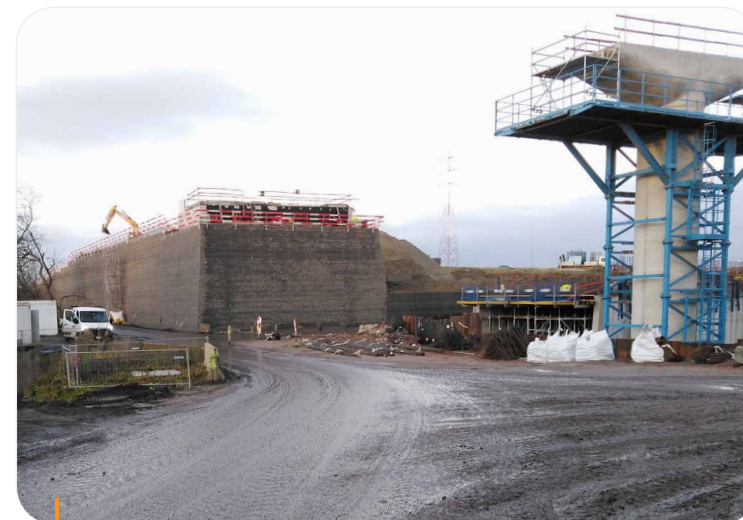


GEOGRIDS ONDER DE LOEP IN OOSTERWEELPROJECT

MONITORING TEN DIENSTE VAN NIEUWE TECHNIEKEN

Geokunststoffen bewijzen zich als een economisch en efficiënt middel om grondophogingen te realiseren. Helaas is er nog onzekerheid over de ontwerpparameters, waardoor de oplossing vooralsnog weinig in België wordt toegepast. Uitzondering op deze regel vormen de Oosterweelwerken op Linkeroever. Toch wil bouwheer Lantis niets aan het toeval overlaten. Daarom vroeg die aan het WTCB om via monitoring de vervormingen in de geokunststoffen te toetsen aan de berekeningen van het studie bureau, en dit zowel op korte als lange termijn.



Bij de Oosterweelwerken op Linkeroever worden op meerdere werven gewapende grondophogingen met geogrids aangelegd.

Op Linkeroever is het sinds enige tijd een en al bedrijvigheid. Dit stadsdeel van Antwerpen vervult immers een schakelfunctie in de realisatie van de befaamde Oosterweelverbinding. Als partner van het consortium Rinkoniën bouwt Stadsbader er in de komende jaren meerdere nieuwe bruggen, tunnels en wegen. Hiertoe moeten eerst heel wat grondophogingen worden aangelegd, waarvan meerdere met geogrids zullen worden gewapend. "Dit is een logische keuze omdat dergelijke grondstructuren 30 tot 50% goedkoper kunnen zijn dan andere, traditionele oplossingen met beton", vertelt Nicolas Denies, adjunct-labohoofd van het WTCB. "Bovendien ligt de ecologische voetafdruk veel lager omdat er geen beton of staal aan te pas komt, er geen grote kranen of machines nodig zijn... Toch wordt de techniek in ons land voorlopig weinig toegepast wegens het ontbreken van een duidelijk kader om dergelijke grondstructuren te dimensioneren. We moeten ons beroepen op normeringen of richtlijnen uit het buitenland die niet altijd neutraal en/of gelijklopend zijn, wat in moeilijke discussies tussen bouwheren, studie bureaus en aannemers resulteert. Bovendien is er we-

reldwijd weinig kennis over het gedrag van dergelijke wapeningen op lange termijn in reële gebruiksomstandigheden. Dit alles zet een grote rem op de doorbraak van de techniek, terwijl buitenlandse voorbeelden aantonen dat ze wel eens de norm zou kunnen worden.”

Interessant voor hele bouwsector

Lantis vond de voordelen interessant genoeg om de wapeningstechniek voor bepaalde grondophogingen in het bestek op te nemen. Stadsbader deed daar nog een schepje bovenop en tekende in met het voorstel om ook op andere werven van het dossier geokunststoffen te gebruiken. “Wij geloven sterk in de mogelijkheden en troeven van geogrids als wapening”, verduidelijkt Nathan Lauwers, werkvoorbereider gewapende grond bij Stadsbader. “Ook wij botsen echter vaak tegen de muur door het ontbreken van enig normeringskader. Omdat de bouwheer in dit dossier zelf vragende partij was, zagen we onze kans om deze techniek op grote schaal toe te passen. Extra stimulans was dat Lantis het WTCB de opdracht had gegeven om het gedrag van de geogrids op lange termijn in kaart te brengen. Een dergelijke monitoringcampagne is voor ons van onschatbare waarde om toekomstige ontwerpen van deze structuren te optimaliseren.” Nicolas Denies vervolgt: “Het WTCB vond dit eveneens een enorm interessante opdracht, vooral omdat de hele bouwsector er zijn voordeel mee zal doen. We mogen de resultaten immers gebruiken in het federaal onderzoeksproject dat we sinds 2018 samen met FOD Economie en NBN over dit onderwerp voeren.”

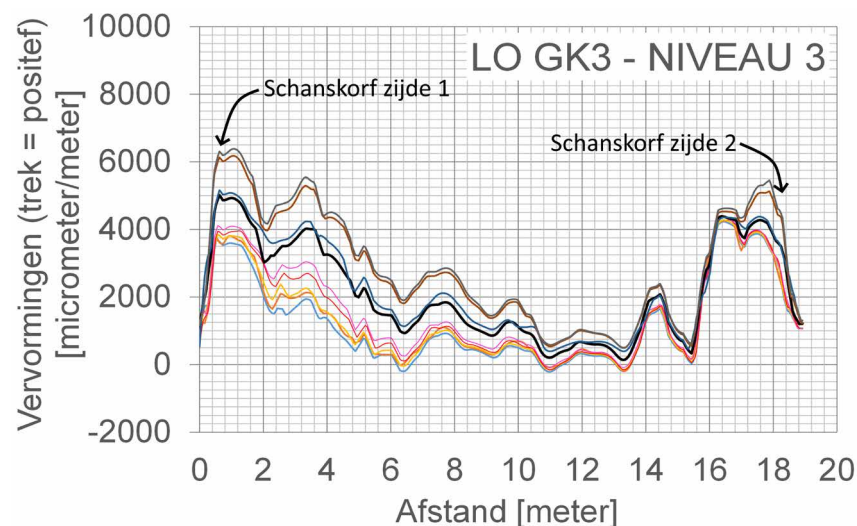
Uitdagende toepassing

Logischerwijze werd voor de monitoringcampagne de meest spectaculaire werf gekozen: grondkering G03 Linkeroever - Zone Zwijndrecht (tussen de E17 en het waterzuiveringsstation van Aquafin). Nathan Lauwers: “Daar worden een aanloophelling en een landhoofd aangelegd naar het viaduct dat het verkeer op de E17 richting Antwerpen naar de nieuwe Scheldetunnel of de E34 zal leiden. De grondkering heeft dus een dubbele functie, wat op zich al een bijzonder interessant gegeven is. Bovendien betreft het een grondophoging van 16 meter: de hoogste in dit project. Ze bestaat uit 29 lagen, gewapend met 18 geogrids. We kozen voor de oplossing van het Italiaanse Maccaferri die bestaat uit korven in staaldraad waarin zich met polyethyleen omwikkelde polyester geogrids bevinden.”

Monitoring met optische vezels

Om kostenefficiënte redenen werd besloten om vijf geogrids te monitoren. Dit gebeurt met optische vezelkabels die op de geogrid zijn aangebracht. Nicolas Denies: “Dit was niet altijd ge-

makkelijk omdat we deze uiterst fijne en fragiele kabeltjes op de werf moesten installeren, soms in uitdagende weersomstandigheden. In deze case willen we trouwens de technische grenzen van dergelijke sensoren opzoeken. Daarom hebben we genoeg back-ups voorzien. In elke laag installeerden we zowel meerdere exemplaren als meerdere types van optische vezels. Hierdoor kunnen we deze producten benchmarken en op kwaliteit testen.” De verworven praktische kennis (zoals het meest geschikte sensortype, bevestigingswijze...) wordt bovendien meegenomen in het door VLAIO gesubsidiëerde COOCK-project ‘Monitoring van structuren en



Illustratie van de rekmetingen met een optische vezel kabel. De kabel loopt over de volledige breedte van de ophoging op het derde sensorniveau. Naarmate de ophoging vordert, nemen de trekvervormingen in het geogrid toe.



Er werd geëxperimenteerd met verschillende types optische vezelsensoren die op het geogrid werden bevestigd.

systemen met optische vezel' en kan op termijn leiden tot de ontwikkeling van robuuste, 'kant-en-klare' producten.

Discontinue meetcampagne

De belangrijkste doelstelling van de monitoringcampagne is het meten van de rek/vervorming van het geogrid vanaf het moment dat er een laag wordt aangelegd. "In theorie kunnen de sensoren in real time worden uitgelezen, maar Lantis verkoos een discontinue aanpak", vertelt Nicolas Denies. "In de periode dat de gewapende grondophoging werd gerealiseerd – van juni tot december 2021 – werden de sensoren gemiddeld twee keer per maand uitgelezen. Daarna schakelden we over op een frequentie van één keer per maand. Omdat theoretisch gezien de zetting na zes maanden grotendeels is gestabiliseerd, zullen we vanaf dan nog een tweetal keer per jaar langsgaan. Het is de bedoeling dat we de vinger aan de pols houden en dus ook op langere termijn een accuraat beeld van de rek/vervorming krijgen."

Vergelijkende studie

Ook Lantis en Stadsbader willen de zetting nauwkeurig opvolgen. "In dergelijke projecten voorzien we sowieso topografische opmetingen", vertelt Nathan Lauwers. "Deze gebeuren periodiek door een landmeter die de verplaatsingen van de wand opmeet via spiegeltjes die aan de buitenkant van de grondophoging zijn aangebracht. Daarnaast heeft de afdeling geotechniek van de Vlaamse overheid ook twee zettingsbuizen in het massief voorzien. Dit zijn horizontale hellingsmeetbuizen waar op geregelde tijdstippen een hellingsmeter

doorheen wordt getrokken. Bedoeling is op die manier de zetting van de buizen – en dus het massief – in kaart te brengen. Kortom, het gedrag van de gewapende grondophoging wordt dus op drie manieren gemonitord."

Data openen deur voor optimalisaties

De eerste resultaten zijn positief en geruststellend. De geregistreerde rek/vervorming komt immers overeen met de berekeningen van studiebureau Arcadis. Nicolas Denies: "De data zullen zowel bij de aannemer als het studiebureau tot nieuwe inzichten leiden, bijvoorbeeld over de optimalisatie van de structuren. Misschien is het wel mogelijk om op de andere werven geogrids met een lagere stijfheid of treksterkte toe te passen." Nathan Lauwers vervolgt: "Daarnaast kunnen we het kruipfenomeen bestuderen. Daarmee duiden we op het fenomeen waarbij de vervorming doorheen de jaren langzaam toeneemt. De kruipkarakteristieken worden typisch in het labo bepaald door middel van versnelde proeven. Dankzij dit project zullen we deze laboresultaten kunnen vergelijken met de reële afwijkingen."

Op weg naar andere alternatieven?

De ambities reiken echter nog verder. De betrokken partijen willen immers ook onderzoeken of het mogelijk is om cohesieve gronden te gebruiken. Nathan Lauwers legt uit: "Vandaag maken we de gewapende grondophogingen met grind of zand. Het zou echter goedkoper, sneller en ecologischer zijn om op elke werf – al dan niet gedeeltelijk – de aanwezige grond aan te wenden." Nicolas Denies: "Een andere denkpiste draait rond circu-



Om op zeker te spelen, gaf Lantis het WTCB de opdracht om het gedrag van de geogrids op lange termijn in kaart te brengen.

lariteit. Zou het niet mogelijk zijn om gerecycleerde granulaten uit de industrie of baggerspecie – eventueel gestabiliseerd met cement of kalk – toe te passen? Er is zo veel over gewapende grondophogingen dat we nog niet weten. Toch is het een veelbelovende techniek waarin wereldwijd sterk wordt geloofd. Zo krijgt de dimensionering van geotechnische structuren een prominente plaats in de herziening van de Eurocodes. Helaas zal het resultaat daarvan nog enkele jaren op zich laten

wachten. Daarom is dit monitoringproject zo belangrijk. Het laat ons toe om de sector nu al zwart op wit aan te tonen wat geogrids in hun mars hebben. Door de aannemers meer kennis over deze nieuwigheid te geven, worden ze minder afhankelijk van de leveranciers en hebben ze meer troeven in handen om de bouwheer te overtuigen.”



Meer informatie over monitoring met optische vezel vindt u op www.ovmonitoring.be

➔ Partners

Opdrachtgever:

Lantis

Aannemer:

Stadsbader (THV Rinkoniën)

Monitoring:

WTCB en de Afdeling Geotechniek van het Departement Mobiliteit en Openbare Werken van de Vlaamse overheid

➔ Te onthouden:

- Monitoring met optische vezelsensoren levert een gedetailleerd inzicht in het vervormingsgedrag van gewapende grondophogingen.
- Aan de hand van de metingen kan het ontwerp van dergelijke structuren in de toekomst verder worden geoptimaliseerd.
- Ook het vervormingsgedrag van de geogrids zal op lange termijn worden opgevolgd.

