

Het unieke eigen testcircuit van Damen Dredging Equipment “Al miljoenen kuub zand rondgepompt”





Testcircuit.

Aan de kade bij Damen Dredging Equipment in Nijkerk ligt een bijzondere installatie: het eigen testcircuit. Deze opstelling is zelf ontworpen en gebouwd en maakt het mogelijk om heel gecontroleerd processen te testen en metingen te verrichten. Een uniek circuit waar ook al verschillende nieuwe producten uit zijn voortgekomen. “Hier zijn er maar een paar van in de wereld.”

Speciaal voor Damen Nieuws is de rondleiding langs het testcircuit van Damen Dredging Equipment ‘coronaproof’ gemaakt. Terwijl een aantal betrokken collega’s meekijkt via een Teams-meeting, zendt Manager Research Mark Winkelman beelden uit vanaf de kade van de Arkervaart in Nijkerk. Hij draagt de zogenoemde RealWearhelm die hij heeft mogen lenen van de service-afdeling, een helm waar een videobril aan is vastgemaakt. “Echt een uitkomst, zeker in deze tijden”, vertelt Mark. “Het voorkomt onnodig heen en weer reizen.”

Op deze manier kan hij via zijn bril laten zien hoe het testcircuit in elkaar zit. De installatie met de blauwe leidingen springt onmiddellijk in het oog tussen de baggerschepen die aan de kant liggen. Het is dan ook geen kleine jongen: 13,7 meter lang, 4,5 meter breed, 7,5 meter hoog en met een gewicht van 20 ton. Maar waarom is een testcircuit nodig als je ook schepen tot je beschikking hebt waarmee je testen zou kunnen uitvoeren?

“De zuigers die hier liggen mogen op deze plek eigenlijk alleen maar water draaien, geen zand”, zegt Mark terwijl hij met zijn videobril inzoomt op de verschillende onderdelen van het testcircuit. “Je zou met een zuiger naar een andere locatie kunnen gaan om daar testen te doen, maar dat is omslachtig en

onze gloednieuwe zuigers slijten ervan, dat wil je ook niet. Daarom hebben we hier het testcircuit, waar heel veel componenten in zitten die een zuiger ook heeft.”

Pomp

Het belangrijkste onderdeel is de grote blauwe unit in het midden van de opstelling: de baggerpomp. Deze DOP250-pomp wordt hydraulisch aangedreven en is aangesloten op het leidingstelsel. De leidingen hebben een diameter van 250 millimeter, een afmeting die het mogelijk maakt om alle soorten fysische verschijnselen in de leiding te kunnen waarnemen, zodat je een goed beeld krijgt van wat er in werkelijkheid ook kan gebeuren.

De pomp pompt water rond waar een mengsel van zand aan kan worden toegevoegd. Via de leidingen komt het mengsel terug in de pomp en gaat het weer verder. Het zand is afkomstig uit de hopper, de hoge zwarte silo in het midden van de opstelling. “Daar kunnen we verschillende soorten zand in doen”, legt Mark uit.

Hij wijst naar de voorraad grote witte zakken die naast het circuit ligt en gaat er met zijn hand doorheen. “Dit is vrij grof, er zit wat grind bij”, zegt hij. In een andere zak zit wat fijner zand. “Naar gelang het proces dat we willen nabootsen kunnen we een soort zand uitkiezen en in de hopper doen. Het wordt via de leiding ingevoerd en neemt dan deel aan het mengsel.”

Bediening

Een pomp, afsluiters: alle componenten die in een zuiger zitten, zijn ook opgenomen in het testcircuit. De bediening gebeurt via een bedieningspaneel aan de zijkant, een PLC-gebaseerd apparaatje.



Hiermee kun je onder meer de afsluiters bedienen, het toerental van de pomp instellen en metingen verrichten via de sensoren.

Er zijn verschillende sensoren, zoals een snelheidsmeter die de snelheid van het mengsel aangeeft, een dichtheidsmeter die de dichtheid in een pijpsectie aangeeft en een productiemeter die meet hoeveel mengsel er precies door de leiding gaat. Op

basis hiervan kun je allerlei aspecten van het proces meten, bijvoorbeeld hoe snel een bepaald onderdeel slijt tijdens het rondpompen van het mengsel.

Het testcircuit is niet alleen interessant voor onderzoekers, maar zeker ook voor klanten van Damen Dredging Equipment. Mark: "We krijgen vaak bezoek van klanten die we hier kunnen laten zien wat we op de zuigers doen en hoe we tot de



ontwikkeling van onze producten komen. In een enkel geval verhuren we het zelfs aan een klant, als die bijvoorbeeld een bijzonder sediment heeft dat gepompt moet worden, waarbij vanuit de literatuur niet te achterhalen valt hoe het zich zal gedragen. We hebben het ook weleens verhuurd aan leveranciers die de slijtvastheid en andere prestaties van hun eigen product willen testen.”

Tekenen

Met behulp van het testcircuit is het mogelijk om heel gecontroleerd verschillende processen te simuleren en daar representatieve metingen uit te halen. Die wens bestond al een tijdje toen Hylke Visser in 2011 als hbo-student stage kwam lopen in Nijkerk. Hij kreeg de opdracht om het circuit te tekenen. “Er was een aantal eisen en wensen dat verwerkt diende te worden in het ontwerp, daar ben ik mee gestart”, blikt Hylke terug. “Uiteindelijk heb ik het uitgewerkt tot de opstelling zoals je die nu zo ziet.”

Een van de uitdagingen waar hij voor kwam te staan, was de vraag hoe hij het circuit keurig op het flatbed frame kon krijgen. “Het circuit is gebouwd op een 40 voet containerframe waar normaal toplading op wordt vervoerd, dat was al ingekocht en lag bij de straler toen ik begon aan mijn opdracht. Zo’n flatbed frame is niet helemaal recht, laten we zeggen, dus daar moet je wel rekening mee houden.”

Na het berekenen en tekenen was Hylke ook betrokken bij de bouw van het circuit, samen met een andere stagiair, Arjan de Vries. “Voor mij was dit mijn afstudeerproject”, vertelt Arjan. “Ik heb het montagegedeelte gedaan, het opbouwen en het communiceren met de constructie. In de lasserij zijn ze er een maand mee bezig geweest en buiten hebben we het circuit in een week tijd in elkaar geschroefd. De hydrauliek en elektro zijn verzorgd door twee externe bedrijven, dezelfde leveranciers als bij een standaard baggerschip. Daar zijn ze ook nog wel een poosje zoet mee geweest.”

Arjan is nog altijd betrokken bij het circuit, hij ondersteunt nieuwe studenten die opdrachten uitvoeren op het circuit. Er wordt regelmatig gebruik van gemaakt. “Vaak door studenten, wanneer er een afstudeeropdracht ligt die past in het profiel van

een student. Het zijn tijdrovende klussen, als je daar de hele dag iemand van kantoor of de werkplaats achter moet zetten zou het behoorlijk in de papieren lopen. Er moet altijd wel iemand binnen een radius van 50 meter in de buurt zijn voor als er iets mocht gebeuren.”

Praktijk

Als een van de beheerders van het testcircuit houdt ook Pieter van der Kooi zich bezig met het begeleiden van studenten. “Stagiair zijn bij ons betekent vooral: leren”, zegt hij. “Leren doe je in theorie en ook in de praktijk. Massief zand is bijvoorbeeld niet te verpompen, maar bijna iedere stagiair heeft dat wel geprobeerd en dan kan het circuit verstopt raken. In dat geval mag je ook zelf de pijpjes ertussenuit sleutelen, het is niet zo dat wij hem dan even voor je leeghalen. Ook dat is onderdeel van de praktijk.”

Zolang de studenten niet al te grof zand gebruiken heeft het circuit niet veel onderhoud nodig. Het zijn vooral de lange en korte bochten die in de gaten moeten worden gehouden, want deze slijten het hardst. Pieter: “Neem de bocht achter de pomp, die heeft een wanddikte van 25-30 millimeter staal. Inmiddels zijn we aan de derde bocht toe. Het zand gaat daar haaks om, het wil van nature rechtdoor en die bocht moet ervoor zorgen dat het zand zijn zin niet krijgt.”

Het onderhoud gebeurt periodiek, ook de dikte van de leidingen wordt periodiek gemeten. “Het systeem is geschikt tot een druk van 16 bar. Da’s best serieus natuurlijk; maak je het lek, dan krijg je een waterstraal van 160 meter de lucht in. Daarom meten we de dikte, om er zeker van te zijn dat je er ook onder hoge druk veilig mee kunt werken.”

Ook na al die jaren is Pieter nog altijd gecharmeerd van de testopstelling. “Het is zo’n slim ding, je kunt het zo gek niet verzinnen of je kunt het ermee doen. We hebben er al weet ik veel hoeveel miljoen kuub zand doorheen gedraaid.”

Producten

En er zijn al verschillende nieuwe producten uit



voortgekomen, vult Mark aan. “Uit een project hebben we een nieuw type pomp ontwikkeld met niet één waaier in het pomphuis, zoals gebruikelijk, maar twee waaiers. Samen met een leverancier hebben we hier ook een dichtheidsmeter ontwikkeld, dat is een product geworden dat we nu ook daadwerkelijk verkopen.”

In Nijkerk zijn ze daarom trots op hun bijzondere circuit. “In de VS staat een vergelijkbare opstelling, in China ook, maar je kunt zo’n circuit niet zomaar willekeurig ergens vinden”, aldus Mark, die destijds ook betrokken was bij het ontwikkelen van het testcircuit en er nu de onderzoeken op coördineert. “Het is best wel een unieke installatie, hier zijn er maar een paar van in de wereld.”

Hij werpt er nog een laatste blik op en maakt dan aanstalten om zijn videobril uit te zetten; het is koud geworden langs de kade. Nog snel een laatste vraag: heeft het circuit opgeleverd wat Mark en zijn collega’s er tien jaar geleden van verwachtten? “Jazeker!”, antwoordt hij. “Het blijft natuurlijk experimenteel, het gaat om onderzoek en ontwikkeling dus je weet nooit precies of er uitkomt wat je wilt, maar na al die jaren kunnen wij echt wel aanwijzen dat we er al veel aan hebben gehad.” ■





Testcircuit: geknipt voor studenten

Studenten gebruiken het testcircuit van Damen Dredging Equipment geregeld voor hun afstudeeropdracht. Arend van Roon heeft zijn project zojuist afgerond, Wim Kleermaker begint komende week met testen.

Arend van Roon deed het afgelopen half jaar als student technische natuurkunde aan de hogeschool in Delft onderzoek in Nijkerk. En met resultaat, want sinds vorige week mag hij zich ingenieur noemen. “Mijn opdracht had te maken met trillingen in de buis”, legt hij uit. “Ik heb een aantal versnellingsmeters op de buis geplaatst, verder heb ik verschillende soorten zand gedraaid, met verschillende snelheden ook, om de trillingen te kunnen monitoren.”

“Dit onderzoek had ik nergens anders kunnen doen. Ja, in real-life, maar dan had ik een baggerschip nodig gehad dat speciaal voor mij aan de slag zou zijn gegaan. Nu heb ik alles kunnen doen wat ik wilde, ook processen die in het echt lastig zijn, bijvoorbeeld draaien met hoge dichtheden. Theorie en praktijk kwamen hier perfect samen, het is echt een mooi geheel.”

Wim Kleermaker gaat komende week aan de slag met het testcircuit. Als student luchtvaart- en ruimtevaarttechniek aan de TU Delft lijkt hij een vreemde eend in de bijt. “Maar ik doe de richting aerodynamica, en luchtstroming lijkt aardig op waterstroming. Dan is het nog maar een kleine stap naar water-met-zand-stroming.”

“Ik wil onderzoeken hoeveel een pomp slijt. Dat doe ik aan de hand van computermodellen en via testen op het circuit. Specifiek ga ik kijken naar slijtage van de waaier, dat is het gedeelte in de pomp dat rap ronddraait. Het idee is dat ik het testcircuit tussen de 50 en 60 uur aanzet en daarna vaststel wat de

slijtage is. Nee, niet dag en nacht, want ik moet er wel bij in de buurt blijven. Ik zet 'm 's ochtends aan, doe 'm 's avonds uit en ga de volgende dag weer verder.”

“Slijtage gaat natuurlijk niet vanzelf, dat duurt even. Hoe lang je moet draaien, hangt ervan af hoe nauwkeurig je iets kunt meten. Ik maak gebruik van een meetmethode waarmee je de dikte op 5 micrometer nauwkeurig kunt meten (een micrometer is een duizendste deel van een millimeter, oftewel 0,001 mm). Dat zorgt ervoor dat mijn testen korter kunnen zijn.”

“Dit circuit is voor mij een mooie kans om echt iets in de praktijk te doen. Dus niet alleen met computermodellen, maar uitvinden in hoeverre dat computermodel ook echt klopt. Die mogelijkheid heeft er wel toe bijgedragen dat ik deze opdracht heb gekozen.”

Wat Manager Research Mark Winkelman betreft krijgt ook Wim weer een opvolger zodra hij zijn onderzoek op het testcircuit heeft afgerond. “Wij heten nieuwe studenten van harte welkom om de volgende projecten te komen doen.”

