



Uitlaatconstructie.

Inlaatconstructie.



Brug over de Hoofdvaart.

Tekst | Roel van Gils Beeld | Combinatie KWS - Van Hattum en Blankevoort

Piekberging Haarlemmermeer

Technisch en hydraulisch hoogstandje

In het centrale deel van het Rijnlandse gebied bestaat het risico op wateroverlast. Om de vier Rijnlandse boezemgemalen tijdens extreme en langdurige regenval te ontlasten, wordt in het uiterste (en laagste) puntje van de Haarlemmermeerpolder een piekberging aangelegd voor het tijdelijk bergen van 1 miljoen kubieke meter water. Combinatie KWS - Van Hattum en Blankevoort voert de werkzaamheden uit in opdracht van Hoogheemraadschap van Rijnland. Het lijkt op het eerste gezicht misschien een relatief eenvoudig project, maar er zit stiekem veel functionaliteit in.

Het doel van Piekberging Haarlemmermeer is om gemiddeld eens in de vijftien jaar het overvloedige water te bergen vanuit de Ringvaart, om te voorkomen dat watergangen overlopen of erger nog dat kades bezwijken door te hoge waterstanden. Het idee is om het water voor maximaal tien dagen te bufferen, waarna de berging gecontroleerd leegstroomt en het water wordt weggepompt door de boezemgemalen. “Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft het project bijzonder intensief voorbereid”, begint Frank Boere, ontwerpverantwoordelijke namens de combinatie. “Er is

meer dan tien jaar door verschillende ingenieursbureaus aan het plan gewerkt om het perfecte systeemconcept en de geschikte locatie te vinden.” Dat heeft alles te maken met de ligging in de Haarlemmermeer, vult René Jongejans aan, projectmanager namens de combinatie. “Het is een hele kwetsbare polder gelet op de diepte en de grondwaterproblematiek.”

LAGE DIJK, GROOT OPPERVLAK

Het systeemconcept en de locatie lag dus vast, vervolgt Boere. “Het was overigens nog wel een hoog-over plan dat inhoudelijk uit-

gewerkt moest worden. Omdat de piekberging naar verwachting maar eens in de vijftien jaar wordt ingezet, wil je er in het dagelijks gebruik zo min mogelijk last van hebben. Daarom is er gekozen voor een relatief lage dijk van 2 meter hoog, maar een groot oppervlakte aan maaiveld (67 hectare). Op wat kleine ‘obstakels’ na, zijn er geen beperkingen om de weilanden in de piekberging te kunnen inzetten voor akkerbouw en veeteelt.” De locatie van de piekberging is zorgvuldig gekozen. De gemiddelde bodemhoogte bedraagt 4 meter onder NAP, terwijl de waterspiegel

van de Ringvaart 0,5 meter onder NAP ligt. “Dat maakt dat het water relatief eenvoudig onder natuurlijk verval via een inlaatconstructie kan afvloeien de piekberging in. Het polderpeil, het peil van de sloten, ligt op 6 meter onder NAP, wat maakt dat het water vanuit de piekberging ook weer heel eenvoudig via uitlaatkanalen kan afvloeien naar de polderloten van waaruit de gemalen het wegpompen”, verduidelijkt Boere.

KRITIEKE BODEMGESTELDHEID

De werkzaamheden voor de piekberging bestaan onder andere uit het aanbrengen van een 3,8 kilometer dijk als een ‘slinger’ over het maaiveld met aan weerszijden een schouw- en onderhoudspad. Daarnaast realiseert de combinatie ongeveer 7 kilometer watergangen, bouwt verschillende in-, uit- en doorlaatconstructies, één verkeersbrug en vijf landbouwbruggetjes. In het ontwerp is nadrukkelijk rekening gehouden met de complexiteit en de beperkingen van de bodemgesteldheid. “De Haarlemmermeer is weliswaar ingepolderd, maar diep in de ondergrond bevinden zich nog steeds watervoerende lagen die verbonden zijn met de zee”, legt Boere uit. “Als je te veel grond weghaalt, ontstaat lekkage van zoutwater naar boven toe met alle gevolgen van dien.” Jongejans: “Dat is ook de reden dat we nauwelijks de diepte in zijn gegaan, alleen bij de aanleg

van de inlaatconstructie en de woelkom, maar die zijn onderwater uitgegraven en voorzien van een onderwaterbetonconstructie. Deze constructie heeft trouwens een tweeledige functie: enerzijds om de druk uit de ondergrond te pareren en anderzijds om ervoor te zorgen dat er geen uitspoeling plaatsvindt door het instromende water.”

UITGEKIENDE INLAATCONSTRUCTIE

De inlaatconstructie met woelkom is een technisch en hydraulisch hoogstandje. “De woelkom breekt de kracht van het water dat met 15 m³ per seconde via de kantelstuwen door de inlaatconstructie stroomt, zodat de piekberging gedoseerd volloopt”, legt Boere uit. “Normaliter wordt een dergelijke inlaatconstructie volledig open of gesloten uitgevoerd, hier is een gekozen voor een combinatie daarvan. Boven de kantelstuwen zijn roosters voorzien om het proces te kunnen volgen, terwijl de inlaatkoker zelf wél gesloten is uitgevoerd en ondergronds is gebracht omwille van de landschappelijke inpassingseis. Er is ontzettend veel aandacht uitgegaan naar het ontwerp van de kokerconstructie om het risico op vacuüm uit te sluiten. Zo is er een ‘hoekje’ opgenomen in de constructie achter de stuwen om voldoende lucht te kunnen insluiten én mocht dat niet goed uitpakken, bestaat er ook nog de moge-

lijkheid om aanvullend te gaan beluchten in de koker. Een reservevoorziening die we niet verwachten nodig te hebben. Daarnaast is aan het einde van de koker een drempel gemaakt, zodat een golfbeweging wordt gecreëerd en het water snelheid verliest richting de woelkom.”

De crux in het ontwerp en de realisatie van de piekberging is volgens Jongejans het inrichten, beheren en beheersen van een proces met de juiste mensen op de juiste plek. “Het is de essentie van zo’n complex project. Die complexiteit heeft alles te maken met het risico van opbarsten. Het hele project is dan ook in 3D uitgewerkt, waarbij het 3D-model als input wordt gebruikt voor de aansturing van de machines. En als we tijdens de uitvoering onverhoopt stuiten op slappe grond, gaan we terug naar de tekentafel om de opbarstrisico’s goed te kunnen managen.” Overigens is het project technisch vrijwel gereed. “De opleverdatum van 1 mei 2023 gaan we probleemloos redden. Vervolgens krijgen de grassen de tijd om te groeien en zich te doorwortelen en gaan we in december 2023 de piekberging testen en vullen. Dan moet blijken of het hydraulische concept daadwerkelijk klopt en de piekberging volgens plan functioneert. Daar hebben we het volste vertrouwen in. We kijken er alvast naar uit”, zegt Jongejans tot besluit. ■



Om het boezemsysteem weer op het gewenste niveau te brengen investeert het Hoogheemraadschap van Rijnland in drie projecten, Piekberging Haarlemmermeer is er daar één van.

Tekst | Roel van Gils Beeld | Hoogheemraadschap van Rijnland

HET SLUITSTUK

Om ook in de toekomst veilig en gezond te kunnen leven in het Rijnlandse beheergebied, tot wel enkele meters onder NAP, is het zaak dat het boezemsysteem naar behoren functioneert. Rond de eeuwwisseling is een uitgebreide studie uitgevoerd naar het functioneren en de toekomstbestendigheid van de Rijnlandse boezem. Daaruit bleek dat er extra bemalings- en bergingscapaciteit nodig was om de boezem ook in de toekomst robuust te houden. Reden voor het Hoogheemraadschap van Rijnland om in te grijpen. Uit de studie zijn drie maatregelen naar voren gekomen die het boezemsysteem weer op het gewenste niveau brengen. Piekberging Haarlemmermeer vormt het sluitstuk.

Als gevolg van klimaatverandering krijgen we steeds vaker met hevige en langdurige regenval te maken. Dat betekent dus in korte tijd veel wateroverlast. “Wij leven in de Rijnlandse regio grotendeels onder de zeespiegel en moeten ervoor zorgen dat het surplus aan water

opgevangen kan worden en vervolgens weggepompt wordt”, zegt Jos de Wilde, omgevingsmanager vanuit Hoogheemraadschap van Rijnland. “Vanuit onze polders pompen we het water naar het boezemsysteem, een aaneengesloten netwerk van watergangen in de om-

geving, van waaruit het water met boezemgemalen naar het buitenwater wordt gepompt: de Noordzee, Hollandse IJssel en het Noordzeekanaal. Wateroverlast ontstaat als het water niet snel genoeg naar deze boezemgemalen kan stromen of als ze tegen hun grenzen aan-

lopen en de enorme hoeveelheid water niet meer kunnen bolwerken. Dan loopt de boezem gevaar en kunnen bijvoorbeeld steden zoals Leiden en Haarlem overlast ondervinden, maar ook het hele bollengebied kan letterlijk onder water komen te staan.”

OVERDRUKVENTIEL

Om het boezemsysteem weer op het gewenste niveau te brengen investeert het Hoogheemraadschap van Rijnland in drie projecten. Twee daarvan zijn er al uitgevoerd. “Zo is de capaciteit van het gemaal Katwijk fors verhoogd naar ongeveer 100 m3 per seconde”, vertelt Lodewijk Biemond, projectmanager bij Hoogheemraadschap van Rijnland. “Daarnaast hebben we in de buurt van Zoetermeer Piekberging De Nieuwe Driemanspolder aangelegd, goed voor een tijdelijke buffer van 2 miljoen kubieke meter water. En nu wordt de laatste hand gelegd aan Piekberging Haarlemmermeer met een capaciteit van 1 miljoen kubieke meter water. Met deze maatregelen ontlasten we het boezemsysteem.” Zie beide piekbergingen

als een soort overdrukventiel in ons systeem om ervoor te zorgen dat het overtollige water gereguleerd en tijdelijk opgeslagen kan worden, vult De Wilde aan. “De urgentie en nut en noodzaak is door klimaatverandering de afgelopen jaren alleen maar toegenomen en de verwachting is dat het niet stopt. We zien dat extreme situaties zich nu al voordoen die volgens modellen pas veel later verwacht werden. Maar goed, op basis van de laatste modellen en klimaatscenario's van het KNMI is de verwachting dat we de piekberging eens in de vijftien jaar gaan inzetten.”

GESLOTEN GRONDBALANS

Na het wijzigen van het bestemmingsplan vele jaren geleden, heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland de gronden voor Piekberging Haarlemmermeer destijds al aangekocht. “De locatie en contouren van de piekberging waren in die zin al duidelijk”, zegt Biemond. “In aanloop naar het project hebben we ook de eisen bepaald. Zo moet de berging in 24 uur vol kunnen lopen en in vijf dagen weer geleidigd zijn. Verder hebben we de combinatie bepaalde vrijheid gegeven in het ontwerp om de kennis uit de markt goed te kunnen benutten.”

Piekberging Haarlemmermeer werkt volledig onder natuurlijk verval. Er zijn geen pompen nodig om de piekberging in te zetten of te laten leeglopen. De Wilde: “Met EMVI hebben we best wel de nadruk gelegd op duurzaamheid en CO₂-reductie. De aannemer heeft ervoor gekozen om het werk te maken met een gesloten grondbalans. Het hele gebied is door de aannemer dubbel en dwars doorgemeten om de grond te kunnen verdelen over de dijkvakken. Het heeft ertoe geleid dat er vrijwel geen grondtransport over de openbare weg heeft plaatsgehad.”

De werkzaamheden gaan voortvarend. “Alle partijen zijn volgens mij trots om een bijdrage te mogen leveren aan dit project”, merkt De Wilde. “De sfeer die er heerst is prettig en ook vanuit de omgeving is er veel interesse en krijgen we positieve feedback. Een pluim voor de combinatie over hoe zij de omwonenden bij het project betrekken. Maar ook buiten de directe omgeving is er veel aandacht voor het project. We organiseren regelmatig rondleidingen en excursies, omdat dit project in een notendop zichtbaar maakt wat de functie is van het Hoogheemraadschap van Rijnland en wat de impact is van klimaatverandering op het leven onder de zeespiegel.” Om die reden stond Piekberging Haarlemmermeer recent ook in de spotlights tijdens het dertiende Nationaal Deltacongres. ■



De nieuwe dijk kleurt al groen.



Piekberging Haarlemmermeer werkt straks volledig onder natuurlijk verval.



Hoogheemraadschap van Rijnland organiseert regelmatig rondleidingen en excursies. Het project maakt in een notendop zichtbaar wat de impact is van klimaatverandering op het leven onder de zeespiegel.

Tekst | Roel van Gils Beeld | Kwaliteit Waterbeheersing Techniek (KWT)

Kantelstuwen: hartkleppen van de piekberging

Voor een gecontroleerde instroom van het water is de inlaatconstructie van Piekberging Haarlemmermeer uitgerust met vier RVS kantelstuwen uit de koker van Kwaliteit Waterbeheersing Techniek (KWT). Vanwege de positie in een regionale waterkering vormen ze als het ware de hartkleppen van de piekberging en voldoen aan de op een na hoogste executieklasse. KWT is onderdeel van Bergschenhoek Groep, een meer dan 100-jarig bestaand familiebedrijf dat geheel 100% CO₂-neutraal opereert.

Volgens de Nederlandse Waterwet moet een doorlaat door een regionale kering worden uitgevoerd met een dubbel uitgevoerde kering. “De inlaatconstructie van Piekberging Haarlemmermeer bestaat uit een schot als primaire kering, gevolgd door twee keer twee kantelstuwen in de inlaatconstructie”, legt Andries van de Wal uit, manager sales bij KWT. “De kantelstuwen staan in principe altijd op 90 graden (dicht). Als

de nood aan de man is -volgens berekeningen één keer in de vijftien jaar- wordt de schotconstructie uitgenomen en openen de kantelstuwen tot een hoek van 15 graden, zodat de piekberging gecontroleerd kan vollopen.”

CONSTRUCTIEVE VEILIGHEID

Een kantelstuw is een typisch Nederlands product en wordt al tientallen jaren uitgelegd als

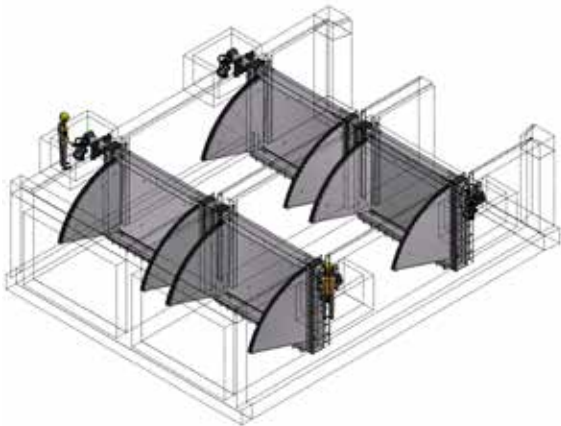
peilbeheerssysteem waarbij het water er rustig overheen kabbelt. Bij de Piekberging Haarlemmermeer daarentegen vervullen de stuwen een andere rol. “Hier moeten ze geen peil beheren, maar heel veel water inlaten als een bewegende kering voor calamiteitenbeheer. De krachten nemen dan exponentieel toe”, zegt Van de Wal. “Er is gekozen voor een specifieke openingshoek van 15 graden. Waarom? Dan

ontstaat er een bepaalde hydrologische balans met heel weinig vacuümwerking in de inlaat van de tunnel naar de berging, zodat het water heel efficiënt met 2 x 7,5 m3 per seconde de inlaatkoker instroomt. Echter moet het wel functioneren! Het was het Hoogheemraadschap van Rijnland er dus alles aangelegen dat wij de constructieve veiligheid volgens de richtlijnen van Rijkswaterstaat en de specifieke openingshoek konden garanderen. Dat is ons wel toevertrouwd.” 7,5 m3 water per seconde betekent bovendien dat er ruim 8.000 kilogram op de klep van de stuw drukt. Dat zijn gigantische krachten bij deze klephoek. Er is veel aandacht uitgegaan naar de constructieve veiligheid vanwege de hele hoge eisen, bijna tegen het ‘nucleaire’ aan. “Wij zijn hiervoor als KWT niet alleen gekwalificeerd maar ook gecertificeerd. In elk punt van het ontwerp, in elke las, hebben we moeten aantonen dat de spanning in het materiaal niet groter is dan 200 N per mm2. Daar liggen allerlei inspecties aan ten grondslag. Zelfs met röntgenfoto's. Daarnaast zijn door het Hoogheemraadschap van Rijnland onafhankelijke lasinspecteurs ingeschakeld die onze lassen ook hebben geïnspecteerd. Dat juchten we altijd van harte toe. Daarbij moeten we ook voldoen aan alle bijbehorende extra

constructieve veiligheidsfactoren zoals gesteld in de Richtlijn Ontwerp Kunstwerken 2.0 van Rijkswaterstaat. Alleen al het ontwerp rapport beslaat 178 pagina's om aan te tonen dat de KWT-oplossing voldoet in deze primaire kering. Dat maakt deze hartklep, de kantelstuw, tot een heel erg uitgekende constructie.”

Als stuwexpert levert KWT altijd unieke oplossingen. Zo ook hier in de Haarlemmermeer. “Volgens het bestemmingsplan diende de hele constructie onder een bepaalde drempelhoogte te blijven”, zegt Van de Wal. “Daar was de vergunning op uitgelegd. Een ‘standaard’ kantelstuwontwerp zou 1 meter hoger uitpakken. Dat kon hier dus niet. We hebben daarom onder meer de aandrijving verplaatst naar een aparte kamer om de constructie zo compact mogelijk te houden in hoogte.” Vanwege de hoge kwaliteitseisen verzorgt KWT ook het

inbouwen van de vier kantelstuwen. “Onze opdrachtgever wil ook op dat gebied absoluut geen risico's lopen.” ■



Een doorkijk in het ontwerp van de Piekberging, de vier KWT kantelstuwen kerend opgesteld.

‘Er is veel aandacht uitgegaan naar de constructieve veiligheid vanwege de hele hoge eisen, bijna tegen het ‘nucleaire’ aan’



Eén van de KWT kantelstuwen ten tijde van het inbouwen.

Gaat u voor Constructieve Veiligheid in waterbeheersing?

Dan heeft u bij KWT de juiste partner.

Veiligheid in waterbeheer is voor Nederland van onschatbaar belang. Dit ligt vast in de Waterwet met bijbehorende richtlijnen voor het ontwerpen en construeren van regionale en primaire keringen volgens de EN 1090. Dat kan zijn van kleine schuiven en kleppen in gemalen en dijken tot aan primaire waterinlaten.

Om deze Constructieve Veiligheid naar u te kunnen garanderen zijn wij niet alleen gekwalificeerd maar ook onafhankelijk gecertificeerd door Bureau Veritas volgens de EN 1090.



MEMBER OF BERGSCHENHOEK GROEP

Wentelploeg 42, 8256 SN Biddinghuizen
+31(0)321 33 55 66 | info@kwt.nl | www.kwt.nl

Tekst | Roel van Gils Beeld | KWS en JdB groep

Dijklichaam met gebiedseigen grond

De Piekberging Haarlemmermeer wordt gevormd door een slingerend dijklichaam van zo'n 3,8 kilometer in de polder. KWS en JdB groep zijn al decennialang werkzaam in het gebied en hebben hun specifieke grondkennis gebundeld om in combinatie het dijklichaam met gebiedseigen grond te realiseren.

De samenwerking tussen beide bedrijven berust op een langdurige relatie en is gestoeld op transparantie en wederzijds vertrouwen, begint Roel Hettinga, directeur bij JdB groep. "KWS is weliswaar landelijk actief en wij wat meer regionaal, maar we zijn allebei bekend en werkzaam in de Haarlemmermeer. Wij hebben zowel de theorie, de praktische kennis als de capaciteit en inzet van materieel gebundeld om dit behoorlijk unieke project tot een goed einde te brengen." Beide bedrijven hebben de handen ineengeslagen vanaf

de tender en zijn verantwoordelijk voor het ontwerp en realisatie van het dijklichaam, inclusief de watergangen aan de binnen- en buitenzijde van de dijk, het schouwpad en de woelkom.

500.000 M³ GRONDVERZET

Het 3,8 kilometer lange dijklichaam is ongeveer zo'n 2 meter hoog en 10 meter breed, en volledig vervaardigd met gebiedseigen grond, onder meer afkomstig uit de ontgravingen van totaal 7 kilometer watergangen en de woelkom. "Aan

de voorkant hebben we inzichtelijk gemaakt wat voor type grond (zand, klei, enz.) op welke plek vrij zou komen en op welke locatie we de vrijgekomen grond konden toepassen voor zowel de voorbelasting als het opbouwen van het dijklichaam", vertelt Marco Zuurbier, bedrijfsleider bij KWS. "Een dijklichaam kent immers een hele specifieke opbouw. Het materiaal dat als voorbelasting is ingezet, vormt in de definitieve situatie het hart van de dijk. Dit kernmateriaal is vervolgens afgewerkt met ero-



Het 3,8 kilometer lange dijklichaam is volledig vervaardigd met gebiedseigen grond.

sieklasse 1 klei, ook uit het gebied." De dijk is ongeveer 2 meter hoog en 10 meter breed. In totaal heeft combinatie KWS - JdB groep zo'n 500.000 m³ grond verzet.

gelegd om de kracht van het instromende water te breken, zodat het daarna 'rustig' de piekberging instroomt en uitspoeling wordt voorkomen. "Het uitgraven was vanwege de

specifieke grondslag en grondwaterspanning een uitdagende operatie", weet Hettinga. "We hebben als combinatie een 'slimme' oplossing bedacht door via een trade-off matrix de juiste afwegingen te maken op basis van tijd, geld, omgeving, risico's en kwaliteit. Dat heeft geleid tot een uitvoeringsmethode zonder damwanden en onderwaterbeton, nadien zijn de taluds van de woelkom bekleed met zetsteen."

Al met al kijken de heren terug op een succesvol verlopen project. Zuurbier tot slot: "De grootste uitdaging was om het grondwerk uit te voeren in het jaargetijde met de minste neerslag. Dat betekende dus veel werk verzetten in een kort tijdsbestek. En dat is door onze gezamenlijke inspanningen uitermate goed gelukt." ■

WOELKOM

De piekberging is 67 hectare groot en heeft een bergingscapaciteit van 1 miljoen m3 water. Zodra de inlaat wordt geopend, vult de piekberging zich binnen 24 uur waarbij het water met een behoorlijke kracht via de inlaatconstructie het gebied instroomt. Direct achter de inlaat is daarom een woelkom aan-

'Het uitgraven was vanwege de specifieke grondslag en grondwaterspanning een uitdagende operatie'



KWS en JdB groep zijn al decennialang werkzaam in het gebied en hebben hun specifieke grondkennis gebundeld om in combinatie het dijklichaam te realiseren.

Succesvolle samenwerking
Piekberging Haarlemmermeer



jdbgroep.nl Dé basis voor bouwprojecten kws.nl

Tekst en beeld | Roel van der Stoel

SPECIALIST IN ‘NATTE’ ONTGRAVINGEN

Het merendeel van het grondverzet in de Piekberging Haarlemmermeer wordt uitgevoerd door de combinatie KWS - JdB groep.Voor de natte ontgravingen daarentegen doet de combinatie een beroep op Roel van der Stoel, specialist in onderwaterwerk en vertrouwd met het duikbedrijf ter plaatse.

In den natte ontgraven is onze core business, begint Bas Doeksen, uitvoerder bij Roel van der Stoel. “We werken al vele jaren heel prettig samen met JdB groep en hebben ook een goede relatie met duikbedrijf DISA Internationaal. Ieder heeft zijn eigen specialisme, maar door de vele projecten die we samen aanvielen, weten we elkaar altijd te versterken. Zo ook hier bij de Piekberging in Haarlemmermeer. We hebben samen met de aannemerscombinatie in een vroegtijdig

stadium overleg gehad om zaken op een slimme manier aan te vliegen, zodat we in een volle portefeuille toch de nodige ruimte konden vinden om hier onze bijdrage te leveren.”

WOELKOM

Roel van der Stoel was op dit project verantwoordelijk voor het ontgraven van zowel de uitlaatconstructie, het uitlaatkanaal en de woelkom. “We zijn gestart met de uitlaatconstruc-

tie om vervolgens enkele maanden later in juni 2022 de woelkom te ontgraven. Een iets grotere klus voor ons, waarbij we uiterst secuur te werk dienden gaan”, blikt Doeksen terug. “Bij de uitlaatconstructie konden we tussen twee damwanden door ontgraven, de woelkom daarentegen is uitgevoerd met een natuurlijk talud. Om de druk van ons materieel op de ondergrond te verlagen, hebben we gebruik gemaakt van schotten. Vervolgens is de woelkom aan weerszijden gelijktijdig

in een bepaalde gelaagdheid ontgraven tot een diepte van zo’n 4 meter. De machinisten op onze twee Liebherr 938-machines met 18 meter giek stonden daarbij in contact met een multibeam surveyboot op het water om te beoordelen of de gewenste diepte was bereikt. Na het ontgraven hebben we een grindpakket op de bodem aangebracht waarop de onderwaterconstructie is gestort: een betonvloer van 80 centimeter. Dit om de enorme hoge waterdrukken te pareren. De woelkom bevindt zich immers al verschillende meters onder het N.A.P.”

In november van dit jaar werd Roel van der Stoel opnieuw ingeschakeld voor het uitbaggeren van



Roel van der Stoel was op dit project verantwoordelijk voor het ontgraven van zowel de uitlaatconstructie, het uitlaatkanaal en de woelkom.

‘We doen er alles aan om in de toekomst dergelijke projecten en andere natte ontgravingen volledig emissieloos te kunnen uitvoeren’

het uitlaatkanaal. “Opnieuw een klus tussen damwanden in, dus voor ons dagelijkse kost”, stelt Doeksen. “Voor dit project hebben we onze nieuwste machines ingezet, modern materieel met Stage V-motoren en ad blue-toevoeging om de stikstofuitstoot te minimaliseren. We zijn druk

bezig met het zoeken naar nóg duurzamere alternatieven en zien ook waterstof als een potentiële kanshebber, vooral voor het wat grotere materieel. We doen er alles aan om in de toekomst dergelijke projecten en andere natte ontgravingen volledig emissieloos te kunnen uitvoeren.” ■



Om de druk van het materieel op de ondergrond te verlagen, heeft Roel van der Stoel gebruik gemaakt van schotten.



ROEL v.d. STOEL b.v.

Sinds 1936 de specialist in grondwerken

- Droge en natte ontgravingen
- Bodemsaneringen
- Koppensnellen
- Bemaling
- Aanbrengen onderwaterbeton
- Verzorgen BPI

Oosterdwarweg 2A, Wijdewormer | 0299 422 294 | info@roelvdstoel.nl | www.roelvdstoel.nl