



VOORTGANGSRAPPORTAGE

INHOUDSOPGAVE

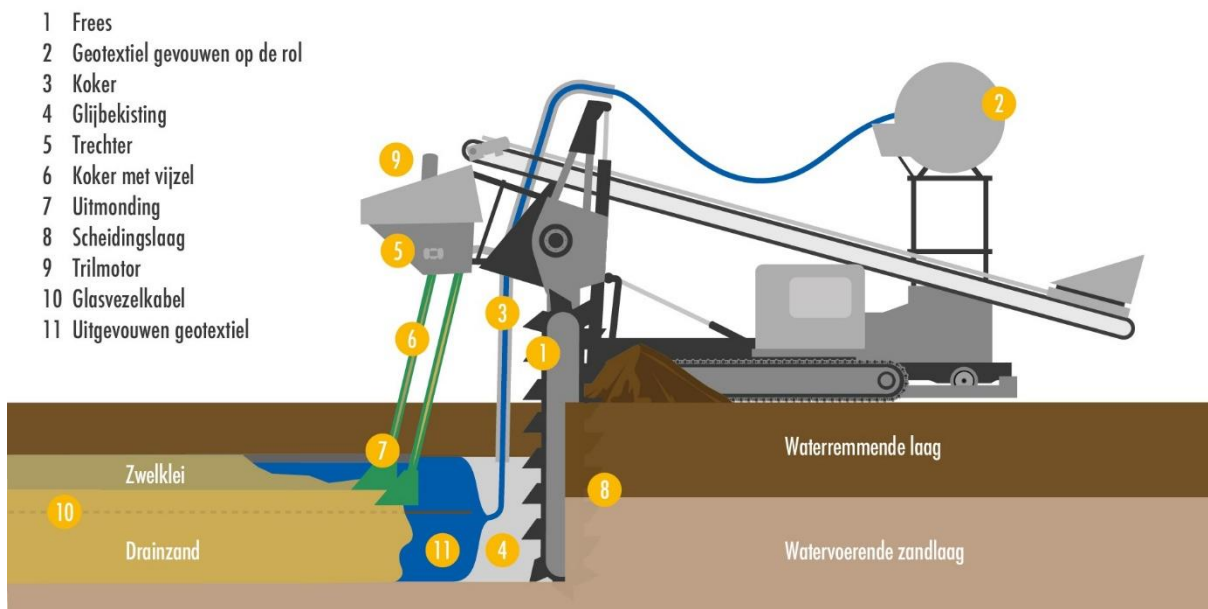
1	INLEIDING	3
2	UITVOERING	5
2.1	Van den Herik-Sliedrecht	5
2.2	Waterschappen	5
2.3	Leveranciers	6
2.4	LBP SIGHT	6
3	VERMEDEN EMISSIE	7
4	STAND VAN ZAKEN	8
5	VOORUITZICHTEN	9



1 INLEIDING

Dit ontwikkelingsproject is een innovatie en ook een slimme nieuwe oplossing voor het zogenoemde Piping probleem, oftewel overmatige kwel binnendijks bij dijken. Het door Van den Herik-Sliedrecht ontwikkelde Verticaal Zanddicht Geotextiel-systeem (VZG-systeem) is een methode waarbij een filter (geotextiel) verticaal in de grond achter een dijk ter plaatse van de plasberm ingebracht wordt.

Het VZG-systeem is in oktober 2015 omgedoopt tot 'Piping Control'. [Piping Control](#) maakt gebruik van een bestaande en beproefde sleuvenfrees techniek, die al gebruikt wordt voor de aanleg van drainagebuizen. De sleuf wordt door een diepdrainagemachine gegraven. Op deze machine wordt een hulpstuk aangebracht, waarmee het geotextiel onder de grond wordt aangebracht en in één werkgang zowel zand als klei onder druk ingebracht worden om de oorspronkelijke bodemopbouw te herstellen, zoals weergegeven op figuur 1.



Figuur 1 - Schematische weergave van de werking van Piping Control.

Voordelen van het VZG-systeem:

- Piping Control is goedkoop in verhouding tot de traditionele methoden en is een methode die onafhankelijk is van het kwelweglengte tekort;
- Snelle uitvoering met weinig omgevingshinder: na de voorbereiding wordt Piping Control met een snelheid van 450 m¹ per dag aangebracht.
- Er is relatief (per m¹) minder materieelinzet nodig om Piping Control aan te brengen ten opzichte van traditionele methodes (piping-berm, damwandschermen).
- Weinig ruimtebeslag: een werkstrook van vijf tot zes meter in breedte aan de teen van de dijk aan de landzijde is voldoende. Het gehele systeem zit onder de grond dus geen wijzigingen in het landschap.
- Herstel van de oorspronkelijke opbouw zand-klei: in één werkgang wordt het doek samen met het zand en klei aan de weerszijden in de gemaakte sleuf in oorspronkelijke verhouding ingebracht.



VOORTGANGSRAPPORTAGE

- Volgen van de zand-klei scheidingslaag: in de hoogte wordt de zand-klei scheidingslaag met het doek gevolgd. Dit resulteert in een optimale oplossing met minimaal materiaalgebruik.
- Meevoeren van monitoring-kabels: er kunnen tot dieptes van 7,00 m-mv(meter onder maaiveld) en in de breedte tot ca. 50 cm uit het doek kabels meegevoerd worden, zoals bijvoorbeeld glasvezelkabels.
- Er zijn beproefde oplossingen beschikbaar om zanddichte verbindingen te maken met bijvoorbeeld kunstwerken.
- Het VZG kan over grote lengtes aaneengesloten aangebracht worden zonder dat het proces onderbroken hoeft te worden.
- Het aanbrengen wordt real-time gemonitord waardoor zichtbaar en achteraf inzichtelijk is dat iedere meter op de juiste wijze (heel-ongescheurd) is aangebracht.



2 UITVOERING

Belangrijke deelnemers en hun bijdrage aan het initiatief van Piping Control zijn in de volgende paragrafen beschreven.

2.1 Van den Herik-Sliedrecht

De afdeling Technische Dienst (TD) van Van den Herik-Sliedrecht heeft de klantvraag geanalyseerd en de innovatieve manier van aanbrengen VZG bedacht. De TD heeft het systeem gebouwd, beproefd en doorontwikkeld tot het niveau waarop het zich nu bevindt.

Voor het aanbrengen van Piping Control zijn diverse operators met ervaring benodigd in verschillende stadia, te denken valt daarbij aan:

- Het ontwerp op basis van grondgegevens;
- Confectioneren van het doek;
- Samenstellen van de machine en hulpstuk Piping Control;
- Voorbereiden tracé, logistiek machines en materialen;
- Bediening diepdrainagemachine met hulpstuk;
- Monitoring;
- Uitwerken resultaten;
- Etc.

In de periode 2013 - 2019 is het volgende globaal ondernomen:

- Patent aangevraagd en verkregen;
- Uitvoering van maakbaarheidsproef en aanbrengen VZG op drie deellocaties van het traject Hagestein-Opheusden (HOP);
- Optimalisatie van de techniek van Piping Control, ontwikkeling real-time monitoringssysteem waarmee aangetoond wordt dat iedere meter Piping Control juist en ongescheurd is aangebracht;
- Project Dijkverbetering Twentekanaal (westzijde sluis Eefde) met de volgende ontwikkelingen:
 - Hernieuwde maakbaarheidsproef incl. beproeving monitoringssysteem;
 - Bewezen succesvol aanbrengen 1.200m¹ VZG;
 - Ontwikkeling en succesvol aanbrengen start- en finishoplossing waarmee verticaal (en zanddicht) aangesloten kan worden op bijvoorbeeld kunstwerken;
 - Succesvolle toepassing real-time monitoringssysteem;
 - Succesvolle toepassing van het koppelen van geotextiel, waardoor theoretisch oneindige lengtes Piping Control aangebracht kunnen worden;
 - Innovatieprijs Gouden Innovatiepluim van Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

2.2 Waterschappen

Nederland is verdeeld in gebieden. In elk gebied is een Waterschap verantwoordelijk voor de watersystemen van dat gebied. Verantwoordelijkheden bestaan onder andere uit het beheer van dijken en het op peil houden van grond- en oppervlaktewater. Als dijken versterkt of verzwaard dienen te worden,



VOORTGANGSRAPPORTAGE

wordt een aanbesteding uitgevraagd door een Waterschap, waar aannemers op in kunnen schrijven. De 21 Waterschappen van Nederland zijn de doelgroep voor Van den Herik-Sliedrecht voor de inzet van Piping Control.

Een deelnemer die een belangrijke bijdrage geleverd heeft in de realisatie van Piping Control is de opdrachtgever Waterschap Rivierenland (WSRL). Van den Herik-Sliedrecht mocht op het Dijkverbeteringsproject Hagestein-Opheusden (HOP) Piping Control op drie locaties testen na het uitvoeren van de maakbaarheidsproef. De locaties betroffen Ingen (700m), Rijswijk (700m) en Willemspolder (525m). Piping Control kon aan de hand van deze testen verder geoptimaliseerd en ontwikkeld worden. Ook het Waterschap Rijn en IJssel (WRIJ) heeft een belangrijke rol gespeeld in de verdere ontwikkeling van Piping Control door de mogelijkheid te bieden om het systeem verder te ontwikkelen op het project Dijkversterking Twentkanaal (westzijde sluis Eefde).

2.3 Leveranciers

Verschillende leveranciers hebben een bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van Piping Control. Van den Herik-Sliedrecht is niet aan deze leveranciers gebonden.

Leveranciers die een bijdrage geleverd hebben:

- Geopex Products (Europe) BV heeft geotextiel van hoge kwaliteit en goede eigenschappen van geweven en goedgekeurde geotextiel PP60 geleverd. Dit textiel laat water, maar geen zanddeeltjes door.
- Van Horssen confectioneert het geotextiel dat geleverd is door Geopex. Pezen worden aan het geotextiel bevestigd om het gevouwen geotextiel via Piping Control tot onder de grond te geleiden en vervolgens uit te vouwen.
- Gamerse Smid heeft de TD van Van den Herik-Sliedrecht op werktuigbouwkundig vlak ondersteund. Tevens hebben zij bij de start ook onder andere eigen grond ter beschikking gesteld ten behoeve van testen.

2.4 LBP | SIGHT

Voor dit ontwikkelingsproject is door LBP | SIGHT een rekenhulp ontwikkeld die het energieverbruik van Piping Control vergelijkt met traditionele dijkverbeteringstechniek (piping-berm).



3 VERMEDEN EMISSIE

Piping Control vereist minder machines, vraagt minder ruimte en veroorzaakt dus minder hinder voor de omgeving. Het initiatief van Piping Control is gericht op de meest materiële CO₂-emissies binnen scope 1 – gasolie materieel en scope 3 – ingekochte goederen/ diensten. In de periode 2013-2019 zijn veel pilots en proeven uitgevoerd. Zo is Piping Control in 2019 op het project Dijkverbetering Twentekanaal (westzijde sluis Eefde) tot een volwaardig systeem ontwikkeld en 1.200m primaire dijk beschermd met Piping Control. Vanaf dat moment is de werkelijke CO₂-reductie berekend.

De gerealiseerde CO₂-reductie van Piping Control op het project Dijkverbetering Twentekanaal ten opzichte van de traditionele methode van het aanbrengen van een berm aan de land- en binnenzijde van de dijk is als volgt:

- Scope 1 - 38,6 ton CO₂-eq.
- Scope 3 - 529,2 ton CO₂-eq.
- Totaal (scope 1 en 3) - 567,8 ton CO₂-eq.

Dit is een significante besparing geweest ten opzichte van de traditionele methode van het aanleggen van een berm aan de land- en binnenzijde van een dijk. In de periode 2019-2025 is Piping Control niet ingezet en zijn er dus ook geen emissies vermeden in deze periode.



4 STAND VAN ZAKEN

Sinds 2013 heeft Van den Herik-Sliedrecht aanzienlijke stappen gezet, maar er zijn enkele beperkende factoren aanwezig. In 2013 heeft Van den Herik-Sliedrecht de aanbesteding van WSRL gewonnen, waardoor zij middels een maakbaarheidsproef en toepassing op verschillende locaties ervaring hebben opgedaan met het aanbrengen van Verticaal Zanddicht Geotextiel (VZG). Vervolgens heeft Van den Herik-Sliedrecht zelf een monitoringssysteem ontwikkeld en won zij ook de aanbesteding van WRIJ, waarmee zij opnieuw de kans kregen om VZG aan te brengen en Piping Control verder te ontwikkelen. Hierdoor is het kennis- en ervaringsverschil met concurrenten steeds groter geworden. Op dit moment is Van den Herik-Sliedrecht de enige die met succes VZG heeft toegepast. Echter vormt het gebrek aan concurrentie een obstakel voor opdrachtgevers om VZG voor te schrijven in contracten. Bovendien hebben met name beheerders van de Waterschappen aarzelingen als het gaat om het implementeren van 'iets nieuws'. Daarnaast geven collega-bedrijven vaak de voorkeur aan hun eigen innovaties en technieken, hoewel in sommige gevallen VZG maatschappelijk gezien een betere keuze zou zijn.

Langzaam maar zeker zien we dat VZG vaker genoemd wordt in tenders voor dijkversterking. De komende jaren moeten meer dan 1.100 km dijk versterkt worden, wat naar verwachting zal leiden tot een brede toepassing van Piping Control (inmiddels onderdeel van een aparte BV) vanwege de prijs, snelheid en minimale omgevingshinder. Helaas hebben dijkversterkingsprojecten een lange aanlooptijd, waardoor het soms wel drie jaar kan duren voordat een aangenomen project daadwerkelijk wordt uitgevoerd, wat de inzet van Piping Control vertraagt. Momenteel is er voor één dijkversterkingsproject gunning verstrekt. Voor dijkversterking Zwolle-Olst worden momenteel ontwerpen gemaakt, waarbij VZG vrijwel zeker zal worden toegepast. Hoewel aanvankelijk was gepland om in het tweede kwartaal van 2024 met de uitvoering te beginnen, is dit inmiddels verschoven naar Q1-Q2 2027. Het ontwerp omvat een totaal van 6.000 m¹ aan VZG aanleggebied.

Tot slot is de nieuwe OBOR (Ontwerp- en Beoordelingsrichtlijn) in juni 2024 besproken door het ENW (Expertise Netwerk Waterveiligheid). De ENW heeft een positief advies afgegeven en daardoor is VZG nu volledig erkend als een 'geaccepteerde' techniek.

Piping control gaan we vanaf halverwege 2026 binnen een andere constructie uitvoeren. Hierbij zal een BV worden opgericht met Boskalis, Van Kessel, en Van den Herik. Deze partijen zullen middels deze samenwerking gezamenlijk projecten aannemen en uitvoeren waarbij Piping Control zal worden toegepast.



5 VOORUITZICHTEN

Het doel van Piping Control is om een breed geaccepteerde oplossing te bieden voor het 'Piping' probleem bij dijken. Na het aanbrengen van VZG voor WSRL in 2017, is Piping Control als innovatie aangemeld bij het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW) voor een beoordeling. Hierbij werden de volgende aspecten beoordeeld:

- De effectiviteit van het aangebrachte geotextiel in de Willemspolder op de lange termijn om Piping te voorkomen.
- De mogelijkheid om de werking en positie van het geotextiel te monitoren aan de hand van metingen.

Deze beoordeling heeft plaatsgevonden en het ENW concludeerde dat Piping Control een veelbelovende oplossing lijkt te zijn voor het Piping probleem bij dijken, maar dat er meer ervaring nodig is met het toepassen ervan. Van den Herik-Sliedrecht heeft extra ervaring opgedaan tijdens de Dijkverzwaring Zutphen (westzijde sluis Eefde), waarover inmiddels een vervolgrapportage van de Ontwerp en Beoordelingsrichtlijn (OBOR-richtlijn) is opgesteld en bij het ENW is ingediend door WRIJ.

Het Waterschap Drents Overijsselse Delta heeft potentie gezien in de werking van Piping Control en heeft in 2023 besloten het voortouw te nemen om de OBOR-richtlijn voor Piping Control zo spoedig mogelijk en zo volledig mogelijk bij het ENW in te dienen. Dit is gebeurd, met een definitieve uitspraak juni 2024.

Intussen is Piping Control voor het project Zwolle-Olst geselecteerd als een dijkversterkingsproject waar daadwerkelijk Piping Control wordt toegepast. Hierdoor zal in het eerste kwartaal of tweede kwartaal van 2027 ongeveer 6 km VZG worden aangelegd. Als Piping Control eenmaal als geaccepteerde techniek wordt erkend, is de kans groot dat het veel breder zal worden toegepast, wat zou resulteren in een aanzienlijke vermindering van CO₂-emissie. Dit zou ook de investering in veel duurzamere diepdrainage machines kunnen stimuleren.

Vooruitzicht is om Piping Control niet meer met de oude machine van Heerschap maar met de nieuwe diepdrainage machine van Van Kessel. Deze machine komt uit 2025 en heeft een Stage 5 motor in tegenstelling tot de Stage 3 motor die de oude machine had. Deze ontwikkeling zal de mogelijke CO₂ besparing nog verder vergroten.