

Nr.3 Jaargang 30
september 2022

Bruggen



**DE 'NIEUWE'
NIEUWE AMSTELBRUG**

Inhoud



- 4 DE 'NIEUWE'
NIEUWE AMSTELBRUG



- 18 **B**Y AFSTUDEERONDERZOEK
DUURZAME EN CIRCULAIRE
ROTTUMERBRUG



- 22 DE SPIJKERBRUG



- 24 ONTWERPEN IN SAMENSPEL
MET DE NATUUR – BRUGGEN
ALS STORYTELLING



- 32 DIGITAL TWIN | DE BRUG
TUSSEN DE FYSIEKE EN
VIRTUELE WERELD



- 35 UITNODIGING SYMPOSIUM
FIETS+VOETBUGGEN



- 36 ALPHEN AD RIJN VERVANGT
BRUGGEN 'ONDER WKB'



- 38 BOUW GESTART VAN ENGELS
LANGSTE SPOORWEGBRUG

COLOFON

De Bruggenstichting is een onafhankelijk kenniscentrum dat zich richt op het vastleggen en uitdragen van kennis over bruggen

Opggericht 10 april 1992

REDACTIE

Jan Arends, Michel Bakker, Elisabeth van Blankenstein, Fred van Geest, Thijmen Jaspers Focks, Heico de Lange en Wils van Soldt.

BESTUUR

Jan de Boer, Bert Hesselink, Dick Schaafsma, Peter Vijn, Beate Vlaanderen, Jan Willem Warner en Fred Westenberg (voorzitter).

RAAD VAN ADVIES

Arup Nederland, DIVV Amsterdam, FiberCore, IV-Infra, Janson Bridging, Mobilis TBI Infra, Movares, ProRail, Rijkswaterstaat, Ingenieursbureau Westenberg.

BRUGGEN

Het tijdschrift BRUGGEN verschijnt vier maal per jaar. Abonnement € 39,50 per jaar. Gratis voor begunstigers van de Nederlandse Bruggenstichting.

Losse nummers: € 12,50, te bestellen via NL82 INGB 0000 0589 75

KOPIJ

De kopij dient voorzien te zijn van naam, adres en telefoonnummer van de inzender. Inzendingen kunnen zonder opgaaf van redenen worden geweigerd.

ADVERTENTIES

C&C Design, Ciska Klooster
ciska@ccdesign.nl

REDACTIEADRES

Nederlandse Bruggenstichting, Lange Kleiweg 34,
2288 GK Rijswijk
Tel: 088 7970727
e-mail: redactie@bruggenstichting.nl
<https://twitter.com/bruggenst>

EINDREDACTIE

Fred van Geest
E-mail: redactie@bruggenstichting.nl

WEBSITE

<http://www.bruggenstichting.nl>

GRAFISCHE VORMGEVING

Ronald Boiten en Irene Mesu, Amersfoort

OMSLAGFOTO VOORZIJDE

© Gert Jan Luijendijk

OMSLAGFOTO ACHTERZIJDE

Fietsbrug, bedrijvenpark de President Hoofddorp
(knipoog naar Santiago Calatrava)
© Jeroen Musch.

OPLAGE

600
ISSN 1571-4586

VAN DE REDACTIE

FRED VAN GEEST

In tijden waarin bruggen over rivieren meer lijken op viaducten over dalen en ravijnen, komen ook funderingen van pijlers en landhoofden in het zicht. Het biedt wel de mogelijkheid voor extra inspectie, maar levert ook gevaar op voor houtaantasting. Het aantal meldingen van beweegbare bruggen die niet meer open of dicht kunnen, blijft gelukkig nog beperkt.

In Genua is het proces begonnen tegen de verantwoordelijken voor de instorting van de Ponte Morandi, ook bekend als Polceveraviaduct. Dat de gevoeligheid voor corrosie, het gebrek aan goed onderhoud aan de brug en de in de loop der jaren toegenomen verkeersbelastingen de hoofdoorzaken zijn van deze ramp, is inmiddels wel duidelijk.

Het steekt wel dat ook de ontwerper van deze verkeersbrug, Riccardo Morandi, in de beklagdenbank staat. Het aanbrengen van een zogenaamde 'tweede draagwegvoorziening' bij het ontwerp van essentiële draagconstructies, was in de jaren 60 nog niet gebruikelijk en kan de ontwerper dan ook niet worden aangerekend. Dat achteraf zo'n tweede



draagwegvoorziening veel onheil had kunnen voorkomen, moge duidelijk zijn.

Het wordt een woelig najaar: energiecrisis, asielproblematiek, woningnood, inflatie, stikstofproblematiek, voedselbanken voor werkenden en oorlog in Europa, hoe houden we het hoofd boven water?

Mag ik u wel herinneren aan het symposium **Fiets*Voetbuggen** dat op 10 november in Utrecht door de Bruggenstichting wordt georganiseerd? Zie ook de aankondiging op blz. 35 of op de website waar ook aangemeld kan worden.

'AIR-CONDITIONING' HOUDT LONDON'S HAMMERSMITH BRIDGE OPEN

Er zijn extra temperatuurbeheersingsmaatregelen genomen om schade aan Hammersmith Bridge te voorkomen tijdens de hittegolf van juli 2022 in Londen.

Ingenieurs hebben het voor elkaar gekregen om de 135-jarige brug open te houden tijdens de extreem hete periode. De historische, monumentale brug moest in augustus 2020 volledig worden gesloten toen microbreuken in de gietijzeren sokkels tijdens een hittegolf groter werden.

Sindsdien hebben de ingenieurs van Hammersmith & Fulham Council een temperatuurcontrolesysteem (kosten € 500.000) geïnstalleerd om de brug op een veilige temperatuur te houden en eventuele spanningen op de sokkels te verlagen.

De succesvolle werking van het systeem is een belangrijk aspect bij de beslissing om de brug afgelopen juli weer open te stellen voor voetgangers, fietsers en rivierverkeer.

In feite fungeert volgens de Gemeente de oplossing als een gigantische airconditioning-eenheid, aangebracht op elk van de vier voetstukketens. De kettingen, die in de rivierbedding zijn verankerd, zijn van installaties die er voor zorgdragen dat in de zomer de voetstukken onder de 13°C te blijven. Als één van de voetstukken de 18°C mocht bereiken, wordt de brug voor het verkeer afgesloten.

Het Britse KNMI heeft in juni een 'oranje waarschuwing' afgegeven en werd er voorspeld dat de temperatuur in de stad de 34°C zou bereiken. Daarom zijn monteurs bezig geweest met een extra pakket aan maatregelen om de brugkettingen te koelen.

Dit houdt onder meer in dat het koelsysteem de hele nacht door draait en de delen van de kettingen die boven het waterniveau liggen, in zilveren isolatiefolie zijn gewikkeld om overdag het zonlicht te weerkaatsen.

"De veiligheid van het publiek is onze eerste prioriteit", zegt Sebastian Springer, projectmanager van Arcadis over de brugaanpassingen. "Het temperatuurregelsysteem stelt ons in staat om pieken in het weer te volgen en een constante temperatuur te handhaven. Omdat we geconfronteerd zijn met extreme hitte, moesten we ook met innovatieve oplossingen komen om de temperatuur binnen de grenzen te houden." Als de temperatuur de voorspellingen overtreft en de temperatuurdrempel wordt overschreden, zou de brug moeten worden gesloten vanwege de openbare veiligheid. Elke sluiting zou echter waarschijnlijk slechts tijdelijk zijn totdat de hitte afneemt.

Een pakket van € 10,6 miljoen voor de eerste fase van werkzaamheden dat momenteel aan de brug plaatsvindt, omvat het stabiliseren van de microbreuken in de sokkels om de dreiging van toekomstige sluitingen bij extreem hoge en lage temperaturen te voorkomen.



BEGUNSTIGER

Belangstellenden voor het werk van de Bruggenstichting kunnen begunstiger worden, als particulier of als bedrijf/organisatie.

U ontvangt dan viermaal per jaar het tijdschrift *BRUGGEN*. Begunstigers en donateurs kunnen advies krijgen van de Bruggenstichting en ontvangen korting op onze activiteiten en boekuitgaven.

De Bruggenstichting is door de Belastingdienst erkend als ANBI, wat staat voor Algemeen Nut Beogende Instelling. De minimumbijdrage voor particulieren is € 39,50 (incl. btw) en voor bedrijven en instellingen vanaf € 135,- per jaar (excl. btw), zzp'ers € 70,- (excl. btw). Studenten betalen € 10,- (maximaal 2 jaar). U kunt zich aanmelden door het overmaken van de bijdrage op: IBAN NL82 INGB 0000 0589 75 t.n.v. de Nederlandse Bruggenstichting te Rijswijk.

Aanmelden is ook mogelijk via de website www.bruggenstichting.nl > begunstiger worden.





DE 'NIEUWE' NIEUWE AMSTELBRUG

Gert Jan Luijendijk i.s.m. Jos Dijkman

Fotografie: Gert Jan Luijendijk

1 'nieuwe' Nieuwe Amstelbrug



Na twee jaar slopen en bouwen kon wethouder

Heerma op zaterdag 12 april 1986 de nieuwe 'Nieuwe Amstelbrug' voor het verkeer openstellen. Daarmee kwam een eind aan de periode van ruim vijftien jaar problemen, discussies, besluiten nemen, plannen maken, acties voeren, nieuwe besluiten nemen en dan toch eindelijk de handen uit de mouwen steken.

Omstreeks 1870 breekt ook voor Amsterdam een nieuwe bloeiperiode aan

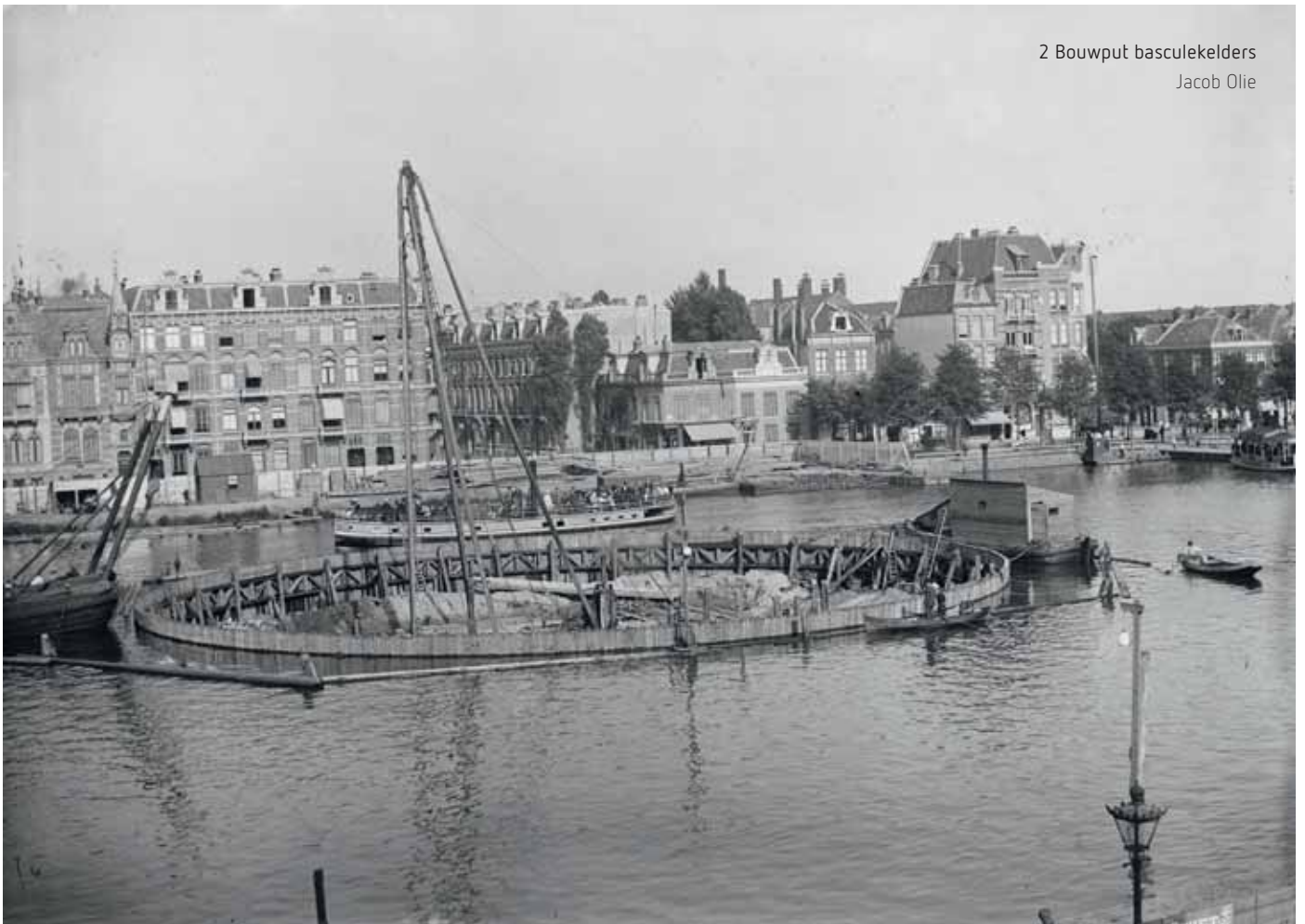
In dit artikel eerst een terugblik op de oude brug en zijn problemen. Vervolgens het een en ander over de discussies, de besluiten en de behoudsacties. Tot slot, vooral aan de hand van illustraties, de sloop van de oude en opbouw van de 'nieuwe' Nieuwe Amstelbrug. In twee kaders de betrokkenheid van de samenstellers van dit artikel.

AANLEIDING

Omstreeks 1870 breekt ook voor Amsterdam een nieuwe bloeiperiode aan. Het aantal inwoners groeit sterk en buiten de oude vestinggracht ontstaan nieuwe wijken, onder andere aan weerszijden van de Amstel. Voor de voetgangers tussen de Amsteldijk en Weesperzijde zet de gemeente een

overzetveer in. Voor al het andere verkeer rest alleen de lange route via de Hogesluis. Meer en meer stemmen gaan op voor een brug over de Amstel. Die is immers ook voor de vele voetgangers dringend nodig zoals uit cijfers blijkt: in 1897 zet de gemeentepont 1.775.000 betalende voetgangers over.

2 Bouwput basculekelders
Jacob Olie



3 Bouwput basculekelders
Jacob Olie



4 Op metselen basculekelder
Jacob Olie

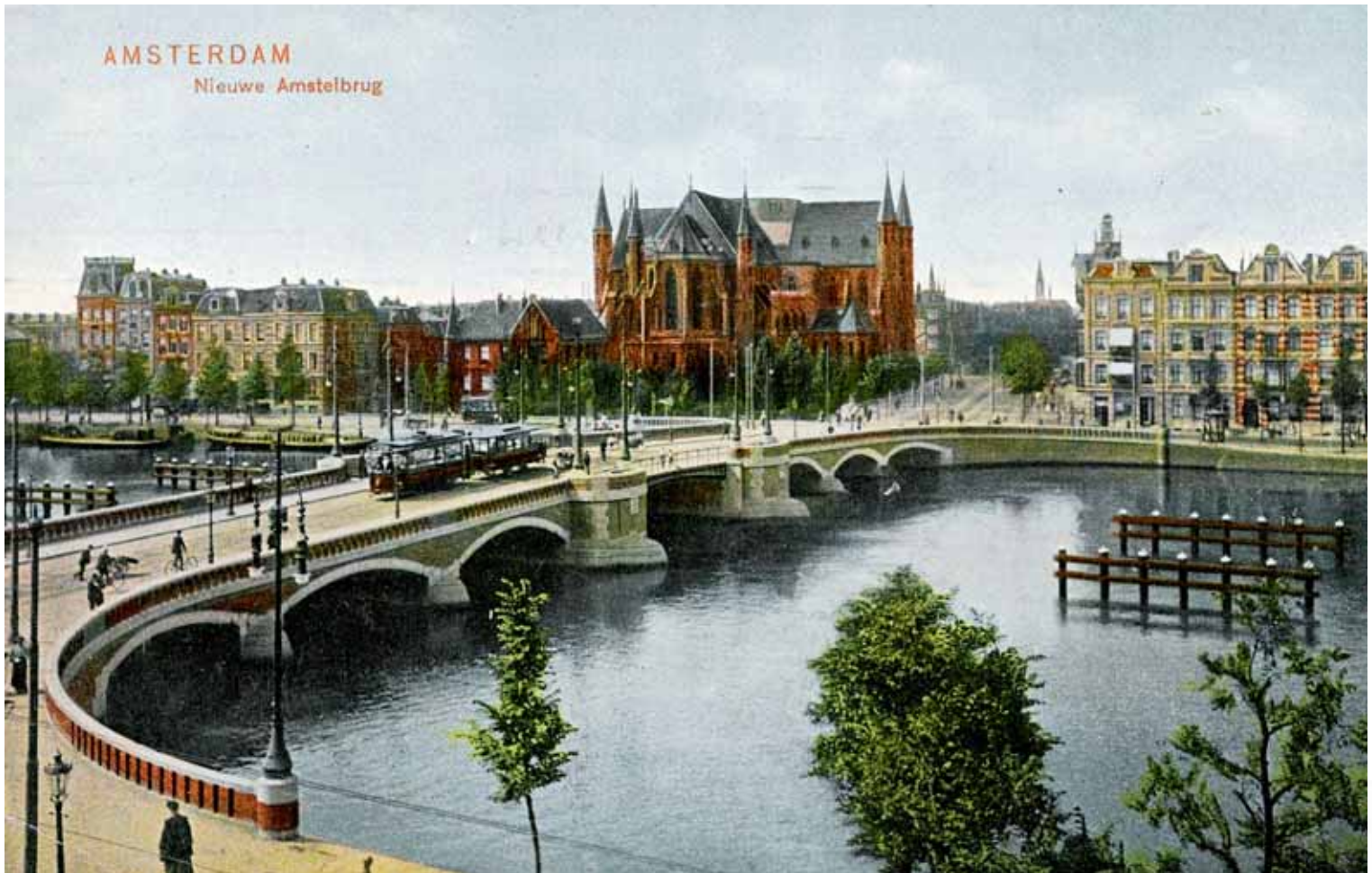


5 Aanleg rijdek met tramrails



AMSTERDAM

Nieuwe Amstelbrug



6 Nieuwe Amstelbrug 1903

Als de gemeente een jaar later besluit de tram in eigen beheer te nemen, is de tijd rijp voor een nieuwe Amstelbrug.

PLAN EN BOUW

Op 10 februari 1899 dienen burgemeester en wethouders hun voordracht inzake de bouw van een brug over de Buiten Amstel bij de gemeenteraad in. "Reeds sedert lang eischen de belangen van het verkeer, dat eene nieuwe brug over den Amstel wordt gebouwd ten zuiden van de Hoogesluis. Het is Uwe Vergadering bekend, dat bedoelde brug een schakel vormt in het uit te breiden tramwegennet, zoodat in verband met het besluit Uwer Vergadering van 12 October 1898, om de exploitatie der tram in eigen beheer te nemen, het oogenblik is aangebroken om het plan tot het scheppen van eene nieuwe verbinding tusschen den Amsteldijk en de Weesperzijde nader uit te werken." B&W vragen de raad om een krediet van f 400.000 en om hen te machtigen die brug daarvoor te doen bouwen. Pas op 27 september 1899 komt deze voordracht in de gemeenteraad aan de orde.

De raadsleden brengen diverse aspecten naar voren als de gestegen materiaalprijzen, de flink grotere (lees: duurdere) doorvaartwijdte maar lagere doorvaarthoogte dan de Hoogesluis en het knelpunt van de spoorlijn die niet door de tram kan worden gekruist. De vraag wordt gesteld waarom "alleen voor het landverkeer eene dergelijke monumentale brug te bouwen"? De voordracht wordt na die discussie in stemming gebracht en goedgekeurd met 36 tegen 4 stemmen.

Op 3 december 1900 vindt de aanbesteding plaats en de bouw wordt gegund aan P. Vermeer Zn. voor de som van f 327.600.

De bouw van de dubbele basculebrug duurt ruim 2 jaar en op 4 juli 1903 wordt hij voor het landverkeer opengesteld. Dan zijn er verschillende suggesties voor een naam gedaan, maar iedereen sprak inmiddels al over "Nieuwe Amstelbrug" en dat wordt de officiële naam.

In de "Naamwijzer, nummering, afmetingen, enz. van de bruggen, liggende binnen en onder jurisdictie der Gemeente Amsterdam 1902"



wordt de Nieuwe Amstelbrug als volgt omschreven:

Dubbele basculebrug met vaste gedeelten over den Buiten Amstel vóór de Ceintuurbaan 1902

*7 doorvaarten; hoofddoorvaart 14,00 m
wijd en 3,10 m + A.P hoog*

*Breedte tussen de leuning 15,67 m.;
breedte rijvoering 10,00 m.*

*Gekoppelde fundering in de
hoofddoorvaart 3,50 m – A.P.*

*Stenen landhoofden en pijlers
Gewelven onder de trottoirs; ijzeren*

liggers onder de rijweg

Buckelplaten met schroefboutjes

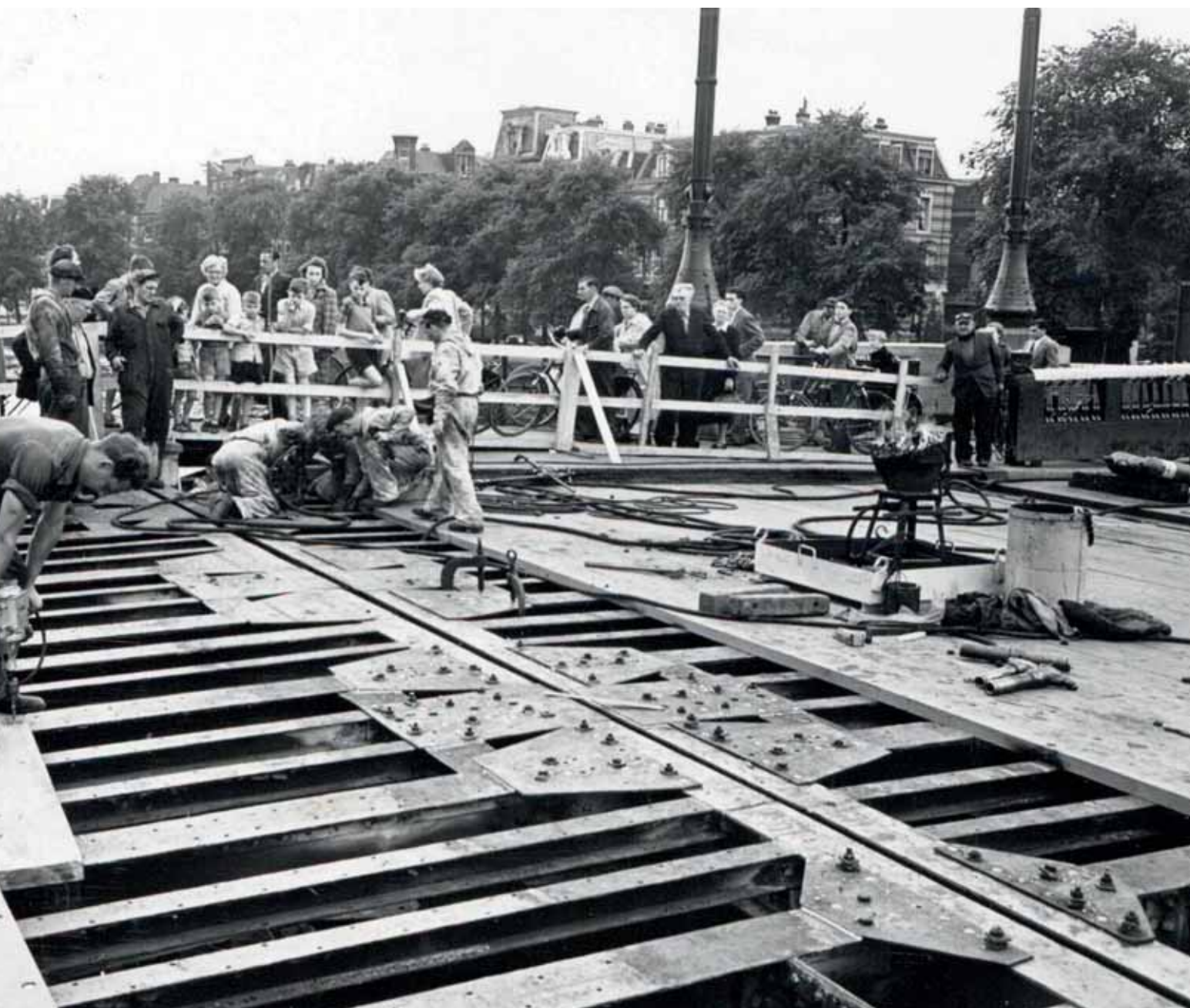
Blokjesbestrating

Waren houten blokjes voor paard-en-wagen met hoefijzers en ijzeren wielbeslag een goede brugbestrating, auto's op hun luchtbanden hebben liever een gladde asfaltlaag. In 1927 wordt op de buckelplaten onder de rijweg gewapend beton aangebracht met daarop asfalt. In het Bruggenboek 1928 is met pen bijgeschreven dat in 1932 de bovenbouw versterkt en gedeeltelijk vernieuwd is. Dat betreft hoogstwaarschijnlijk de zone onder de tramrails, een ingreep die in die tijd bij veel bruggen plaatsvindt. Het houten brugdek op de basculeklappen wordt in 1954 vernieuwd. Datzelfde gebeurt in 1971 waarbij ook opnieuw de staalconstructie van de bascules zodanig wordt bijgewerkt dat de klappen weer goed aansluiten. Voor de uitvoering van die werkzaamheden wordt de brug van 9 augustus tot 5 oktober voor het landverkeer afgesloten.

VORMGEVING

Twintig jaar eerder waren de Hogesluis en de Blauwbrug, twee andere bruggen over de Amstel, ten behoeve van het tramverkeer ingrijpend vernieuwd. Daarbij kregen ze een klassiek monumentaal aanzicht à la de grote bruggen in het mondaine Parijs.

Rond de eeuwwisseling ontstaat een drang naar vernieuwing in de architectuur. Tussen het eerste plan dat Berlage indient en het definitieve ontwerp voor 'zijn' Beurs een paar jaar later, zit een wereld van verschil. Berlage wordt gevraagd om het (voorlopige) ontwerp voor de Nieuwe Amstelbrug te bekijken en waar nodig te wijzigen om het daarmee op een hoger architectonisch plan te brengen. Het is niet precies bekend welke wijzigingen Berlage in het ontwerp aanbrengt. (GJL: ook ik heb geen tekeningen gezien van vóór zijn bemoeienis).





8 Jarenlang was deze oproep te lezen

In literatuur worden genoemd: het verlagen van de pijlerkoppen waardoor de balustrade één doorgaande, strakke lijn gaat vormen, het toepassen van vierkante metselwerk kolommetjes in de balustrade in plaats van klassieke natuurstenen ‘vazen’ en het plaatsen van slanke ijzeren lantaarns in plaats van zware natuurstenen exemplaren zoals op de Hoogesluis en Blauwbrug. Door zijn strakke, vrij sobere vormgeving onderscheidt de nieuwe brug zich heel duidelijk van die twee Amstelbruggen.

In 1912 wordt het brugwachtershuisje op de zuidwestelijke brugvleugel gebouwd naar ontwerp van J.M. van der Mey. Bruggen-architect P.L. Kramer maakt het ontwerp voor de noodzakelijk geworden afsluithekken die in 1929 op de brug worden geplaatst.

HERSTEL / VERSTERKINGEN

In juli 1903 bestaat het landverkeer naast de tram vrijwel uitsluitend uit voetgangers, handkarren, koetsjes en paard-en-wagens. Een auto is in die tijd een bijzonderheid. Goed twintig jaar later rijden er al heel wat auto's rond en ook vrachtwagens. De belasting op wegen en bruggen wordt elk jaar hoger en hoger, ook die op de Nieuwe Amstelbrug.

Waren houten blokjes voor paard-en-wagen met hoefijzers en ijzeren wielbeslag een goede brugbestrating, auto's op hun luchtbanden hebben liever een gladde asfaltlaag. In 1927 wordt op de buckelplaten onder de rijweg gewapend beton aangebracht met daarop asfalt. In het Bruggenboek 1928 is met pen bijgeschreven dat in 1932 de bovenbouw versterkt en gedeeltelijk vernieuwd is. Dat betreft hoogstwaarschijnlijk de zone onder de tramrails, een ingreep die in die tijd bij veel bruggen plaatsvindt. Het houten brugdek op de basculeklappen wordt in 1954 vernieuwd. Datzelfde gebeurt in 1971 waarbij ook opnieuw de staalconstructie van de bascules zodanig wordt bijgewerkt dat de klappen weer goed aansluiten. Voor de uitvoering van die werkzaamheden wordt de brug van 9 augustus tot 5 oktober voor het landverkeer afgesloten.

VERSLETEN

Uit grondig onderzoek begin jaren zeventig blijkt dat de brug verzakt is, het metselwerk her en der scheuren vertoont en het staal van liggers en dek vrijwel overal roest. Feitelijk is de brug versleten. Naast de roestvorming worden de problemen hoofdzakelijk

veroorzaakt door de indertijd alleen verticaal geheide houten palen die de horizontale belasting van zowel de beide Amsteloevers als van de zich strekkende gewelfbogen niet kunnen opnemen. Dit ondanks de houten koppelingen tussen de funderingen van de pijlers en de basculekelders. De kelders schuiven langzaam maar zeker naar elkaar toe, waardoor er in de loop der jaren geregeld een stukje van de klappen moet worden ‘afgeschaafd’ om ze nog goed te laten sluiten (de Hoogesluis kampt overigens met hetzelfde probleem).

In hun voordracht aan de gemeenteraad berichten B&W op 11 mei 1978 over die slechte staat. Dermate slecht “dat zij dient te worden gesloopt en vervangen door een nieuwe brug.” B&W hebben dan al besloten de brug af te sluiten voor vrachtverkeer boven 3,5 ton en ze achten het onvermijdelijk “dat zo spoedig mogelijk met de voorbereidingen van de bouw van een vervangende brug wordt begonnen.” Ze ramen de kosten van die voorbereiding tot en met het klaar maken voor aanbesteding op 2 miljoen gulden waarvoor ze instemming van de gemeenteraad vragen. Ten aanzien van het ontwerp voor de nieuwe brug merken B&W tot slot op “dat daarvoor een keuze zal

Als de brug moet worden opgeknapt – dat is duidelijk noodzakelijk – dient dit daarom te gebeuren in de vorm die de brug nu heeft

worden gedaan uit zeven ontwikkelde varianten, waarover overleg met de buurt is toegezegd.”

DISCUSSIE

De voordracht voor de voorbereiding van de nieuwe Nieuwe Amstelbrug komt in de raadsvergadering van 24 mei 1978 uitgebreid aan de orde. Verschillende raadslieden uiten – soms forse – kritiek:

- Veel ligt al vast in het bestemmingsplan; de voordracht is in strijd met het bestemmingsplan
- Vier van de zeven varianten passen niet in het bestemmingsplan
- Voor alleen een voorbereiding is 2 miljoen wat veel
- Over de bouw van deze brug zijn door diverse wethouders al toezeggingen gedaan
- De brug mag niet breder – dus zeker geen doorgaande autoverbinding – worden

Wethouder De Cloe reageert op die kritiekpunten waarbij de breedte van de nieuwe brug nadere discussie oplevert. De huidige brug is 15,60 meter breed, het bestemmingsplan laat 17,50 meter toe. Er wordt echter gestudeerd op 21 of zelfs 23 meter breedte. Is dat terecht? De prioriteit ligt bij de voetgangers, fietsers en het openbaar vervoer; de capaciteit voor auto's zal niet worden uitgebreid, aldus de wethouder. Hij wijst echter op de eerder door de raad uitgesproken wensen voor een vrije baan voor het openbaar vervoer en scheiding van de diverse verkeersdeelnemers. Deze wensen zijn belangrijker dan het zich exact fixeren op de breedte.

Uiteindelijk wordt de voordracht zonder hoofdelijke stemming goedgekeurd: B&W krijgen het gevraagde krediet en mogen de (verdere) voorbereidingen in gang zetten.

NOODBRUG

Als gevolg van de verslechterende staat van de brug moeten B&W op 21 juni 1979 besluiten hem voor alle rijverkeer af te sluiten. B&W informeren de Raad daarover in hun voordracht van 8 april 1980. Ze laten daarbij weten dat de tram er nu nog wel overheen mag, zij het stapvoets, maar dat het kan zijn dat ook de tram binnen afzienbare

tijd moet worden geweerd. Omdat “de voltooiing van het zo snel mogelijk te starten herstel van de huidige brug nog wel enige jaren op zich zal laten wachten, is het met name voor het openbaar vervoer noodzakelijk om zo spoedig mogelijk over te gaan tot de aanleg van een hulpbrug welke ook door (brom)fietsers en voetgangers zal kunnen worden gebruikt.” Voor de bouw van deze hulpbrug vragen B&W een krediet van 4.700.000 gulden in de verwachting dat de minister van Verkeer en Waterstaat 4.100.000 gulden zal bijdragen voor de instandhouding van het tramverkeer. Twee weken later keurt de Raad de voordracht zonder discussie en hoofdelijke stemming goed.

Goed drie jaar later bij de kredietaanvraag voor de herbouw van de Nieuwe Amstelbrug stellen B&W voor het plan voor de noodbrug in te trekken. De minister van V&W had en heeft er namelijk geen geld voor (over) en om hem nu helemaal zelf te betalen

ONTWERP

In de eerder genoemde raadsvergadering van 24 mei 1978 vestigt mevrouw Agsteribbe van de PSP de aandacht op de monumentale waarde van de brug. “Het is een z.g. Berlagebrug. Als de brug moet worden opgeknapt – dat is duidelijk noodzakelijk – dient dit daarom te gebeuren in de vorm die de brug nu heeft.” In zijn reactie zegt wethouder De Cloe toe “dat dit punt bij de overwegingen zal worden betrokken. Het College is hierop reeds door anderen geattendeerd.”

De Bond Heemschut richt zich op 27 november 1978 tot de Raad met het verzoek de vormgeving van de Nieuwe Amstelbrug te handhaven. De Raad laat de afhandeling ervan over aan B&W en doet hetzelfde inzake het op 6 november 1979 herhaalde verzoek. De ambtelijke molens zijn achter de schermen gaan malen. In hun voordracht van 14 juni 1983 doen B&W daarover verslag aan de Raad. Ze melden dat ze in januari 1980 beginselbeslissingen hebben genomen inzake de vervanging van de huidige brug. “Deze hielden in, dat in principe werd besloten tot restauratie van de brug op dezelfde plaats met één basculeklap (...). Voorts is besloten, de nieuw te bouwen brug niet te verbreden en automatische afsluitbomen te doen

aanbrengen. Vanwege het aanzien dienden echter de aanwezige hekken te worden gehandhaafd (...).” Omdat de Commissie Openbare Werken zich hiermee kan verenigen maakt de Afdeling Bruggen een schetsontwerp. Dat wordt met instemming van de Commissie voor de Oude Stad in de loop van 1981 in de inspraak gebracht. Het op basis van daar gemaakte op- en aanmerkingen gewijzigde bouwplan wordt in november 1982 ter visie gelegd. Dat levert een groot aantal bezwaren op vooral tegen de uitvoering met een enkele in plaats van een dubbele bascule, tegen het brugwachtershuisje op de brug en tegen autoverkeer in beide richtingen. De bezwaren brengen B&W tot andere inzichten. Een asymmetrische, enkele basculebrug is “achteraf gezien visueel minder aantrekkelijk”. Een brugwachtershuisje op de brug detoneert waar wordt gestreefd naar “een zo getrouw mogelijke kopie van de bestaande brug”. Ten slotte moet wat betreft B&W “in overeenstemming met het restauratieve karakter van de herbouw van de brug” het natuursteen van de huidige brug zoveel mogelijk hergebruikt worden. Rustig kan gesteld worden: heel andere inzichten. Dit voorstel voor de herbouw van de Nieuwe Amstelbrug leggen B&W aan de Raad voor met het verzoek om instemming en het beschikbaar stellen van het benodigde krediet van f 27.050.000 voor de herbouw plus f 600.000 voor de tijdelijke pontverbinding. In de raadsvergadering van 13 juli 1983 komt het voorstel uitgebreid aan de orde. De meeste woordvoerders tonen zich verheugd over het voorstel om deze brug, een beeldbepalend element in het stadsbeeld, te herbouwen en daarmee het beeld te behouden. Wel worden (kritische) kanttekeningen geplaatst bij de hoge kosten en vooral bij de verkeersfuncties. In haar reactie dankt wethouder Luimstra-Albeda (kunstzaken) voor alle lovende woorden. Volgens haar “is tegemoet gekomen aan alle wensen van de bevolking, zelfs tot in details. (...) Men mag trots zijn op het resultaat als de brug te zijner tijd klaar is.” Haar collega Van der Vlis (o.a. verkeer en vervoer) gaat nader in op de verkeersfuncties en de kosten. “Inderdaad is het een kostbare brug, echter niet vanwege de verkeersfunctie, maar door

In de zomer van 1983 keihard gewerkt aan het nieuwe plan voor de Nieuwe Amstelbrug

het monumentale karakter. Dat kost veel geld, maar dat heeft op zichzelf niets te maken met de vraag of er al dan niet auto's over de brug mogen rijden. (...) Inderdaad zou het mogelijk zijn een veel goedkopere brug te bouwen, ook voor de functies die het College voor ogen staan, als men voorbijgaat aan het monumentale karakter."

De voordracht van B&W wordt aangenomen waarmee de Raad het voor de herbouw van de Nieuwe Amstelbrug benodigde krediet beschikbaar stelt

BEHOUDSACTIES

De andere inzichten van B&W komen niet vanzelf en evenmin uit eigen gelederen. Er gaat heel wat 'duw- en trekwerk' aan vooraf vooral uit de omgeving van de Nieuwe Amstelbrug. Een flinke hoeveelheid buurtbewoners maakt gebruik van de inspraakronde over het bestemmingsplan en later over die met betrekking tot de vernieuwing van de brug. Velen hebben in de periode 1960 tot 1969 gezien wat de aanleg van de verkeersroute met daarin de 35 meter brede Torontobrug in die buurt teweeg

bracht. Dat niet in deze buurt; deze mooie brug moet behouden blijven! (*GJL: bij gelegenheid hoop ik onderliggende bronnen nog eens te kunnen raadplegen voor de standpunten van beide kanten*).

Het schetsontwerp dat in de inspraak gebracht wordt, lijkt in weinig tot niets op de bestaande brug, het is een moderne betonnen brug met een enkele bascule. Vanzelfsprekend wordt de wethouder dan ook herinnerd aan de in 1978 gedane toezegging betreffende de vorm van de nieuwe brug. Buurtbewoners en middenstanders maken zich onder leiding van bewoonster Renée Stotijn sterk voor behoud van de oude brug. Als die echt niet gerestaureerd kan worden, herbouw hem dan in precies dezelfde vorm en afmeting. Het iets aangepaste plan dat in november 1982 ter visie wordt gelegd, betreft echter nog steeds een moderne, enkele basculebrug. Hoewel Renée Stotijn van de gemeente te horen krijgt dat haar behoudsactie weinig kans van slagen heeft, blijken haar handtekeningenactie, de fototentoonstelling in De Ijsbreker, de aandacht in de media en

de vele bezwaren het gewenste effect te sorteren: B&W gaan overstag. En wel helemaal: niet alleen zal de vorm worden behouden, ook zullen de natuurstenen onderdelen worden hergebruikt en de door Berlage ontworpen lantaarns na grondige restauratie worden herplaatst. De gemeenteraad stemde hiermee in. Actie geslaagd.

SLOOP EN HERBOUW

Na het besluit van de gemeenteraad wordt in de zomer van 1983 keihard gewerkt aan het nieuwe plan voor de Nieuwe Amstelbrug. Zo hard, dat de herbouw al op 1 november 1983 kan worden aanbesteed. Van Hattum en Blankevoort uit Beverwijk krijgt op 6 februari 1984 de opdracht en gaat direct aan de slag. Vier weken later zijn de lantaarns al verwijderd en is een begin gemaakt met het verwijderen van de blokken natuursteen van de balustraderand. Half maart worden de eerste blokken graniet van de gewelfbogen voorzichtig losgemaakt en weg gehesen.



9 Jos Dijkman tekenend



10 De sloop is begonnen (21 maart 1984)



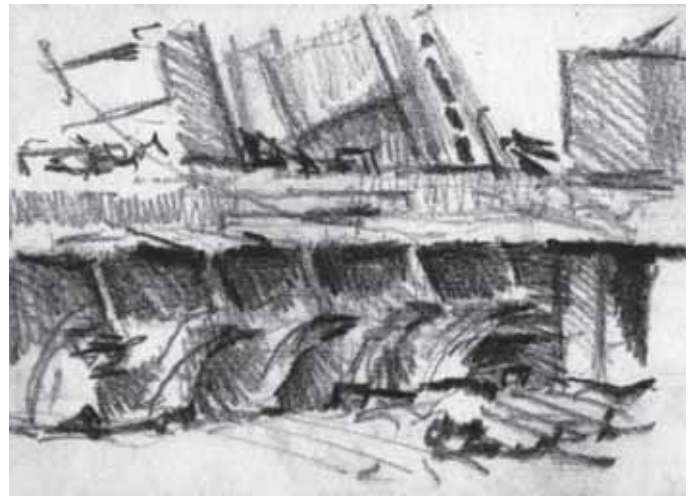
11 De sloper



12 De sloper in potlood gevangen (23 maart 1984)



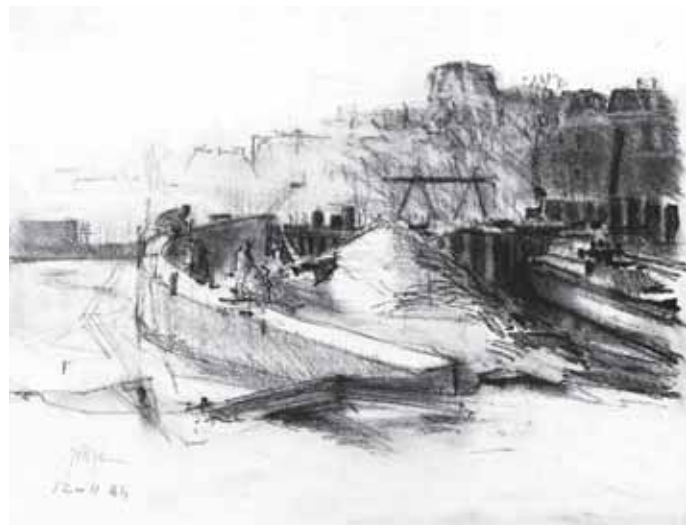
13 Bascule in stukken gebrand



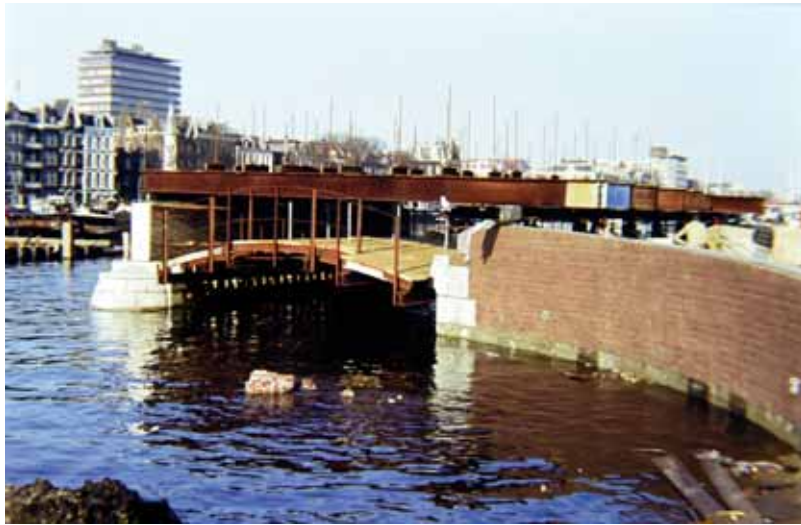
14 schets fig. 13 (18 april 1984)



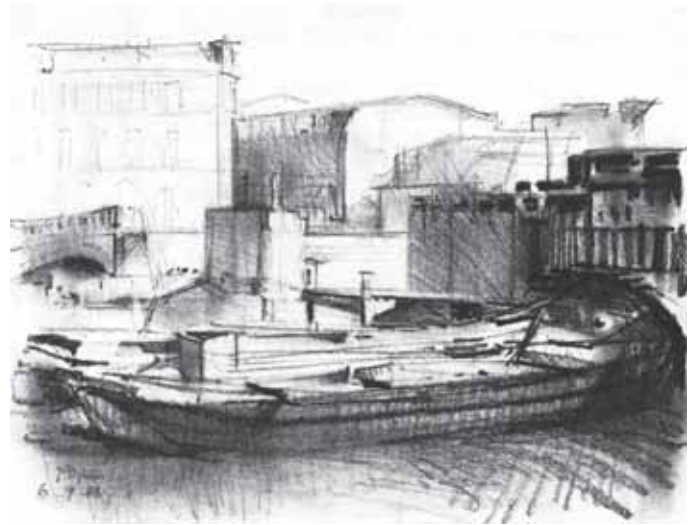
15 Het nieuwe landhoofd



16 schets fig. 15 (12 november 1984)



17 Het formeel voor het eerste gewelf



18 schets fig. 17 (6 september 1985)

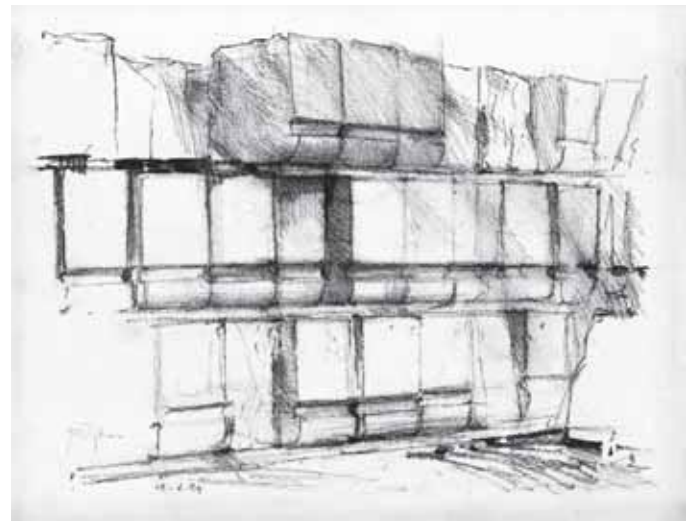
Al eerder is een begin gemaakt met de opbouw van het nieuwe landhoofd. Om problemen als met de oude brug te voorkomen, gaan de betonnen heipalen tot op grotere diepte de grond in; het gros verticaal maar ook een aantal schoor zodat

de fundering horizontale krachten kan opnemen. Anders dan bij de oude brug is beton hier het basis-bouwmateriaal. De fundering van beide basculekelders wordt gevormd door één doorgaande, dikke betonplaat die het naar elkaar toe schuiven

onmogelijk zal maken. En niet meer alleen gewelven onder de trottoirs en stalen liggers onder de rijbaan, maar betonnen gewelven over de volle breedte van de brug.



19 Opgestapelde natuursteenblokken



20 schets fig. 19 (28 juni 1984)

Eind maart gaat de snijbrander in de oostelijke basculeklap. In rap tempo wordt de brug kleiner en kleiner. Onder flinke belangstelling worden op 3 september de kale basculekelders met dynamiet opgeblazen.

Het aanzicht van de nieuwe brug (fig. 17) zal op een enkel detail na gelijk zijn aan dat van de oude. Dat geldt ook voor het aanzicht van de basculeklappen ook al worden de liggers daarvan niet meer als vroeger opgebouwd uit een groot aantal aaneengeklonken losse

staalprofielen. De randliggers krijgen het uiterlijk van de oude vakwerkliggers maar worden gelast in plaats van geklonken. Om het oude beeld te completeren worden er halfronde doppen op 'geplakt' als waren het klinknagelkoppen.

Alle van een nummer voorziene blokken natuursteen die voorzichtig zijn verwijderd, worden op de oostelijke Amsteloever keurig opgestapeld naast een loods waar de speciaal ingehuurd steenhouwer zijn werkplaats heeft. Hij moet gaande het proces constateren dat de meeste blokken te veel gebreken vertonen om hergebruikt te

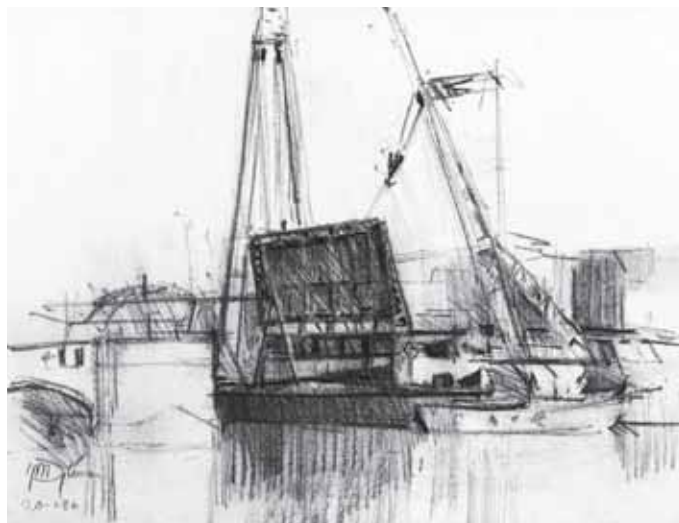
worden. Uit vrees voor een bont, rommelig aanzien van een mix van oude en nieuwe stenen wordt in een laat stadium alsnog besloten voor de beide balustraderanden alleen maar nieuwe blokken te gebruiken.

Een heel belangrijke datum in de herbouw is 20 januari 1986. Onder grote belangstelling

van officials, pers en belangstellenden worden de basculeklappen, elk 130 ton zwaar, op hun plek gehesen. Een maand later valt de winter in met zware vorst; de Amstel vriest dicht. Om door te kunnen werken aan de rijvoering laat de aannemer een tent optrekken over het oostelijke deel van de brug.



21 Transport van de nieuwe bascule



22 Schets inhijzen van de nieuwe bascule (20 januari 1986)



23 De werktent (ANEFO)



24 Bevroren aquarel (23 februari 1986)

En dan is daar de dag dat wethouder Heerma onder zeer grote belangstelling de nieuwe Nieuwe Amstelbrug mag openen. Voor iedereen die zich sterk heeft gemaakt voor

het behoud van de brug is zaterdag 12 april 1986 een dag die zij zich altijd zullen herinneren.

Voor dit artikel is geput en geciteerd uit:

- Gemeentebld 1899 en diverse latere jaren; Naamwijzer, nummering, afmetingen, enz. van de bruggen liggende binnen en onder jurisdictie der Gemeente Amsterdam 1902;
- Bruggenboek 1928;
- Amsterdam stad der duizend bruggen door J.H. Kruizinga (1973);
- Brug 101 door William Rothuizen met tekeningen van Jos Dijkman (1986);
- Palet kunsttijdschrift (2004 en 2005);
- Bruggen in Amsterdam door Frank V. Smit (2010)

De illustraties zijn afkomstig uit de beeldbank van het Stadsarchief Amsterdam dan wel

gemaakt door Jos Dijkman (tekeningen en aquarellen) en Gert Jan Luijendijk (dia's, waarvan helaas een aantal de tijd niet goed heeft doorstaan)

GEZOCHT

Jos Dijkman heeft tijdens de sloop van de oude en de opbouw van de nieuwe "Nieuwe Amstelbrug" circa 200 aquarellen, krijttekeningen, pastels en potloodschetsen gemaakt. Een tiental is onlangs opgenomen in de collectie van het Stadsarchief Amsterdam. Voor de rest van de verzameling als geheel zoekt Jos een duurzame bestemming. Suggesties zijn van harte welkom via de redactie.



JOS DIJKMAN (1947)

Jos is een Amsterdamse kunstenaar die van 1966 tot 1971 studeerde aan de Rijksakademie van Beeldende Kunsten en daar leerling was van onder andere Alex de Savornin Lohman, Friso ten Holt en Kuno Brinks. In impressionistische / naturalistische stijl tekent en schildert ze Amsterdamse stadsgezichten, industriële en stedelijke landschappen, stilleven, mensen en dieren. Ze is lid van de kunstenaarsvereniging 'De Onafhankelijken' in Amsterdam.



↓ 25 Feestelijke opening van de nieuwe Nieuwe Amstelbrug
ANEFO



Eén van haar studieopdrachten betrof het gaan tekenen in de bouwput van de Torontobrug. Een heel bijzondere ervaring die haar is bijgebleven. Want toen ze jaren later las dat de Nieuwe Amstelbrug zou worden afgebroken en herbouwd, rees het plan om dat hele proces te gaan volgen en er in tekeningen, pastels en aquarellen een artistiek verslag van te maken.

Zeer vaak was ze ter plekke om alle facetten van het werk te volgen en in beeld

vast te leggen: de slopers, steenhouwers, metselaars, betonvlechters en –storters. In kleine boekjes maakte ze schetsen van de brug en van de werkers in karakteristieke houdingen.

Op haar tekenbord groeiden de grotere werken in potlood, krijt of aquarel. Jos werd een vertrouwde verschijning op het werk. In de twee jaar van het hele proces maakte ze meer dan 200 werken. Eén daarvan dateert van zondag 23 februari 1986, een stralende

maar wel een ijzig koude dag want het vroom twaalf graden. De aquarelverf bevroor op het papier en het beeld liep door toen die verf thuis ontdooidde. (zie fig. 24)

Bij de heropening van de brug verscheen het boek 'Brug 101' met daarin 22 tekeningen van haar hand. In de Artotheek Oost was later dat jaar haar expositie 'Amstelbrug van oud naar nieuw' te zien. En in het kunsttijdschrift Palet verscheen in zes afleveringen haar verhaal 'Brug 101 1903-2004 101 jaar'.

Drie schetsen van werklieden in karakteristieke houdingen.



GERT JAN LUIJENDIJK (1952)

Gert Jan studeerde bouwkunde met als specialisatie restauratie aan de TH in Delft. Begin 1982 liep hij stage bij het gemeentelijke Bureau Monumentenzorg in Amsterdam. Zijn bouwhistorische opdracht voerde hij tot volle tevredenheid uit. Net weer terug in Delft en bezig met zijn afstudeerwerk hoorde hij dat Bureau Monumentenzorg een werkstudent zocht voor een onderzoek naar de bruggen in de binnenstad. Doel van het onderzoek was om van alle 220 binnenstadbruggen de historische, architectonische en bouwtechnische waarden te bepalen. Daar zou dan voortaan bij noodzakelijke ingrijpende werkzaamheden vooraf rekening mee kunnen worden gehouden en aldus (hopelijk) acties als rond de Nieuwe Amstelbrug kunnen worden voorkomen.

Gert Jan solliciteerde, werd aangenomen en startte in het najaar van 1982 voor wat een klusje van naar schatting een maand of zes zou zijn. Het werden uiteindelijk bijna zes jaar. Veel tijd bracht hij door in het Gemeentearchief waar hij veel, heel veel meters PW-dossiers door zijn vingers liet gaan op zoek naar de bouwhistorie van

de binnenstadsbruggen. Hij fietste langs alle bruggen om type, vorm en staat te inventariseren. En ofschoon dit buiten zijn opdracht viel, fietste hij vanaf begin 1984 ook van tijd tot tijd langs de Nieuwe Amstelbrug om daar dia's te maken van het werk. Meermaals trof hij daar Jos Dijkman die aan het tekenen of schilderen was.

De historische gegevens die Gert Jan wist te verzamelen plus de inventarisatie en toetsingscriteria waren van dien aard dat de examencommissie erin toestemde om op dit project af te studeren. De afstudeerscriptie 'Een eeuw overbrugd' is door de Nederlandse Bruggenstichting gebruikt bij het standaardwerk over de geschiedenis van de Nederlandse bruggenbouw. De beleidsnota 'Monumentale bruggen in Amsterdam' is door de gemeente gebruikt als onderlegger voor de plaatsing van een aantal bruggen op de monumentenlijst.

Door het 'klusje' is Gert Jan liefhebber van –met name oude ijzeren en stalen– bruggen geworden. In vakanties worden altijd enkele bruggen bezocht, vele bruggenboeken, een aantal met bijdragen van zijn hand, vullen zijn boekenplanken en meermaals heeft hij lezingen gegeven waaronder ook een paar in het buitenland.

AFSTUDEERONDERZOEK DUURZAME EN CIRCULAIRE ROTTUMERBRUG

Riemer de Boer

Wereldwijd is het gebruik van grondstoffen in de afgelopen eeuw verachtvoudigd. Een belangrijk probleem van het toenemende grondstofgebruik is een nog verdere toename van de nu al hoge druk op het milieu. Met het rijksbrede programma 'Nederland Circulair in 2050' heeft het kabinet in september 2016 de inzet van de Rijksoverheid gepresenteerd: een volledig circulaire economie in 2050. In dit onderzoek is een grote uitdaging gevonden in de eerste doelstelling van het kabinet zoals hieronder geformuleerd: *Bestaande productieprocessen maken efficiënter gebruik van grondstoffen, zodat er minder grondstoffen nodig zijn.*

1 Huidige situatie
Rottumerbrug



De provincie Fryslân staat een grote vervangingsopgave te wachten van zowel beweegbare als vaste bruggen met een bouwjaar tussen 1950 en 1970. De provincie Fryslân heeft hier het Meerjarenprogramma Kunstwerken (MPK) voor ingericht dat in ieder geval tot 2030 actief zal zijn met de vervangingsopgave. Het programma is niet in beton gegoten: op basis van nieuwe inzichten wordt het waar nodig bijgesteld. Omdat het hier gaat om een erg grote vervangingsopgave is er gekeken naar één enkele brug binnen deze opgave, de Rottumerbrug (ook wel brug Rottum genoemd), gelegen ten zuidwesten van Heerenveen. Deze elektromechanisch aangedreven ophaalbrug is gebouwd in de jaren 60.

STAP 1 CENTRALE BEGRIPPEN

Tegenwoordig hebben de begrippen duurzaamheid en circulariteit een hoge prioriteit in vele sectoren. Het tegengaan van verdere klimaatverandering vraagt om een mondiale inzet. Als eerste zijn de begrippen 'duurzaamheid' en 'circulariteit' meetbaar gemaakt met een nadere toelichting van de gekozen methode.

STAP 2 INVENTARISATIE HUIDIGE BRUG

In 2016 is in opdracht van de provincie een objectrapportage opgesteld door Nebest B.V. Hierin is een 0-meting gedaan met als doel om een complete en eenduidige decompositie per object vast te leggen en inzicht te verschaffen in de huidige staat van het object.

In het kader van het Meerjaren Programma Kunstwerken van de provincie Fryslân en de voorgeschreven NEN 8700/8701 is de Rottumerbrug rekenkundig beoordeeld op constructieve veiligheid. Uit de herberekening komt naar voren dat het stalen val niet voldoet aan de eisen uit NEN 8700/NEN 8701 met (gereduceerde) verkeerbelastingen volgens NEN-EN 1991-2 voor gebruik gedurende restlevensduur van 50 jaar. Van de bestaande bovenbouw, bestaande uit hameistijlen, de balans, hangstangen en alle draaipunten, is geen herberekening uitgevoerd. Voor deze onderdelen geldt dat

de belastingen niet of nagenoeg niet gewijzigd zijn ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp. Een herberekening van deze onderdelen zal geen afwijkend resultaat geven ten opzichte van de oorspronkelijke berekening. Wat wel geldt, is dat de bovenbouw uit 1964 stamt. Hiermee heeft de brug de oorspronkelijke ontwerp-leeftijd van 50 jaar bereikt. Uit de resultaten van de herberekening door de provincie blijkt dat beide dekken van de aanbruggen voldoen op nieuwbouwniveau. Ook veel andere elementen van beton, zoals de funderingspalen, damplanken en stootplaten lenen zich tot hergebruik voor de aankomende 50 jaar.

STAP 3 TOEPASBAARHEID SECUNDAIR MATERIAAL

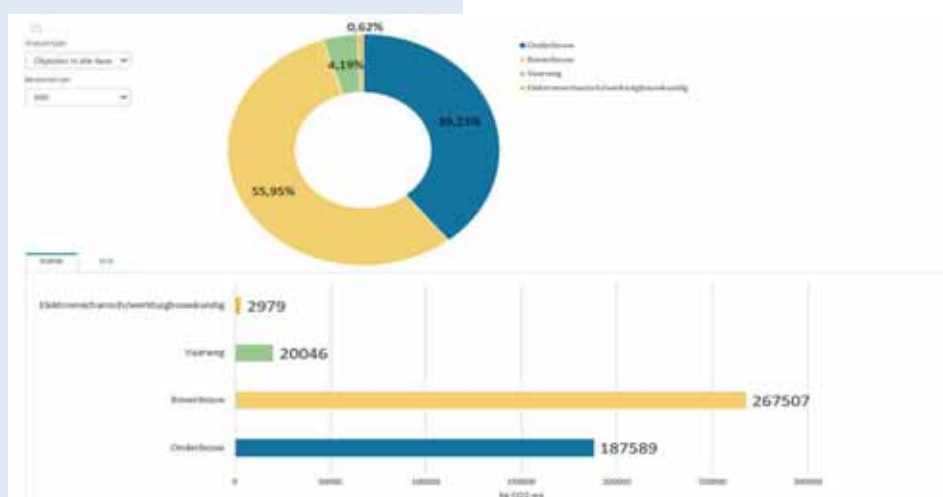
De mate waarin de materialen in de huidige constructie geschikt zijn voor hergebruik in een nieuwe situatie is afhankelijk van meerdere factoren. Aan de hand van de belangrijke aspecten is bepaald welke secundaire materialen kunnen worden toegepast in de renovatie. De ervaringen van deskundigen, de kwalificatie, de herberekening, de restlevensduur in combinatie met de onderhoudsstatus en de eisen vormen een kader waarbinnen de opties zijn afgewogen. Bepaalde belemmeringen vragen om nieuwe innovatieve ideeën. Op initiatief van de

opdrachtgever is er een duurzaam alternatief beschouwd nadat uit de herberekening naar voren kwam dat het stalen val niet voldoet. Van een aantal elementen binnen de huidige constructie kan niet worden aangetoond dat er voldoende constructieve veiligheid kan worden gegarandeerd. De onderdelen uit deze categorie bevatten relatief veel materiaal (staal) waardoor de relevantie van een aanvullend onderzoek groot is. Aanvullend onderzoek is nodig om de toepassingsmogelijkheid voor hergebruik duidelijk te maken.

STAP 4 BEREKENING DUBOCALC 6.0

Om de meerwaarde op het gebied van duurzaamheid en circulariteit in het hergebruik van secundair materiaal meetbaar te maken, is er een vergelijking gemaakt tussen complete nieuwbouw (nulmeting) en optimaal hergebruik (eindmeting). Aan de hand van deze gegevens is in Dubocalc 6.0 een vergelijking gemaakt van de MKI-waarde en CO₂-uitstoot van nieuwbouw tegenover optimaal hergebruik. (zie figuren 2, 3 en 4)

De resultaten laten zien dat een optimale inzet op het hergebruik van geschikte, secundaire elementen een reductie in zowel de MKI-waarde als CO₂-uitstoot tot gevolg heeft.



2 Uitstoot aantal kg CO₂-eq bij optimaal hergebruik

CONCLUSIE

In dit onderzoek is objectief antwoord gegeven op de volgende centrale onderzoeksvraag: "Wat is de meerwaarde op het gebied van duurzaamheid en circulariteit in het hergebruik van secundaire materialen in de renovatie van de Rottumerbrug?"

Omdat het een onderzoek naar een enkelvoudig kunstwerk betreft, is de meerwaarde op gebied van duurzaamheid en circulariteit in het hergebruik van secundaire materialen gebaseerd op de mogelijkheden en beperkingen van dit project. De inventarisatie brengt deze mogelijkheden en beperkingen naar voren. Omdat de provincie veel soortgelijke bruggen bezit, kan de methodiek van dit onderzoek breder worden toegepast voor de overige renovaties binnen het MPK.

Uit de resultaten van de inventarisatie kan ten eerste geconcludeerd worden dat op basis van visuele inspecties weinig beperkingen voor hergebruik bestaan. De herberekeningen tonen aan dat de constructieve veiligheid van o.a. het val, aandrijving en de bovenbouw te kort schiet of onzeker is vanwege gewijzigde normen. Er kan ook geconcludeerd worden dat er behoefte is aan een gestandaardiseerde methode om de rekentechnische veiligheid van een element te beoordelen en te verifiëren.

Door het toepassen van secundaire materialen is de MKI-waarde met maar liefst 35,4 % gereduceerd. (Zie fig.3) De CO₂-uitstoot is met 35,2 % teruggedrongen. (Zie fig.4) In de praktijk zal blijken dat de secundaire materialen meestal een

behandeling nodig hebben om ze te kunnen hergebruiken. Deze extra processen zullen de werkelijke reductie wat kleiner maken dan in deze alinea genoemd.

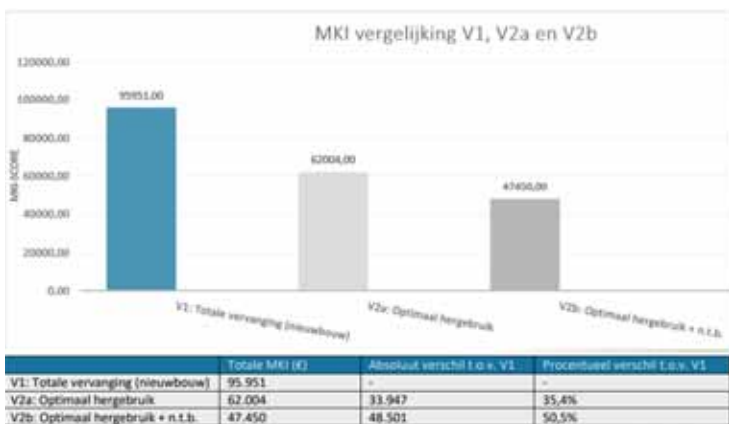
Uit de MKI-berekening komt naar voren dat de stalen onderdelen zoals het val, de hameistijlen, balans en ballast een grote MKI-impact hebben. De toepassing van deze onderdelen verdient nog een nader onderzoek. Al met al blijkt de meerwaarde op het gebied van duurzaamheid en circulariteit in de toepassing van secundaire materialen veelbelovend. Het is een belangrijke stap om de eerste doelstelling binnen 'Nederland Circulair 2050' van het kabinet waar te maken, zeker wanneer een optimaal hergebruikprogramma breed wordt onderzocht en geïmplementeerd.



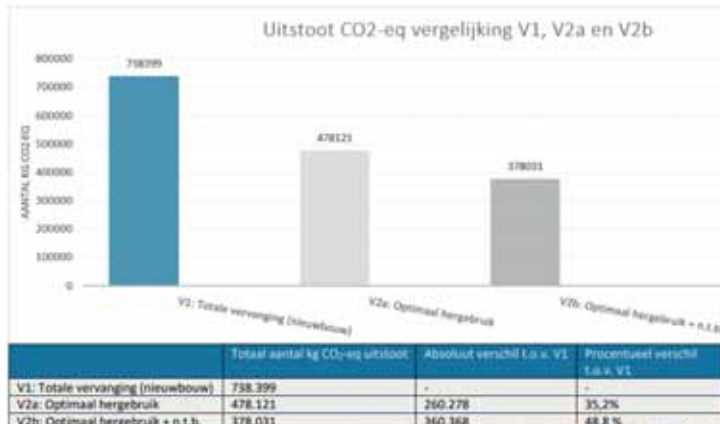
LITERATUURLIJST

- Cenosco. (z.d.). *Wat is DuboCalc?* Opgehaald van dubocalc.nl: <https://www.dubocalc.nl/wat-is-dubocalc/>
- DuboCalc. (2022). Software pakket DuboCalc 6.0. Nederland.
- Friesland, C. (2022). *Monitor circulair inkopen*. Opgehaald van circulairfriesland.frl: <https://circulairfriesland.frl/case/monitor-circulair-inkopen/>
- Leefomgeving, P. b. (2017). *Circulaire economie: wat we willen weten en kunnen meten*. Opgehaald van rivm.nl: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2017-0203.pdf>
- Leefomgeving, P. v. (2016, 06 23). *Circulaire economie: Innovatie meten in de keten*. Opgehaald van pbl.nl: <https://www.pbl.nl/publicaties/circulaire-economie-innovatie-meten-in-de-keten>

- Lijbers, S. (2021, augustus 24). *Hoe ook de bouw werkt aan duurzame toekomst*. Opgehaald van Computable.nl: <https://www.computable.nl/artikel/opinie/digital-transformation/7233744/1509029/hoe-ook-de-bouw-werkt-aan-duurzame-toekomst.html>
- Magazines Rijkswaterstaat. (2019, februari). Opgehaald van Duurzame sluizen en bruggen door voorspelbaar onderhoud: <https://www.magazinesrijkswaterstaat.nl/zakelijkennovatie/2019/01/samenwerking#:~:text=Bruggen%20en%20sluizen%20die%20langer,marktpartijen%20zien%20hoe%20dat%20werkt>
- Nieland, J. H. (2014). *Toetsing constructieve veiligheid brug over de Engelenvaart – Rottum*. Leeuwarden: Provincie Fryslân.
- Rijksoverheid. (2016). *Circulaire-economie*. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/nederland-circulair-in-2050>
- Rijksoverheid. (2019, juni). *Klimaatakkoord*. Opgehaald van [www.rijksoverheid.nl: https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/klimaatakkoord/wat-is-het-klimaatakkoord](https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/klimaatakkoord/wat-is-het-klimaatakkoord)
- Rijkswaterstaat. (2022). *System Engineering*. Opgehaald van [www.rijkswaterstaat.nl: https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/zakendoen-met-rijkswaterstaat/werkwijzen/werkwijze-in-gww/systems-engineering](https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/zakendoen-met-rijkswaterstaat/werkwijzen/werkwijze-in-gww/systems-engineering)
- Sule, M. (2021, mei 21). *Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*. Opgehaald van [Klimaatneutale en circulaire infrastructuur](https://www.klimaatneutaleen-circulaire-infrastructuur.nl).
- TNO. (2021). *Instandhouding civiele infrastructuur Proeve van landelijk prognoserapport vervanging en renovatie*. Delft: TNO. Opgehaald van <https://www.avecodebondt.nl/nl/onze-programmas-diensten/alle-diensten/levenscyclusanalyse-en-mki-berekeningen#:~:text=Nederland%20circulair%20in%202050.,de%20doelstellingen%20van%20de%20overheid>.
- Waardenburg, M. (2017). *werkenaanduurzaamheid.nl*. Opgehaald van [Ambitiweb: https://www.werkenaanduurzaamheid.nl/tools/ambitiweb/](https://www.werkenaanduurzaamheid.nl/tools/ambitiweb/)
- Europese normen constructieve veiligheid*. (sd). Opgehaald van www.nen.nl



3 Resultaat vergelijking MKI nieuwbouw vs optimaal hergebruik



4 Resultaat vergelijking CO₂-eq nieuwbouw vs optimaal hergebruik

SBE

experts at play

WIJ VERHUIZEN!

Vanaf **oktober 2022** kan je bij ons terecht op het volgende adres:

**Weena 333
3013 AL Rotterdam**

Great Place To Work.

Certified
APR 2022-APR 2023
BELGIUM

WIE ZIJN WE?

SBE is een advies- en ingenieursbureau actief in ontwerp van infrastructuur. Dit omvat projecten zoals bruggen in Zuidasdok en Afsluitdijk, de Beatrixsluis en kademuren in de Rotterdamse haven. We zijn een **familiebedrijf** met een platte en wendbare organisatiestructuur. Zo geven we elke collega de kans om mee te bouwen aan onze groei.






ONZE FOCUS

- + infrastructuur & mobiliteit
- + waterbouwkunde
- + architectuur & landschap
- + industrie & gebouwen
- + elektromechanica

WORD JIJ OOK EXPERT AT PLAY?

Stuur je CV naar:
recruitment@sbe-engineering.nl

VOLG #TEAMSBE

-  [sbe-engineering.com](https://www.sbe-engineering.com)
-  SBE
-  SBE
-  [team.sbe](https://www.instagram.com/team.sbe)
-  Rotterdam Centraal, Groothandelsgebouw

Raad van Advies Bruggenstichting

ARUP



ProRail



DE SPIJKERBRUG

Michel Bakker

In de serie 'Bruggen in de Kunst' ditmaal de Spijkerbrug, een Middelburgse stadsbrug. Beeldend en kleurrijk geschilderd door de Zeeuwse kunstenaar Kees Huijsen.



↑ Kees Huijsen aan het werk.

→ De Spijkerbrug, Middelburg, 1997, acrylverf op papier, 53 x 50 cm².

Collectie: Bank Nederlandse Gemeenten.



LITERATUUR

Monumenten van een nieuwe tijd, Jaarboek Monumentenzorg 1994, Zeist/Zwolle 1994.

J. Oosterhoff (red.), *Bruggen in Nederland 1800-1940*, dl. III, Beweegbare Bruggen, Utrecht 1999.

B.I. Sens, *Architectuur en stedenbouwkundige bouw in Zeeland 1850-1940*, Zeist/Zwolle 1993.



← Geopende brug, vanaf Rouaanse Kaai.

Bron: Wikimedia Commons, CC-BY-SA-4.0 (Gerard Dukker).

→ Ontwerptekening, zijaanzicht en bovenaanzicht, 1:500. Bron: Zeeuws Archief, Zelandia Illustrata, deel II, nr. 315.



2 Overzicht
Spijkerbrug.
Bron: Wikimedia
Commons,
CC-BY-SA-2.5.

DE BRUG

In Nederlandse steden koos men in de 19^{de} eeuw bij beweegbare bruggen graag voor de dubbele basculebrug. Mogelijk was de Rotterdamse Stokkenbrug (1837) over de Zalmhaven de eerste. Buiten Rotterdam was de Spijkerbrug aan de Rouaanse Kaai in Middelburg (1853) een vroeg voorbeeld. Gerardus Hendrik Grauss (1807-1862) leverde het ontwerp. Heel kenmerkend zijn de halfcirkelvormige gietijzeren tandwielen die de beweging van de vallen dienen. Kwartronde wielen hadden ook kunnen volstaan want verder komen de tanden op de wielen niet. De Haagse firma L.J. Enthoven en Co. leverde het ijzerwerk.

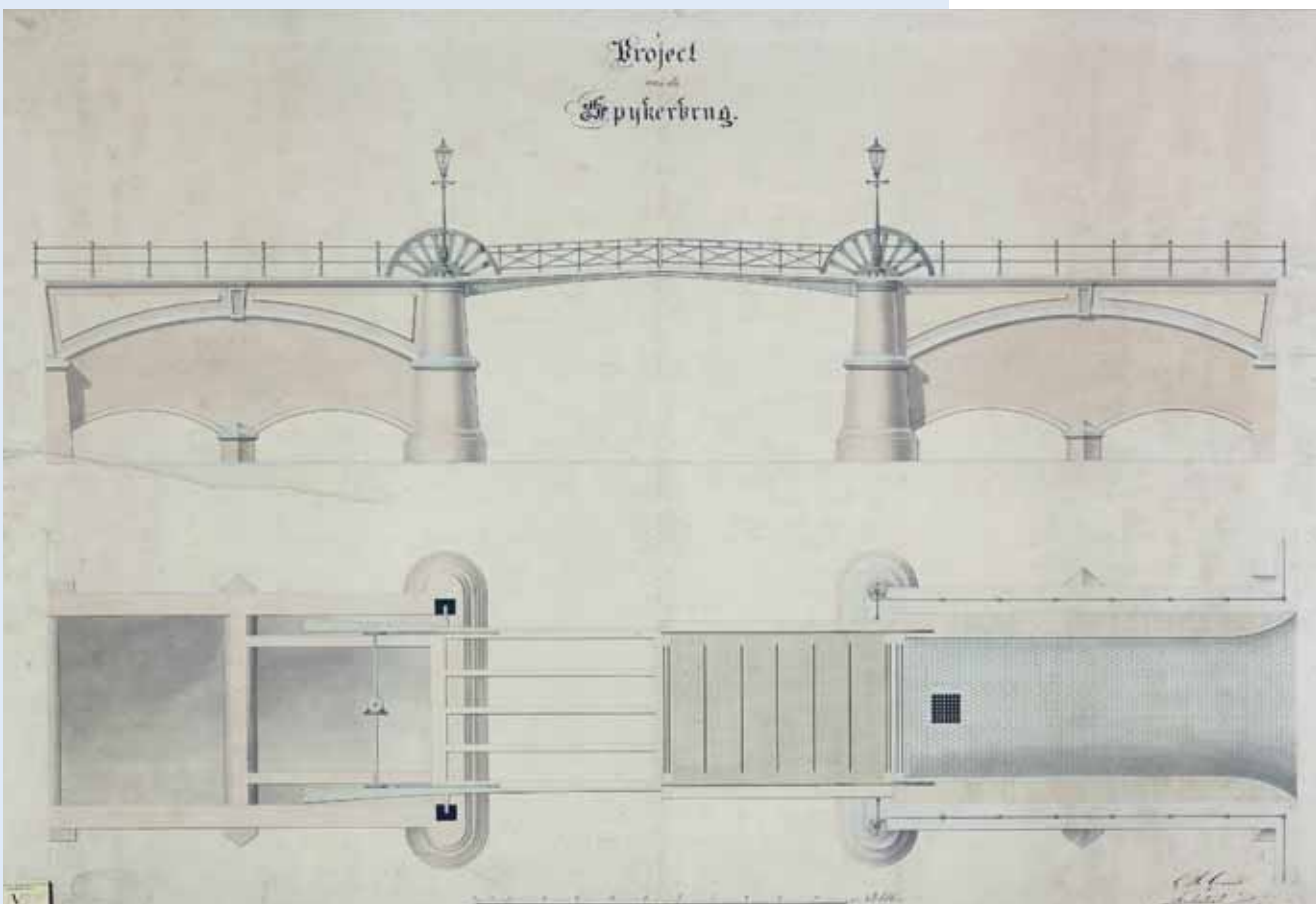
Geboren uit Duitse ouders, bekwaamde Grauss zich aanvankelijk als meester-timmerman. Aan de tekenacademie van Middelburg studeerde hij bouw- en tekenkunde. Op 4 oktober 1839 werd Grauss aangesteld als stadsarchitect (stadsbouwmeester) van Middelburg.

In de Zeeuwse hoofdstad verbouwde hij onder meer de Nieuwe Kerk. Hij ontwierp ook het eerste badpaviljoen van Domburg (1837). Dit neoclassicistische gebouw werd echter in 1889 alweer afgebroken. In 1855 ontwierp hij daar ook nog de Bellinkbrug, eveneens over het Binnenkanaal. Kort voor zijn dood werkte hij aan een ontwerp voor een nieuw gasthuis aan het Noordpoortplein.

DE SCHILDER

Kees Huijsen (1952) woont in Zeeuws-Vlaanderen. Als kind liep hij, uit het Westland afkomstig, vaak rond in het Haags Gemeentemuseum (nu: Kunstmuseum Den Haag), ervan dromend ooit zelf aan de slag te gaan met penselen en verf. De concrete stap daartoe zette hij tijdens een vakantiebezoek in Frankrijk aan zijn oom, de kunstschilder Kees Bol, onder meer bekend om zijn landschappen met rivieren, uiterwaarden en veerovergangen. Gegrepen door diens olieverfwerken besloot hij beeldende kunstopleidingen te gaan volgen. "Ik schilder een onderwerp, omdat het mij aanspreekt en niet omdat het onderwerp goed in een serie past". Achteraf blijkt dat het meestal onderwerpen zijn die met water te maken hebben, zoals havens, boten, scheepswerven of kanaaltjes. "Na veel schilderijen in olie en acryl gemaakt te hebben, is hij tegenwoordig verslingerd aan het aquarelleren en het digitaal schilderen. "Het gaat hoe dan ook om het omzetten van werkelijkheid in beeldende taal. Het uitwerken van digitale stukken gebeurt met digitale middelen alsof er met kwast en palet wordt gewerkt. Techniek als middel en niet als doel. Met de digitale kunst wordt een geheel eigen beeldtaal neergezet. Het typerende van dat werk is de combinatie van fotografie en schilderen."

Kees Huijsen is lid van Centrum voor Beeldende Kunsten Zeeland.



ONTWERPEN IN SAMENSPEL MET DE NATUUR – BRUGGEN ALS STORYTELLING

Simone Drost

Beeld: Simone Drost Planet Lab Architecture, tenzij anders aangegeven

De wereld om ons heen verstedelijkt steeds meer en daardoor verschaalt onze blik op de natuur. Tegelijkertijd zijn er vele ontwikkelingen die de stad vergroenen, dikwijls op initiatief van bewoners. Ideële initiatieven die ons meer en bewuster met natuur en planeet verbinden, zoals bijvoorbeeld 'urban farming', ontwikkeling van nieuwe verblijfsplekken in het groen, 'eten uit je eigen stad', natuurspeeltuinen, biodesign, etc..

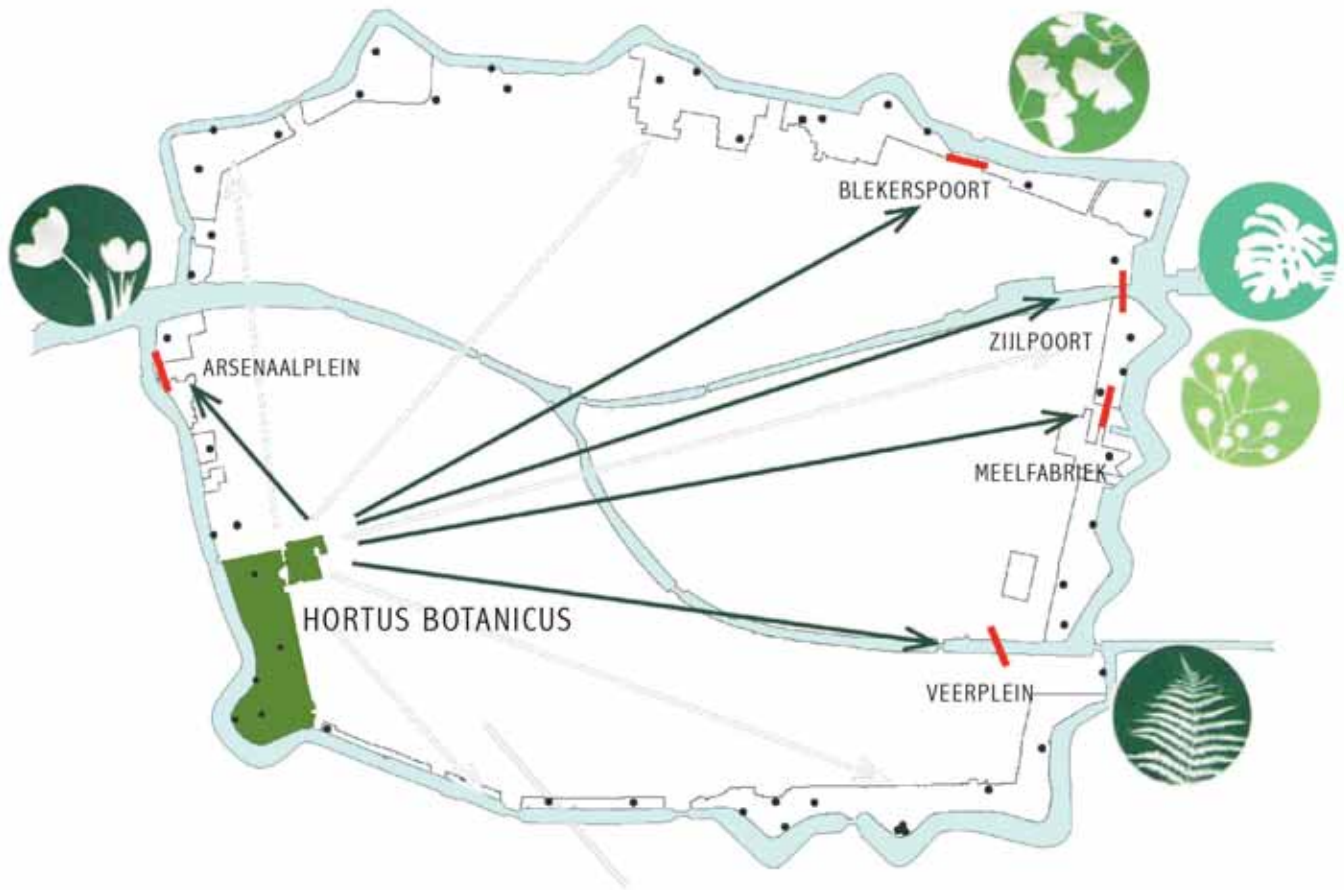
Het is zó belangrijk dat de mens weer 'bruggen bouwt' naar en voor de natuur om zo bij te dragen aan de creatie van een gebalanceerde samenleving. Maar hoe kan een kunstwerk als een brug daar aan bijdragen? Ten eerste wat doet een brug? Een brug verbindt twee oevers, brengt je naar de overkant en maakt nieuwe verbindingen in stad en landschap. Maar de brugontwerpen van Planet Lab Architecture en ABT zijn niet zo eenduidig.



↑ ↓ Gouden bladeren in het Leidse Singelpark/
Hortus Botanicus als inspiratiebron voor het
Leidse Singelpark



DE HORTUS BOTANICUS GEËXPORTEERD NAAR DE BRUGGEN



1 Hortus geëxporteerd naar Singelparkbruggen Leiden

Wij zien bruggen naast functionele verbindingen van verkeersbewegingen van mensen, òòk als mogelijke uitbreiding van nieuwe openbare ruimte om te vertoeven, goed ingebed in hun omgeving.

Op initiatief van omwonenden, Stichting Vrienden van het Singelpark, is een groot aantal aanwezige gefragmenteerde parkjes en stukken groen langs de Singel in Leiden tot één doorlopend Singelpark van meer dan 6 km lang gemaakt. Lola landscape architecten maakte het ontwerp van het park. Planet Lab Architecture en ABT ontwierpen de ontbrekende verbindingen tussen de stukken groen: een zestal fiets*voetbruggen. Onze ambitie was om met de parkbruggen een goed herkenbare en verleidelijke Singelparkroute te ontwerpen die zichtbaar

alle losse stukken groen zou gaan verbinden. Daarnaast wilden we, in samenwerking met de omwonenden, de bruggen ook ontwerpen als nieuwe openbare ruimten die een extra beleving zouden meegeven.

Een belangrijke pijler in ons concept van de parkbruggen is dat de Hortus Botanicus, onderdeel van de route door het park, als 'story-teller' naar het park is geëxporteerd. Naast het idee om met de nieuwe parkbruggen aspecten uit de botanische natuur 'op de kaart' te zetten, zagen wij het ook als een unieke kans om op een laagdrempelige manier, haast vergeten planten uit de Hortus Botanicus zichtbaar te maken voor vele Leidenaren en andere bezoekers van het Singelpark. En daarmee de ruimtelijke beleving van de natuur in de stad te versterken.

Zo ontwierpen wij een 'familie' van bruggen die ieder een botanisch historisch belangrijk plantbeeld verbeeldde.

Zoals je over een nauw slingerend bospad geheel omringd door natuur wandelt en dan weer op een open plek in het bos komt, zo zien wij ook de ervaring op de bruggen waar je je omhuld voelt door natuur. We versterken deze beleving door op de brug de schaal van de natuur op een gecultiveerde manier explosief op te blazen, zoals Alice in Wonderland ervaart. De route door het park loopt op een vloeiende manier door over de bruggen. Een wandeling over de bruggen is als een gecondenseerd, artificieel verlengde reis in een avontuurlijk, natuurlijk park.



3 Singelpark bruggen Leiden impressie brug Zijlpoort te openen

4 Singelpark bruggen Leiden impressie avond

De eigenwijze uitstraling van de bruggen wordt gerealiseerd met goud geanodiseerde, reuze plantenbladeren als hekwerken. Door hun glinstering worden ze opgemerkt in de natuur, kleuren ze mee met het daglicht en nodigen ze je van afstand uit om naderbij te komen.

De materialisatie is circulair door het toepassen van door omwoners verzameld aluminium (blikjes) dat vervolgens tot plaatmateriaal is verwerkt voor de reuze plantenbladeren. Tijdens de oversteek over de bruggen vertelt de brug het verhaal over een botanische plantsoort en haar aandeel in ons ecosysteem door teksten gekerfd in het aluminium.

De 'open plekken' op de brug zijn om te verpozen en te ontmoeten; met bankjes en tuintjes met kruiden als prikkeling van de zintuigen.

De botanische aluminiumelementen worden gedragen door balusters zoals een blad zijn sterkte haalt uit zijn nerven. De bladeren met zijn nerven vouwen zich om de brug. Verlichtingselementen zijn geïntegreerd in de 'nerven'. Hiermee wordt het loopvlak 's-avonds zachtjes aangelicht en zal dit de sprookjesachtige sfeer versterken.

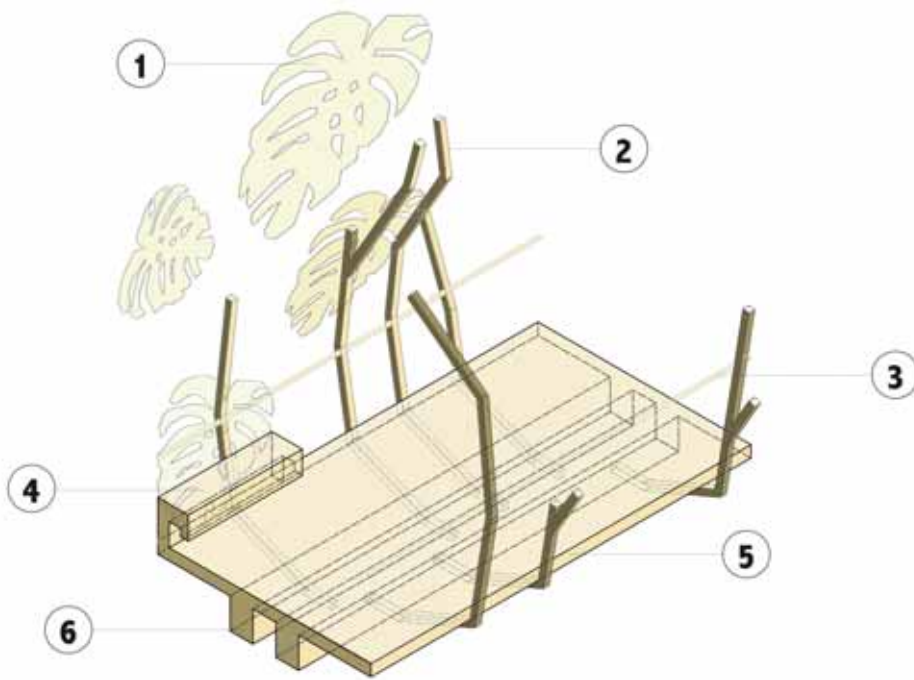


De constructieve opzet is een praktisch samengaan van functionaliteit en esthetiek. De breedte van de bruggen varieert van 2,75 tot 8 meter, met een variërende lengte van 4,5 tot 25 meter.

De liggerbruggen zijn licht en rank, opgebouwd uit twee eenvoudige, gekromde stalen liggers, waarlangs ook dieren de oversteek kunnen maken. Hierop komt een dun en slank licht getint dek van ultrahogesterktebeton (UHSB) dat wordt samengesteld uit geprefabriceerde platen, die onderling gekoppeld worden en constructief meewerken voor de 'schijfwerking'. In het loopvlak van dit beton

worden ingestorte patronen aangebracht die de botanische elementen in de (aluminium) zijkanten van deze brug versterken. Zo'n betonnen loopvlak is door zijn massa gunstig om te voorkomen dat de brug in eigenfrequentie komt en gaat trillen. Ook is het gunstig voor het dempen van geluid.

Eén van de bruggen had als eis een te openen deel voor de pleziervaart in en uit het centrum. Deze brug heeft als extra complicerende factor dat hij drie oevers verbindt. Na onderzoek heeft ABT deze doorontwikkeld als een basculebrug.



1. ALUMINIUM PLAAT
- BOTANISCH PATROON GELASERD

2. STAALKOKEN 'NERVEN'
- MET VERLICHTINGSARMATUREN GEÏNTEGREERD

3. HANDLEUNING
- COMFORTABEL EN 'AANRAAKBAAR'

4. POSITIE ZITELLEMENT EN/OF PLANTENBAK
- ONDERDEEL VAN HET LOOPVLAK

5. ULTRA HOGE STERKE BETON LOOPVLAK
- LOOPVLAK VOORZIEN VAN PATROON/TEKST

6. STAALKOKERS DRAAGSTRUCTUUR
- EEN GEHEEL MET BETONNEN LOOPVLAK

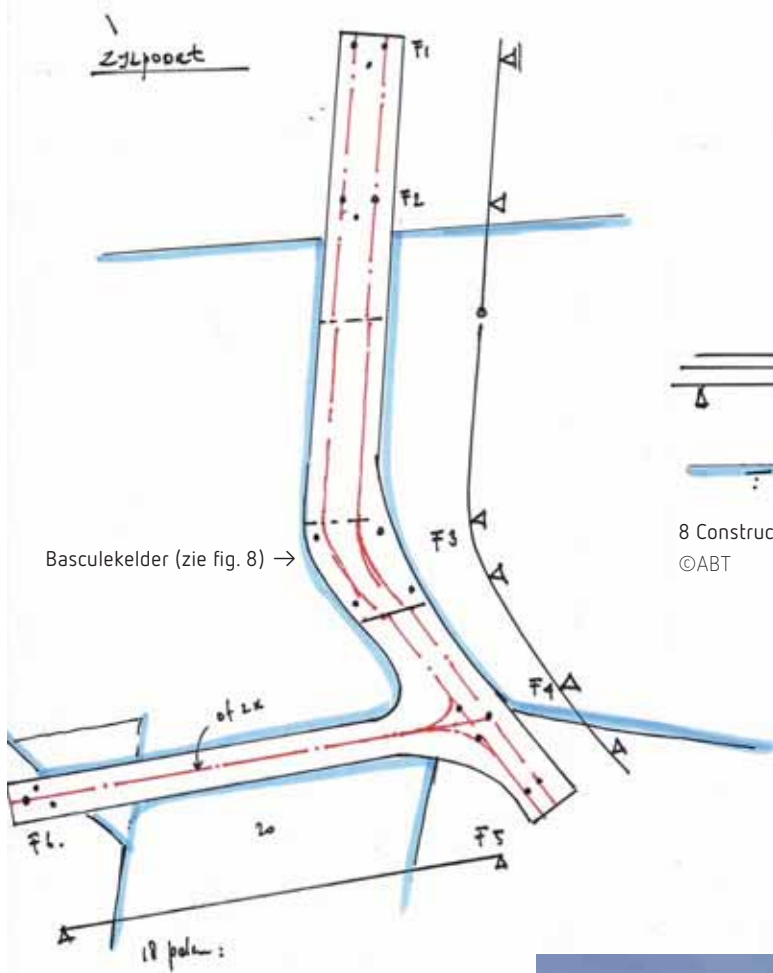
Zowel functioneel als economisch als technisch, was dit de meest geschikte keuze. De basculebrug heeft boven het loopvlak geen zichtbare constructies nodig en past daarom als type te openen brug het beste in de monumentale context van Leiden. De basculebrug heeft voor zijn contragewicht wel een kelder nodig. Deze bevindt zich onder het loopvlak van het brugdek. De buitenzijde van de kelder hebben we vormgegeven als een grillig gevormd (betonnen) rotsblok zoals je vaak in Japanse tuinen tegenkomt. Hierdoor past ook dit beeld in het centrale thema 'natuur'. Zie fig. 7 en 8.

In onze voorgaande brugontwerpen in Hoofddorp hebben we op een andere wijze het thema 'natuur' geïntegreerd. De twaalf bruggen in het nieuw aan te leggen bedrijventerrein 'de President' in de Haarlemmermeer polder werden als eerste gebouwd. In het centrum van het bedrijventerrein zou een klein parkje worden aangelegd. Ons ontwerp is zowel geïnspireerd op het polderlandschap met zijn rechtlijnige sloten en weilanden, als op de organische vormen van het nieuwe park.

5 Singelpark bruggen Leiden axo

6 Maquette Singelpark brug Veerplein Leiden

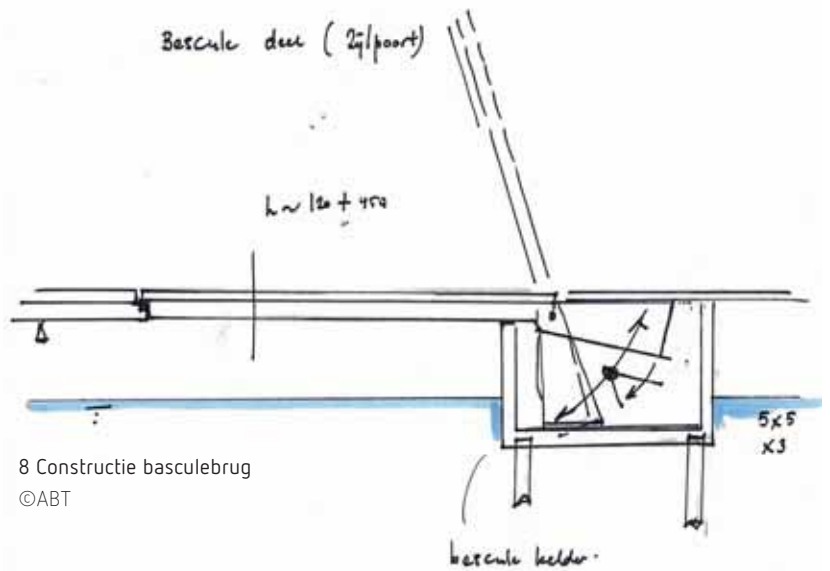




7 Constructie basculebrug naar 3 oevers

©ABT

Zo hebben we stoere samengestelde, witte liggers gecombineerd met natuurlijke onderdelen; boomstammen als leuningen en als constructief element en een planken dek. De uitgefreesde 'graffiti in de stalen liggers, naar ontwerp van de kunstenaar Milou van der Ham, verwijzend naar inkervingen in boomstammen, versterken nog verder de menselijkheid in de brugontwerpen. Daarnaast hebben we de mogelijkheid onderzocht om verblijfsruimten op de bruggen te creëren door functies toe te voegen. Deze zouden kunnen bestaan uit een element als een bankje, een klok, een wachthuisje of een plantenbak. Echter door de beperkte budgetten is ons dat niet gelukt. Bijzonder is om te zien dat dankzij de natuurlijke elementen, de bruggen nu ook functioneren als verblijfsplekken waar mensen elkaar ontmoeten tijdens de lunchpauzes.



8 Constructie basculebrug

©ABT



9 Fietsbrug 2, fragment met boomstam balustrade bedrijvenpark de President, Hoofddorp

©Jeroen Musch



10 Fietsbrug 3, fragment met boomstam voor trekkracht bedrijvenpark de President Hoofddorp

©Jeroen Musch

Ook in andere brugopgaves zoeken we naar extra functies die een brug zou kunnen herbergen. Zo hebben we in een kinderrijke woonwijk in Voorthuizen extra elementen, zoals een podium aan het water en een plein met bankjes en een hinkelbaan, aan het brugontwerp toegevoegd (zie fig. 15, blz. 31).

We proberen onze brugontwerpen zo natuur-inclusief mogelijk te realiseren door bijvoorbeeld het groene talud onder de aanlanding van de brug door te laten lopen. Maar ook door de constructie zo te ontwerpen dat ook dieren de mogelijkheid hebben om de brug als oversteek naar de ander oever te gebruiken. Als architect en constructeur werken wij al lange tijd op een gelijkwaardige manier samen aan kunstwerken. Alleen in een integraal ontwerpteam worden aspecten op het gebied van esthetiek en gebruik vanaf het begin samen bekeken met constructieve,

werktuigkundige en financiële aspecten. Bijzondere aandacht besteden we aan beheer en exploitatie van bruggen. We kiezen voor (natuurlijke) materialen, constructies en afwerkingen die een bewezen lange levensduur hebben en goed vervangbaar zijn, maar ook mooi verouderen. In samenwerking met de constructeur werken we onze bruggen geheel uit en doorlopen wij in samenwerking met Gemeentes de gehele directievoering.

Architect: Planet Lab Architecture (voorheen Drost + van Veen architecten); Simone Drost. www.planetlabarchitecture.com
 Constructeur: ABT; Walter Spangenberg, Carla Scheffers. www.abt.eu

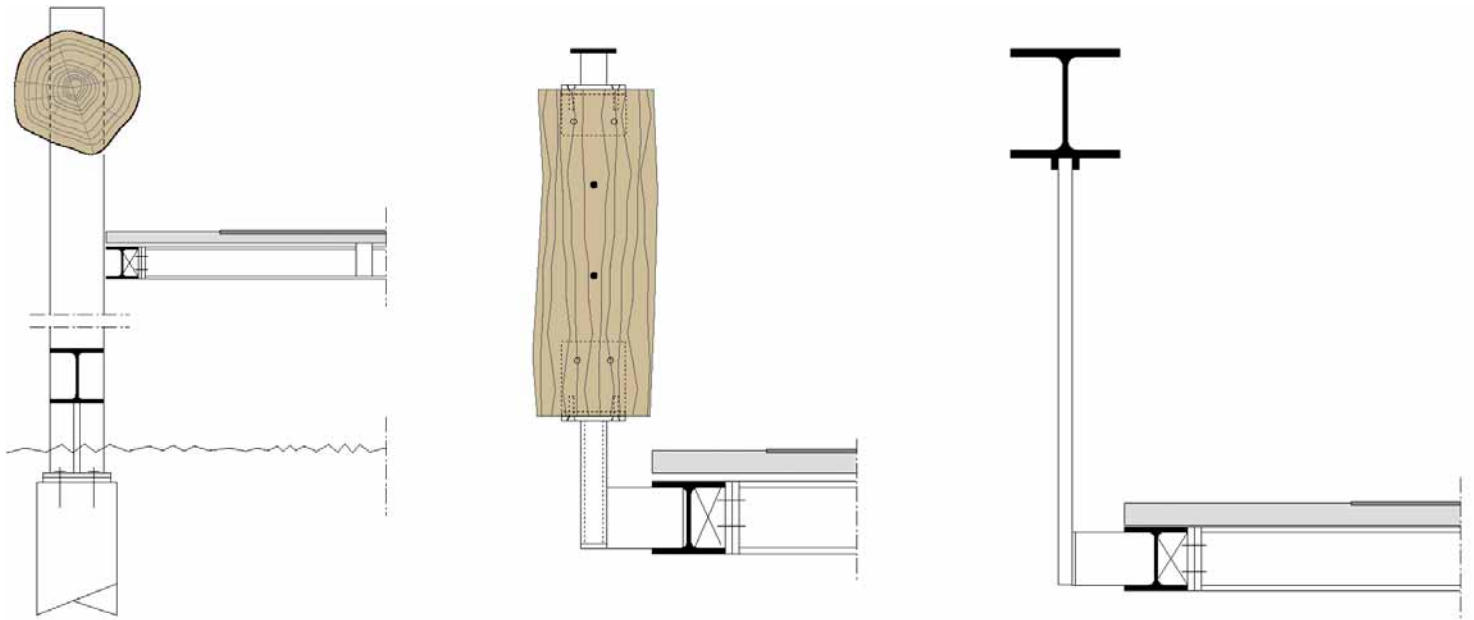
Locaties bruggen:

- 6 fiets*voetgangersbruggen, Singelpark Leiden. Ontwerp besloten prijsvraag 2e prijs. i.s.m. Theo Kupers Architecten.
- 12 verkeers-/fiets*voetgangersbruggen, bedrijventerrein De President, Hoofddorp.
- 2 fiets*voetgangersbruggen, Voorthuizen.

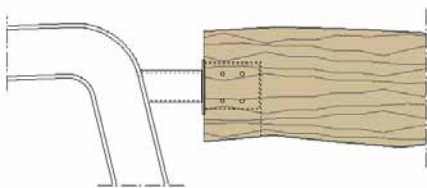


↑ 11 Fietsbrug 3, bedrijvenpark de President Hoofddorp
 ©Jeroen Musch

← 12 Hoofddorp brugdeel in fabriek met 'inkervingen' als in hout door Milou van der Ham



13 Detailtekeningen bedrijvenpark de President Hoofddorp



de sken
tuwen



Wok



telsten



het laasje



eilandje



plantenbollen



bankje



bomen

14 Schetsen extra functies voor openbare ruimte



15 Bruggen Kromme Akker Voorthuizen plein met meubilair en speelplek
© Roos Aldershoff.



16 Bruggen Kromme Akker Voorthuizen trap naar water
©Roos Aldershoff

DIGITAL TWIN

DE BRUG TUSSEN DE FYSIEKE EN VIRTUELE WERELD

Gepresenteerd op de BRUGGENDAG, 2021

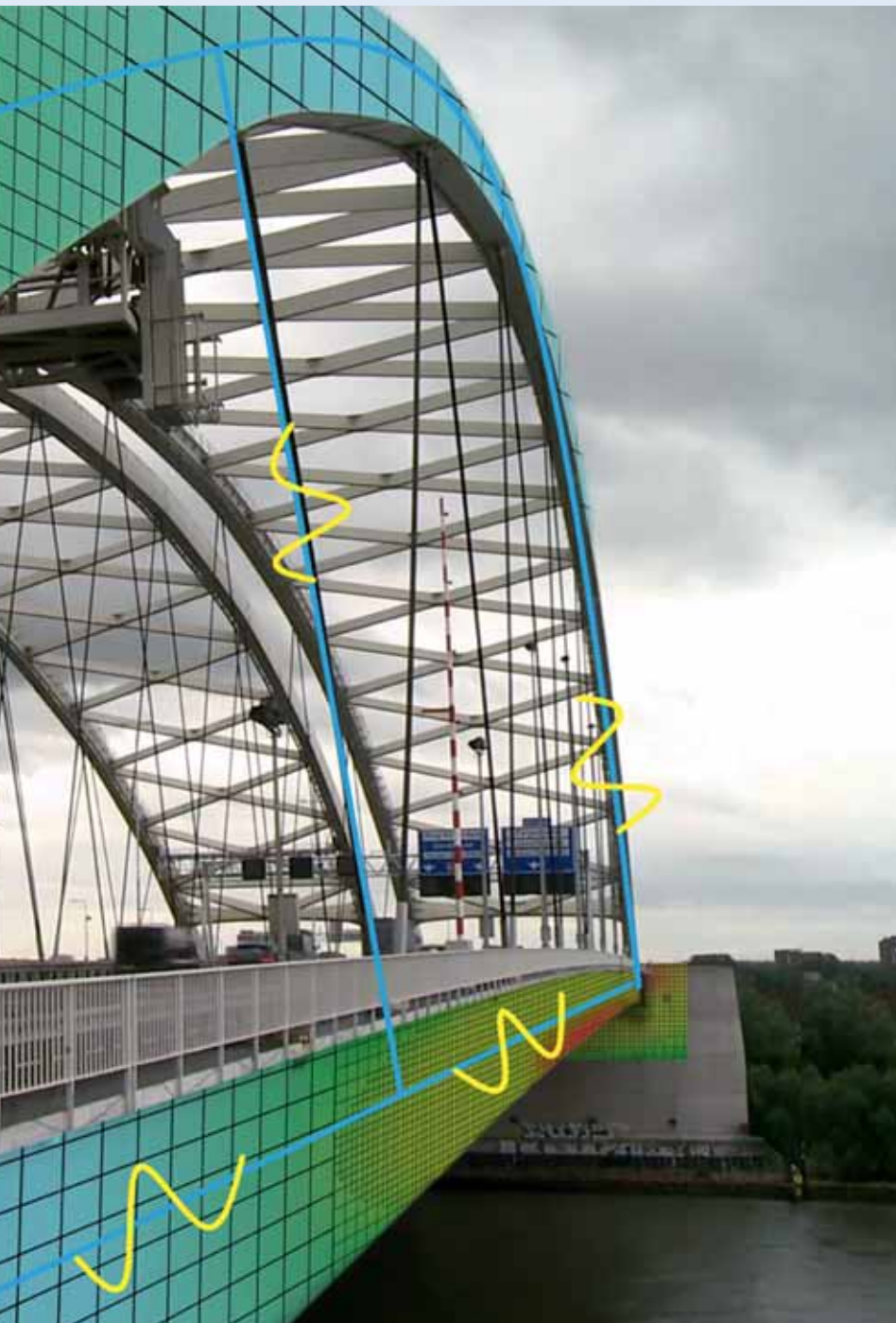
Joep Paulissen | TNO

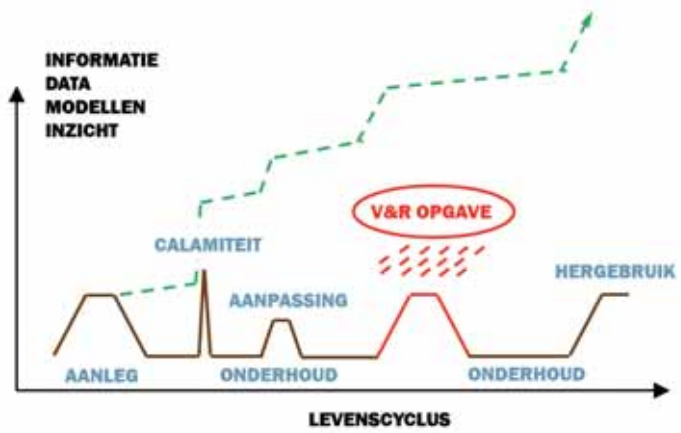
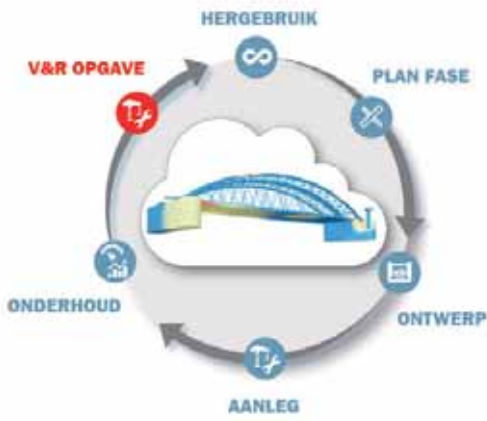


Een 'Digital Twin' of 'Digitale Tweeling', is tegenwoordig een veelgehoord en populair begrip. Ook in de bruggensector. Conceptueel hebben we er allemaal wel een beeld bij. Maar die beelden verschillen nogal. Voor de één is het een digitale weergave van het uiterlijk van de brug. Voor een ander een digitaal rekenmodel waarmee de interne krachten in de constructie berekend kunnen worden. En voor weer een ander gaat het juist vooral om een (real-time) koppeling tussen de fysieke werkelijkheid en deze digitale modellen middels sensordata. Maar die Digital Twin, wat is dat nou precies?

Ondanks, of eigenlijk juist omdat er veel partijen er vanuit hun eigen invalshoek mee bezig zijn, merk ik dat we hier nog niet goed uitkomen. Het blijven stellen van deze vraag leidt in mijn optiek ook tot een remmend effect op de doorontwikkeling van het concept tot een waardevolle en optimale toepassing voor de grote opgaven op het gebied van bruggen, viaducten en infrastructuur in het algemeen. Mijn voorstel is dan ook om de veelzijdigheid van het begrip juist te omarmen. En met elkaar te kijken hoe we de vele kennis en initiatieven die er al zijn, bij elkaar kunnen brengen. Om zo tot optimale ontwikkeling en benutting voor de uitdagingen op het gebied van bruggen te komen.

Dat deze uitdaging groot, complex en verweven is, is inmiddels alom bekend. Bruggen zijn een cruciale schakel in het functioneren van internationale, landelijke en regionale mobiliteits- en transportnetwerken. Veel van deze netwerken zijn aangelegd in de tweede helft van de 20^{ste} eeuw. De vraag is of en hoe lang onze bruggen nog geschikt zijn om de toegenomen mobiliteits- en transportvraag op een veilige en toekomstbestendige manier af te wikkelen. Bruggen zijn kostbare en technisch ingewikkelde objecten, die een aanzienlijk beslag leggen op grondstofgebruik, CO₂-uitstoot en op vrij specifiek en beperkt beschikbaar 'human capital'. Daar bovenop maken bruggen als objecten onderdeel uit van een veel groter geheel. De technische staat, beschikbaarheid, het uiterlijk en het toekomstperspectief van een brug heeft grote impact op de directe omgeving en het functioneren van onze mobiliteitsnetwerken. De uitdaging: hoe houden we onze brug-arealen op een veilige, beschikbare, duurzame, betaalbare en behapbare wijze in stand?





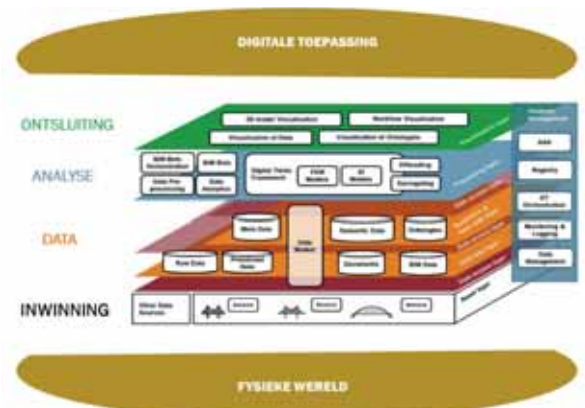
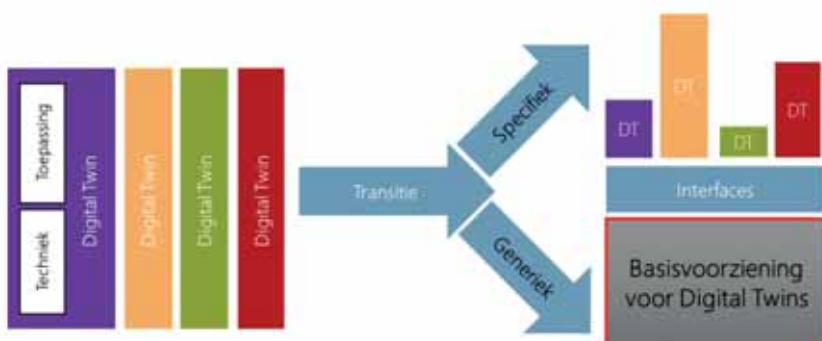
De visie van TNO is dat hiervoor een beter geborgde, meer integrale en geüniformeerde, digitale informatievoorziening gedurende de levenscyclus van bruggen noodzakelijk is. Gezamenlijke doorontwikkeling van een uniforme basisvoorziening voor generieke data- en IT-aspecten, en specifieke Digital Twin toepassingen, toegespitst op de levenscyclus van bruggen, kan hierbij een waardevol hulpmiddel bieden. Op deze wijze denken wij dat informatie, data, inzichten en kennis die beschikbaar komt tijdens de levenscyclus beter geborgd, gestapeld en benut kunnen worden. Over de grenzen van organisaties en disciplines heen. Hiermee voorkomen we dat telkens opnieuw, aan de voet van de berg begonnen moet worden als een nieuwe uitdaging in de levenscyclus van een brug zich aandient.

Realisatie van een dergelijke verandering is een uitdaging op zich voor de sector. Technisch inhoudelijk maar ook organisatorisch. Het zal de manier van samenwerken en het delen van data, informatie en kennis doen veranderen. Kortom een systeemverandering. Aan de andere kant, de urgentie is daar, en als we ons laten inspireren door het historisch perspectief dan kan het lukken. In de 19^e en 20^e eeuw zijn we namelijk ook in staat geweest om onze fysieke spoor- en wegnetten aan te leggen. Ook geen kleine uitdaging.

Dus vandaar mijn stelling: *“in de 21^e eeuw gaat het ons ook lukken om een netwerk van Digital Twins aan te leggen”*. Dit vertrouwen is mede gebaseerd op de vele initiatieven die al plaatsvinden in de sector, bij TNO, andere kennisinstellingen, opdrachtgevers en marktpartijen. In de markt en bij kennisinstellingen vindt bijvoorbeeld veel ontwikkeling plaats op het gebied van effectieve sensor- en data-inwinningstechnieken. Neem bijvoorbeeld het visueel in kaart brengen en inspecteren van constructies met behulp van drones, en de opkomst van glasvezelsensoren. Ook op het gebied van data-interpretatie vindt veel ontwikkeling plaats. Het vermogen om grote hoeveelheden data te combineren en te interpreteren, neemt toe. We zien hierin een beweging van voornamelijk op fysica, domeinkennis en laboratoriumexperimenten gebaseerde modellen naar steeds meer door praktijk data-gevoede (hybride) of zelfs data-gedreven (A.I.) aanpakken en modellen. Dit zal uiteindelijk helpen om, afhankelijk van het vraagstuk, tot optimale samenwerking tussen waarneming, mens en computer te komen. Zo onderzoeken we bij TNO bijvoorbeeld hoe we constructieve rekenmodellen op systematische, herhaalbare en effectieve wijze met sensordata kunnen combineren om binnen de kaders van de afgesproken veiligheidsnormen toch tot zo scherp mogelijke beoordelingen van de constructieve veiligheid en levensduur van bruggen te komen. Ook op het vlak van

data-management en informatietechnologie, cruciaal voor het traceerbaar en herbruikbaar borgen van data en resultaten, is al veel initiatief. We werken toe naar een referentie systeemarchitectuur waarmee vanuit een generieke basis specifieke toepassingen van Digital Twins ondersteund kunnen worden. Door te werken met gescheiden systeemlagen en gestandaardiseerde bouwblokken, en door data en toepassingen van elkaar te scheiden, zetten we in op maximale herbruikbaarheid en software-onafhankelijkheid binnen het systeem. We gaan als het ware Industrieel Flexibel Bouwen met digitale bouwblokken.

Concluderend laat deze beperkte blik op de stand van zaken rondom Digital Twins voor bruggen zien dat de noodzaak, urgentie en mogelijkheden aanwezig zijn. Om verder te komen met de geschetste en benodigde systeemverandering is het nodig deelaspecten en betrokken partijen meer bij elkaar te brengen. Hiervoor is samenwerking, coördinatie en regievoering nodig. Als eerste stap hiertoe richten TNO en Rijkswaterstaat een Digital Twin Field-Lab op in de Moerdijk-brugzone. Met als ambitie om een plek te bieden, waarin partijen samen kunnen experimenteren met het bij elkaar brengen van Digital Twintechologieën. Heeft u interesse om mee te kijken, denken of doen neem vooral contact op met joep.paulissen@tno.nl





NEDERLANDSE BRUGGENSTICHTING

BRUGGEN

Brug Singelpark Leiden
© Ney & Partners

PLATFORM FIETS+VOETBRUGGEN

Uitnodiging voor 8^e symposium 10 november 2022

Het Platform Fiets+Voetbruggen is in 2014 door de Nederlandse Bruggenstichting opgericht. Het doel van het platform is het vergroten van de technische en architectonische kwaliteit van Fiets+Voetbruggen.

Locatie

Villa Jongerius, Kanaalweg 64, 3527 Utrecht
(inrit dr. M.A. Tellegenlaan)

Datum en tijd

Donderdag 10 november 2022 | 12.00 uur tot 18.00 uur

Doelgroep

Opdrachtgevers, beleidsmakers, ontwerpende en uitvoerende partijen

Inschrijven

Inschrijven kan nu via de website van de Nederlandse Bruggenstichting www.bruggenstichting.nl

Sprekers

Gert-Jan de Jong | Arc2 Architecten

Circulaire Modulaire Bruggen en TweedeLevenBrug

Martijn Veltkamp | Fibercore Europe

Bruggen bouwen met biocomposiet

Marion Kresken | ipv Delft Creatieve Ingenieurs Passerelle Zwolle

Thijs van Roosbroeck | Ney & Partners Singelparkbruggen Leiden

Gerard Ladders | Dusseldorp Infra, Sloop en Milieutechniek

Circulaire fietsbrug De Hoge Brug Ulft

Marijn Laethem | Bureau Greisch Voetgangersbrug Mechelen

ALPHEN AD RIJN VERVANGT BRUGGEN 'ONDER WKB'



1 fiets+voetgangersbruggen in Alphen ad Rijn, die vervangen worden onder de Wkb

Bewoners en gebruikers willen kwalitatief goede gebouwen. Bijvoorbeeld met een goede brandveiligheid en een laag energieverbruik. De overheid wil meer toezicht en controle in de bouw, zodat bouwers zich aan de geldende kwaliteitseisen houden. De wet Kwaliteitsborging voor het bouwen (Wkb) gaat hiervoor zorgen.

Dit keer zijn bruggen onderwerp van een Wkb-proefproject en niet, zoals in veel gevallen, bouwkundige projecten! De gemeente Alphen aan de Rijn schakelde Vertex Kwaliteitsborgers in om de kwaliteitsborging van een drietal stalen fiets+voetgangersbruggen rondom het centrum uit te voeren. Deze drie maken deel uit van een omvangrijke vervangingsoperatie van 27 bruggen in de periode 2022-2024.

Toen in juli 2021 het toetsen van de plannen was afgerond, gingen de staalprijzen omhoog. In overleg met de gemeente en de aannemer is toen besloten de uitvoering uit te stellen. Dat uitstel duurde tot begin dit jaar.

DRIE STALEN BRUGGEN

De gemeente Alphen ad Rijn besloot achttien fiets+voetgangersbruggen te vervangen volgens één bruggenstandaard. Hieronder vielen drie stalen bruggen over de watergangen:

Stortemelk	Eisenhowerlaan
Bospark	Anna van Burenlaan
Honingzwam	Dijkslootpad

De bruggen worden van eenzelfde type uitvoering, maar verschillen van afmeting. De proefprojecten zijn onder de vlag van het Ambassadeursnetwerk Alphen aan de Rijn uitgevoerd, i.s.m. aannemer Damsteegt en de gemeente, die tevens opdrachtgever is. De kwaliteitsborgingsopdracht past uitstekend in de civiele wereld, aangezien Rijkswaterstaat al sinds jaar en dag private

kwaliteitsborging inschakelt voor controle van bruggen en civiele werken in gevolgklasse 2 en 3. En op dit moment loopt ook een traject van kwaliteitsborging van een brug in Den Bosch en in Capelle aan den IJssel.

KWALITEITSBORGINGS PROCES

Allereerst zijn de berekeningen en de ontwerpen van de bruggen in dit proefproject getoetst. De Wkb schrijft voor dat de kwaliteitsborger de risicobeoordeling en het borgingplan vaststelt. Uiteraard komen deze in overleg met de aannemer en de gemeente tot stand.

Het borgingsplan vermeldt onder andere hoe er voor wordt gezorgd dat de brug aan de bouwtechnische voorschriften voldoet en waar er risico's worden verwacht. Voor de aannemer geldt dat hij de



2 controle op locatie

beheersmaatregelen uit het borgingsplan volgt, gecontroleerd door de kwaliteitsborger. Het gaat vaak over de specificatie van bestellingen. Bij deze bruggen is er sprake van prefab-onderdelen, dus vindt er ook controle plaats in de fabriek. Hoe worden bijvoorbeeld de landhoofden in de fabriek gestort?

Zodra de wapening ter plaatse is aangebracht, wordt deze op de bouwlocatie geïnspecteerd en worden er tijdens de controle foto's gemaakt. De aannemer doet dat ook. Vier keer wordt er op locatie gecontroleerd: bij het heien van de palen, het plaatsen van de landhoofden en brugdek en bij oplevering.

De laatste brug is medio mei opgeleverd. De bruggen worden in een 'trein' gefabriceerd en zoveel mogelijk opeenvolgend gerealiseerd. Omdat er sprake is van drie min of meer dezelfde bruggen, kan de controle op locatie van brug 2 en 3 minder vaak plaats vinden.

PREFAB VOOR KORTERE AFSLUITING

Het laat zich raden dat een totale afsluiting van een brug zo kort mogelijk moet zijn. Daarom worden de onderdelen zoveel mogelijk geprefabriceerd. Als de onderdelen klaar zijn, sluit de gemeente het gebied af. De

bestaande brug kan dan worden afgebroken en de aannemer heit de nieuwe buispalen. Even later volgt de korfwapening en de betonspecie in de palen en worden de landhoofden op de palen geplaatst. Nadat het beton verhard is, wordt op de landhoofden het brugdek met hekwerk geplaatst. De afwerking, beschoeiing en grondwerk vallen niet onder de kwaliteitsborging.

De aannemer is zowel producent als bouwer in dit Wkb-project. Wij vroegen Paul de Vos, adviseur van de aannemer, naar zijn bevindingen tijdens het kwaliteitsborgingproces. "Uit zowel dit proefproject als uit projecten met andere partijen komt naar voren dat er veel behoefte is aan duidelijkheid als het gaat om de afstemming tussen Wkb (Bouwbesluit) en de Omgevingswet.

In dit project moest er een extra hindernis worden genomen: tussen het vaststellen van de risicobeheersing/het borgingsplan en de uitvoering zat een klein jaar. In die periode is het Bouwbesluit voor fietsvoetgangersbruggen aangepast, waardoor we opnieuw naar zaken moesten kijken.

Afstemming tussen de betrokken partijen is heel belangrijk. Wie doet wat, wanneer en wie moet wat ergens van vinden? Dit is echt

een leerproces. De productie is afhankelijk van veel factoren. Bijvoorbeeld uitgestelde levering van materialen. En dat heeft zijn weerslag op de bouwfase. Vervolgens moeten plannings opnieuw op elkaar worden afgestemd, met name tussen aannemer en kwaliteitsborger. Dat is best lastig. In dit specifieke proefproject is er sprake van een kwaliteitscontrole op de productielocatie en op de bouwplaats. Immers wij zijn opdrachtgever voor onze onderaannemers en bouwer. Voor een kwaliteitsborger is dat ook lastig met hun eigen planning. Dit is een leerproces in de proefprojecten!"

INTERNE WERKGROEP

De gemeente Alphen a/d Rijn schakelde een projectleider in voor dit proefproject, die voor het eerst ervaring met een proefproject voor de Wkb op deed. Vooral de rol als opdrachtgever moesten we als gemeente nog verkennen. Een duidelijke aanpak binnen de gemeente waar het gaat om de Wkb, ontbrak. De projectleider moest de kennis bij anderen en bij de kwaliteitsborger vergaren. Daarbij kwam dat de projectleider niet vanaf het begin betrokken was en daardoor een informatieachterstand had. Omdat de bouwer natuurlijk al vanaf het begin was betrokken, leverde dat hier en daar wat frictie op.

Wat zijn de *lessons learned*? Gemeenten moeten zich realiseren wat de Wkb betekent voor hun beleid:

- Wie neemt het leiderschap op zich?
- Wat doe je wanneer de Wkb zich aandient?
- Wie draagt de verantwoordelijkheid bij een Wkb-bouwproject en welke disciplines zijn erbij betrokken?
- Hoe krijg je de juiste kennis op de juiste plek?
- Wie bepaalt of iets onder de Wkb valt? Et cetera.

Tip van Sander Wools, projectleider gemeente Alphen a/d Rijn: "formeel een interne werkgroep met een vertegenwoordiging uit diverse afdelingen om al die vragen te beantwoorden. Het mooie is dat hier nou precies proefprojecten voor bedoeld zijn. Om uit te vogelen hoe in dit geval de gemeente zich kan voorbereiden op de Wkb."



BOUW GESTART VAN ENGELS LANGSTE SPOORWEGBRUG



Een lanceerbalk van 700 ton is begonnen met het werk aan de eerste en langste brug van de HS2 hogesnelheidslijn: De Colne Valleybrug. Deze brug strekt zich uit over meer dan 3,4 km over een reeks meren en waterwegen tussen Hillingdon en de M25 net buiten Londen.



Het ontwerp van de Colne Valleybrug is geïnspireerd op het springen van een steen die over het water wordt gegooid

De 160 m lange lanceerbalk is de enige in zijn soort in het VK en zal worden gebruikt om de betonnen brugsegmenten die de overspanningen van de brug gaan vormen, op hun plaats te tillen. Zodra elke sectie is voltooid, zal de lanceerbalk zichzelf naar voren verplaatsen om voor de volgende fase ingezet te kunnen worden.

Het HSL-project is bedoeld om de spoorverbindingen tussen Londen, Birmingham en het noorden te verbeteren, de economie op een hoger plan te brengen en een CO₂-arm alternatief te bieden voor auto- en vliegverkeer.

Er zijn in totaal duizend brugsegmenten nodig, elk met een massa tot 140 ton. Omdat het viaduct licht slingerend door het valleilandschap loopt, hebben alle segmenten een net iets andere vorm. Ze worden ter plaatse vervaardigd in een speciaal gebouwde, tijdelijke fabriek, dicht bij het noordelijke landhoofd.

De lanceerbalk werd oorspronkelijk gebouwd in 2004 en werd voor het eerst gebruikt tijdens de bouw van het Hong Kong East Tsing Yi Viaduct. De lanceerinstallatie heet 'Dominique' vernoemd naar-ingenieur Dominique Droniou, die een leidende rol speelde bij het ontwerp en de ontwikkeling ervan.

Zesenvijftig pijlers met een massa van elk ongeveer 370 ton worden gebouwd langs de Colne Valley voor de liggers, waarbij de lanceerbalk van de ene pijler naar de andere gaat en de brugsegmenten gaandeweg worden geïnstalleerd. Aan weerszijden van de centrale pijler wordt steeds één segment geplaatst, waarbij de uitkragende elementen de constructie in evenwicht houden. Door de segmenten worden voorspankabels getrokken om de trekkrachten op te nemen en de elementen tegen hun voorgangers aan te trekken.

De 100 m lange prefab elementenfabriek, waar de brugsegmenten worden vervaardigd, zal op het hoogtepunt van de bouw wekelijks zo'n 12 segmenten storten met behulp van een 'match-casting'-techniek. Zodra de bouw is voltooid, worden de fabriek

en de omliggende gebouwen verwijderd en wordt het hele gebied tussen het viaduct en de Chiltern-tunnel omgevormd tot een gebied van kalkgrasland en bos als onderdeel van het 'groene corridor'-project van HS2.

Het ontwerp van de Colne Valleybrug is geïnspireerd op het springen van een steen die over het water wordt gegooid, met een reeks overspanningen, sommige tot 80 meter lang, die de spoorlijn ongeveer 10 meter boven het oppervlak van de meren, de rivier de Colne en het Grand Union Canal voert. Laag in het landschap, met grotere overspanningen zal de brug de meren overspannen, met kleinere overspanningen voor de aanbruggen. Dit ontwerp is gekozen om uitzicht over het landschap mogelijk te maken, de CO₂-voetafdruk van het viaduct t.p.v. de meren te minimaliseren en het uitzicht over de natuurlijke omgeving te verbeteren.

Het enorme bruggenproject staat onder leiding van Align JV, de hoofdaannemer van HS2 – bestaande uit Bouygues Travaux Publics, Sir Robert McAlpine en VolkerFitzpatrick.



NEDERLANDSE BRUGGENSTICHTING

BRUGGEN

WWW.BRUGGENSTICHTING.NL

