

PER E-MAIL

Hoogheemraadschap van Rijnland



Postbus 156

2300 AD LEIDEN

Datum

15 april 2025

Contactpersoon



Ons kenmerk



Doorkiesnummer

+31(0)6

E-mail

@deltares.nl

Aantal pagina's

1 van 9

Onderwerp

Tussentijds advies instabiliteit zandwinput Valkenburgse Meer

Geachte

Op uw verzoek heeft Deltares een tussentijds advies opgesteld over de waterveiligheid van de regionale waterkering traject 099-042-00006 van het Hoogheemraadschap van Rijnland, die gelegen is langs de zandwinput het Valkenburgse Meer ter plaatse van de opgetreden instabiliteit.

Deze brief is een tussentijds advies op basis van de nu bij Deltares bekende gegevens over de opgetreden instabiliteit bij de zandwinput het Valkenburgse Meer.

1 Inleiding

Bij een talud aan de zuidwestrand van de zandwinput het Valkenburgse Meer is in de ochtend van 1 april 2025 een instabiliteit opgetreden. De instabiliteit is zichtbaar geworden, doordat de oever van de zandwinput over een lengte van ongeveer 185 m is ingestort. De oever is circa 15 tot 20 m afgekald, op basis van de beperkte informatie die op dit moment beschikbaar is. Tegen de avond van 1 april leek het proces van de opgetreden instabiliteit tot een nieuw evenwicht te zijn gekomen.

Door de instabiliteit van het talud van de zandwinput is een regionale waterkering van het Hoogheemraadschap van Rijnland beschadigd. Het betreft traject 099-042-00006 en een kort aansluitend gedeelte van traject 099-042-00007. Deze kering heeft een IPO-klasse 3 normering, met een overschrijdingskans van 1/100 per jaar. De waterkering ligt vrijwel direct naast de zandwinput. De waterkering was oorspronkelijk circa 35 tot 40 m breed, met ongeveer een gelijke kruinhoogte over de volledige breedte van de kering. Op dit moment is de waterkering ter plaatse van de opgetreden instabiliteit nog circa 20 m breed.

Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft direct op 1 april een noodmaatregel genomen door het aanbrengen van een noodkering, die bestaat uit een dubbele rij big bags gevuld met zand in het binnendijkse weiland op circa 10 m achter de sloot, die achter de waterkering ligt.

Wanneer een oever van een zandwinput instabiel wordt, kunnen verschillende geotechnische mechanismen daarvan de oorzaak zijn. Dat kan gaan om een zettingsvloeiing of een afschuiving, vaak ook glijvlakinstabiliteit of macro-instabiliteit genoemd. Welk mechanisme optreedt, hangt in de eerste plaats af van de opbouw van de ondergrond; dus of de ondergrond uit zand, klei of veen bestaat. Wat het zand betreft, is het van belang of het zand vastgepakt of losgepakt is. In losgepakt zand kan een verwekingsvloeiing optreden en in vastgepakt zand kan een bresvloeiing optreden. Zowel een verwekingsvloeiing als een bresvloeiing zijn mechanismen die onder de overkoepelende term zettingsvloeiing vallen (CUR 113 Zandwinputten¹ en WBI 2017²). Wat een bresvloeiing betreft, is tenslotte nog relevant wat de korrelgrootte van het zand is. In klei- en veenlagen kan een afschuiving optreden. In situaties met een gelaagde opbouw van de ondergrond kan een instabiliteit ook worden veroorzaakt door een combinatie van de genoemde geotechnische mechanismen.

Aanleidingen voor een instabiliteit bij een talud van een zandwinput kunnen zijn trillingen, bijvoorbeeld door het heien van palen, erosie van het talud of het winnen van zand (versteiling van het talud).

Een belangrijk feit is dat op 1 april de zandwinning in de zandwinput is hervat, nadat deze zandwinning vele jaren stil heeft gelegen. Het winnen van zand in een zandwinput kan een ongunstig effect op de taluds van een zandwinput hebben. Op dit moment zijn er nog geen gegevens of inzichten om conclusies te trekken of het hervatten van de zandwinning een verband heeft met de instabiliteit van het talud van de zandwinput.

Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft Deltares gevraagd te adviseren over de mogelijke gevolgen van de instabiliteit van de zandwinput voor de waterkering. Daarvoor zijn twee medewerkers van Deltares op 1 april 2025 op de locatie geweest om de situatie te zien en om ter plaatse advies te geven.

In deze brief wordt een eerste beknopte analyse van de situatie van het Valkenburgse Meer gemaakt, op basis van de nu bij Deltares bekende gegevens. De focus ligt daarbij met name op de waterveiligheid van het deel van de regionale waterkeringen dat door de instabiliteit is beschadigd.

2 Beschikbare gegevens

Voor het opstellen van dit tussentijdse advies is de volgende informatie gebruikt:

- Rapport Zandwinning Valkenburgse Meer. Geotechnisch onderzoek uitbreiding zandwinning en optimalisatie talud 2. Grontmij Advies & Techniek bv, adviesgroep Bodem. Houten, 15 november 1999. Doc.nr.: 13/99007006.dm/Bru p.n.:13.5692.1.
- Rapport Zandwinning Valkenburgse Meer. Geotechnisch onderzoek verdieping zandwinning en optimalisatie taluds 3 en 4. Grontmij Advies & Techniek bv, adviesgroep Bodem. Houten, 15 november 1999. Doc.nr.: 13/99007007.dm/Bru p.n.:13.5692.1.
- Peiling Valkenburgse Meer en verschil tussen vergunning VG2018 en peiling 16 december 2022 uitgevoerd door Landmeetkundig en Adviesbureau Meet B.V. in opdracht van Xella Kalkzandsteenfabriek Van Herwaarden Hillegom B.V.
- Peiling oeverinscharing 2 april 2025 van het Valkenburgse Meer uitgevoerd door Landmeetkundig en Adviesbureau Meet B.V. in opdracht van Xella Nederland.

¹ CUR Aanbeveling Oeverstabiliteit bij zandwinputten. CUR113. Gouda, 2008.

² Rijkswaterstaat (2019). Schematiseringshandleiding Zettingsvloeiing, WBI 2017. Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 28-11-2019.

- Multibeam-meting van 3 en 4 april 2025 van het Valkenburgse Meer uitgevoerd door IGL in opdracht van Hoogheemraadschap van Rijnland en aansturing door Deltares.



Rapporten Grontmij uit 1999

In het door Grontmij uitgevoerde onderzoek (1999) is zowel met kwel als inzijging rekening gehouden. Beide geohydrologische situaties kunnen voorkomen bij het Valkenburgse Meer. Op een later moment kan verder worden onderzocht wat de relevantie van de wisselende geohydrologische situatie kan zijn geweest voor de opgetreden instabiliteit.

De zes beschikbare sonderingen uit het Grontmij-onderzoek geven een zeer variabel beeld van de opbouw van de ondergrond en de pakkingsdichtheid van de zandlagen. De sonderingen 5 en 6 bevinden zich het meest dicht bij de opgetreden instabiliteit. Sondering 5 is uitgevoerd ongeveer aan de noordwestzijde van de opgetreden instabiliteit. Sondering 6 is uitgevoerd ongeveer aan de zuidoostzijde van de instabiliteit. Beide sonderingen geven een ander sondeerbeeld.

Deze variabiliteit past bij de geologie van het gebied. De onderste helft van de zandwinput bevindt zich in Pleistocene zandige afzettingen; Formatie van Kreftenheye en Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen. De bovenste helft van de zandwinput bevindt zich in Holocene mariene afzettingen; Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer en geulafzettingen van het Laagpakket van Walcheren. De afzettingen van de Formatie van Naaldwijk zijn sterk variabel (BROloket). Deze afzettingen bestaan uit zeer fijn tot zeer grof zand (105-420 μm), deels kleiig of siltig, kalkhoudend, met schelpen. Ook silt- en kleilagen, humeus, met schelpen en dunne discontinue veenlagen komen voor.

Enkele sonderingen die in het BROloket aanwezig zijn, en die zich op 100 tot 150 m vanaf de opgetreden instabiliteit bevinden, laten ook een sterk variabel sondeerbeeld zien, met lokaal ook lage sondeerweerstand.

Naar aanleiding van de aanzienlijke variabiliteit van de ondergrond en de positie van de sonderingen 5 en 6 ten opzichte van de opgetreden instabiliteit is het de vraag of de gesteldheid van de ondergrond precies kan worden geduid op basis van het beschikbare grondonderzoek.

Relatieve dichtheid

In het Grontmij-rapport zijn het mechanisme zettingsvloeiing en de relatieve dichtheid van het zand beschouwd. Er is een verwijzing naar CUR-publicatie 166, Damwandconstructies, gemaakt voor het bepalen van de kans op zettingsvloeiing op basis van sonderingen. Uitgangspunt is hierbij geweest dat een verhoogde kans op zettingsvloeiing bestaat bij een relatieve dichtheid kleiner dan 0,55.

De gevolgde werkwijze uit 1999 is min of meer in lijn met wat nu volgens de CUR-publicatie 113 Zandwinputten ook kan worden gedaan om de pakkingsdichtheid van het zand te karakteriseren. Het WBI 2017 en het BOI³ hanteren de state parameter om de pakkingsdichtheid uit te drukken. Dit laatste sluit aan bij de 'state of the art'. Bij de state-parameter methode wordt ook rekening gehouden met de spannings-afhankelijkheid van de pakkingsdichtheid en is het beter mogelijk om rekening te houden met het gedrag van niet schoon zand.

De berekende relatieve dichtheid voor de sonderingen 5 en 6 voldoet voor 22 van de 23 gepresenteerde punten aan het criterium van 0,55. Eén punt op NAP -22,5 m heeft een

³ Rijkswaterstaat (2023). Handleiding Overstromingskansen Dijken/Dammen, Deel 5 Indirecte mechanismen. Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, juli 2023.

relatieve dichtheid van circa 0,51 of 0,52. Op basis van de toegepaste methode kan bij de sonderingen 5 en 6 het zand worden gekarakteriseerd als overwegend vastgepakt.

Bij de andere sonderingen zijn er meer punten waar de relatieve dichtheid lager is dan 0,55. Gezien de grote variabiliteit in de sondeerbeelden en omdat de zandwininput in een gebied met getijdenafzettingen ligt, valt op dit moment niet uit te sluiten dat deze lage waarden van de relatieve dichtheid ook betekenis hebben in het deel van de zandwininput waar de instabiliteit is opgetreden.

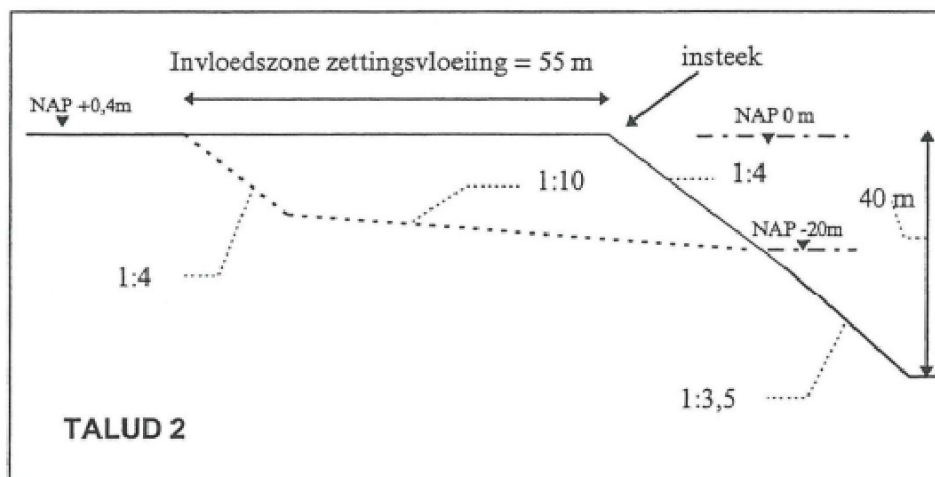
Een detail is dat de methode Schmertmann voor het bepalen van de relatieve dichtheid uit sonderingen wordt genoemd als aanbevolen in CUR 166, maar dat de resultaten die zijn gevonden met de methode Lunne en Christoffersen worden gepresenteerd.

Invloedszone zettingsvloeiing

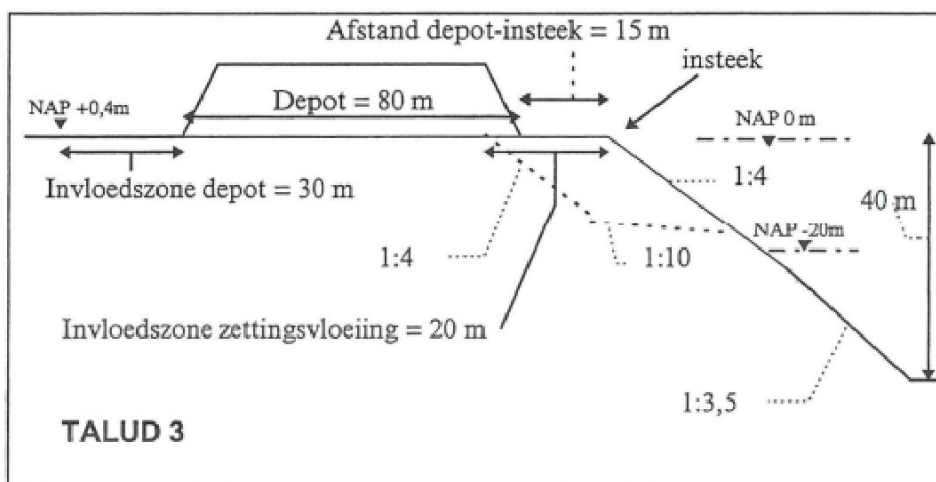
Er is van uitgegaan dat in geval dat een zettingsvloeiing zou optreden er een helling van 1:10 kan ontstaan. Hiervoor is in het Grontmij-rapport een randstrook of invloedszone aanbevolen van 20 tot 55 m breed, waarvoor zorggedragen zou moeten worden. Door het hanteren van deze randstrook zou grote materiele en persoonlijke schade kunnen worden voorkomen. In dat geval zou sprake zijn van een beperkt risico.

Figuur 3.1 voor Talud 2 geeft het algemene principe van het toepassen van de randstrook of invloedszone. Bij Talud 3 is uitgegaan van een aanmerkelijk smallere invloedszone voor zettingsvloeiing van 20 meter; zie Figuur 3.2. Talud 2 betreft de noordwestzijde van de plas. De uitgangspunten voor Talud 3 hebben betrekking op het deel van de zandwininput waar de vloeiing van 1 april 2025 is opgetreden. Het depot is daar nu niet meer aanwezig. Op het depot wordt daarom nu niet verder ingegaan.

Op basis van Figuur 3.1 voor Talud 2 is het opmerkelijk te noemen dat de waterkering van het Hoogheemraadschap van Rijnland binnen de invloedszone van zettingsvloeiing ligt. Het Grontmij-rapport geeft geen informatie over eventuele overwegingen die daarbij hebben gespeeld. Mogelijk heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland daar informatie over.



Figuur 3.1 Invloedszone voor zettingsvloeiing voor Talud 2 (Grontmij, 1999).



Figuur 3.2 Invloedszone voor zettingsvloeiing voor Talud 3, met depot (Grontmij, 1999).

Glijvlakstabiliteit

Ook glijvlakanalyses zijn uitgevoerd. Op basis hiervan is een talud met helling niet steiler dan 1:4 geadviseerd. Bij deze taludhelling wordt in de uitgevoerde glijvlakanalyse voldaan aan een veiligheidsfactor van 1,3, uitgaande van lage gemiddelde waarden volgens NEN 6740.

In het Grontmij-rapport staat vermeld dat de glijvlakanalyses zijn uitgevoerd voor statische condities. Daarbij wordt ervoor gewaarschuwd, dat door het winnen van zand lokale instabiliteit kan optreden, bijvoorbeeld door zettingsvloeiing, en dat daardoor ook een groot afschuifvlak kan optreden. In de glijvlakanalyses zou dit niet-statische effect in rekening gebracht kunnen worden door in zones met een lage relatieve dichtheid een lage verweekte schuifsterkte toe te passen. Dit zou dan wellicht tot een advies voor het toepassen van flauwere taludhellingen hebben geleid.

Bresvloeiing in vastgepakt zand

Aangezien in het Grontmij-advies alleen de relatieve dichtheid is beschouwd en glijvlakberekeningen zijn uitgevoerd, lijkt het rapport de facto alleen over verweking van losgepakt zand en over glijvlakstabiliteit te gaan. De mogelijkheid van bresvloeiing in (matig) vastgepakt zand lijkt niet onderkend. Dat valt te verklaren door het feit dat de Grontmij-rapportages zijn opgesteld in 1999. De CUR-publicatie 113 voor Zandwinputten is verschenen in 2008. In deze CUR-publicatie 113 wordt onderscheid gemaakt tussen bresvloeiing in vastgepakt zand en verwekingsvloeiing in losgepakt zand. Ook het WBI 2017 en het BOI doen dit voor het beoordelen van zettingsvloeiing bij primaire waterkeringen.

Het zand bij de zandwinput is gemiddeld genomen redelijk vastgepakt met een relatieve dichtheid die meestal boven 0,55 ligt. Losser gepakt zand met een lagere relatieve dichtheid komt ook voor, maar dat lijkt meer lokaal of in dunne lagen te zijn. Bresvloeiing van (matig) vastgepakt zand zou dus het dominante mechanisme bij een taludinstabiliteit in de zandwinput kunnen zijn, eventueel na een inleiding door verweking in losser gepakt zand.

Om de kans op bresvloeiing voldoende klein te laten zijn, moet volgens CUR 113 worden voldaan aan een taludgeometrie die afhankelijk is van de korrelgrootte-verdeling van het zand en de diepte van de zandwinput. In de Grontmij-rapporten zijn drie korrelverdelingen gerapporteerd. Hieruit volgt dat de korrelgrootte d_{50} 150 tot 200 μm bedraagt en dat de korrelgrootte d_{15} 70 tot 120 μm bedraagt. In de CUR-publicatie 113 worden een aantal mogelijke taludgeometrieën gepresenteerd. Voor fijn zand geldt een talud met een helling die gemiddeld niet steiler is dan 1:6 voor een putdiepte van 40 m of een verlopend talud, dat aan de bovenkant een helling heeft van 1:2 verlopend naar 1:10 bij de bodem van de zandwinput.



Merk hierbij op dat deze eisen gelden voor zand met een korrelgrootte d_{50} van 200 μm en korrelgrootte d_{15} van 100 μm . Voor het zand van de zandwininput van het Valkenburgse Meer zou een nog flauwer talud moeten worden toegepast. Om de precieze taludgeometrie te definiëren zijn aanvullende analyses nodig.

Mogelijke inscharing

Op dit moment is bij de zandwininput Valkenburgse Meer een inscharing opgetreden van circa 15 tot 20 m. Met inscharing wordt bedoeld de afstand tussen de oorspronkelijke insteek van het talud en de steile rand tot waar de oever op dit moment is ingestort.

Op basis van ervaring met zettingsvloeiingen bij andere zandwinputten is bekend dat een inscharing tot maximaal 3 keer de diepte van de zandwininput kan zijn; zie CUR 113. Dat zou in het geval van het Valkenburgse Meer een inscharing van maximaal 120 m betekenen. Een gemiddelde inschatting van de inscharing is orde 90 m. Er is echter ook een geval bekend waar bij een diepte van de zandwininput van 30 m de inscharing 10 m bedroeg. Eén en ander is met name ook afhankelijk van de samenstelling van de bovenste grondlagen.

Op dit moment lijkt de instabiliteit bij het Valkenburgse Meer een nieuw evenwicht te hebben gevonden. Vanuit ervaring bij eerdere zettingsvloeiingen op andere locaties is bekend dat een dergelijk proces één of een aantal uren kan duren. Bij een verwekingsvloeiing van losgepakt zand gaat het om een heel snel proces en bij bresvloeiing van vaster gepakt zand gaat het om meerdere uren.

Dit nieuwe evenwicht is waarschijnlijk slechts een marginaal evenwicht. Door een nieuwe aanleiding zou opnieuw een proces op gang kunnen komen, waardoor de inscharing alsnog groter wordt.

4 Peilingen

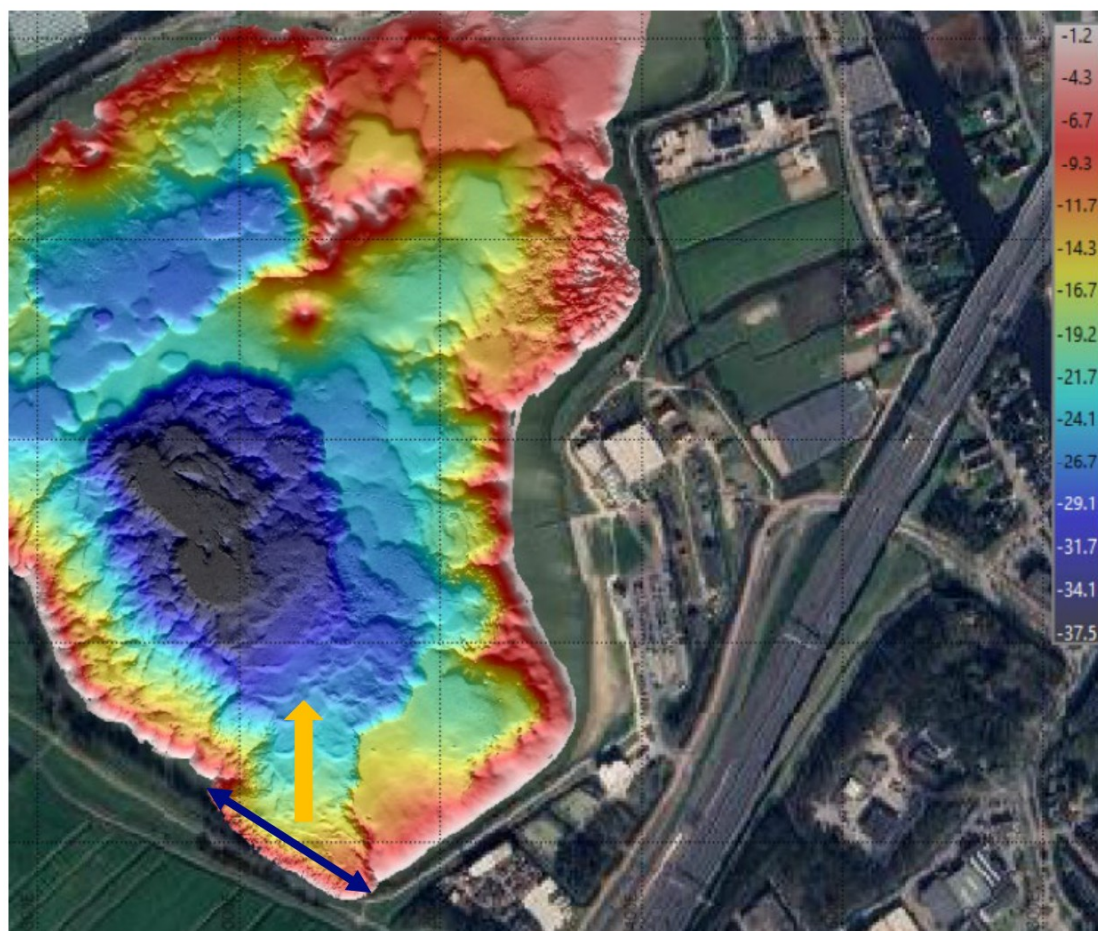
De uitgevoerde peilingen van 2 april 2025 door Meetbv en van 3 en 4 april 2025 door IGL laten op de tekening met de dieptelijnen en voor de verschillende dwarsdoorsneden het typische eindprofiel of schadeprofiel zien van een situatie waar een zettingsvloeiing is opgetreden. De peilingen op de opeenvolgende dagen laten een vrijwel gelijk profiel zien. Dat bevestigt het beeld dat de instabiliteit weer in een nieuw evenwicht is gekomen.

Het deel van de peiling van 3 en 4 april 2025 rondom de opgetreden instabiliteit is weergegeven in Figuur 4.1. De inscharing ter plaatse van de regionale kering is weergegeven met een blauwe pijl. De hoofdrichting van het materiaaltransport door de instabiliteit is weergegeven met een oranje peil.

Op de tekening met de dieptelijnen is de typische schelpvorm zichtbaar langs de rand van de zandwininput. Vanuit deze schelpvorm is het materiaal omlaag gestroomd. Het is goed zichtbaar dat het materiaaltransport door de zettingsvloeiing van zuid naar noord is geweest. Het weggevoerde materiaal is naar het diepste punt van de zandwininput gestroomd. Dat is met name te zien in dwarsdoorsnede 6 en ook in dwarsdoorsnede 2, zoals weergegeven door Meetbv. Ter weerszijden van de zettingsvloeiing zijn de zijhellingen lokaal steil, met hellingen van circa 1:1 en hoogteverschillen van 4 à 5 m. Deze steile zijhellingen zijn in de dwarsdoorsneden niet goed zichtbaar.

De dwarsdoorsneden laten zien dat dicht bij de oorspronkelijke buitenkruinlijn van de waterkering ofwel de rand van de zandwininput de taludhellingen steil zijn, met hellingen van circa 1:2 tot dieptes van NAP -11 m tot NAP -15 m. Dit betreft met name de dwarsdoorsneden 4 en 5 van de tekening van Meetbv. Daarna zijn de taludhellingen flauwer: 1:5 tot 1:15. Op verschillende punten heeft het ingemeten profiel een grillig verloop. Dit is waarschijnlijk het

resultaat van brokken cohesiever materiaal, uit de bovenste grondlagen, die met de zettingsvloeiing zijn meegevoerd.



Figuur 4.1 Deel van de multibeam-meting van 3 en 4 april 2025 van de opgetreden instabiliteit bij het Valkenburgse Meer, uitgevoerd door IGL. De inscharing ter plaatse van de regionale kering is weergegeven met een blauwe pijl. De hoofdrichting van het opgetreden materiaaltransport door de instabiliteit is weergegeven met een oranje peil.

Dergelijke eindprofielen of schadeprofielen zijn ook veel waargenomen na het optreden van zettingsvloeiingen in Zeeland. Voor het beoordelen van zettingsvloeiing bij primaire waterkeringen maken het WBI 2017 en BOI gebruik van de ervaringen uit Zeeland. Basis hiervoor zijn 140 gedocumenteerde gevallen van zettingsvloeiingen. Hieruit volgt dat de steile eindhelling bij de oever gemiddeld 1:2,9 bedraagt. De hoogte van deze steile eindhelling bedraagt orde van grootte 40% van het totale hoogteverschil. De helling van het lange flauwere talud bedraagt gemiddeld 1:16,8. Voor alle genoemde waarden geldt een aanzienlijke bandbreedte.

Daarnaast wordt opgemerkt dat de CUR-publicatie 113 voor zandwinputten aangeeft dat een gemiddelde taludhelling van 1:2 tot 1:3 voor de bovenste 15 m van een zandwinput kan worden toegepast.

Deze verwachtingswaarden vanuit de ervaring met zettingsvloeiingen in Zeeland sluiten goed aan bij de peiling van het Valkenburgse Meer. Omdat in het Valkenburgse Meer dit eindprofiel nu is bereikt, ligt het niet in de lijn van de verwachting dat de schade langs de rand van de zandwinput en aan de waterkering nog verder zal toenemen. Kleine lokale instabiliteit van de lokaal zeer steile taluds kan niet worden uitgesloten.

5 Eerste bevindingen

Samenvattend zijn de eerste bevindingen als volgt:

- De opbouw van de ondergrond is zeer variabel. Het is voorstelbaar dat de grondopbouw ter plaatse van de opgetreden instabiliteit anders is dan wat uit de beschikbare sonderingen 5 en 6 kan worden afgeleid.
- De waterkering ligt direct langs de zandwininput en ligt daarmee in de invloedszone voor zettingsvloeiing, die in het Grontmij rapport wordt geadviseerd. Vanuit het advies van het Grontmij-rapport is het opmerkelijk dat de zandwininput zo dicht bij de waterkering ligt.
- Bresvloeiing in (matig) vastgepakt zand is in het Grontmij-rapport niet onderkend als mogelijk mechanisme in vastgepakt zand. Dat is verklaarbaar door de tijd waarin het rapport is opgesteld. Met de huidige inzichten zou bresvloeiing het dominante mechanisme kunnen zijn, gezien de gemiddeld hogere relatieve dichtheid van het zand. Voor het voorkomen van bresvloeiing is een flauwere taludhelling vereist dan de aanwezige taludhelling. Verweking van losser gepakt zand, dat op een aantal dieptes ook aanwezig is, kan eventueel voor de initiatie van een bresvloeiing zorgen.
- De peilingen van 2 april 2025 en van 3 en 4 april 2025 laten een typisch eindprofiel of schadeprofiel zien voor een situatie waar een zettingsvloeiing is opgetreden. De gemeten profielen passen in het beeld van de ervaring met zettingsvloeiingen in Zeeland. Het is daarom niet aannemelijk dat de omvang van de instabiliteit nog verder zal toenemen. Kleinere lokale instabiliteit van de zeer steile taluds die in het eindprofiel van de zettingsvloeiing aanwezig zijn, kan niet worden uitgesloten.
- Over de mogelijke invloed van het hervatten van het zandwinnen op de opgetreden instabiliteit kunnen op dit moment nog geen conclusies worden getrokken.

6 Waterveiligheid

Op basis van de nu bij Deltares beschikbare gegevens en bevindingen vanuit de hiervoor beschreven analyse wordt het volgende opgemerkt over de waterveiligheid:

- Door de opgetreden instabiliteit is de regionale waterkering aanzienlijk beschadigd. De waterkering was oorspronkelijk circa 35 tot 40 m breed en is nu nog circa 20 m breed ter plaatse van de instabiliteit. De waterkering heeft ongeveer een gelijke kruinhoogte over de volledige breedte van de kering. Daardoor is het waterkerend vermogen van de waterkering nu nog steeds in meer of mindere mate aanwezig. Voor de kerende hoogte en de stabiliteit van het binnentalud van de waterkering is het veiligheidsniveau min of meer ongewijzigd. Voor piping geldt mogelijk dat de kwelweglengte is gereduceerd. Gezien het beperkte verschil in waterpeil tussen het Valkenburgse Meer en het binnendijkse gebied wordt geen piping verwacht. De noodmaatregel in de vorm van de big bags levert indien nodig een bijdrage aan de weerstand tegen het optreden van piping en de mogelijke gevolgen daarvan.
- De instabiliteit lijkt op de avond van 1 april weer gestabiliseerd te zijn. Het past in het beeld op basis van eerdere ervaringen dat een zettingsvloeiing meerdere uren kan duren en dat daarna een nieuw (marginaal) evenwicht wordt gevonden.
- Dat het talud een nieuw evenwicht heeft gevonden, blijkt ook uit de peilingen van 2 april 2025 en van 3 en 4 april 2025. De situatie van de onderwatertaluds op basis van de uitgevoerde peilingen geeft het bekende typische eindprofiel na een opgetreden zettingsvloeiing. De peilingen op de opeenvolgende dagen laten een vrijwel gelijk profiel zien. Dat bevestigt het beeld dat de instabiliteit weer in een nieuw evenwicht is gekomen.
- Kleinere lokale instabiliteiten van de zeer steile taluds die bovenin in het eindprofiel van de zettingsvloeiing aanwezig zijn, kunnen niet worden uitgesloten. Het is echter niet de verwachting dat beperkte vervolgschade tot een relevante verdere aantasting van het waterkerend vermogen van de waterkering zal leiden.
- Op dit moment is een inscharing opgetreden van circa 15 tot 20 m. Bij eerdere instabiliteiten bij andere zandwinputten van vergelijkbare diepte zijn veel grotere

inscharingen opgetreden. Op basis van deze ervaring zou de inscharing bij het Valkenburgse Meer zich kunnen uitbreiden tot een lengte van circa 90 tot 120 m. In dat geval zou ook de genomen noodmaatregel niet afdoende zijn. Omdat de instabiliteit nu weer een nieuw evenwicht gevonden lijkt te hebben, is een verdere inscharing op korte termijn niet aannemelijk. Waarschijnlijk is eerst een nieuwe aanleiding nodig, voordat het talud opnieuw instabiel wordt. Activiteiten die een nieuwe aanleiding voor een instabiliteit kunnen vormen, moeten daarom worden voorkomen, zolang de huidige situatie nog niet helemaal duidelijk is.

Voor eventuele vragen en/of opmerkingen over dit advies kunt u contact opnemen met [redacted] J, telefoonnummer 088 [redacted] J, e-mail [redacted] J @deltares.nl, of [redacted] J, telefoonnummer 088 [redacted] J, e-mail [redacted] J @deltares.nl.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

[redacted signature box] J

Adviseur

Paraaf

[redacted] J ing. [redacted] J / [redacted] J ing. [redacted] J

[redacted signature]

[redacted signature]

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen