



Notitie

Contactpersoon [REDACTED]
Datum 21 oktober 2019
Kenmerk N001-1265658SHG-V01-evm-NL

Maastricht, reconstructie Stuwweg, beoordeling risico op schade bij zwaar transport

1. Inleiding

In opdracht van RWS heeft RHDHV de stabiliteit van het grondlichaam onder de Stuwweg bepaald. De resultaten van deze studie zijn terug te vinden in de notitie d.d. 1 april 2019 met kenmerk BG6076TPNT001D01 CONCEPT.

Door RHDHV werden 8 profielen ingemeten, werden 13 sonderingen uitgevoerd en werden er 2 profielen getoetst op hun stabiliteit.

Opvallend is de vaststelling dat op beide doorgerekende locaties het grondlichaam onder de Stuwweg in zijn huidige theoretische profiel niet of amper stabiel is met een verkeersbelasting van 5kN/m² (veiligheidsfactoren tussen 0,89 en 1,02). Door RHDHV is berekend dat tijdens de uitvoering (verkeersbelasting 10kN/m²) de veiligheid met respectievelijk 3 % en 2 % zal verminderen.

Tauw heeft deze rapportage getoetst en heeft op deze rapportage slechts 1 bemerking: Het grondlichaam werd niet getoetst op situaties bij 100% verzadiging, deze situatie kunnen voorvallen na (extreem) hoog water. De stabiliteit wordt dan negatief beïnvloed wanneer het Maaspeil terug zakt en het water in het grondlichaam nog niet de kans heeft gekregen hieruit weg te trekken. Hierdoor neemt de draagkracht van de grond af terwijl de massa van het grondlichaam nog groter wordt dan is aangenomen in de berekeningen, waardoor de stabiliteit verder afneemt.

Aangezien het grondlichaam in theorie ook droog niet stabiel is en zou moeten bezwijken bij een verkeersbelasting van 5kN/m², zal een verdere berekening rekening houdende met een verzadigd grondpakket, de stabiliteit niet verbeteren.

Als de opdracht van RHDHV enkel inhield om te kijken tot in welke omstandigheden het grondlichaam stabiel is, dan is de opdracht, aangezien het grondlichaam onder geen enkele omstandigheid stabiel is, voltooid.

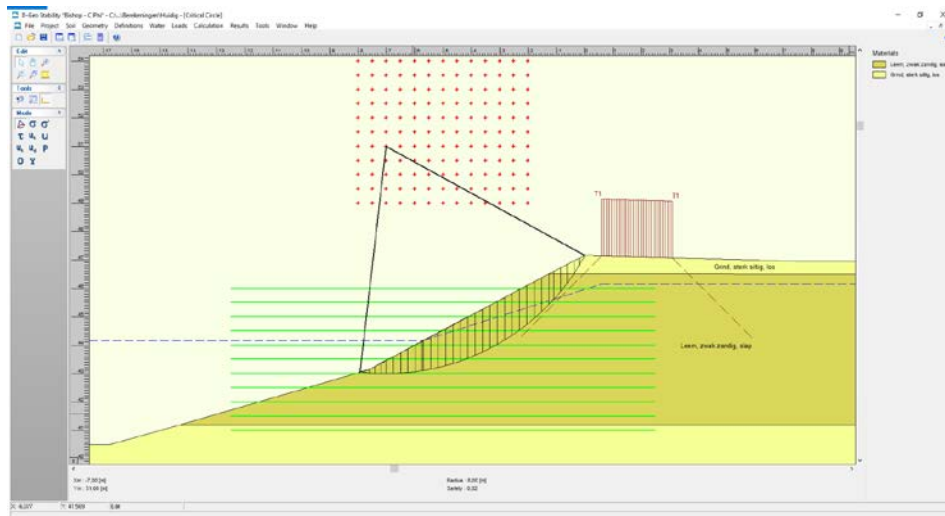
Waarom het grondlichaam nog steeds standhoudt is te verklaren door 4 factoren:

- In de berekeningen zijn veiligheidsmarges opgenomen (die weliswaar helemaal zijn opgebruikt)
- Het talud is deels ontgraven (dus lichter) en er zijn hier provisoire grondkeringen in aangebracht
- In de huidige omstandigheden (inrichting van de Stuwweg) is zelfs een constante verkeersbelasting van 5kN/m² quasi onmogelijk
- In de berekeningen van Tauw is gewerkt met een principe profiel met de maatgevende bodemopbouw, dit kan afwijken van de werkelijke situatie

2. Stabiliteit van het talud in de toekomst

Tauw heeft op verzoek van de gemeente Maastricht nagegaan of met grondverbetering het mogelijk is om het talud te versterken zodat deze terug stabiel wordt.

Op 8 oktober 2019 heeft Tauw teruggekoppeld dat op basis van de afglijcirkels kan worden vastgesteld dat middels enkel grondverbetering het niet mogelijk is om het talud te laten voldoen aan de veiligheidseisen.



Figuur 1: theoretische afglijcirkel in de huidige situatie

Samengevat het talud is te steil en het grondlichaam is te hoog. Indien enkel met grondwerk het grondlichaam stabiel gemaakt moet worden dan zal het talud gewoon minder steil gemaakt moeten worden.

Dit kan gerealiseerd worden op volgende 4 manieren:

- door het talud verder door te trekken in de Maas
- door de kruin tussen 1 en 2m verder op te schuiven weg van de Maas
- door het grondlichaam met ongeveer een meter te verlagen
- een combinatie van 2 of 3 van de voorgaande maatregelen



Indien niet aan de insteek, kruinlijn (x, y en z) mag geraakt worden, kan het grondlichaam enkel stabiel gemaakt worden mits het aanbrengen van constructieve versterkingen. Hierbij dient gedacht te worden aan:

- Schanskorven onderdaan het talud
- Opstorten van de onderzijde van het talud met ballaststenen
- Aanbrengen van een L-wand
- Aanbrengen van een of twee rijen damwandplanken

De uiteindelijke oplossing zal in overleg met RWS moeten worden gekozen.

3. Stabiliteit van het talud in de huidige situatie met extra verkeersbelasting

Het Grensmaasconsortium (GMC) is voornemens om op korte tijd een betonnen fietspad aan te brengen in het verlengde van de Stuwweg.

De opdrachtgever heeft Tauw verzocht of het grondlichaam de extra verkeersbelasting tijdens de uitvoering aankan.

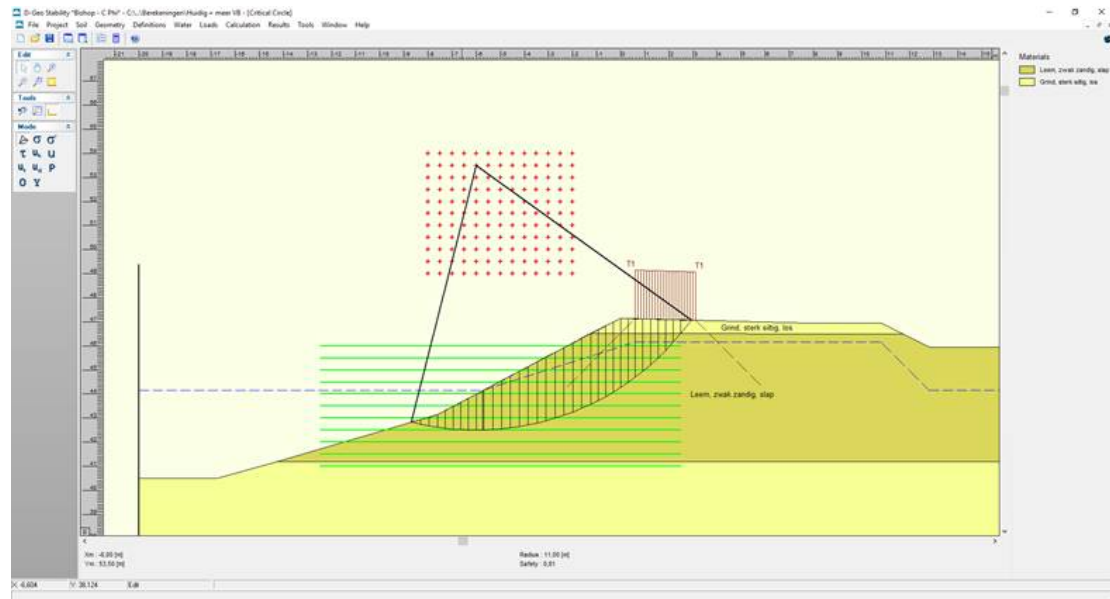
Voor deze berekeningen werd uit het geotechnisch profiel de minst gunstige bodemopbouw overgenomen. De door RHDHV gebruikte grondparameters werden overgenomen en een herberekening werd uitgevoerd.

Uit deze toetsing blijkt dat op de minst gunstige locatie de veiligheidsfactor nog slechts 0,82 is.

Aangezien het talud in de huidige situatie ook al net wel/niet stabiel is, werd bepaald vanaf welke verkeersbelasting de veiligheidsfactor negatief beïnvloed wordt.

Verkeersbelasting in [kN/m ²]	Sf [-]
5	0,82
10	0,82
15	0,82
20	0,82
25	0,81

Figuur 2: resultaten berekeningen bij verhoogde verkeersbelasting



Figuur 3: theoretische afglijcirkel in de huidige situatie bij een verkeersbelasting van 25kN/m²

Bij een verkeersbelasting van 25kN/m² valt heel de bestaande weg (2,5m breed) binnen de afglijcirkel.

Snel gerekend komt 25kN/m² plusminus overeen met 2,5ton/m² (eigenlijk 2,55 ton/m²).

Om u een beter beeld te geven wat een verkeersbelasting inhoudt:

- 2,5kN/m² (250kg/m²) is ongeveer de belasting van een gewone personenwagen. Een personenwagen weegt gemiddeld 1500kg, 2 assen die ongeveer 750kg verdelen en er zit wat spreiding tussen de assen zodat de naastgelegen meters ook wat opvangen
- 5kN/m² komt overeen met het maximale gewicht (3,5 ton) dat je mag besturen met een normaal Europees rijbewijs B (enkele as vooraan en dubbele as achteraan)
- Een kleine vrachtwagen van 7,5 ton heeft ongeveer de verdeling as vooraan 1,5 - 2,5 ton dubbele as achteraan 6 - 5 ton
- Boven de 7,5 ton vrachtwagens mogen volgende belastingen hebben (standaard vrachtwagen zijnde geen trekker-combinaties)
 - 2 assen 19 ton (190kN)
 - 3 assen 26 ton (260kN)
 - 4 assen 32 ton (320kN)

Met het type voertuigen tot 7,5 ton (totaal gewicht en 3 assen) lukt het dus nog net zonder dat de stabiliteit slechter wordt.

Ter vergelijking:

- een middelgrote vuilniswagen weegt ongeveer 15-19 ton en een grote ongeveer 26-32 ton.
- Een kleine betonmixer met laadvermogen van 5m³ weegt gevuld 26 ton
- Een grote betonmixer met laadvermogen van 11m³ weegt gevuld 44 ton



4. Advies

Tauw adviseert om in de huidige omstandigheden geen enkel voertuig zwaarder dan 3,5 ton toe te laten op de Stuwweg.

Tevens adviseren wij om ook te beginnen met wekelijks te monitoren (zeker in de wintermaanden). Hierbij dient gelet te worden op het groter worden van de huidige scheuren in de verharding en het verder kantelen van de provisoire grondkeringen.

Als een van deze 2 gebeurtenissen optreedt dan adviseren wij om de weg af te sluiten voor alle verkeer.

Een eenvoudige manier om te monitoren is om 2 kantlijnen 40cm uit elkaar, evenwijdig en mooi recht aan te brengen in wegenvarf op de rand van het asfalt, als die kantstreep uit elkaar begint te brokkelen of als de afstand tussen de 2 kantstrepen groter wordt, dan weet je dat er een acuut probleem is.

Deze methode is weliswaar niet zo nauwkeurig als het plaatsen en controleren van meetbouten, maar aangezien het probleem zich kan manifesteren over de gehele lengte van ruim 700m, zal een controle van de 2 kantlijnen geen locaties overslaan terwijl meetbouten geplaatst hoh 50m dat risico wel hebben, bovendien zullen de monitoringskosten veel lager zijn en hoeft deze monitoring niet uitgevoerd worden door landmeters.