

Notitie

Opstellen PVVR Wieringermeerdijk nabij nieuw 20/10kV Liander station Medemblik

08-09-2022

Versie D2

Auteur 

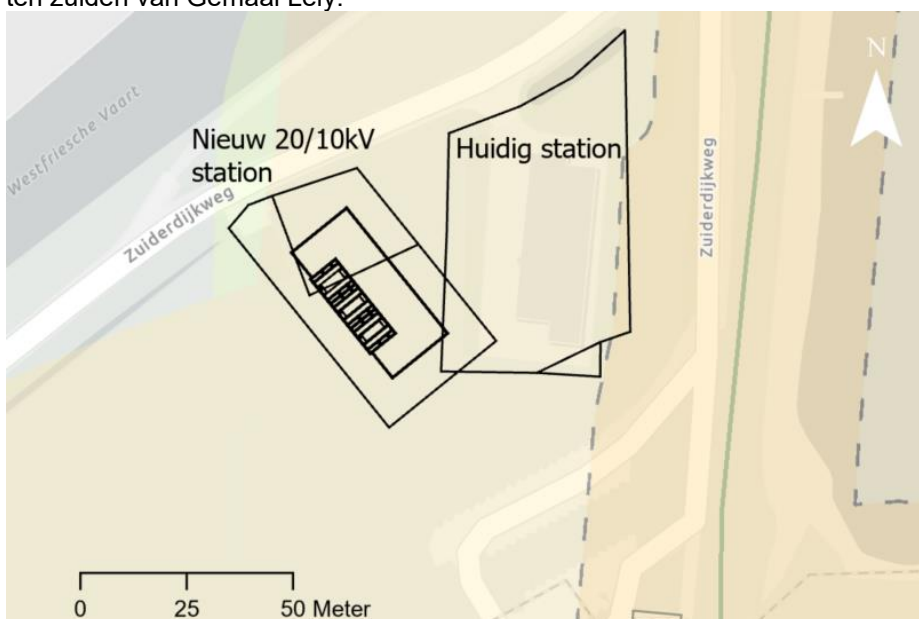
1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het te bouwen 20/10kV Liander elektriciteitsstation nabij Medemblik, ten behoeve van de lokale vraag naar energie, valt binnen de zoneringen van de primaire kering de Wieringermeerdijk. De dijk betreft normtraject 12-2 en valt onder het beheer van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK).

De zoneringen van de primaire kering betreffen de zone Waterstaatswerk (waar veelal geen bouwwerkzaamheden in zijn toegestaan) en aan weerszijden zijn de beschermingszones A+B gelegen. De werkzaamheden binnen de zoneringen zijn vergunningsplichtig. Rondom deze zoneringen is het Profiel Van Vrije Ruimte (PVVR) aanwezig. Dit profiel is een ruimtereservering voor mogelijke toekomstige dijkversterkingen (met een grondoplossing), met zichtjaar 2122, om zo de waterveiligheid in de omgeving gedurende deze periode te kunnen garanderen. Om te kunnen verifiëren of de beoogde bouw van het nieuwe elektriciteitsstation buiten het (berekende) PVVR komt te liggen moet het PVVR lokaal bepaald worden. Sweco voert dit uit in opdracht van Qirion.

In Figuur 1-1 is een situatieschets van zowel het bestaande elektriciteitsstation als de beoogde locatie van het nieuwe station te zien. De beoogde locatie ligt ten zuiden van Gemaal Lely.



1.2 Doel van de notitie

Het doel van deze notitie is het afleiden van een lokaal berekend PVVR op de locatie van het nieuwe station, om zo een beoordeling te geven of de beoogde locatie raakt aan het PVVR van de primaire waterkering. Mocht dit het geval zijn moet worden gekeken hoe het station kan worden ingepast op een wijze die de waterkering niet aantast. Deze beoordeling kan door Qirion gebruikt worden bij het aanvragen van de benodigde vergunningen.

2 Ausgangspunkten

2.1 Opstellen PVVR

Bij het opstellen van een lokaal berekend PVVR voor de Wieringermeerdiijk worden de uitgangspunten uit het document 'Legger uitgangspunten – AMMD-007310' van HHNK gebruikt en de lokale parameters ingevoegd. Aan de hand van de volgende regels wordt het PVVR opgesteld:

- De vrijwaringszone, waarvan PVVR binnenwaarts een onderdeel van is, wordt bepaald op basis van de benodigde ruimte om de dijk nu zodanig te versterken dat deze voldoet voor een planperiode van 100 jaar, dit komt neer op zichtjaar 2122.
- Het document 'Legger uitgangspunten – AMMD-007310' is opgesteld voor een kleidijk. De huidige situatie betreft hier een zanddijk, daarom wordt voor het PVVR (onder andere bij de bepaling van de vereiste kruinhoogte) uitgegaan van een zanddijk.
- Het PVVR binnenwaarts is vastgelegd aan het snijpunt van het buitentalud met NAP en wordt verder binnenwaarts vormgegeven.
- In situaties waar de ontwerphoogte voor het PVVR lager is dan de bestaande kruinhoogte, is de bestaande kruinhoogte leidend bij het berekenen van het PVVR.
- Binnen de vrijwaringszone moet in ieder geval ruimte zijn voor:
 - Stabiele taluds van minimaal 1:3
 - De bestaande kruinbreedte dient te worden gehandhaafd.
 - Indien een 1:3 talud niet stabiel is, wordt in de vrijwaringszone ruimte gereserveerd voor een berm.
- Daarnaast wordt er rekening gehouden met een ruimtereservering voor onderhoud, waarvoor 5 meter geldt (binnenwaarts).
- De in de Legger op te nemen informatie wordt bepaald op grond van de norm ondergrenswaarde rekening houdende met veranderend meerpeil en bodemdaling. Voor normtraject 12-2 is deze 1/1.000 jaar.
- Hydraulische randvoorwaarden worden bepaald voor zichtjaar 2122.



Figuur 2-1: Principeprofiel PVVR HHNK

In Figuur 2-1 is ook een ruimtereservering voor een dijsloot opgenomen. In het lokale PVVR kan deze echter komen te vervallen, aangezien het achterliggende

afwateringskanaal hier voldoende is. De situatie, met oog op de inrichting van de polder, blijft dat waarschijnlijk in de toekomst ook.

08-09-2022

Versie D2

Projectnummer 51011208

2.2 Veiligheidsfilosofie

2.2.1 Faalkansbegroting

Voor het bepalen van de vereiste kruinhoogte en binnenwaartse stabiliteit is de veiligheidsfilosofie van belang. De norm ondergrens voor normtraject 12-2 betreft 1/1.000 jaar. Voor het verdelen van de norm wordt gebruik gemaakt van de standaard faalkansbegroting van het WBI2017 [1]. De faalkansruimtefactor ω voor de verschillende toetssporen is opgenomen in Figuur 2-2.

Toetsspoor	Duinen	Dijken en dammen
Hoogte kunstwerk (HTKW) of ¹ Grasbekleding erosie kruin en binnentalud (GEKB)	0	0,24
Piping (STPH)	0	0,24
Macrostabiliteit binnenwaarts (STBI)	0	0,04
Gras Erosie Buitentalud (GEBU)	0	0,05
Overige bekledingen buitentalud	0	0,05
Betrouwbaarheid sluiting kunstwerk (BSKW)	0	0,04
Piping bij kunstwerk (PKW)	0	0,02
Sterkte en stabiliteit kunstwerk (STKWp)	0	0,02
Duinafslag (DA)	0,70	0
Overige toetssporen	0,30	0,30

¹Een vak bestaat uit een kunstwerk of grasbekleding

Figuur 2-2: Faalkansruimtefactor ω voor de verschillende toetssporen voor de gedetailleerde toets per vak [1]

2.2.2 Veiligheidsfilosofie hoogte

De vereiste kruinhoogte wordt bepaald door het faalmechanisme Grasbekleding erosie kruin en binnentalud (GEKB). Hierbij wordt gewerkt met de faalkansruimte van GEKB van 0,24. De lengte-effectfactor voor GEKB voor normtraject 12-2 bedraagt $N_{dsn} = 2$ [2]. De faalkanseis op doorsnedeniveau bedraagt hiermee:

$$P_{eis,dsn} = \frac{\omega * P_{norm}}{N_{dsn}} = \frac{0,24 * \left(\frac{1}{1000}\right)}{2} = 1,2 \cdot 10^{-4} = 8333 \text{ jaar}$$

2.2.3 Veiligheidsfilosofie piping

Het faalmechanisme piping bestaat uit drie deelfaalmechanismen; opbarsten, heave en terugschrijdende erosie. Wanneer ten minste één van de drie deelfaalmechanismen voldoet, dan voldoet het faalmechanisme piping. In het geval van een dikke deklaag is de kans op opbarsten minimaal, op deze locatie is de deklaag zeer dik (circa 7,5 m). Om deze reden wordt in eerste instantie alleen op opbarsten getoetst. Indien opbarsten niet kan worden uitgesloten, dan zal er vervolgens getoetst worden op heave en terugschrijdende erosie.

De vereiste opbarstfactor voor dijktraject 12-2 is 1,51 [3]. In lijn met macrostabiliteit, is gekozen voor een schematiseringsfactor van 1,1. De combinatie van deze factoren leidt tot de vereiste veiligheidsfactor van 1,66.

2.2.4 Veiligheidsfilosofie binnenwaartse stabiliteit

Voor de vereiste stabiliteit wordt gecontroleerd of de berekende stabiliteitsfactor gelijk aan of groter is dan de vereiste stabiliteitsfactor. De berm lengte van het PVVR wordt waar nodig in het DGeo Stability model continu met 5 m verbreed, totdat de gewenste veiligheidsfactor bereikt is.

De vereiste stabiliteitsfactor is opgebouwd uit een aantal partiële factoren, zoals in onderstaande vergelijking is weergegeven:

$$SF \geq SF_{min} = \gamma_n \cdot \gamma_d \cdot \gamma_m$$

Waarin:

SF	Berekende stabiliteitsfactor [-]
SF_{min}	Minimaal vereiste stabiliteitsfactor [-]
γ_n	Schadefactor [-]
γ_d	Modelfactor [-]
γ_m	Materiaalfactor [-]

2.2.4.1 Schadefactor

De schadefactor is bepaald uit de faalkanseis op doorsnedeniveau via de volgende vergelijkingen

$$\gamma_n = 0,15 \cdot \beta_{eis,dsn} + 0,41$$

$$\beta_{eis,dsn} = -\Phi^{-1}(P_{eis,dsn})$$

Waarin:

$\beta_{eis,dsn}$	Betrouwbaarheidsindex op doorsnedeniveau [-]
Φ^{-1}	Inverse standaard normaalverdeling [-]
$P_{eis,dsn}$	Faalkanseis op doorsnedeniveau voor macrostabiliteit [-]

De faalkanseis op doorsnede niveau wordt afgeleid middels onderstaande vergelijking:

$$P_{eis,dsn} = \frac{\omega * P_{norm}}{N_{dsn}}$$

De lengte-effectfactor voor macrostabiliteit binnenwaarts wordt bepaald met de volgende vergelijking:

$$N_{dsn} = 1 + \frac{a \cdot L_{traject}}{b}$$

Waarin:

N_{dsn}	Lengte-effectfactor voor een doorsnede [-]
a	Mechanismegevoelige fractie [-]
b	Representatieve lengte [m]
$L_{traject}$	Totale lengte van het dijktraject [m]

De waarden van a en b volgen uit het WBI2017:

- $a = 0,033$
- $b = 50$

De trajectlengte van normtraject 12-2 bedraagt 21 km [4]. Hieruit volgt dat $P_{eis,dsn}$ is 1/375.000 jaar. Wat resulteert in een schadefactor van 1,093.

2.2.4.2 Overige partiële factoren

08-09-2022

- De modelfactor voor het glijvlakmodel UpliftVan bedraagt 1,06 [1]
- De stabiliteitsberekening wordt uitgevoerd met het Critical State Soil Mechanics-model. De parameters van dit model hebben allemaal een materiaalfactor van 1,0.
- De schematiseringsonzekerheden worden in de semi-probabilistische veiligheidsanalyse gedekt door het gebruik van een schematiseringsfactor. Er wordt een schematiseringsfactor gehanteerd van 1,1 (-) zoals afgeleid in Bijlage A.

Versie D2

Projectnummer 51011208

2.2.4.3 Vereiste stabiliteitsfactor macrostabiliteit

Vermenigvuldiging van de bovengenoemde partiële factoren leidt tot de vereiste stabiliteitsfactor voor macrostabiliteit van 1,28.

2.3 Freatische lijn en stijghoogte

Voor de geometrie en de bodemopbouw is de berekening ten behoeve van de beoordeling van het WBI van HHNK overgenomen. Echter, de freatische lijn en de stijghoogte van deze berekening kunnen niet overgenomen worden. Het PVVR wordt namelijk voor het zichtjaar 2122 met een norm van 1/1000 per jaar berekend. Met Hydra-NL v2.8.2 zijn de waterstanden bepaald voor 2050 en 2100. Deze zijn geëxtrapoleerd naar 2122. De waterstanden zijn weergegeven in Tabel 2-1.

Tabel 2-1: Waterstand voor stabiliteitsberekening binnenwaarts

Zichtjaar	Waterstand [m NAP]
2050	1,51
2100	1,80
2122	1,93

Aangezien het waterpeil zal toenemen in de toekomst, zal de stijghoogte ook meestijgen. Bij de WBI beoordeling voor deze locatie is uitgegaan van een stijghoogte van NAP -2,06 m bij een buitenwaterstand van NAP +1,26 m. Er is gekozen om de stijghoogte conservatief te bepalen door het verschil in waterstand (0,67 m) volledig bij de stijghoogte op te tellen. Dit resulteert in een stijghoogte van NAP -1,39 m in 2122. Het verschil in de beoordeling en de berekening voor het PVVR is weergegeven in Tabel 2-2.

Tabel 2-2: Overzicht waterlijnen beoordeling en PVVR

	Waterstand [m NAP]	Stijghoogte [m NAP]
Beoordeling (2023)	+1,26	-2,06
Berekening PVVR (2122)	+1,93	-1,39

2.4 Vereiste kruinhoogte- en breedte

2.4.1 Hydraulisch belasting niveau

De vereiste kruinhoogte (hydraulisch belasting niveau, HBN) wordt berekend in Hydra-NL met de volgende invoerwaarden:

- Overslagberekening HBN voor 0,1 l/s/m, in verband met een zanddijk
- Klimaatscenario W+ van het KNMI uit 2006
- Ruwheidscoëfficiënt van de bekleding: 1,0 (-)
- Buitentaludhelling van 1:3 (-)

In Hydra-NL kan niet het zichtjaar van 2122 worden ingevuld. Om tot de hydraulische randvoorwaarden en het HBN voor het zichtjaar 2122 te komen, wordt een tweetal berekeningen gemaakt: voor 2050 en 2100. De resultaten uit deze berekeningen worden geëxtrapoleerd naar zichtjaar 2122.

2.4.2 Kruindaling

Er wordt rekening gehouden met een jaarlijkse zakking van 5,2 mm/jaar, gebaseerd op de Bodemdalingskaart 2.0 [5]. Voor zichtjaar 2122 betekent dit een kruindaling van 52 cm. Deze waarde wordt opgeteld bij het berekende HBN om tot de vereiste kruinhoogte van het PVVR te komen.

2.4.3 Handhaven kruinhoogte- en breedte PVVR

In situaties waar de ontwerphoogte voor het PVVR lager is dan de bestaande kruinhoogte, is de bestaande kruinhoogte leidend bij het berekenen van het PVVR. De huidige kruinhoogte op de locatie van het project ligt tussen NAP +4,2 m en +4,4 m. Als uitgangspunt wordt een huidige kruinhoogte van NAP +4,4 m gehanteerd.

De bestaande kruinbreedte dient voor het PVVR te worden gehandhaafd. Ter plaatse van het geplande station ligt een oprit, waardoor de kruinbreedte in het dwarsprofiel niet representatief is voor de kruinbreedte van de dijk. De bestaande kruinbreedte is daarom overgenomen van de dijk ten noorden van Gemaal Lely. Deze bedraagt 4 m.

2.5 Geotechnisch model en geometrie

Voor het geotechnisch model en de daar bij behorende stabiliteitsberekeningen wordt het door HHNK aangeleverde DGeo Stability model "WBI_12_2_PSIG_835_STBI_SC1_UV" gehanteerd. Dit model ligt ter plaatse van het projectgebied en kan daarom overgenomen worden.

Ter plaatse van het huidige station is een berm aanwezig. Voor het opstellen van het PVVR is de hoogte van het maaiveld van belang. Hierbij wordt de hoogte aangenomen ter plaatse van de teen van de huidige berm.

3 Resultaten

3.1.1 Vereiste kruinhoogte

De resultaten van de vereiste kruinhoogte voor zichtjaar 2122 inclusief de bodemdaling zijn weergegeven in Tabel 3-1. De vereiste kruinhoogte van NAP +5,27 m is hoger dan de huidige kruinhoogte, welke gelijk staat aan NAP +4,40 m. Zodoende wordt de kruinhoogte voor het zichtjaar 2122 van NAP +5,27 m gehanteerd voor het bepalen van het PVVR.

Tabel 3-1: Berekende vereiste kruinhoogten

Zichtjaar	Vereiste kruinhoogte (NAP +m)	Vereiste kruinhoogte inclusief bodemdaling (NAP +m)
2050	3,62	3,77
2100	4,40	4,81
2122	4,75	5,27

3.1.2 Controle op opbarsten

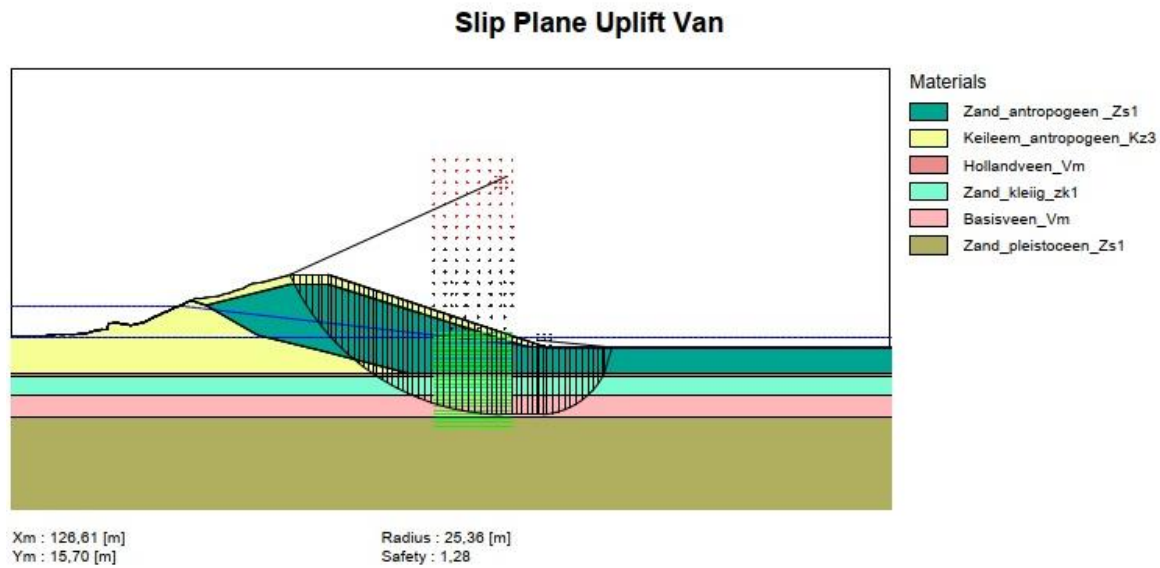
Voor piping is een opbarstberekening uitgevoerd. Hierbij is gekeken naar het stijghoogteverschil ten opzichte van het kritische stijghoogteverschil (gewicht van de deklaag). De deklaag is 7,5 m dik waardoor opbarsten niet kan plaatsvinden. Daardoor kan ook opbarsten bij macrostabiliteit worden uitgesloten. De berekening is weergegeven in Tabel 3-2.

Tabel 3-2: Opbarstberekening

Stijghoogte	-1,39 m NAP	conservatieve aanname, komt overeen met STBI	
Polderpeil	-2,48 m NAP	hoogte van ontgraven maaiveld aangehouden	
Verschil	1,09 m		
Grond	Gewicht [kN/m3]	Dikte [m]	Stijghoogteverschil
Zand_antropogeen	19	2,8	2,62
Hollandveen	10	0,3	0,01
Zand-kleiig	17	2	1,47
Basisveen	10	2,3	0,04
		7,4	4,14
Berekend	3,79		
Opbarstfactor (eis)	1,66		
Oordeel	Voldoet		

3.1.3 Breedte steunberm

Met het afgeleide PVVR zoals weergegeven in paragraaf 3.1.4 kan de stabiliteitsberekening van het binnentalud gemaakt worden. In eerste instantie is bij dit profiel nog geen steunberm aangebracht. Uit deze berekening vloeit een stabiliteitsfactor van 1,282 (-), weergegeven in Figuur 3-1. Zodoende, is een verbreding van een steunberm niet benodigd aangezien de berekende stabiliteitsfactor groter is dan de eis van 1,28.



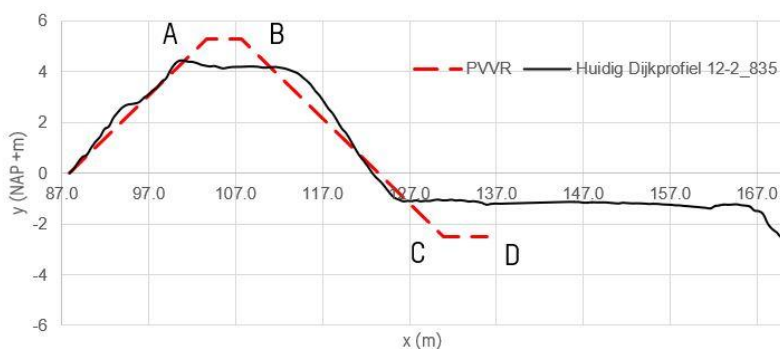
Figuur 3-1: Stabiliteitsberekening van het PVVR in Dgeo Stability. Stabiliteitsfactor is 1,29 (-).

3.1.4 PVVR

Het berekende PVVR met referentiepunten, gerefereerd aan het model in Dgeo Stability, is weergegeven in Tabel 3-3. Een dwarsdoorsnede van het PVVR en de huidige dijk is weergegeven in Figuur 3-2. Doordat de stabiliteit met 1:3 talud voldoende is, is er in het PVVR geen steunberm aangebracht.

Tabel 3-3: x- en y-punten van het berekende PVVR.

	Start	A	B	C	D
X (m)	87,8	103,6	107,6	130,9	135,9
Y (NAP +m)	0,00	5,27	5,27	-2,50	-2,50



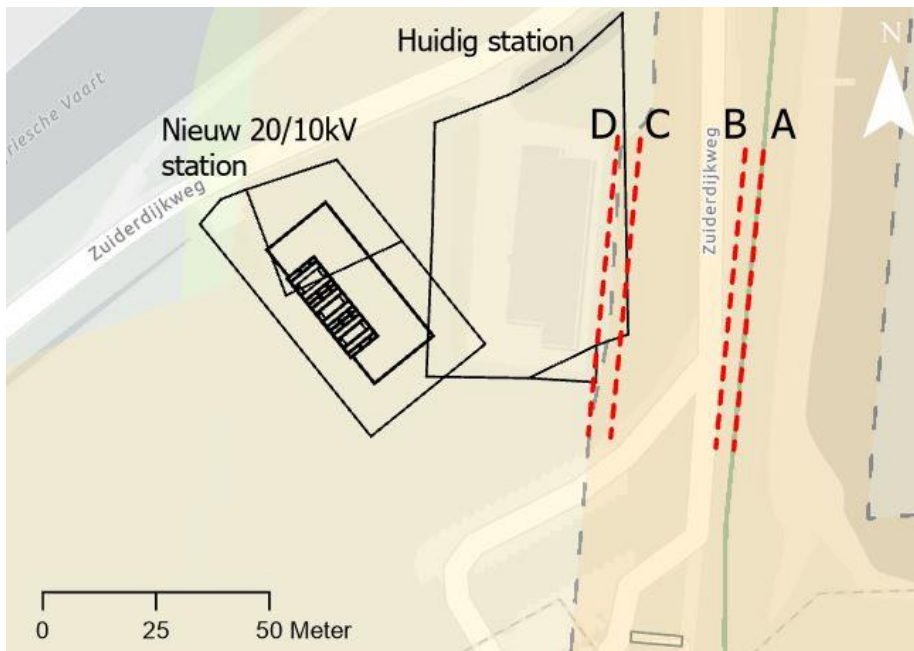
Figuur 3-2: Berekend PVVR voor zichtjaar 2122 ten opzichte van het huidige dijkprofiel

4 Conclusie

Met het berekende PVVR kan er worden geconcludeerd dat de bouw en de locatie van een nieuw 20/10kV Liander elektriciteitsstation nabij Medemblik niet in conflict zal komen met een toekomstige dijkversterking, aangezien deze buiten het PVVR valt. In Figuur 4-1 is een overzichtskaart weergegeven, waarin het berekende binnenwaartse PVVR (Rood), de locatie van het station en de beschermingszones A en B te zien zijn.

08-09-2022

Versie D2
Projectnummer 51011208



Figuur 4-1: Overzichtskaart met in het rood het berekende PVVR en de referentiepunten A,C en D van Tabel 3-3.

5 Bibliografie

08-09-2022

Versie D2

Projectnummer 51011208

- [1] Rijkswaterstaat, Water Verkeer en Leefomgeving, „Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017, Bijlage III,” Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Nederland, 2019.
- [2] Rijkswaterstaat, Water Verkeer en Leefomgeving, „Schematiseringshandleiding grasbekleding,” 2022.
- [3] Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, „Handreiking ontwerpen met overstromingskansen,” Februari 2017.
- [4] N. S. e. D. Wagenaar, „Factsheets normering primaire waterkeringen,” Ministerie van Infrastructuur en Milieu, DG Ruimte en Water, Directie Algemeen Waterbeleid en Veiligheid, Nederland, 2016.
- [5] Nederlands Centrum voor Geodesie en Geo-Informatica (NCG), „Bodemdalingskaart 2.0,” n.b.. [Online]. Available: <https://bodemdalingkaart.portal.skygeo.com/portal/bodemdalingskaart/u2/viewers/basic/>. [Geopend 5 Juli 2022].
- [6] Expertisenetwerk waterveiligheid, „Technisch Rapport Grondmechanisch Schematiseren bij Dijken,” 2012.
- [7] Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, „Vastgestelde Peilgebieden,” HHNK, [Online]. Available: <https://kaarten.hhnk.nl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=09de1ea807ee418cbc3a12fcc9795f5f>. [Geopend 5 Juli 2022].
- [8] PDOK, „AHN4 - Download kaartbladen,” 2021. [Online]. Available: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=73433bc06f7640949f32e4f8e3842e7a>. [Geopend 05 Juli 2022].
- [9] Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, „Legger Wateren 2021 (Vastgesteld),” HHNK, 2021. [Online]. Available: <https://kaarten.hhnk.nl/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=2214bd28077d41cfaeebddea892027da>. [Geopend 05 Juli 2022].
- [10] Rijkswaterstaat, Water Verkeer en Leefomgeving, „Schematiseringshandleiding macrostabiliteit,” Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Nederland, 2021.

08-09-2022

Versie D2
Projectnummer 51011208

Verantwoording

Titel	Notitie
Onderwerp	Opstellen PVVR Wieringermeerdijk nabij nieuw 20/10kV Liander station Medemblik
Projectnummer	51011208
Klant	Qirion B.V.
Referentienummer	NL22-648800269-28240
Versie	D2.0

Datum 08-09-2022

Auteur: [REDACTED] [REDACTED] en [REDACTED] [REDACTED]
E-mailadres waterbouw@sweco.nl

Gecontroleerd door [REDACTED]
Paraaf gecontroleerd [REDACTED]

Goedgekeurd door _____
Paraaf goedgekeurd _____

Bijlage A – Schematiseringsfactor Macrostabiliteit

08-09-2022

De schematiseringsonzekerheden worden in de semi-probabilistische veiligheidsanalyse gedekt door het gebruik van een schematiseringsfactor. De schematiseringsfactor voor macrostabiliteit is gebaseerd op een iteratief proces totdat de gewenste factor bepaald is. Initieel is een schematiseringsfactor van 1,1 (-) aangenomen, waarbij een stabiliteitsfactor van 1,282 (-) berekent is, hetgeen voldoet aan de eis. Vervolgens zijn een viertal scenario's opgesteld om de schematiseringsfactor te verifiëren:

Versie D2
Projectnummer 51011208

- Scenario 1: Variatie in bodemopbouw. Waarbij de dikte van de grondlaag Hollandveen vergroot is met 0,2 m tot een dikte van 0,4 m.
- Scenario 2: Variatie in bodemdaling. Waarbij de maximale jaarlijkse bodemdaling verhoogd is van 5,2 mm/j naar 7,7 mm/j. Hierbij is de kruinhoogte van het vereiste PVVR en dus de opbouw van de dijk aangepast in het D-Geo Stability bestand.
- Scenario 3: Variatie in de stijghoogte. Hierbij is de stijghoogte op de waterkering verhoogd van NAP +1,93 m naar NAP +2,10 m.
- Scenario 4: Variatie in bodemopbouw. Waarbij de dikte van de grondlaag Basisveen vergroot is met 2,0 m ten opzichte van het Pleistoceen zand.

De resulterende stabiliteitsfactoren zijn te vinden op pagina 13, in het "Rekenblokjes schematiseringsfactor OI2014v4". Aan alle vier de scenario's zijn een conservatieve kans van optreden van 10% (onwaarschijnlijk, Tabel A-1) toegekend. Uit het Rekenblokje blijkt dat de bepaalde schematiseringsfactor van 1,1 (-) de onzekerheden in de schematisering voldoende afdekt.

Tabel A-1: Toekenning kansen aan verbale expressies. [6]

verbale expressie	(reken)kans op optreden in %
onwaarschijnlijk	< 10%
zeer onwaarschijnlijk	< 1%
vrijwel uitgesloten	< 0,1%

Gele cellen door gebruiker in te vullen!

Let op: Uitsluitend van toepassing bij het CSSM-materiaalmodel OI2014v4

08-09-2022

Macrostabiliteit CSSM

Ontwerpeis in termen van schadefactor γ_n :

1.093

Idem in termen van betrouwbaarheidsindex β_{req} :

4.553

met

Idem in termen van toelaatbare faalkans:

2.64E-06

Versie D2

Projectnummer 51011208

Eerste keuze schematiseringsfactor:

1.100

ontwerpanalyse $F_{d,eis}$:

1.202

Stab. factoreis in

Corresponderende β :

5.282

Corresponderende faalkans:

6.39E-08

Bijdrage

ontwerpschematisering aan faalkans:

3.83E-08

Si	P(Si)	$\Delta F_d(D;Si)$	$F_d(D; Si)$	β	$P_{sf}(D;Si)$	$P_{sf}(D; Si)*P(Si)$	Omschrijving afwijking:	Berekende stabiliteitsfactor PVVR 1	0.60
	0		1.202	5.282	6.39E-08	3.83E-08	Basisschematisering	Basis	1.282 -
2	0.1-0.012		1.190	5.202	9.86E-09	3.83E-08	Bodemopbouw (dikte Hollan veenlaag +0,2 m)	Scenario 1	1.27 -
3	0.1-0.002		1.200	5.269	8.7E-09	3.83E-08	Bodemdaling (7,7 mm/j i.p.v. 5,2 mm/j)	Scenario 2	1.28 -
4	0.1-0.012		1.190	5.202	9.86E-09	3.83E-08	Verhoging Stijghoogte NAP +2,1 m	Scenario 3	1.27 -
5	0.1-0.032		1.170	5.069	2.00E-07	2.00E-08	Bodemopbouw (dikte basisveen veenlaag +2,0	Scenario 4	1.25 -
6			1.202	5.282	6.39E-08	3.83E-08			
7			1.202	5.282	6.39E-08	3.83E-08			
8			1.202	5.282	6.39E-08	3.83E-08			
9			1.202	5.282	6.39E-08	3.83E-08			
10			1.202	5.282	6.39E-08	3.83E-08			

Totale faalkans S1 ... S10 :

8.50E-08

$\Delta F_d(D;Si)$ geeft toename van $F_d(D)$ tov stabiliteitsfactoreis bij aanname van scenario Si

dit is 3% van de toelaatbare kans

indien dit kleiner dan 100% is, dan is de schematiseringfactor ok
schematiseringsfactor verhogen tot dit percentage < 100% is

Nieuwe schatting voor schematiseringfactor:

Kies nieuwe schematiseringsfactor:

1.100

Stab. factoreis in ontwerpanalyse:

1.202

Corresponderende β :

5.282

Corresponderende faalkans:

6.39E-08

Bijdrage ontwerpschematisering aan faalkans:

3.83E-08

indien totale faalkans te groot, hoog dan schematiseringfactor op
Uitgangspunt bij berekening is dat dit leidt tot een nieuw ontwerp [
waarbij de stabiliteitsfactoren bij de verschillende scenario's in gelijke mate
met de ophoging van de schematiseringsfactor toe zullen nemen
(ten opzichte van de stabiliteitsfactoren boven)

Nieuwe bijdragen afwijkende schematiseringen:

Si	P(Si)	$F_d(D; Si)$	β	$P_{sf}(D;Si)$	$P_{sf}(D; Si)*P(Si)$		
1	0.6	0	1.202	5.282	6.39E-08	3.83E-08	0.1
	1.190	5.202	9.86E-09	9.86E-09	3.83E-08	0.1	-0.012
	6.87E-08	6.87E-09	0.1	-0.012	1.190	5.202	9.86E-08
09 5	0.1	-0.032	1.170	5.069	2.00E-07	2.00E-08	6
	0	1.202	5.282	6.39E-08	0.00E+00	7	0
	0.1.202	5.282	6.39E-08	0.00E+00	8	0	0
	0.1.202	5.282	6.39E-08	0.00E+00	9	0	0
	0.1.202	5.282	6.39E-08	0.00E+00	10	0	0
10	0	0	1.202	5.282	6.39E-08	0.00E+00	

NB: $F_d(D;Si)$ in deze tabel = $F_d(D;Si)$ uit bovenste tabel verhoogd met toename stab factoreis bij nieuwe schematiseringsfactor (cel f29-f9)

Nieuwe totale faalkans:

8.50E-08

dit is

3% van de toelaatbare kans
indien kleiner dan 100%
dan is schematiseringfactor ok