

## Markerwadden

### Schade inspectie harde rand en nabeschuwing

7-6-2021

Aanwezig: (Hydronamic), (Hydronamic), @@  
( ), (Wibo), Geopex,  
(RWS) en (RWS)

### Aantekeningen

#### Inspectie

- Schade met name op 4 locaties.
- Schade 1: ter plaatse van overgang (in lengterichting van het talud) later aangebrachte oeververdediging/ophoging (na verzakking)
- Schade 2: lager gelegen
- Schade 1 en 2: volgens zakbaakmetingen minste zetting (lijkt stabiel)
- Schade 3 en 4 (voorbij 1<sup>e</sup> overwashzone) : volgens zakbaakmetingen meeste zetting (wordt nog verder uitgewerkt)
- Schade 3 en 4: hier is niet later oeververdediging/ophoging doorgevoerd
- Met name korte scheuren (rafelig t.g.v. "langzame krachten" en gesmolten t.g.v. "snelle krachten")

Aanleg oever:

Talud is geprofileerd

Doek is vervolgens van beneden naar boven uitgerold

Later aangebrachte oeververdediging/ophoging (na ijsbelasting gerealiseerd): doek is in lengterichting van het talud uitgerold en aangebracht

Overgang in lengterichting talud: nieuwe doek is **op** oude doek -> aangebracht (lijkt niet ideaal). Uitspoeling is mogelijk (bij nieuw **op** oud -> schade 1?)

- Composieten toegepast bestaande uit een vlies (boven) en een weefsel (onder). Er zijn twee soorten vlies toegepast; oorspronkelijke vlies heeft weinig sterkte (heeft nauwelijks sterkte; je zo uit elkaar), vlies dat is gebruikt t.b.v. de ophoging heeft een hogere treksterkte; vliezen hebben wel hetzelfde gewicht.
- Op sommige plekken is onder de bestorting geen doek meer aanwezig
- Conceptversie van Ontwerprichtlijn geotextielen onder steenbekledingen gehanteerd
- N.a.v. ervaringen Mv12 toen besloten om nonwoven (vlies) bovenop te houden en dit slechts te zien als opoffermateriaal; het weefsel (onder) moet dan de filterlaag vormen;
- Valhoogte 1m: hoe is het gegaan tijdens de uitvoering??

#### Na beschouwing

Analyse stormschade wordt nog uitgevoerd

Proeven breuksteen (volgens 13383 en criteria volgens RM): nog niet afgerond

Herkomst stenen:

- Oeverconstructie: België (Jemelle Rochefort Wallonië DCG Handel BVBA)
- Later aangebrachte rand: Duitsland

Monster genomen uit oeverconstructie (niet uit bovenrand).

#### Eerste bevindingen (gezamenlijk beeld van de nabeschuwing)

- Stormschade: Analyse volgt nog, waarschijnlijk beperkt aandeel
- UV schade: nee
- Instabiliteit teenconstructie: nee (Boskalis gaat onderwatertalud nog controleren om zeker te zijn dat dit niet heeft bijgedragen aan de schade)
- Kwaliteit steen: druksterkte-> grote spreiding in waarden (lijkt gemiddeld wel te voldoen), onderzoek is nog niet afgerond (slijtageproeven)
- Ijsbelastingen (er is geen ijs over de bovenrand gegaan; waarschijnlijk wel ijsbelasting onderin): wordt niet uitgesloten / zou kunnen -> bewegende stenen -> gevolg schade aan doek/uitspoeling. Boskalis uitzoeken tot hoe hoog dit is gekomen om te beschouwen of deze belasting bij gedragen kan hebben aan de schade
- Geotechnische zettingen zou kunnen -> grote spanning op doek, stenen die naar beneden schuiven -> gevolg schade aan doek/uitspoeling. Boskalis gaat uitzoeken of er nog restzettingen zijn opgetreden welke kunnen hebben bijgedragen aan de schade

### **Vervolg bevindingen (na bespreking RWS)**

Kwaliteit steen -> We hebben navraag gedaan over de groeve Jemelle. De groeve Jemelle (in België) staat bekend vanwege de heterogeniteit. Vanuit deze groeve kunnen onder certificaat stenen geleverd worden welke verschillende steensoorten en verschillende kwaliteit hebben. Tijdens de inspectie de steenbestorting grotendeels te bestaan uit de typische Ardennergrijze breuksteen met af en toe wat kwartsaders. Deze steen lijkt ook wel van prima kwaliteit te zijn. Maar tevens zijn er soms wat stenen te zien welke er anders uitzien (bijv basalt, conglomeraat, kei, ijzerhoudend). Dit kan in lijn zijn met de heterogeniteit welke bekend is bij de groeve in Jemelle. Deze andere stenen lijken soms ook wat mindere kwaliteit te hebben; er zijn soms veel (scherpe) scherven te zien. Hierdoor kan de grootte van deze stenen afnemen; en de scherpe scherven kunnen bij beweging een negatief effect op de onderliggende geotextielen.

Geotextielen -> Oorspronkelijke vlies is vaak "verfrommeld". Dit kan duiden op beweging van stenen erboven. Penetraties en scheuren kunnen zijn ontstaan tijdens installatie, maar ook daarna door bewegingen van stenen en het op spanning staan van geotextielen. Ontwerp van geotextielen is gedaan met toenmalig de laatste stand van zaken qua kennis. Ondertussen hebben we alweer veel nieuwe ervaring opgedaan met geotextielen, maar dat was toentertijd nog niet bekend. Met terugwerkende kracht is het geotextiel niet sterk genoeg ontworpen, dit is echter niet verwijtbaar. Bloot- en losliggende geotextielen kunnen snel verouderen door UV-straling en waterbeweging en hierdoor losraken uit de constructie. Dit losraken uit de constructie kan bijdragen aan (micro)plastics in het water. Om (micro)plastics in ons water tegen te gaan is het van belang de los- en blootliggende geotextielen snel af te dekken.

### **Conclusie**

Schade is hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door een combinatie van factoren / mechanismen welke voortschrijdend kunnen werken. Het lijkt erop dat dit niet voor de 4 schade locaties hetzelfde is. Het is erg lastig om te duiden welke oorzaken bij welke locaties horen en welke oorzaken als eerste zijn begonnen; dus de combinatie van verschillende factoren en mechanismen is hoogstwaarschijnlijk de oorzaak.

### **Vervolg**

Boskalis aanvullende vragen meegeven voor onderzoek

Boskalis werkt Slides/PVA verder uit met analyses en conclusies (over 1 a 2 maanden gereed).

Daarna bezien (dit is een **tweede** stap) hoe hiermee verder (repareren, andere functie toekennen; dun slibcompartiment is reeds gevuld..)