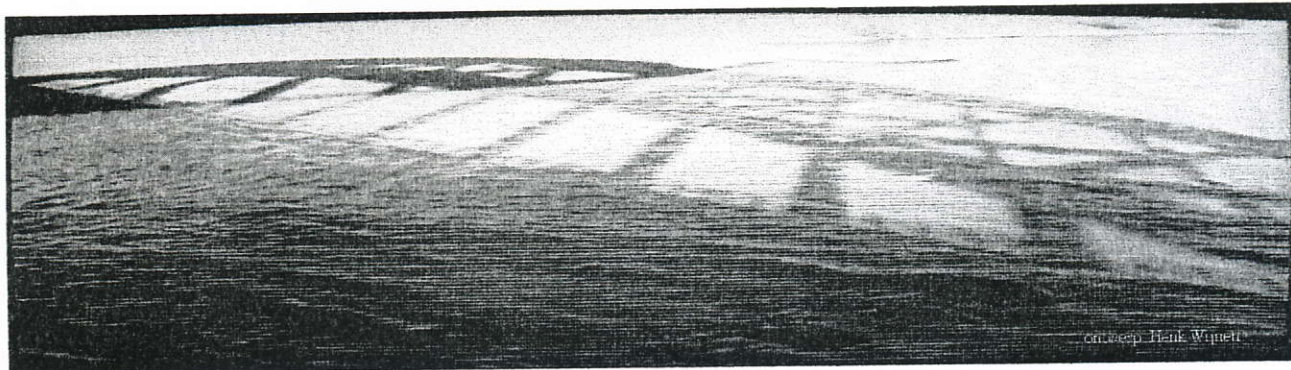


HET COMPLEX

12 BRUGGEN

Aanvulling
op

AANVRAAG



Walkade 15 3401 DR IJsselstein tel/fax 030 687 29 34

IJsselstein, 22 maart 2006

Aanvulling op de aanvraag "aanwijzing beschermd monument van de 12 bruggen van het RWP 1927"

Staatssecretaris van OCW
Broederplein 41
3703 CD Zeist

Geachte Staatssecretaris van OCW,

Ter aanvulling op de aanvraag "*aanwijzing beschermd monument van de 12 bruggen van het Rijkswegenplan 1927*" d.d. 29 september 2005, sturen wij u de publicatie:

"HET COMPLEX: Samenvatting van de aanvraag tot aanwijzing beschermd monument van de 12 bruggen van het Rijkswegenplan 1927".

De inleiding van deze publicatie bevat nieuwe informatie en is uiterst relevant voor de aanvraag.

Wij verzoeken u:

1. de publicatie bij te voegen bij de behandelende stukken onder nummer: MS-2005-4335/4336/4338/4339/3940/4342/4343/4344/4346;
2. de publicatie te versturen aan de betrokken gemeenten, provincies en Raad voor Cultuur en deze instanties te wijzen op de nieuwe informatie die in 'de inleiding' verwerkt is.

Wij zijn u hoogst erkentelijk wanneer u aan ons verzoek wilt voldoen.

hoogachtend
namens Stichting Boogbrug Vianen

Wim van Sijl
Walkade 15
3401 DR IJsselstein
t/f 030 6872934

STICHTING BOOGBRUG VIANEN



HET COMPLEX

SAMENVATTING VAN DE AANVRAAG TOT
AANWIJZING BESCHERMD MONUMENT
VAN DE 12 BRUGGEN VAN HET RIJKSWEGENPLAN 1927

STICHTING BOOGBRUG VIANEN

Walkade 15

3401 DR IJsselstein

telfax 030 6872934

KvK: 30150201

ING bank 67.54.19.484

fotografie: Hugo Boxhoorn
illustraties: Arthur Hermans, Unplugged
tekst inleiding: Wim van Sijl
opmaak: Bart Rietveld
foto omslag, brug bij Vianen: Bart Rietveld
beschrijvingen van de bruggen: Nederlandse Bruggen Stichting, uit:
Bruggen in Nederland 1800-1940 deel 1,
Nederland, 1997: ISBN 90 5345 100 5

oplage: 100

uitgave: maart 2006

ISBN-10: 90-800528-9-2

ISBN-13: 978-90-800528-9-5

Met dank aan: Corien Alsbach, Yk Amei, Nederlandse Bruggen Stichting, Leo Oorschot,
Bart Rietveld, Nico Scholten, Anke Schuijlenburg, Henk Wijnen,
Jan Willem Zuidhoek,

Geraadpleegde boeken:

- Nederlandse Bruggen Stichting, *Bruggen in Nederland 1800-1940 deel 1*, Nederland, 1997: isbn 90 5345 100 5
- Nederlandse Bruggen Stichting, *Bruggen, visie op architectuur en constructie*, Nederland, 2004: isbn 90 5345 258 3
- Stichting Historie der techniek, *Nederlandse ingenieurs en hun kunstwerken*, Nederland, 1994: isbn 90 6011 886 3
- Rijkswaterstaat, *200 jaar Rijkswaterstaat*, Nederland, 1998: isbn 90 288 6518 7



SAMENVATTING VAN DE AANVRAAG

*tot aanwijzing beschermd monument van het complex
de 12 bruggen van het Rijkswegenplan 1927*

ingediend bij de
Staatssecretaris van OCW

door
STICHTING BOOGBRUG VIANEN

d.d.
29 september 2005

1

INLEIDING
ontstaan, bouw en vernieling

2

DE AANVRAAG
*inclusief foto's, illustraties, omschrijvingen,
landkaarten en schematische tekeningen*

Inleiding

ONTSTAAN VAN DE 12 BRUGGEN

Elke eeuw heeft zijn eigen specifieke herinneringen die kenmerkend zijn voor dat tijdvak.. De 17e eeuw wordt herkend aan de ontwikkelingen van de internationale scheepvaart gekenmerkt door de VOC en de Nederlandse wereldvloot. De 19e eeuw wordt vooral herkend aan de grootschalige ontwikkelingen van het spoorwegennet en alles wat daar mee verbonden is. De 20e eeuw wordt herinnerd als een eeuw waarin de automobilititeit tot bloei komt en een eeuw waarin deze de Nederlandse economie, samenleving en landschap op zeer grote wijze beïnvloed. Kenmerkend daarbij zijn de ruimtelijke indeling van ons land, die door het wegennet definitief verandert, en de ontsluiting van de achtergebleven gebieden die door deze wegen ontstaat. Hoewel ook de luchtvaart in de 20e eeuw haar intrede doet brengt deze ontwikkeling pas de laatste decenia een algehele invloed op mensheid, globalisering en toeristenindustrie. Mogelijk dat luchtvaart en ruimtevaart de 21e eeuw zal kenmerken.

De grondslag voor het succes van de automobilititeit lag in Nederland vooral in het Rijkswegenplan 1927: een plan met grote visionaire ambities. Tot in alle uithoeken moesten nieuwe wegen worden aangelegd en oude wegen worden verbeterd. De aanpak van het plan was groots en integraal van opzet. Deze vooruitstrevendheid was in de westerse wereld nog niet voorgekomen en gold voor meerdere landen als voorbeeld. Zo trof Duitsland bijvoorbeeld pas in 1933 voorbereidingen voor een integraal rijkswegenplan. Specifiek onderdeel van het Nederlandse plan betrof het grote aantal kruispunten van wegen en grote rivieren. Dit was een typisch Hollands probleem vanwege de uitgestrekte delta die op meerdere plaatsen overbrugd moest worden. Gekozen werd voor een kostbare maar degelijke oplossing. Ter vervanging van oude veerponten moesten door Rijkswaterstaat 12 grote bruggen gebouwd worden.

Ingenieur Harmsen, naast Lely en Blanken één van de belangrijkste ingenieurs van Nederland, kreeg de opdracht om, onafhankelijk van het wegenprogramma, een bruggenprogramma te organiseren waarbij als belangrijkste randvoorwaarde gold dat de bruggen in eigen land gefabriceerd moesten worden. Daartoe richtte hij eerst een 'Bruggenbureau' op, en begon met een kleine groep tekenaars en ingenieurs voortvarend aan het uitwerken van een project dat 15 jaar in beslag zou nemen en het grootste bouwproject van de eerste helft van de 20e eeuw zou worden.

Na het in 1890 gereedgekomen programma voor de spoorbruggen was er in Nederland voor het ontwerpen en bouwen van grote bruggen weinig nieuwe kennis ontwikkeld. Het Bruggenbureau moest deze kennis allereerst op peil brengen. Voorts kregen de ingenieurs van het Bruggenbureau de opdracht om bij het ontwerpen van de bruggen nieuwe constructies te onderzoeken en zondig toe te passen. De esthetische vormgeving was hierbij een bepalende factor en daar had Harmsen een uitgesproken mening over. Hij had de overtuiging dat een goed ontworpen constructie een vanzelfsprekende schoonheid bezat.

De eerste brug van het Rijkswegenplan 1927, de brug bij **Zwolle**, was als ontwerp reeds door vroegere ontwikkelingen vastgesteld. Het Bruggenbureau wijzigde delen van het ontwerp en nam de bouw in productie.

De tweede brug, gelegen bij **Keizersveer**, was de eerste brug die geheel door het Bruggenbureau ontworpen en voltooid werd. Hier werd voor een vakwerkligger gekozen om reden dat dit een beproefde constructie was waarmee de nodige ervaring kon worden opgedaan. Bij de derde brug, gelegen bij **Maastricht**, lag de complexiteit niet zo zeer in het construeren van een grote overspanning maar in de wijze waarop de nieuwe brug in relatie zou komen te staan tot de oude Sint-Servaasbrug. Gekozen werd voor een betonnen gewelfbrug met over de doorvaartopening een stalen portaalbrug. Het Bruggenbureau had met

deze derde brug van het Rijkswegenplan 1927 zijdelingse bemoeienis. De aandacht was vooral gericht op de ontwikkeling van grote stalen bruggen over de brede rivieren en uitgestrekte uiterwaarden. Harmsen was druk doende om met voortvarendheid indrukwekkende prestaties voor te bereiden.

Zo moest er over de Waal bij **Zaltbommel** naast de bestaande spoorbrug een brug met een lengte van 913 meter gebouwd worden. Hij koos voor een vakwerkligger omdat deze het best harmonieerde met de spoorbrug. De hoofdvorm onderscheidde zich echter aanmerkelijk van die van de spoorbrug waardoor een bijzonder ensemble van vakwerkliggers ontstond. Naast de bijzondere verschijningsvormen bleken de lange stalen bruggen ook een scharnierpunt in de tijd te symboliseren. Er was naast het spoor een nieuwe infrastructuur gelegd. De grote lengte der bruggen vormde een gewricht van de tijd waar het keerpunt van trein naar auto een zichtbaar feit was geworden.

Met de ervaringen en de nieuwste kennis uit het buitenland werkte Harmsen en zijn medewerkers hierna aan drie nieuwe constructies tegelijkertijd. Bij Arnhem, Vianen en Nijmegen waren drie type boogbruggen in ontwikkeling.

Bij **Arnhem** koos Harmsen voor een vollewandligger die op vier punten rustte en waarvan de hoofdoverspanning, gelegen boven de Rijn, verstijfd werd door een staafboog.

De hoogte van het wegdek van de aanbruggen correspondeerde met de hoogte van de vollewandligger van de hoofdoverspanning, waardoor een aansluitende dikke lijn ontstond die boven de rivier door de boog geaccentueerd en versterkt werd. Hiermee was een nieuw icoon in het rivierenlandschap verschenen. Ze was vooralsnog niet de laatste.

De vrijheid en de bezieling waarmee de bruggen bij Vianen en Nijmegen ontworpen werden versterkte de revolutionaire ontwikkelingen.

Bij **Vianen** werd de ligger gebogen waardoor een nieuw type brug ontstond. De spatkracht uit de boog werd opgevangen door een trekband die, geïntegreerd in het slanke wegdek, aan de boog kwam te hangen. De constructie was zo nieuw dat Harmsen in het midden van de boog een scharnier liet aanbrengen. Nadat het wegdek met beton was gestort en het eigen gewicht in de gehele constructie tot rust was gekomen werd het scharnier vast geklonken. Achteraf bleek dit scharnier overbodig. Om het plooiën van de koker te verhinderen werden tegen de bogen ook nog plooiverstijvingen geklonken. Deze verstijvingen, die uit noodzaak geboren waren, bleken het unieke beeld van de bogen te versterken en bevestigden daarmee de inzichten van Harmsen als hij sprak over de schoonheid van een goed geconstrueerde vorm. Het lijnenspel van de brug bij Vianen had een zuivere schoonheid gekregen. Om deze te vergroten liet Harmsen ook alle rijstroken binnen de bogen vallen, dit in tegenstelling van de andere bruggen waar de rijstroken voor het langzaam verkeer buiten de hoofdconstructie waren geplaatst. Tevens kregen de bogen een zichtbaar verloop. De kokers waren bovenin beduidend hoger dan onderin de boog. De elegante beweging was bedoeld om een rustige hoofdvorm te verkrijgen, maar de beweging verborg echter ook een zekere dynamiek: ze liet zien dat er een definitief keerpunt in de bruggenbouw was geschied.

Nog was het hoogtepunt niet bereikt. Dat kwam met de ontwikkeling van de brug bij **Nijmegen**, de zevende brug van het Rijkswegenplan 1927. Uit stedenbouwkundige overwegingen en vanwege eerder gemaakte plannen, koos Harmsen hier aanvankelijk voor een boogbrug met trekband. Maar om esthetische redenen en omdat men vanuit Nijmegen zicht wilde houden op de prachtige achterliggende rivierbocht verviel de trekband hetgeen grote gevolgen had voor de gehele constructie. Ten eerste moesten nu de horizontale spatkrachten door de pijlers worden opgevangen die daardoor forse dimensies aannamen. Ten tweede kwamen de 'voetpunten' ofwel de 'geboorten van de bogen' lager te liggen hetgeen noodzaakte de hoofdoverspanning te vergroten van 220 meter naar 245 meter. Met deze uitzonderlijke overspanning werd de brug bij Nijmegen toentertijd de grootste boogbrug van Europa en concurreerde ze met de Kill van Kull in New York en de Sydney Harbor Bridge. De monumentale bogen, zijnde de hoofdliggers, werden uitgevoerd als vakwerkbogen van het tweescharniertype. In samenspel met de bogen van de aanbruggen ontstond er een spectaculair schouwspel van gebogen lijnen, een waarachtig meesterwerk

van Harmsen en het Bruggenbureau.

Met gelijk blijvende kwaliteit en enthousiasme werden de overige vijf bruggen ontworpen. De bruggen bij **Moerdijk** en **Dordrecht** werden als moderne vakwerkligger uitgevoerd, simpel om het feit dat ze naast reeds bestaande vakwerkliggers kwamen te liggen.

De brug bij **Hedel** kreeg dezelfde constructie als de brug bij Vianen, met dat verschil dat de dimensies beduidend kleiner waren.

Voor de brug bij **Hendrik Ido-Ambacht** koos Harmsen voor een type boogbrug met trekband. De bogen werden om esthetische redenen uitgevoerd als vakwerkbogen. Opmerkelijk feit is dat de hangers van deze brug gelast werden. Alle 12 bruggen waren in hun geheel geklonken omdat met lasverbindingen nog te weinig ervaring was opgedaan. De revolutie van het lassen kreeg dus hier zijn eerste beslag.

Bij de laatste brug van het Rijkswegenplan 1927, gelegen bij **Deventer** koos Harmsen voor een zelfde soort constructie als in Arnhem. Ook hier was de hoogte van de aanbruggen gelijk aan die van de vollewandligger en vloeide de totaallijn van de brug als een icoon aan de horizon. Het keerpunt in de bouwhistorie was met deze 12e brug een onomkeerbaar feit geworden.

Als kroon van het rijkswegenplan prijkte de bruggen in stad en landschap. De veelvormigheid van de groep tekende een evolutionaire kwaliteit. Waar de vakwerliggers refereerde aan de 19e eeuw spande de boogbruggen een nieuwe eeuw. Gezamenlijk scharnierde zij het tijdsgewricht van de 20e eeuw.

BOUW EN VERNIELING VAN DE 12 BRUGGEN

In de 30er jaren was de economische situatie in de gehele wereld uiterst kritiek. De mensheid was naarstig op zoek naar nieuwe samenlevingsstructuren en nieuwe politieke systemen. Het interbellum was weliswaar een tijdvak van vrede maar in de kern woekerde WOI vrijelijk rond. Op alle continenten polariseerde tegengestelde politieke en sociaal-economische krachten. Daarnaast groeide er een exponentiële technologische revolutie. In de metaalindustrie volgden noviteiten elkaar in grote snelheid op, in de vliegtuigindustrie werden nieuwe metalen en technieken toegepast, betere kwaliteit van het staal en betere bewerkingen brachten nieuwe toepassingen en mogelijkheden. Het industriële tijdperk groeide naar hoogtijdagen. Het grootste succes ontstond in de autoindustrie waar op de lopende band miljoenen voertuigen geproduceerd werden. Het was een tijdvak waarin een ware revolutie plaatsvond die de romantische tijd definitief afsloot. Ook in de ruimtelijke omgeving werd de revolutie zichtbaar. In 40 jaar tijd veranderde het landschap meer dan de 500 jaar daarvoor. Hier was de automobilitéit debet aan. Op mondiaal niveau groeide het nieuwe fenomeen dat gekenschetst werd als 'de auto': het geniale triumviraat van roerloosheid, siddering en bewegende delen, dat elke wens tussen genot en macht vervuld (Ritzerfeld).

In Nederland organiseerden het bedrijfsleven en de ANWB in 1920 een congres om te onderzoeken hoe een goed wegennet te realiseren was. Er werden naar het buitenland reizen gemaakt om te zien hoe daar nieuwe wegen werden aangelegd. Opvolgende congressen zorgden voor een levendige discussie en de regering werd onder druk gezet om spoed te maken voor een nieuw wegennet. Na veel onderzoek presenteerde ir. Van den Broek in 1926 het Rijkswegenplan, klaar om te worden uitgevoerd. Verbeteringen en aanpassingen van de oude wegen waren in detail omschreven, vele nieuwe tracé's werden geïntroduceerd. Er lag een nieuw netwerk van doorgaande wegen op de oude landkaart. Het plan werd in eerste instantie op basis van het wegenbelastingstelsel goedgekeurd, vervolgens volgde de goedkeuring voor uitvoering. Onenigheden tussen staat en provincie inzake de provinciale wegen werden opgelost. Met een snelle en adequate uitvoering van het hoofdwegenplan werd een aanvang gemaakt.

De economische crisis van de 30er jaren was vreemd genoeg geen reden om de plannen niet uit te voeren. De werkloosheid was juist een stimulans. Grote delen van het plan werden in het kader van de werkverschaffing aanbesteed. Ook in de staalnijverheid waren de gevolgen van de crisis merkbaar. Opdrachten stagneerden, investeringen werden niet gemaakt. Er dreigde in deze sector een onafwendbare terugval in de productie. De bouw van de 12 bruggen bracht echter uitkomst. Het besluit om de bruggen niet in het buitenland aan te besteden maar in eigen land te produceren bracht redding voor de grote staalverwerkende bedrijven die ieder een evenredige hoeveelheid werk toebedeeld kregen. Als spin in het web verdeelde het Bruggenbureau de quantums middels een zogenoemde 'quantumregeling'. Door deze regeling kon het zijn dat een brug door meer dan zes verschillende constructiebedrijven en scheepswerven geproduceerd werd. Uit de samenwerking tussen de verschillende bedrijven, de staat en de ingenieurs ontpopte een vruchtbare coherentie. Tijdens de wederopbouw bleek deze coherentie een positieve uitwerking te hebben waarop de Nederlandse staalnijverheid internationaal voorspoedig kon doorgroeien.

Net nadat de bruggen fonkelend in het rivierenlandschap lagen brak WOII uit en onttaarde de wereld in duisternis. De stalen constructies, met veel energie gebouwd en met veel ceremonie door Koningin en hoge functionarissen geopend, werden allen vernield. De nieuwe symbolen van de vooruitgang werden door vriend en vijand van hun pijlers geschooten. In strategisch opzicht bleken de bruggen grote waarde te bezitten. Het waren de nieuwe bolwerken waar hevig om gestreden kon worden. Vier bruggen werden nadat ze waren hersteld zelfs een tweede maal vernield. De lotgevallen van de grote bruggen, inclusief de spoorbruggen, kenmerkte het dramatische keerpunt van de 20e eeuw. Beelden van kapotgeschoten pijlers en neergehaalde stalen bruggen drongen als nieuwe symbolen het collectieve bewustzijn binnen.

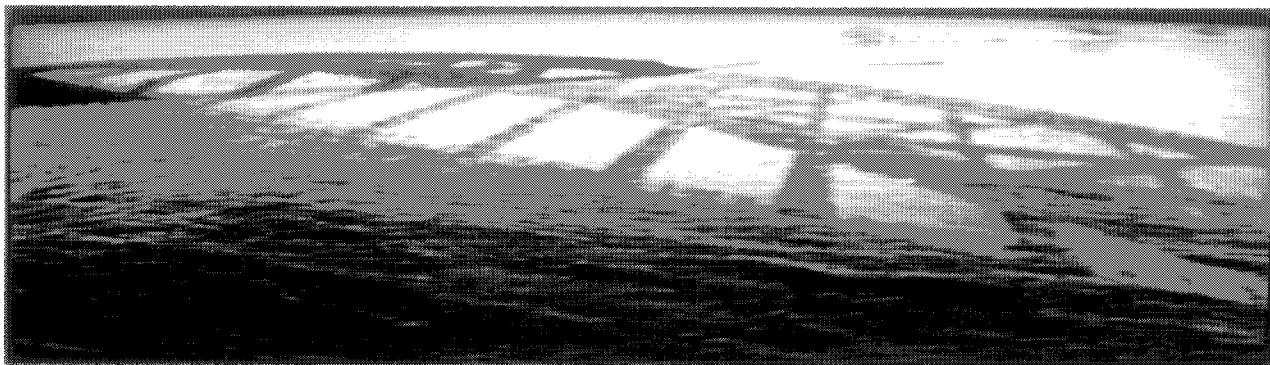
Na de geweldsjaren herstelde men met grote voortvarendheid alle bruggen in de oorspronkelijke vormen. De moderne tijd van welvaart trad aan en kon op de nieuwe infrastructuur van de 30er jaren voorspoedig gedijen. Als landmarks van de vooruitstrevendheid verdrongen de bruggen de herinneringen van de oorlog. Automobilisten ervaarden een passage over grote rivierbruggen als een indrukwekkende belevenis, een genot, een overgang naar de toekomstige wereld.

Vanwege de gestage groei van het autopark slibte de wegen echter in de 70er jaren steeds vaker dicht en ontstonden er dagelijks file's. De snelwegen keerde zich in trage flessenhalzen. Maar nieuwe rijkswegenplannen en nieuwe bruggen zorgden voor ontlasting en oplossingen. Naast tien bruggen werden voor het snelverkeer nieuwe bruggen of tunnels gelegd en twee bruggen werden verbreed en bleven deel uitmaken van de snelwegen. De oude bruggen die geen dienst meer deden voor het snelverkeer werden hergebruikt en kregen functies voor het regionaal verkeer. Voor twee bruggen is dit hergebruik in studie.

Evident is dat de 12 bruggen buitengewone kwaliteiten en intrinsieke waarden bezitten. Met de aanvraag tot aanwijzing beschermd monument van de 12 bruggen wordt een nationale aanzet gegeven tot waardering van het complex. De cultuurhistorische en geografische verbondenheid zijn vooralsnog onvoldoende doorgemeten, gewogen en bediscussieerd.

Deskundigen en belanghebbenden hebben nu de taak hier uitgebreide studie van te maken. Zij mogen oordelen of de 12 bruggen de spiegels van het interbellum zijn, of de bruggen voldoende kunnen spreken als ijkpunten van onze delta en als historische landmarks van het wegennet.

Een ding is zeker: de 12 bruggen zijn de stalen scharnieren van land en water, van verleden en toekomst en als groep reflekteren ze de nationale kenmerkende identiteit van de 20e eeuw.



Walkade 15 3401 DR IJsselstein tel/fax 030 687 29 34

ontwerp Henk Wijnen

IJsselstein, 29 september 2005

datum

aanvraag tot aanwijzing beschermd monument van
de 12 bruggen van het Rijkswegenplan 1927

onderwerp

gericht aan

Staatssecretaris van Onderwijs Cultuur en Wetenschap
p/a Rijksdienst voor de Monumentenzorg
Broederplein 41
3703 CD Zeist

Geachte Staatssecretaris,

Stichting Boogbrug Vianen, zetelend te IJsselstein en kantoor houdende aldaar aan Walkade 15, ten deze rechtsgeldig vertegenwoordigd door haar bestuurder Wilhelmus Johannes van Sijl, wonende te IJsselstein aan de Walkade 17,

verzoekt u hoge uitzondering te maken op de
'tijdelijke beleidsregel aanwijzing beschermde monumenten van d.d. 14 juli 2004'
en het topmonument

**DE 12 STALEN BRUGGEN OVER DE GROTE RIVIEREN
GEBOUWD IN HET KADER VAN HET RIJKSWEGENPLAN 1927**

hierna te noemen "de 12 bruggen"
aan te wijzen als beschermd Rijksmonument.

De 12 bruggen, gebouwd in de periode 1930-1943, vormen een groep bruggen die cultuurhistorisch onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn. De groep, bezit voor de Nederlandse geschiedenis en de Nederlandse geografie, een onmisbare ijkwaarde en is toonaangevend voor de belangrijkste stromingen in de Nederlandse bruggenbouw.

In de navolgende onderwerpen, aanwijzingsbeleid, waardenstellingen, objectbeschrijving en bijlagen wordt de aanvraag verantwoord.

Stichting Boogbrug Vianen ziet een deskundige oordeel en aanwijzing van de 12 bruggen met vertrouwen tegemoet.

Hoogachtend,
namens Stichting Boogbrug Vianen

W.J. van Sijl

AANWIJZINGSBELEID

Tijdens de beoordeling van de 12 bruggen in het Monumenten Inventarisatie Project en Monumenten Selectie Project hebben onrechtmatigheden plaatsgevonden. Deze onrechtmatigheden konden voortduren omdat de complexiteit van de groep groot is en omdat de beoordelingscriteria door het ontbreken van informatie niet goed vastgesteld konden worden. Hierdoor zijn acht waardevolle bruggen onbeschermd gebleven, waarvan momenteel twee bruggen door sloop bedreigd worden. Voor vier bruggen geldt reeds een beschermde status.

Op 22 juli 2004 heeft Stichting Boogbrug Vianen u verzocht de 12 bruggen bij de UNESCO als Nederlands Werelderfgoed voor te dragen.

Uw antwoord d.d. 14 oktober 2004 luidde dat het Nederlandse beleid rond het Werelderfgoed de uitgangspunten van de Global Strategy volgt, dat deze vooral gericht is op Werelderfgoed welk buiten de 'westerse wereld' ligt en op erfgoed dat niet of nauwelijks op de Lijst van het Werelderfgoed voorkomt en dat u van dit voorgenomen beleid niet af wilt wijken. Voorts wees u op het feit dat de 12 bruggen nationaal beschermd moeten zijn om genomineerd te worden.

In reactie op uw antwoord en ter versterking van onderhavige aanvraag stellen wij in deze dat de groep van 12 bruggen een categorie vertegenwoordigt die nog niet op de Lijst van het Werelderfgoed voorkomt en op grond hiervan genomineerd kan worden. Wanneer de Global Strategy de nodige successen heeft bereikt en er nieuwe nominaties van westerse landen mogelijk zijn kan de groep van 12 bruggen alsnog voorgedragen worden. Betreffende nationale bescherming van de 12 bruggen dient onderhavige aanvraag.

Voor één van de 12 bruggen, de brug over de Waal bij Zaltbommel, heeft Stichting Boogbrug Vianen d.d. 21 oktober 2002 een aanvraag tot aanwijzing beschermd monument bij u ingediend. Op d.d. 13 mei 2004 heeft u besloten deze brug niet aan te wijzen als beschermd monument. Omdat Stichting Boogbrug Vianen om statutaire redenen niet-ontvankelijk werd verklaard heeft zij u niet kunnen wijzen op de onvolledige en onjuiste afwegingen die aan uw besluit ten grondslag liggen.

Omdat de brug bij Zaltbommel onderdeel uitmaakt van onderhavige aanvraag dient de brug door de in deze aanvraag gestelde criteria echter opnieuw te worden beoordeeld.

WAARDENSTELLINGEN

Stichting Boogbrug Vianen heeft de complexiteit en de intrinsieke waarde van de 12 bruggen als volgt samengevat.

- De 12 bruggen werden gebouwd in het kader van het eerste moderne integrale wegenplan ter wereld. Binnen dit plan kregen de bouw en de ontwikkeling van de 12 bruggen een geheel zelfstandige organisatie en status waardoor de samenhang onlosmakelijk werd.
- De 12 bruggen werden gesitueerd op geografisch strategische en historische plekken in het Nederlandse rivierenlandschap en werden daardoor specifieke 'landmarks' van de Hollandse Delta met plaatselijke en regionale betekenis. Landelijk vormen ze een nationaal geografische identiteit van Nederland.

- De bouwwerken onder de 12 bruggen, de zogenaamde 'onderbouw', zijn allen nog aanwezig en liggen op hun oorspronkelijke lokaties waardoor de gaafheid van de groep in grote mate intact is gebleven. Van drie bruggen is de 'bovenbouw' gewijzigd waardoor de gaafheid verminderd is.
- Om de bouw van de 12 bruggen, één van de grootste bouwprojecten tijdens het interbellum in Nederland, te kunnen realiseren werd een afzonderlijk Bruggenbureau ingericht welk buitengewoon invloedrijk is geweest op het gebied van de Nederlandse bruggenbouw en vormgeving.
- De 12 bruggen werden gebouwd onder leiding van hoofdingenieur ir. W.J.H. Harmssen, een van de grootste ingenieurs van Nederland in de 20e eeuw. Voor de vormgeving werd hij bijgestaan door de vooraanstaande ingenieur ir. A.J. van der Steur.
- Elke brug werd met grote zorgvuldigheid ontworpen met inachtneming van esthetica en inpassing in stad en landschap. De verscheidenheid in vormgeving die door deze zorgvuldigheid is ontstaan maakt de groep van 12 bruggen buitengewoon karakteristiek.
- Met de bouw van de 12 bruggen vond een bouwtechnische revolutie plaats, veroorzaakt door nieuwe materialen, technieken en kennis. De boogconstructie verdreef de aloude en bekende vakwerkligger. Op vier lokaties werden om esthetische redenen nog vakwerkliggers gebouwd terwijl op de overige acht lokaties voor een boogbrug gekozen werd die typologisch van elkaar verschilden. De 12 bruggen markeren dan ook een tijdvak waarbinnen belangwekkende bouwtechnische keerpunten hebben plaatsgevonden.
- De 12 bruggen werden allen door Nederlandse bedrijven gebouwd waardoor de staalnijverheid gestimuleerd werd. Naast werkgelegenheid in de crisisjaren bracht het bruggenproject nieuwe technologische kennis waarop de Nederlandse staalnijverheid nationaal en internationaal kon groeien.
De bruggen werden als totaalproject gebouwd door zes scheepswerven en tien constructiewerkplaatsen die ieder een afgewogen quotum kregen toegewezen. Hierdoor is niet alleen een specifieke onderlinge band tussen de bruggen ontstaan maar ontstond er ook een bijzondere relatie tussen de grote Nederlandse staalfabrieken.
- De 12 bruggen maken thans deel uit van 'lokale ensembles'. In samenhang met nabij gelegen bruggen en tunnels verrijken ze de belevingswaarde van de lokale situatie en geven hier grote meerwaarde.
- Elf van de 12 bruggen zijn in WO II vernietigd geweest en zijn daarna in oorspronkelijke vorm hersteld. Geschiedkundig en in militair opzicht hebben alle 12 bruggen een belangrijke strategische rol gespeeld en waarborgen ze plaatselijke, regionale en landelijke herinneringen.
- De uitvoering van het Rijkswegenplan 1927 was één van de grote evolutionaire ontwikkelingen binnen het interbellum. De grote verbeteringen van de infrastructuurle voorzieningen zorgde ervoor dat de automobilititeit zich sterk kon ontwikkelen waarmee een aanzet gegeven werd tot de moderne tijd. De 12 bruggen vormen de fysieke scharnierpunten van de overgangperiode naar de moderne tijd. Zij kunnen als groep omschreven worden als evolutionair tijdsgewricht.
- De 12 bruggen bezitten in zeer grote mate ensemblewaarden in de context van het Rijkswegenplan 1927, het Nederlandse delta-rivierenlandschap, het Bruggenbureau,

het oeuvre van hoofdingenieur Harmsen en de quotumregeling bij de fabricage. Om deze redenen dienen de 12 bruggen beoordeeld te worden als ensemble met in zeer grote mate cultuurhistorische samenhang.

- Wat betreft de verscheidenheid in architectuur en techniek tonen de 12 bruggen door hun verschillende ontwerpen en constructies de ware kracht van het interbellum: het doorbreken van oude patronen, het ontdekken van nieuwe waarden, het zoeken naar moderne kwaliteiten. Aan deze aspecten kunnen geen ensemblewaarden ontleend worden in de zin van eenvormigheid en materiaalgebruik. De verscheidenheid is echter dermate karakteristiek, tijdsbepalend en aan elkaar gelieerd dat de 12 bruggen een onlosmakelijke groep vormen.
- Aantasting van het ensemble c.q. de groep door sloop van een van de onderdelen betekent definitieve ondermijning van de ensemblewaarden en van de karakteristieke groepsvorming en is om deze reden cultuurhistorisch en om bouwhistorische redenen onverantwoord en onacceptabel.
- Bescherming van de 12 bruggen als groep is hoogst noodzakelijk.

OMSCHRIJVING EN KADASTRALE AANDUIDINGEN VAN DE TE BESCHERMEN OBJECTEN

- 1 **BRUG OVER DE IJSSEL BIJ ZWOLLE (KATERVEER) -1930-**
alle gegevens bij u bekend vanwege rijksbescherming

- 2 **BRUG OVER DE BERGSCHÉ MAAS BIJ KEIZERSVEER -1931-**
Kadastrale aanduiding:
Geertruidenberg rivierbrug, pijler, brughoofd
K 3424, 3797, 3798
Werkendam rivierbrug, pijler, brughoofd
P 227, 160

- 3 **BRUG OVER DE MAAS BIJ MAASTRICHT (WILHELMINABRUG) -1932-**
Kadastrale aanduiding:
gemeente Maastricht
E 2953 rivierbrug, pijlers, kanaalbrug, trappen,
brughoofd

- 4 **BRUG OVER DE WAAL BIJ ZALTBOMMEL -1933-**
Kadastrale aanduiding:
gemeente Zaltbommel
B 488 rivierbrug, pijlers, brughoofd
gemeente Waardenburg
E 294, 279, 281, 280 aanbruggen, pijlers, brughoofd

Rivierbruggen volgens het Rijkswegenplan 1927

In het Rijkswegenplan 1927 was een aantal overbruggingen van de grote rivieren voorzien. Allereerst was er een drietal noord- zuid-verbindingen.

- De weg van Rotterdam naar Breda met bruggen te Dordrecht over de Oude Maas en bij Moerdijk over het Hollandsch Diep.
- De weg van Utrecht naar 's-Hertogenbosch met bruggen te Vianen over de Lek, bij Zaltbommel over de Waal en bij Hedel over de Maas.
- De weg van Arnhem naar 's-Hertogenbosch met bruggen te Arnhem over de Rijn, bij Nijmegen over de Waal en bij Grave over de Maas. De laatste was al in 1928 gereed gekomen.

Verder was ook gepland een weg van Vianen naar Breda over Gorinchem. De brug over de Merwede bij Gorinchem kwam eerst na 1945 tot stand, wel werd bij Keizersveer de Bergsche Maas overbrugd.

Ook kwam er vanaf Rotterdam een weg oostwaarts naar de Beutue die de Noord bij Hendrik-Ido-Ambacht kruiste.

Voor de verbinding van het midden van het land met de drie noordelijke provincies, Overijssel en de Achterhoek moesten er over de IJssel bruggen komen bij Zwolle, Deventer en Doesburg. Bij Westervoort was sinds 1901 al een verkeersbrug, die in 1936 werd verbreed, en ook in Zutphen bestond reeds een verkeersbrug uit 1864, evenals die te Westervoort op dezelfde pijlers als de spoorbrug ter plaatse.¹ Ook Deventer had al een verkeersverbinding op de oude spoorbrug maar deze was verre van voldoende. De bruggen bij Zwolle en Deventer kwamen respectievelijk tot stand in het begin en aan het eind van de periode die zal worden beschreven. De brug bij Doesburg werd eerst na 1945 gebouwd.

In Limburg waren er over de Maas al verkeersbruggen uit de negentiende eeuw te Venlo en Roermond. In Maastricht kwam in 1932 de nieuwe Wilhelminabrug over de Maas. Deze werd hoofdzakelijk in beton uitgevoerd en zal in deel 2 van dit boek worden behandeld. Alleen over de scheepvaartgeul kwam een stalen brug met een overspanning van ruim 50 m. Een soortgelijke brug werd in de Sint-Servaasbrug gebouwd bij de restauratie van 1934.

In het kader van het Rijkswegenplan 1927 kwamen de volgende twaalf bruggen over de grote rivieren tot stand.

Jaar van voltooiing	Plaats	Rivier
1930	Zwolle	IJssel
1931	Keizersveer	Bergsche Maas
1932	Maastricht	Maas
1933	Zaltbommel	Waal
1935	Arnhem	Rijn
1936	Vianen	Lek
1936	Nijmegen	Waal
1936	Moerdijk	Hollandsch Diep
1937	Hedel	Maas
1939	Dordrecht	Oude Maas
1939	H.I. Ambacht	Noord
1943	Deventer	IJssel

HET BRUGGENBUREAU VAN RIJKSWATERSTAAT

Het Rijkswegenplan 1927 hield in dat vele bruggen en viaducten moesten worden gebouwd. Het werd nodig geacht dat hiervoor bij Rijkswaterstaat een afzonderlijk Bruggenbureau werd ingericht dat zich bezig zou houden met het ontwerp van de bruggen en met het doen uitvoeren ervan.

Het Bruggenbureau werd opgericht op 1 mei 1928, aanvankelijk als onderdeel van het District Wegentechniek van de Directie Wegen. Dit district werd einde 1929 omgezet in een Directie Wegenverbetering en in 1936 werd, als gevolg van een reorganisatie van Rijkswaterstaat, een afzonderlijke Directie Bruggen ingesteld.

Bij de oprichting van het Bruggenbureau werd de leiding in handen gegeven van de hoofdingenieur ir. W.J.H. Harmsen. Deze was toen omstreeks 40 jaar. Daarvóór was hij betrokken geweest bij de aanleg van het Wilhelminakanaal en was hij arrondissementsingenieur in Terneuzen en Goes. Hij werd in 1936 hoofdingenieur-directeur van de nieuwe Directie Bruggen en bleef dat tot 1942. Toen werd hij belast met de leiding van de Directie Benedenrivieren. Van 1945 tot aan zijn pensionering in 1951 was hij directeur-generaal van Rijkswaterstaat.

Het bureau werd gehuisvest in het kantoorgebouw van het District Wegentechniek aan de Mauritskade in Den Haag waar Harmsen eerst één kamer kreeg, een maand later twee kamers, al spoedig daarna een hele verdieping en een gedeelte van het souterrain, en daarna het hele gebouw.

Het personeelsbestand was aanvankelijk zeer klein. De eerste ingenieur, die aan Harmsen werd toegevoegd, was P. Stelling, die onder meer belast zou worden met het ontwerp van de brug over de Waal bij Nijmegen. In de daaropvolgende jaren werd het bureau sterk uitgebreid. Van verschillende constructiewerkplaatsen, waar toen door de crisis gebrek aan werk was, kwam in korte tijd een aantal bekwame constructeurs en tekenaars over, onder andere van Kloos, Figée en Braat. Wat de ingenieurs betreft: in publicaties uit de jaren dertig komen de namen naar voren van C.F. van Bergen (betonconstructies), G.C. Boonstra (onderbouw en betonconstructies), H.C.P. de Bruyn (de opvolger van ir. Harmsen in 1942), H.J. Kist (de latere hoogleraar), A. Roggeveen (staalconstructies, eveneens hoogleraar geworden) en A. Zandveld. Voorts was in deeltijd als esthetisch adviseur aan het bureau verbonden de jonge architect A.J. van der Steur. Het is opmerkelijk met hoe weinig personeel in verhouding tot de jaren na de Tweede Wereldoorlog het omvangrijke bruggenprogramma in de jaren dertig werd behandeld (in 1940 had de Directie Bruggen ongeveer tweehonderd medewerkers, in 1975 ongeveer achthonderd).

In het tijdvak 1928-1940 werden meer dan 100 vaste bruggen en viaducten en 22 beweegbare bruggen gebouwd. Niet met al deze bruggen had het Bruggenbureau van doen, een deel van de betonbruggen werd bijvoorbeeld door andere diensten van Rijkswaterstaat behandeld.

Bron: Rijkswaterstaat, 50 jaar overbrugd, 1978.

UITGANGSPUNTEN VOOR HET ONTWERPEN

Het Bruggenbureau stond voor een enorme opgave, niet alleen wat de omvang van het bruggenbouwprogramma betreft, maar ook de kennis, benodigd voor de verwerkelijking ervan, moest worden opgebouwd. Ervaring in de bruggenbouw bestond er, buiten de steden en bij de spoorwegen, in 1928 nauwelijks. Ir. Harmsen had in zijn vorige werkkringen een zeer gevarieerde waterbouwkundige ervaring opgedaan, maar met staalconstructies had hij weinig te maken gehad. Voorbeelden van eerder uitgevoerde bruggen over breed water, waarvan gebruik kon worden gemaakt, waren er maar weinig. De spoorbruggen over de grote rivieren stamden uit de negentiende eeuw, de verkeersbruggen te Rotterdam (Willemsbrug), Roermond en Kampen eveneens en de grote verkeersbruggen te Barendrecht (1888), Heusden en Spijkenisse waren van omstreeks de eeuwwisseling. De vervanging van draai- bruggen door hefbruggen te Barendrecht en Spijkenisse vond ook eerst in de jaren dertig plaats en met de ervaring, opgedaan bij de bouw van de spoorweghefbrug en de Koninginnebrug over de Koningshaven te Rotterdam in 1927 kon eveneens weinig worden gedaan.

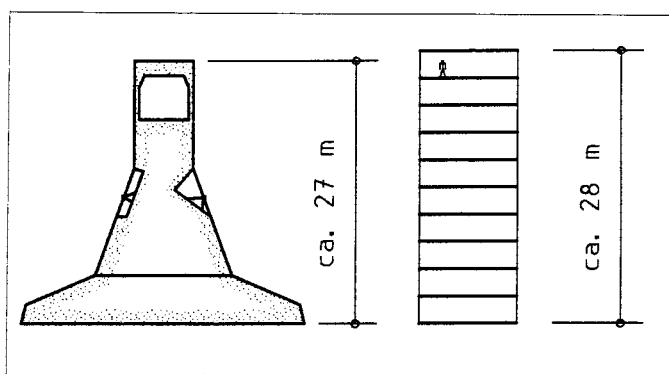
Het eerste wat Harmsen deed was zich inwerken in het probleem van de belasting- en spanningvoorschriften. Het was duidelijk dat de toen geldende belastingvoorschriften, gebaseerd op stoomwalsen en verouderde wagenlasten, en spanningvoorschriften, die steunden op inmiddels achterhaalde opvattingen, in het bijzonder wat betreft de kniktheorieën, niet bruikbaar waren voor de grote bruggenbouw.

In Duitsland speelde in die tijd dezelfde problematiek. Gelukkig werd daar veel gepubliceerd over verworven kennis en in de Duitse vakpers waren er vele artikelen over voorstellen voor nieuwe belasting-, spanning- en knikvoorschriften. Een eerste taak was dan ook het voorbereiden van nieuwe voorschriften. Al spoedig stond vast dat, met het oog op het werken met invloedslijnen, moest worden uitgegaan van een gelijkmatig verdeelde belasting, weergevende het normale autoverkeer, met daarbovenop een aantal puntlasten voor toekomstige, toen nog niet voorkomende zware trailercombinaties. Het werken met stootcoëfficiënten, afhankelijk van de overspanningslengte, werd ingevoerd. De tot dusver gebruikelijke knikformules van Tetmajer en Euler waren voor gebruik in de bruggenbouw onbevredigend en sloten bovendien niet op elkaar aan. Op grond van Duitse proefnemingen en studies over knik van staalconstructies werd een aanvaardbare oplossing verkregen, gebaseerd op een vloeiend verlopende spanningslijn, afhankelijk van de slankheden van de constructiedelen. In 1929 waren de voorlopige voorschriften voor de bruggenbouw gereed. Deze werden van hogerhand goedgekeurd en hebben gediend voor het ontwerp van vele bruggen en voor de uitwerking daarvan. In 1933 werden de definitieve voorschriften vastgesteld waarin Harmsen een belangrijk aandeel had.

Reeds in de zomer van 1928 werd met het eigenlijke projectwerk begonnen. Harmsen had willen aanvangen met twee kleinere bruggen, die bij Doesburg en Keizersveer, terwijl ook de brug bij Nijmegen ter hand moest worden genomen. Zelf begon hij aan het project voor een vakwerkbrug te Doesburg om zich wat in te werken in de problemen van het construeren met staal.¹ Ir. Stelling werd aan het ontwerp voor de Waalbrug bij Nijmegen gezet. Zo begon een periode van intensief werken, bekroond met een imposante reeks van bruggen door het gehele land.

Voor de vorm van de rivierbruggen waren bepalend de eisen die het landverkeer, de scheepvaart en de afwatering stelden. De scheepvaart eiste voor de hoofdoverspanningen over het zomerbed in de regel een zeer hoge ligging van de onderkant. Bij de Rijn en zijn takken was dit tot 9 m en meer boven de hoogste waterstanden.² Bovendien moest over de gehele breedte tussen de pij-

lers van de hoofdoverspanning die hoogte worden aangehouden. Hieruit volgde een rechte onderbegrenzing van de constructie boven de scheepvaartopeningen. Uiteraard werd bij die overspanningen gekozen voor een laaggelegen rijvloer. Bij de aanbruggen, die alleen maar voor de afvoer van het rivierwater dienden, kon de onderkant van de bruggen dalen tot zo ver boven de hoogste waterstand dat de opleggingen nog watervrij zouden zijn. Hiervoor werd aangenomen 0,75 m boven de hoogste stand. Dit hield in dat bij een ligging van de onderkant van de hoofdoverspanning op 9 m boven de hoogste waterstand, de onderkant van de zijoverspanningen tot rond 8 m beneden die van de hoofdoverspanning kon dalen. Voor de aanbruggen werd in de regel gekozen voor een hooggelegen rijvloer. Wanneer deze onder een helling van 1:50 zouden worden gelegd, zou bij een gelijke constructiehoogte van hoofd- en zijoverspanningen bij 400 m breedte van het winterbed reeds de minimumhoogte van de opleggingen worden bereikt. Meestal werd ook bij de zijoverspanningen de rechte lijn voor de onderkant van de constructie aangehouden.



De pijlers van de hoofdoverspanningen moesten door de scheepvaarteisen hoog worden. Gerekend van de bovenkant van de buiten het pijlerlichaam uitstekende fundering was die hoogte veelal 13 tot 15 m. Tot de laag waarop gefundeerd kon worden, kwam hierbij nog een hoogte van 5 tot 20 m. In verband met de rechthoekige vorm, die voor de doorvaartopening werd vereist, moesten de opleggingen van de bovenbouw op de bovenzijde van de pijlers liggen. Dit leidde weer tot de overweging dat het niet aantrekkelijk was om ter plaatse van de opleggingen grote horizontale krachten op de pijlers uit te oefenen. In de gevallen dat werd gekozen voor een boogbrug, werd deze dan ook voorzien van een trekband. Alleen voor de Waalbrug te Nijmegen werd een uitzondering gemaakt.

Een belangrijk aspect bij het bepalen van de brugvorm waren ook de esthetische overwegingen: de inpassing in stad en landschap. Hieraan werd veel gewicht toegekend. De stem van de adviserende architect telde geducht mee. Bij de beschrijving van de overbrugging van de Waal te Nijmegen zullen we zien dat de vorm daarvan vooral werd bepaald door landschappelijke overwegingen.

Ook aan de materiaalkeuze werd veel aandacht besteed: staal of gewapend beton. In de overwegingen werden betrokken het constructiegewicht (betonconstructies zijn aanzienlijk zwaarder dan staalconstructies), de onderhoudskosten (die van beton werden toen lager ingeschat dan die van staal), de uitvoering in verband met de scheepvaart (betonbruggen eisten in die tijd een omvangrijk steigerwerk ter ondersteuning van de bekistingen), het transport van brugdelen (hetgeen bij stalen bruggen op afgelegen plaatsen problemen gaf), de mogelijkheid van latere wijzigingen (waarbij een staalconstructie in het voordeel was) en vanzelfsprekend de initiatie bouwkosten. Wat het laatste betreft achtte men, met

een ruime marge, 50 m de grens waarbij de bouwkosten ongeveer gelijk zouden zijn. Daarboven waren staalconstructies goedkoper dan betonconstructies. Een en ander zou ertoe kunnen leiden dat de hoofdoverspanning in staal zou worden uitgevoerd, terwijl voor de aanbruggen beton in aanmerking kwam. Vanwege het geringe verschil in prijs en de geringere risico's bij bouwen in de winter werd bij de aanbruggen echter steeds gekozen voor staal, met uitzondering van de brug over de IJssel bij Zwolle (Katerveer) uit de beginperiode waar de aanbruggen van gewapend beton waren. Later kreeg ook de brug over de IJssel te Deventer (1943) een betonnen aanbrug aan de stadszijde.

Wat de keuze van het hoofdliggertype betreft deed men gaan-deweg ervaring op. Het bleek dat tot ongeveer 60 m overspanning de plaatligger, ondanks het betrekkelijk grote materiaalverbruik, het voordeligst was. Dan volgde de vakwerkligger, tot ongeveer 120 m, en vervolgens de vakwerkboog met trekband. De plaatligger met verstijvingsboog week in economie slechts weinig van de vakwerkligger af en was dus bij overspanningen tot 120 m ook op zijn plaats.

Van de vakwerkbruggen had alleen de brug te Keizersveer uit 1931 een gebogen bovenrand, de tot die tijd traditionele vorm. Daarna werd de parallelvakwerkligger, met evenwijdige randen, gebruikt. Deze was voor de fabricage een meer efficiënte vorm waarbij de lengten van de vakwerkstaven een veel grotere uniformiteit hadden dan bij de ligger met gebogen bovenrand. Aan de vakwerkliggers werd het v-vormige stavenpatroon gegeven. Alleen de Moerdijkbrug (1936) kreeg een ruitenvakwerk. De overweging hierbij was dat daardoor vanaf de brug een ruimer uitzicht op het rivierenlandschap werd verkregen.

Voor het vaststellen van de breedte van het rijdek werd vrijwel steeds uitgegaan van vier rijstroken. Bij de meeste bruggen werd een breedte van 11 m aangehouden, bij de bruggen te Arnhem, Nijmegen en Hedel was de breedte 12 m. De brug over de IJssel bij Zwolle (1930), ontworpen voor de vaststelling van het Rijkswegenplan 1927, had een rijdekbreedte van 7 m. Ook bij de brug te Keizersveer (1931) was die breedte slechts 8,5 m. Bij de brug over de IJssel te Deventer (1943), de laatste uit het programma van de jaren dertig, was de rijdekbreedte 9 m. Hier was de achterliggende gedachte dat er op de brug veel verkeer met handkarren, bakfietsen en dergelijke kleine langzame voertuigen zou zijn. Deze moesten door auto's kunnen worden gepasseerd zonder dat deze op de linker rijstrook kwamen. Daarom koos men voor twee rijstroken van ieder 4,5 m, met een totale rijdekbreedte van 9 m.³

Belangrijk voor de vormgeving van een overbrugging was ook de plaats van de zijpaden voor voetgangers en fietsen: binnen of buiten de hoofdliggers. Bij de verkeersbruggen uit de negentiende eeuw zagen we dat beide gevallen voorkwamen. Bij de grote bruggen uit de jaren dertig werd vrijwel steeds gekozen voor het plaatsen buiten de hoofdliggers. Alleen bij de bruggen over de Lek bij Vianen en de Maas bij Hedel was dit, om esthetische redenen, niet het geval. Bij de bruggen met uitkragende zijpaden lagen tussen het rijdek en de hoofdliggers schampkanten met een breedte van ten minste 0,5 m en een hoogte van 0,15 m. De zijpaden lagen in hetzelfde verhoogde vlak als de schampkanten. De uitkragingen werden gevormd door consoles ter plaatse van de dwarsdragers. Hierop kwamen langsdragers met een licht stabiliteitsverband dat hoofdzakelijk als montageverband dienst deed. Vaak werden in de consoles openingen uitgespaard voor gas- of waterleidingbuizen of kabelkokers. De oplossing met uitkragende zijpaden had ten opzichte van die met paden binnen de hoofdliggers verscheidene voordelen.

— De lengte en dus de overspanning van de dwarsdragers was aanzienlijk kleiner. Bovendien werden zij ontlast door de opbuigende krachten uit de consoles. Door de kleinere hoogte van de dwarsdragers werd bespaard op constructiehoogte hetgeen weer een gunstige invloed had op de kosten van de opritten.

— De stabiliteitsverbanden (in de praktijk windverbanden genoemd), zowel aan de boven- als de onderzijde van de brug, waren minder breed hetgeen tot materiaalbesparing leidde.

— Door de kleinere afstand van de opleggingen in de breedterichting van de brug konden de pijlers korter worden.

Voor het materiaal van het brugdek werd, wat het rijdek betreft, meestal gekozen voor gewapend beton. Slechts de bruggen bij Zwolle, Arnhem en Nijmegen hadden een houten dek. De zijpaden hadden alle een betonnen dek. Waar het dek geheel van beton was diende het stabiliteitsverband onder het brugdek alleen maar als montageverband. In afgebouwde toestand zorgde het betonnen dek voor het opnemen van de zijdelingse krachten op de brug.

Over de uitvoering van de bovenbouw van de overbruggingen kan in het algemeen worden gezegd dat, vergeleken met de bouw van de grote spoorbruggen in de negentiende eeuw, er hoe langer hoe meer werd gestreefd naar beperking van het werk op de bouwplaats en overbrenging daarvan naar de fabriek. Terwijl vroeger de bruggen op de bouwplaats geheel in elkaar werden geklonken, werden in de jaren dertig de delen in zo groot mogelijke stukken aangevoerd als de vervoer- en hijsmiddelen toelieten. Een uiterste consequentie hiervan was dat de brug in zijn geheel in of bij de fabriek werd gemonteerd en daarna over water naar de bouwplaats werd vervoerd. Wij zagen dat dit reeds het geval was bij de brug over de Eendracht te Tholen uit 1928. Van de bruggen in het kader van het Rijkswegenplan 1927 werd het invaren toegepast bij de bruggen te Keizersveer, Moerdijk en Dordrecht. Ook de brug over het Amsterdam-Rijnkanaal bij Muiden uit 1933 werd varend getransporteerd. Geheel nieuw was het invaren niet. Het werd ook al gebruikt bij de bouw van de spoorbrug bij Moerdijk uit 1871, zij het dat de bruggen hier op de noordelijke oever van het Hollandsch Diep nabij de bouwplaats werden gemonteerd en slechts over een korte afstand over water behoeften te worden vervoerd.

Ten slotte mag niet onvermeld blijven de invloed die de esthetica op de vorm van de grote rivierbruggen had. We laten hiervoor eerst ir. Harmsen aan het woord.⁴ Hij roert daarbij de verhouding ingenieur-architect aan.

'Uitingen, die omtrent dit laatste punt dikwijls worden gehoord – en niet alleen van "the man in the street" – ontspruiten aan een voorstelling, alsof de ingenieur i.c. de civiel-ingenieur een min of meer met leven bezielde rekenliniaal is, die zonder leiding van den architect niet in staat is een bouwwerk te maken, dat behalve economisch en technisch verantwoord ook nog het aankijken waard is. Naar mijn oordeel gaat deze opvatting uit van een dualisme, bouwkunde – schoone kunst, dat niet bestaat. Om een goed bouwwerk tot stand te kunnen brengen, moeten de ontwerpers hun stof beheerschen; moeten zij in de eerste plaats op de hoogte zijn van de techniek, van de eischen, die aan dit bouwwerk in verband met zijn bestemming worden gesteld, en moeten zij kunnen ontwerpen, d.w.z. de essentiële hoofdpunten van het vraagstuk, waarvoor zij zijn gesteld, van den beginne af in het oog houden. Het bouwwerk moet in de eerste plaats goed bruikbaar zijn voor zijn bestemming, moet economisch verantwoord zijn en zal on-

der de handen van bevoegde constructeurs niet alleen uitdrukking geven aan de functie, waarvoor het dient, maar tevens een merkteken van de tijd zijn, waarin het is ontstaan en zich op zijn wijze moet aanpassen aan zijn omgeving. Een brug mag niet beschouwd worden als een tooneel-decor, door een kunstenaar, den architect, ontworpen en door den ambachtsman, den ingenieur, in stof verwezenlijkt. Dit wil echter niet zeggen dat bij een ontwerpende dienst als de mijne geen plaats voor een architect zou zijn.

De groote bruggen zijn het werk niet alleen van veel handen, maar ook van veel hoofden. Het ontwerp hiervan ontstaat door samenwerking van verschillende technici. In deze harmonische samenwerking is ook voor den architect een plaats, echter niet als dirigent, maar als medewerker. De architect is door zijn ervaring en opleiding meer geschoold in zien, kent de analogieën met dien andere tak van bouwkunst, dien hij beheerscht, en vormt het conservatieve element, dit laatste omdat hij uiteraard geneigd zal zijn aan te sluiten aan het hem bekende. Samenwerking in den hiervoor bedoelden zin tusschen ingenieur en architect kan zeer nuttig zijn en heeft in deze dienst plaats. Bovendien zijn er bij den brugbouw onderdeelen, die het gewone terrein van den architect zeer dicht benaderen.'

Dat de architectuur, met name de inpassing van de brug in het landschap, in een aantal gevallen van belangrijke invloed op de vormgeving is geweest kon ook ir. Harmsen niet ontkennen zoals blijkt uit de tijdschriftartikelen die hij in de jaren dertig over de bouw van verscheidene bruggen schreef. Wij verwijzen met name naar de hierna volgende beschrijvingen van de bruggen te Zaltbommel, Vianen, Nijmegen, Moerdijk en Hedel.

Bronnen: Rijkswaterstaat. *50 jaar overbrugd*, 1978; Harmsen 1938; Harmsen 1939 I.

1. *De brug over de IJssel bij Doesburg werd eerst na 1945 gebouwd.*
2. *Internationaal was overeengekomen een vrije doorvaarthoogte van ten minste 9,1 m boven de hoogste bevaarbare waterstand (de zogenoemde*

DE VERDELING VAN HET WERK OVER DE CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

De uitvoering van het bruggenbouwprogramma in het kader van het Rijkswegenplan 1927 viel samen met de economische crisis van de jaren dertig. Door deze crisis werd de staalconstructie-industrie zwaar getroffen. Daaraan was reeds voorafgegaan een crisis in het begin van de jaren twintig die een aantal bedrijven op de rand van faillissement had gebracht. Het bruggenbouwprogramma van Rijkswaterstaat was daarom zeer welkom. Het ging daarbij vooral om de bruggen over de grote rivieren, het Amsterdam-Rijnkanaal en de Twenthekanaalen.¹

Het Bruggenbureau ging voor het doen uitvoeren van de bruggen niet meer te werk volgens het beproefde systeem van aanbesteding en gunning aan de laagste inschrijver. Men streefde naar een evenwichtige verdeling van het werk over een aantal constructiewerkplaatsen die ervaring hadden met bruggenbouw. Daarbij werden de in rekening te brengen prijzen in onderling overleg vastgesteld.

Een complicatie was dat zich, vanwege gebrek aan werk in de scheepsbouw, op de bruggenmarkt ook nog een aantal scheepswerven meldde. Zo ontstond er omstreeks 1930 een groep van zestien belanghebbende firma's, tien constructiewerkplaatsen en zes scheepswerven, verenigd in de Groep Bruggenbouw. Op voorstel van ir. Harmsen werden vier combinaties gevormd om het overleg te vergemakkelijken. Aanvankelijk was het de bedoeling om deze combinaties op de traditionele manier te laten inschrijven hetgeen nog gebeurde bij de brug over de Bergsche Maas bij Keizersveer (1929-1931).² Daarna ging men over tot het systeem van prijsbepaling in overleg.

De methode van werken was dat voor ieder project in de betrokken groep een penvoerder (hoofdaannemer) werd aangewezen die met name verantwoordelijk was voor het oplossen van afstemmingsproblemen tussen de deelnemende firma's.

Van de zijde van de constructiewerkplaatsen werd voorgesteld om ook bij het ontwerp van de bruggen te worden betrokken. Dit werd echter door de minister van waterstaat afgewezen: de ontwerpen werden gemaakt door het Bruggenbureau dat ook de erbij behorende werktekeningen maakte. Dit was in het bijzonder een tegenvaller voor Werkspoor Zuilen dat gespecialiseerd was in bruggen en hiervoor een eigen ingenieursbureau had dat ook brugontwerpen maakte.

Nadat enige ervaring was opgedaan met deze wijze van werken ging ir. Harmsen in 1935 over op een methode van toewijzing van werk volgens quota. De tabel geeft een overzicht van de deelnemende firma's met de toewijzingsquota.³ De aangegeven percentages waren richtgetallen. In eerste instantie werd de verdeling van het werk op technische gronden bepaald. Wel werd jaarlijks een lijst opgesteld van toegewezen quota die diende om in volgende jaren de quota aan te passen aan de overeengekomen verdelingsleutel.

De quotumverdeling gold alleen voor het fabriekswerk. Het Bruggenbureau kon waar zinvol voor de montage gespecialiseerde firma's inschakelen.

In 1937 verdwenen drie van de vier deelnemende scheepswerven uit de groep omdat er in de scheepsbouw belangrijke defensieopdrachten waren gekomen en men het niet billijk achtte dat de scheepsbouwindustrie vanuit twee verschillende hoeken door de overheid zou worden gesteund. Alleen de Nederlandsche Dok Mij bleef over. Aan de groep van constructiewerkplaatsen werd de combinatie Hollandsche Constructiewerkplaatsen/Nederlandsche Electrolasch Mij toegevoegd met een quotum van 6%.

Om een indruk te geven van de gecompliceerdheid van een werk wat betreft het aantal deelnemende bedrijven volgt hieronder een overzicht van de firma's die betrokken waren bij de bouw van de overbrugging van het Hollandsch Diep bij Moerdijk. Hierbij zij opgemerkt dat hier tien vrijwel gelijke bruggen moesten worden vervaardigd waarbij de verdeling zodanig was dat iedere firma bepaalde delen van de brug maakte.⁴

1. Penn en Bauduin, Dordrecht, hoofdaannemer.
2. De Pletterij v/h L. J. Enthoven en Cie, Delft.
3. Werf Gusto v/h A. F. Smulders, Schiedam.
4. De Vries Robbé, Gorinchem.
5. F. Kloos en Zonen's Werkplaatsen, Kinderdijk,
6. Rotterdamsche Machinefabriek Braat, Rotterdam.
7. C. Swarttouw's Constructiewerkplaatsen en Machinefabriek, Schiedam.
8. Gebr. Stork & Co's Fabriek van Hijswerktuigen, Haarlem.
9. Noord-Nederlandsche Machinefabriek, Winschoten.

Voorts waren er:

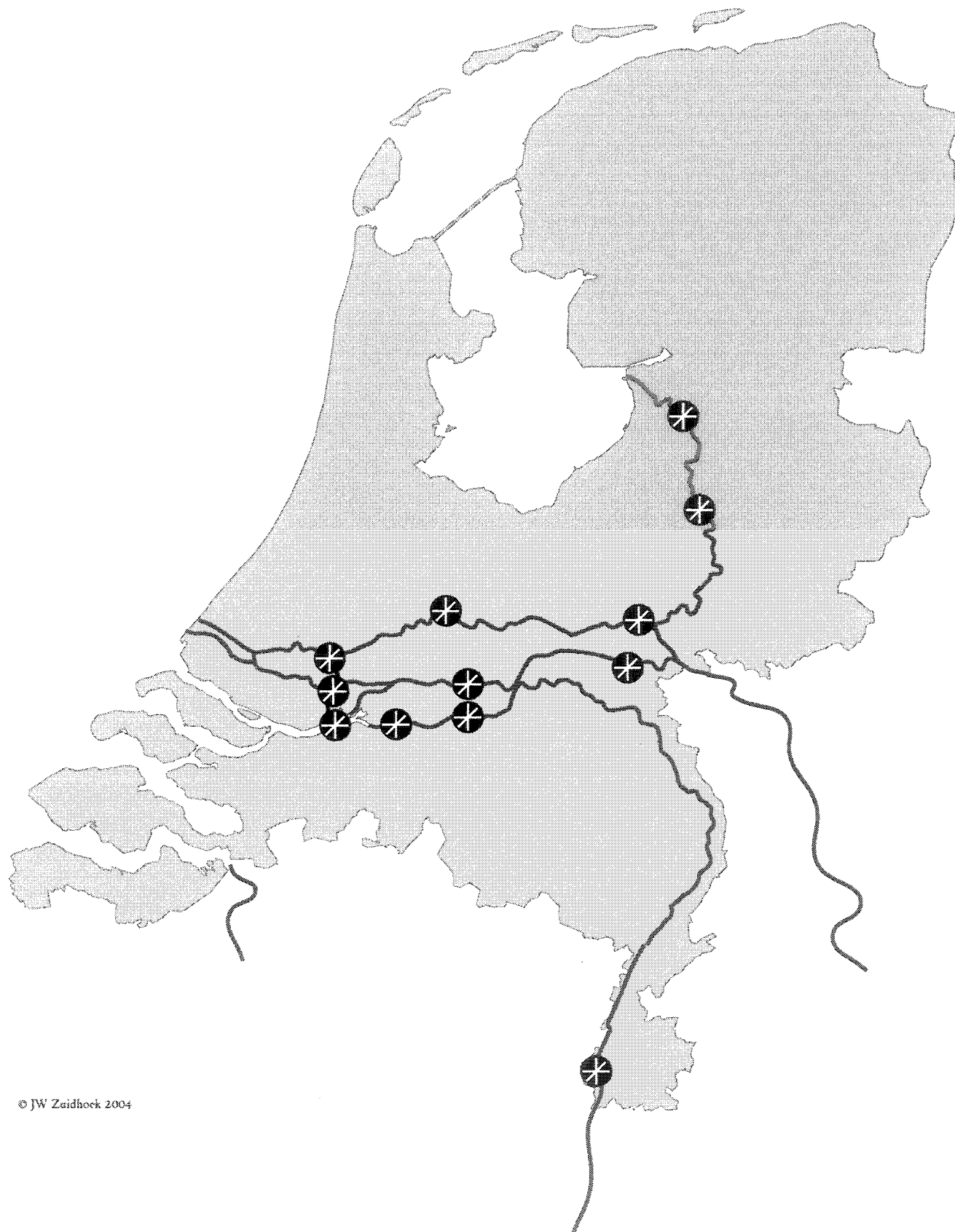
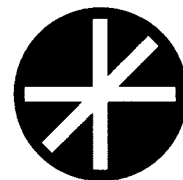
- Werkspoor, Amsterdam en Grofsmederij, Leiden voor de vervaardiging van het smeedstaal.
- Nederlandsche Staalfabrieken, Utrecht en Bakker en Co, Ridderkerk voor het gietstaal.
- Nederlandsche IJzer- en Metaalgieterij 'Lovink', Terborg voor het gietijzer.

Het transport van de bruggen van Dordrecht naar het Hollandsch Diep werd verzorgd door De Wit's Berging en Transportonderneming te Rotterdam.

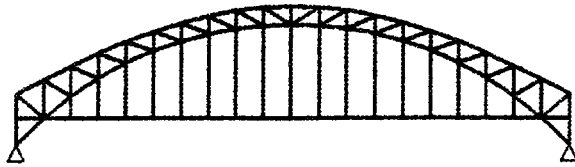
Bron: Den Ouden 1994, p. 249.

Bedrijf	Vestigingsplaats	Quotum (%)
<i>Scheepswerven</i>		
Nederlandsche Dok Mij	Amsterdam	5,5
Machinefabriek en Scheepswerf P. Smit Jr. J. en K. Smit	Rotterdam	4,5
	Kinderdijk	3,75
Internationale Scheepsbouw-Mij De Maas (Intermaas)	Slikkerveer	3,75
<i>Constructiewerkplaatsen</i>		
Werkspoor	Amsterdam	16
De Pletterij v/h L. J. Enthoven en Cie	Delft	10,25
F. Kloos en Zonen's Werkplaatsen	Kinderdijk	9,25
Penn & Bauduin	Dordrecht	9,25
De Vries Robbé en Co	Gorinchem	7,25
Werf Gusto v/h Firma A. F. Smulders	Schiedam	7,25
Corn. Swarttouw's Constructiewerkplaatsen en Machinefabriek	Schiedam	6,25
Kon. Nederlandsche Machinefabriek v/h E. H. Begemann	Helmond	6
Nederlandsche Staalindustrie v/h H. E. Oving Jr.	Rotterdam	5,5
Constructiewerkplaats en Machine-fabriek Braat	Rotterdam	5,5

Historische Markering v/b Hollandse Deltalandschap



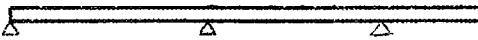
DE TWAALF BRUGGEN OVER DE GROTE RIVIEREN



Zwolle, IJssel, 1930



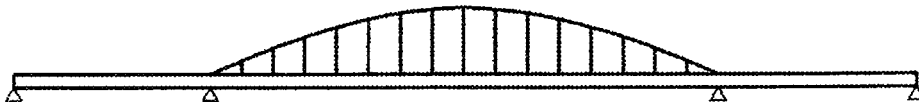
Keizersveer, Bergse Maas, 1931-1978



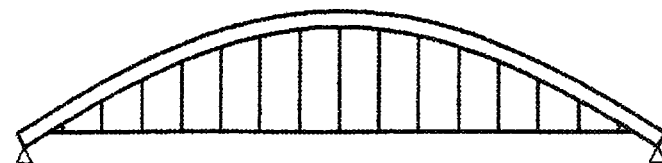
Maastricht, Maas, 1932-1960



Zaltbommel, Waal, 1933

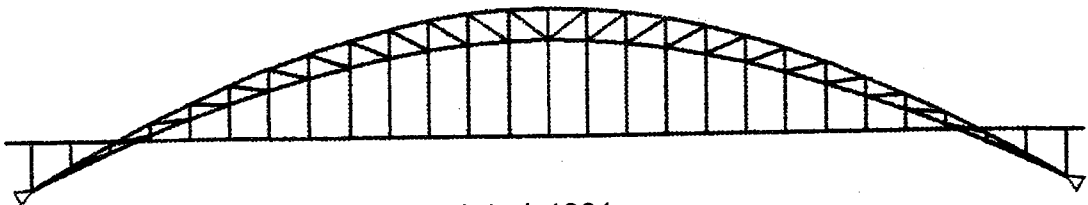


Arnhem, Rijn, 1935

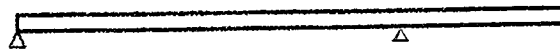


Vianen, Lek, 1936

VAN HET RIJKSWEGENPLAN 1927



Nijmegen, Waal, 1936



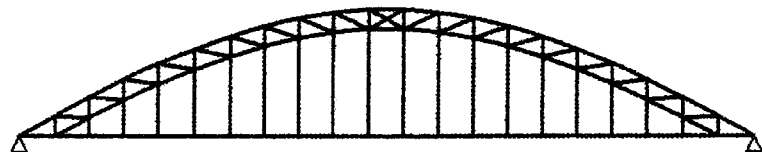
Moerdijk, Hollandsch Diep, 1936-1978



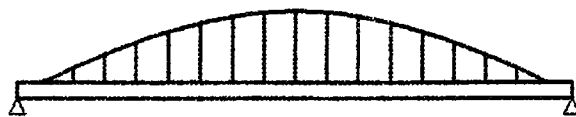
Hedel, Maas, 1937



Dordrecht, Oude Maas, 1939



Hendrik Ido Ambacht, Noord, 1939



Deventer, IJssel, 1943

DE OVERBRUGGING VAN DE IJSSEL BIJ ZWOLLE
(KATERVEER), 1930

Deze overbrugging was gelegen in de Zuiderzeestraatweg van Amersfoort naar Zwolle en verving een 170 m stroomafwaarts gelegen pontveer.

Er waren reeds eerder ontwerpen gemaakt. Zo gaf de gemeente Zwolle omstreeks 1889 reeds opdracht voor het maken van een ontwerp aan de ingenieurs Van Hasselt en De Koning te Nijmegen. De gemeenteraad besloot echter nog in hetzelfde jaar om de opdracht in te trekken vanwege de hoge kosten van de brug.¹ Ook in 1907 waren er twee door deskundigen gemaakte ontwerpen, een door Frijlinck, een ander door Krook. Het laatste ontwerp vertoonde in hoofdlijnen gelijkenis met het in 1930 uitgevoerde ontwerp.²

Het uiteindelijke ontwerp voor de overbrugging werd gemaakt vóór de totstandkoming van het Bruggenbureau Rijkswaterstaat. De werkwijze was dan ook anders dan die welke in latere jaren werd gevolgd. Het ontwerp was maar gedeeltelijk gebaseerd op eigen studie van Rijkswaterstaat omdat de ervaring met de bouw van grote eigentijdse verkeersbruggen toen in Nederland nog gering was. Men richtte zich op voorbeelden in Duitsland, met name de spoorbruggen te Remagen, Engers en Rudesheim. Bij de uitwerking van het ontwerp was ook een Duits constructiebureau betrokken. De uitvoering geschiedde wel onder toezicht van het Bruggenbureau. Als esthetisch adviseur trad ir. J. Emmen op, hoofd van de constructieafdeling van de Rijksgebouwendienst. Dit is opmerkelijk omdat hij van opleiding civiel-ingenieur was en professioneel uitsluitend met gebouwconstructies te maken had. Hij had echter een grote belangstelling voor de bruggenbouw. In 1934 promoveerde hij op het onderwerp 'Gewapend beton en ijzer in den brugbouw'. Voorts maakt hij in 1925 in het kader van een prijsvraag een ontwerp voor de Koninginnebrug over de Koningshaven te Rotterdam (een hefbrug met grote betonnen torens), dat zeer de aandacht trok, evenals zijn ontwerp uit 1935 voor een hangbrug over de Nieuwe Maas te Rotterdam. Wellicht werd hij op grond van zijn brugontwerp uit 1925 als esthetisch adviseur aangetrokken. Bij latere bruggen maakte het Bruggenbureau, zoals reeds eerder werd gezegd, gebruik van de diensten van de architect A. J. van der Steur.

De overbrugging kreeg in het zomerbed één brug met een overspanning van 138 m. In de uiterwaarden kwamen betonnen aanbussen. De Katerveerbrug was de enige grote rivieroverbrugging uit de jaren dertig met aanbussen van beton, de andere hadden stalen aanbussen.

De middenbrug kreeg een doorvaarthoogte van ruim 10 m boven de gemiddelde rivierstand. Het rijdek was 7 m breed met aan weerszijden schampkanten van 0,5 m. Voorts waren er uitgekraagde zijpaden met een breedte van 1,75 m.

De hoofdliggers, hart op hart 8,9 m gelegen, waren vakwerkbogen met trekbanden, eindigend in verticale eindportalen. De veld-

lengte, tevens de afstand van de hangers en de dwarsdragers van de brugvloer, was 6,9 m.

Hoewel er gewerkt werd naar Duitse voorbeelden werden er toch nuanceringen aangebracht, voornamelijk uit esthetische overwegingen. Zo waren er geen verticale dwarsverbanden tussen de randen van de vakwerkbogen, dit om een rustig binnenaanzicht van de brug te bevorderen. De koppelingen werden uitgevoerd als volwandige portalen die verbonden waren met het rhombenvormige stabiliteitsverband tussen de bovenranden van de bogen. Ook werd de afstand tussen de boven- en de onderrand van de bogen groter gemaakt dan in de Duitse voorbeelden om de hellingen van de diagonalen zo weinig mogelijk te laten verschillen. Tevens werd de pijlhoogte van de bogen groter gemaakt dan bij de Duitse bruggen.

Het houten rijdek werd gedragen door geconstrueerde dwarsdragers en langsdragers van gewalste I-PP-balken, hart op hart 0,75 m. De zijpaden waren gedekt met een gewapendbetonplaat. De trekbanden bestonden uit twee helften waartussen de 1-vormige hangers waren aangebracht.

In oktober 1926 werden de onderbouw en de betonnen aanbussen aanbesteed. Op 15 januari 1930 werd de brug door de minister van waterstaat feestelijk voor het verkeer opengesteld.

Ofschoon een Duitse firma de laagste inschrijver was werd het vervaardigen van de bovenbouw gegund aan de firma F. Kloos en Zonen te Kinderdijk. De uitvoering had plaats in combinatie met

de fabrieken De Pletterij v/h L. J. Enthoven en Cie te Delft en Penn en Bauduin te Dordrecht terwijl de montage van de brug geschiedde door W. Bijker's Aannemersbedrijf te Haarlem.

Bij de montage van de middenbrug moest voor de scheepvaart een doorvaartopening van 20 m worden vrijgehouden. Omdat aan zijkanten van het zomerbed de kraagstukken van de belopen niet mochten worden beschadigd, konden voor een steigerwerk geen palen worden geslagen op een kortere afstand dan 12,5 m uit de oeverpijlers. In verband met deze eisen werd gebruik gemaakt van een drietal montagebruggen: één bij het midden en twee aan de einden van de middenbrug. Bij de resterende delen werd de brug ondersteund door een houten steigerwerk. Er werd begonnen met het stellen van de eindportalen waarna de montage plaats vond van de einden naar het midden. Eerst werden de trekbanden en de vloerconstructie aangebracht, daarna, veld voor veld, de hangers en de vakwerkbogen. De montage werd uitgevoerd met een drijvende montagekraan hetgeen een aanmerkelijke besparing op steigerwerk inhield ten opzichte van de methode met een rijdende kraan over de steiger. Het slingeren van de drijvende kraan, waarvoor werd gevreesd, viel mee. Zelfs bij stormachtig weer kon worden gemonteerd.

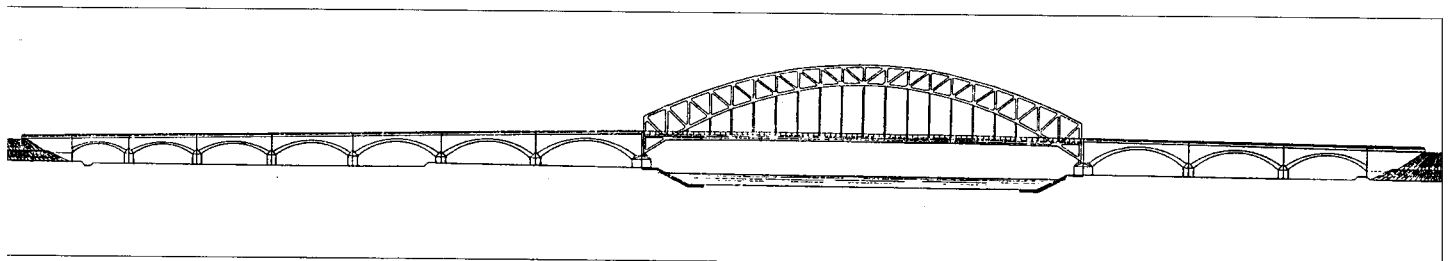
Zowel in 1940 als 1945 vonden door oorlogshandelingen vernielingen plaats. Bij de herbouw werd de oude constructievorm gehandhaafd hetgeen ook bij een grondige renovatie in 1994 geschiedde.

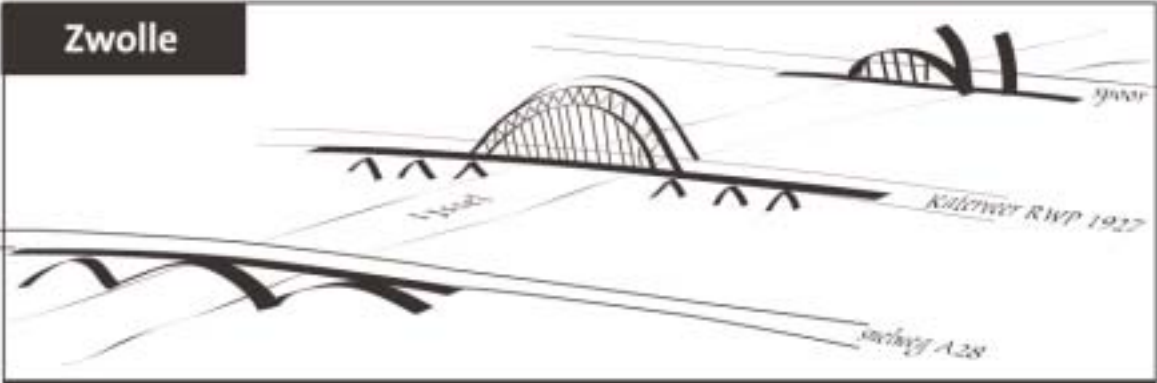
Bronnen: Schijfsma 1930; Stelling 1978.

1. *De Ingenieur* (1889) p. 444, kort bericht.

2. *Provinciale Overijsselsche en Zwolsche Courant*, 24 Mei 1907;

De Ingenieur (1917) p. 209, *Uit ons parlement*.









DE OVERBRUGGING VAN DE BERGSCHÉ MAAS BIJ
KEIZERSVEER, 1931

Deze overbrugging was gelegen in de rijksweg van Utrecht naar Breda en verving een pontveer, het Keizersveer. Het was de eerste overbrugging in het kader van het Rijkswegenplan 1927 die geheel door het Bruggenbureau Rijkswaterstaat werd voorbereid. Aanvankelijk was het de bedoeling om eerst de bruggen over de Rijn te Arnhem en over de Waal te Nijmegen te bouwen. Hiervoor moesten echter tijdrovende regelingen worden getroffen met de provincie Gelderland en de gemeenten. Aan de brug bij Keizersveer werd toen voorrang gegeven omdat hier de administratieve voorbereiding eenvoudiger van aard was.

De brug had alleen drie openingen van ongeveer 86 m boven het zomerbed. De rijdekbreedte was 8,5 m, de uitgebouwde zijpaden waren 2 m breed, de totale breedte tussen de leuningën was 15,3 m. Voor de doorvaart was ongeveer 9 m hoogte beschikbaar boven het gemiddelde hoogwater.

Van de drie identieke bruggen lagen de hoofdliggers hart op hart 10,4 m. Het waren vakwerkliggers met een gebogen bovenrand en schuine beëindigingen. Het stavenpatroon had de v-vorm. De dwarsdragers, hart op hart 7,5 m, waren geconstrueerd en hadden een hoogte van circa 1,5 m. De langsdragers waren gewalste balken INP55, hart op hart 1,4 m. Het brugdek was van beton.

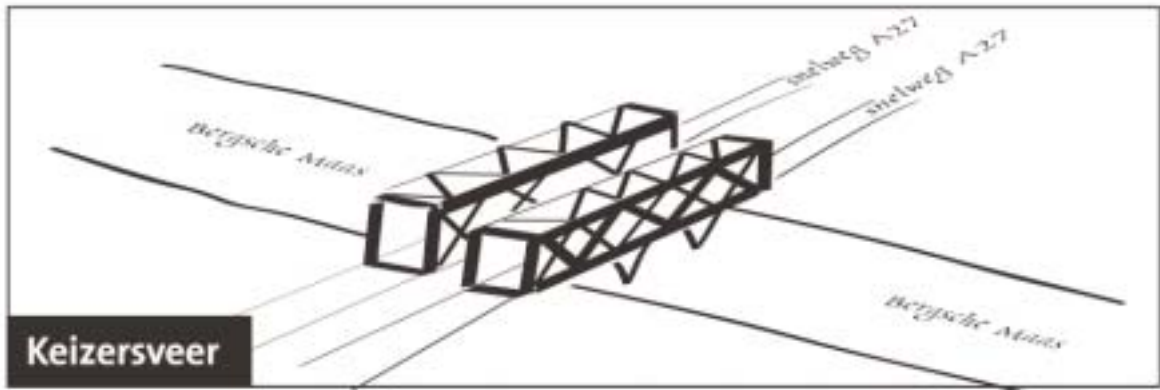
Met de uitvoering werd in 1929 begonnen. In oktober 1931 werd de brug voor het verkeer opengesteld.

De bovenbouw werd vervaardigd door Penn en Bauduin te Dordrecht met medewerking van De Pletterij v/h L.J. Enthoven en Cie te Delft en Werkspoor te Amsterdam.

De bruggen werden alle samengebouwd op een steiger in de Oude Maas bij het fabrieksterrein van Penn en Bauduin te Dordrecht. Zij werden door invaren op hun plaats in de overbrugging gebracht. In verband met het passeren van de draaibrug in de spoorbrug bij Moerdijk waren de pontons evenwijdig aan de brug-as geplaatst, hetgeen minder gunstig was voor het invaren van de bruggen te Keizersveer. Na de montage van een brug werd deze dwars weggeschoven boven twee jukken in de rivier die de brug aan de uiteinden ondersteunden. Bij laagwater werden er twee gekoppelde pontons onder gevaren waarna bij hoogwater de brug werd gelicht. Het transport geschiedde door De Wit's Berging- en Transportonderneming te Rotterdam.

Na vernieling in de Tweede Wereldoorlog werd de brug in 1948 in de oorspronkelijke vorm hersteld. In 1976 werd de bovenbouw gesloopt en vervangen door bruggen die afkomstig waren van de overbrugging van het Hollandsch Diep bij Moerdijk die toen werd vernieuwd.

Bronnen: *Harmsen 1932; Harmsen 1939 I; Romijn 1976.*







DE MAASBRUGGEN TE MAASTRICHT, 1932 EN 1934

Reeds in de Romeinse tijd was er over de Maas te Maastricht een brug, vermoedelijk met een stenen onderbouw en een houten bovenbouw.¹ In de dertiende eeuw werd deze vervangen door een stenen brug, de Sint-Servaasbrug. Toen er aan het eind van de negentiende eeuw plannen kwamen om de brug te wijzigen, had deze acht kleine openingen met halfronde bogen en aan de Wycker zijde (de oostzijde) een grotere opening met een korfbooggewelf. Na een ernstige overstroming in 1880, die mede werd veroorzaakt door het geringe afvoervermogen van de Maasbrug, kwamen er vanuit Maastricht voorstellen om de brug af te breken en te vervangen door een ijzerconstructie. Dit plan raakte echter van de baan omdat er daarna geen grote overstromingen meer voorkwamen. Aan het eind van de negentiende eeuw gingen de scheepvaartbelangen echter een rol spelen. Zo was er omstreeks 1895 een plan om aan de Wycker zijde een grote doorvaartopening te maken. Dit voorstel ontmoette, evenals bij voorgaande plannen, veel tegenstand, vooral uit kringen van monumentenzorgers. Onder anderen Victor de Stuers, de pionier van de monumentenzorg, bemoeide zich ermee.

Dwingender waren de consequenties van een rapport uit 1913 betreffende de kanalisatie van de Maas. In 1921 mondde de discussie hierover uit in een wet waarin onder meer de aanleg van het Julianakanaal werd geregeld, van de noordzijde van Maastricht naar Born. Ook voor de Servaasbrug waren voorzieningen nodig met betrekking tot de doorstroming en de scheepvaart. Bovendien kwam de noodzaak van een tweede Maasbrug naar voren in verband met het toegenomen wegverkeer tussen de beide Maasoeveren. In 1926 nam de gemeenteraad wederom een besluit tot afbraak van de brug, mede omdat in april 1926 een gedeelte van een pijler instortte. Ook dit plan wekte een storm van lokaal en landelijk protest. Uiteindelijk kwam men tot het compromis om aan de Wycker zijde een doorvaartopening van 50 m te maken en de rest van de brug in de oude vorm te handhaven. Uitgevoerd werd een ontwerp op basis van voorstellen van de ingenieurs Klink en Van Konijnenbrug van Rijkswaterstaat waarbij de doorvaartopening werd overspannen met een ijzeren brug. Deze kreeg een doorvaarthoogte van 5 m boven het hoogste vaarpeil met de mogelijkheid om de brug later beweegbaar te maken voor een doorvaarthoogte van 7 m, waardoor, evenals op het Julianakanaal, de vaart met 2000 tons schepen mogelijk zou worden.

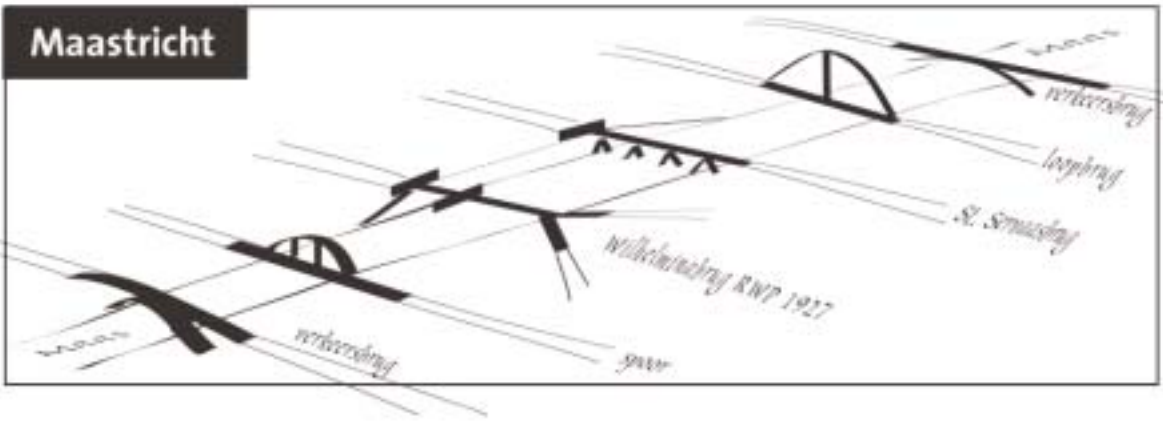
Eerst kwam de nieuwe brug, de Wilhelminabrug, tot uitvoering, van 1930 tot 1932. Zij lag 270 m benedenstrooms van de Servaasbrug en had vijf openingen van 20 m, die met betonnen gewelven werden overspannen. De doorvaartopening van 50 m aan de Wycker zijde werd overspannen met een ijzeren brug. Het brugdek had een breedte van 11 m met aan weerszijden voetpaden van 2,5 m. De doorvaartopening werd direct ingericht voor scheepvaart met 2000 tons schepen, in verband waarmee de doorvaarthoogte werd vastgesteld op 7 m boven het hoogste vaarpeil. In verband met de hoogteligging van het brugdek was slechts een ruimte van 1,6 m beschikbaar tot de onderkant van de brug. Aangezien om esthetische redenen de hoofdliggers niet meer dan 1,1 m boven het brugdek mochten uitsteken, was een constructiehoogte van 2,7 m beschikbaar, weinig voor een overspanning van 54 m. De beide hoofdliggers aan weerszijden van het brugdek werden daarom dubbelwandig uitgevoerd en maakten onderdeel uit van twee portalen met korte kolommen op voetscharnieren die voor een aanmerkelijke ontlasting van de liggers zorgden. Voorts werd er hoogwaardig staal St.52 gebruikt.

Terstond na het gereedkomen van de Wilhelminabrug werd de restauratie van de Servaasbrug, van 1932 tot 1934, ter hand genomen. Zeven openingen met halfronde bogen van de oude brug werden gehandhaafd, zij het dat de nieuwe gewelven in gewapend beton werden uitgevoerd en alleen de bekledingen van natuursteen waren. De doorvaartopening van 50 m kreeg een ijzeren brug. De beide Maasbruggen werden aan de westzijde van de vaargeul verbonden door een strekdam.

De twee bruggen werden gemaakt naar ontwerp van Rijkswaterstaat waarbij de rijksbouwmeester ir. G.C. Bremer als esthetisch adviseur optrad.

In de Tweede Wereldoorlog stonden beide bruggen, zowel in 1940 als in 1944, aan vernieling bloot. Vooral in 1944 werden zij door de Duitsers grondig verwoest. De Servaasbrug werd weer in de vorm van de jaren dertig hersteld, de Wilhelminabrug werd uiteindelijk vervangen door een stalen brug met grotere openingen die in 1960 gereed kwam. De stalen brug van de Servaasbrug werd in 1962 hefbaar gemaakt.

Bronnen: Bremer 1930; Egelie 1930; De la Haye 1984; Volker 1930.







DE OVERBRUGGING VAN DE WAAL BIJ ZALTBOMMEL, 1933

Deze overbrugging was gelegen in de rijksweg van Hedel naar Culemborg en verving een pontveer te Zaltbommel. De plaats van de overbrugging was 50 m westelijk van de spoorbrug uit 1869.

De plaats van de pijlers en de landhoofden van de nieuwe brug werd geheel bepaald door die van de spoorbrug. Zo kwamen er over het zomerbed drie openingen met twee rivierpijlers die werden overbrugd met doorgaande vakwerkliggers met overspanningen van 127,4 m. In het winterbed, aan de noordzijde, waren er acht openingen, overspannen door vakwerkliggers, telkens doorgaande over twee openingen, met overspanningen van 60,3 m. De doorvaarthoogte in het zomerbed was gelijk aan die van de spoorbrug (ruim 9 m boven de hoogst voorgekomen rivierstand).

De overbrugging kreeg een rijdekbreedte van 11 m, met aan weerszijden schampstroken van 0,5 m zodat de breedte tussen de hoofdliggers 12 m was. Buiten de hoofdliggers waren verhoogde paden voor langzaam verkeer met een breedte van 2 m.

Bij het vaststellen van de hoofdvorm van de bovenbouw was het uitgangspunt dat samen met de spoorbrug een behoorlijk beeld moest worden verkregen. Er werd echter wel besloten om, teneinde verwarring te vermijden, aan de verkeersbrug een eigen vorm te geven. Daarom koos men voor vakwerkliggers met evenwijdige randen (parallelleggers), terwijl bij de spoorbrug de grote rivierbruggen een gebogen bovenrand hadden. Voorts werd gestreefd naar een eenvoudig, rustig stavenpatroon. Dit werd het v-patroon met verticalen en schuine beëindigingen.

De doorgaande vakwerkliggers over de drie openingen in het zomerbed, hart op hart 12,9 m gelegen, hadden scharnieropleggingen op één van de rivierpijlers en op de andere drie pijlers rolopleggingen. In iedere overspanning waren er 12 velden van 10,6 m lengte. De bovenrand had een bakprofiel, de onderrand werd gevormd door twee geconstrueerde u-profielen, de diagonalen hadden dubbele wanden, gekoppeld door vakwerken, de verticalen waren geconstrueerde i-profielen. De dwarsdraggers waren geconstrueerd, de langsliggers gewalste IHP-balken. Het bovenstabiliteitsverband was een rhombenvakwerk, het onderverband een diagonalenvakwerk. De vloer van het rijdek en van de zijpaden was van gewapend beton, afgedekt met asfalt. Het staal van de grote rivierbruggen was St.52, Union Baustahl van de Dortmunder Union. Alleen voor ondergeschikte delen werd het normale St.37 gebruikt.

De aanbrug, met overspanningen van 60,3 m en veldlengten van 6 m, hadden een soortgelijke constructie. Hier was het materiaal St.37.

Met de bouw werd eind 1930 begonnen. Op 18 november 1933 werd de brug voor het verkeer opengesteld door de minister van waterstaat ir. J.A. Kalf.

De grote rivierbruggen werden gemaakt door Werkspoor te Amsterdam, de aanbruggen door De Pletterij v/h L.J. Enthoven en Cie te Delft, samen met Penn en Bauduin te Dordrecht en F. Kloos en Zonen te Kinderdijk.

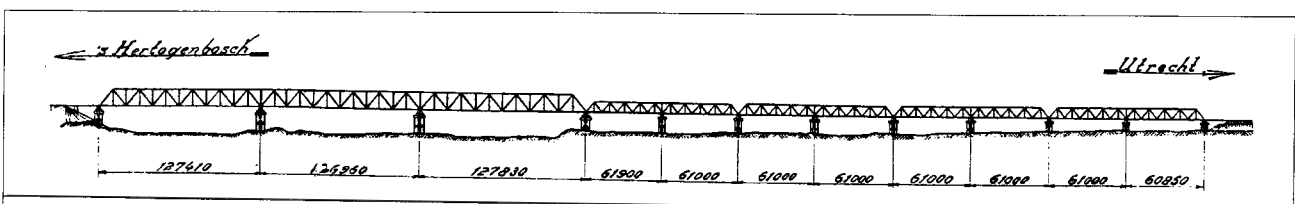
Een bijzonderheid bij de uitvoering was dat bij de drie grote overspanningen de methode van vrije uitbouw werd gebruikt. Eerst werd de brug over de noordelijke opening, die voor de scheepvaart van weinig betekenis was, op een eenvoudig steigerwerk gebouwd. Van de beide andere openingen moest er één geheel vrij blijven terwijl tegelijkertijd in de andere opening een vak van ten minste 60 m voor de scheepvaart open moest worden gehouden. Het bruggedeelte in de zuidelijke opening werd gedeeltelijk gemonteerd op een steiger en verder met behulp van twee

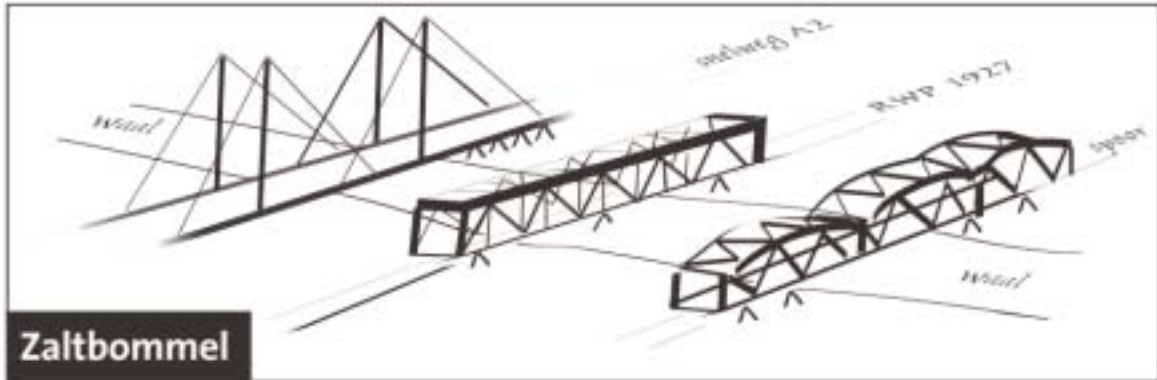
vooraf gereedgemaakte hulpbruggen onder de hoofdliggers. De montage van de zuidelijke en de noordelijke brug werd in de zomer van 1932 uitgevoerd. Vóór de winter van 1932-1933 werden de steigerwerken uit de rivier verwijderd (een algemene voorwaarde voor de bouw van rivierbruggen). De montage van de middenbrug werd toen voortgezet door vrije uitbouw van vier velden van weerszijden waarna de hulpbruggen, die voor de zuidelijke opening waren gebruikt, aan de beide uiteinden van de uitkragende bruggdelen met behulp van een drijvende bok werden ingehangen. Vervolgens werd het middengedeelte, bestaande uit zes velden, als scharnierend bruggedeel tussen de beide kraagarmen gemonteerd. De sluiting van de scharnieren vond plaats nadat de brug het volle eigen gewicht droeg.¹

In 1940 en 1945 werden de drie grote zomerbedbruggen door oorlogshandelingen vernield en weer in dezelfde constructie herbouwd. In 1996 werd de overbrugging vervangen door een tui-brug.

Bronnen: Harmsen 1931; Harmsen 1934; Witteveen-Jansen 1995.

1. Harmsen 1939 I, p.B.45.









DE OVERBRUGGING VAN DE RIJN TE ARNHEM, 1935

Deze overbrugging is gelegen in de rijksweg van Arnhem naar Nijmegen en verving de Arnhemse schipbrug. Voor 1918 waren er al plannen voor gemaakt, onder andere omstreeks 1900 een ontwerp voor een zweefbrug door de ingenieur D.J. van Ameijden van Duym.¹

Omdat een pijler in het zomerbed niet was toegestaan kwam hier een opening met een overspanning van 120 m met aan weerszijden openingen met overspanningen van 50 m. De geheel aan de zuidzijde gelegen uiterwaard had zes openingen die werden overbrugd door doorgaande liggers met overspanningen van 42 m. Het rijdek kreeg een breedte van 12 m (vier rijstroken) waarbij rekening was gehouden met de aanleg van twee tramsporen. Buiten de hoofdliggers waren zijpaden, breed 4 m, verdeeld in een voetgangers- en een rijwielstrook. De totale breedte van de brug was 23,2 m, met de brug te Nijmegen de breedste van de verkeersbruggen uit de jaren dertig.

De middenbrug, doorgaande over drie openingen, werd gedragen door volwandige liggers met een hoeddoorsnede, hoog 3,4 à 4 m, in de middenopening verstijfd door een staafboog met een hoogte van 17,5 m. Het stabiliteitsverband tussen de staafbogen had het k-patroon. De geconstrueerde dwarsdragers lagen hart op hart 7,5 m. Zij droegen langsdragers van gewalste IVP-balken hart op hart 2 m waartussen op secundaire dwarsdragers het houten brugdek lag. De zijpaden hadden een betonnen dek. De aanbruggen werden uitgevoerd met volwandige liggers in enkelvoudige samenstelling.

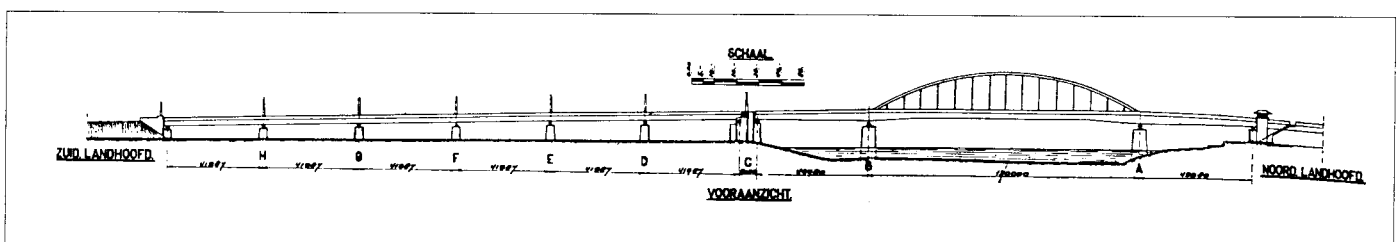
De werkzaamheden aan de onderbouw begonnen in 1932, de brug werd aanvang 1935 voor het verkeer opengesteld.

De bovenbouw werd uitgevoerd door F. Kloos en Zonen te Kinderdijk (de zomerbedbruggen) en De Pletterij v/h L.J. Enthoven en Cie te Delft (de aanbrug aan de zuidzijde).

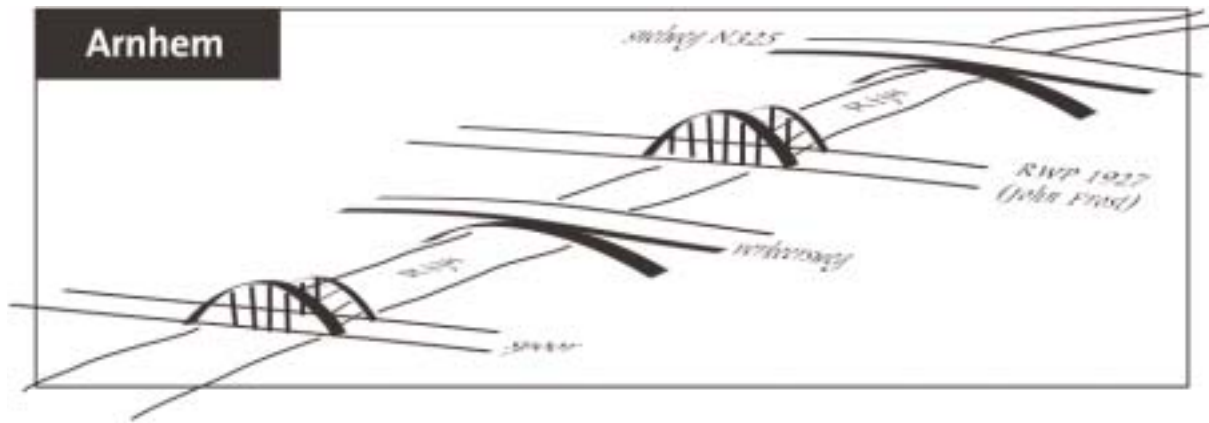
Bij de montage van de middenbrug moest voor de scheepvaart een opening van 60 m worden vrijgehouden. Deze opening werd overbrugd met twee montagebruggen die het Bruggenbureau speciaal liet maken met de bedoeling om ze ook bij andere overbruggingen te gebruiken. De montagebruggen werden opzij van de te monteren brug geplaatst. Zij hadden aan de brugzijde een zware hoofdligger, de andere hoofdligger werd lichter uitgevoerd. Tussen de bruggen werd een montagevloer van zware DIN-balken aangebracht. In het overige riviergedeelte werd een steigerwerk aangebracht. Het monteren vond plaats met een rijdende portaalkraan waarop nog een derrickkraan was geplaatst.

De brug werd in 1940 en 1945 door oorlogshandelingen vernield en daarna weer in dezelfde vorm herbouwd.

Bron: Harmsen 1933.



Arnhem







DE OVERBRUGGING VAN DE LEK BIJ VIANEN, 1936

Deze nieuwe oeververbinding was gelegen in de rijksweg van Utrecht naar 's-Hertogenbosch en verving de oude schipbrug uit 1840.

De Lek, hier reeds een tijrivier, had ter plaatse een zeer breed bed, tussen de bandijken ongeveer 1 km. Ook het zomerbed, midden tussen de bandijken gelegen, was breed en werd in een keer overbrugd door een middenbrug met een overspanning van 160,1 m. Aan weerszijden daarvan lagen symmetrisch de aanbruggen, aan iedere zijde vier openingen van ruim 39 m. De doorvaarthoogte onder de middenbrug werd bepaald op ruim 9 m boven de hoogste rivierstand.

Op de middenbrug had het rijdek een breedte van 11 m met daarnaast zijpaden van 2,75 m die, om esthetische redenen, binnen de hoofdliggers werden geplaatst. Bij de aanbruggen waren de zijpaden 2,50 m breed, de totale brugbreedte was daar 16 m.

Bij het bepalen van het hoofdbeeld van de overbrugging werd, in het weidse rivierlandschap, gestreefd naar eenvoudige en rustige vormen. De middenbrug kreeg als hoofdliggers volwandige bogen met trekbanden, met uiteraard een laaggelegen brugdek terwijl de aanbruggen volwandige liggers met een hooggelegen brugdek hadden.

Van de middenbrug lagen de hoofdliggers hart op hart 17,2 m. De dubbelwandige bogen hadden in het midden van de overspanning een hoogte van 3,8 m en een pijl van 28,8 m. Zij hadden aan de buitenzijden twee plooiverstijvingen in langsrichting. De hangers lagen hart op hart 10 m. Het betonnen brugdek lag op langdraggers van gewalste balken die 70 hart op hart 1,75 m en geconstrueerde dwarsdraggers, hoog circa 2,2 m.

De aanbruggen hadden enkelwandige hoofdliggers, hart op hart 9,8 m met een hoogte van ruim 3,5 m. Zij werden uitgevoerd als doorgaand over de vier openingen met overspanningen van 42,6 m.

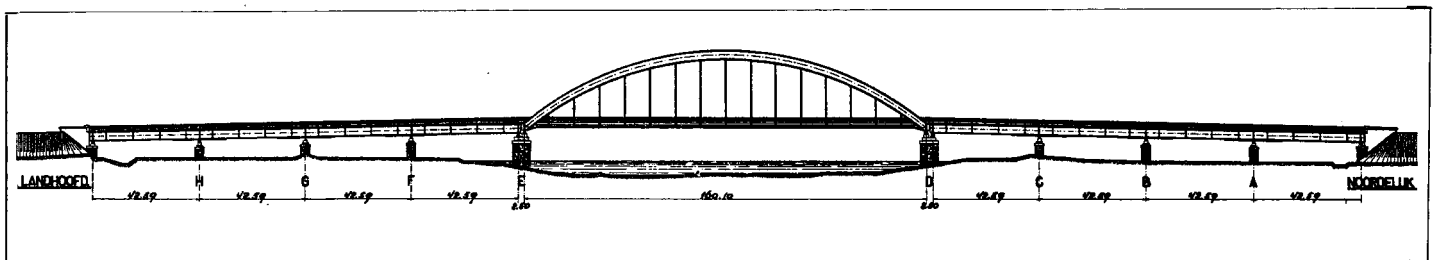
Met de onderbouw werd begonnen in de zomer van 1933. Op 26 mei 1936 werd de brug voor het verkeer opengesteld.

De aannemer van de middenbrug was de Koninklijke Maatschappij De Schelde te Vlissingen, de aanbruggen werden vervaardigd door de Nederlandsche Dok Maatschappij te Amsterdam.

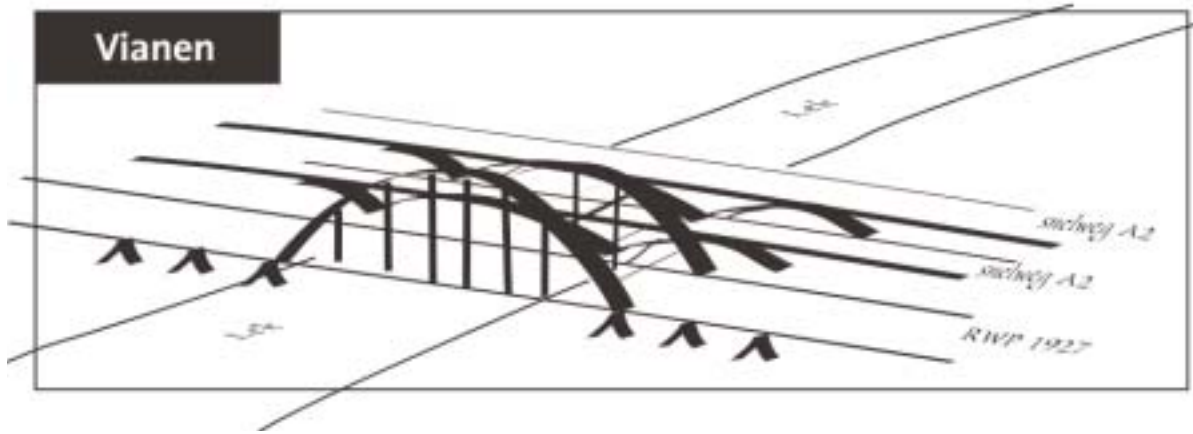
Bij de montage van de boogbrug moest voor de scheepvaart een opening van 60 m worden vrijgehouden. Deze werd overbrugd met de twee montagebruggen met een lengte van 68 m, die eigendom waren van Rijkswaterstaat en ook al bij de overbrugging te Arnhem waren gebruikt. Deze bruggen steunden op houten hulpjukken. De resterende openingen werden overspannen met tralie-liggers die afkomstig waren van de inmiddels afgebroken spoorbrug over de IJssel bij Zwolle. Op deze ondersteuning werden eerst de trekbanden en de vloerconstructie gemonteerd. Hierop werden de hangers geplaatst, daarop werden de boogstukken aangebracht. Omdat de hangers bij de montage op druk werden belast werden zij tijdelijk tegen uitknikken verstijfd.

In de Tweede Wereldoorlog vonden door oorlogshandelingen vernielingen plaats. Na de oorlog deed eerst tijdelijk een schipbrug dienst. Daarna werd de brug in dezelfde constructie herbouwd.

Bronnen: Harmsen 1934; Korte berichten: *De Ingenieur* (1935) 8, p.A.58-59, en 29, p.A.256-257.



Vianen







Deze overbrugging is gelegen in de rijksweg van Arnhem naar Nijmegen en verving een pontveer dat al sinds 1657 in gebruik was geweest.

Ook voor 1930 waren er al plannen voor een overbrugging van de Waal. Kort na 1900 maakte J. K. E. Triebart een ontwerp voor een brug waarbij gebruik werd gemaakt van de onderbouw van de spoorbrug uit 1878. Meer in de smaak bij de burgerij van Nijmegen viel het ontwerp van W. Cool uit dezelfde tijd. In 1913 was dit plan gereed voor aanbesteding maar de Eerste Wereldoorlog verhinderde de uitvoering. Eerst in 1927, bij de totstandkoming van het Rijkswegenplan, kwam de overbrugging weer aan de orde. De plaats ervoor werd voornamelijk gekozen uit stedenbouwkundige overwegingen, maar voor de scheepvaart was zij niet zonder complicaties. De brug lag juist daar waar de rivier een bocht van ongeveer een rechte hoek maakte. Het zicht op de tegemoetkomende schepen was hierdoor toch al matig en het mocht door de bouw van de brug niet slechter worden, vandaar de royale vereiste doorvaartwijdte van 220 m. Ook was de situatie voor de waterafvoer bij hoog water hier niet gunstig. Juist in de bocht vernauwde de rivierbedding zich trechtervormig en deze vernauwing zou nog erger worden door de bouw van pijlers in het winterbed. Voor de pijlerafstanden moesten hier dan ook ruime maten worden genomen en verder werd aan de noordzijde de bandijk over ongeveer 80 m achteruit gebracht.

Voor het bepalen van de breedte van de brug ging men uit van vier rijstroken waarvoor een breedte van 12 m werd gereserveerd. Bij de middenbrug, waar de hoofdliggers boven de rijvloer zouden liggen, waren er schampstroken van 0,5 m. Voorts waren er buiten de hoofdliggers aan weerszijden rijwielen- en voetpaden, respectievelijk breed 1,5 en 2,5 m. De ruimte die de hoofdliggers in beslag namen hierbij gevoegd, resulteerde dit voor de middenbrug in een breedte tussen de leuning van 23,5 m. Met de brug te Arnhem was de Nijmeegse brug de breedste van de verkeersbruggen uit de jaren dertig. Bij de aanbruggen, waar de hoofdliggers onder de rijvloer lagen, was deze breedte 21 m.

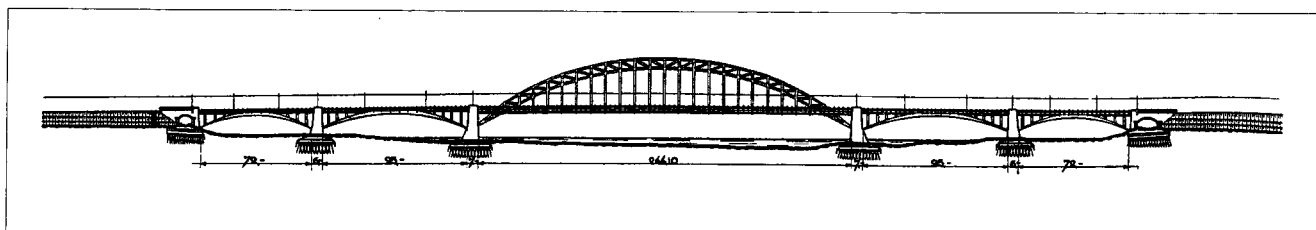
Slechts van zeer weinig bruggen is uit de literatuur bekend hoe het ontwerpproces verliep. Bij de brug te Nijmegen is dit wel vastgelegd.¹ Bij het pas ingestelde Bruggenbureau Rijkswaterstaat werd in 1928 de jonge ingenieur P. Stelling belast met het ontwerp maar ook W. J. H. Harmsen, het hoofd van het bureau, bemoeide zich intensief met de hoofdlijnen. Er werd studie gemaakt van een aantal buitenlandse, voornamelijk Duitse bruggen. Voor de middenbrug werd een aantal varianten gemaakt. De Rijnbrug bij Remagen (dezelfde die aan het einde van de Tweede Wereldoorlog verrassend door de Amerikanen werd veroverd) werd, evenals bij de brug over de IJssel bij Zwolle, als een goed voorbeeld beschouwd. Verder waren in die tijd in aanbouw de grote boogbruggen in New York over de Kill van Kull en over de haven in Sydney, beide met een overspanning van ongeveer 500 m en zonder trekbanden. Aanvankelijk werd voor de middenbrug de voorkeur gegeven aan een boogbrug met trekbanden, dit laatste om grote horizontale krachten op de oeverpijlers te vermijden. Zulke constructies werden ook bij andere rivierbruggen gekozen, zoals in Vianen, Hedel en Hendrik-Ido-Ambacht. Het ligt voor de hand dat voor de boogvorm werd gekozen: voor een liggerbrug was de over-

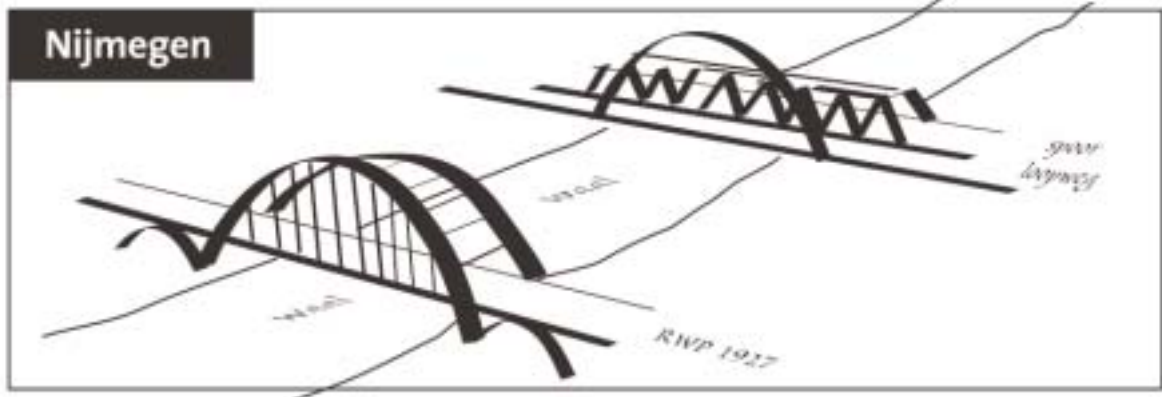
spanning economisch gezien te groot en een hangbrug werd voor de Nederlandse omstandigheden niet geschikt geacht. Bij nader doorwerken verdween de trekband uit het ontwerp. Dit hield verband met de keuze van eveneens bogen voor de aanbruggen omdat vakwerkliggers daar het zicht op de prachtige rivierbocht zouden benemen. Omdat deze bogen onder de rijvloer werden geplaatst kwamen de scharnieropleggingen ervan laag op de pijlers te liggen. Voor een goede krachtenoverdracht in de oeverpijlers aan de rand van het zomerbed werd het logisch geacht om de voetpunten van de middenbrug even hoog te plaatsen, dat wil zeggen op een aanzienlijke afstand onder het brugdek. Hierdoor moesten de trekbanden vervallen. Immers, bij een boogbrug met trekbanden dient aan één zijde van de brug een roloplegging te worden aangebracht om de lengteveranderingen van de trekband door temperatuur- en spanningswisselingen te compenseren. Bij het gewenste beeld van de voetscharnieren onder de rijvloer was dit niet te verwezenlijken. De grote horizontale krachten, die bij deze oplossing op de pijlers worden uitgeoefend, werden geaccepteerd. Esthetische overwegingen speelden bij deze keuze dus een belangrijke rol. Een consequentie was tevens dat de overspanning van de middenbrug moest worden vergroot omdat de vereiste doorvaarthoogte over een breedte van 220 m aanwezig moest zijn en daarom de lengte van de bogen onder de rijvloer moest worden bijgesteld. Zo kreeg de overbrugging een hoofdoverspanning van 244,1 m, aanzienlijk groter dan de daarop in overspanning volgende boogbrug in Nederland (de brug te Hendrik-Ido-Ambacht, 185 m). Zij werd daarmee toen de grootste boogbrug op het vasteland van Europa. In verband met een goede rivierafvoer in het winterbed waren daar, in verhouding tot andere rivierbruggen, grote openingen, aan weerszijden van de middenbrug groot 95 en 72 m.

Van de middenbrug waren de hoofdliggers vakwerkbogen van het tweescharniertype (alleen scharnieren bij de beide voetpunten). Zij lagen hart op hart 14,3 m. De bovenzijde van de bogen was in het midden van de overspanning 32 m boven het brugdek. Boven- en onderrand lagen daar circa 6,5 m van elkaar, bij de voetscharnieren kwamen zij bijeen. Tussen de randen waren verticale dwarsverbanden. De bovenranden waren gekoppeld door een stabiliteitsverband in k-vorm. De veldlengte, tevens de afstand van de hangers en de dwarsdragers van de rijvloer, was 9,5 m. De bovenrand van de brug had de bakvorm, de onderrand was samengesteld uit twee verticale u-doorsneden. De hangers hadden een geconstrueerde i-doorsnede. De dwarsdragers waren eveneens geconstrueerd en hadden een hoogte van ruim 2,5 m. Het houten brugdek werd gedragen door langdragers en secundaire dwarsdragers. De zijpaden hadden een vloer van gewapend beton. Het staal voor de bovenbouw was overwegend St. 52.

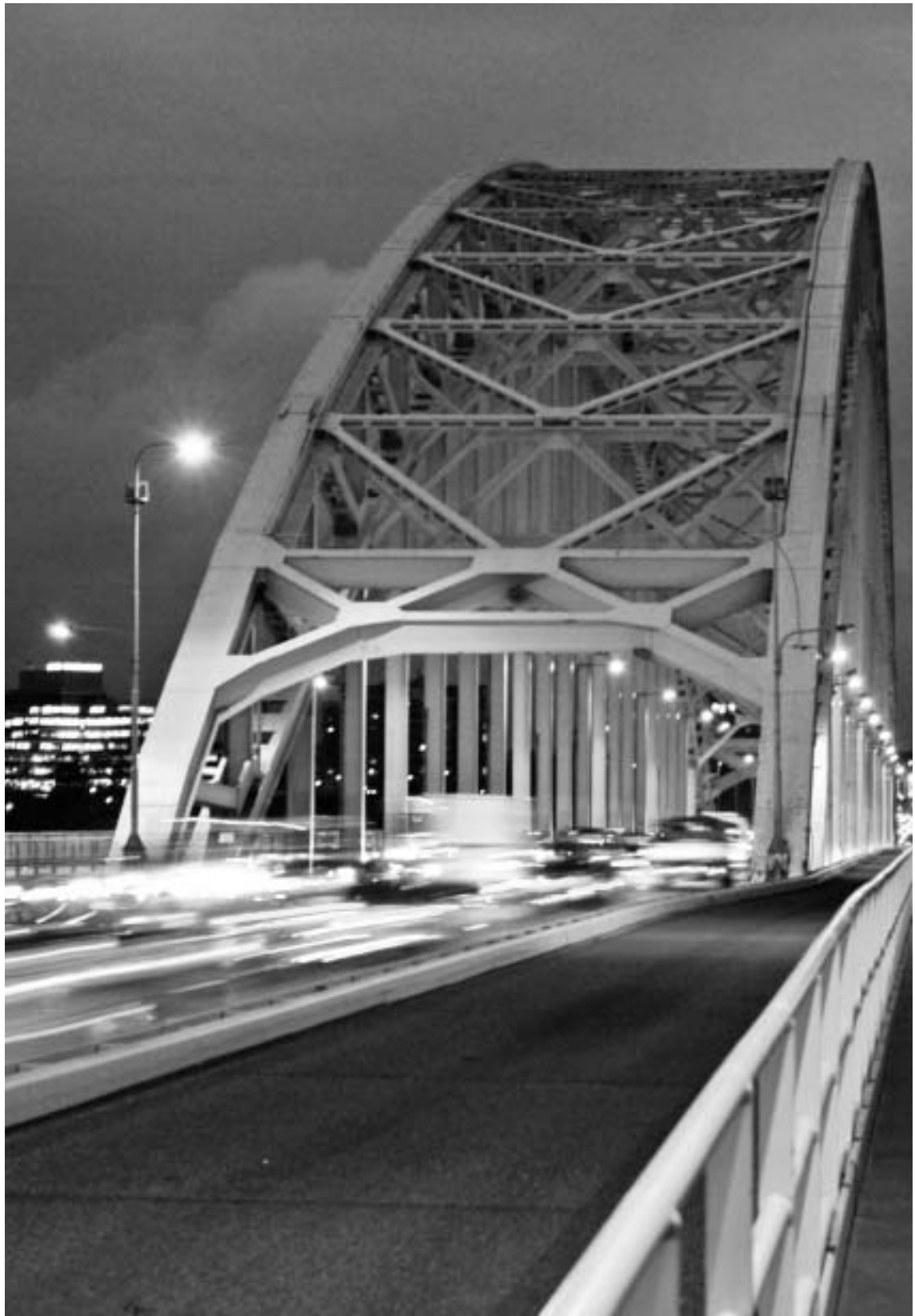
Bij de aanbruggen, met overspanningen 95 en 72 m, waren de brugvloeren hooggelegen en van gewapend beton. De bogen waren hier volwandig.

Met de bouwwerkzaamheden werd aanvang 1932 begonnen. De brug werd op 16 juni 1936 door koningin Wilhelmina voor het verkeer opengesteld.









DE OVERBRUGGING VAN HET HOLLANDSCH DIEP BIJ
MOERDIJK, 1936

Deze overbrugging is gelegen in de rijksweg van Dordrecht naar Breda, tussen Willemsdorp en Moerdijk, ongeveer 600 m van de spoorbrug uit 1871 en verving een pontveer.

De totale lengte was ruim 1000 m, ongeveer 450 m korter dan de spoorbrug door het aanbrengen van een aarden dam aan de noordzijde van het Hollandsch Diep. Er waren tien openingen waarover bruggen met een overspanning van 100 m werden gelegd. Daarmee kregen de pijlers van de verkeersbrug ongeveer dezelfde plaats als die van de spoorbrug. De doorvaarthoogte was 7 m boven het dagelijks hoogwater, aanzienlijk meer dan bij de spoorbrug waarin dan ook een draaibrug was aangebracht. De verkeersbrug had geen beweegbaar gedeelte.

Het rijdek kreeg een breedte van 11 m met aan weerszijden twee schampkanten van 0,5 m waardoor de wijde tussen de hoofdliggers 12 m werd. Buiten de hoofdliggers waren er uitgebouwde zijpaden, breed 2,5 m, voor wielrijders en de weinige voetgangers die de brug passeerden.

Voor de hoofdliggers, hart op hart 12,8 m, werd de paralleligger met een ruitenvakwerk gekozen. De overwegingen hierbij waren deels van economische aard (het ruitenvakwerk is licht van constructie), maar ook werd gestreefd naar een open constructie die vanaf de brug een ruim zicht gaf op het rivierlandschap. Om dit te bevorderen waren de zijpaden niet verhoogd gelegd zoals bij de andere rivierbruggen wel het geval was. Een kenmerk van de bij Moerdijk gebruikte vorm van het ruitenvakwerk is dat het niet stabiel is als de knooppunten als scharnieren worden beschouwd. Bij de berekening van de constructie werd dan ook de buigstijfheid van de staven en knooppunten betrokken.

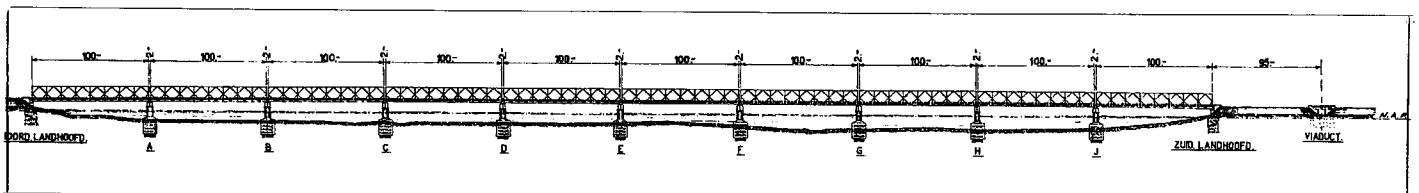
Het ruitenvakwerk had een systeemhoogte van 12,5 m. Bij de uiteinden van de ruiten waren verticalen aangebracht waardoor de afstand van de knooppunten 6,25 m werd. Dit was ook de afstand van de geconstrueerde dwarsdragers die samen met de langsdragers het betonnen brugdek droegen. Het stabiliteitsverband was aan de bovenzijde ook een ruitenvakwerk, aan de onderzijde werd een kruisverband aangebracht. Het materiaal van de hoofdliggers en de dwarsdragers was St. 52 (Union Baustahl), van de overige delen St. 37.

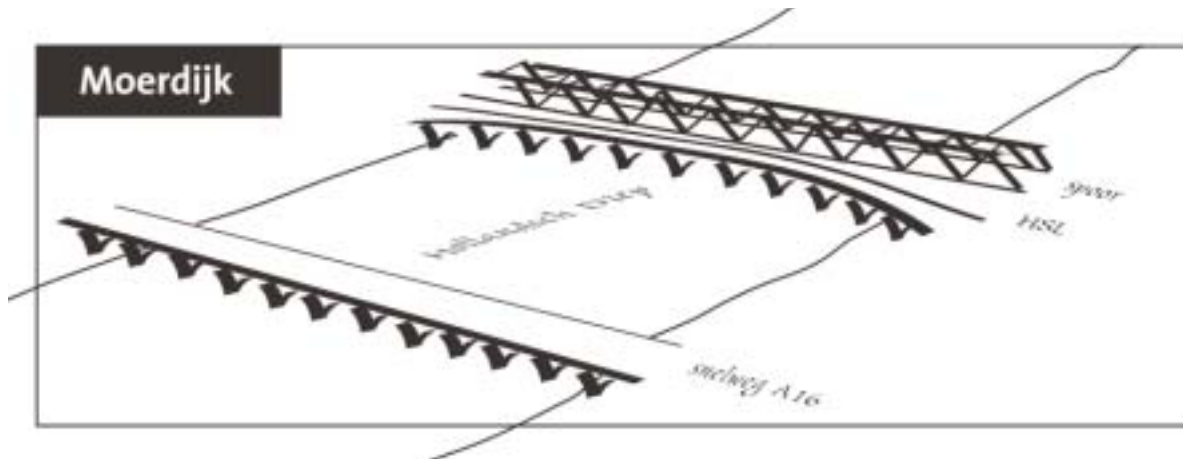
Met de onderbouw werd in juni 1934 begonnen, de brug werd op 12 december 1936 op feestelijke wijze voor het verkeer opgesteld.

Voor de bovenbouw was de hoofdaannemer Penn en Bauduin te Dordrecht. Daarnaast werden nog acht andere constructiewerkplaatsen ingeschakeld. Omdat de tien bruggen onderling vrijwel gelijk waren, maakte iedere werkplaats bepaalde onderdelen waardoor seriefabricage ontstond. De bruggen werden door Penn en Bauduin op een terrein aan de Oude Maas samengebouwd en op twee gekoppelde elevatorbakken naar Moerdijk gevaren. Het transport werd verricht door De Wit's Berging- en Transportonderneming te Rotterdam.

In 1940 bleef de Moerdijkbrug gevrijwaard van vernieling, in 1945 werd zij wel opgeblazen waarna uiteindelijk herstel in de oude vorm plaats vond. In 1978 kwam er een nieuwe overbrugging. De delen van de oude brug werden toen gebruikt voor verbetering van de overbruggingen bij Keizersveer en Spijkenisse.

Bronnen: Buitkamp 1986; Cool 1936 (2); Harmsen 1935; Roggeveen 1936.









DE OVERBRUGGING VAN DE MAAS BIJ HEDEL, 1937

Deze nieuwe oeververbinding was gelegen in de rijksweg van Utrecht naar 's-Hertogenbosch, aan de oostzijde van Hedel.

Er was één hoofdopening in het zomerbed met een breedte van ongeveer 120 m en aan weerszijden daarvan in de uiterwaarden aan de noordzijde vijf, aan de zuidzijde twee openingen van ongeveer 40 m.

In de Maas was ter hoogte van Hedel al getijdenbeweging aanwezig. De onderkant van de middenbrug werd gelegd op dezelfde hoogte als die van de oostwaarts ervan gelegen spoorbrug uit 1870. Dit hield in dat de doorvaarthoogte bij gemiddelde vloed ongeveer 10 m was. Bij de hoogste te verwachten stand was deze nog ruim 5 m.

De breedte van het rijdek was 11 m. Aan weerszijden daarvan waren verhoogde zijpaden. Bij de middenbrug was de breedte daarvan 2,74 m. Zij werden, evenals bij de brug bij Vianen, om esthetische redenen binnen de hoofdliggers gelegd. Voor de vormgeving werden trouwens in het algemeen dezelfde uitgangspunten gehanteerd als te Vianen.

Van de middenbrug, die een overspanning van 124,8 m had, waren de hoofdliggers 17,1 m hart op hart gelegen. Zij waren volwandige bogen met trekbanden, met een pijl van 21 m en een hoogte van 2,7 m in het midden. De bogen hadden een hoedvormige doorsnede met aan beide zijden twee langsverstijvingen. Er waren 12 velden van 10,4 m. De hangers hadden een geconstrueerde 1-doorsnede, de dwarsdragers waren eveneens geconstrueerd, de langsdragers waren gewalste DRE-balken. Zij droegen een dek van gewapend beton.

Bij de aanbruggen was de brugvloer hooggelegen. Hij werd gedragen door volwandige hoofdliggers in enkelwandige uitvoering met een hoogte van 3,4 m die aan de noordzijde over vijf en aan de zuidzijde over twee openingen doorgingen, met overspanningen van 43,5 m. De vloerconstructie was ongeveer gelijk aan die van de middenbrug met dien verstande dat de zijpaden hier op consoles lagen.

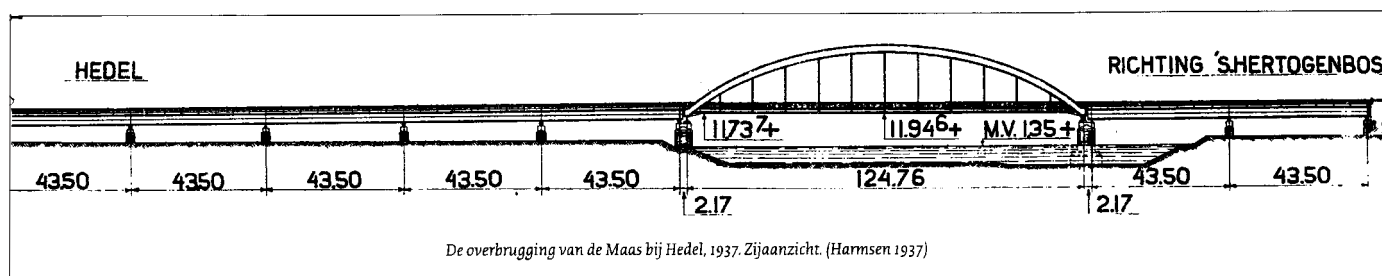
Het staal was voornamelijk van Britse herkomst. Er werd zowel St. 52 (vooral in de middenbrug) als St. 44 en St. 37 gebruikt.

De hoofdaannemer voor de bovenbouw was De Pletterij v/h L.J. Enthoven en Cie te Delft die de overbrugging in combinatie met een aantal andere constructiewerkplaatsen vervaardigde. De montage geschiedde door Bijker's Aannemingsbedrijf te Rotterdam.

Bij de montage van de boogbrug moest een scheepvaartopening van ten minste 30 m worden vrijgehouden. Aan weerszijden hiervan kwamen houten jukken waarop als hulppijlers delen werden geplaatst van de oude spoorbrug over de IJssel bij Zwolle. De scheepvaartopening werd overbrugd met delen van de hoofdliggers van de aanbruggen. Over de resterende openingen werden tralieliggers gelegd van de hiervoor genoemde oude spoorbrug. Op deze ondersteuning werden eerst de trekbanden en de vloerconstructie gemonteerd. Op de trekbanden werden de hangers geplaatst die tijdens de montage de bogen ondersteunden. Omdat ze in die fase op druk werden belast werden ze tijdelijk tegen uitknikken verstijfd.

De brug werd op 29 december 1937 in gebruik genomen.

Aan het einde van de Tweede Wereldoorlog werd de overbrugging vernield. Tijdelijk deed een schipbrug dienst. Daarna werd ze in de oorspronkelijke vorm weer opgebouwd.









DE OVERBRUGGING VAN DE OUDE MAAS TE

DORDRECHT, 1939

Deze overbrugging is gelegen in de rijksweg van Rotterdam naar Moerdijk, westelijk van de spoorbrug uit 1872. Zij verving een pontveer dat overigens nog wel tot 1966 in dienst bleef.

Aan de noordzijde waren drie openingen van ongeveer 30 m. Daarna volgden twee grote openingen van respectievelijk ongeveer 84 en 74 m, terwijl aan de zuidzijde een dubbele basculebrug was gelegen met een doorvaartwijdte van 48 m. De doorvaart-hoogte was onder de vaste bruggen circa 11 m boven hoog water.

De breedte van het rijdek was 11 m met aan weerszijden schampkanten van 0,5 m zodat de wijdte tussen de hoofdliggers 12 m was. Buiten de hoofdliggers lagen zijpaden voor wielrijders en voetgangers met een breedte van 4 m.

De aanbrug aan de noordzijde werd gedragen door volwandige geconstrueerde hoofdliggers met een hoogte van 2,9 m die over drie openingen doorgingen met overspanningen van 33,6 m. Zij lagen op een onderlinge afstand van 13,0 m hart op hart. Daartussen waren geconstrueerde dwarsdragers, hart op hart 5,6 m, hoog circa 1,6 m, en langsdragers van gewalste balken. De hoofdliggers waren van St. 52, de overige delen van St. 37.

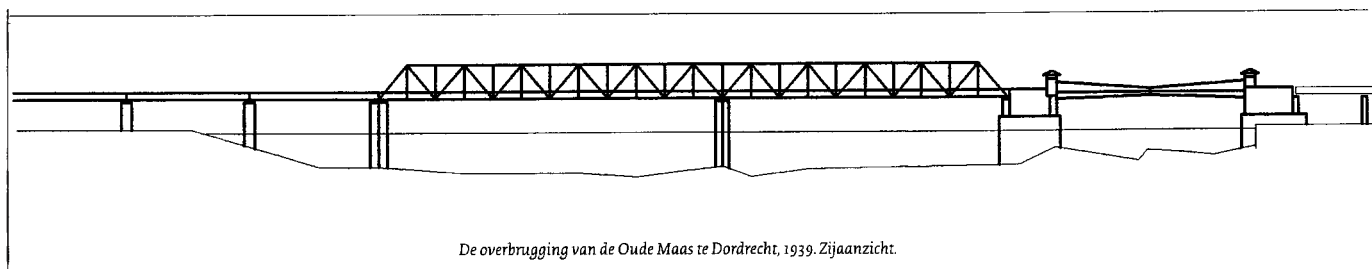
De bruggen over de grote openingen hadden vakwerkhoofdliggers volgens het v-patroon. Zij hadden overspanningen van 88,7 en 77 m en waren doorgaand over de beide openingen. De veldlengten waren respectievelijk 7,4 en 7,7 m, de systeemhoogte was 9,3 m. De dwarsdragers, hart op hart 7,4 en 7,7 m, waren volwandig geconstrueerd met een hoogte van circa 2 m. Daartussen lagen langsdragers van gewalste balken. De hoofdliggers en de dwarsdragers waren van St. 52, de overige delen van St. 37. Zowel de aanbrug als de hoofdbruggen hadden een betonnen dek.

Met de onderbouw werd begonnen in november 1935. Op 24 juni 1939 werd de brug feestelijk geopend door de minister van waterstaat mr.dr. J.A.M. van Buuren.

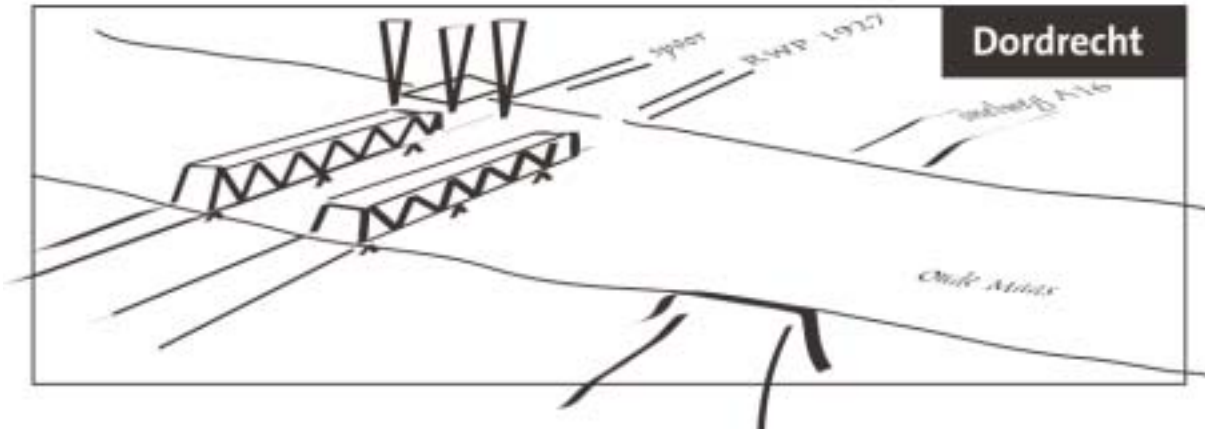
De bovenbouw werd vervaardigd door Werkspoor te Amsterdam voor wat de twee grote overspanningen betreft. De aanbrug aan de noordzijde werd gemaakt door de Nederlandsche Staalindustrie te Rotterdam.

De bruggen die de twee grote openingen overspannen, werden eerst bij de bouw van de grote boogbrug over de Waal te Nijmegen als montagebruggen gebruikt. Zij werden vandaar in 1937 op gekoppelde elevatorbakken naar Dordrecht gevaren. Bij het passeren van de vaste bruggen te Zaltbommel en Baanhoek moesten de bakken worden volgepompt om te zakken en daarna weer leeggepompt omdat het transport met gevulde pontons het sleepwerk te zwaar zou maken. Omdat de spoorbrug te Dordrecht in de weg lag, moest via de hefbruggen te Barendrecht, Spijkenisse en Rotterdam worden gevaren. Soms, waar de doorvaartwijdte te klein was, moesten de bakken dwars op de stroom worden gesleept. De vaarroute was 140 km, het langste transport van een brug over water. In Dordrecht aangekomen moesten de bruggen eerst nog enkele meters worden opgevijseld waarna men ze door het pompen van water in de bakken op de opleggingen liet zakken. Het transport geschiedde door het Bouw- en Montagebedrijf te Rotterdam.¹

De overbrugging werd tijdens de Tweede Wereldoorlog niet beschadigd en is thans nog in de oorspronkelijke vorm aanwezig. Toen in 1977 de Drechtunnel onder de Oude Maas in gebruik werd genomen kreeg de overbrugging de functie van 'stadsbrug' tussen Dordrecht en Zwijndrecht.



De overbrugging van de Oude Maas te Dordrecht, 1939. Zijaanzicht.







Deze overbrugging is gelegen in de rijksweg van Rotterdam naar de Betuwe en verving een pontveer.

Van de zijde van de scheepvaart was er de eis dat het zomerbed in een keer zou worden overspannen en dat de volle breedte ervan, 175 m, vrij zou zijn. Omdat de overbrugging de rivier onder een hoek van 85° kruiste betekende dit een wijdte tussen de pijlers van 178 m.

De doorvaarthoogte was 9,4 m boven de hoogste waterstand, een ruime maat want de normale eis was 9,1 m terwijl bij een tijrivier als de Noord de hoogste stand zich slechts gedurende korte tijd handhaaft. Niettemin kwam er aan de oostzijde nog een beweegbare brug, een rolbasculebrug met een doorvaartwijdte van 42 m. Deze was alleen bestemd voor het passeren van bijzondere schepen zoals baggermolens, bokken, zeeschepen op weg naar een sloperij en dergelijke. Zij behoefde dus slechts zelden te worden geopend. Aan de westzijde was eigenlijk geen behoefte aan een aanbrug omdat de uiterwaard hier hoog lag en er bij hoog water slechts weinig afvoer was. De grondgesteldheid aan de rand van het zomerbed was echter dermate slecht dat het bouwen van een landhoofd (dat immers aan een grote horizontale gronddruk onderhevig is) niet wenselijk was. Daarom kwam hier toch een aanbrug met een opening van ongeveer 45 m en een landhoofd op een plaats waar de grondslag beter was. Bovendien werd de overbrugging hierdoor symmetrisch (een middenbrug met twee gelijkwaardige zijbruggen) hetgeen de totaalvorm verbeterde.

Het rijdek kreeg een breedte van 12 m met, bij de middenbrug, twee schampkanten van 0,5 m binnen de hoofdliggers en daarbuiten zijpaden met een breedte van 2,5 m.

De middenbrug, met een overspanning van 184,8 m en hoofdliggers hart op hart 14,0 m, kreeg om economische, maar ook om esthetische redenen een boogbrug met trekbanden. De bogen werden uitgevoerd als vakwerken waarvan de bovenkant in het midden van de brug ruim 33 m boven het brugdek lag. De hangers lagen hart op hart 8,8 m. Zij droegen de geconstrueerde dwarsdragers, de langsdragers en het betonnen brugdek. De staalconstructies waren geklonken, behalve de hangers die werden uitgevoerd in gelaste constructie hetgeen toen bij Rijkswaterstaat nog uitzondering was. Bijzonder was verder dat men de langsdragers de verlenging van de trekband door de verkeersbelasting liet meemaken door ze via de betonvloer met zogenoemde alfa-spiralen aan de trekband te koppelen. Daardoor hoefde de trekband slechts te worden berekend op de helft van de verkeersbelasting terwijl ongewenste zijdelingse buiging van de dwarsdragers in de buurt van

de trekband werd vermeden. Tussen de bovenranden van de vakwerkbogen was een stabiliteitsverband in κ-vorm. De onderranden van de bogen werden aan de bovenrand gekoppeld met verticale dwarsverbanden.

De aanbrug aan de westzijde, met een overspanning van 48 m, kreeg vakwerkhoofdliggers in v-patroon met een hooggelegen brugdek. De systeemhoogte was hier evenals de veldlengte 6 m. Samen met de dwars- en langsdragers droegen zij de betonnen vloer. Ook hier was er samenwerking tussen de langsdragers en de bovenrand van de vakwerkliggers via de betonvloer.

Wat de staalkwaliteit betreft werd bij de middenbrug St.52 gebruikt voor de randen van de vakwerkbogen, de diagonalen daarvan in het middenveld en de trekbanden. Bij de aanbrug werden de randen van de vakwerkliggers ook uitgevoerd in St.52. De overige brugdelen waren van St.37.

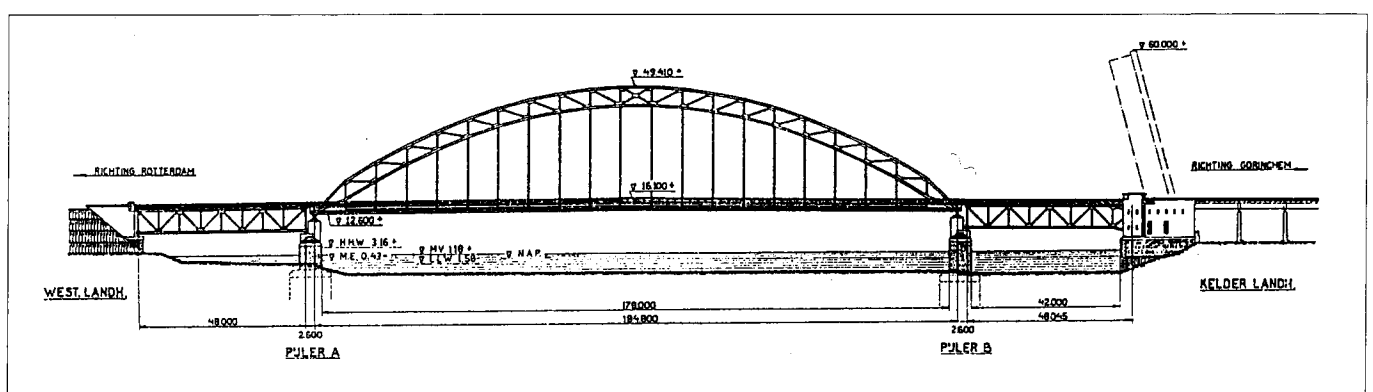
Op 14 november 1939 werd de brug voor het verkeer opengesteld, op sobere wijze want inmiddels was het leger reeds gemobiliseerd in het eerste jaar van de Tweede Wereldoorlog.

Van de bovenbouw was Werkspoor te Amsterdam de aannemer voor de grote brug en F. Kloos en Zonen te Kinderdijk die voor de aanbrug. Zij werden bijgestaan door een aantal andere constructiewerkplaatsen. De montage werd verricht door de nv Bijker te Gorinchem.

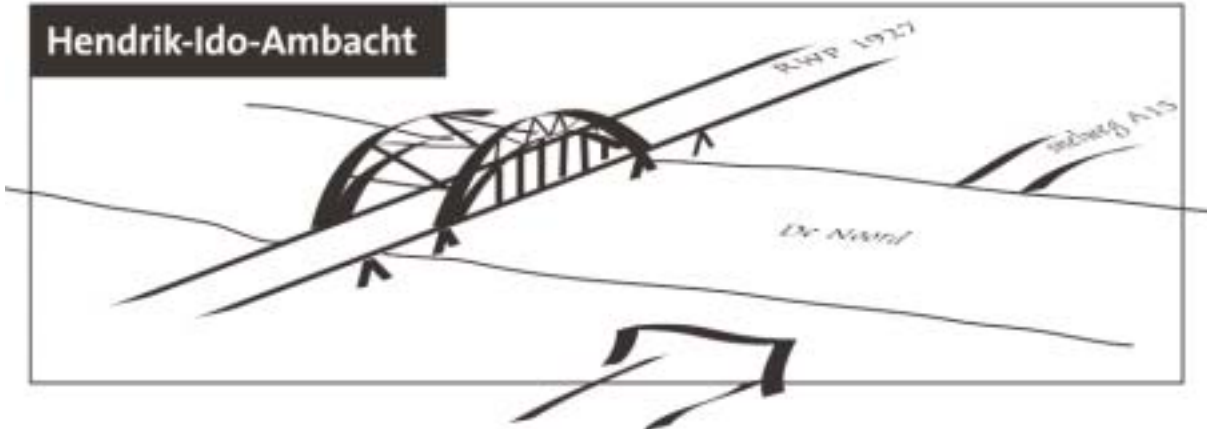
Bij de montage moest ten behoeve van de scheepvaart worden gerekend met een doorvaartopening van minstens 50 m met beperkte doorvaarthoogte en met een opening van 30 m met onbeperkte doorvaarthoogte. Voor de laatste werd de opening van het beweegbaar gedeelte gebruikt dat pas later zou worden gebouwd. De grote opening werd overspannen door de montagebruggen van Rijkswaterstaat die ook al in Arnhem en Vianen waren gebruikt. Verder werd voor de montagesteigers alleen gebruik gemaakt van paaljukken in de rivier. Op de steigers werden eerst de trekbanden en de vloerconstructie gemonteerd terwijl de bogen tijdens de montage steunden op de hangers die hiertoe tegen uitknikken waren verstijfd. Evenals bij de andere boogbruggen werden ook hier de bogen gemonteerd als driescharnierbogen waarvan het topscharnier eerst werd gesloten na het verwijderen van de ondersteuning.

In 1945 vonden er door oorlogshandelingen vernielingen plaats. De brug is thans nog hoofdzakelijk in de oorspronkelijke vorm aanwezig.

Bronnen: Harmsen 1939 II; Roggeveen 1939 I.



Hendrik-Ido-Ambacht







DE OVERBRUGGING VAN DE IJSSEL TE DEVENTER, 1943

Deze overbrugging lag in de weg van Apeldoorn naar Deventer. Al eeuwen lang was er in Deventer een schipbrug en bovendien kwam in 1887 de spoorbrug tot stand die tevens was ingericht voor gewoon verkeer. De twee rijstroken aan weerszijden van het enkel spoor waren echter smal, nauwelijks 2 m. Er kon niet worden ingehaald maar dat was destijds, toen alle verkeer nog langzaam was, geen groot bezwaar. Toen er echter ook auto's over de brug gingen, werd hun snelheid bepaald door die van de handkarren. Bovendien werd de brug voor gewoon verkeer gesloten als er een trein moest passeren en dat gebeurde in de loop van de tijd hoe langer hoe meer. Zij werd dan ook als verkeersbrug voornamelijk gebruikt als de schipbrug bij ijsgang of hoog water buiten gebruik was. Met het toenemende autoverkeer werd een nieuwe brug dan ook noodzakelijk. Deze werd 400 m stroomopwaarts van de schipbrug gelegd (de spoorbrug lag 700 m stroomafwaarts van de schipbrug).

Het zomerbed had ter plaatse een breedte van 100 m die in een keer moest worden overbruggd. Omdat er een scheve kruising was (onder een hoek van 62° met de rivier) werd de hoofdoverspanning 121,2 m. Aan de westzijde daarvan was een aanbrug met zeven openingen van circa 37 m. Aan de stadszijde kwam een betonnen viaduct over de IJsselkade met openingen van 20 m. De doorvaarthoogte was bij de hoogste waterstand ongeveer 6 m, overeenkomstig de bruggen bij Katerveer en Westervoort. Het rijdek kreeg een breedte van 9 m met aan weerszijden binnen de hoofdliggers schampkanten van 0,5 m. Er waren uitgebouwde zijpaden met een breedte van 3,5 m. De rijdekbreedte van 9 m was bedoeld voor twee brede rijstroken van 4,5 m. De reden voor deze van andere bruggen verschillende indeling was dat veel verkeer met bakfietsen, handkarren en dergelijke kleine voertuigen werd verwacht. Auto's zouden deze nu kunnen passeren zonder op de linkerrijstrook te komen.

De hoofdliggers van de middenbrug waren vollewandliggers met een verstijvingsstaafboog die 120 m overspanden en 10,7 m hart op hart waren gelegen. Er waren geen aansluitende zijopeningen zoals in Arnhem. De vollewandliggers hadden de hoedvorm, met een hoogte van 3,3 m. De staafboog had een hoogte van circa 15 m boven de hoedligger. De dwarsdragers, hart op hart 8,1 m, waren geconstrueerd met een hoogte van ongeveer 1,4 m. De langsdragers waren gewalste balken D1E60, hart op hart 1,7 m. Van de hoofdliggers (hoedliggers en staafbogen) was de staalkwaliteit St.52, de overige delen werden in St.37 uitgevoerd. Het brugdek was van beton.

De stalen aanbrug aan de westzijde, met overspanningen van 40 m, had enkelwandige geconstrueerde hoofdliggers met de zelfde hoogte als de hoedliggers van de middenbrug. Zij waren eveneens van St.52. De dwars- en langsdragers waren van St.37.

Met de bouw werd begonnen in maart 1939. In mei 1943 werd de brug voor het verkeer opengesteld. Naderhand kreeg zij de naam Wilhelminabrug.

De hoofdaannemer van de bovenbouw was De Pletterij v/h L.J. Enthoven en Cie te Delft. De montage geschiedde door het Bouwen Montagebedrijf te Rotterdam.

Na vernieling in 1945 werd de brug in de oude vorm hersteld.

Bronnen: Boonstra 1947; Hamelink 1955; Harmsen 1939 III; Archief Bouwdienst Rijkswaterstaat.

