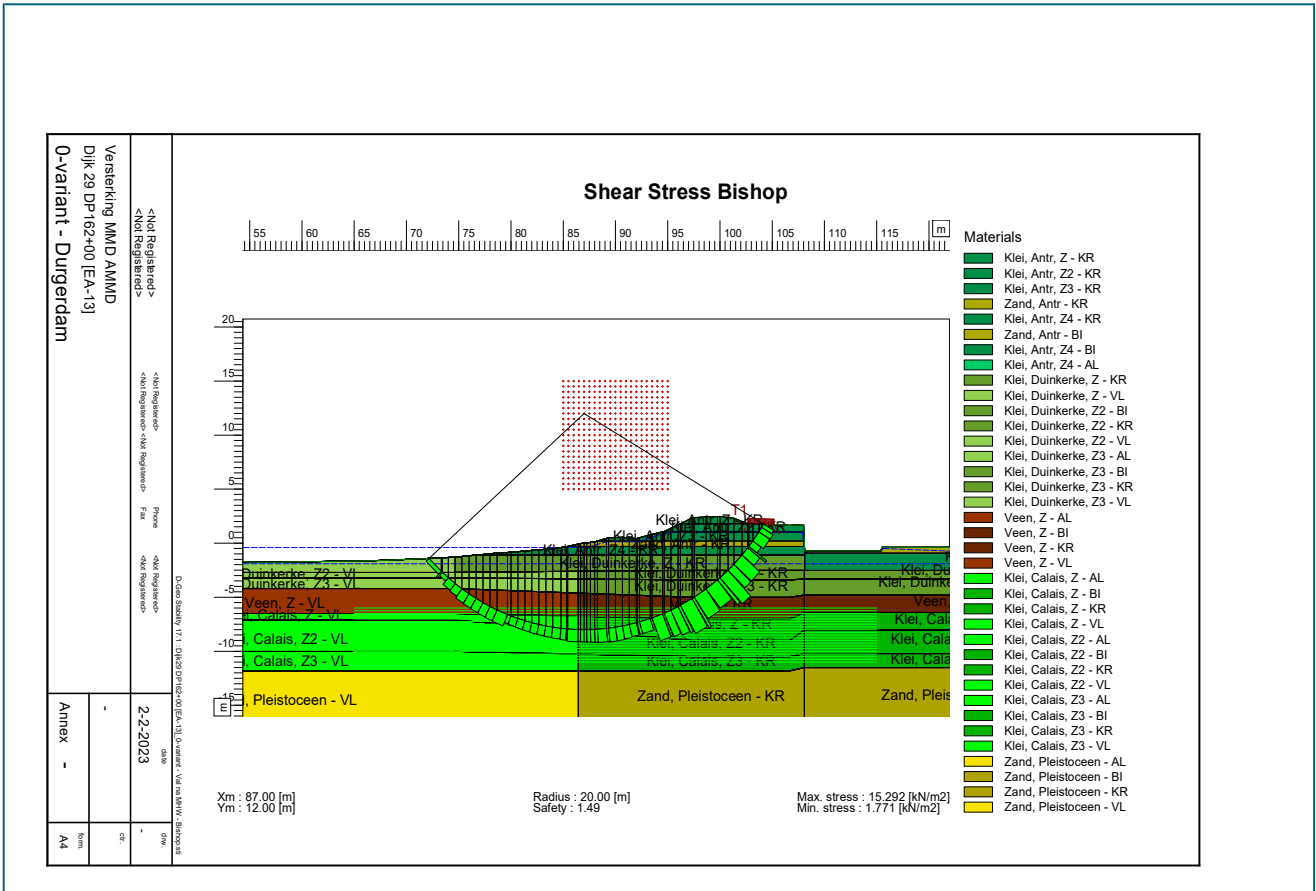
Afbeelding 2.4 Maatgevend bezijkvlak STBI (Uplift Van) - NWO verwijderd



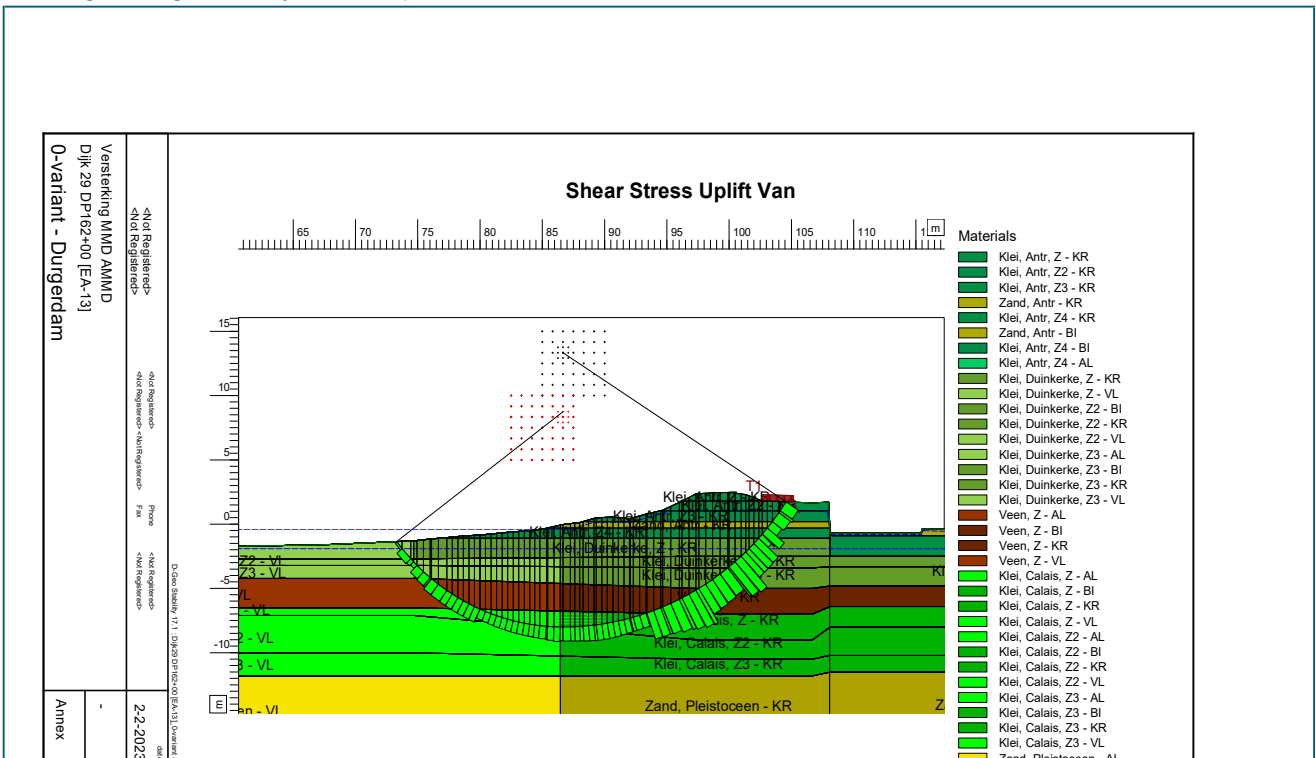
DIJK 29 DP162+00 [EA-13] - LOGBOEK & TOETSING

44 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

Afbeelding 2.5 Maatgevend bezwijkvlak STBU (Bishop)



Afbeelding 2.6 Maatgevend bezwijkvlak STBU (Uplift Van)



DIJK 29 DP162+00 [EA-13] - LOGBOEK & TOETSING

162	162	162	162
162	162	162	162
162	162	162	162
162	162	162	162

Xm : 86.67 [m]
Ym : 8.75 [m]

Radius : 16.75 [m]
Safety : 1.48

Max. stress : 15.569 [kN/m²]
Min. stress : 0.048 [kN/m²]

- Zand, Pleistoceen - BI
- Zand, Pleistoceen - KR
- Zand, Pleistoceen - VL

DIJK 29 DP162+00 [EA-13] - LOGBOEK & TOETSING

DIJK 29 DP162+00 [EA-13] - LOGBOEK & TOETSING

DIJK 29 DP152+10 [EA-12B] - LOGBOEK & TOETSING

Op dit tabblad kunnen alle wijzigingen worden bijgehouden die zijn uitgevoerd ten opzichte van de 'standaard' geëxporteerde sommen vanuit deze sheet en eventuele aanpassingen die doorgevoerd zijn in de sheet om deze fit-for-purpose te maken.

ID: EA-12B_DP152+10_0-var-definitief_230202_3.1.0

DoV-tool versie: 3.1.0

VOORTGANG

Tabel 0.1 Voortgang

Onderdeel	Opsteller	Toetsers	Data			
			Concept	Toetsing	Revisie	Akkoord definitief
Grondopbouw	Ilona Schrijver	Joost v.d. Meer	11-11-2019	28-11-2019	3-12-2019	4-12-2019
0-variant	Ilona Schrijver	Jasper Sluis	23-11-2022	8-12-2022	13-12-2022 / 2-2-2023	13-12-2022 / 2-2-2023

Tabel 0.2 Veiligheidsfactoren

	S _F eis	Concept	Toetsing	Revisie	Definitief
0-variant - NWO intact	STBI (Bishop)	1.21	-	1.19	1.19
	STBI (Uplift Van)	1.16	-	1.14	1.14
0-variant - NWO verwijderd	STBI (Bishop)	1.28	-	1.24	1.24
	STBI (Uplift Van)	1.19	-	1.17	1.17
0-variant	STBU (Bishop)	1.52	-	-	1.52
	STBU (Uplift Van)	1.50	-	-	1.50

1 GRONDOPBOUW

Tabel 1.1 Logboek grondopbouw

Datum	Wie	Onderwerp	Wijziging
7-11-2019	Ilona Schrijver	Maatgevend profiel	Het profiel DP152+10 is gekozen als tweede maatgevende profiel. Dit profiel is met name gekozen vanwege de grondopbouw in de kruin (o.b.v. LKMP28-151+90KR). Daarna is het verval over het binnen- en buitentalud bij DP152+10 iets groter dan bij DP152+00.
11-11-2019	Ilona Schrijver	Grondopbouw	Voor de grondopbouw is uitgegaan van de sonderingen: - BCPT28-151+90VL - LKMP28-151+90KR - BCPT28-152+00AL In het achterland is ook een handboring uitgevoerd (HB28-152+00AL) die is gebruikt voor de interpretatie van de grondopbouw. Het aantal sonderingen in de binnenberm is beperkt. De sonderingen die in de binnenberm zijn gemaakt, liggen op grotere afstand van de doorsnede en laten ook een grondopbouw zien die niet helemaal in lijn ligt met de grondopbouw in het voorland, de kruin en het achterland. De grondopbouw in de binnenberm is daarom gelijk gesteld aan de grondopbouw in het achterland (volgens BCPT29-152+00AL).
3-12-2019	Ilona Schrijver	Grondopbouw	Grondopbouw is aangepast n.a.v. de uitgevoerde toetsing.
3-12-2019	Ilona Schrijver	Grondopbouw	Let op: Volgens de boorbeschrijving zijn er in de bovenste laag grond ook puinresten aanwezig.
22-11-2022	Ilona Schrijver	Herbeoordeling	Voor de herbeoordeling van de Durgerdammerdijk is de grondopbouw gehanteerd die in eerdere fasen is vastgesteld voor deze doorsnede.

Tabel 1.2 Toetsing grondopbouw

Locatie	Opmerkingen	Reactie
---------	-------------	---------

DIJK 29 DP152+10 [EA-12B] - LOGBOEK & TOETSING

Algemeen	<p>De geometrie van DP152+10 is gebruikt, maar voornamelijk de grondopbouw van DP151+90.</p> <p>Akkoord dat de achterlandgegevens voor de binnenberm worden gebruikt. De achterlandgegevens liggen wel ver weg, maar sluiten het beste aan.</p> <p>Heb je ook peilbuizen meegenomen? Dan dat ook even opnemen in het logboek.</p> <p>Ik twijfel licht over de zandlaag rond NAP -5,5m, omdat de qc-waarden over het algemeen onder de 1 MPa zitten. In de boorbeschrijving komt wel echt zand voor, dus ik zou het zo houden. Maar de zandlaag lijkt me dan niet watervoerend. Voor STBI denk ik dat de maatgevende glijvlakken sowieso hoger blijven. Voor STBU zou je nog een check kunnen doen met klei, Calais voor deze laag.</p>	<p>Klopt. Vanwege het verval en de helling van zowel het binnen- als het buitentalud, is de geometrie bij DP152+10 maatgevend t.o.v. de geometrie bij DP152+00. De geometrie bij DP152+10 is gecombineerd met de grondopbouw volgens met name de sonderingen bij DP151+90. DP151+90 is eigenlijk onderdeel van dijksectie EA-12a, maar het is aannemelijk dat de grondopbouw volgens de gehanteerde sonderingen ook aanwezig is bij DP152+10. Daarbij is deze grondopbouw maatgevender dan de grondopbouw volgens de eerste sonderingen in dijksectie EA-12b. Daarom zijn is de geometrie van DP152+10 gecombineerd met de grondopbouw bij DP151+90/DP152+00.</p> <p>Ok.</p> <p>Er is geen gebruik gemaakt van peilbuizen.</p> <p>Eens. Daarnaast is het wrijvingsgetal in deze laag volgens de kruinsondering ook heel laag, wat duidt op zand. De laag wordt daarom geschematiseerd als een niet watervoerende zandlaag.</p>
Achterland	<p>Ik zou het zand aan het maaiveld veranderen in klei, Antropogeen, omdat deze laag in de binnenberm erg dik wordt. Lijkt me niet heel realistisch en werkt waarschijnlijk te gunstig.</p> <p>Let op: puin in de omschrijving.</p> <p>Verdere voorgestelde grondopbouw:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Veen van NAP -2,4m tot -2,9; - Det/Gyt van NAP -2,9m tot -4,7m; - Det/Gyt van NAP -4,7m tot -5,3m; - Zand, Calais van NAP -5,3m tot -6,2m; <p>Verder is de grondopbouw akkoord.</p>	<p>Akkoord, aangepast. De zandlaag komt ook niet heel duidelijk terug in de kruin en is hier ook niet in opgenomen. Op basis daarvan is het dus aannemelijk dat de zandlaag niet aanwezig is in de binnenberm.</p> <p>Ok. Opmerking is ook opgenomen in het logboek.</p> <p>Akkoord, aangepast.</p>
Binnenberm	<p>Zie opmerkingen achterland.</p>	<p>-</p>
Kruin	<p>Klei, Calais van NAP -7,9m tot NAP -9,7m (i.v.m. een goede schematisatie van de qc-waarde).</p>	<p>Er is in de grondopbouw al uitgegaan van een laag klei, Calais van NAP -7,9m tot NAP -9,6m. Hierbij wordt het de hogere conusweerstand onderin de laag (ter hoogte van het veenlensje) niet meegenomen in de sterktebepaling.</p>
Voorland	<p>Veen van NAP -2,3m tot NAP -4,0m (2e laag klei, Duinkerke verwijderen).</p>	<p>Akkoord, aangepast.</p>

DIJK 29 DP152+10 [EA-12B] - LOGBOEK & TOETSING

2 0-VARIANT

Tabel 2.1 Logboek 0-variant

Datum	Wie	Onderwerp	Wijziging
23-11-2022	Ilona Schrijver	Geometrie	<p>Aan de geometrie van doorsnede DP 152+10 is conform de uitgangspunten voor de herbeoordeling een souterrain toegevoegd (5% diepste pand en 5% kortste pand):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diepte: NAP -0,76 m - Lengte: 5,4 m <p>Het algemeen beeld binnen Durgerdam is dat het maaiveldniveau achter het pand vrijwel gelijk is aan het vloerniveau van het souterrain van het pand of slechts enkele centimeters hoger ligt. Het maaiveldniveau direct achter het pand is daarom gelijk getrokken met het gemeten punt in de dijkgeometrie (DTM) achter het pand. Dit betekent dat het maaiveld direct achter het pand op NAP - 0,632 m ligt en horizontaal verloopt.</p>
23-11-2022	Ilona Schrijver	Freatische lijn	<p>Het freatisch niveau in de kruin is conform de uitgangspunten voor de herbeoordeling aangepast naar de waterstand bij norm. Deze is voor de korte termijn (zichtjaar 2035) gelijk aan NAP + 1,04 m. De stijghoogte in het Pleistoceen is gelijk aan NAP -1,90 m bij dagelijkse omstandigheden en Val na MHW en gelijk aan NAP -1,32 m bij MHW.</p>
23-11-2022	Ilona Schrijver	Verkeersbelasting	<p>Conform uitgangspunten voor de herbeoordeling wordt voor het scenario 'NWO intact' gerekend met een verkeersbelasting van 6 kN/m² op de meest ongunstige locatie op de weg. Voor scenario 'NWO verwijderd' wordt gerekend met een verkeersbelasting van 3 kN/m² tegen de tuimeldijk aan.</p>
23-11-2022	Ilona Schrijver	Forbiden lines	<p>Voor het scenario 'NWO intact' wordt ervan uitgegaan dat het bezwijkvlak niet kan uittreden onder het pand. Er wordt daarom gerekend met forbiden lines rondom de contouren van het pand. Voor scenario 'NWO verwijderd' kan het bezwijkvlak wel uittreden onder het pand. Er wordt voor dit scenario gerekend met een forbiden line t.h.v. de voor- en achtergevel. De forbiden line bij de voorgevel wordt conform de uitgangspunten voor de herbeoordeling doorgetrokken tot 0,5 m onder het vloerniveau (dus voor dit profiel tot NAP -1,26 m).</p>
13-12-2022	Ilona Schrijver	Glijvlak Spencer	<p>Bij profielen waarin panden zijn geschematiseerd (resultierend in een plotseling verloop in de spanningen) worden met Spencer vaak geen reële bezwijkvlakken gevonden en dus ook geen betrouwbare factoren voor de stabiliteit. Voor deze doorsnede zijn voor STBI de glijvlakken volgens Spencer daarom niet beschouwd, maar enkele de glijvlakken volgens Bishop en Uplift Van.</p>
23-11-2022	Ilona Schrijver	Resultaten	<p>STBI: <u>NWO intact:</u> Bishop: 1,21 Uplift Van: 1,16 <u>NWO verwijderd:</u> Bishop: 1,28 Uplift Van: 1,19</p> <p>STBU: Bishop: 1,52 Uplift Van: 1,50</p>
2-2-2023	Ilona Schrijver	Geometrie	<p>Op basis van aanvullend uitgevoerd bebouwingsonderzoek, zijn de afmetingen van het geschematiseerde souterrain aangepast. Daarbij is nog steeds uitgegaan van het 5% diepste pand en 5% kortste pand. De nieuwe afmetingen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diepte: NAP -0,8 m - Lengte: 7,5 m
2-2-2023	Ilona Schrijver	Resultaten	<p>STBI: <u>NWO intact:</u> Bishop: 1,19 Uplift Van: 1,14 <u>NWO verwijderd:</u> Bishop: 1,24 Uplift Van: 1,17</p> <p>STBU: Bishop: 1,52 Uplift Van: 1,50</p>

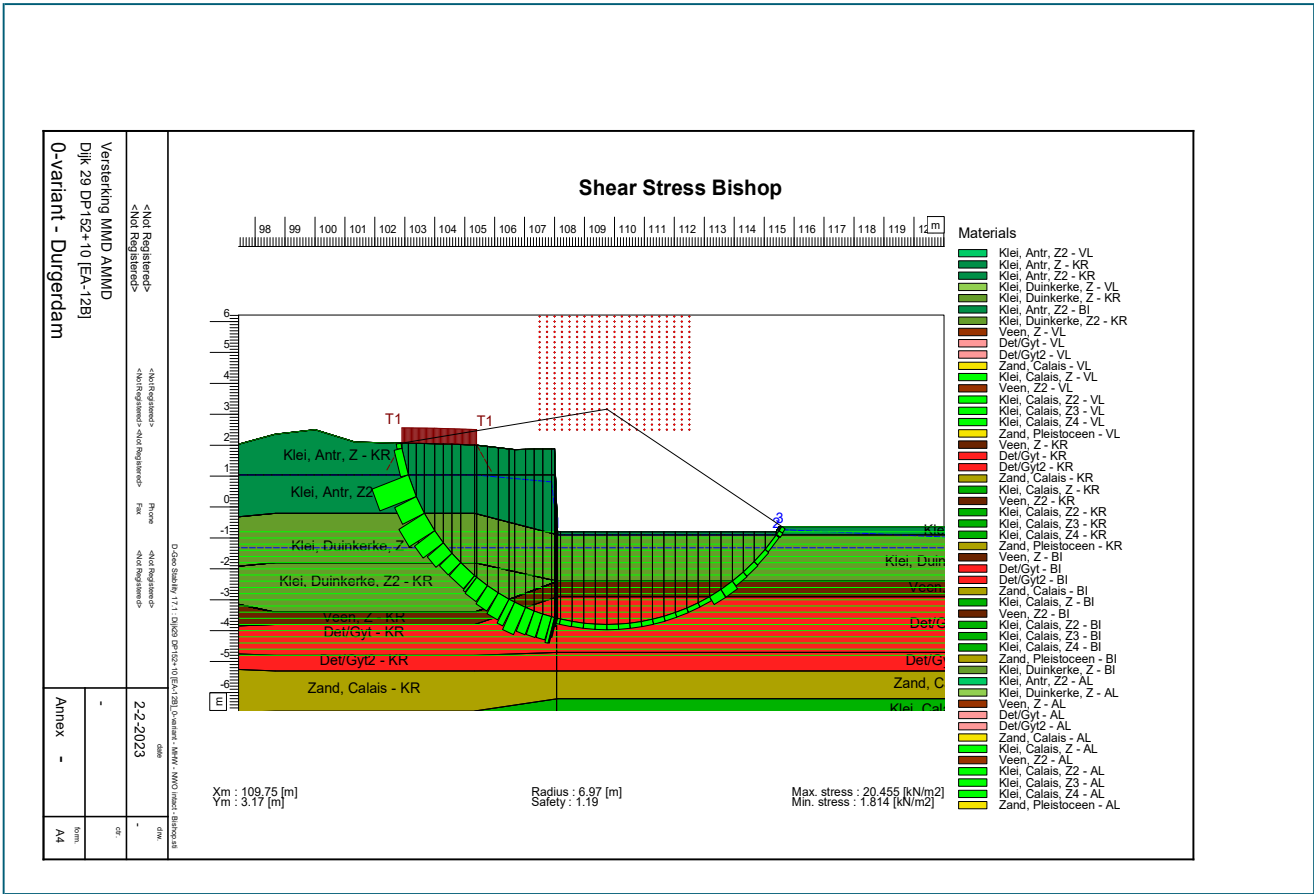
DIJK 29 DP152+10 [EA-12B] - LOGBOEK & TOETSING

Tabel 2.2 Toetsing 0-variant

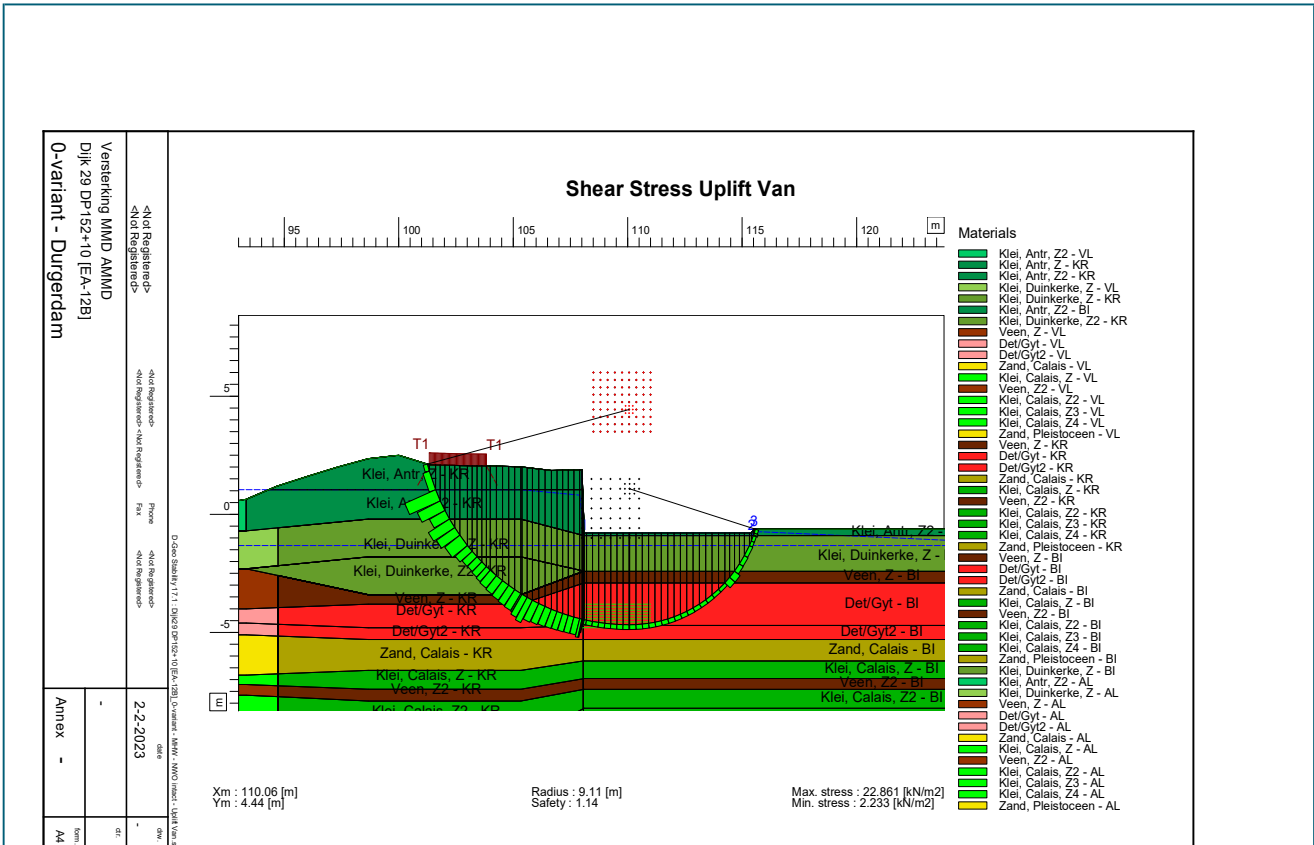
Toetsingsaspect	Opmerking/ verbeterpunten	Reactie
Basisinfo correct		
Stap 1 - Geometrie		
Profiel <i>Gebruik DTM, peiling Markermeer en waterlopen</i>	Ok	-
Locatie knikpunten in geometrie	Binnenteen rechts van de sloot is niet heel logisch. Zal voor eindresultaat niet uitmaken, alleen waar de verticale laagscheiding tussen BI en AL zit. Glijcirkels zitten daar ver buiten.	Eens. Berekening is echter niet aangepast. De verticale scheiding tussen BI en AL ligt inderdaad ver buiten de gevonden glijcirkels, dus aanpassing zal geen effect hebben op de resultaten. Daarnaast is voor de binnenberm en het achterland dezelfde sondering gebruikt (zie logboek grondopbouw), dus het verloop van de grondlagen tussen BI en AL zal niet veranderen. Het verschil in POP tussen BI en AL is ook minimaal en voor de bovenste vier grondlagen (t/m de laag Det/Gyt) hetzelfde.
Locaties sonderingen in geometrie	Ok	-
Grondparameters <i>volumiek gewicht, φ-c van zand</i>	Ok	-
Bodemopbouw getoetst (implementatie)	Ok	-
Stap 2 - PL lijnen		
Freatische lijn <i>buitenwaterstand, polderpeil, verloop</i>	Ok	-
Stijghoogtelijn(en) <i>hoogte, verloop, interpolatielengte</i>	Ok	-
Stap 3 - Su-tool		
Sondering-tool <i>laagscheidingen, Nkt-waarde</i>	Ok	-
Spanningen (water-, effectief)	Ok	-
POP-waarden <i>sondering vs. spanning vs. constant</i>	Ok	-
D-Geo Stability		
Verkeersbelasting [6 kPa?]	Ok	-
Maatgevende glijvlak	Spencer niet getoetst. Bewust (meestal niet handig met dit soort profielen)? Allicht benoemen in het logboek.	Er is inderdaad geen berekening met Spencer gemaakt, omdat dit vaak geen realistische resultaten (glijvlakken en stabiliteitsfactoren) geeft. Dit is aangevuld in het logboek.
Overig	-	-
Logboek	-	-
Conclusie	Twee punten, maar die zullen het eindresultaat niet doen wijzigen.	Ok. De berekeningen zijn niet aangepast, omdat de aanpassingen geen effect zullen hebben op de resultaten (zie ook reactie op opmerkingen hierboven). In het logboek is wel aanvulling opgenomen over STBI-berekeningen met Spencer.
Opmerkingen revisie		

DIJK 29 DP152+10 [EA-12B] - LOGBOEK & TOETSING

Afbeelding 2.1 Maatgevend bezwijkvlak STBI (Bishop) - NWO intact

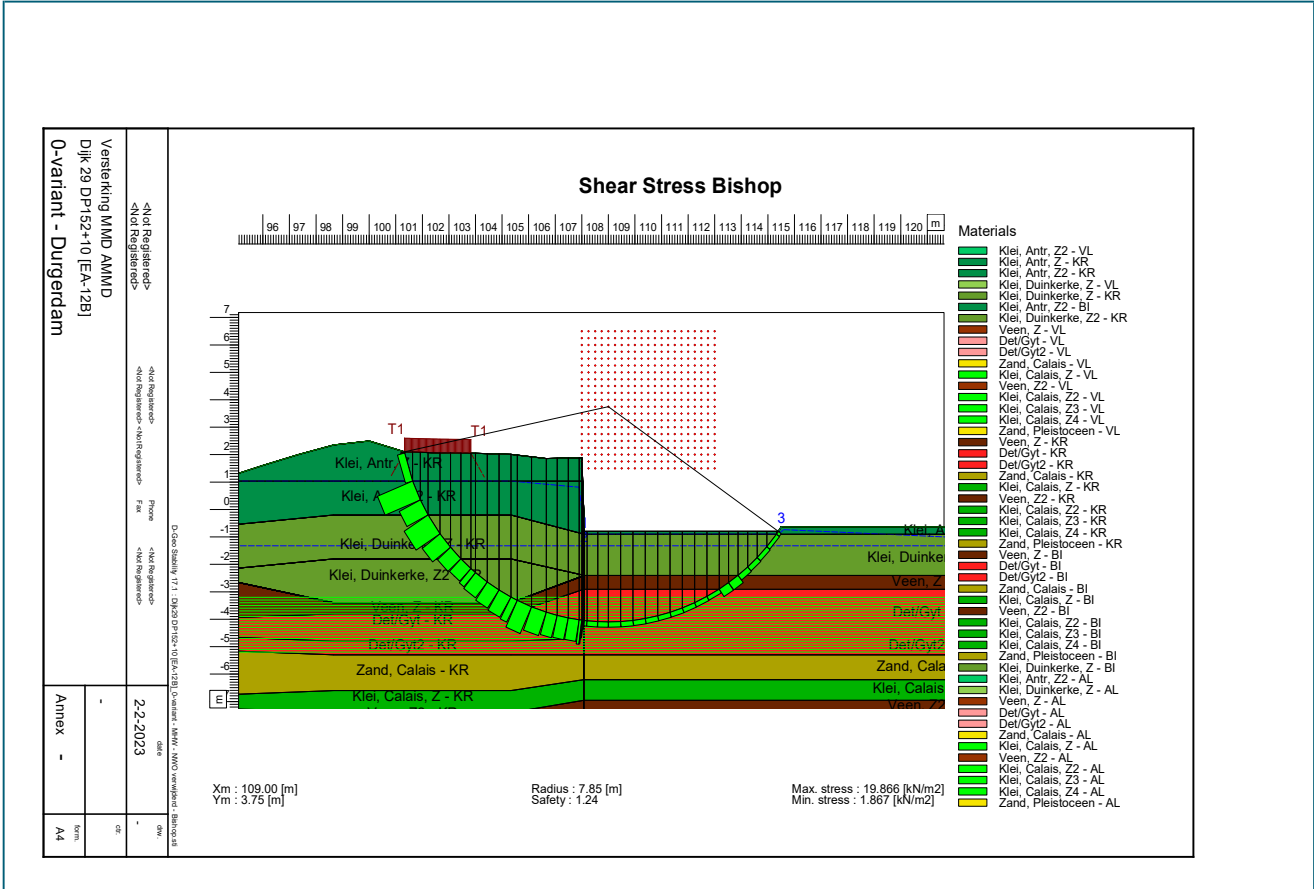


Afbeelding 2.2 Maatgevend bezwijkvlak STBI (Uplift Van) - NWO intact

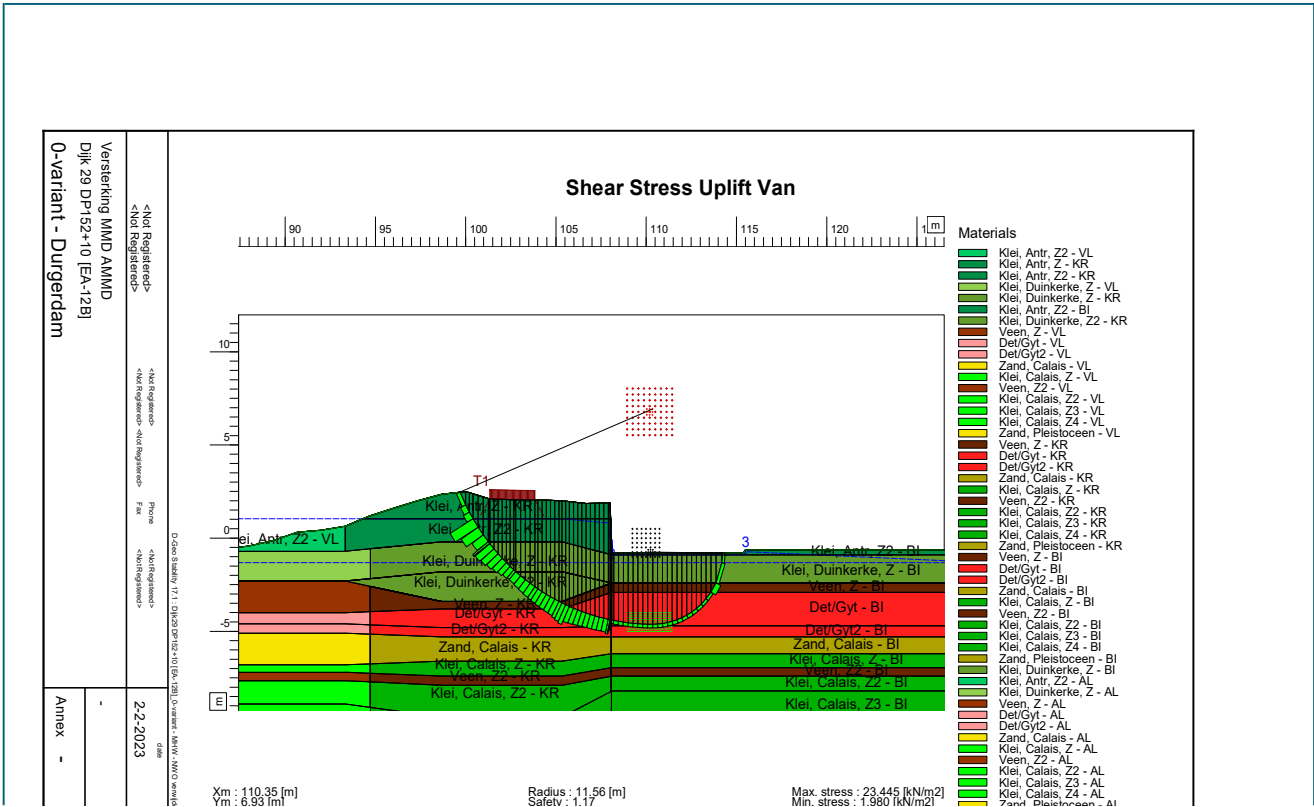


DIJK 29 DP152+10 [EA-12B] - LOGBOEK & TOETSING

Afbeelding 2.3 Maatgevend bezijkvlak STBI (Bishop) - NWO verwijderd



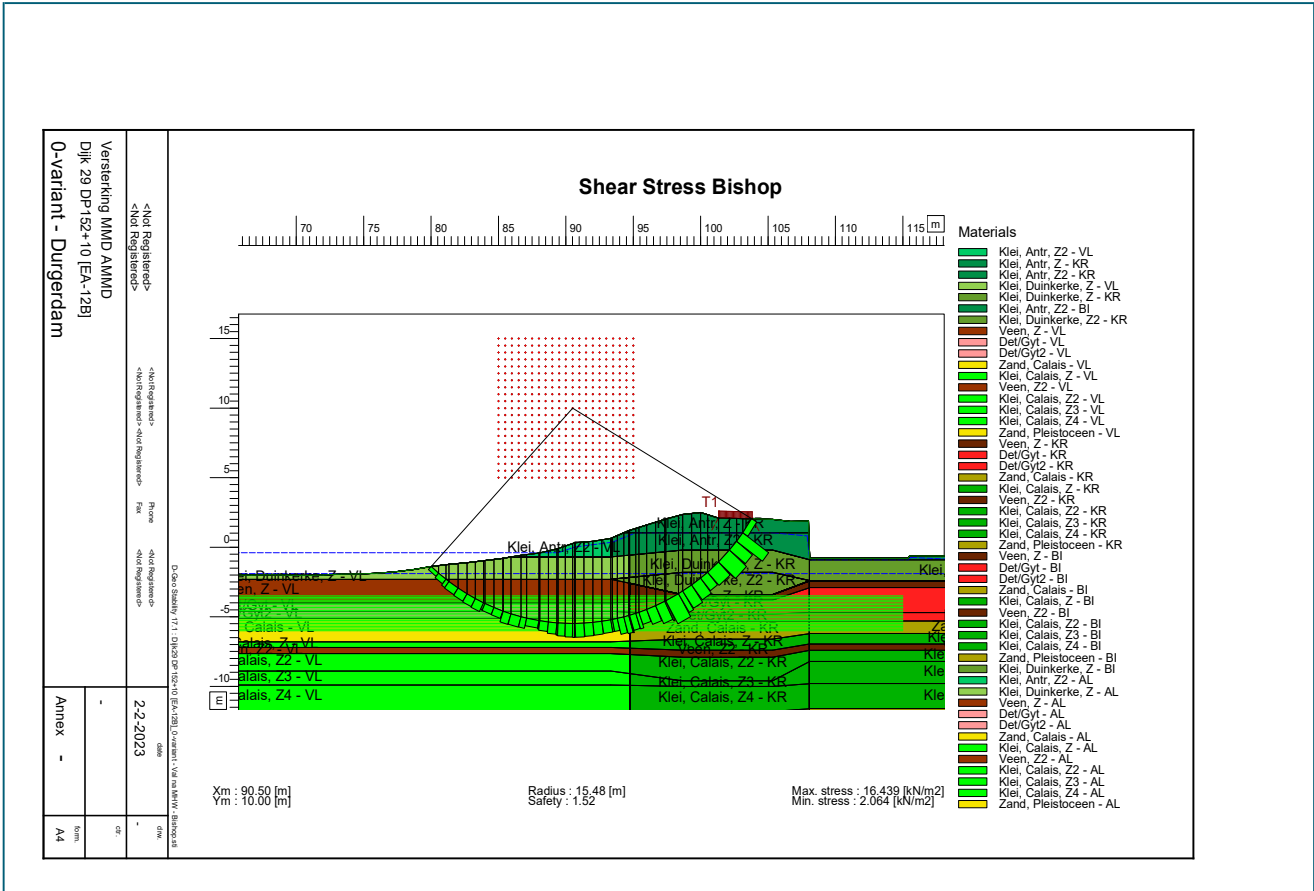
Afbeelding 2.4 Maatgevend bezijkvlak STBI (Uplift Van) - NWO verwijderd



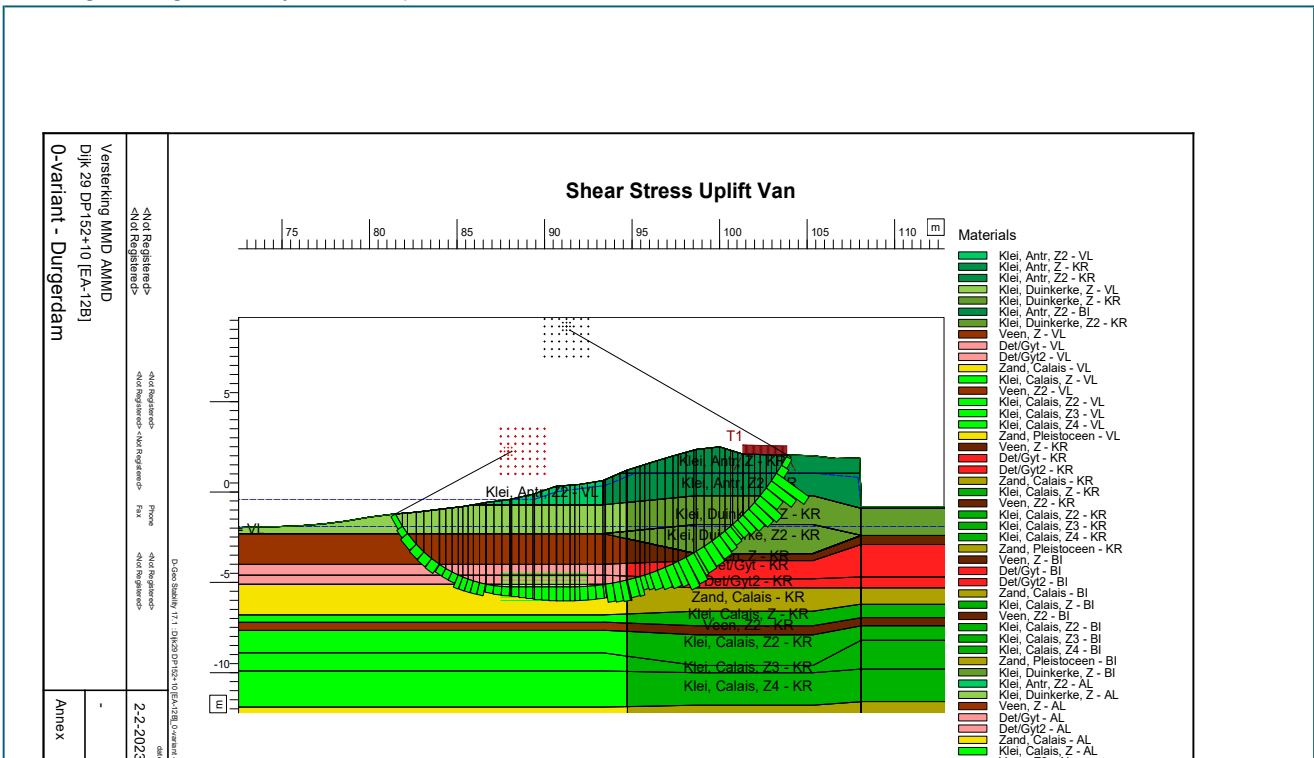
DIJK 29 DP152+10 [EA-12B] - LOGBOEK & TOETSING

ref	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Afbeelding 2.5 Maatgevend bezwijkvlak STBU (Bishop)



Afbeelding 2.6 Maatgevend bezwijkvlak STBU (Uplift Van)



DIJK 29 DP152+10 [EA-12B] - LOGBOEK & TOETSING

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Xm : 88.13 [m]
Ym : 2.25 [m]

Radius : 7.50 [m]
Safety : 1.50

Max. stress : 17.562 [kN/m²]
Min. stress : 1.845 [kN/m²]

- Klei, Calais, Z2 - AL
- Klei, Calais, Z3 - AL
- Klei, Calais, Z4 - AL
- Zand, Pleistoceen - AL

DIJK 29 DP152+10 [EA-12B] - LOGBOEK & TOETSING

DIJK 28 DP149+20 [EA-12A] - LOGBOEK & TOETSING

Op dit tabblad kunnen alle wijzigingen worden bijgehouden die zijn uitgevoerd ten opzichte van de 'standaard' geëxporteerde sommen vanuit deze sheet en eventuele aanpassingen die doorgevoerd zijn in de sheet om deze fit-for-purpose te maken.

ID: EA-12A_DP149+20_0-var-definitief_230301_3.1.0

DoV-tool versie: 3.1.0

VOORTGANG

Tabel 0.1 Voortgang

Onderdeel	Opsteller	Toetsers	Data			
			Concept	Toetsing	Revisie	Akkoord definitief
Grondopbouw	Ilona Schrijver	Joost v.d. Meer	13-11-2019	18-11-2019	25-11-2019	26-11-2019
0-variant	Ilona Schrijver	Jasper Sluis	28-11-2022	8-12-2022	13-12-2022 / 1-3-2023	13-12-2022

Tabel 0.2 Veiligheidsfactoren

	S _{F_{eis}}	Concept	Toetsing	Revisie	Definitief
0-variant - NWO intact	STBI (Bishop)	0.83	-	0.96	0.96
	STBI (Uplift Van)	0.79	-	0.90	0.90
0-variant - NWO verwijderd	STBI (Bishop)	0.98	-	0.98	0.98
	STBI (Uplift Van)	0.93	-	0.93	0.93
0-variant	STBU (Bishop)	1.18	-	1.18	1.18
	STBU (Uplift Van)	1.17	-	1.17	1.17

1 GRONDOPBOUW

Tabel 1.1 Logboek grondopbouw

Datum	Wie	Onderwerp	Wijziging
12-11-2019	Ilona Schrijver	Maatgevend profiel	Profiel DP149+20 is gekozen als tweede maatgevende profiel voor dijksectie EA-12A. Dit profiel is met name gekozen vanwege de geometrie van de dijk (steil binnen- en buitentalud).
12-11-2019	Ilona Schrijver	Grondopbouw	Voor de grondopbouw is uitgegaan van de sonderingen: - BCPT28-148+90VL - LKMP28-148+90KR - DKMB28-149+20BI (DKMB14) - BCPT28-148+90AL Daarnaast is er in het achterland ook een handboring uitgevoerd (HB28-148+90AL) die is gebruikt voor de interpretatie van de grondopbouw. Ter hoogte van het achterland is ook nog een tweede sondering uitgevoerd ter hoogte van DP149+20 (DKMB15). De grondopbouw volgens deze sondering is vergelijkbaar met de opbouw volgens BCPT28-148+90AL, alleen de conusweerstand zijn hoger. Er wordt daarom voor het achterland uitgegaan van de sondering ter hoogte van DP148+90. Ter hoogte van de kruin zijn ook twee sondering uitgevoerd: een ter hoogte van DP148+90 en een ter hoogte van DP149+20 (LKMP13). De sondering ter hoogte van DP149+20 geeft over het algemeen een iets lagere conusweerstand, maar bevat ook meer veen. Daarnaast geeft de sondering ter hoogte van DP148+90 een logischer verloop met de grondopbouw in de rest van het profiel. Voor de kruin wordt daarom uitgegaan van LKMP28-148+90KR.
25-11-2019	Ilona Schrijver	Grondopbouw	Grondopbouw is aangepast n.a.v. de toetsing.
25-11-2019	Ilona Schrijver	Grondopbouw	Volgens de gehanteerde sonderingen is er rond NAP -9,0m mogelijk nog een dun veenlaagje aanwezig. Dit laagje is niet opgenomen in de grondopbouw, omdat dit laagje niet meer relevant is voor de glijvlakken. Daarnaast is het aantal lagen dat in de grondopbouw opgenomen kan worden beperkt, dus er is voor gekozen om het veenlaagje rond NAP -9,0m niet mee te nemen.
28-11-2022	Ilona Schrijver	Herbeoordeling	Voor de herbeoordeling van de Durgerdammerdijk is de grondopbouw gehanteerd die in eerdere fasen is vastgesteld voor deze doorsnede.

Tabel 1.2 Toetsing grondopbouw

DIJK 28 DP149+20 [EA-12A] - LOGBOEK & TOETSING

Locatie	Opmerkingen	Reactie
Algemeen	<p>Erg moeilijk profiel, maar uiteindelijk kan ik me toch grotendeels vinden in jouw De zandlaag is niet zo duidelijk, maar ik zou hem er toch zo inhouden o.b.v. de boorbeschrijving en het lage wrijvingsgetal.</p> <p>Je zou nog een dun laagje veen kunnen opnemen rond NAP -9m, maar vanwege het aantal grondlagen en gezien het feit dat deze voor de glijvlakken niet relevant is zou ik dat niet doen (hebben we in andere doorsneden ook niet gedaan). Maar misschien wel goed om even in logboek op te nemen dat we deze hebben genegeerd.</p>	<p>Ok.</p> <p>Akkoord.</p> <p>Het veenlaagje rond NAP -9,0m is inderdaad niet opgenomen vanwege het beperkte aantal grondlagen dat ingevoerd kan worden (ik zit al aan 15 lagen) en deze laag is vanwege de diepe ligging niet meer relevant voor de glijvlakken. Dit is nu ook aangevuld in het logboek.</p>
Achterland	<ul style="list-style-type: none"> - Kies voor start veen NAP -2,1m (waar sondering begint); - Klei, Duinkerke vanaf NAP -3,2m; - Zand, Calais van NAP -4,5m tot -5,5m (niet te dik maken); - Klei, Calais van NAP -5,5m tot -6,3m; - Verder akkoord. 	<p>Akkoord, aangepast. O.b.v. van de consuweerstand is veenlaag wel opgesplitst in twee lagen (knip op NAP -2,6m). Dit geeft ook een logisch verloop van de grondlagen tussen de binnenberm en het achterland.</p>
Binnenberm	Akkoord.	-
Kruin	<ul style="list-style-type: none"> - Waar komt het niveau NAP -1,18m vandaan? Ik zou NAP -1,11m aanhouden (o.b.v. voorboring sondering); - Verder akkoord. 	<p>Volgens de beschrijving van de voorboring zou de laagscheiding inderdaad op NAP +1,11m liggen. Vanwege de ligging van de freatische lijn in de kruin tijdens MHW is echter gekozen voor een laagscheiding op NAP +1,18m. Het is overbodig om op NAP +1,11m ook nog een laagscheiding te maken, dan krijg je wel een heel dunne grondlaag (en het aantal toepasbare lagen is beperkt), en het effect hiervan op de stabiliteit is verwaarloosbaar. De laagscheiding is daarom op NAP +1,18m gelaten.</p>
Voorland	<ul style="list-style-type: none"> - Je zou van NAP -4,3m tot -4,6m een veenlaagje op kunnen nemen (in lijn met andere sonderingen); - Verder akkoord. 	<p>Akkoord, laagje is toegevoegd.</p>

DIJK 28 DP149+20 [EA-12A] - LOGBOEK & TOETSING

2 0-VARIANT

Tabel 2.1 Logboek 0-variant

Datum	Wie	Onderwerp	Wijziging
28-11-2022	Ilona Schrijver	Geometrie	<p>Aan de geometrie van doorsnede DP 149+20 is conform de uitgangspunten voor de herbeoordeling een souterrain toegevoegd (5% diepste pand en 5% kortste pand):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diepte: NAP -0,70 m - Lengte: 5,3 m <p>Het algemeen beeld binnen Durgerdam is dat het maaiveldniveau achter het pand vrijwel gelijk is aan het vloerniveau van het souterrain van het pand of slechts enkele centimeters hoger ligt. Het maaiveldniveau direct achter het pand is daarom gelijk getrokken met het gemeten punt in de dijkgeometrie (DTM) achter het pand. Dit betekent dat het maaiveld direct achter het pand op NAP - 0,689 m ligt en horizontaal verloopt.</p>
28-11-2022	Ilona Schrijver	Freatische lijn	<p>Het freatisch niveau in de kruin is conform de uitgangspunten voor de herbeoordeling aangepast naar de waterstand bij norm. Deze is voor de korte termijn (zichtjaar 2035) gelijk aan NAP +1,03 m. De stijghoogte in het Pleistoceen is gelijk aan NAP -1,90 m bij dagelijkse omstandigheden en Val na MHW en gelijk aan NAP -1,33 m bij MHW.</p>
28-11-2022	Ilona Schrijver	Verkeersbelasting	<p>Conform uitgangspunten voor de herbeoordeling wordt voor het scenario 'NWO intact' gerekend met een verkeersbelasting van 6 kN/m² op de meest ongunstige locatie op de weg. Voor scenario 'NWO verwijderd' wordt gerekend met een verkeersbelasting van 3 kN/m² tegen de tuimeldijk aan.</p>
28-11-2022	Ilona Schrijver	Su-tool	<p>Voor de binnenberm is het maaiveldniveau in tabel 1.2 handmatig aangepast naar het maaiveldniveau in de sondering, alvorens de sondering is geïmporteerd. Zodoende komen de spanningen in de sondering en de geometrie beter met elkaar overeen.</p>
28-11-2022	Ilona Schrijver	Forbidden lines	<p>Voor het scenario 'NWO intact' wordt ervan uitgegaan dat het bezwijkvlak niet kan uittreden onder het pand. Er wordt daarom gerekend met forbidden lines rondom de contouren van het pand. Voor scenario 'NWO verwijderd' kan het bezwijkvlak wel uittreden onder het pand. Er wordt voor dit scenario gerekend met een forbidden line t.h.v. de voor- en achtergevel. De forbidden line bij de voorgevel wordt conform de uitgangspunten voor de herbeoordeling doorgetrokken tot 0,5 m onder het vloerniveau (dus voor dit profiel tot NAP -1,2 m).</p>
13-12-2022	Ilona Schrijver	Glijvlak Spencer	<p>Bij profielen waarin panden zijn geschematiseerd (resultierend in een plotseling verloop in de spanningen) worden met Spencer vaak geen reële bezwijkvlakken gevonden en dus ook geen betrouwbare factoren voor de stabiliteit. Voor deze doorsnede zijn voor STBI de glijvlakken volgens Spencer daarom niet beschouwd, maar enkele de glijvlakken volgens Bishop en Uplift Van.</p>
28-11-2022	Ilona Schrijver	Resultaten	<p>STBI: <u>NWO intact:</u> Bishop: 0,83 Uplift Van: 0,79 <u>NWO verwijderd:</u> Bishop: 0,98 Uplift Van: 0,93</p> <p>STBU: Bishop: 1,18 Uplift Van: 1,17</p>
13-12-2022	Ilona Schrijver	Revisie	<p>N.a.v. de toetsing is het verloop van de freatische lijn t.h.v. de buitenteen iets aangepast, zodat de freatische lijn overal onder het maaiveld/talud ligt. Als gevolg hiervan is de sterkte in het voorland iets gewijzigd (de voorlandsondering is uitgevoerd ter hoogte van de buitenteen en hier is het freatisch niveau iets verlaagd). Deze wijziging heeft echter geen effect op de stabiliteit, doordat de glijvlakken voor STBI en STBU beide de grondlagen in het voorland niet raken.</p>
2-2-2023	Ilona Schrijver	Geometrie	<p>Op basis van aanvullend uitgevoerd bebouwingsonderzoek, zijn de afmetingen van het geschematiseerde souterrain aangepast. Daarbij is nog steeds uitgegaan van het 5% diepste pand en 5% kortste pand. De nieuwe afmetingen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diepte: NAP -0,7 m - Lengte: 7,4 m <p>De sterktes in de ondergrond (uit Stap 3 - Su-tool) zijn daarbij ongewijzigd.</p>

DIJK 28 DP149+20 [EA-12A] - LOGBOEK & TOETSING

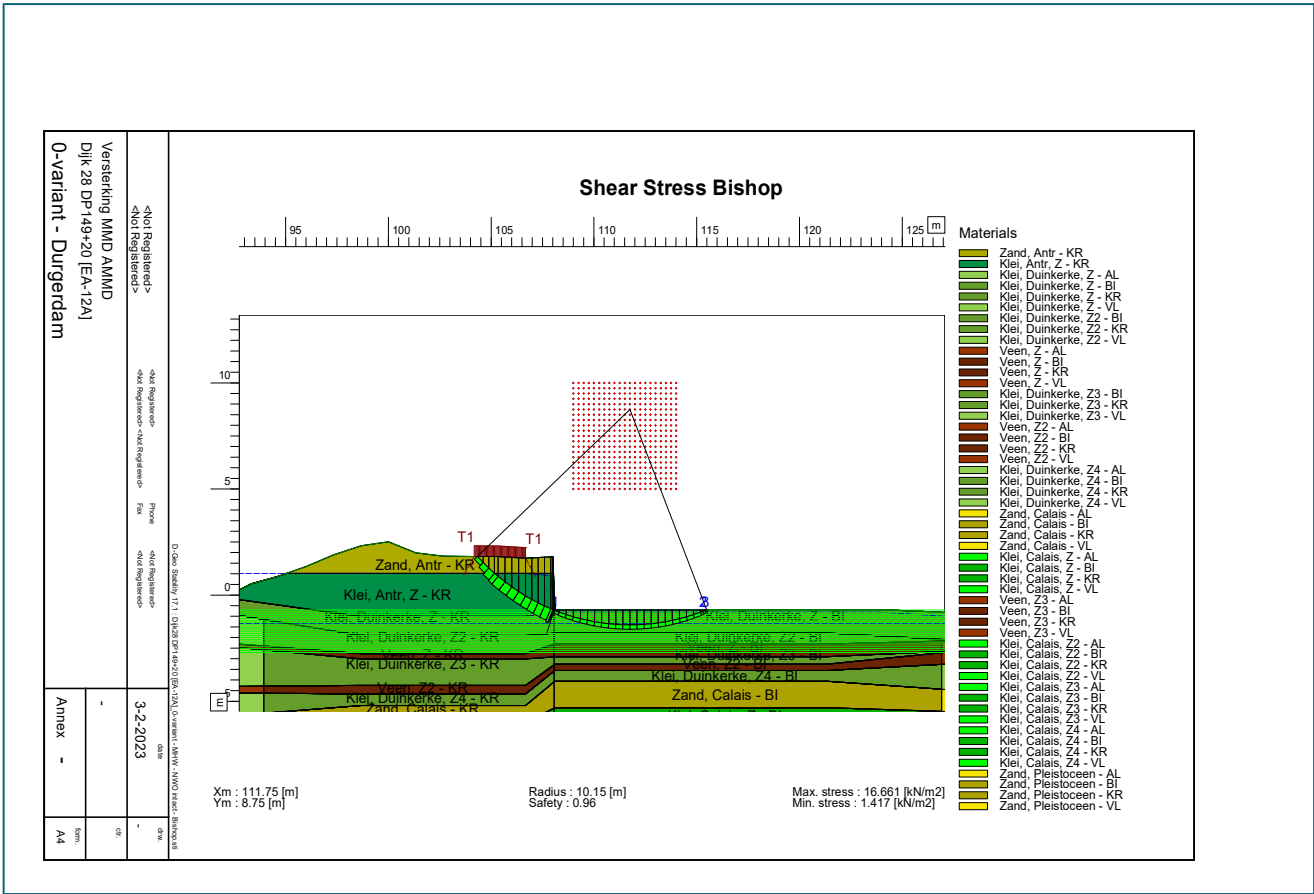
2-2-2023	Ilona Schrijver	Resultaten	<p>STBI: <i>NWO intact:</i> Bishop: 0,96 Uplift Van: 0,90 <i>NWO verwijderd:</i> Bishop: 0,98 Uplift Van: 0,93</p> <p>STBU: Bishop: 1,18 Uplift Van: 1,17</p>
1-3-2023	Ilona Schrijver	Freatische lijn	<p>Het voorland bij sectie EA-12A bestaat uit polder IJdoorn. Dit voorland wordt omringd door een dijk met een hoogte vanaf ca. NAP +0,3 m. Bij een val van de buitenwaterstand wordt het overtollige water uit de polder gepompt. Dit betekent dat de buitenwaterstand niet direct zal dalen tot het streefpeil, maar dat dit gereguleerd gebeurt. Voor Val na MHW wordt daarom gerekend met een waterstand die iets hoger ligt dan het streefpeil en ca. gelijk is aan het maaiveldniveau in de polder. Er wordt voor Val na MHW gerekend met een buitenwaterstand gelijk aan NAP -0,6 m. Door de ligging van het maatgevende bezwijkvlak voor STBU resulteert dit echter niet in een wijziging van de gevonden stabiliteitsfactoren.</p>

Tabel 2.2 Toetsing 0-variant

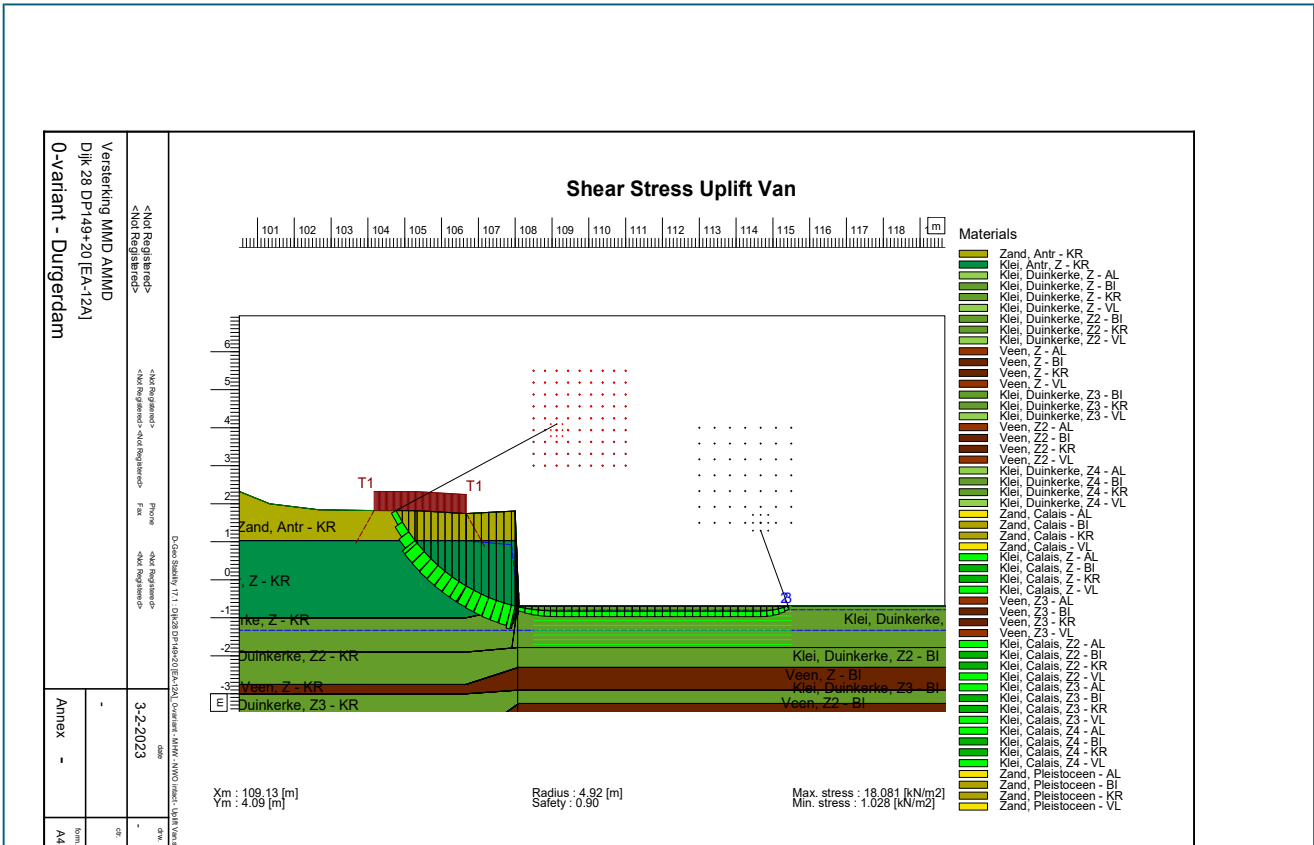
Toetsingsaspect	Opmerking/ verbeterpunten	Reactie
Basisinfo correct		
Stap 1 - Geometrie		
Profiel <i>Gebruik DTM, peiling Markermeer en waterlopen</i>	Ok	-
Locatie knikpunten in geometrie	Ok	-
Locaties sonderingen in geometrie	Ok	-
Grondparameters <i>volumiek gewicht, φ-c van zand</i>	Ok	-
Bodemopbouw getoetst (implementatie)	Ok	-
Stap 2 - PL lijnen		
Freatische lijn <i>buitenwaterstand, polderpeil, verloop</i>	In dagelijkse situatie loopt freatische lijn boven buitentalud. Zal marginaal verschil hebben (hooguit bij spanningsbepaling met lamellen in Stap 4).	Freatische lijn is ter hoogte van de buitenteen iets verlaagd, waardoor deze nu overal onder het talud/maaiveld ligt. Als gevolg hiervan zijn de sterktes in het voorland iets gewijzigd. Door de ligging van de glijvlakken voor STBU (deze raken de grondlagen - VL niet), zijn de resultaten niet gewijzigd.
Stijghoogtelijn(en) <i>hoogte, verloop, interpolatielengte</i>	Ok	-
Stap 3 - Su-tool		
Sondering-tool <i>laagscheidingen, Nkt-waarde</i>	Ok	-
Spanningen (water-, effectief)	Ok	-
POP-waarden <i>sondering vs. spanning vs. constant</i>	Ok	-
D-Geo Stability		
Verkeersbelasting [6 kPa?] Maatgevende glijvlak	Ok Spencer niet getoetst. Bewust (meestal niet handig met dit soort profielen)? Allicht benoemen in het logboek.	Er is inderdaad geen berekening met Spencer gemaakt, omdat dit vaak geen realistische resultaten (glijvlakken en stabiliteitsfactoren) geeft. Dit is aangevuld in het logboek.
Overig	-	-
Logboek	-	-
Conclusie	Twee punten, maar die zullen het eindresultaat niet doen wijzigen.	Zie de reacties op de opmerkingen hierboven. De freatische lijn in de dagelijkse situatie is aangepast, maar dit heeft geen effect op de resultaten. Spencer is inderdaad bewust niet beschouwd. Dit is opgenomen in het logboek.
Opmerkingen revisie		

DIJK 28 DP149+20 [EA-12A] - LOGBOEK & TOETSING

Afbeelding 2.1 Maatgevend bezwijkvlak STBI (Bishop) - NWO intact

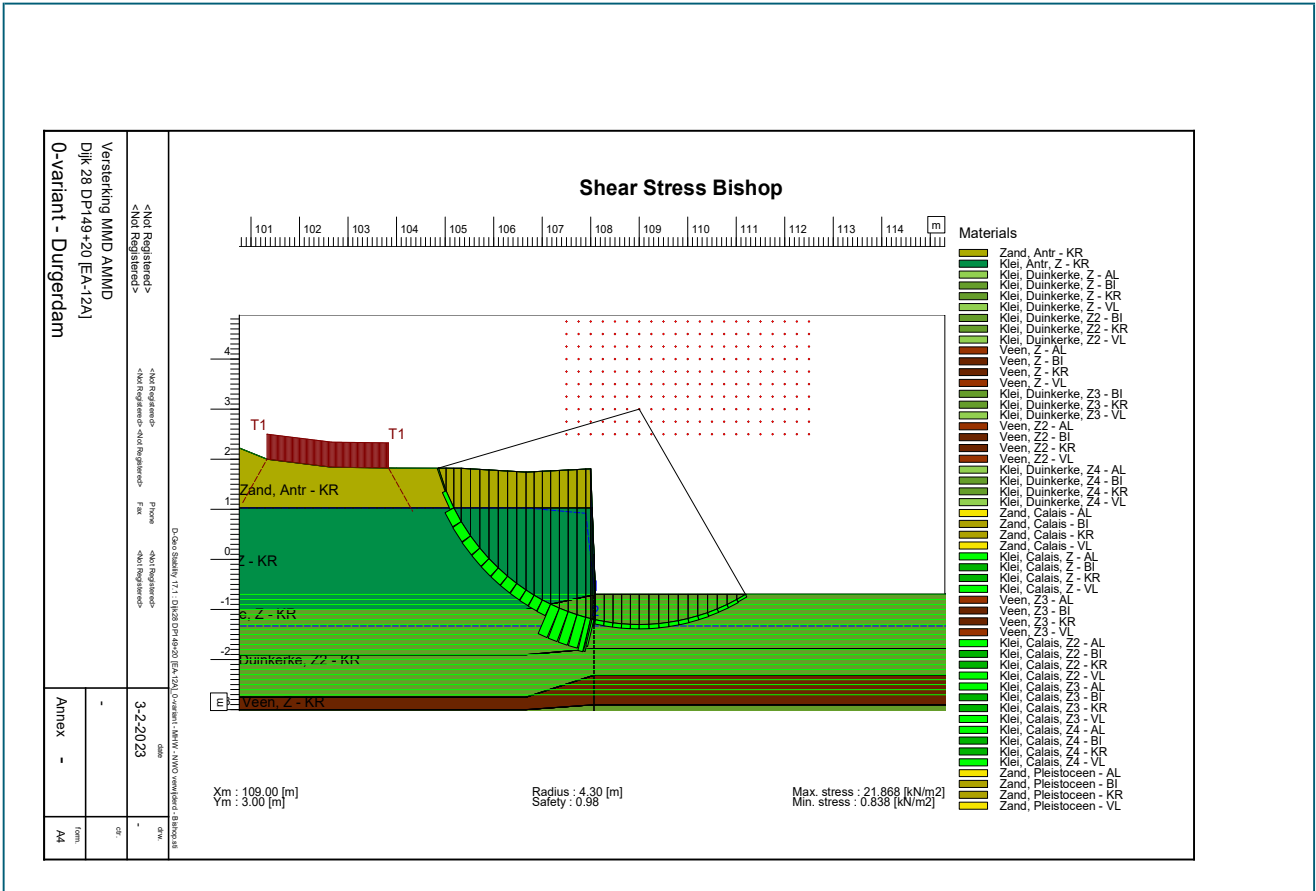


Afbeelding 2.2 Maatgevend bezwijkvlak STBI (Uplift Van) - NWO intact

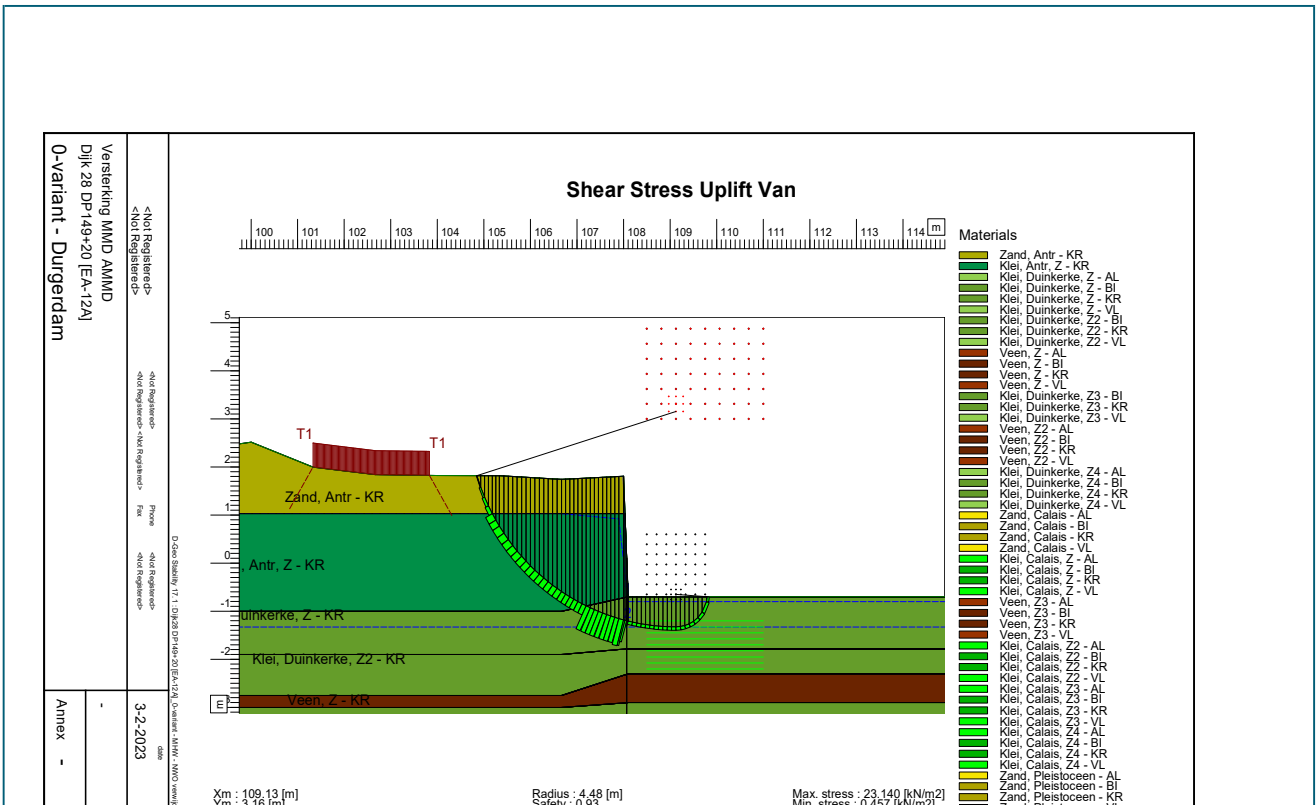


DIJK 28 DP149+20 [EA-12A] - LOGBOEK & TOETSING

Afbeelding 2.3 Maatgevend bezwijkvlak STBI (Bishop) - NWO verwijderd



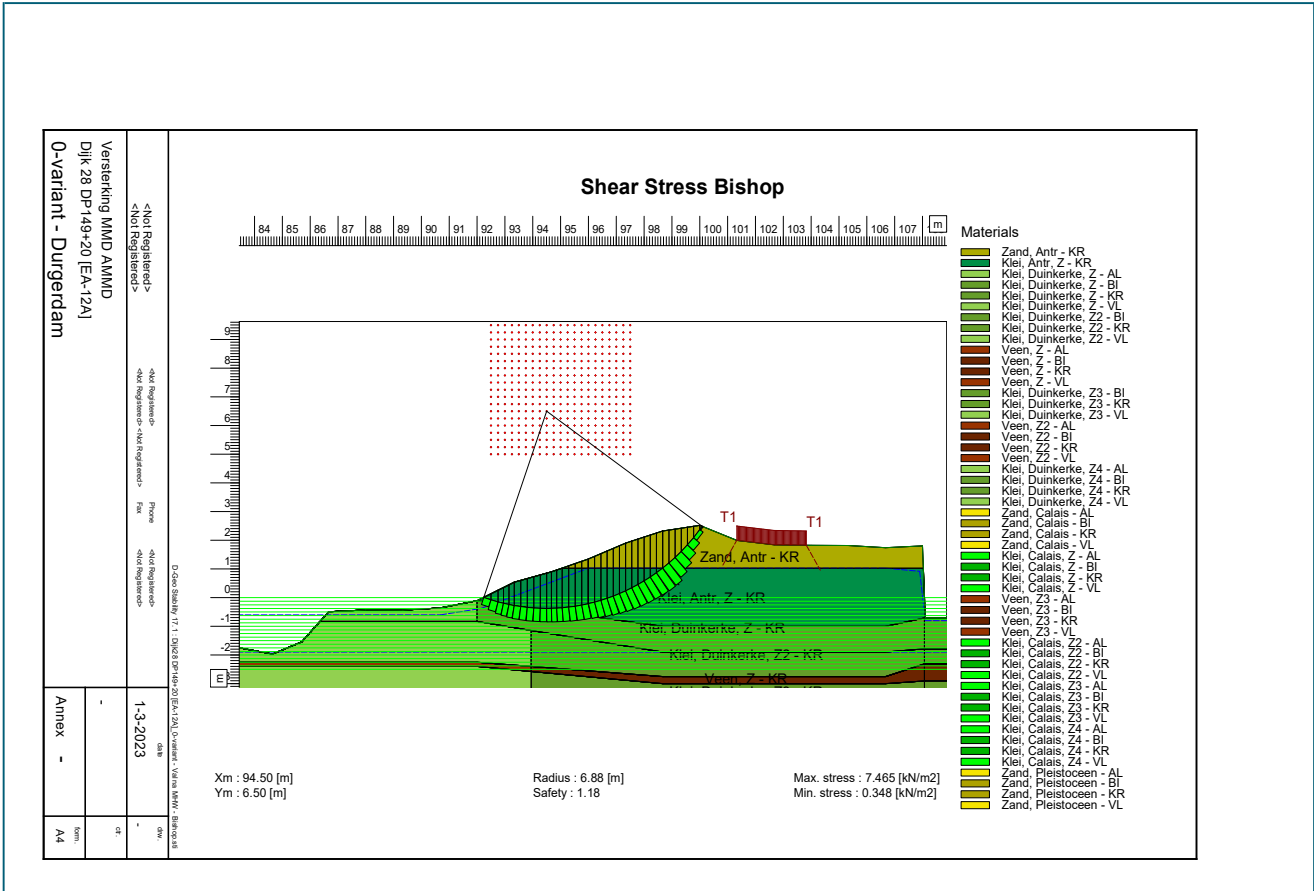
Afbeelding 2.4 Maatgevend bezwijkvlak STBI (Uplift Van) - NWO verwijderd



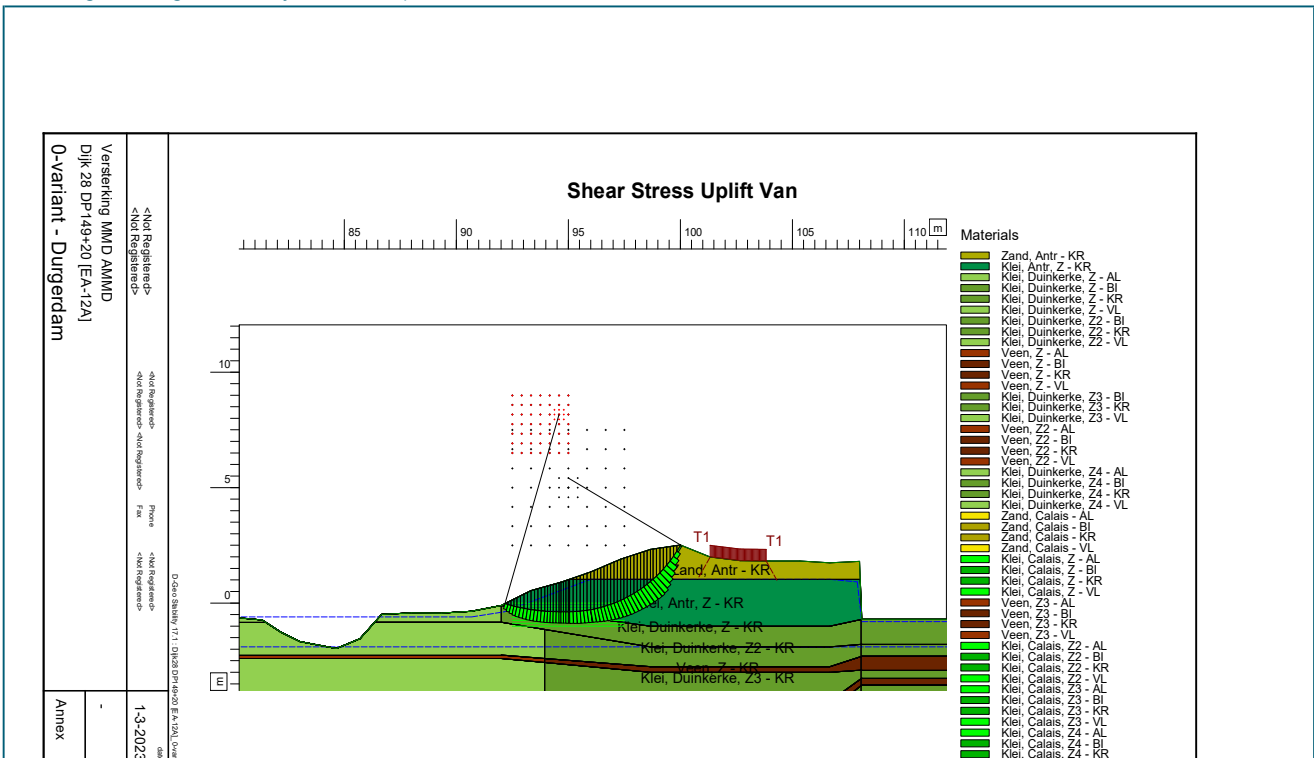
DIJK 28 DP149+20 [EA-12A] - LOGBOEK & TOETSING

Form	Form	Form	Form
A4	A4	A4	A4

Afbeelding 2.5 Maatgevend bezwijkvlak STBU (Bishop)



Afbeelding 2.6 Maatgevend bezwijkvlak STBU (Uplift Van)



DIJK 28 DP149+20 [EA-12A] - LOGBOEK & TOETSING

AD	02	03
----	----	----

Xm : 94.58 [m]
Ym : 8.17 [m]

Radius : 8.54 [m]
Safety : 1.17

Max. stress : 7.269 [kN/m2]
Min. stress : 0.056 [kN/m2]

-  Niet, Lbiats, Z4 - VL
-  Zand, Pleistoceen - AL
-  Zand, Pleistoceen - BL
-  Zand, Pleistoceen - KR
-  Zand, Pleistoceen - VL

DIJK 28 DP149+20 [EA-12A] - LOGBOEK & TOETSING

DIJK 28 DP148+00 [EA-11] - LOGBOEK & TOETSING

Op dit tabblad kunnen alle wijzigingen worden bijgehouden die zijn uitgevoerd ten opzichte van de 'standaard' geëxporteerde sommen vanuit deze sheet en eventuele aanpassingen die doorgevoerd zijn in de sheet om deze fit-for-purpose te maken.

ID: EA-11_DP148+0_0-var-definitief_230301_3.1.0

DoV-tool versie: 3.1.0

VOORTGANG

Tabel 0.1 Voortgang

Onderdeel	Opsteller	Toetsers	Data			
			Concept	Toetsing	Revisie	Akkoord definitief
Grondopbouw	Ilona Schrijver	Richard de Jager	2-12-2022	6-12-2022	9-12-2022	9-12-2022
0-variant	Ilona Schrijver	Jasper Sluis	12-12-2022	12-12-2022	- / 1-3-2023	12-12-2022

Tabel 0.2 Veiligheidsfactoren

	S _F eis	Concept	Toetsing	Revisie	Definitief
0-variant	STBI (Bishop)	1.14	-	-	1.14
	STBI (UpliftVan)	1.13	-	-	1.13
	STBI (Spencer)	1.14	-	-	1.14
	STBU (Bishop)	1.00	-	1.07	1.07
	STBU (Uplift Van)	0.96	-	1.05	1.05

1 GRONDOPBOUW

Tabel 1.1 Logboek grondopbouw

Datum	Wie	Onderwerp	Wijziging
2-12-2022	Ilona Schrijver	Profiel	De laatste ca. 150 m van sectie EA-11 (van DP 147+50 tot DP 149+00) worden meegenomen in de beschouwing van Durgerdam (voorheen Module 16). Het meest noorderlijk gelegen rekenprofiel voor Durgerdam (Sectie EA-12A - DP 149+20) wordt voor dit deel van sectie EA-11 niet representatief geacht vanwege het verschil in kruinhoogte en de afwezigheid van de bebouwing. Het meest zuidelijke rekenprofiel van Module 15 (sectie EA-11 - DP 145+90) wordt eveneens niet representatief geacht vanwege het verschil in grondopbouw (aanwezigheid/afwezigheid van een zandlaag rond NAP -5,0 m). Voor het deel van sectie EA-11 tussen DP 147+50 en DP 149+00 wordt daarom een extra rekenprofiel beschouwd.
2-12-2022	Ilona Schrijver	Grondopbouw	Voor de grondopbouw is uitgegaan van de sonderingen: - BCPT28-147+90VL - LKMP28-147+90KR - LKMP28-147+90BI - BCPT28-147+90A In het achterland is ook een handboring beschikbaar (HB28-147+90A) die is gebruikt voor de interpretatie van de grondopbouw.
2-12-2022	Ilona Schrijver	Grondopbouw	- De humeuze laag boven de eerste veenlaag is geschematiseerd als klei, Duinkerke. Het wrijvingsgetal uit de kruin- en binnenbermsondering is net wat te laag voor veen. In de handboring is (vrijwel) geen detritus/gyttja aangetroffen (enkel een spoor van een gyttjalaag over een tussen ca. NAP -3,8 m en NAP -4,0 m, maar dat wordt verwaarsloosbaar geacht), dus is er gekozen voor klei, Duinkerke. - De dikte van de zandlaag rond ca. NAP -6,0 m is gekozen o.b.v. de handboring in het achterland die een zandlaag aangeeft tussen ca. NAP -4,3 m en NAP -6,5 m. Voor de kruin is daarom de bovenzijde van de zandlaag gekozen op NAP -5,1 m, ondanks dat de conusweerstand over het eerste deel van de grondlaag wat laag is. Hetzelfde geldt ook voor de binnenbermsondering. O.b.v. deze conusweerstand wordt ervan uitgegaan dat deze tussenzandlaag niet watervoerend is. - Het veenlaagje dat aanwezig is rond ca. NAP -9,4 m is niet opgenomen in de schematisatie van de ondergrond. Gezien de aanwezigheid van de tussenzandlaag tussen ca. NAP -5,0 m en NAP -6,5 m, zal dit veenlaagje waarschijnlijk geen invloed hebben op de stabiliteit.

DIJK 28 DP148+00 [EA-11] - LOGBOEK & TOETSING

Tabel 1.2 Toetsing grondopbouw

Locatie	Opmerkingen	Reactie
Algemeen	Je hebt relatief veel lagen gedefinieerd, met name onder de zandlaag (-5m NAP). Ik zou dat een stuk simpeler maken, en hooguit twee delen klei Calais hanteren. Diepe veenlagen/klei Duinkerke lagen zijn geologisch niet consistent, en ik zie de meerwaarde er niet van om veel sublagen te definiëren want het glijvlak zal waarschijnlijk niet zo diep gaan. Bovendien suggereert het een nauwkeurigheid die er niet is. Een derde reden is dat je de sterkte ook niet goed kan afleiden omdat de conusweerstand van dunne lagen beïnvloed wordt door boven- en onderliggende lagen.	Eens. Door de tussenzandlaag zullen de glijvlakken waarschijnlijk niet door het diepere klei, Calais gaan. Daarom zijn de onderste lagen samengevoegd zoals voorgesteld. Daarnaast is binnen het project het veen veelal sterker dan de klei, dus zal de sterkte van de onderste lagen op deze wijze waarschijnlijk ook niet overschat
Achterland	- Ik zou voor de veenlaag de handboring volgen, dus ongeveer een meter dikker. Het is lastig te onderscheiden op basis van de bolsondering. Die heeft geen wrijvingsgetal, en smeert de conusweerstand bovendien over een groter volume uit. Dat de veenlaag dikker is dan onder de berm en kruin is logisch, want daar is hij door de bovenbelasting samengedrukt. - Er lijkt inderdaad een dun laagje onder de veenlaag te zitten, maar ik vind het te dun om mee te nemen en zou het bij de veenlaag trekken. - Onder de zandlaag zou ik twee klei Calais lagen definiëren, tot ~-10m NAP en tot ~-11,5m NAP. Zie de algemene opmerking.	- Volgens de handboring is er in het achterland een veenlaag aanwezig van ca. NAP -1,90 m tot NAP -3,80 m. De sondering is echter iets voorgeboord. Om voor de hele veenlaag de sterkte uit de sondering te kunnen bepalen, is de veenlaag daarom aangepast naar NAP -2,0 m tot NAP -4,4 m. Daarmee is ook het dunne kleilaagje onder de veenlaag meegenomen als veen. Boven de veenlaag is tot NAP -2,0 m klei, Duinkerke geschematiseerd. - Onder de zandlaag is het grondpakket samengevoegd tot twee lagen klei, Calais: een van NAP -6,1 m tot NAP -9,7 m en een van NAP -11,7 m tot NAP -11,5 m.
Binnenberm	Grotendeels eens met de indeling boven het veen; ik zou alleen maar een laag klei Duinkerke definiëren. De bovenste laag klei Duinkerke is 0,5 m dik en zit bovenin de sondering, dus je kan hier ook geen sterkte uit halen want dit is grotendeels een overgang. Ik zou de veenlaag wat dikker nemen, de dunne kleilaag eronder erbij betrekken. Dan verder zoals in het achterland: twee calais lagen tot ~-10m NAP en ~-11,5m NAP.	- Volgens de beschrijving van het voorgeboorde deel is er vanaf ca. NAP -0,9 m humeuze klei (klei, veen) aanwezig. Vervolgens geeft de sondering vanaf ca. NAP -1,5 m een consistent beeld voor de kleilaag wat betreft conusweerstand en wrijvingsgetal. De opsplitsing op NAP -0,9 m is daarom gemaakt om voor het bovenste deel van de laag de standaard waarden voor de sterkte te gebruiken, en om vanaf ca. NAP -1,5 m de sterkte uit de sondering te halen. Splitsing op NAP -1,5 m is daarom niet aangepast. - Onder de zandlaag is het grondpakket samengevoegd tot twee lagen klei, Calais: een van NAP -6,45 m tot NAP -9,9 m en een tot NAP -11,7 m.
Kruin	Eens boven het veen. Verder zoals eerder beschreven: veenlaag samenvoegen met de dunne kleilaag eronder, en twee lagen Calais daaronder met een split op ~-9,5m NAP en ~-11m NAP.	Aangepast. Dunne kleilaag onder het veen is samengevoegd met de veenlaag en onder de zandlaag is het grondpakket samengevoegd tot twee lagen klei, Calais: een van NAP -6,7 m tot NAP -9,35 m en een tot NAP -11,55 m.
Voorland	Het veen is lastig uit de bolsondering te halen. Ik zou de veenlaag opnieuw wat dikker dan jij kiezen (geen kleilaag eronder), maar verder wel hetzelfde aanhouden. De veenlaag is dan ~1m dik, dus wel wat dunner dan in het achterland. Is dat consistent met andere profielen in de buurt, er zijn wellicht sonderingen waar je meer info uit kan halen? Onder het veen zou ik wederom versimpelen tot twee lagen Calais met een split rond ~-9m NAP en ~-11m NAP.	- Alle voorlandsonderingen die rond DP 147+90 zijn gestoken zijn bolsonderingen. Op basis daarvan is het lastig om meer te zeggen over de dikte van het veen in het voorland. Bij DP146+90 en DP149 is wel een boringen in het voorland beschikbaar. Deze laten beide zien dat er in het voorland een wat dikkere veenlaag aanwezig van 2,3 tot 2,8 m dik. In de bolsondering bij DP147+90 is iets een opbolling aanwezig vanaf ca. NAP -2,5 m. In de boring bij DP146+90 begint het veen op een vergelijkbaar niveau. In voorland is nu daarom veen geschematiseerd van NAP -2,5 m tot NAP -4,8 m, met daarboven klei, Duinkerke. - Onder de zandlaag is het grondpakket samengevoegd tot twee lagen klei, Calais: een van NAP -6,4 m tot NAP -9,2 m en een tot NAP -11,5 m.

DIJK 28 DP148+00 [EA-11] - LOGBOEK & TOETSING

2 0-VARIANT

Tabel 2.1 Logboek 0-variant

Datum	Wie	Onderwerp	Wijziging
9-12-2022	Ilona Schrijver	Geometrie	Voor sectie EA-11 (van DP 147+50 tot DP 149+00) wordt de herbeoordeling uitgevoerd aan de hand van doorsnede DP 148+00.
9-12-2022	Ilona Schrijver	Freatische lijn	De herbeoordeling wordt uitgevoerd voor de korte termijn met zichtjaar 2035. Het freatische niveau in de kruin is daarom gewijzigd t.o.v. het freatische niveau dat wordt gehanteerd voor het versterkingsontwerp. Conform de uitgangspunten voor de herbeoordeling, is het freatisch niveau in de kruin aangepast naar de waterstand bij norm. De is voor de korte termijn gelijk aan NAP +1,03 m. De stijghoogte in het Pleistoceen is gelijk aan NAP -1,90 m bij dagelijkse omstandigheden en Val na MHW en gelijk aan NAP -1,33 m bij MHW.
9-12-2022	Ilona Schrijver	Interpolatiezone waterspanningen	Tussen ca. NAP -5,0 m en NAP -6,5 m is een laag zand, Calais aanwezig. Uitgaande van een indringingslengte van ca. 7 m (conform het uitgangspunt voor de versterking Markermeerdijken), ligt deze zandlaag aan de bovenzijde van de interpolatiezone. Gezien het karakter van de laag (de bovenste helft is vrij siltig, maar voor de onderste helft is de conusweerstand wat hoger en het wrijvingsgetal laag), worden daarom voor de laag zand, Calais ook nog de freatische waterspanningen gehanteerd. De waterspanningen worden geïnterpoleerd over de lagen klei, Calais.
9-12-2022	Ilona Schrijver	Su-tool	Bij de schematisatie van de ondergrond, is met name onder de tussenzandlaag het aantal grondlagen beperkt (zie toetsing grondopbouw). Daarbij zijn in de diepe kleilagen (klei, Calais) de pieken in de sterkte buiten beschouwing gelaten. Deze pieken zijn met name te zien ter hoogte van veenlaagjes. Dit is een veilige aanname voor de sterkte in die betreffende lagen.
12-12-2022	Ilona Schrijver	Verkeersbelasting	Op de kruin ter hoogte van DP148+00 ligt enkel een fietspad en een buitendijkse dijkopgang (t.b.v. bereik weilanden polder IJdoorn). Daarom is er geen rekening gehouden met een weg voor wegverkeer op de kruin, maar enkel met een onderhoudsvoertuig (5 kN/m2 over 1,5 m breedte). Voor STBI is daarbij de verkeersbelasting op het fietspad geplaatst (richting de binnenkruinlijn), omdat dit daarvoor de meest ongunstige locatie is. Voor STBU is rekening gehouden met een verkeersbelasting op de dijkopgang (richting de buitenkruinlijn).
12-12-2022	Ilona Schrijver	Resultaten	<p>STBI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bishop: 1,14 - Uplift Van: 1,13 - Spencer: 1,14 <p>STBU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bishop: 1,00 - Uplift Van: 0,96
1-3-2023	Ilona Schrijver	Freatische lijn	Het voorland bij sectie EA-11 bestaat uit polder IJdoorn. Dit voorland wordt omringd door een dijk met een hoogte vanaf ca. NAP +0,3 m. Bij een val van de buitenwaterstand wordt het overtollige water uit de polder gepompt. Dit betekent dat de buitenwaterstand niet direct zal dalen tot het streefpeil, maar dat dit gereguleerd gebeurt. Voor Val na MHW wordt daarom gerekend met een buitenwaterstand die iets hoger ligt dan het streefpeil en ca. gelijk is aan het maaiveldniveau in de polder. Er wordt voor Val na MHW gerekend met een buitenwaterstand gelijk aan NAP -0,6 m. Gezien de ligging van het maatgevende bezwijkvlak voor STBU resulteert dit in een wijziging van de gevonden stabiliteitsfactoren voor STBU: <ul style="list-style-type: none"> - Bishop: 1,07 - Uplift Van: 1,05

Tabel 2.2 Toetsing 0-variant

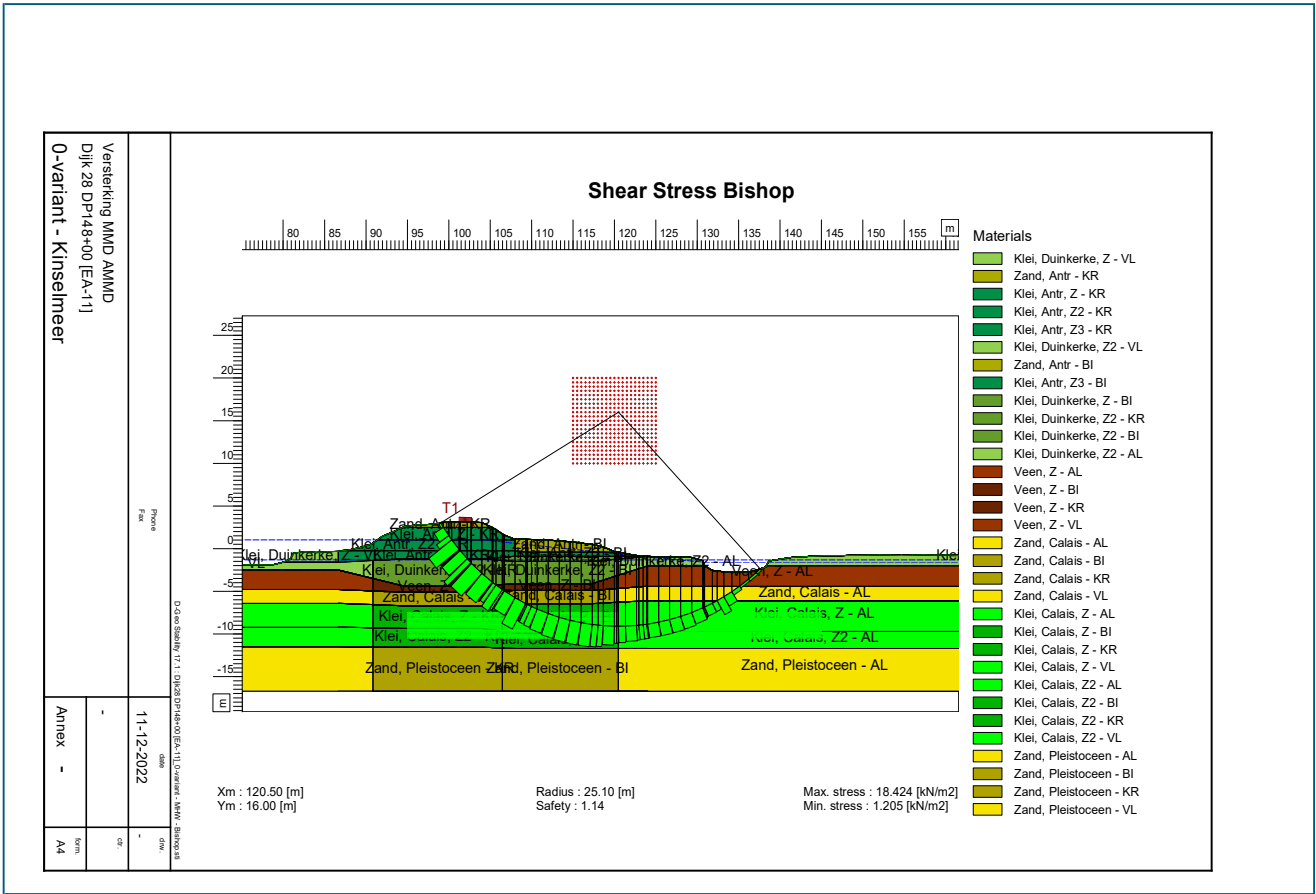
Toetsingsaspect	Opmerking/ verbeterpunten	Reactie
Basisinfo correct		
Stap 1 - Geometrie		
Profiel	Ok	-
Gebruik DTM, peiling Markermeer en waterlopen		
Locatie knikpunten in geometrie	Ok	-
Locaties sonderingen in geometrie	Ok	-
Grondparameters	Ok	-
volumiek gewicht, φ -c van zand		
Bodemopbouw getoetst (implementatie)	Ok	-

DIJK 28 DP148+00 [EA-11] - LOGBOEK & TOETSING

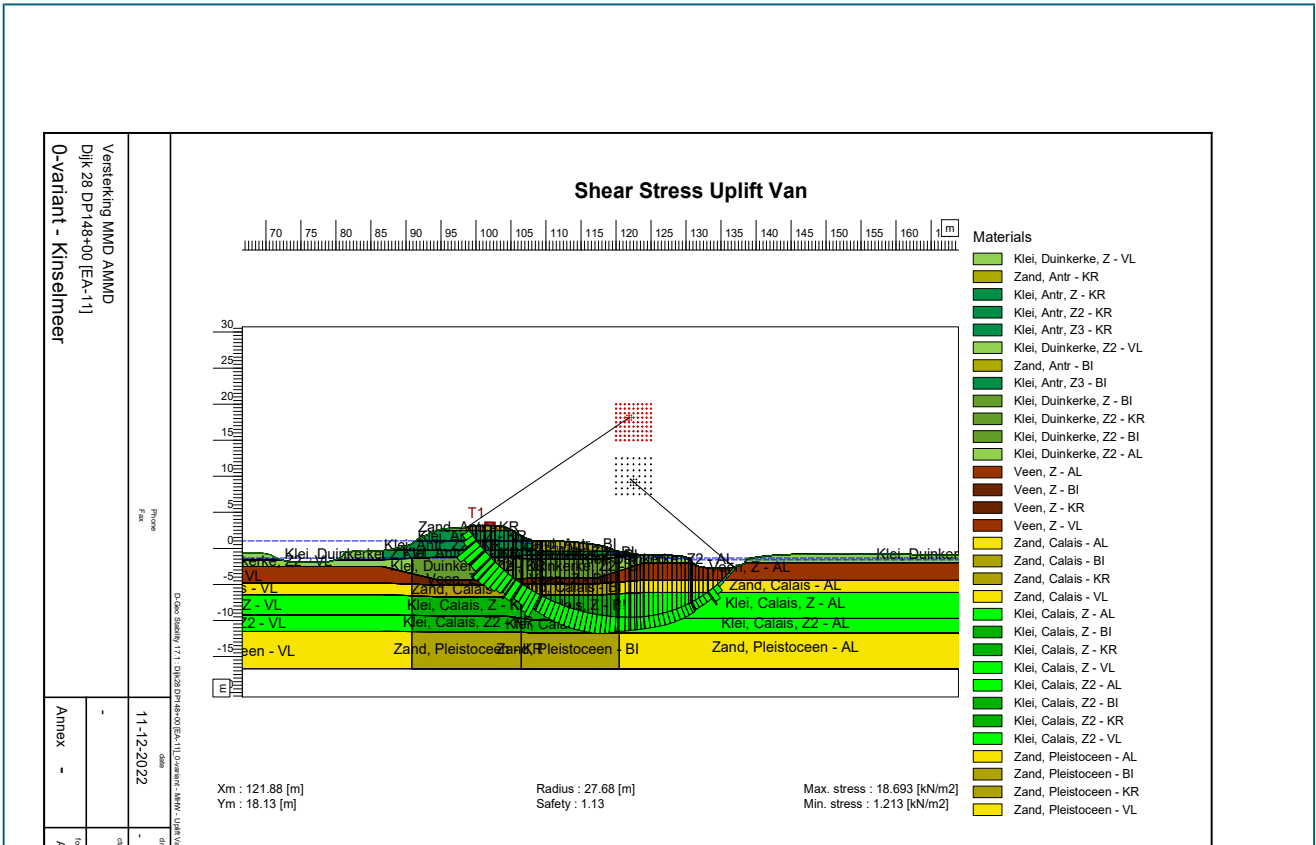
Stap 2 - PL lijnen		
Freatische lijn <i>buitenwaterstand, polderpeil, verloop</i>	Ok	-
Stijghoogtelijn(en) <i>hoogte, verloop, interpolatielengte</i>	Ok	-
Stap 3 - Su-tool		
Sondering-tool <i>laagscheidingen, Nkt-waarde</i>	Ok	-
Spanningen (water-, effectief)	Ok	-
POP-waarden <i>sondering vs. spanning vs. constant</i>	Ok	-
D-Geo Stability		
Verkeersbelasting [5 kPa?]	Ok	-
Maatgevende glijvlak	Ok	-
Overig	-	-
Logboek	-	-
Conclusie	Akkoord	-
Opmerkingen revisie		

DIJK 28 DP148+00 [EA-11] - LOGBOEK & TOETSING

Afbeelding 2.1 Maatgevend bezwijkvlak STBI (Bishop)

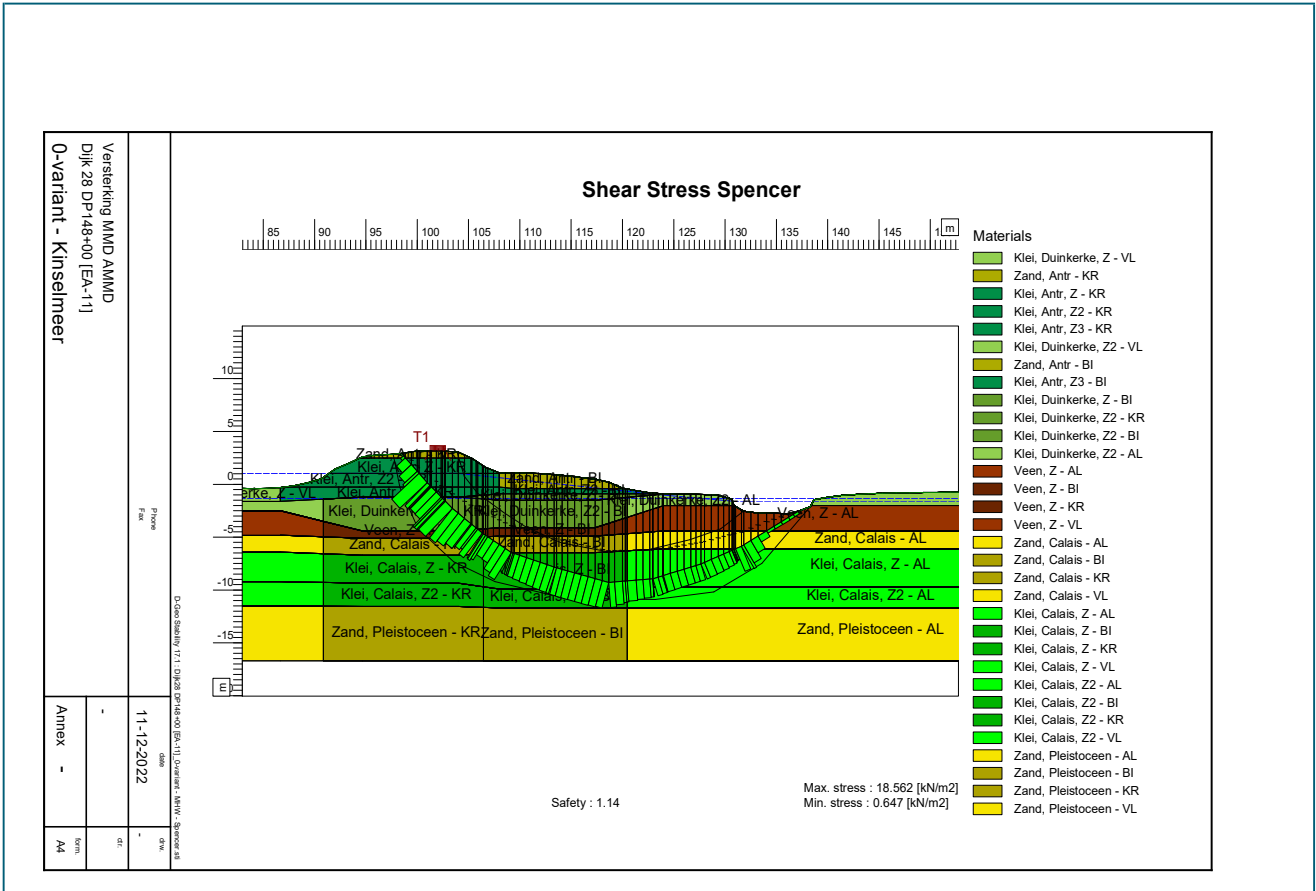


Afbeelding 2.2 Maatgevend bezwijkvlak STBI (Uplift Van)

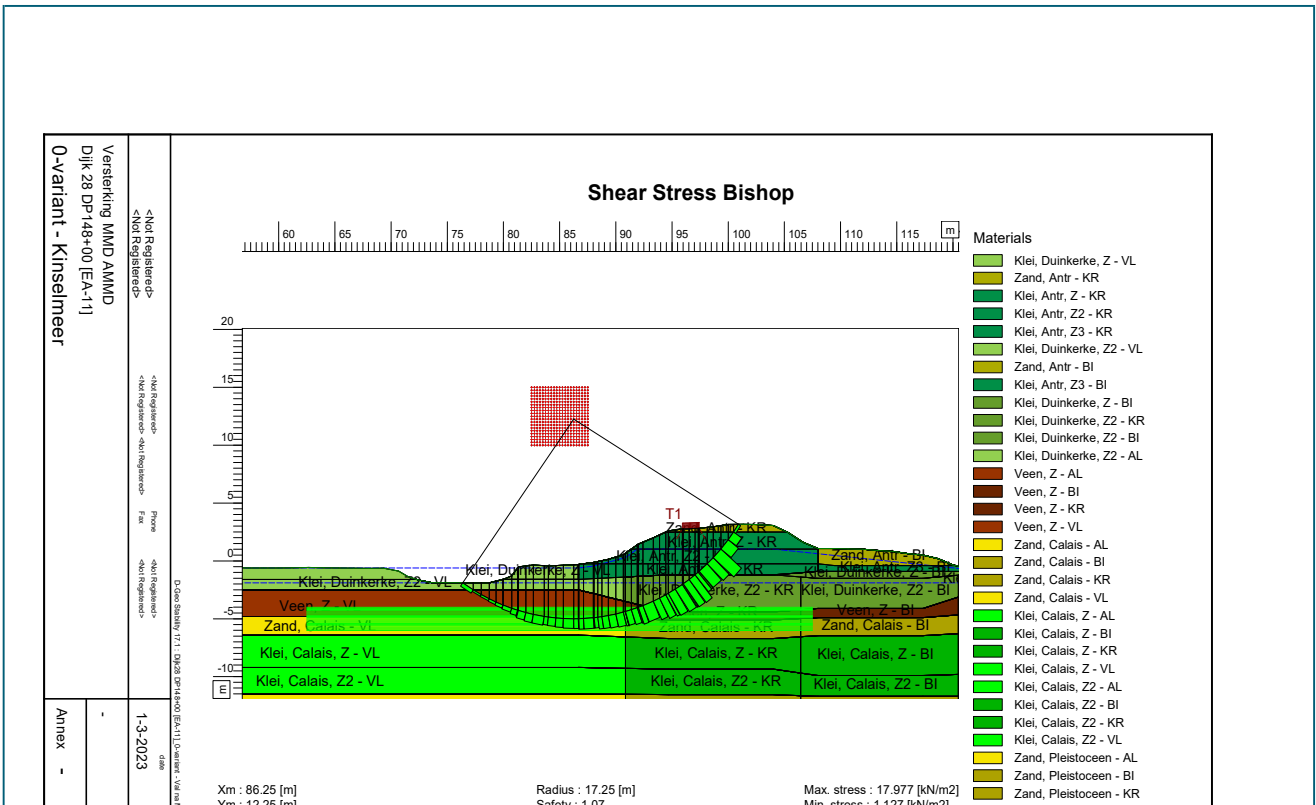


DIJK 28 DP148+00 [EA-11] - LOGBOEK & TOETSING

Afbeelding 2.3 Maatgevend bezwijkvlak STBI (Spencer)



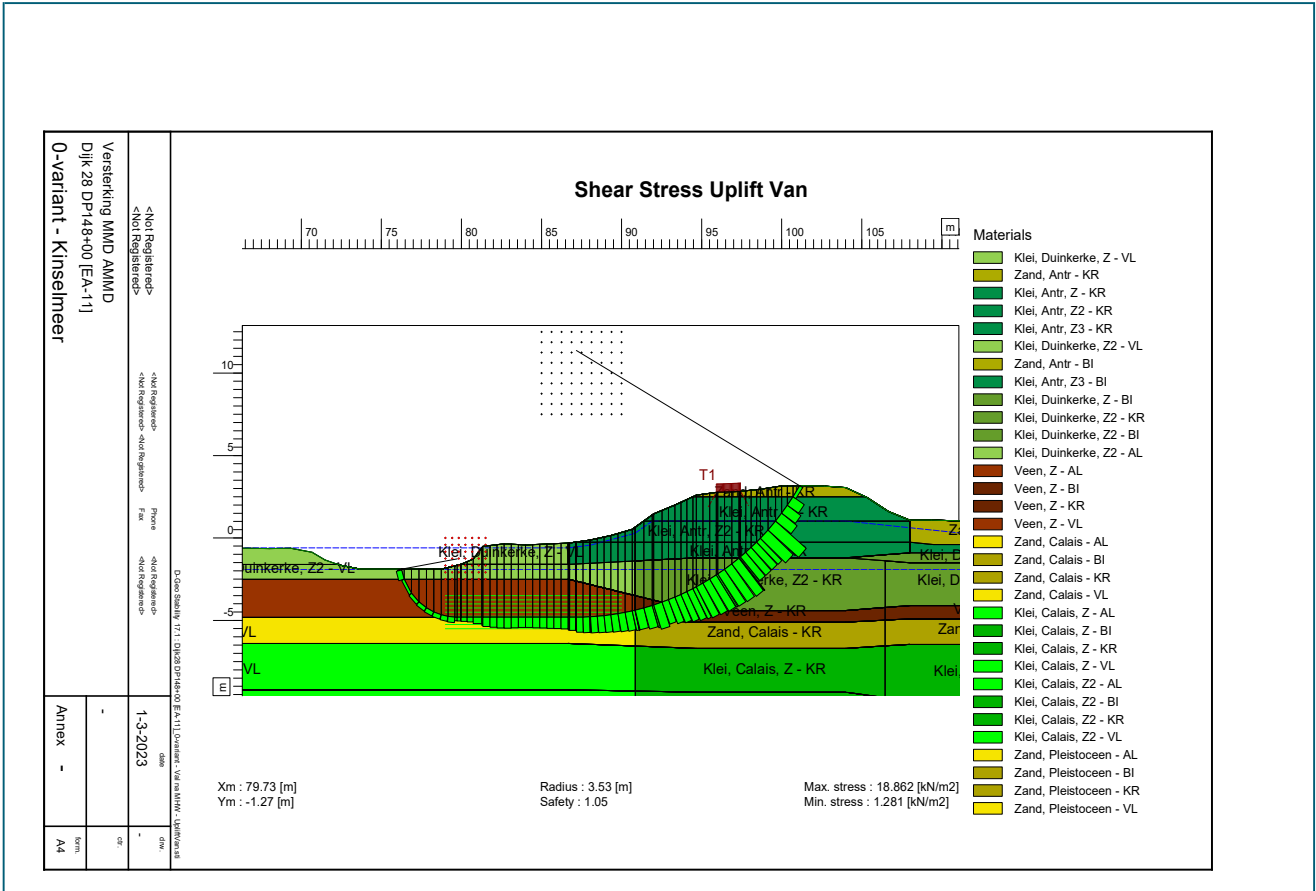
Afbeelding 2.4 Maatgevend bezwijkvlak STBU (Bishop)



DIJK 28 DP148+00 [EA-11] - LOGBOEK & TOETSING

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Afbeelding 2.5 Maatgevend bezwijkvlak STBU (Uplift Van)



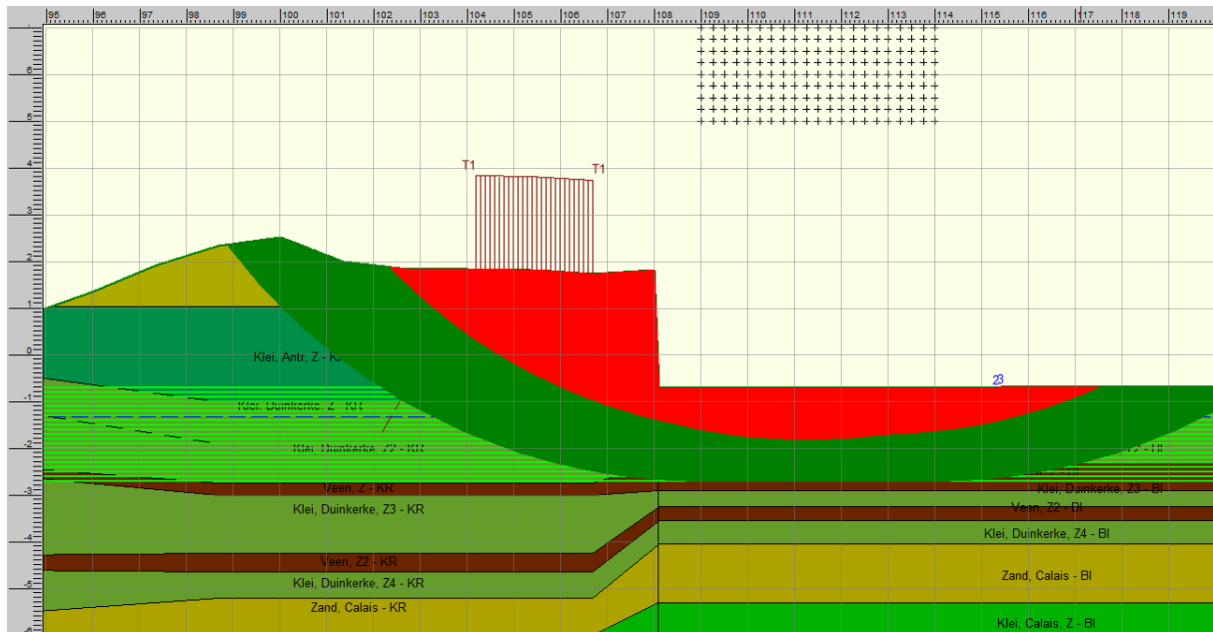
DIJK 28 DP148+00 [EA-11] - LOGBOEK & TOETSING

III.4 Beschouwing restbreedte-bij-overhoogte doorsnede DP 149+20

III.4.1 Bepaling restprofiel bij NWO intact

Stap 1: Bepaling primaire afschuifvlak op basis van de normveiligheid (normcirkel)

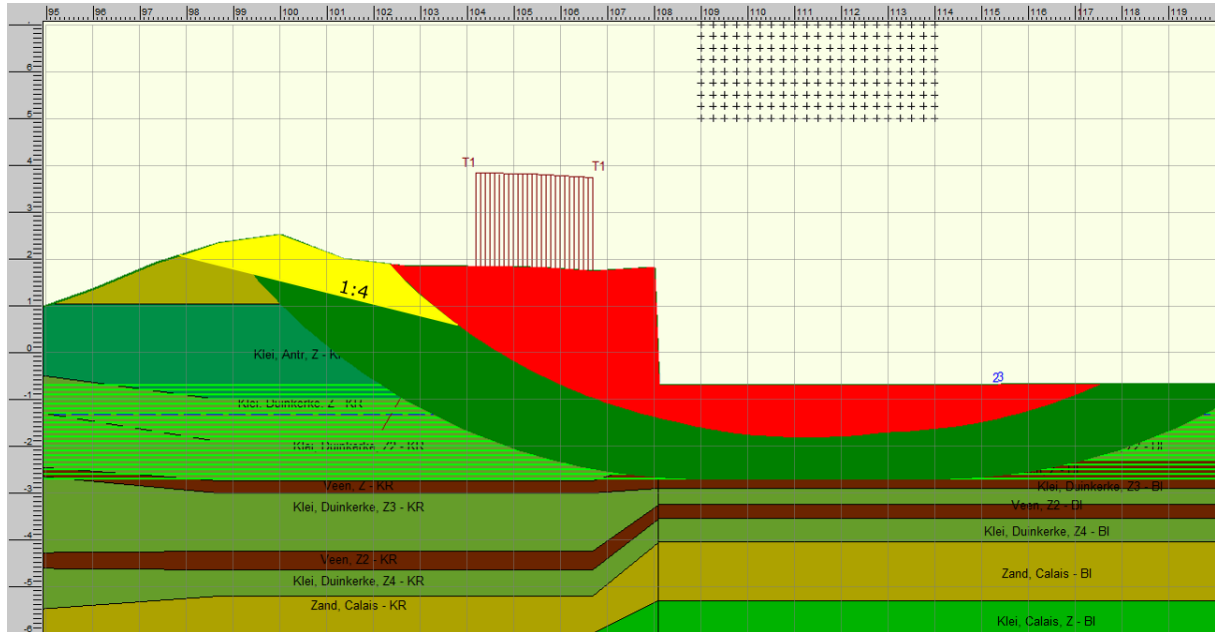
De normcirkel wordt in onderstaande figuur door het rode vlak weergegeven.



Stap 2: Bepaling secundaire afschuifvlak

Vanwege het antropogene zand dat aanwezig is in de kruin van de dijk, wordt voor de secundaire afschuiving uitgegaan van een talud 1:4. In onderstaande figuur wordt het secundaire afschuifvlak middels het gele vlak weergegeven.

Pagina 210 van 219 Revisiedatum 11-04-2023 Documentnummer AMMD-0019830

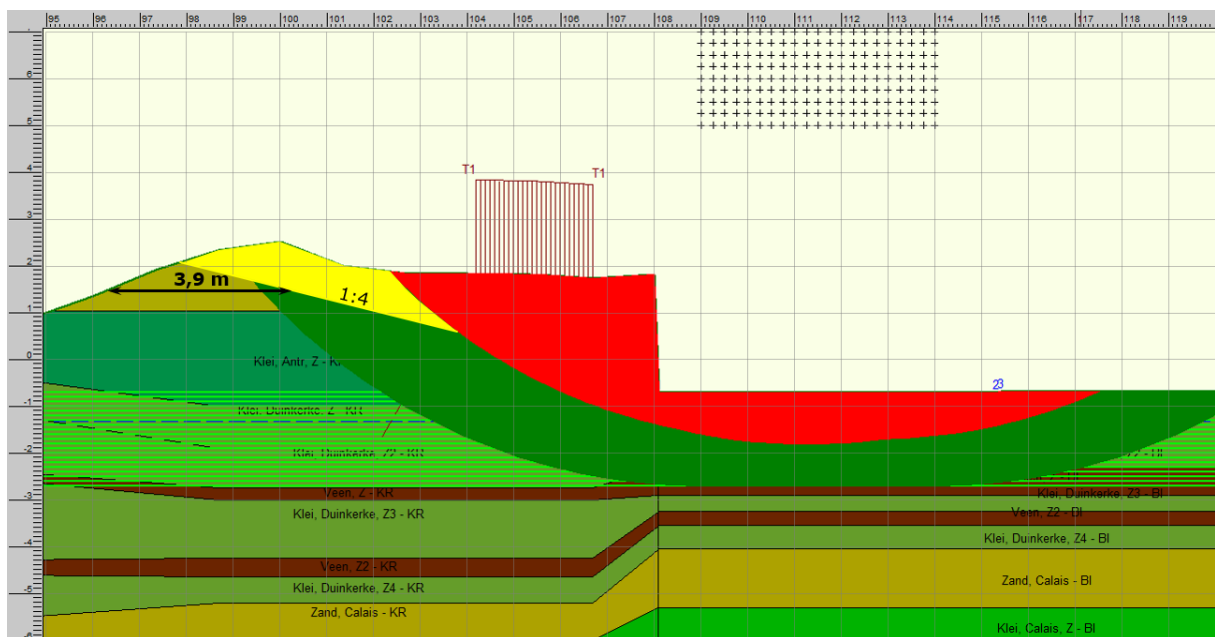


Stap 3: Bepaling minimaal vereiste kruinhoogte

Bij een overslagdebiet van 0,1 l/m/s met een terugkeertijd van 1/1000 jaar, is voor doorsnede DP 149+20 de minimaal vereiste kruinhoogte gelijk aan NAP +1,48 m.

Stap 4: Bepaling restbreedte bij de minimaal vereiste kruinhoogte

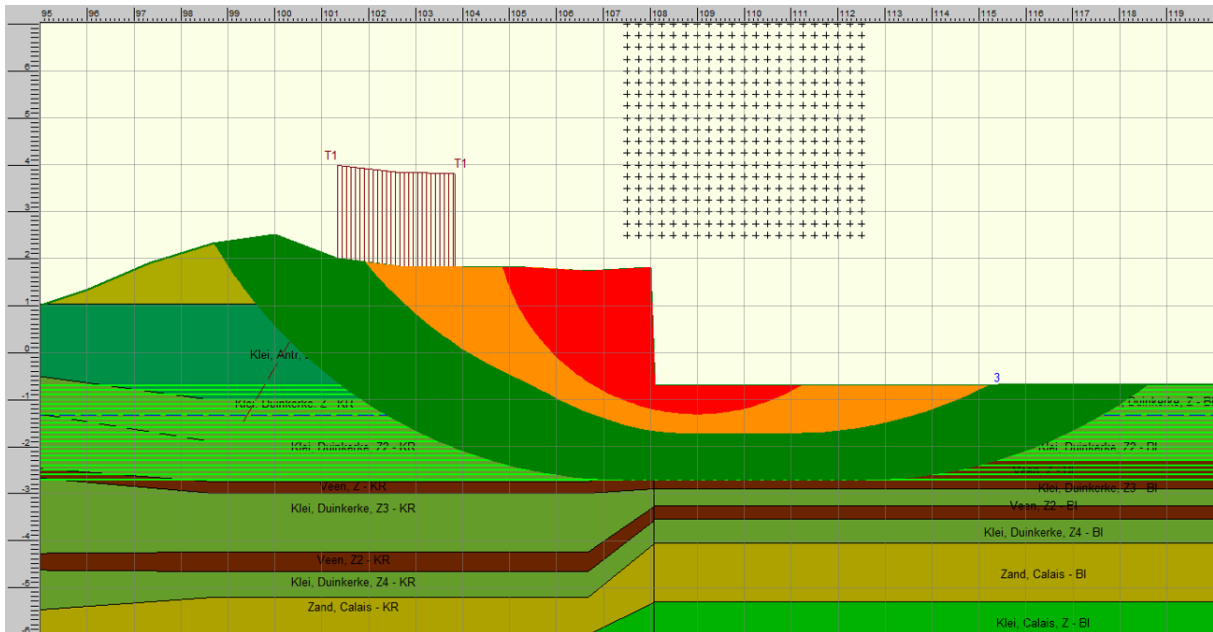
Op het niveau van NAP +1,48 is de breedte van het restprofiel (na optreden van de primaire en secundaire afschuiving) bepaald. Voor de situatie 'NWO intact' is de restbreedte op NAP +1,48 m gelijk aan 3,9 m.



III.4.2 Bepaling restprofiel bij NWO afwezig

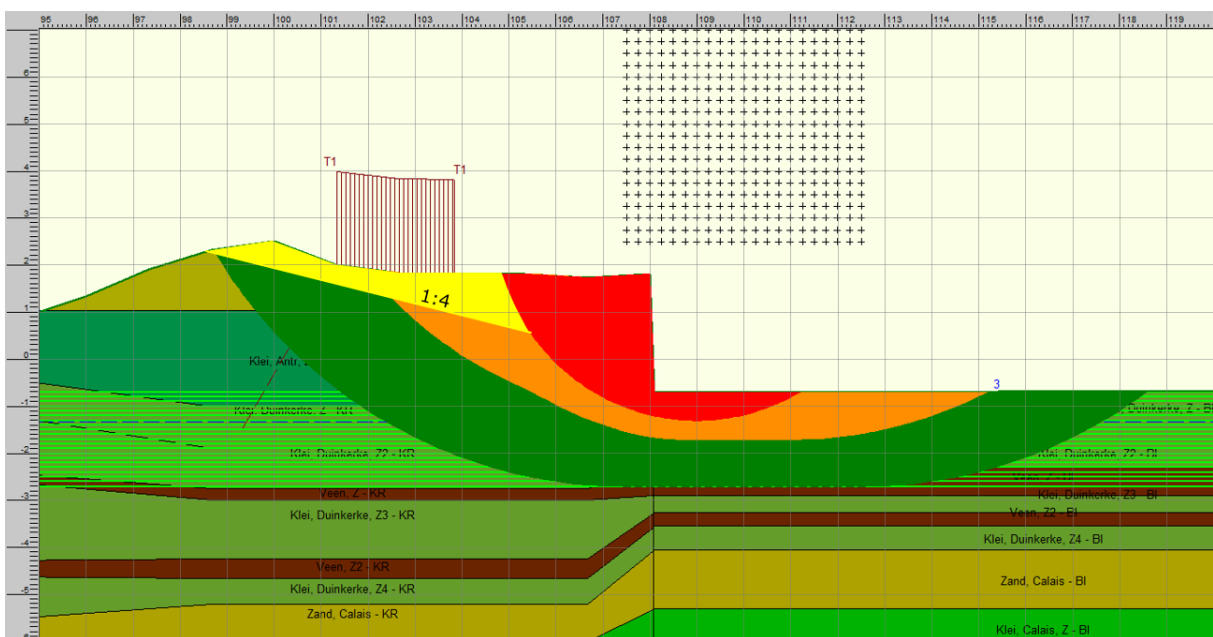
Stap 1: Bepaling primaire afschuifvlak op basis van de normveiligheid (normcirkel)

De normcirkel wordt in onderstaande figuur door het rode vlak weergegeven.



Stap 2: Bepaling secundaire afschuifvlak

Vanwege het antropogene zand dat aanwezig is in de kruin van de dijk, wordt voor de secundaire afschuiving uitgegaan van een talud 1:4. In onderstaande figuur wordt het secundaire afschuifvlak middels het gele vlak weergegeven.



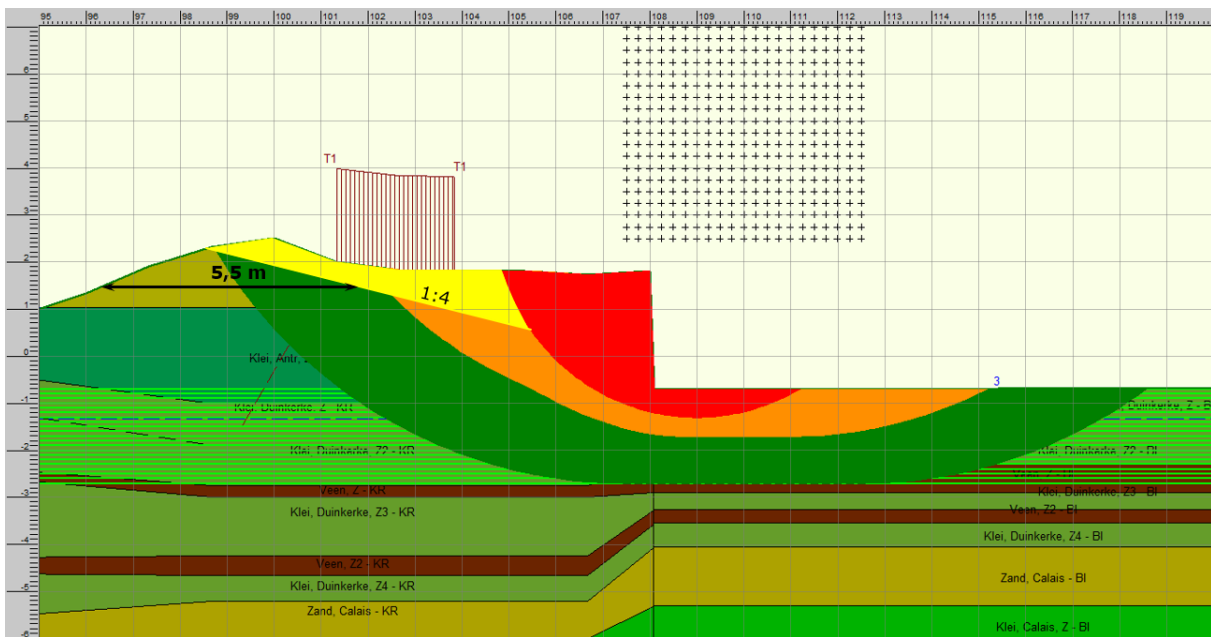
Pagina 212 van 219
Revisiedatum 11-04-2023
Documentnummer AMMD-0019830

Stap 3: Bepaling minimaal vereiste kruinhoogte

Bij een overslagdebiet van 0,1 l/m/s met een terugkeertijd van 1/1000 jaar, is voor doorsnede DP 149+20 de minimaal vereiste kruinhoogte gelijk aan NAP +1,48 m.

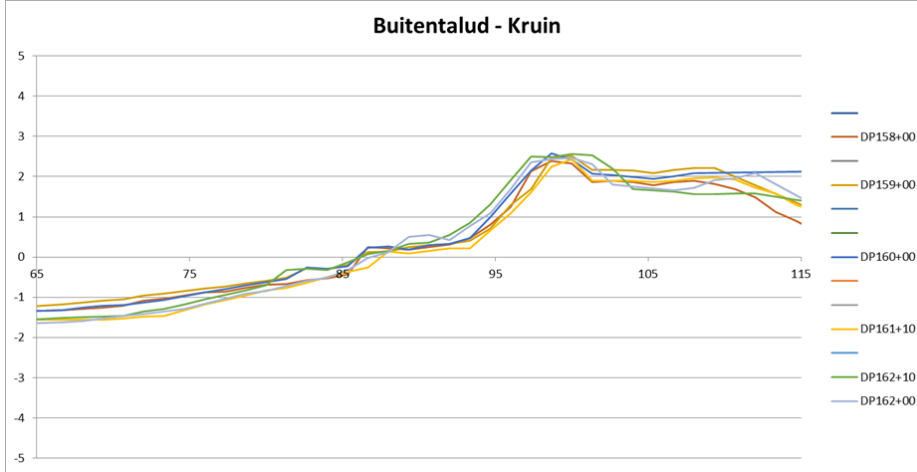
Stap 4: Bepaling restbreedte bij de minimaal vereiste kruinhoogte

Op het niveau van NAP +1,48 is de breedte van het restprofiel (na optreden van de primaire en secundaire afschuiving) bepaald. Voor de situatie 'NWO afwezig' is de restbreedte op NAP +1,48 m gelijk aan 5,5 m.

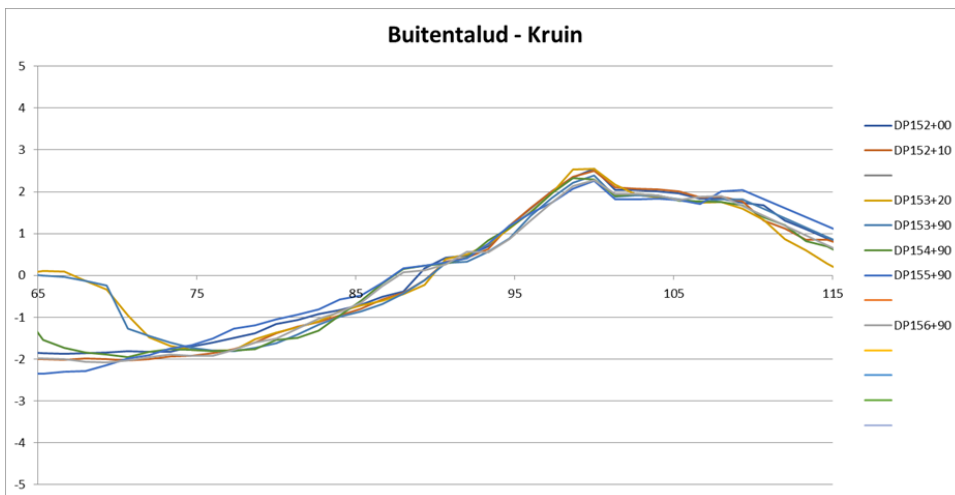


III.5 Representatieve profielen STBU

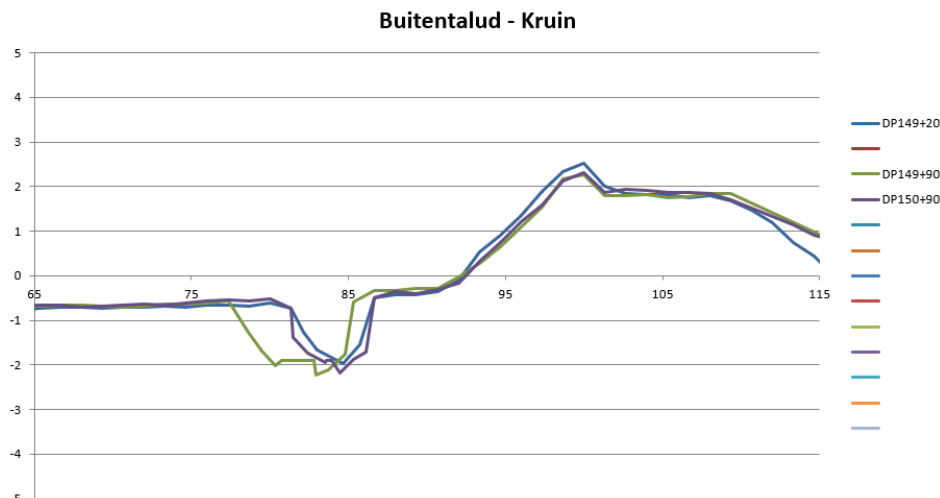
In onderstaande figuren zijn de maaiveldprofielen van de secties 12A, 12B en 13 gegeven. Daaruit is af te leiden dat de profielen uniform zijn en daarom elk profiel binnen een dijkvak representatief is voor dat dijkvak voor STBU.



Figuur 19-4 Maaiveldprofielen sectie 13



Figuur 19-5 Maaiveldprofielen sectie 12B



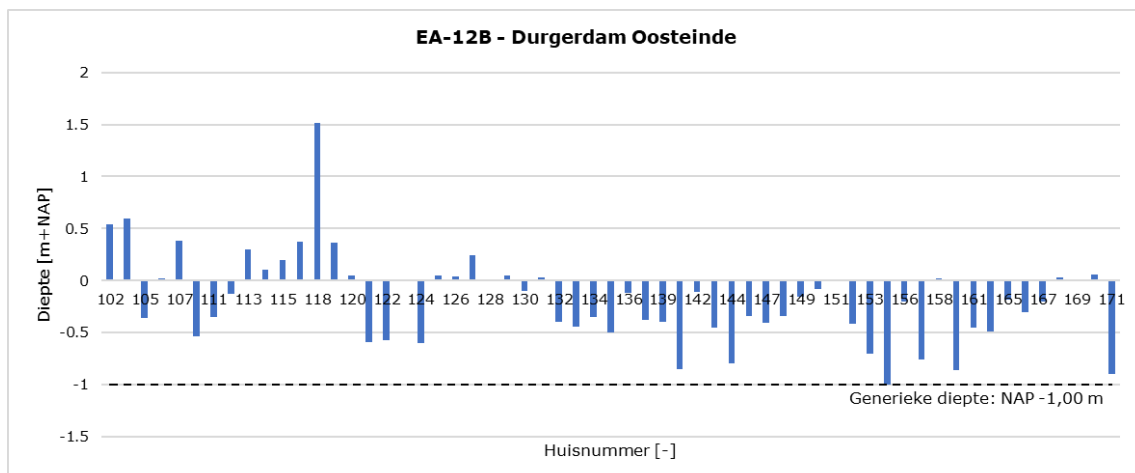
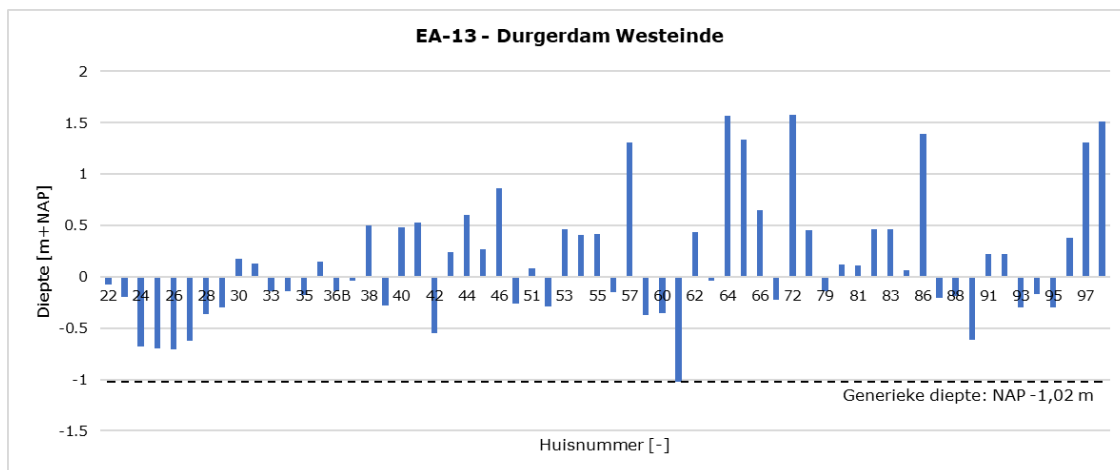
Figuur 19-6 Maaiveldprofielen sectie 12A

Bijlage IV: Gegevens panden bekend voor aanvullende onderzoeken

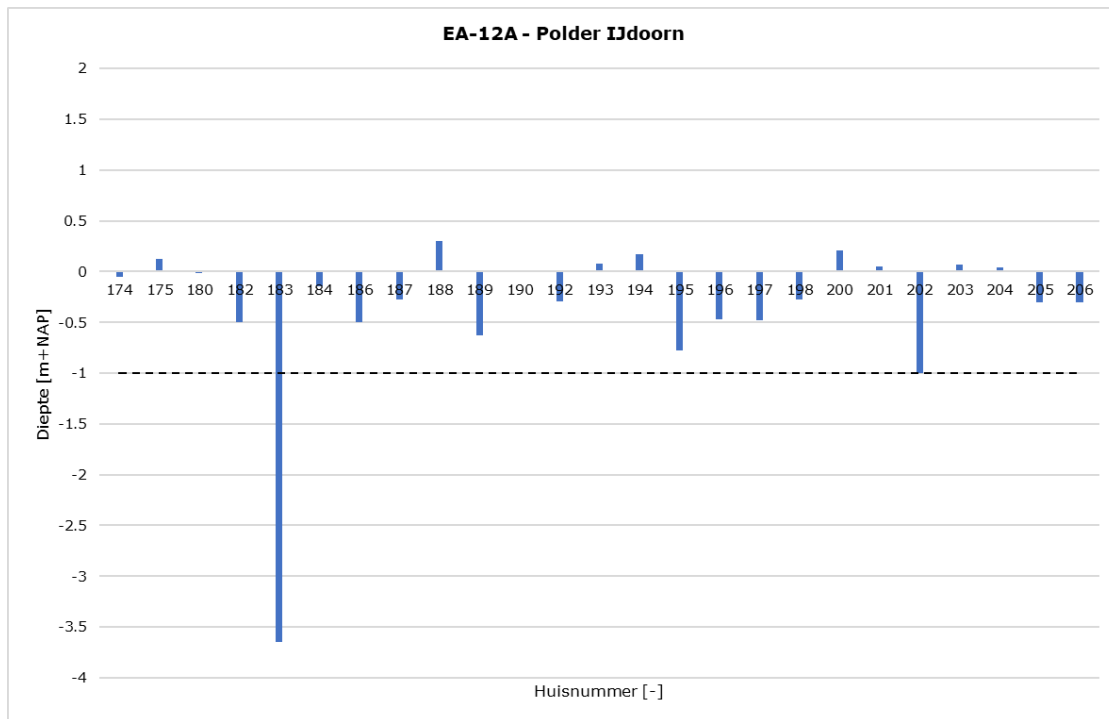
Er zijn verschillende onderzoeken gedaan naar de afmetingen van de panden in Durgerdam voor Q4 2022. Onder andere:

- Keldermetingen Oosteinde 2009
- Keldermetingen Oosteinde 2014
- Keldermetingen Westeinde 2016
- Keldermetingen Westeinde 2019
- Archiefonderzoek van vergunningen

In de desbetreffende onderzoeken staan de exacte gegevens. In onderstaande figuren is de samenvatting gegeven van de kelderdiepte die volgen met de kennis van voor Q4 2022. In de aanvullende onderzoeken van de herbeoordeling zijn deze onderzoeken waar nodig aangevuld en aangescherpt.



Pagina 215 van 219 **Revisiedatum** 11-04-2023 **Documentnummer** AMMD-0019830



Bijlage V: Stabiliteit steenzetting (ZST)

V.1 Invoerparameters steentoets

In onderstaande tabellen zijn de parameters voor steentoets gegeven.
Tabel 19-12 Gebruikte parameters steenzetting (1)

Dijkvak	Profiel	Richting normaal op dijk [graden]	Voorland niveau bij teen [m+NAP]	Voorland helling [tan α]	Type bekleding	Onderkant bekleding [m+NAP]	Bovenkant bekleding [m+NAP]	Helling [tan α]	Onderlaag
EA-13	DP160+50	130	-1,7	0,012320	Basalt	-0,4	2,1	0,357 (1 op 2,8)	puin
					Klinkers	2,1	2,5	0,455 (1 op 2,2)	puin
EA-12B	DP155+50	154	-1,7	0,00	Klinkers	-0,4	2,5	0,303 (1 op 3,3)	puin
EA-12A, EA-11	DP149+50	155,4	-0,6	0,00	Klinkers	-0,4	2,5	0,370 (1 op 2,7)	puin

Tabel 19-13 Gebruikte parameters steenzetting (2)

Dijkvak	Profiel	Type bekleding	Dikte toplaag [m]	Breedte stenen [m]	Lengte stenen [m]	Breedte stootvoeg [mm]	Open oppervlak	Soortelijke massa [kg/m ³]	Inge-wassen	Bovenste filterlaag			
										Dikte [m]	D15 [mm]	D50 [mm]	porositeit [-]
EA-13	DP160+50	Basalt	0,25	n.v.t.	n.v.t.		12%	2900	ja	0,2	30	36	0,4
		Klinkers	0,1	0,1	0,2	5	n.v.t.	2000	ja	0,2	30	36	0,4
EA-12B	DP155+50	Klinkers	0,1	0,1	0,2	5	n.v.t.	2000	ja	0,2	30	36	0,4
EA-12A,-11	DP149+50	Klinkers	0,1	0,1	0,2	5	n.v.t.	2000	ja	0,2	30	36	0,4

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 217 van 219 **Revisiedatum** 11-04-2023 **Documentnummer** AMMD-0019830

Tabel 19-14 Gebruikte parameters steenzetting (3)

Dijkvak	Profiel	Type bekleding	Dijkopbouw	Dikte kleilaag [m]	Erosiebestendigheid klei [goed/matig/weinig]	Type bovenste overgang	Dijkbreedte bij waterstand bij norm [m]
EA-13	DP160+50	Basalt	klei	3	matig	a0	15
		Klinkers	klei	3	matig	b0	15
EA-12B	DP155+50	Klinkers	klei	3	matig	b0	15
EA-12A, EA-11	DP149+50	Klinkers	klei	3	matig	b0	15

Tabel 19-15 Hydraulische belastingen uit Hydra-NL

Profiel	Type bekleding	Waterstandsniveau [m+NAP]	Sterkte bekleding [-]	Golfhoogte [m]	Piekperiode [s]	Golfrichting [°]
DP 161+50	Steenzetting betonzuilen (normale golfsteilheid)	-0,40	1,37	0,93	3,25	104,0
DP 161+50	Steenzetting betonzuilen (normale golfsteilheid)	-0,20	1,42	0,96	3,25	104,1
DP 161+50	Steenzetting betonzuilen (normale golfsteilheid)	0,00	1,44	0,98	3,24	104,1
DP 161+50	Steenzetting betonzuilen (normale golfsteilheid)	0,20	1,44	1,05	3,31	95,3
DP 161+50	Steenzetting betonzuilen (normale golfsteilheid)	0,40	1,40	1,00	3,55	94,7
DP 161+50	Steenzetting betonzuilen (normale golfsteilheid)	0,60	1,30	0,98	3,08	94,2
DP 161+50	Steenzetting betonzuilen (normale golfsteilheid)	0,80	1,02	0,78	2,99	93,7
DP 161+50	Steenzetting betonzuilen (normale golfsteilheid)	1,00	0,23	0,39	1,60	79,7
DP 161+50	Steenzetting betonzuilen (normale golfsteilheid)	1,20	0,00	-	-	-
DP 161+50	Steenzetting betonzuilen (normale golfsteilheid)	1,40	0,00	-	-	-
DP 155+50	Steenzetting blokken	-0,40	2,26	0,76	3,05	166,2
DP 155+50	Steenzetting blokken	-0,20	2,24	0,76	3,01	167,4
DP 155+50	Steenzetting blokken	0,00	2,12	0,75	2,93	168,4
DP 155+50	Steenzetting blokken	0,20	1,89	0,81	2,90	117,9
DP 155+50	Steenzetting blokken	0,40	1,51	0,67	2,82	116,7

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam



Pagina 218 van 219 **Revisiedatum** 11-04-2023 **Documentnummer** AMMD-0019830

DP 155+50	Steenzetting blokken	0,60	1,07	0,56	2,46	115,2
DP 155+50	Steenzetting blokken	0,80	0,65	0,62	2,33	90,8
DP 155+50	Steenzetting blokken	1,00	0,00	-	-	-
DP 149+50	Steenzetting blokken	-0,40	1,50	0,57	2,91	180,8
DP 149+50	Steenzetting blokken	-0,20	1,55	0,56	3,08	180,8
DP 149+50	Steenzetting blokken	0,00	1,55	0,60	2,90	182,9
DP 149+50	Steenzetting blokken	0,20	1,44	0,60	2,73	184,4
DP 149+50	Steenzetting blokken	0,40	1,10	0,56	2,26	184,9
DP 149+50	Steenzetting blokken	0,60	0,67	0,40	1,92	184,2
DP 149+50	Steenzetting blokken	0,80	0,14	0,18	1,08	111,7
DP 149+50	Steenzetting blokken	1,00	0,00	-	-	-

V.2 Resultaten Steentoets

	A	B	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	
8	gebied: Markermeer		stormduur: 35			tabel 1 voor zuilen																					tabel 2 voor blokken					
9	Locatie		meerpeil	waterstand bij	stroomsnelheid	h = NAP+ -0.40			h = NAP+ -0.20			h = NAP+ 0.00			h = NAP+ 0.20			h = NAP+ 0.40			h = NAP+ 0.60			h = NAP+ 0.80			h = NAP+ 1.00			h = NAP+ -0		
10	van	tot	[m+NAP]	norm [m+NAP]	[m/s]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	
11	147.00	152.00	-0.10	1.03	0.50																										0.57	2.91
12	152.00	158.00	-0.10	1.04	0.50																										0.76	3.05
13	158.00	163.00	-0.10	1.05	0.50	0.93	3.25	104	0.96	3.25	104	0.98	3.24	104	1.05	3.31	95	1.00	3.55	95	0.98	3.08	94	0.78	2.99	94	0.39	1.60	80	0.93	3.25	

	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	CB
8																							
9	40	h = NAP+	-0.20	h = NAP+	0.00	h = NAP+	0.20	h = NAP+	0.40	h = NAP+	0.60	h = NAP+	0.80	h = NAP+	1.00								minimum
10	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]	Tp [s]	beta [gr]	H _{m0} [m]
11	181	0.56	3.08	181	0.60	2.90	183	0.60	2.73	184	0.56	2.26	185	0.40	1.92	184	0.18	1.08	112				0.50
12	166	0.76	3.01	167	0.75	2.93	168	0.81	2.90	118	0.67	2.82	117	0.56	2.46	115	0.62	2.33	91				0.50
13	104	0.96	3.25	104	0.98	3.24	104	1.05	3.31	95	1.00	3.55	95	0.98	3.08	94	0.78	2.99	94	0.39	1.60	80	0.50

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	
4	STEENTOETS versie 22.2.1, Deltares, juni 2022						aanleg- jaar	schade in jaar	havendam of lage dijk?	richting normaal op dijk [gr tov N]	voorland		niveau onder- grens [m NAP]	niveau boven- grens [m NAP]	helling $\tan\alpha$	segmentbreedte (alleen nodig als $\tan\alpha=0$) [m]	type		TOPLAAG														
5	Markermeer			vlak- nummer	dwars- profiel	Subvakgrenzen randvw. & vlak					niveau bij teen [m NAP]	helling $\tan\alpha_{\text{bodem}}$					toplaag	onderlagen (filter, geotex- tiel, klei, etc)	D (D_{150}) [m]	B [m]	L [m]	spleetbreedte		open oppervlak [%]	gaten in steen? ja/nee	karak- t. opening [mm]	soortelijke massa [kg/m ³]	inge- wassen ja/nee	D15 inwas- materiaal [mm]	goed geklemd? ja/nee/?	oneffenheden havendam [m]	ingiet- diepte [m]	
6	fout?		Naam van dijkvak			van	tot																										
7																																	
8	D 29 149+50		1	3	149	152	1920			155.4	-1.7	0	-0.4	2.5	0.37		32 pu		0.1	0.1	0.2	5						2000	j		ja		
9	D 29 155+50		1	2	152	158	1920			154	-1.7	0	-0.4	2.5	0.303		32 pu		0.1	0.1	0.2	5						2000	j		ja		
10	D 29 160+50		1	1	158	163	1920			130	-1.7	0.01232	-0.4	2.1	0.357		26 pu		0.25						12			2900	j		ja		
11	D 29 160+50		2	1	158	163	1920			130			2.1	2.5	0.455		32 pu		0.1	0.1	0.2	5						2000	j		ja		

	AT	AX	AY	AZ	BA	BB	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF		
4	BOVENSTE FILTERLAAG					GEOTEXTIEL					KLEI					ZAND			type bovenste overgang (-sconstructie) a0 c1	dijkbreedte op waterstand bij de norm [m]	>150m brede waterkering op h _{norm} - 3m j/n/?	Opmerkingen	HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN										AFSCHUIVING	
5	geotextiel tussen top- laag en filter?	b	D15	D50	poro- siteit	2e filter- laag?	O90	dikte	doorlatendheid		dijkopbouw	b _{klei}	kwali- teit	D50	D90	D15	D50	D90					meerpeil [m+NAP]	waterstand bij norm [m+NAP]	maatgevende waterstand [m+NAP]	Markermeer		golf- invalshoek [gr]	belasting duur [uur]	stroom- snelheid [m/s]	Score	klei/filter- dikte overschot [m]		
6	[m]	[mm]	[mm]	[-]	ja/nee	[mm]	[mm]	debiet/m ² [l/s/m ²]	verval [mm]	gk/kl/kk/zs	[m]	c1/c2/c3 g/m/w	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	H _{m0} [m]								Tp [s]								
7																																		
8		0.2	30	36	0.4						kl	3	m						b0	15		EA-12A	-0.10	1.03	0.73	0.50	2.73	3	13.0	0.5	Stabiel	3.12		
9		0.2	30	36	0.4						kl	3	m						b0	15		EA-12B	-0.10	1.04	0.34	0.71	2.84	22	16.3	0.5	Stabiel	3.06		
10		0.2	30	36	0.4						kl	3	m						a0	15		EA-13	-0.10	1.05	0.20	1.05	3.31	20	25.3	0.5	Stabiel	3.20		
11		0.2	30	36	0.4						kl	3	m						b0	15		EA-13	-0.10	1.05	1.05	0.50	2.38	39	5.2	0.5	Stabiel			

	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	DA	DB						
4	MATERIAALTRANSPORT		STABILITEIT TOPLAAG											score		EROSIE ONDERLAGEN		EINDSCORE		Foutmeldingen		Waarschuwingen	
5	vanuit ondergrond	vanuit granulaire laag door toplaag	veiligheidsfactor toplaag [-]	$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ $H_{top}/\Delta D$ [-]	ϵ_{op} [-]	toetsing op golven			stroming	dikte-overschot [m]	score	bovenste overgangsconstructie	filter-lagen [uur]	klei-laag [uur]	Score	STEENTOETS							
6						type	kwantitatief	Score															
7							g/t																
8	Niet stabiel	Stabiel	0.90	5.00	1.78	3	0.06	Niet stabiel	Stabiel	-0.07	Stabiel	0.0	236.5	Stabiel	Stabiel					Met kleilaag gerekend. Golfvalshoek > 89,0.			
9	Niet stabiel	Stabiel	0.90	7.12	1.28	3	0.06	Niet stabiel	Stabiel	-0.10	Stabiel	0.0	109.9	Stabiel	Stabiel					Golfsteilheid > 0,08. Met kleilaag gerekend.			
10	Niet stabiel	Stabiel	0.90	2.21	1.44	3	2.76	Stabiel	Stabiel	0.07	Stabiel	100.0	45.0	Stabiel	Stabiel					Met kleilaag gerekend.			
11	Stabiel	Stabiel	0.90	5.00	1.50	3	4.01	Stabiel	Stabiel	0.05	Stabiel	100.0	380.0	Stabiel	Stabiel					Met kleilaag gerekend.			

Alliantie Markermeerdijken
Beoordelingsrapport herbeoordeling Durgerdam

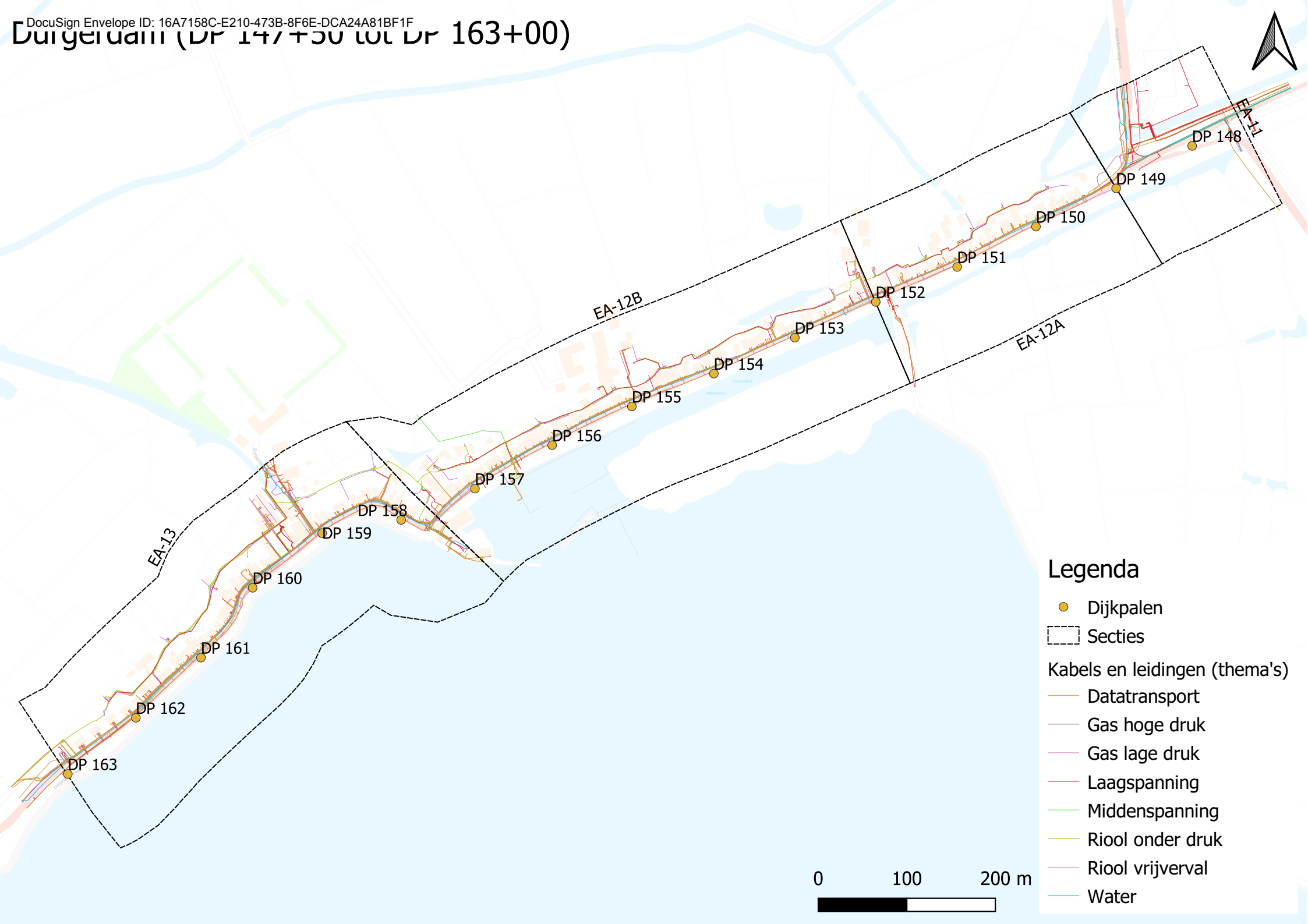


Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
219 van 219	11-04-2023	AMMD-0019830

Bijlage VI: Eenvoudige toets NWOkI

Thema	Netbeheer	Materiaal	Doorsnee [mm]	Buisdruk [MPa]	Kabel?	Mantelbuis?	Beoordelen?	Staal?	<1 MPa?	<500 mm?	<125 mm?	Staal: <1 MPa: <500 mm?	Niet-staal: <1 MPa: <125 mm?	Niet-staal: <1 MPa: >125 mm: E.2.2.3?	Toetsresultaat eenvoudige toets		
Datatransport	Ziggo B.V.	Coaxkabel	0,007	0	Ja	Nee	Nee	-	-	-	-	-	-	-	NVT		
	Ziggo B.V.	Coaxkabel	0,01	0	Ja	Nee	Nee	-	-	-	-	-	-	-	NVT		
	Ziggo B.V.	Coaxkabel	0,017	0	Ja	Nee	Nee	-	-	-	-	-	-	-	NVT		
	Ziggo B.V.	Coaxkabel	0,042	0	Ja	Nee	Nee	-	-	-	-	-	-	-	NVT		
	Glasdraad B.V.	Glasvezel	0	0	Ja	Nee	Nee	-	-	-	-	-	-	-	NVT		
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	High-density polyethylene (HDPE)	0,11	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Onbekend	0	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Overig	0	0	Ja	Nee	Nee	-	-	-	-	-	-	-	-	NVT	
	KPN B.V.	Polyvinylchloride (PVC)	0,1	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyvinylchloride (PVC)	0,1	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	KPN B.V.	PVC	0,001	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	KPN B.V.	Staal	0,05	0	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	KPN B.V.	Staal	0,1	0	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Staal	0,1	0	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Glasdraad B.V.	#N/A	0	0	Ja	Nee	Nee	-	-	-	-	-	-	-	-	NVT	
	KPN B.V.	#N/A	0	0	Ja	Nee	Nee	-	-	-	-	-	-	-	-	NVT	
Ziggo B.V.	#N/A	0	0	Ja	Nee	Nee	-	-	-	-	-	-	-	-	NVT		
Ziggo B.V.	#N/A	0,125	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Nee	Ja	-	Voldoet		
Gas hoge druk	Liander N.V. Pac: 2A168G2	HPE	0,125	0,1	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Nee	Ja	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,125	0,1	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Nee	Ja	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Bitumen	0,025	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Bitumen	0,034	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Bitumen	0,114	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Bitumen	0,168	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Nee	Ja	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Grijs gietijzer	0,118	0,01	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Grijs gietijzer	0,17	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	High-density polyethylene (HDPE)	0,2	0,01	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Nee	Ja	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	HPE	0,032	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Nodulair gietijzer	0,118	0	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Nodulair gietijzer	0,118	0,01	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Onbekend	0	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Onbekend	0,05	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,032	0	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,032	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,034	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,04	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,05	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,063	0	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,063	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,075	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,11	0	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,11	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,125	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Nee	Ja	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,16	0,01	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Nee	Ja	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Staal	0	0,01	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Staal	0,025	0,01	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Staal	0,034	0,01	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Staal	0,042	0,01	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Staal	0,06	0,01	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Staal	0,219	0,01	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	-	Ja	-	-	Voldoet	
Liander N.V. Pac: 2A168G2	#N/A	0,063	0,01	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet		
Laagspanning	Liander N.V. Pac: 2A168G2	High-density polyethylene (HDPE)	0,11	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Onbekend	0	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Overig	0,063	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Overig	0,1	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Overig	0,11	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,1	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,11	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyvinylchloride (PVC)	0,1	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyvinylchloride (PVC)	0,11	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	PVC	0,1	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Staal	0,063	0	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	Staal	0,1	0	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Liander N.V. Pac: 2A168G2	#N/A	0	0	Ja	Nee	Nee	-	-	-	-	-	-	-	-	NVT	
	Middenspanning	Liander N.V. Pac: 2A168G2	High-density polyethylene (HDPE)	0,11	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet
		Liander N.V. Pac: 2A168G2	Onbekend	0	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet
		Liander N.V. Pac: 2A168G2	Polyethen	0,11	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet
Liander N.V. Pac: 2A168G2		Polyvinylchloride (PVC)	0,1	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
Liander N.V. Pac: 2A168G2		Polyvinylchloride (PVC)	0,16	0	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Nee	Ja	-	Voldoet	
Liander N.V. Pac: 2A168G2		Staal	0,1	0	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
Liander N.V. Pac: 2A168G2		#N/A	0	0	Ja	Nee	Nee	-	-	-	-	-	-	-	-	NVT	
Riool onder druk	Waternet	PE/PVC	0	0,12	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Waternet	PE/PVC	0,097	0,12	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Waternet	PE/PVC	0,103	0,12	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Waternet	PE/PVC	0,117	0,12	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Waternet	PE/PVC	0,15	0,12	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Nee	Ja	-	Voldoet	
Riool vrijverval	Waternet	PVC	0	0	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Waternet	PVC	0,1	0	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Waternet	PVC	0,117	0	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Waternet	PVC	0,15	0	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Nee	Ja	-	Voldoet	
	Waternet	PVC	0,234	0	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	-	Nee	Ja	-	Voldoet	
Water	Waternet	Asbestcement	0,1	0,26	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Waternet	Grijs gietijzer	0,076	0,26	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Waternet	Grijs gietijzer	0,127	0,26	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Waternet	Koper	0,022	0,26	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Waternet	Koper	0,054	0,26	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Waternet	Nodulair gietijzer	0,125	0,26	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	-	-	-	Voldoet	
	Waternet	Onbekend	0	0,26	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Waternet	PE	0,04	0,26	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Voldoet	
	Waternet	Polyethyleen (PE)	0,025	0,26	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-			

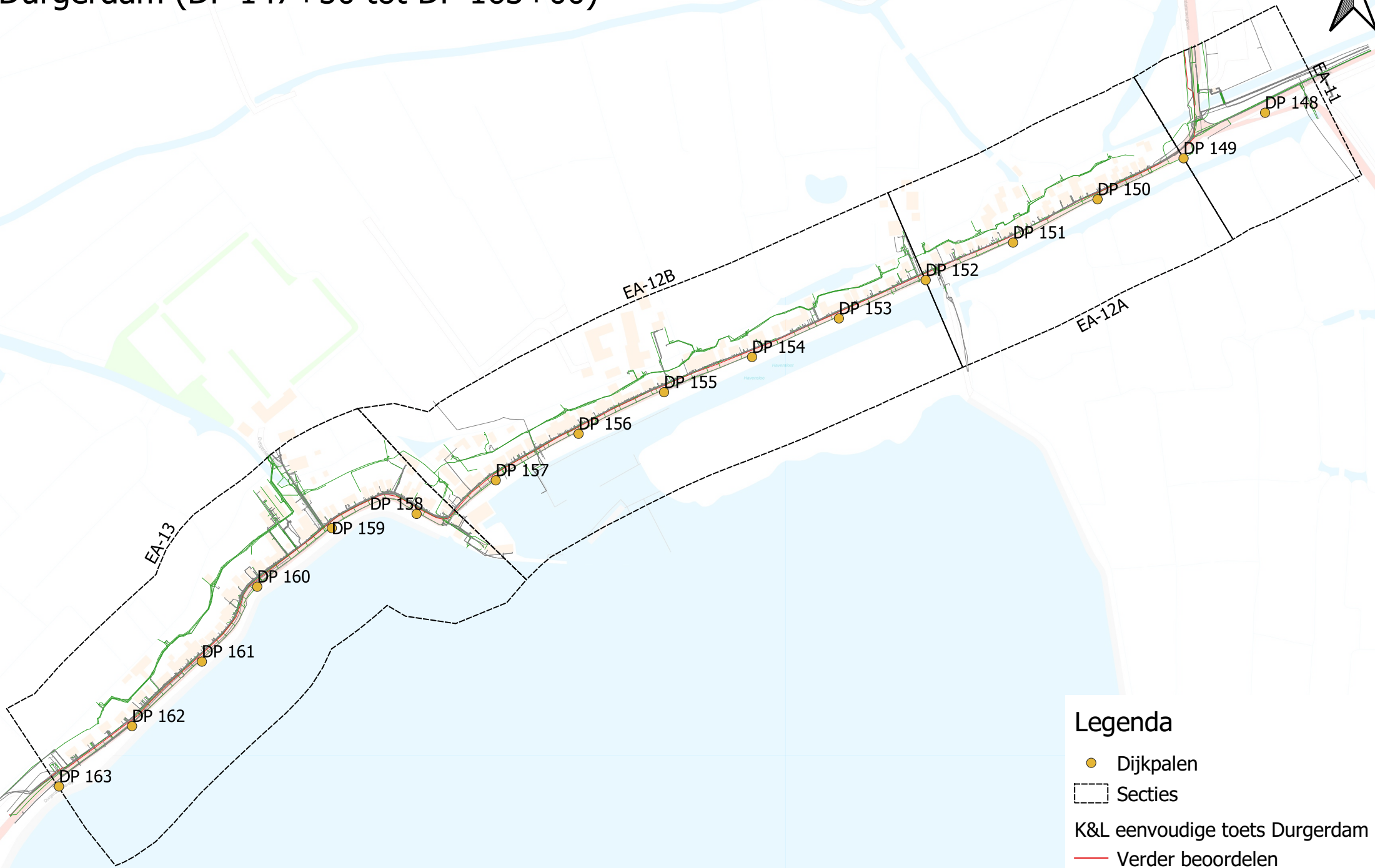
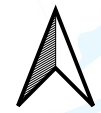
Duigerdijk (DP 147+50 tot DP 163+00)



Legenda

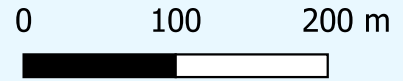
- Dijkpalen
- ▭ Secties
- Kabels en leidingen (thema's)
 - Datatransport
 - Gas hoge druk
 - Gas lage druk
 - Laagspanning
 - Middenspanning
 - Riool onder druk
 - Riool vrijverval
 - Water

Durgerdam (DP 147+50 tot DP 163+00)

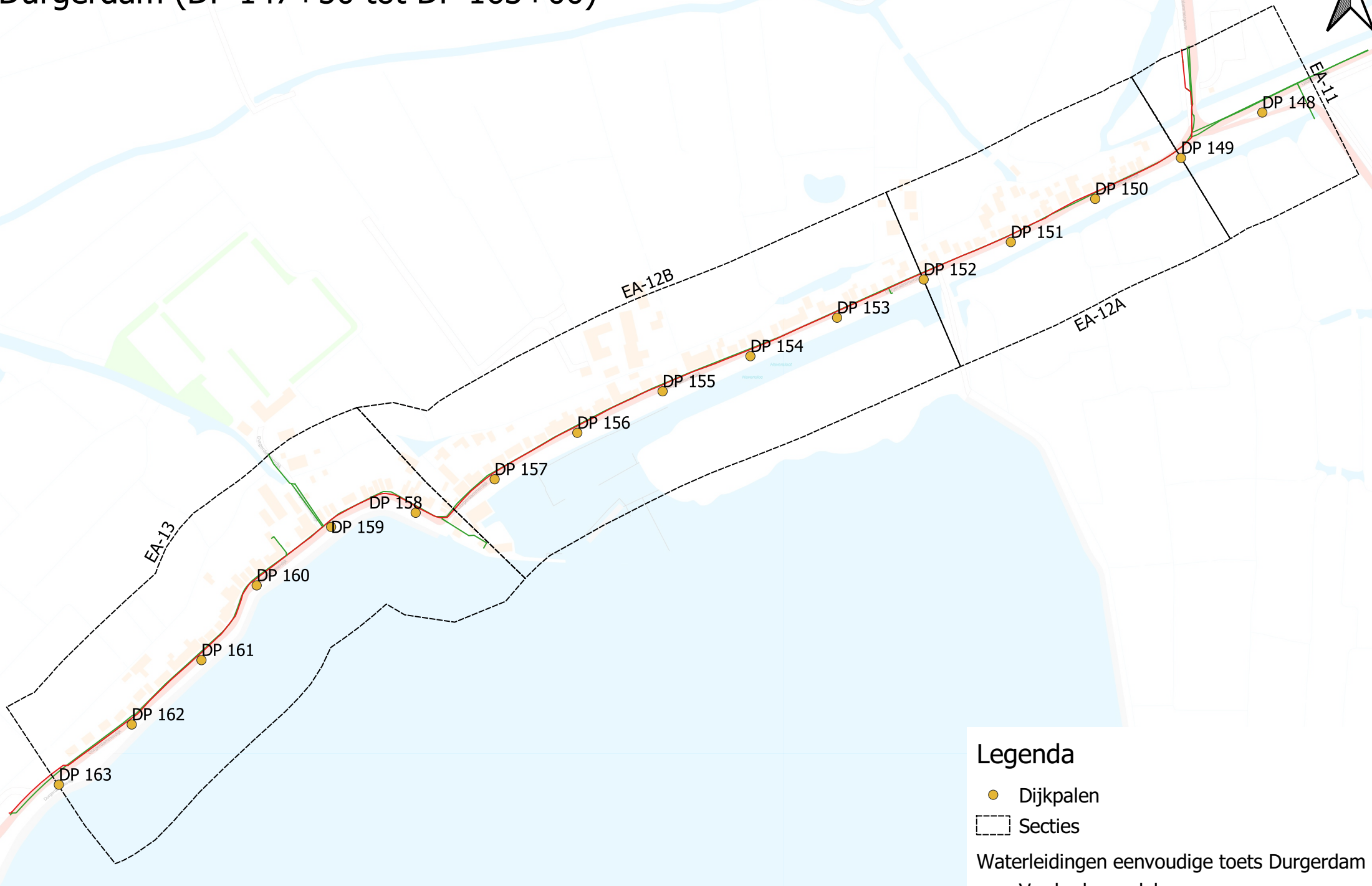


Legenda

- Dijkpalen
- ▭ Secties
- K&L eenvoudige toets Durgerdam
 - Verder beoordelen
 - Voldoet
 - NVT



Durgerdam (DP 147+50 tot DP 163+00)



Legenda

- Dijkpalen
- Secties
- Waterleidingen eenvoudige toets Durgerdam
 - Verder beoordelen
 - Voldoet

