

Bouwen met Staal 256 | jaargang 50 | april 2017

ISSN 0166-6363.
Uitgever Marco Pauw.
Redactie Paul van Deelen • Henk Orsel • Marco Pauw.
Medewerker Cor van Eldik.
Redactieraad dr.ir. R. Abspoel, TU Delft • W. Borgstein, Tata Steel • ir. M.F.I. Braem, Croes • M. Derks, Coatinc • ir. Y. van Diermen, Pieters Bouwtechniek • P. ter Haar, Zinkinfo Benelux • ir. M. Horikx, Hogeschool van Amsterdam • G.J. Kannekens, Hollandia Structures/SNS • ir. F. Maatje (voorzitter), Bouwen met Staal • ir. K. Oosterman, ZJA • ing. R. Roef, Construsoft • ing. J. Seinen, Rijkswaterstaat • mw. A. van Stiphout, Jack Muller • ir. L.I. Vákár, Movares • T.S. Wolvekamp MSc, BAM Infra Consult.
Redactie en administratie Bouwen met Staal • Louis Braillelaan 80 • 2719 EK • Zoetermeer • tel. (088) 353 12 12 • bms@bouwenmetstaal.nl.
Advertenties Advercom • Teding van Berkhoutstraat 88 zw • 2032 LN Haarlem • tel. (087) 875 89 65/(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 en samensteller 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 2017 Binnenland € 66; buitenland € 91; studenten € 20 (via Staalkaarthouder); losse nummers € 21 (prijzen incl. btw). Annuleren voor 2018 is mogelijk tot 1 december 2017. Een abonnement is ook verkrijgbaar als onderdeel van het lidmaatschap van Bouwen met Staal. Abonnees hebben geen toegang tot de digitale versie(s) van het vakblad.
Lidmaatschap Bouwen met Staal Het 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 en als App) en het archief (online) dat per artikel kan worden geraadpleegd via bijvoorbeeld auteur, onderwerp of trefwoord.
Voor meer informatie en aanmelding(en) www.vakbladbouwenmetstaal.nl.
Foto cover René de Wit • www.architectuurfotografie.com.
Foto p. 2 (P+R Zutphen) MoederscheimMoonen Architects • www.moederscheimmoonen.nl.
Foto p. 7 (Jeroen Wouters) Joris Den Blaauwen • www.jorisdenblaauwen.nl.



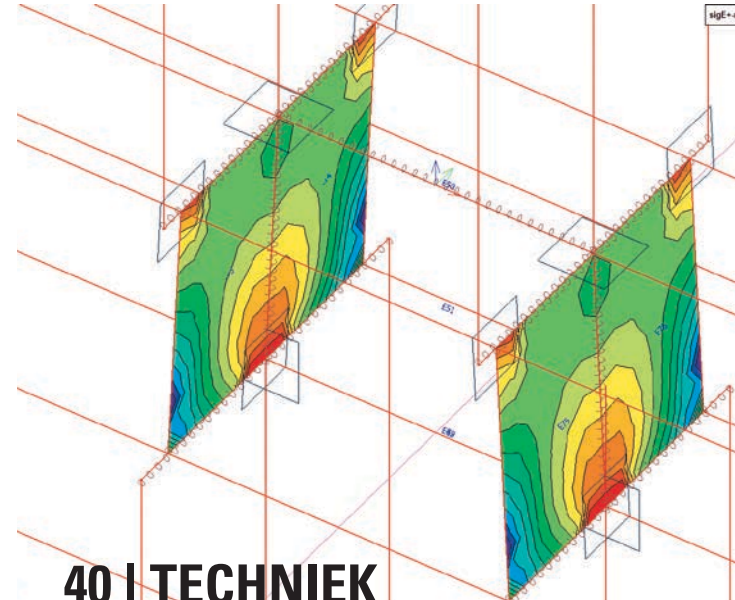
© Bouwen met Staal 2017
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, in enigerlei vorm, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.



- 04 NIEUWS
- 07 JEROEN #6
D(r)aadkracht
- 34 WONEN MET STAAL (66): UITBREIDING VOORMALIG EK-HUIS, DEN BOSCH
Eenvoudig omkeerbaar
P.F. van Deelen
- 50 JURIDISCHE ZAKEN (2): INVOERING WET DBA
Is er leven na de VAR?
R.J. Versteeg en M.A. Posthumus-Praasterink



- 10 OPENBAAR VERVOER TERMINAL BRED
Stapeling van functies
C.A.A. van den Brand, M.A. Harks, B.J. Cordes, W. Kragting, E.C. Woudenberg en J.A.T. Berkhout
- 18 INLAATCONSTRUCTIE HOOGWATERGEUL
VEESSEN-WAPENVELD
Waterdoorlatend staal
B.M.I. van Kortenhop en M.J.M. Koop
- 28 SPOORBRUG COEVORDEN,
COEVORDEN-VECHTKANAAL
Draaibrug op gunstig zijspoor
M.J.M. Koop, M.A. Limburg en C.J. Hattink



- 40 KRAANBANEN (4): SCHRANKBELASTINGEN,
ACHTERGRONDEN EN BEREKENING VOLGENS
NEN-EN 1991-3
‘Schubladeneffekt’
B. van de Kaa en A. Fleer
- 46 VERGELIJKINGSSTUDIE S235, S355 EN S460
S235 niet langer evident
J.A.M. Roosendaal en A.F. Hamerlinck



Draaibrug op gunstig zijspoor

Met de aanleg van de Spoorboog steekt het goederenvervoer eerder door, behoort het rangeren van goederentreinen in het centrum van Coevorden tot het verleden en ontstaat de mogelijkheid langere treinen samen te stellen. Voor de kortere route, met snellere overslag tot gevolg, steekt een draaibrug op afroep gemiddeld tien keer per dag schuin het Coevorden-Vechtkanaal over. De dienstverlening en het ontwerp zijn functioneel; het mechanisme: een heftafel op een zwaar tontaatslager. Vermoeiing blijkt de dominante factor bij het bepalen van de profilering en de (las)detaillering.

ing. M.J.M. Koop RO, ing. M.A. Limburg RC en ing. C.J. Hattink

Michel Koop is sectorhoofd Stalen en Beweegbare Kunstwerken, Michael Limburg is constructeur mechanische uitrusting en Christiaan Hattink is staalconstructeur, allen bij Iv-Infra in Amsterdam.

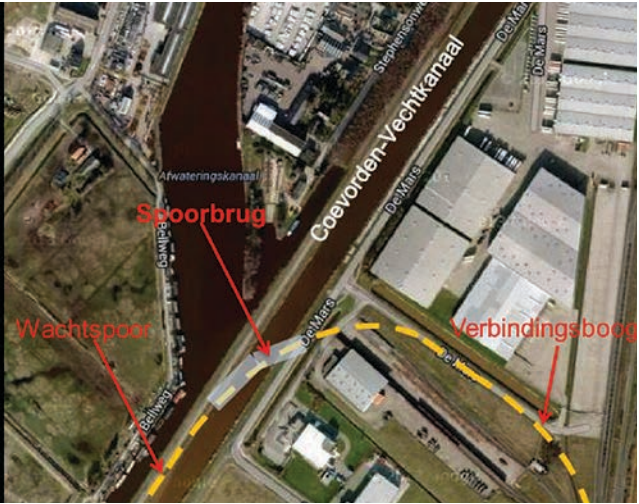
Spoorboog Coevorden wordt aangelegd voor een betere bereikbaarheid van de Euroterminal Coevorden en de Bentheimer Eisenbahn, voor de goederentreinen uit Rotterdam richting het Duitse achterland. De spoorboog is een ‘raccordement’: een spoorweg die niet bestemd is voor openbaar vervoer van personen of goederen en die aansluit op de openbare spoorweg. In de spoorboog is een

nieuwe beweegbare enkelsporige spoorbrug (draaibrug) over het Coevorden-Vechtkanaal opgenomen: Spoorbrug Coevorden. Met de komst van de brug ontstaat een directe verbinding tussen het hoofdspoor uit Zwolle naar de Euroterminal, waardoor de goederentreinen niet meer hoeven te keren op NS station Coevorden. Dat betekent minder hinder in de kleine stadskern en het goe-

derenvervoer per spoor kan verder groeien. Behalve de spoorbrug maken ook een wachtspoor aan de westzijde en een verbindingsboog aan de oostzijde deel uit van Spoorboog Coevorden (afb. 1).

Kenmerken, algemeen

De draaibrug, type vakwerkliggerbrug, snijdt het Coevorden-Vechtkanaal niet loodrecht, maar onder 28,5°. Daardoor is het deel van de brug dat het kanaal overspant lang (32 m van hart oplegging-draaias) ten opzichte van de versmalde doorvaartbreedte voor scheepvaart (8,5 m). De totale lengte van het val is 48,6 m. De lengte van de brug achter het draaipunt is 16 m (afb. 2) en voorzien van ballast. De brug draait op de naast de doorvaart gelegen betonnen draaijijler, op een geïntegreerd mechanisme dat de brug heft, roteert en weer op de steunpunten laat zakken. Omdat is gekozen voor een compact



1. De brug snijdt het Coevorden-Vechtkanaal onder 28,5°.

hef-draaimechanisme kan de draaijijler klein worden gehouden, mede omdat het hydraulische aggregaat buiten de pijler op een oeverbordes staat opgesteld, samen met de besturingskasten (afb. 2). De brug biedt het Profiel van vrije ruimte uit OVS (Ontwerpvoorschrift ProRail), aangeduid met PVR-GC. De brug is niet voorzien van een bovenleiding. Wel is in het ontwerp rekening gehouden met een extra ruimte tot 6 m boven bovenkant spoor voor een ophangstelsel, met oog op elektrisch aangedreven locomotieven in de toekomst. Aan de zuidzijde is een passeerpad aangebracht, buiten de zuidelijke vakwerkligger, met een breedte van 0,8 m, bedoeld als inspectiepad (afb. 6). De brug sluit uitsluitend bij passage van een goederentrein, op aanvraag van de treinmachinist, en wordt bediend vanuit het kantoor van Euroterminal Coevorden.

Lage belastingen draaijijler

Ten aanzien van het statisch systeem zijn drie situaties te onderscheiden.

- Brug volledig geopend: in deze positie zal de brug het overgrote deel van haar levensduur doorbrengen, aan de uiteinden opgelegd op twee aparte pijlers en los van de draaijijler. Aangezien de brug zich dan volledig achter de remmingwerken bevindt, kan ze in deze positie niet worden aangevaren.
- Brug in beweging: bij het openen en sluiten is de brug door het hef-draaimechanisme

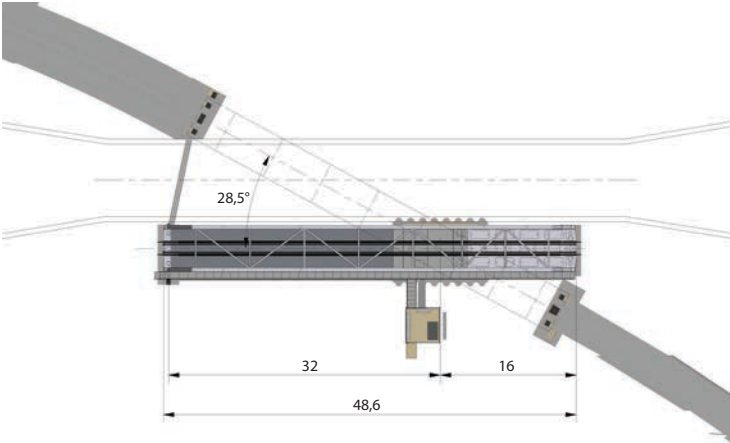
volledig van haar eindopleggingen gelicht en wordt ze op de draaijijler gedragen.

- Brug gesloten: opgelegd op de beide landhoofden en ook in deze positie volledig vrij van de draaijijler. De pijler blijft daardoor ook bij gesloten brug gevrijwaard van belastingen uit treinverkeer en aanvaarstoten. Deze belastingen worden dan altijd afgevoerd naar de landhoofden. De horizontale belastingen worden via zware stalen nokken afgevoerd.

Deze nokken borgen een vaste en correcte ligging van de brug bij spoorverkeer met een zijdelingse speling van maximaal 1 mm en een speling in langsrichting van maximaal 5 mm bij het oostelijk landhoofd. De nokken zijn berekend op horizontale belastingen uit de treinen en een aanvaarstoot overeenkomstig ROK: een CEMT II-klasse schip van 650 ton (Kempenaar) met een snelheid van 1,35 m/s en een aanvaarhoek van 5° ten opzichte van de as van de vaarweg.

Opbouw val

Het val van de brug is puur functioneel en zonder inbreng van een architect vormgegeven, op basis van een vraagspecificatie waarin ten aanzien van vormgeving in feite alleen functionele eisen zijn gesteld, zoals profiel van vrije ruimte, breedte passeerpad en de hoogtemaatvoering. De rijvloer is opgebouwd als balkrooster uit open profielen, aan weerszijden verbonden met twee vakwerkliggers uit kokers.



2. Aggregaat en besturingskasten staan buiten de pijler.

Het balkrooster heeft twee doorlopende langsliggers, opgebouwd uit HEB 600-profielen, die de directe ondersteuning van de spoorstaven vormen. De langsliggers zijn onderling en met de vakwerkliggers verbonden via stalen dwarsdragers. Zowel de onderzijde van de brug bij de doorvaart als bovenkant spoor zijn aan strikte hoogte-eisen gebonden, waardoor voor de constructiehoogte van de rijvloer slechts 600 mm beschikbaar is. Dit is in belangrijke mate bepalend voor de onderlinge afstanden en profilering van de dwarsdragers. Boven de draaijijler is meer ruimte beschikbaar; daar gaan dan de langsliggers en dwarsdragers dan ook over naar een grotere constructiehoogte, mede vanwege de grote hefkrachten uit het hefmechanisme (afb. 9 en 10). Achter het draaipunt gaat het balkrooster over in een ballastkist (afb. 5). De ballast rust op een dikke bodemplaat met daarop schotten in langs- en dwarsrichting. De bovenzijde van de ballastruimten is dichtgezet met een dikke bovenplaat, voorzien van hermetisch afsluitende toegangsluiken. De ballastruimte is gevuld met een stalen vaste ballast (knuppels) en regelballast (broodjes).

Profilering

De brug haalt de globale sterkte en stijfheid voornamelijk uit de twee vakwerken. Alle profielen zijn kokers. De boven- en onderstaaf zijn gelaste kokers van 600 bij 400 mm. Flens- en lijfdikte van deze staven variëren