

ISSN 0166-6363

**Uitgever** Marco Pauw.

**Redactie** Paul van Deelen • Henk Orsel • Marco Pauw.

**Medewerker** Bertine Colsen.

**Redactieraad** W. Borgstein, Tata Steel Europe • ir. M.F.I. Braem, Croes • ir. Y. van Diermen, Pieters Bouwtechniek • R.S. Dursin, Zinkinfo Benelux • A. Hagoort, SNS • ir. M. Horikx, Hogeschool van Amsterdam • ing. K. Flierman, Construsoft • G.J. Kannekens, Severfield • ir. F. Maatje (voorzitter), Bouwen met Staal • ir. H.J. van Lint, Movares • ing. I.B. van der Meer, Bam Infraconsult • ir. K. Oosterman, ZJA • ing. J. Seinen, Rijkswaterstaat • ing. F.E. Vasquez, Dumebo | DWS • T.S. Wolvekamp MSc, BAM Infraconsult.

**Redactie en administratie** Bouwen met Staal • Louis Braillelaan 80 • 2719 EK • Zoetermeer • tel. (088) 353 12 12 • bms@bouwenmetstaal.nl.

**Advertenties** Advercom • Dijkzichtlaan 2, 2071 EZ Haarlem • tel. 023-737 07 96/ 06-24 68 52 25 • edejong@advercom.nl • www.advercom.nl.

**Vormgeving** Banee Design, Rotterdam • www.banee-design.nl.

**Druk** Veldhuis Media, Raalte • www.veldhuismedia.nl.

**Vrijwaring** Uitgever, redactie, auteurs en medewerkers verklaren dat de inhoud van dit vakblad zorgvuldig en naar beste weten is samengesteld. Zij aanvaarden geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, als gevolg van handelingen en/of beslissingen die zijn gebaseerd op de geboden informatie.

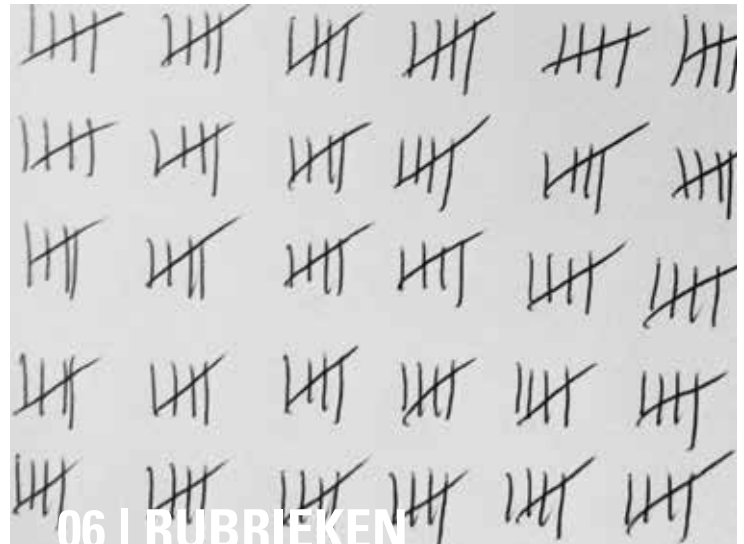
**Abonnementen 2022** Binnenland € 77; buitenland € 102; studenten € 20 (via Staalkaarthouder); losse nummers € 25 (prijzen incl. btw). Annuleren voor 2023 is mogelijk tot 1 december 2022. Een abonnement is ook verkrijgbaar als onderdeel van een lidmaatschap van Bouwen met Staal met exclusieve toegang tot de digitale versie(s) van het vakblad.

**Lidmaatschap Bouwen met Staal** Een lidmaatschap geeft recht op één of meer abonnementen op het vakblad *Bouwen met Staal* en gratis deelname aan avondsessies. Als (bedrijfs)lid ontvangt u ook korting op studiedagen, excursies en op andere producten en diensten van Bouwen met Staal (zoals publicaties, cursussen, opleidingen en de Nationale Staalbouwdag). Bovendien krijgt elk lid toegang tot de digitale versie(s) van het vakblad (online bladermodule) en het archief (eveneens online) dat per artikel kan worden geraadpleegd via bijvoorbeeld auteur, onderwerp of een trefwoord. Annuleren voor 2023 is mogelijk tot 1 december 2022.

**Meer informatie en aanmelding(en)** [www.vakbladbouwenmetstaal.nl](http://www.vakbladbouwenmetstaal.nl).

**Cover en p. 3** Zecc Architecten • [www.zecc.nl](http://www.zecc.nl).

**Foto André Verschoor (p. 6)** Eva Krebbers • [www.tumbleweedandfireflies.com](http://www.tumbleweedandfireflies.com).



4 NIEUWS

6 ANDRÉ #10  
Op je nummer

36 BOUWAKKOORD STAAL (2):  
ONDERTEKENING  
Ouderwets denken en de nieuwe opgave

48 WONEN MET STAAL (90):  
HUIS-IN-EEN-HUIS, ALMERE  
Puur uit principe  
P.F. van Deelen

54 VRAAG & ANTWOORD 402-405

06  
122  
287

**BOUWEN MET**

vakblad over staal en staalconstructies

**STAAL**



## 22 | PROJECTEN

8 CITY CAMPUS OOSTERDOKSEILAND  
AMSTERDAM

**Van PTT Post naar Booking.com**

Paul Lagendijk en G.L.H.M. Henkens

22 TRANSFORMATIE WATERTOREN,  
UTRECHT

**Reservoir met reserve**

M. Feijen en M.A. Niens

28 NIEUWE POMPGEMALEN VOOR DE  
AFSLUITDIJK

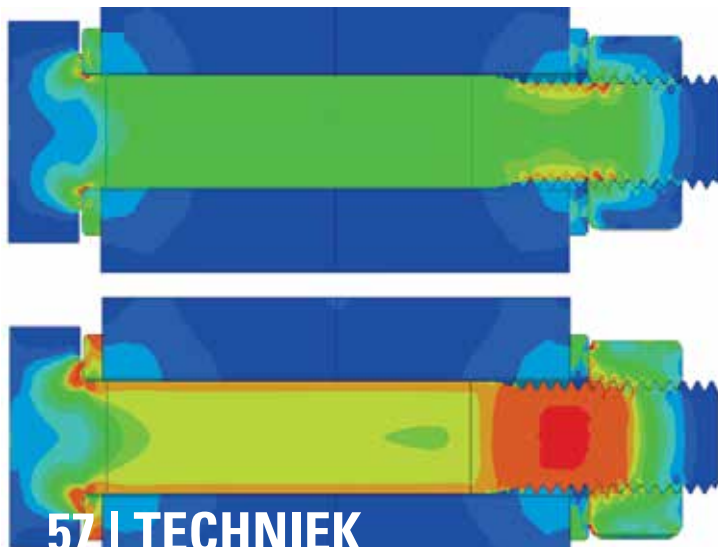
**Pompen als het moet**

P. Vrielink en M. Lee

38 BURGEMEESTER GABRIËL  
THEUNISBRUG, ANTWERPEN

**Drie-eenheid**

M.M. Teunissen



## 57 | TECHNIEK

44 NIEUWE NEN-EN 1993-1-3  
KOUDEGEVORMDE PROFIELEN EN  
STAALPLAAT

*Structural Classes*

C.J. Tilburgs en M. Roose

57 NEDERLANDSE OPEN STUDENTEN  
STAAL-PRIJS 2022

**En nu in het Dutch**

NIEUWE POMPGEMALEN VOOR DE AFSLUITDIJK



# Pompen als het moet

Na bijna negentig jaar is de Afsluitdijk toe aan een opknapbeurt, waarvan het ontwerp en de bouw een paar jaar geleden reeds is begonnen. Door de stijgende zeespiegel is het nodig om de dijk en de sluizen te versterken én om de waterafvoercapaciteit van het IJsselmeer naar de Waddenzee te vergroten. Voor dit laatste worden er naast de bestaande (en nieuwe) spui gemalen ook twee nieuwe pompgemalen gebouwd.

Dit artikel beschrijft de werking van deze pompgemalen en bespreekt daarnaast het ontwerp van de verschillende stalen onderdelen hiervan.

ing. P. Vrielink PMSE en M. Lee MSc

Peter Vrielink is deel-ontwerpleider staal bij LEVVEL; werkzaam bij Iv-Infra in Haarlem. Moonhee Lee is staalconstructeur bij LEVVEL; werkzaam bij Witteveen + Bos in Utrecht.

Het project Afsluitdijk wordt in opdracht van Rijkswaterstaat uitgevoerd door bouwconsortium Levvel (BAM, Van Oord en Rebel) en behelst de renovatie en uitbreiding van de waterveiligheid en waterafvoer tussen de Waddenzee en het IJsselmeer. De doelstelling voor deze waterafvoer is het handhaven van de huidige peildynamiek tot ten minste 2050.

### Toekomstig peilbeheer

Naar verwachting zullen er in de toekomst frequenter situaties met een snel oplopend IJsselmeerpeil voorkomen door bijvoorbeeld meer wateraanvoer vanuit de Rijn en IJssel. Dat vereist een waterafvoersysteem met de mogelijkheid om pieken in het IJsselmeerpeil zodanig af te vlakken dat ernstig wateroverlast wordt voorkomen. Om deze doelstellingen te bereiken, is besloten de afvoercapaciteit te vergroten. Daarbij is een benadering gekozen dat zich laat typeren als 'Spuien als het kan, pompen als het moet'.

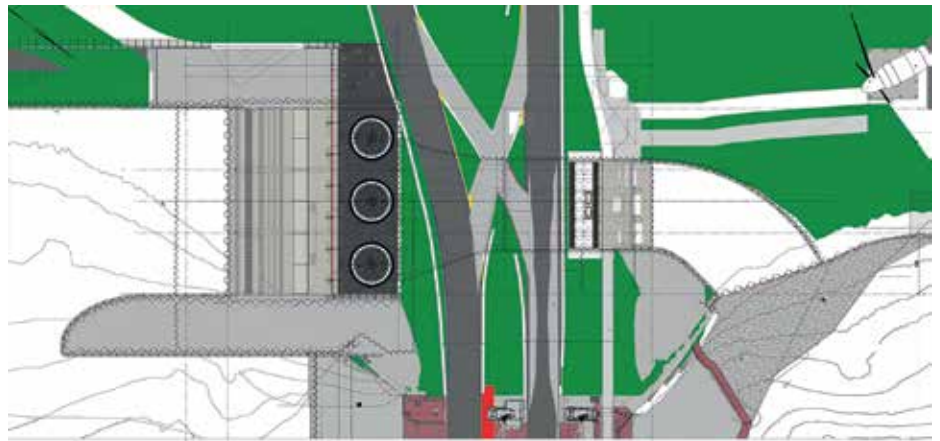
Spuien is ideaal om bij laagtij grote volumes water vanuit het IJsselmeer relatief snel te kunnen afvoeren. In pieksituaties is er de noodzaak voor het gebruik van een betrouwbare methode die altijd beschikbaar is. Hiervoor is een pompsysteem bedacht. Pompen kunnen tegen de zwaartekracht in werken en het water in het IJsselmeer kan worden afgevoerd als het water in de Waddenzee hoger staat dan in het IJsselmeer. De combinatie van het spuien en het pompen vergroot de flexibiliteit voor het peilbeheer.

### Situatie

Wanneer het waterpeil aan de IJsselmeerszijde lager staat dan aan de Waddenzeezijde, in combinatie met een waterpeil hoger dan 0,55 m +NAP, moet water vanuit de IJsselmeerszijde worden weggepompt. Daartoe worden er twee pompgemalen aangelegd bij twee landhoofden (oost en west) in Den Oever. In deze pompgemalen worden er naast de pompen en de koepels (6x) ook krooshekken (6x), pompschuiwen (12x) en terugslagkleppen (6x) geplaatst (afb. 1 en 2). Elk van deze onderdelen vervult een ondersteunende functie voor het goed functioneren van de pompen. Daarnaast vervullen de pompschuiwen ook een waterkerende functie. Naast deze onderdelen is er ook rekening



1. Locatie pompgroep 1 en 2.



2. Langsdoorsnede pompgroep.

gehouden met het droogzetten van een pompkanaal. Hiervoor is voor zowel aan de Waddenzee- als de IJsselmeerszijde een set droogzetschotten ontworpen.

### Werking pompgebied

Met de pompen wordt het water vanuit het IJsselmeer aangezogen en omhoog gepompt richting de Waddenzee (afb. 2). Om vuil vanuit het aangezogen water van het IJsselmeer te voorkomen wordt er voor ieder pompkanaal een krooshek geplaatst. Verder worden er aan de noordzijde van het pompkanaal twee pompschuiwen geplaatst, die vlak voordat de pompen aan gaan, moeten worden opengezet. Voorbij deze set pompschuiwen zijn de terugslagkleppen geplaatst, die de juis-

te stromingsweerstand moeten bieden, vlak voor en tijdens het pompen.

### Pompinstallatie

Aan de zuidzijde van de dijk wordt er per pompkanaal een pompinstallatie geplaatst, die bestaat uit een verticale centrifugaalpomp met daarboven een elektromotor. In afbeelding 3 is de doorsnede van deze centrifugaalpomp met motor te zien.

### Motor met de koepel

Boven de centrifugaalpomp is een elektromotor geplaatst. Deze elektromotor wordt afgedekt met een transparante glazen koepel die de motor tegen weersinvloeden moet beschermen. Met deze glazen koepel wordt ook