

BRUGGEN

januari 2005
jaargang 13

1



- Dubbeldeksbruggen
- Een brug die Stulp heet
- Bruggen op Aruba

NBS
NEDERLANDSE BRUGGEN STICHTING

Opgericht 10 april 1992

Bestuur:

ir. C.H. van Eldik, ing. C. Heiden,
ir. H.P. Klooster, ir. A. Kingma,
ir. F.J. Remery, prof.dr.ir. R.A.F. Smook,
ir. J.G.C. Vegter, prof.ir. L.A.G. Wagemans

Raad van Advies:

Arcadis Infra b.v.
Ballast-Nedam
Bouwdienst Rijkswaterstaat
Gemeente Amsterdam, Dienst I.V.V.
Vereniging CBCW, vertegenwoordigd
door Machinefabriek Hollandia Krimpen
Holland Railconsult
BAM Civiël
ProRail
Royal Haskoning
T.B.I. Bouwgroep b.v.
Witteveen + Bos, raadgevende ingenieurs
"BRUGGEN".

Het tijdschrift BRUGGEN verschijnt vier
maal per jaar.

Gratis voor begunstigers van de
Nederlandse Bruggen Stichting.

Losse nummers: € 6,50

Kopij

Ingezonden bijdragen worden alleen
in behandeling genomen als zij op
diskette, cd-rom of per e-mail worden
aangeleverd. Alle bijdragen dienen
voorzien te zijn van naam, adres en
telefoonnummer van de inzender.
Inzendingen kunnen zonder opgaaf
van redenen worden geweigerd.

Redactie

ir. G.J. Arends, drs. M.M. Bakker,
ing. E.J. Huisinga, ir. H.P.Klooster,
dr.ing. A. Romeijn

Redactieadres

NBS p/a Bouwdienst Rijkswaterstaat,
kamer A.237. Herman Gorterhove 4
2726 AC Zoetermeer.

Tel.: 079-3292368 of 079-3292428;

Fax.: 079-3292643;

e-mail: nbs@bwd.rws.minvenw.nl

Eindredacteur

ir. H.P. Klooster, Wulpenlaan 4 A,
4511 XB Breskens, tel: 0117-383051;

e-mail: info@bruggenstichting.nl

Website

<http://www.bruggenstichting.nl>

Grafische verzorging

C&C Design Zegveld.

Druk

Drukkerij Maarssenbroek

Oplage

500

ISSN 1571-4586

INHOUD

Van de Redactie	ir. H.P. Klooster	3
Van de Bestuurstafel	prof.dr.ir. R.A.F. Smook	3
Dubbeldeksbruggen	dr. A. Romeijn	4
Een brug die Stolp heet	ing. B. Spaargaren	18
Bruggen op Aruba	drs. M.M. Bakker	19
Presentatie van het boek 'Bruggen. Visie op architectuur en constructie'	ir. H.P. Klooster	22

Berichten

De Baileybrug, gedicht van Leendert Fremouw	26
Beste Spaghetti-bruggenbouwers komen uit Zeeuws-Vlaanderen	26
In memoriam ir. Henk De Vriend	27
Zouthavenbrug in Amsterdam	27
Herstel betonnen spoorwegviaduct in Axel	28

*Foto collage voorpagina: Opening Jaar van de Brug
(Foto's G.J. Luijendijk)*



*Opening Jaar van de Brug - Mevr. drs. E.M. van der Kooi Hoofd publiekszaken van
het technisch museum (Foto G.J. Luijendijk)*



Opening Jaar van de Brug - ir. M. Crowwel, rijksbouwmeester (Foto G.J. Luijendijk)

VAN DE REDACTIE

ir. H.P. Klooster

In het 'Jaar van de Brug', dat op 21 oktober 2004 geopend is in het Delftse Techniek Museum worden veel evenementen georganiseerd. Ongetwijfeld houdt u zich, als geïnteresseerde in de Nederlandse bruggenbouw, via de website www.jaarvandebrug.nl voortdurend op de hoogte. Voor brugliefhebbers is met name dit jaar een uitstekende gelegenheid om dit interessante museum eens te bezoeken. Ook de presentatie van het onlangs door de NBS en de uitgeverij Matrijs vervaardigde boek '*Bruggen. Visie op architectuur en constructie*' vond daarom in het kader van het Jaar van de Brug plaats in dit museum. U kunt hierover meer lezen in dit nummer.

Het is een inmiddels niets bijzonders meer als er in de media melding wordt gemaakt van lange files op de Nederlandse autowegen. Vaak zijn bruggen daarbij bottlenecks. Om deze knelpunten aan te pakken worden veel creatieve oplossingen bedacht. Een van de mogelijkheden is het aanleggen van dubbeldeksbruggen, een in vele landen reeds vaak toegepaste methode. Wellicht zullen in ons land binnenkort ook dergelijke imponerende constructies verschijnen, vandaar dat aan dit onderwerp in 'BRUGGEN' aandacht wordt besteed.

Maar ook de kleinere bruggen worden niet vergeten. De Stolpbrug in Noord-Holland en de bruggen op Aruba zijn ook creatieve oplossingen voor de kleine verkeersprobleempjes.

De vernieuwde website van de NBS, www.bruggenstichting.nl, wordt in toenemende mate geraadpleegd. Wij proberen deze site dan ook up to date te houden. Aan de gegevens van de bruggendatabase wordt op dit moment hard gewerkt en de site is inmiddels aangepast, zodat deze gegevens binnenkort kunnen worden ingevoerd. De bruggendatabase is uiteraard op dit moment nog verre van volledig. Daarom nodigen wij iedereen van harte uit om de site te bekijken en uw kritische opmerkingen naar ons toe te mailen.

De redactie wenst u toe dat u met plezier ons tijdschrift blijft lezen.

VAN DE BESTUURSTAFEL

Prof.dr.ir. Rudger A.F. Smook

De Nederlandse Bruggen Stichting is een club om trots op te zijn. Er zijn weinig leden van organisaties in de civiele wereld en in de wereld van monumentenzorgers die er blijk van geven zoveel hart te hebben voor hetgeen hen kennelijk ten diepste raakt. Als u op een willekeurige dag in Zoetermeer in de vertrekken van de NBS gaat kijken zijn daar tal van mensen bezig met de opzet van databestanden, het maken van beschrijvingen van belangrijke bruggen perioden, het ordenen van bruggenarchieven en een bibliotheek van bruggenboeken. Het is hartverwarmend hoe een kleine club zoveel enthousiaste werkracht kan opbrengen. Hulde! Wat het bestuur nu vooral zorgen baart is dat de beschikbaarheid van deze werkracht voor een langere periode zal moeten kunnen worden gegarandeerd.

Voor nu de Bouwdienst heeft aangegeven voor de Bruggen Stichting een specifieke taak te zien als een behoeder van de verworven kennis van bruggenbouw in Nederland. We zouden ons nog meer moeten ontwikkelen tot een kenniscentrum waarin we vooral de mensen binden die echte werkervaring met het maken van bruggen hebben. Omdat de Bouwdienst zich in de toekomst meer op het bruggenmanagement gaat concentreren zal die kennis op den duur niet meer beschikbaar zijn. Er is niet veel fantasie nodig om het beeld te schetsen van wat er dan van eminente bruggenkennis overblijft. De Nederlandse Bruggen Stichting wil nu die handschoenen opnemen en zich nadrukkelijker in deze richting profileren. Maar daarvoor zijn veel nieuwe handen aan de ploeg nodig. Enige tijd geleden is een inventarisatie gemaakt van specifieke bruggenkennis onder de begunstigers en is gevraagd of die ook ten goede zou kunnen komen aan de NBS. We willen weer met deze lijst gaan werken om de daarop voorkomende mensen uit te nodigen hun specifieke kennis en werkracht in het kader van de NBS te ontplooiën.

Mochten er in uw omgeving nog collega's zijn die naast hun werkkring, of volgend op een actief bruggenleven nog met bruggen bezig willen zijn, brengt u deze mensen dan in contact met ons. U bent zelf natuurlijk ook van harte uitgenodigd uw bruggenbestaan een nieuwe glans te geven.

De vele mensen in de vertrekken van de NBS in Zoetermeer kunnen u vertellen dat er erg veel volddoening te putten is uit allerlei bruggenactiviteiten.



ir. H.P. Klooster en Prof. dr. ir. R.A.F. Smook bij maquette van de Martinus Nijhofbrug.

DUBBELDEKSBRUGGEN

Dr. A. Romeijn, TU Delft

Inleiding

Bij een dubbeldeksbrug wordt het verkeer in twee lagen boven elkaar afgewikkeld. Het type verkeer en de indeling hiervan staat vrij. Zo kan men het weg- en treinverkeer onderling met elkaar combineren. Tevens kan men, indien gewenst, rekening houden met de afwikkeling van lokaal en doorgaand verkeer.

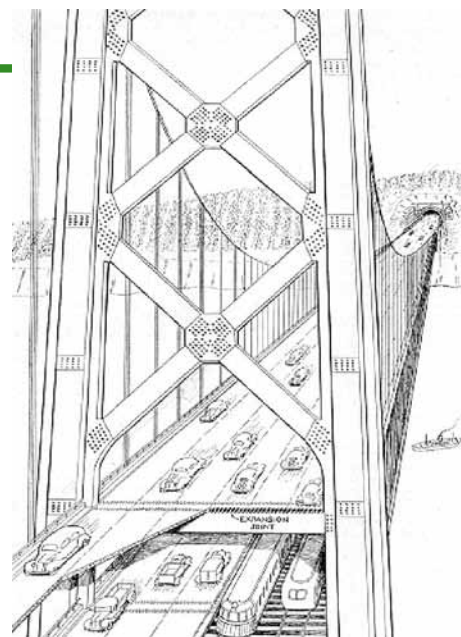
In het verkeersbeeld van Amerika en Japan zijn de dubbeldeksbruggen gemeengoed. Al vroeg in de 19^e eeuw werden de eerste schetsen gemaakt van gecombineerde verkeersafwikkelingen op grote schaal. De schets van afb. 1 is de eerste impressie voor de te bouwen Bay bridge in Amerika.

Amerika is als eerste begonnen met de ontwikkeling van dubbeldeksbruggen. Meer dan een eeuw later heeft dit als inspiratiebron gediend voor de Oosterse landen, vooral Japan. De meest innovatieve ontwerpen en ervaringen komen dan ook tegenwoordig uit deze landen. Amerika heeft zijn hoogtijdagen gehad rond de jaren 70.

De ontwikkeling van de bouw van dubbeldeksbruggen in Amerika en Japan staat uitgezet in afb. 2.

Op basis van een recent uitgevoerde inventarisatie naar dubbeldeksbruggen [1] is een spreidingsdiagram te tekenen, waaruit af te lezen is in welk land ervaring is opgedaan in het ontwerp en de bouw van dubbeldeksbruggen. Dit diagram is in afb. 3 weergegeven. Vooral in een aantal landen buiten Europa is de efficiëntie van de dubbeldeksbrug ontdekt. Deze landen hebben vaak te kampen met weinig ruimte in combinatie met een hoge verkeersintensiteit. Deze aspecten beginnen nu ook in Nederland een steeds grotere rol te spelen.

Een dubbeldeksbrug met een overspanning groter dan ongeveer 50 m. blijkt wezenlijk goedkoper dan de bouw van twee enkeldeksbruggen. Dit geldt zowel voor het vaste als het beweegbare gedeelte. Echter, de aanleg van toeleidende wegen kunnen het concept dubbeldeksbrug qua stichtingskosten oneconomisch maken. Tot nu toe zijn de enige in Nederland gebouwde dubbeldeksbruggen de aanlegbruggen naar de dubbeldeksveerponten bij Vissingen-Breskens, Kruiningen-Perkpolder en Den Helder-Texel. De beide eerste zijn

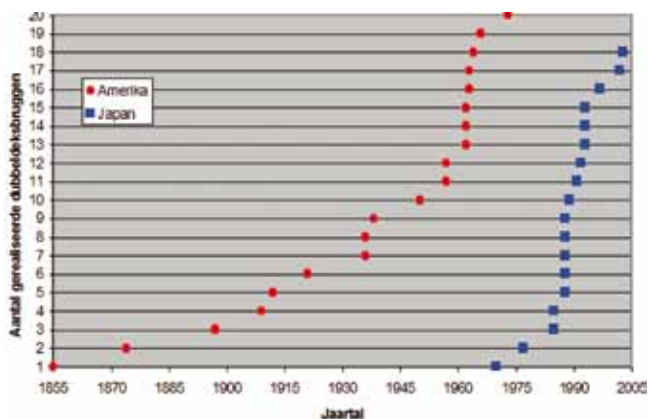


1. Schets van de Bay bridge – Amerika.

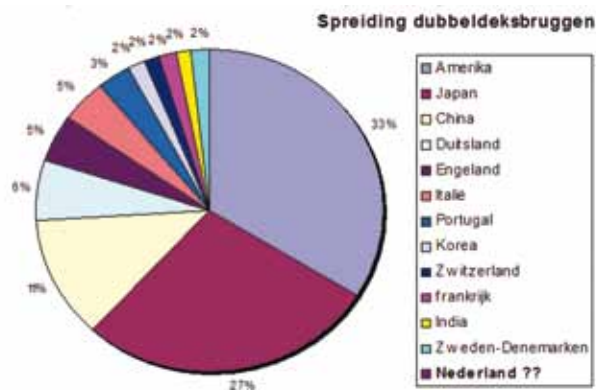
overigens onlangs al weer buiten gebruik gesteld. (zie 'BRUGGEN', jrg. 12 nr 2). Vaste dubbeldeksbruggen zijn in Nederland niet gerealiseerd maar de interesse is de laatste jaren bij verschillende aannemers sterk gewekt. De verwachting bestaat dan ook dat binnen ca. 15 jaar de eerste vaste dubbeldeksbrug in Nederland gebouwd zal gaan worden. In dit kader wordt specifiek gedacht aan de vervanging van de Merweddebrug in Gorinchem.

Brugtypen die zich in zekere mate lenen voor toepassing als dubbeldeksbruggen zijn de bekende soorten: vakwerkliggerbrug, kokerliggerbrug, boogbrug, cantileverbrug, tuibrug en hangbrug. Elk type onderscheidt zich door verschijningsvorm, belastingafdracht, materiaalgebruik (staal, beton, staalbeton), liggerstijfheid, uitvoeringswijze, etc.

Door het bestaan van een breed scala specifieke eigenschappen is op voorhand geen uitspraak te doen over welk type zich het best leent bij een bepaalde overspanning. Wel valt op voorhand te stellen dat een optimaal brugtype als enkeldeks variant niet bij voorbaat ook het meest geschikte brugtype is als dubbeldeks variant.



2. Ontwikkeling van de dubbeldeksbruggen in Amerika en Japan.



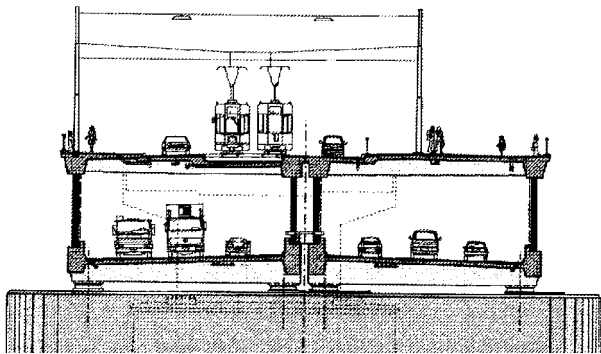
3. Verdeling van dubbeldeksbruggen over de verschillende landen.



4. Werra Valley Bridge, Duitsland.



5. Nanjing Yangtze River Bridge, China.



6. Dwarsprofiel van Dreirösen Brücke, Zwitserland.



6a. Dreirösen Brücke, Zwitserland.



7. Shinko-Maya Elevated Road Bridge, Japan.



8. Viadotto di Roccaprebalza, Italië.

OVERZICHT VAN BESTAANDE DUBBELDEKSBRUGGEN

In dit kader voert het te ver om een compleet overzicht te geven van bestaande dubbeldeksbruggen. Voor de beeldvorming wordt daarom volstaan met enkele dubbeldeksbruggen per brugtype.

Vakwerkliggerbruggen

Werra Valley Bridge auto-trein (Duitsland)(afb. 4)
 Bouwjaar: 1983
 Lengte hoofdoerspanningen (L): 80-96-96-80-64 m
 Totale bruglengte: 416 m
 Breedte: 38.5 m
 Vakwerktype: Warren Truss
 Verhouding h / L: $\frac{1}{5.8}$
 Combinatie van hogesnelheidstrein en wegverkeer.
 Zowel onder- als bovendek bestaand uit een stalen orthotrope rijvloer.

Nanjing Yangtze River Bridge auto-trein (China) (afb.5)
 Bouwjaar: 1968
 Lengte hoofdoerspanningen (L): 128 m - 9 x 160 m
 Totale bruglengte: 6772 m
 Breedte: 15 m

Dreirösen Brücke auto-tram-voetgangers (Zwitserland) (afb. 6)

Bouwjaar: 2004
 Totale bruglengte: 266 m
 Lengte hoofdoerspanningen (L): 77 – 105 –84
 H.o.h. afstand dek (h): 8.25 m
 Verhouding h / L: $\frac{1}{12.7}$
 Breedte: 33 m (2 x 15 m)
 Diagonalen: 400 x 400 gevuld met beton

Kokerliggerbruggen

Shinko-Maya Elevated Road Bridge (Japan) (afb. 7)
 Bouwjaar: 1977
 Breedte: 11.6 m / 9 m
 Totale bruglengte: 224.1 m
 Lengte overspanningen: 52.3 m - 32.6 m – 52.0 m – 28.0 m – 55.0 m
 Staalgewicht: 2 450 ton

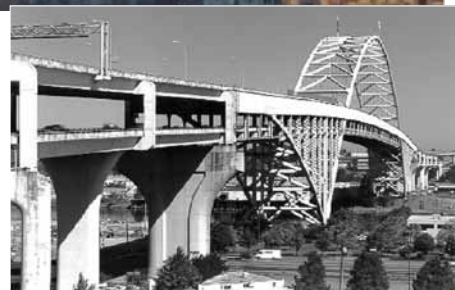
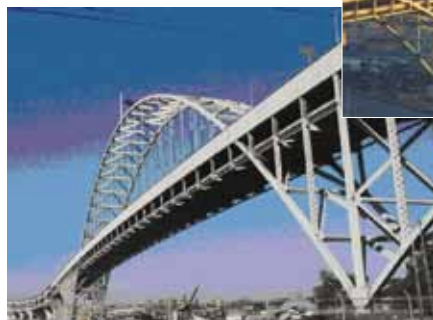
Viadotto di Roccaprebalza (Italië) (afb. 8)
 Bouwjaar: 1970
 Lengte hoofdoerspanning: 45 m
 Totale bruglengte: 600 m
 Hoogte pijler: max. 100 m



9. Britannia Bridge, Engeland.



11. Fremont Bridge , Amerika .



10. Fort duquesne Bridge, Amerika.



12. Rokko Island Bridge, Japan.

Boogbruggen

Britannia bridge auto-trein (Engeland) (afb. 9)
 Oorspronkelijk gebouwd als enkeldeks brug. In 1971 is de brug gerenoveerd na een fatale brand en uitgevoerd als dubbeldekker. Het bovendeck is voor de afwikkeling van het autoverkeer en het onderdek voor treinverkeer. In het jaar 1999 is gediscussieerd over een derde dek, zodat twee lagen voor wegverkeer zouden ontstaan. Dit ambitieuze plan is nooit gerealiseerd.

Lengte hoofdoverspanning: 146 m
 Totale bruglengte: 432 m
 Doorvaarthoogte: 27.4 m
 Pijl (f/l): ~ 0.19

Fort Duquesne bridge (Amerika) (afb. 10)
 Bouwjaar: 1963
 Lengte hoofdoverspanning: 130 m
 Doorvaarthoogte: 14 m
 Vakwerkhoogte: ~ 10.5 m
 Vakwerktype: Warren truss (45°)
 Pijl (f/l): ~ 0.17

De kokervormige boog is samengesteld uit staalplaten, welke aan elkaar zijn genageld. De rijvloer is met verticaal geplaatste hangers (staalkabels), aan de boog verbonden.

Fremont Bridge (Amerika) (afb. 11)
 Bouwjaar: 1973
 Hoofdoverspanning (L): 382.8 m
 Hoogte (f): 53.4 m
 Pijl (f/L): 0.14

Rokko Island bridge (Japan) (afb. 12)
 Bouwjaar: 1993
 Lengte hoofdoverspanning: 217.6 m
 Breedte: 13.5 – 19 m
 Boogbrugtype: Lohse boogbrug



13. The Maurice J. Tobin Bridge, Amerika.



15. Minato Bridge, Japan.



14. Bay Bridge ,cantilever deel, Amerika.



16. Brent Spence Bridge, Amerika.

Cantileverbruggen

The Maurice J. Tobin Bridge (Amerika) (afb. 13)

Bouwjaar:	1950
Lengte hoofdo overspanning:	110.5 m - 244 m - 110.5 m
Totale bruglengte:	3629 m
Breedte:	12.8 m
Breedte rijweg:	10.97 m
Doorvaarthoogte:	41.1 m

Bay Bridge, Cantilever deel (Amerika) East (afb. 14)

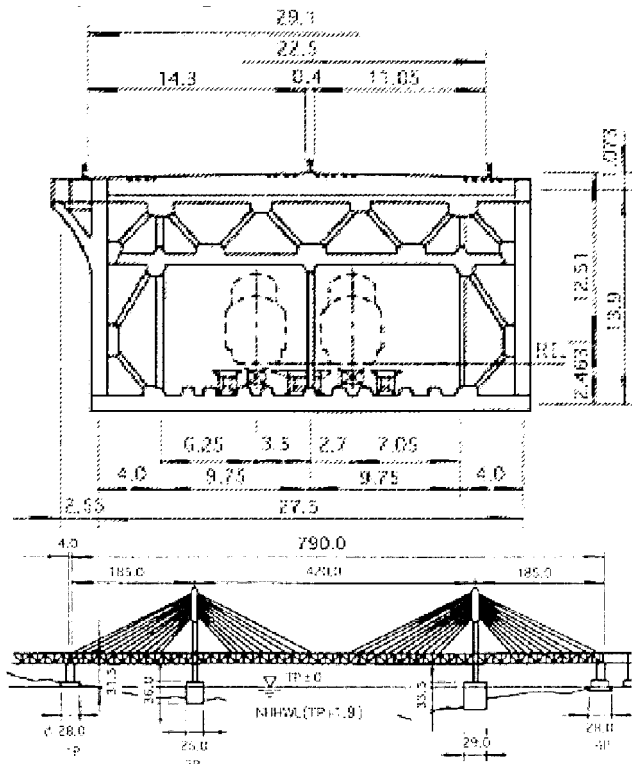
De Bay bridge is gebouwd in 1936 en is sindsdien één van de drukste bruggen in Amerika, met circa 300.000 auto's per dag. De brug bestaat uit vijf afzonderlijke delen: twee hangbruggen, vakwerkbrug, cantilever brug en een boortunnel. Op het onderdek reden vrachtwagens en treinen en op het bovendeck de personenwagens. In 1959 is het treingedeelte verwijderd en is de brug omgebouwd tot verkeersbrug, met boven en onder vijf rijbanen. De lengte van de hoofdo overspanning bedraagt 427 m. Momenteel wordt ter vervanging een nieuwe brug gebouwd.

Minato Bridge (Japan) (afb. 15)

Bouwjaar:	1973 (1 ^e dek), 1991 (2 ^e dek)
Lengte:	983m (235 – 510 – 235 m)
Lengte hoofdo overspanning:	510 m
Breedte dek:	22.5 m
Doorvaarthoogte:	51.5 m
Hoogte brug boven oplegging:	68.5 m
Hoogte vakwerk in midden:	17 m (68.5–51.5 m)

Brent Spence Bridge (Amerika) (afb. 16)

Bouwjaar:	1963
Lengte hoofdo overspanning:	253 m
Lengte zijoverspanningen:	138 m – 253 m – 138 m



17a + b. Lengte en dwarsprofiel van de Hitsuishijima Bridge, Japan



17. Hitsuishijima Bridge, Japan



19. Rokko Bridge, Japan.



20. Yokohama Bay Bridge, Japan.



18. Øresund Bridge, Denemarken

Tuibruggen

Hitsuishijima Bridge auto-trein (Japan) (afb. 17)

Bouwjaar:	1988
Lengte hoofdoerspanning(L):	420 m
Totale bruglengte:	790 m
Zij-overspanning (Z):	185 m
Breedte:	29.1 m
Verhouding Z / L:	0.44
Pyloonhoogte:	148.1 m
Pyloon hoogte boven dek (H):	~ 96 m
Verhouding H / L:	0.228
H.o.h. afstand brugdekken:	13.9 m

Øresund bridge auto-trein (Zweden-Denemarken) (afb. 18)

Bouwjaar:	2000
Lengte hoofdoerspanning (L):	140 m (vakwerk), 490 m (tuibrug)
Totale bruglengte:	7845 m (totale brug)
Zij-overspanning (Z):	240 m
Verhouding Z / L:	0.49
Doorvaarhoogte:	57 m (tuibrug)
Pyloon hoogte:	203.5 m
Pyloon hoogte boven dek (H):	~ 130 m
Verhouding H / L:	0.265

Rokko bridge in Kobe (Japan)(afb. 19)

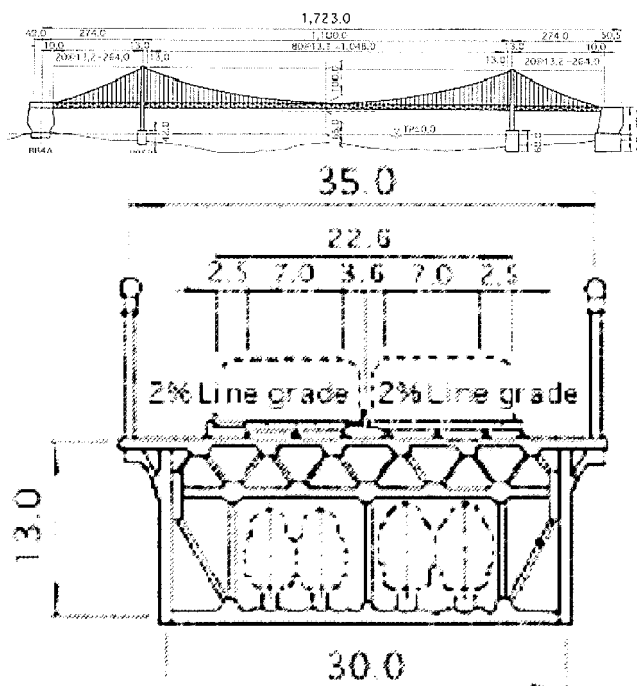
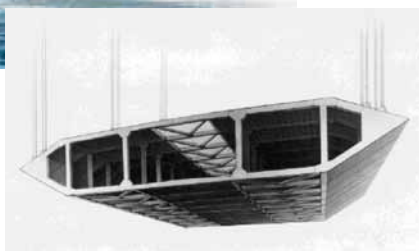
Bouwjaar:	1976
Lengte:	400 m
Lengte hoofdoerspanning (L):	220 m
Zij-overspanning (Z):	90 m
Totale bruglengte tuibrug:	400 m
Verhouding Z / L:	0.41
Pyloon hoogte:	57.50 m
Pyloon hoogte boven dek (H):	~ 46.5 m
Verhouding H / L:	0.211
Breedte:	24.1 m

Yokohama Bay Bridge (Japan) (afb. 20)

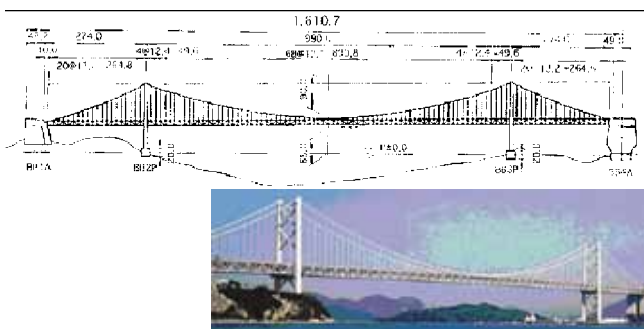
Bouwjaar:	1989
Totale bruglengte:	860 m
Lengte hoofdoerspanning (L):	460 m
Zij-overspanning (Z):	200 m
Totale bruglengte tuibrug:	860 m
Breedte:	39 m
Verhouding Z / L:	0.43
Pyloon hoogte:	172 m
H.o.h. brugdekken:	13.75 m
Doorvaarhoogte:	55 m
Pyloon hoogte boven dek (H):	~ 103 m
Verhouding H / L:	0.224



21. Tsing Ma Bridge, Japan.



23a + b. Lengte en dwarsdoorsnede van de Minami Bisan-Seto Bridge, Japan.



22. Kita Bisan-Seto Bridge.



23. Minami Bisan-Seto Bridge, Japan.

Hangbruggen

Tsing Ma Bridge auto-trein (Japan) (afb. 21)

Bouwjaar:	1997
Lengte hoofdoerspanning (L):	1377 m
Totale lengte:	2200 m
Lengte zij-overspanning (Z):	411.5
Verhouding Z / L:	0.30
Doorvaarthoogte:	79.5 m
Hoogte pyloon:	206 m
Brugdekbreedte:	40 m
Afstand tussen de hangers:	18 m
Hoofdkabel diameter:	1.1 m
Span / sag ratio:	11.0 (1377/125.2)

Voor het onderdek zijn er maatregelen getroffen i.v.m. explosiegevaar. Voertuigen met gevaarlijke stoffen uit categorie 1, 2 of 5 (Japanse maatstaven Wat betekent dit?) mogen niet over het onderdek. Ook is er een snelheidsreductie vastgelegd om de aanrijdbelasting te reduceren. Voor voertuigen met een groot aangeblazen oppervlak door de wind is het verplicht het onderdek te gebruiken. De Tsing Ma Bridge is de langste gecombineerde trein- verkeershangbrug ter wereld en daarnaast ook één van de langste hangbruggen ter wereld. Door een aërodynamische vormgeving van het dek van de brug kan een windsnelheid van 300 km/uur weerstaan. Zo bestaan er luchtgaten in boven- en onderdek waarmee de luchtstroom enigszins wordt gereguleerd.

Kita Bisan-Seto Bridge auto-trein (Japan) (afb. 22)

Bouwjaar:	1985
Lengte hoofdoerspanning (L):	990 m
Lengte zijoverspanning (Z):	2 x 274 m
Totale bruglengte:	1610.7 m
Verhouding Z / L:	0.28
Doorvaarthoogte:	65 m
Pyloonhoogte:	161.1 m
Doorhang:	90 m
Span / sag ratio:	11.0 (990/90)

Minami Bisan-Seto Bridge auto-trein (Japan) (afb. 23)

Bouwjaar:	1988
Lengte hoofdoerspanning (L):	1100 m
Zijoverspanning (Z):	2 x 274 m
Totale bruglengte:	1723 m
Verhouding Z / L:	0.25
Span / sag ratio:	11.0 (1100/100)

De Minami Bisan-Seto Bridge was de langste gecombineerde trein- verkeershangbrug ter wereld totdat de Tsing Ma Bridge werd gebouwd in 1997. De constructie is ontworpen om een aardbeving met een kracht van 65 m/s te weerstaan.

BELANGRIJKSTE KENMERKEN VAN DUBBELDEKS-BRUGGEN

De lengte van de hoofdoverspanning

Wanneer allereerst wordt gekeken naar het bouwjaar van de verschillende typen dubbeldeksbruggen, (afb. 24), dan valt op dat:

- de dubbeldeks cantileverbrug sinds 1974 niet meer is gebouwd
- de dubbeldeks tuibrug pas vanaf eind 1970 bestaat
- de dubbeldeks boogbrug en dubbeldeks hangbrug reeds ca. 140 jaar bestaan.
- de boogbrug het meest is toegepast als dubbeldeksbrug

Met betrekking tot de maximale (economische) hoofdoverspanning per brugtype bestaan voor enkeldeksbruggen kengetallen. Als aanvulling hierop is in afb. 25 per brugtype de maximale hoofdoverspanning van tot heden uitgevoerde enkeldeks- en dubbeldeksbruggen gegeven.

Uit afb. 25 valt te constateren dat voor elk brugtype de maximale lengte van de hoofdoverspanning van dubbeldeksbruggen aanzienlijk achterblijft bij die van enkeldeksbruggen.

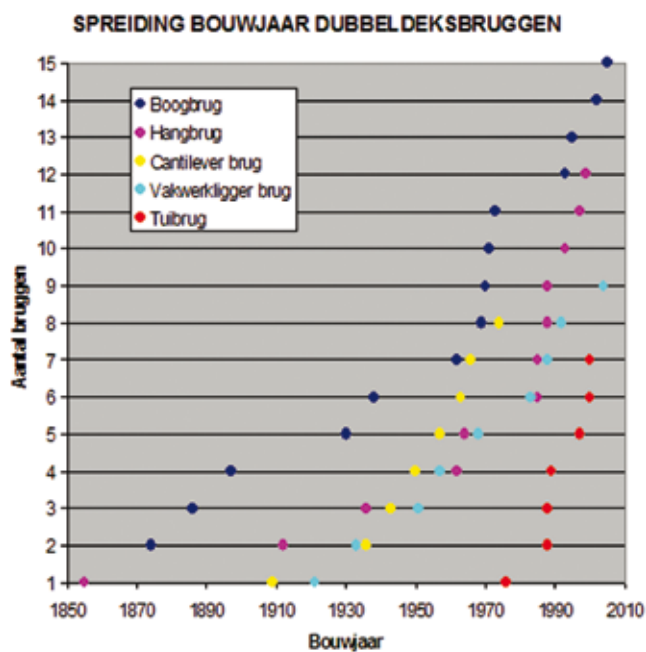
Wanneer wordt gekeken naar de meest recent gebouwde dubbeldeksbruggen, dan is een duidelijke trend voor tui- en hangbruggen te zien (afb. 26). De hangbrug wordt duidelijk gebruikt voor de grootste overspanningen. De tuibrug volgt als een geduchte tweede en als alternatief voor de wat kleinere overspanningen doen de boogbrug en de vakwerkliggerbrug het goed.

In afb. 27 is een vergelijk gemaakt tussen de overspanningen van enkeldeksbruggen en dubbeldeksbruggen. Het blijkt dat de dubbeldeksbruggen in dezelfde range vallen als de enkeldeksbruggen. Alleen, zoals al eerder is aangetoond, liggen de maximaal behaalde hoofdoverspanningen van de enkeldeksbruggen hoger.

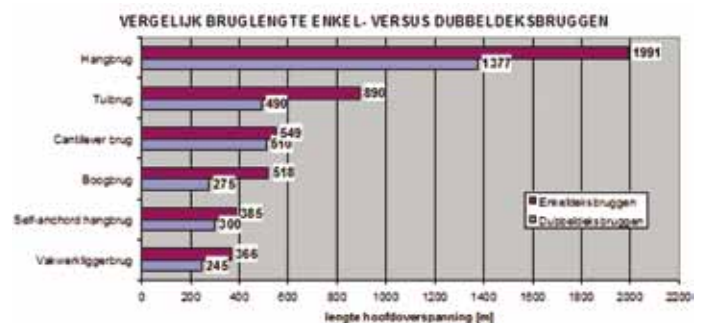
Uit de reeds gebouwde dubbeldeksbruggen kan men afleiden welk brugtype bij een bepaalde overspanning een goede oplossing biedt. (tabel 1).

Overspanning	Brugtype
50-150 m	Vakwerkliggerbrug op twee steunpunten
150-250 m	Vakwerkliggerbrug doorgaand / boogbrug
200-420 m	Boogbrug
250-500 m	Tuibrug / Cantileverbrug
500-1400 m	Hangbrug

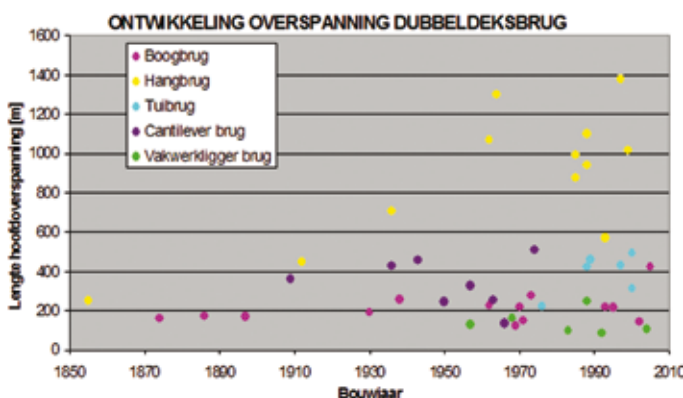
Tabel 1. Lengte van de hoofdoverspanning van een dubbeldeksbrug per brugtype.



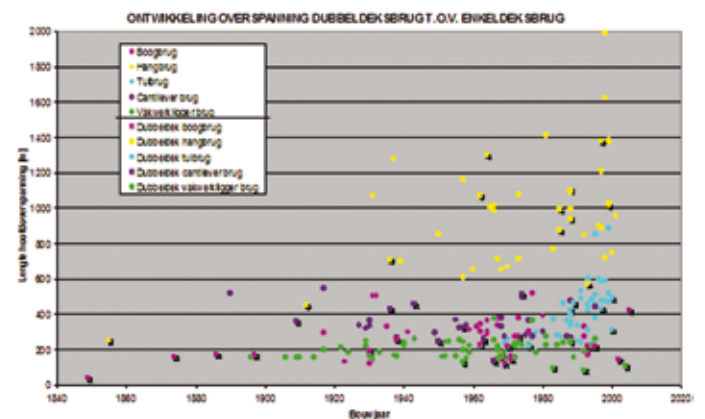
24. Toepassing van brugtypen dubbeldeksbruggen over de tijd gezien.



25. Vergelijk per brugtype van de grootste hoofdoverspanning.



26. Ontwikkeling van de lengte van de hoofdoverspanning per brugtype.



27. Ontwikkeling van de hoofdoverspanning per brugtype van enkeldeksbruggen en dubbeldeksbruggen [2].

BRUG GEOMETRIE

Vakwerklijgerbrug

Bij vergelijking van een enkel- en een dubbeldeks vakwerklijgerbrug, uitgerekend met hetzelfde spanningsniveau in de onderdelen, blijkt dat de onderdelen geen twee keer zo groot oppervlak nodig hebben. De tweede rijvloer zorgt voor extra stijfheid, wat het mogelijk maakt relatief slanker te construeren. Uit bestaand onderzoek naar de meest effectieve constructiehoogte voor enkeldeksverkeersbruggen blijkt dat deze circa $\frac{1}{15}$ van de hoofdoverspanning is voor verkeersbruggen en ongeveer $\frac{1}{10}$ voor spoorbruggen. Zou men dit onderzoek voor dubbeldeksbruggen uitvoeren, dan wordt verwacht dat deze factor verlaagd kan worden. Hieraan zit echter wel een minimum, gelet op het profiel van vrije ruimte benodigd voor het verkeer op het onderdek. Van drie dubbeldeks vakwerklijgerbruggen was de verhouding liggerhoogte (H) / hoofdoverspanning (L) te bepalen. De waarden zijn in afb. 28 weergegeven samen met een minimaal vrije hoogte voor treinverkeer van 10 m en 5.5 m voor autoverkeer. De horizontale lijnen geven de meest efficiënte verhoudingen voor enkeldeksbruggen. Bij de Öresund brug is duidelijk te zien dat deze exact is ontworpen op het minimale profiel van vrije ruimte voor treinverkeer. Bij de Yoshima Bridge is waarschijnlijk

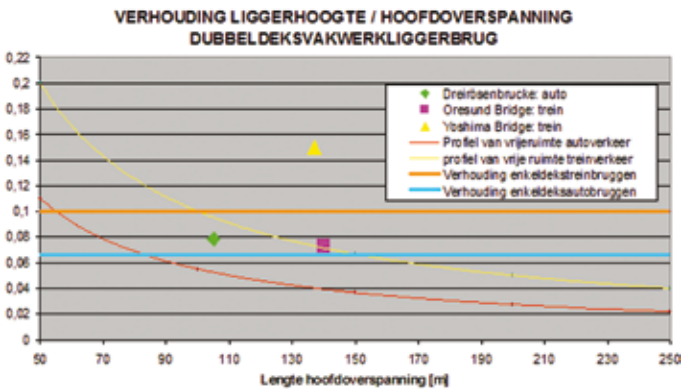
gerekend met een nog hoger profiel van vrije ruimte of was een hogere stijfheid vereist voor het treinverkeer in verband met seismische belasting (aardbevingsgevoelig gebied). De Dreierösen Brücke had waarschijnlijk met een relatief iets slankere constructie kunnen volstaan. Vermoedelijk gaat voor kleine overspanningen het profiel van vrije ruimte domineren en voor grotere overspanningen de meest efficiënte constructiehoogte. Voor dubbeldeksbruggen zullen de horizontale lijnen dan een tweedegraads kromme worden, waarin het profiel van vrije ruimte is verwerkt.

Boogbrug

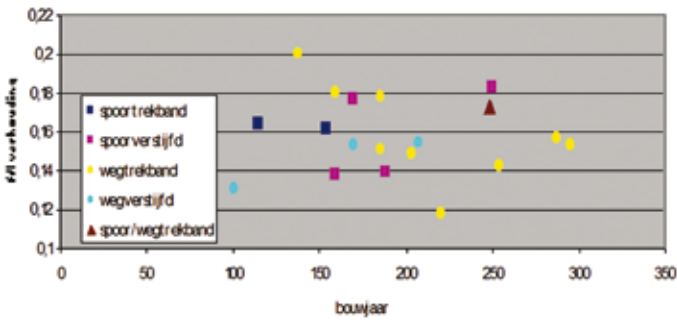
Een maat voor de geometrie betreft de verhouding pijl/hoofdoverspanning. Voor de verhouding pijl/hoofdoverspanning [f/L] bij boogbruggen is geen duidelijk verschil te constateren tussen enkeldeks- en dubbeldeksboogbruggen. Resultaten over deze verhouding staan weergegeven in afb. 29 (enkeldeks boogbruggen in Nederland) en afb. 30 (dubbeldeksbruggen).

Tuibrug

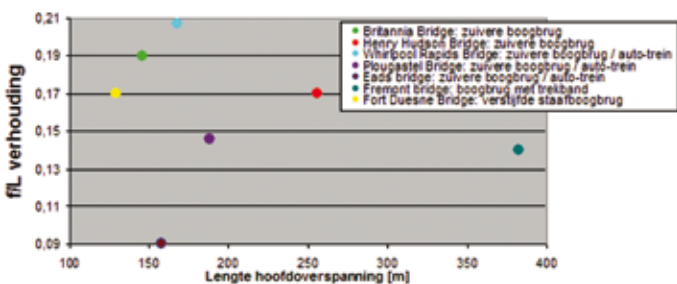
Voor het bepalen van een optimale geometrie van een tuibrug zijn de belangrijkste kengetallen de verhouding zijoverspanning/hoofdoverspanning en de verhouding pyloonhoogte/hoofdoverspanning. Voor de dubbeldeks tuibruggen staan beide verhoudingsgetallen weergegeven in afb. 31 en afb. 32. De beide verhoudingsgetallen liggen in dezelfde orde van grootte als voor enkeldeksbruggen.



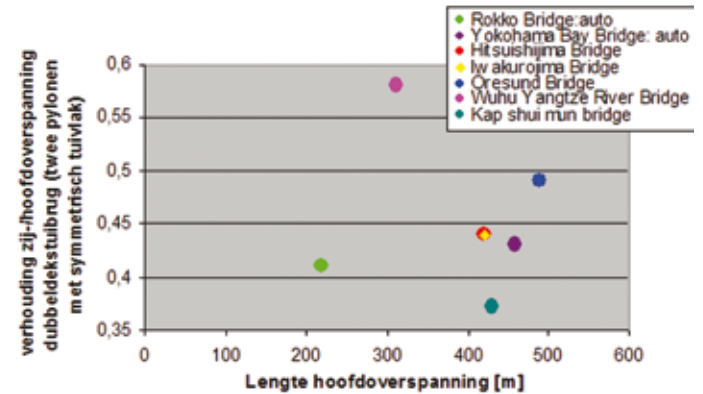
28. Verhouding liggerhoogte / hoofdoverspanning dubbeldeksvakwerklijgerbrug



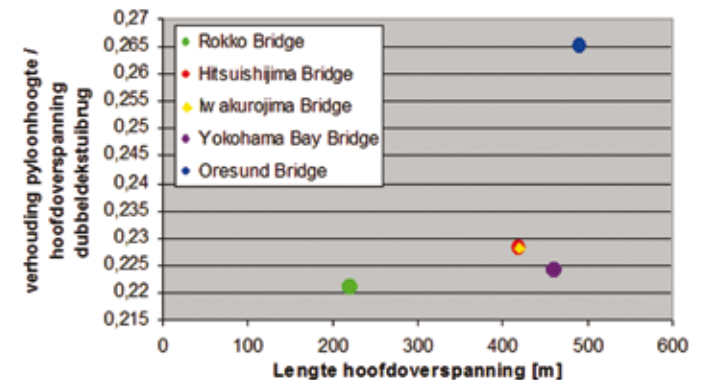
29. Verhouding f/L enkeldeksboogbruggen in Nederland



30. Verhouding f/L dubbeldeksboogbrug.



31. Verhouding zij- / hoofdoverspanning dubbeldeks tuibrug



32. Verhouding pyloonhoogte / hoofdoverspanning dubbeldeks tuibrug

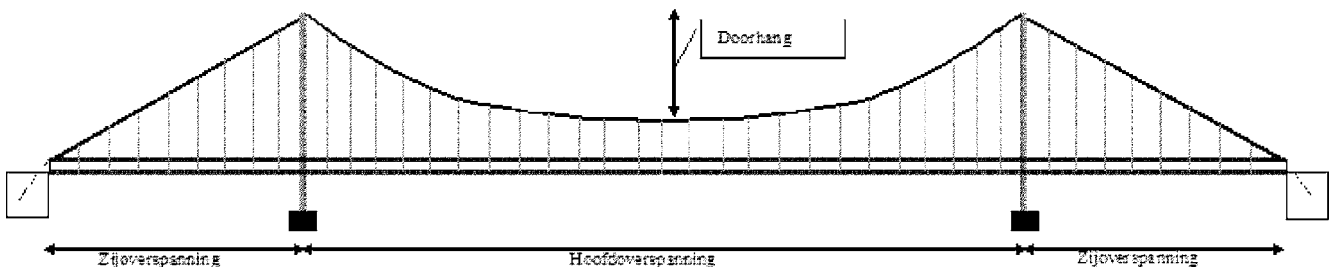
Hangbrug

Een maat voor de geometrie is de verhouding hoofdoverspanning / doorhang en de verhouding zijoverspanning / hoofdoverspanning (afb. 33). Resultaten van de verhouding hoofdoverspanning / doorhang staan vermeld in afb. 34 en 35.

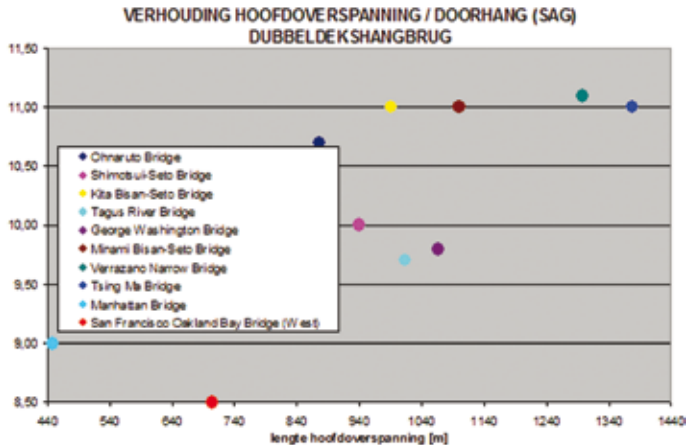
Bij het ontwerp van een hangbrug is de eerste beslissing die moet worden genomen het bepalen van de lengte van de hoofdoverspanning. De meeste hangbruggen dienen ervoor om een zo breed mogelijke doorvaart te garanderen voor de scheepvaart. De lengte van de zijoverspanning wordt normaal gesproken bepaald door de positie van de verankeringsblokken. De meest economische positie is afhankelijk van de bodemgesteldheid en de spanning in de kabels. Echter, de verankeringskabel, die naar de top van de pyloon loopt, bepaalt mede de verticale stijfheid van de brug. Deze gegevens leiden tot een maximale theoretische lengte van de zijoverspanning van ongeveer de helft van de hoofd-

overspanning. Uit onderzoek blijkt dat de meest praktische waarde ongeveer 40% bedraagt (afb. 36). De minimale lengte ligt rond de 25% tot 30% van de hoofdoverspanning.

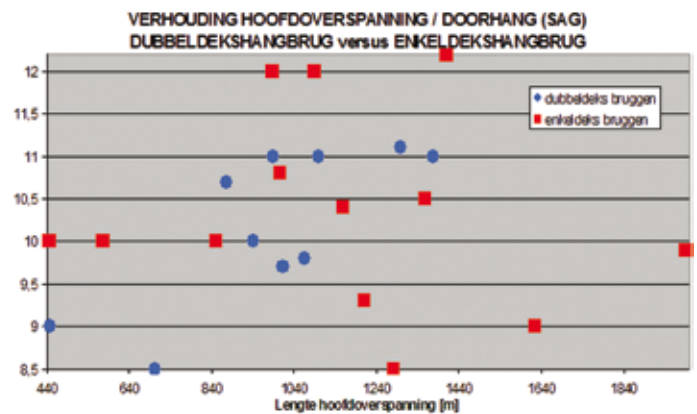
Volgens afb. 36 heeft alleen de Ohnaruto bridge optimale zijoverspanningen. Daarnaast moet worden vermeld dat de George Washington bridge en de Tagus River bridge oorspronkelijk enkeldeksbruggen waren en nu tot dubbeldeks zijn uitgebreid. Hier was de George Washington bridge op ontworpen, dus wordt aangenomen dat dit ook een dubbeldekker is. De Tagus River bridge is echter niet als dubbeldeksbrug ontworpen. De verhouding zij-, / hoofdoverspanning van een drietal dubbeldeksbruggen valt onder het minimum van 0.25 voor enkeldeksbruggen. De maximale verhouding wordt niet overschreden (wel door een enkeldeksbrug). Er is verder geen tendens te ontdekken tussen de verhouding zij-, hoofdoverspanning van enkel-, en dubbeldeksbruggen de spreiding is hiervoor te groot.



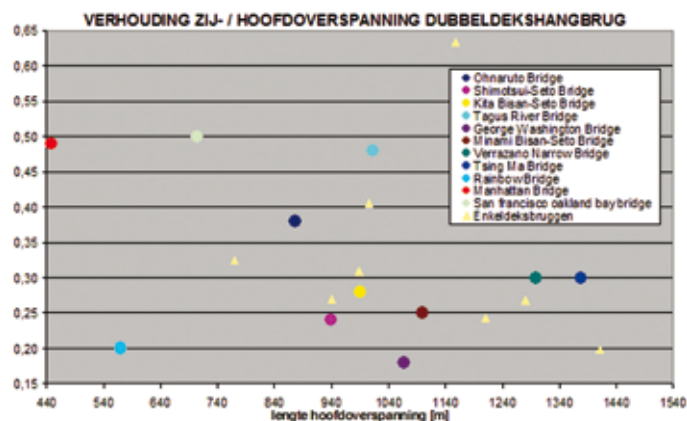
33. Geometrie van een hangbrug.



34. Verhouding hoofdoverspanning / doorhang dubbeldekshangbrug



35. Verhouding hoofdoverspanning / doorhang dubbeldekshangbrug en enkeldekshangbrug



36. Verhouding zij- / hoofdoverspanning dubbeldekshangbrug

DUBBELDEKSBRUG TER VERVANGING VAN DE MERWEDEBRUG GORINCHEM, FANTASIE OF WERKELIJKHEID?

De huidige Merwedebrug is in 1960 gebouwd over de Boven Merwede bij Gorinchem, (afb. 37) en maakt deel uit van de A27. De hoofdoverspanningen bedragen elk 170 m. De brug heeft een hoogte van 26 m. De verhouding pijlhoogte (f) / hoofdoverspanning (L) komt hierdoor op 0.15.

De booglijger heeft een verlopende hoogte van 1.0 tot 1.6 m en een breedte van 0.784 m. De hoofdlijgers liggen hart op hart 16.8 m. De brug heeft een totale breedte, inclusief consoles voor het langzaam verkeer, van 25.2 m. Het totale staalgewicht van de twee hoofdoverspanningen (340 m) bedraagt 3370 ton. De brug bestaat uit twee slanke boogbruggen met verstijvingslijger. Dit was in de jaren 1960 op bruggengebied een trend. De hoofdlijgers hebben de vorm van een koker van 0.75 m breedte, waarvan de hoogte varieert van 3.5 m bij de opleggingen tot 2.5 m in het midden. De brug bestaat, vanuit het zuiden gezien, uit een viertal aanbruggen, twee boogbruggen, een beweegbaar deel gevolgd door wederom vier aanbruggen. De beweegbare brug is van het type bascule met een stalen klap. De aanbruggen zijn uitgevoerd in voorgespannen beton. De A27 tussen Breda en Utrecht is een belangrijke verbindingssas in het noord-zuidverkeer, zowel voor het personenvervoer, de transport sector als het interregionaal openbaar vervoer. Per werkdag passeren 86.000 voertuigen de Merwedebrug bij Gorinchem, een vijfde deel is vrachtverkeer. De groei van het autoverkeer zet gestaag door. Voor 2010 wordt een toename van het aantal voertuigen van 86.000 (cijfer mei 2001) naar 101.000 verwacht. De gemiddelde trajectsnelheden tijdens de spits komen daarmee in 2010 ver onder de minimaal gewenste 60 km/uur-grens. Verwacht wordt dat de gevolgen voor de kwaliteit van de leefomgeving, de veiligheid en de bereikbaarheid tegen die tijd onaanvaardbaar groot zullen zijn. Volgens de meest recente

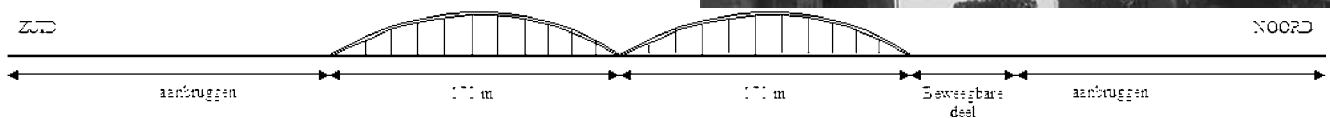
metingen, september 2003, staat de Merwedebrug nu al op nummer 1 in de file top 10 (tabel 2).

Bij het bepalen van het dwarsprofiel van de brug moet met een scala van factoren worden rekening gehouden. Een daarvan betreft het ROA eisenpakket. (ROA = Rijks Ontwerpnorm Autosnelwegen; RONA = Rijks Ontwerpnorm Niet Autosnelwegen)

Afmetingen volgens de ROA en de RONA:

Rijstrook indeling $v_0 = 120$ km/h	
[a] rijstrook	3.50 m
[b] deelstreep	0.15 m
[c] kantstreep	0.20 m
[d] redresseerstrook	1.10 m
[e] vluchtstrook	3.50 m / 3.2 m
[l] zijstrook	0.5 m
[m] objectafstandsmarge	1.50 m
[n] breedte geleiderailconstructie	0.8 m
	(2 richtingen)
	0.6 m
	(1 richting)
Breedte fietspad (2 richtingen)	2.75 m
Breedte voetpad	2.0 m
Breedte landbouwverkeer	4.0 m
Obstakelafstand	1.0 m
Kantstreep	0.2 m
Zijstrook	0.5 m

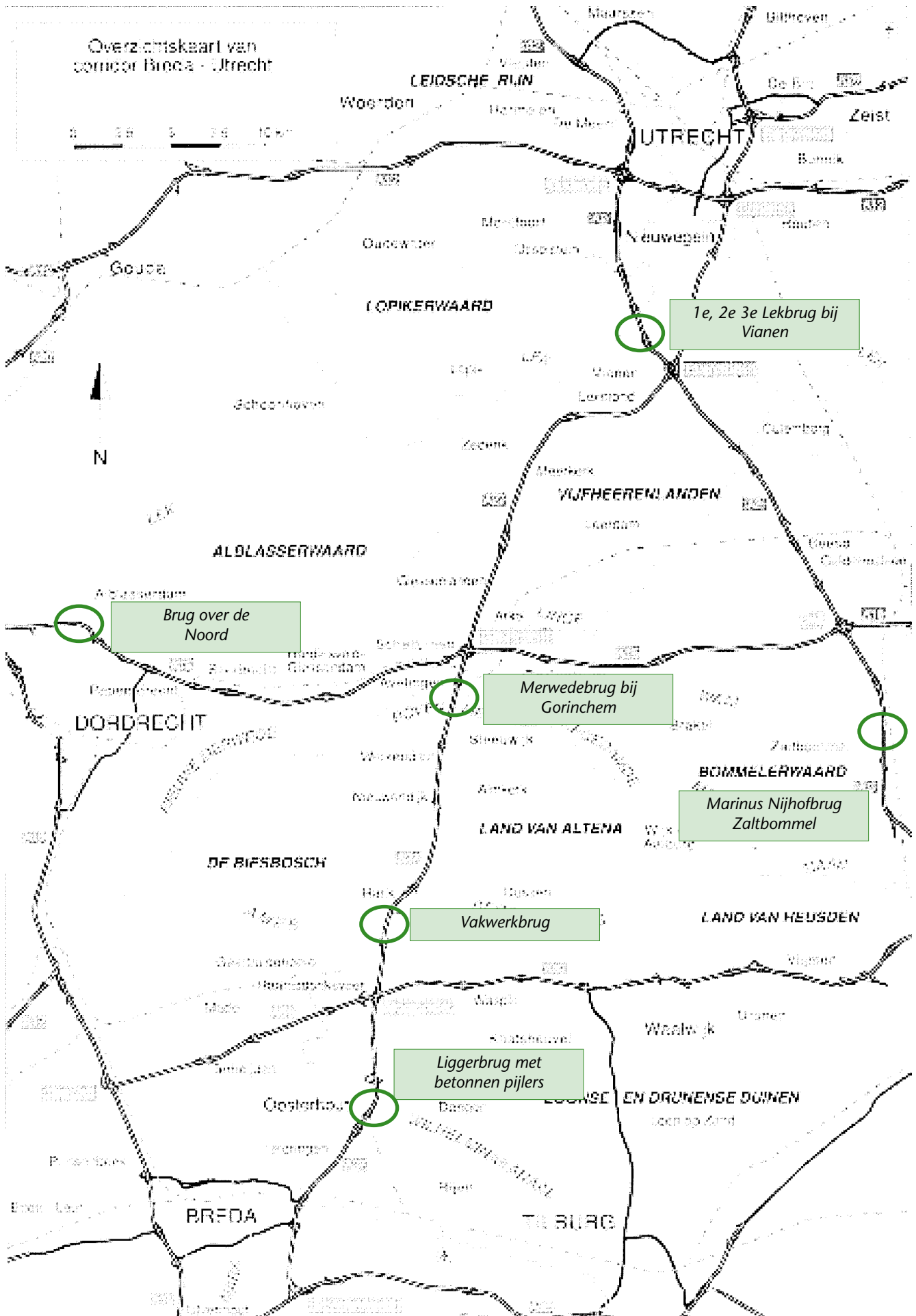
Tabel 3. Eisenpakket bij opbouw van dwarsdoorsnede.



37. Merwedebrug bij Gorinchem.

TABEL 2 - FILE TOP 10

Rijksweg	Van	Naar	File richting	Intensiteit	Aantal file meldingen	
1	A27	Avelingen	Merwedebrug	Breda	78591	124
2	A2	Everdingen	Everdingen	s-Hertogenbosch	74526	120
3	A8	Oostzaan	Kp Coenplein	Amsterdam	72167	124
4	A20	Kleinpolderplein	Rotterdam-Centrum	Gouda	72165	206
5	A13	Delft-Zuid	Berkel en Rodenrijs	Rotterdam	69701	191
6	A9	Rotteplein	Haarlem-Zuid	Amstelveen	67865	145
7	A10	Hemhavens S101	Coentunnel	Kp Coentunnel	64656	187
8	A2	Culemborg	Everdingen	Utrecht	60527	119
9	A4	Sloten	Kp De Nieuwe Meer	Amsterdam	52196	211
10	A16	Klaverpolder	Moerdijk	Breda	48872	61



38. Overzicht van rijkswegennet regio Gorinchem.



39. Overzicht rijkswegennet bij Gorinchem.

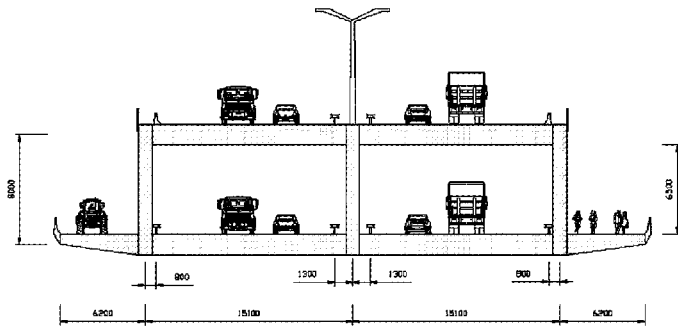
De rijbaanindeling is een belangrijke schakel in de keuze van het dwarsprofiel. Uiteindelijk zal blijken dat er vooralsnog slechts één oplossing mogelijk is als wordt gelet op de randvoorwaarden, uitgangspunten, veiligheid en de kosten. De van belang zijnde randvoorwaarden en uitgangspunten zijn:

- het lokaal (langzaam) verkeer over de brug moet mogelijk blijven / worden;
- voor de opbouw van het dwarsprofiel van de rijbaan is uitgegaan van de voorgeschreven maten volgens de ROA en de RONA, waarbij de breedte van de vluchtstrook is teruggebracht naar 3.0 m;
- scheiding van het doorgaande noord-zuid verkeer en het overige verkeer heeft een voorkeur;
- fietsverkeer op het onderste rijdek in verband met het maximaal toelaatbare hellingspercentage van de toeleidende wegen voor het fietsverkeer;
- in tegenstelling tot de huidige situatie zal nu wederom een rijstrook voor zwaar landbouwverkeer

worden aangebracht. Deze wordt 1 rijbaan voor twee richtingen tegelijk, geregeld door een verkeersregelinstantie;

- rijstrookindeling: 2 x 2 rijstroken boven en 2 x 2 rijstroken onder;
- totale overspanning 340 meter (2 x 170 m);
- Vrije hoogte voor het verkeer op het benedendek minimaal 6.5 m;
- maximale liggerhoogte 9 m.

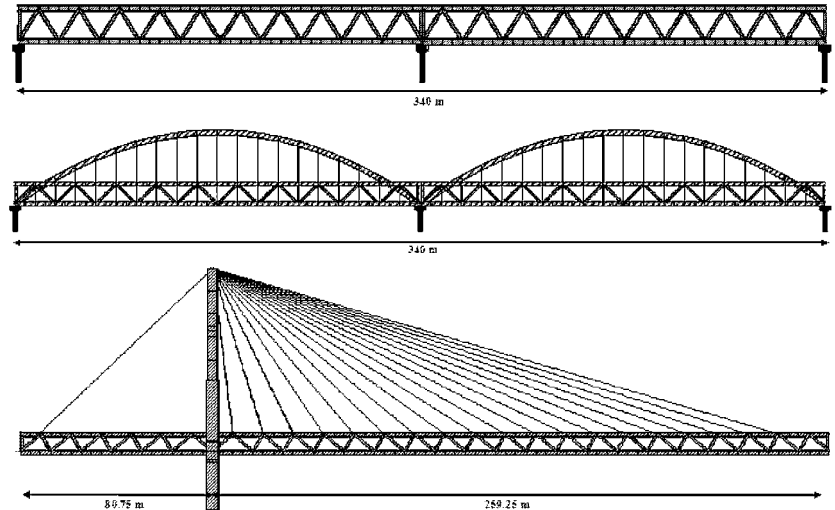
Uit de randvoorwaarden blijkt dat het fietsverkeer op het onderdek moet worden gesitueerd. In principe geldt hetzelfde voor het langzaam verkeer (landbouw) als men kijkt naar de kosten. De aanbruggen zullen sterk kosten-verhogend werken als het landbouwverkeer op het bovendek wordt aangesloten. Al het langzaam verkeer wordt door middel van overstekken aan het onderdek bevestigd. Het dwarsprofiel komt er dan als volgt uit te zien (afb. 40).



40. Dwarsprofiel dubbeldeksbrug.



42. Ontwerpvoorstel "De Dubbeldekker" [3].



41. Concepten van hoofddraagsystemen.

Boven. drietal naast elkaar gelegen vakwerkliggers

Midden. drietal naast elkaar gelegen vakwerkliggers met in het midden een extra boog

Onder. drietal naast elkaar gelegen vakwerkligger met in het midden een extra tuisysteem.

Indeling [1^e variant]

Bovendek

Rotterdam – Nijmegen / lokaal richting Breda (25%)

Nijmegen – Rotterdam / lokaal richting Breda (25%)

Breda – Utrecht richting Nijmegen / lokaal (25%)

Breda – Utrecht richting Rotterdam/ lokaal (25%)

Onderdek

Utrecht – Breda (50%)

Breda – Utrecht (50%)

Fietsverkeer

Landbouwverkeer

Indeling [2^e variant]

Bovendek

Utrecht – Breda (50%)

Breda – Utrecht (50%)

Onderdek

Rotterdam – Nijmegen / lokaal richting Breda (25%)

Nijmegen – Rotterdam / lokaal richting Breda (25%)

Breda – Utrecht richting Nijmegen / lokaal (25%)

Breda – Utrecht richting Rotterdam/ lokaal (25%)

Fietsverkeer

Landbouwverkeer

Tabel 4. Varianten van rijstrookindeling.

Enkele als eerste onderzochte concepten van hoofddraagsystemen naar kosten behorende bij het dwarsprofiel gegeven in afb. 40 staan afgebeeld in afb. 41.

Voor de oplossing van de verkeersproblematiek op de A27 bij Gorinchem wordt thans door de aannemerscombinatie Mercon Steel Structures B.V. en Van Oord ACZ gewerkt aan een optimaal ontwerp van een dubbeldeksbrug inclusief een beweegbaar gedeelte.

Concrete resultaten zijn inmiddels verkregen en de media zijn in 2003 geïnformeerd over een innovatief ontwerp met als titel "De Dubbeldekker"®.

Als voorbeeld is een krantenbericht opgenomen. Het betreft een bericht verschenen in © Het Kontakt Edities bv maandag 21 april 2003

Presentatie ambitieus plan voor 'Dubbeldekker-brug' over Merwede

REGIO – De 'Dubbeldekker' was vorige week woensdag tijdens een werkconferentie in Utrecht het meest concrete plan om de fileproblematiek bij de Gorinchemse brug op te lossen. Het plan voorziet in de aanleg van een nieuwe brug over de Merwede, ten westen van de huidige oeververbinding.

Vanuit de regio waren onder meer bestuurlijke vertegenwoordigers uit Werkendam, Woudrichem, Giessenlanden en Vianen naar de bijeenkomst in Utrecht afgereisd en ook het bedrijfsleven was goed vertegenwoordigd. Wethouder Van den Heuvel van Werkendam vroeg vooral aandacht voor het sluipverkeer dat door zijn gemeente gaat en pleitte ervoor om te zoeken naar de totale samenhang van het probleem en de mogelijke oplossingen. Ook doelde hij op de benodigde financiën. Bekend is immers dat Den Haag geen geld heeft voor nieuw beleid op het gebied van infrastructuur. Hierdoor zal er wat kosten betreft nadrukkelijk gekeken moeten worden naar regionale en plaatselijke overheden en het bedrijfsleven.

Het bedrijfsleven, dat woensdag goed vertegenwoordigd was, zal het als de verschillende overheden benaderd worden om te kijken hoe er vervolg gegeven kan worden aan de bijeenkomst van vorige week woensdag. Het is de bedoeling dat deze verkennende fase in september dit jaar afgerond is, waarna de lobby in Den Haag kan gaan beginnen.

Een oplossing voor de fileproblematiek bij de brug over de Merwede, bij Gorinchem, lijkt een goede kans te maken om in de lobby meegenomen te worden. Van Oord ACZ uit Gorinchem heeft samen met bruggenbouwer Mercon 'De Dubbeldekker' ontwikkeld. Het plan, dat woensdag tijdens de werkconferentie gepresenteerd werd, voorziet in de aanleg van een nieuwe brug over de Merwede, ten westen van de huidige oeververbinding. "Het plan is ontstaan uit frustratie van ondernemers", lichte P. de Ridder van Van Oord ACZ toe. "Deze optie zorgt ervoor dat de file bij Gorinchem voor 100 procent wordt opgelost." Het plan voorziet in de aanleg van een nieuwe brug met viermaal twee rijstroken boven elkaar. Vier rijstroken onder, en vier rijstroken boven. Nog voor de brug kiezen automobilisten de boven- of onderverdieping, al naar gelang de richting die ze uitwillen. De ene verdieping leidt richting A15 en het industrieterrein van Gorinchem, en de andere verdieping is bedoeld voor het doorgaande verkeer. De Dubbeldekker-brug kan vervaardigd worden met bestaande technieken en is qua prijs niet duurder dan een extra brug naast de bestaande Merwedebrug. Een tunnel behoort ook tot de mogelijkheden, maar de kosten hiervan zijn bijzonder hoog.

Referenties

- [1] Ir. W. Claassen, afstudeerwerk TU Delft "Dubbeldeksbruggen". 2003.
- [2] www.swishweb.com/Science_and_Technology/Bridges/
www.hut.fi/Units/Departments/R/Bridge/longspan.html
- [3] Voorstel oplossing knelpunt Merwedebrug Gorinchem, Projectgroep Van Oord ACZ – Mercon Steel Structures B.V. Gorinchem, februari 2003.
- [4] INTERNETPAGINA'S
www.cse.polyu.edu.hk/~ctbridge/suspen/susp02.htm
www.istructe.org.uk/technical/index.asp?page=47
<http://211.195.163.22/english/bangha/06-shang01.asp>
www.cee.cornell.edu/research/case_study/cooper/img/4_9.jpg
www.panynj.gov/tbt/gwframe.HTM
www.gerwick.com/document.asp?DocumentID=3
<http://ojps.aip.org/sto/>
www.sciencedirect.com/science/journal/0143974X
<http://ojps.aip.org/beo/>
www.lib.berkeley.edu/Exhibits/Bridge/sfobay.html
www.ketchum.org/bridges.html
www.mtc.ca.gov/projects/bay_bridge/bbmain.htm
www.bizave.com/cgi-bin/photoalbum.cgi?-photoalbum=pdxbridges&slidetag=Marquam
www.subwaymark.bravepages.com/bridges/or-pdx-downtown.htm#Steel
www.columbia.edu/cu/gsap/BT/STRUCTI/WEEK4/st4.07_a.jpg

- www.structurae.de/en/structures/data/str00652.php
<http://bridgepros.com/projects/TacomaNarrows/TacomaNarrows.htm>
www.nycroads.com/crossings/williamsburg/
www.venangoil.com/bridgesbigrock.html
www.bridgephoto.dk/
www.oeresundsbron.com/index.php?obj=1000029
www.anglesey-history.co.uk/places/bridges/brit.jpg
<http://massroads.com/gallery.php?page=i495>
www.mtc.dst.ca.us/projects/bay_bridge/bbmain.htm
www.brueckenbau-links.de/index-en.htm
www.massroads.com/tobin_bridge.shtml
www.civil.tohoku.ac.jp/~bear/node21.html
www.hsba.go.jp/photo/
www.nycroads.com/crossings/henry-hudson/
www.cts.umn.edu/education/csd/pdf-docs/Session_12.pdf
www.vaw.ethz.ch/hy/research/flow_feature_piers/flow_feature_piers.htm
www.nycroads.com/crossings/queensboro/
www.toshikobo.com/jstst/lions/elgb2-09.htm
www.ascepub.infor.com/ceonline/0900feat.html
www.iaw.com/~falls/bridges.html#buck
www.state.in.us/dot/about/employment/photos.html
http://members.fortunecity.com/silver_ra/0006nvca/000607sacra_ca1.html
www.cincinnati.com/news/bridge/timeline.html
www.iabse.ethz.ch/sei/backissues/abstracts-sei0101/cho
<http://211.195.163.22/english/budae/14-budae.asp>

EEN BRUG DIE STOLP HEET

Ing. B. Spaargaren

Voor mijn werk aan gemaal C, voor Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, reed ik regelmatig langs het Noordhollandsch Kanaal richting Sint Maartensbrug. Daarbij werden dan diverse fraaie bruggen gepasseerd, waaronder ook de bijzondere vlotbruggen: de Koedijkervlotbrug, de Burgervlotbrug en de Sint Maartenvlotbrug. De Koedijkervlotbrug is bijzonder in zijn soort, aangezien de vloten nog geheel zijn opgebouwd uit hout. Wel zijn er voor extra drijfvermogen stalen drijvers onder de vloten toegevoegd. Deze vlotbrug werd in die tijd trouwens opgeknapt, waarbij de vloten op de kant gezet waren. Dit voor het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden aan de houten drijfbalken en het aanbrengen van een nieuwe slijtlaag op het houten dek.

Bij de Sint Maartenvlotbrug stak ik dan het kanaal over en bedacht regelmatig hoe wankel de overtocht geweest moest zijn voor vrachtverkeer. Daarna ging de tocht verder naar Sint Maartensbrug. Vervolgens links af langs de Groote Sloot richting Schagen. De Groote Sloot deelt de polder Zijpe- en Hazepolder over de volle lengte door midden. Langs de Groote Sloot rijdend passeer je een intrigerend bouwwerk, dat aan mij als een niet te missen herkenningspunt "een houten piramide over het water" werd aangeduid. Er ging verder geen lampje bij me branden. Haastig zoals we tegenwoordig zijn, had ik nooit de moeite genomen om eens te stoppen om verder te kijken. Inmiddels had ik wel regelmatig gezien dat er vele mensen het bouwsel gingen bekijken en het zelfs beklommen.

In september 2003 viel het tijdschrift "Landschap Noord-Holland" nummer 3 op de deurmat. Een van de thema's, in het jaar van de boerderij, waren stolpboerderijen met een artikel over de piramides in de polder. Aha... die piramide was dus eigenlijk een stolp. En vervolgens was er een artikel met bovengebruikte titel. We hadden dus te maken met een wel heel bijzondere houten brug, de Stolpbrug.

Ter gelegenheid van het vierhonderdjarig bestaan van de polder Zijpe, heeft de Stichting Zijpe 400 deze brug in 1997 laten bouwen. Op een plaquette wordt weergegeven dat mevrouw J.M. Zaal uit Westerland met het idee kwam. Architectenbureau Jan Kramer BV uit Petten maakte het ontwerp en zorgde voor de technische



Een robuuste balkconstructie

begeleiding. Prinsen Waterbouw BV uit Eemnes heeft de brug gebouwd.

In het interessante artikel van Frans Buissink werd trefend de vergelijking gemaakt met een skelet, gaaf en doorzichtig, zoals ook een dieren skelet kan zijn. De botten, gewrichten en ribbenkast van een stolpboerderij zijn te bewonderen. De robuuste balkenconstructie, de basis van elke stolp, is hierbij duidelijk zichtbaar. De kapconstructie die in de boerenpraktijk werd gemaakt van rondhout, is gemaakt van rechthoekige balken en latten. Via een trapconstructie kun je naar de nok klimmen. Van daar uit is er een prachtig uitzicht over de gehele polder. Van de Westfriesse Omringdijk aan de ene zijde tot aan de duinen aan de andere en hierbij loopt de rechte lijn van de Groote Sloot als een natte scheiding onder de brug door.

Uitgenodigd door deze tekst heb ik toch maar eens de gelegenheid ten baat genomen. Gewapend met camera als een echte toerist naar boven. Het was zeker de moeite waard.



De vlotbrug van een nieuwe slijtlaag voorzien.



Een houten piramide over het water.



Een echte stolp.

BRUGGEN OP ARUBA

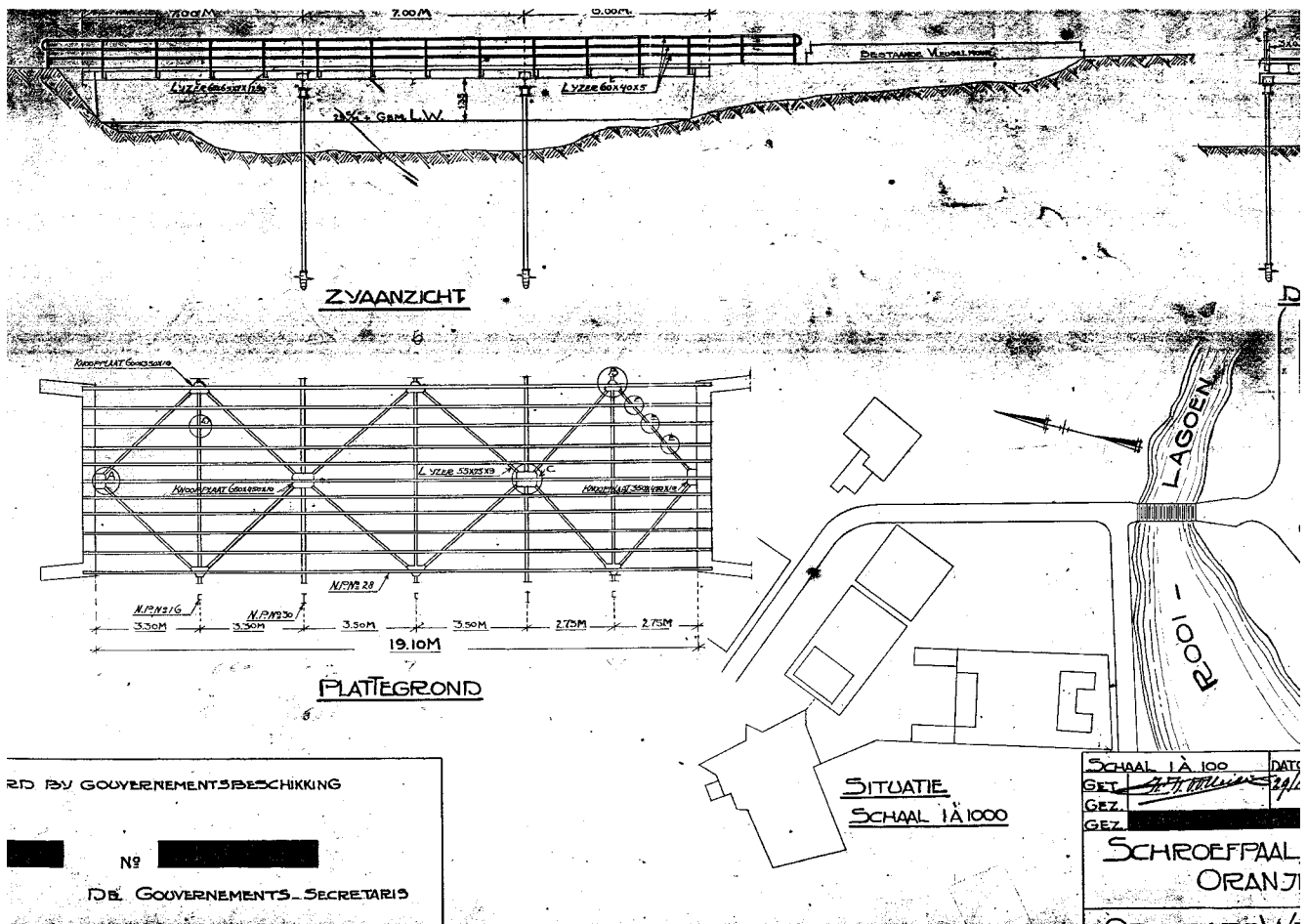
Pabau of pariba, dat is de vraag

Drs. M.M. Bakker

Aruba is geen bruggenland bij uitstek. Toch verdient een tweetal bruggen het besproken te worden. Alhoewel, de bekendste brug zal blijken een verborgen karakter te hebben. Behandeld worden de oude brug over het Lagoen in Oranjestad bij Heintje Croes (de Klip) en de oude brug in de verkeersweg van Oranjestad naar San Nicolas.

Vóór 1930 hield de oostzijde van Oranjestad in feite bij Rooi Lagoen op. Verkeer naar het oostelijk deel van het eiland volgde de oude goudweg, via Sabana Grandi en de Rooi Francés. In dat jaar werd een eerste eenvoudige brug over Rooi Lagoen geslagen in wat later de verbinding Zoutmanstraat - Julianastraat werd; al vrij snel werd deze brug echter vervangen. Deze brug werd mede noodzakelijk doordat gezaghebber Wagemaker op Heintje Croes zijn gezaghebbershuis liet bouwen. De verkaveling aldaar - de eerste stadsuitbreiding aan deze zijde - werd omvaamd door de tegenwoordige Julianastraat, de Lloyd G. Smithboulevard en de Maria Christinastraat. In 1947 liet gezaghebber Lindoro G. Kwartz aanvullend ook bij Winkels Handelsmaatschappij en vlakbij de zee een tweede brug aanleggen over de rooi, waardoor de Lloyd G. Smithboulevard kon ontstaan. De oude brug bleef wel gehandhaafd.

Een probleem van de brug over deze rooi werd gevormd door de zogenaamde bandjirs: het Maleise woord voor de plotselinge en geweldige toename van de waterrijkdom van rivieren en beekjes ten gevolge van overvloedige regenval. Het effect wordt nog versterkt door eventueel meegevoerde takken en ander materiaal, waardoor een stuwung kan ontstaan met een verwoestende uitwerking op pijlers en landhoofden. Tijdens de bandjir van 19 september 1931 werd de betonbrug over het lagoen beschadigd. Men besloot de eerste en de zesde pijler te laten staan en het tussenliggende deel uit te kappen. Hier zou dan een liggerbrug met een overspanning van circa 13 meter overheen gelegd worden met een onderdek van Surinaams basralocus. De directeur van Openbare Werken Curaçao en de gezaghebber raakten echter in een felle discussie verzeild over de verschillende mogelijkheden. Gereede twijfel was namelijk ontstaan omtrent de gesteldheid van de fundatie van de brug. Zelfs zo sterk dat men van plan was de brug 70 meter 'stroomopwaarts' te laten herbouwen. Dit sloot natuurlijk niet aan op het toen reeds bestaande wegenplan en men zocht daarom soelaas in een bouwterplekke van de oorspronkelijke brug met behulp van schroefpalen. Men handhaafde nu in Oranjestad de bestaande landhoofden 'gefundeerd op gezonde rots'



Tekening van de brug over het Rooi-lagoen in Oranjestad.

en zocht naar een toepassing met één of twee ijzeren schroefpalen daartussen. Ook de oude zeesteiger van 1909 had jukken uit ijzeren schroefpalen. Schroefpalen zijn ijzeren palen met aan het uiteinde een gegoten ijzeren of stalen 'schroef', met een vorm die geschikt is om in de bodem te dringen, als de paal in verticale stand wordt gedraaid, en die een goede weerstand geeft tegen verder indringen in die bodem. Een opgezette paalmuts draagt dan uiteindelijk de brugliggers. Met behulp van een radkrans en ingestoken stokken konden werklieden de paal in de rondte bewegen. Er hoefde dus niet te worden geheid. Hoe slapper de grond, hoe breder de bladen aan de schroef. In Nederlands-Indië had men veel ervaring opgedaan met deze methode bij het aanleggen van jukken van bruggen, bijvoorbeeld in de zeer modderige mondingen van de Sumatra-rivieren met name in de residentie Palembang en Ben-koelen. Met name ook daar waar men met het oog op paalwormen geen hout wenste te gebruiken of daar waar geen hout van voldoende lengte voorhanden was.

Omdat de ontgronding hoofdzakelijk in de rooibodem onder de brug had plaatsgehad, ten gevolge van de grote stroomsnelheid in de brugopeningen, werd ook een betonvloer (duikerbodem) overwogen, de onderhoudskosten zouden dan aanmerkelijk lager kunnen zijn en de toe te laten belasting hoger. Men streefde naar een mogelijke belasting van een 10-tons wals in verband met de reparaties aan de asfaltwegen. Het werd de schroefpaalbrug. Op 29 oktober 1932 leverde K. K. van der Heide zijn tekeningen dienaangaande in. De brug is inmiddels vervangen.

De bekendste 'brug' op Aruba verbindt de beide oevers van het Spaans Lagoen. De brug verbindt niet alleen, hij scheidt ook Aruba in een deel *pabau di brug* (ten westen van de brug) en een deel *pariba di brug* (ten oosten van de brug). De brug werd in 1929-1930 aangelegd. Zelden was een civiel werk zo belangrijk voor de infrastructuur van het eiland en de verdere ontwikkeling van haar economie en gemeenschap. Het vormt de belangrijkste schakel in de toen ook tot stand gekomen rechtstreekse verbindingsweg tussen Oranjestad en San Nicolas. Het mag dan in de volksmond een brug genoemd worden, in feite is het dat niet. Als kunstwerk is er sprake van een dam met doorlaatopeningen. Weliswaar een overbrugging van het water, maar door afwezigheid van een vrijdragende constructie géén brug. Als doorlaat heeft de dam beneden de waterlijn ronde tunnelgaten in de vorm van twaalf buizen met een diameter van 1.2 meter ter afvoer van het verzamelde water in het Spaans Lagoen. Overigens waren er in de weg naar San Nicolas meerdere doorlaten, onder meer bij Parkietenbos, Barcadera en Rooi Lamoenchi.

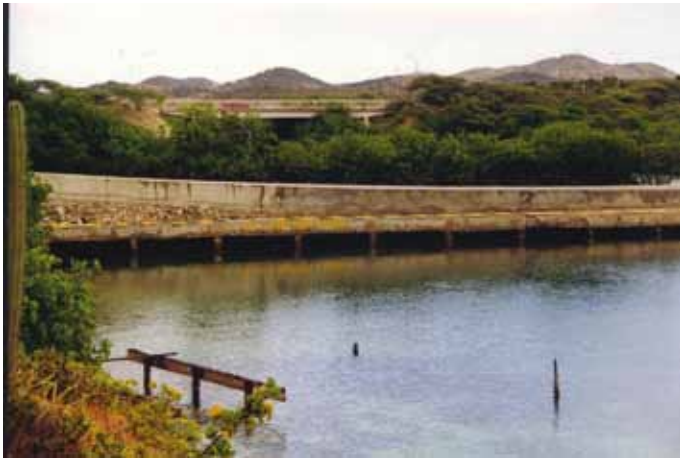
Voor de buizen koos men Armco-ijzer: een bijzonder product genoemd naar de American Rolling Mill Co. Het wordt gekenmerkt door een hoge zuiverheid met 99,84 % ijzer en had volgens de toenmalige producenten 'de hoogst onverwachte eigenschap niet te roesten.' Het toepassingsgebied voor het Armco-ijzer, dat in de Verenigde Staten eerder, maar in Nederland pas omstreeks 1920 geïmporteerd werd, is uit de aard der zaak aangegeven door die eigenschap van het 'niet

roesten'. Het werd gebruikt voor gladde of gegolfde dakbedekking (al dan niet toch nog bedekt met een laagje zink of als plaat bedekt met lood-tin), dakgoten, dakpannen, lijsten, afvoerpijpen, maar vooral bij duikers en dergelijke. Recente informatie wijst echter op een even roestgevoeligheid onder corrosieve omstandigheden als 'gewoon' ijzer; alleen onder zeer droge omstandigheden blijft roest langer uit. De dam is haaks op de as van het Spaans Lagoen tot stand gekomen. Het rijdek van de dam is laaggelegen. Het traject van de tweebaansweg loopt dan ook aan beide zijden af naar de aanzet met de vleugels van de dam. De aansluiting met de rijwegdelen op de beide oevers maakt aan beide landzijden een bocht. Tussen de muurtjes van de borstweringen is de breedte 6,6 m, tussen de trottoirs 5,5 m. De totale lengte van het kunstwerk belooft 160,6 m.

Tijdens de hevige regenbuien op 13 september 1967 viel tussen 7.30 en 12.00 uur 3,45 duim water. Door de beschreven loop van het tracé en de opstaande betonnen borstwering werkte de bovenzijde van de dam als een langgerekte schaal met opstaande rand. Voor de eerste keer in de geschiedenis van de 'brug' liep deze aan de bovenzijde zo vol met regenwater dat het over de borstwering in het lagoen stroomde. Autoverkeer was verder onmogelijk en personeel van de Dienst Openbare Werken moest gaten in de wering hakken om het water weg te kunnen laten lopen.

In 1930 is de dam opgehoogd. Bij een latere verbreding in 1960 kwam aan de noordzijde een voetpad en aan de andere zijde een 'bak' voor verschillende kabels en leidingen. In 1964 gaf de Dienst Openbare Werken van het eilandgebied Aruba het Bestek en Voorwaarden uit voor het bouwen van een nieuwe brug over het Spaans Lagoen en het aanleggen van een weg van Kibaima naar Pos Chiquito. In de toekomst zou dan een snellere verbinding tussen Oranjestad en San Nicolas mogelijk worden; de oude 'brug' zou echter haar functie blijven behouden. De nieuwe brug is niet zonder lang delibereren tot stand gekomen. Al in 1955 tekende Openbare Werken een overbrugging met een dam en een smalle brug aan de oostzijde. De nieuwe brug kwam eerst in juli 1970 gereed.

Het Nationaal Historisch Archief van Aruba bewaart de unieke gezaghebbersjournalen. De aanleg van de dam is daarin verscheidene malen ter sprake gekomen. Op vrijdag 20 september 1929 schrijft de gezaghebber Isaac Wagemaker dat hij te voet ging van Oranjestad naar San Nicolas langs de kust ten einde het tracé te verkennen voor een eventueel toen nieuw aan te leggen weg naar San Nicolas, "daar de aanleg daarvan goedkoper zal zijn dan de duurzame herstelling van den bestaanden weg, die tengevolge van zijn vele bochten en ongunstige terreingesteldheid ook bij duurzaam herstel verre van ideaal blijft." Bedoeld wordt de weg over Santa Cruz. Hij liep over het terrein gelegen tussen de eerste en derde hoogtelijn als aangegeven op een topografische kaart. Zes dagen later schrijft hij: "Met den technisch ambtenaar per motorboot naar het Spaansch lagoen voor het doen van peilingen en opmetingen voor den eventuele bouw van een brug. Bevonden werd een diepte van 2 tot 5 meter terwijl de breedte 100 meter bedraagt. De eventuele bouw van een ijzeren schroefpaalbrug zal



Brug over het Spaans-Lagoen in de verbindingsweg van Oranjestad naar San Nicolas.

eventueel het goedkoopste en duurzaamste zijn." Op 17 april vorderden de werkzaamheden aan de weg en ook de betonnen brug bij Barcadera was bijna gereed. Op 7 juli 1930: "Inspectie van de werkzaamheden aan den nieuwen weg Oranjestad-St. Nicolaas. Tot aan het Spaansch Lagoen 8,2 km is de weg geheel gereed. De dam over het Spaansch Lagoen was geheel gereed en vertoonde geen verzakkingen. Het gedeelte Spaansch Lagoen tot aan Pos Chikitu verkeerde in diverse stadia van aanbouw, terwijl met de betonning van den bestanden dam bij Rooi Lamoenchi was begonnen. Ook de cementbanden waren reeds tot dat punt genaderd." Dinsdag 5 augustus gaat hij vergezeld van de directeur Openbare Werken, de ingenieur Rademaker en de technisch ambtenaar Van der Heide de werken bij het Spaans Lagoen opnieuw inspecteren. Dacht men eerder nog aan de mogelijkheid het lagoen te overbruggen met een schroefpaalbrug, later werd de mogelijkheid van een combinatie van dam en betonnen brug voor de juiste gehouden. De gezaghebber noteert namelijk: "Dit bezoek leidde tot verandering van het plan tot het bouwen van een gewapend betonnen brug over het Spaansch Lagoen en zal in de plaats daarvan de dam worden verhoogd en daaroverheen het rijvlak worden aangebracht." Anderhalve maand later gaat de gezaghebber naar de Lago Oil en Transport Company ter informatie naar de bestelde Armco buizen, bestemd voor het Spaans Lagoen. Deze werden omstreeks 18 oktober geplaatst, tegelijkertijd werden de taluds aangelegd. De laatste inspectie voor de opening vond plaats op 20 december 1930. Eén dag later al was de aankomst van

"(...) Z.E. de Gouverneur en mevrouw Van Slobbe, de adjudanten Wentholt en Fens, benevens eenige leden van den Kolonialen Raad te weten de heren Lansberg, Van Leeuwen, Van der Linden en Schotborgh, Dr. J. Arends, J. de Lannooy en Dr. J. Eeskes, benevens den Directeuren van den Dienst der Openbare Werken en 's Lands Radio en Telefoondienst per H.M. Arend." De volgende morgen werden 's ochtends om negen uur nog eerst de nieuwe pier en de havenwerken feestelijk geopend. Men ging daarna over de nieuwe weg naar San Nicolas. De echtgenote van de gouverneur, mevrouw Van Slobbe, verrichtte de opening door een aan het begin van de weg gespannen lint door te knippen. De gouverneur hield te San Nicolas een feestrede, waarna "(...) de Voorzitter van den Koloniale Raad, de Gezaghebber en de Landsraad Eman nog eenige woorden spraken. Daarna werd terug gereden naar Oranjestad waar in de telefooncentrale nog eenige ogenblikken werd vertoefd en Z.E. den Gouverneur het bedrijf officieel opende met een kort telefoongesprek." Toen alle gasten de volgende morgen naar Curaçao vertrokken waren, ging de gezaghebber met de directeur Openbare Werken en Van der Heide toch nog maar eens kijken bij hun dam ter inspectie: "Alles in orde bevonden."

Zwiers, *Bouwkundig Woordenboek*.

Vosmaer, *Encyclopaedie van Materialen en hun Eigenschappen*.

Hartog, *Esso News* 1967.

Gezaghebbersjournaal 1929-30,

Nationaal Historisch Archief

PRESENTATIE VAN HET BOEK BRUGGEN. VISIE OP ARCHITECTUUR EN CONSTRUCTIE.

ir. H.P. Klooster

Op 26 november 2004 werd in het Techniek Museum in Delft het boek 'Bruggen. Visie op architectuur en constructie' gepresenteerd. In dit boek worden nogal veel verschillende onderwerpen behandeld en het is dan ook tot stand gekomen met behulp van een groot aantal deskundigen. In dit artikel wordt behalve op de presentatie ook kort ingegaan op de geschiedenis van de totstandkoming van dit boek.

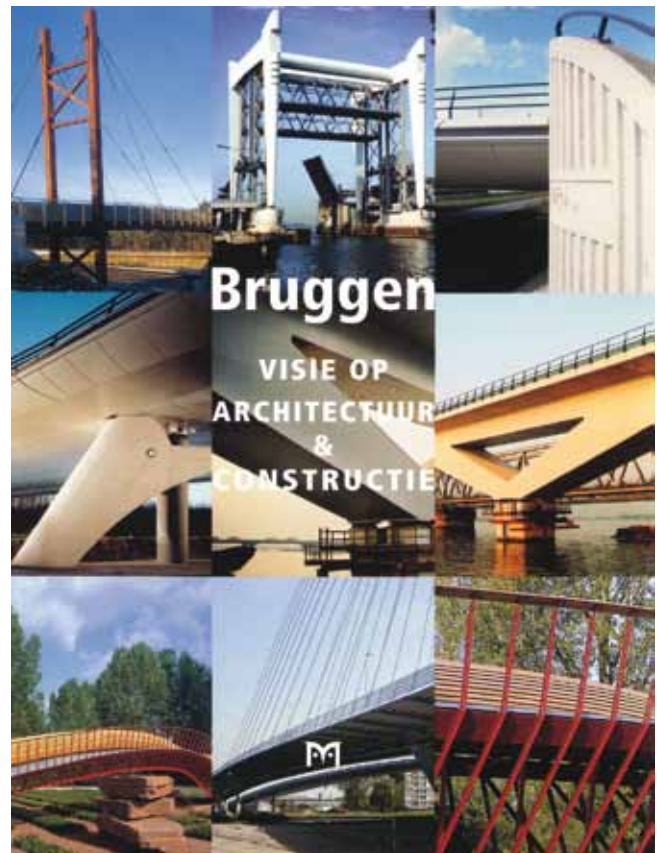
Op 23 juni 1999 vond bij de NBS in Zoetermeer op initiatief van de toenmalige voorzitter van de NBS, prof. ir. Charles J. Vos, een bespreking plaats met geïnteresseerden in een uitgave van een boek over de vormgeving van bruggen. Het idee voor het schrijven van dit boek is gebaseerd op het in Engeland door Jon Wallsgrove van het Highway Agency geschreven boek "The Appearance of Bridges". Dat boek bevat gegevens over de communicatie tussen ingenieurs (constructeurs) en architecten (vormgevers) bij het ontwerpen van in Groot Brittannië gebouwde bruggen en laat zien dat 'goedkope' bruggen ook mooi kunnen zijn. Bij de in bovenvermelde bespreking gevoerde discussie werd opgemerkt dat in het te schrijven boek niet alleen de geschiedenis maar ook de toekomst van de bruggenbouw een rol zou moeten spelen. Charles Vos concludeert dat het doel van het boek drieërlei is, namelijk: Ondersteuning van de dialoog tussen opdrachtgever, constructeur en architect; beschrijving van qua aanzien opmerkelijke historische en eigentijdse bruggen en tenslotte het vastleggen van samenwerkingsvormen tussen opdrachtgever, constructeur en architect.

Omtrent de inhoud van het te maken boek werden de volgende overwegingen geformuleerd, die als uitgangspunten voor de realisatie van dit boek werden gehanteerd. Het maken van een brug is een integratie van functionele, constructieve en vormgevingsaspecten en zou dan ook in een samenwerkingsverband tussen op die gebieden gespecialiseerde betrokkenen moeten kunnen worden behandeld. Aan de hand van voorbeelden zou kunnen worden beschreven hoe die samenwerking, of het gebrek daaraan, tot verschillende resultaten heeft geleid.

De vorm van de samenwerking tussen de betrokkenen is zowel in de loop der tijd als afhankelijk van de organisatorische omstandigheden (grote steden, Nederlandse Spoorwegen, Rijkswaterstaat) geëvolueerd. In het boek zou deze dynamiek mede tot uitdrukking moeten worden gebracht.

Tenslotte zouden ook andere oorzaken voor de aandacht voor de vormgeving moeten worden gememoreerd, bijvoorbeeld planologische overwegingen, EU-regelgeving, privatisering van (semie-) overheidsorganisaties en nieuwe aanbestedingsvormen (design & construct).

Als belangrijkste doelgroepen werd gedacht aan opdrachtgevers, constructeurs, architecten, het wetenschappelijk onderwijs, het hoger beroepsonderwijs en kunst- en techniekhistorici, maar ook voor geïnteres-



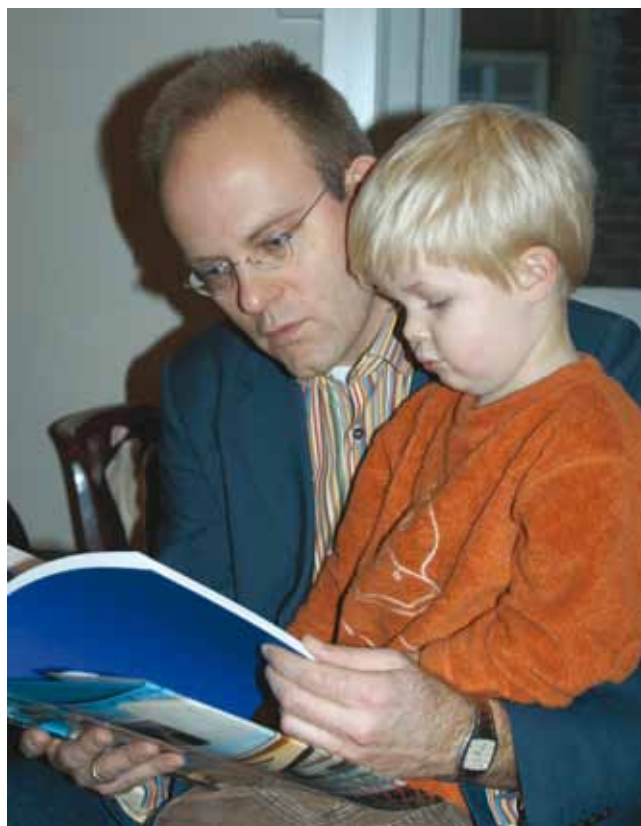
seerden in de Nederlandse bruggenbouw zou het boek goed toegankelijk moeten zijn. Hoofddoel is dat het boek de vooroordelen zou wegnemen van de constructeur, die meende dat hij over de vormgeving geen oordeel hoefde te hebben of omdat hij van mening was dat hij het zelf wel kon, of van de architect die de redeneringen van de constructeur niet wenste te volgen, omdat die hem in zijn creativiteit zouden beperken.

Om alle aspecten evenwichtig aan de orde te kunnen laten komen werd besloten dat een redactie zou worden gevormd uit personen, die representatief moesten zijn voor de beoogde doelgroep.

Na deze oriënterende bespreking is in 1999 een redactiecommissie bestaande uit Charles Vos, Cor van Eldik (hoofdredacteur Bouwen met Staal) en Maarten Struijs (architect bij Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam en deeltijd lector aan de Hogeschool Rotterdam) aan het werk gegaan, die tot een opzet kwam voor het te maken boek. Bij dit overleg werd ook Toine Maas van de uitgeverij Matijns betrokken. Het boek zou gaan bestaan uit drie gedeelten. In het eerste gedeelte wordt de ontwikkeling van de vormgeving van bruggen in Nederland sinds 1800 vanuit verschillende opdrachtgevers belicht. Daarbij worden de volgende opdrachtgevers onderscheiden: spoorwegen, rijkswaterstaat, provincie (in eerste instantie werd gedacht aan Zuid-Holland), grote steden (Amsterdam en Rotterdam). Het tweede gedeelte zou bestaan uit beschrijvingen van circa



Rechts op de foto mevrouw Vos (Foto G.J. Luijendijk)



De heer J. Smits met zijn zoon. (Foto G.J. Luijendijk)

25 Nederlandse bruggen uit verschillende tijden en van verschillende opdrachtgevers, met foto's geïllustreerd en toegelicht met relevante technische informatie en ontwerpuitgangspunten van opdrachtgever, constructeur en architect. Het derde gedeelte zou aan de hand van interviews van drie opdrachtgevers, drie constructeurs en drie architecten die momenteel actief zijn bij de realisatie van brugprojecten, de mogelijkheden voor vormgeving van bruggen in de toekomst beschrijven. Op basis van deze gegevens werd in augustus 2000 een uitvoerige subsidieaanvraag voor het Stimuleringsfonds voor Architectuur opgesteld, die met lovende woorden en een forse financiële bijdrage het initiatief voor het schrijven van dit boek ondersteunde.

Daarna werd door bovenvermelde redactiecommissie voorgesteld Michel Bakker als eindredacteur aan te trekken en in overleg met hem auteurs uit te nodigen. Eind 2000 werden met een aantal auteurs nadere afspraken gemaakt. Het was nog niet gelukt voor alle onderwerpen auteurs aan te trekken. Helaas overleed de enthousiaste trekker van dit project, Charles Vos, begin 2001 plotseling en kwam het project tot stilstand.

Na overleg in het bestuur werd besloten dat schrijver dezes deze taak zou overnemen. Er werd eerst, conform de eerdere afspraken, een redactieraad samengesteld. In september 2001 kwam deze redactieraad, bestaande uit Michel Bakker, Cor van Eldik, Arie Krijgsman (raadgevend ingenieur bij het Adviesbureau voor Bouwtechniek en deeltijd hoogleraar aan de faculteit Bouwkunde van de TU in Delft), Maarten Struijs en Chris

Vegter (architect en bestuurslid NBS) onder voorzitterschap van mij voor de eerste maal bijeen. De auteurs Erica Delgorge (Rijkswaterstaat) en Meindert Stokroos (Amsterdam) waren inmiddels aan hun opdracht begonnen en Herman Moscoviter (Rotterdam) was reeds met zijn tekst gereed. Voor de hoofdstukken spoorwegen en provincie moesten nog auteurs worden aangetrokken. Voor het hoofdstuk spoorwegen werd Annet Tijhuis aangezocht en voor de provincie Dorine van Hoogstraten. Laatstgenoemde zou de gang van zaken bij het ontwerpen en realiseren van de bruggen over de Twentekanaal gaan beschrijven. De oorspronkelijk voor het derde gedeelte geplande wijze van interviewen werd eveneens besproken en er werd geconstateerd dat het interviewen van opdrachtgevers, constructeurs en architecten voor een aantal projecten een groot aantal interviews zou vergen en dat de kosten daarvan te hoog zouden worden. Daarom werd voor dit gedeelte naar alternatieven omgezien. Besloten werd een workshop te organiseren, waarbij opdrachtgevers, constructeurs en architecten werden uitgenodigd. Door een panel van deskundigen zouden een aantal prikkelende statements worden geformuleerd, die onder leiding van een discussieleider met de deelnemers aan de workshop zouden worden bediscussieerd. Deze workshop is gehouden in aansluiting op de door de Bouwdienst Rijkswaterstaat georganiseerde 'vormgevingsdag' op 10 april 2002, de dag waarop de NBS precies tien jaar bestond. Het verslag van deze workshop is in het boek opgenomen (NBS-symposium Vormgeving van bruggen in de toekomst).



Overhandiging van het boek aan prof.ir.J. Brouwer.

Rechtsboven: Midden op de foto de heer ir. P. van der Ree.

Rechts: Uitgever van het boek de heer drs. A. Maas
(Foto's G.J. Luijendijk)



In de loop van 2002 werd de lijst van de te beschrijven bruggen besproken. Er werd nog geen opdracht tot fotograferen van de in deze lijst opgenomen bruggen gegeven, omdat de lijst nog niet definitief was vastgesteld en eerst onderzocht zou worden welke foto's er in het archief van de NBS en de bij deze bruggen betrokken bedrijven aanwezig waren. In maart 2002 werd Ben Coelman in de redactieraad opgenomen als deskundige op het gebied van beweegbare bruggen, omdat die aanvankelijk nauwelijks in het boek aan de orde waren gekomen. Omdat geen auteur voor de bruggen in de provincie Zuid-Holland kon worden gevonden, werd besloten dat Sake Meindersma (Bruggenontwerper bij het Waterschap Friesland) zou worden geïnterviewd om te komen tot een tekst over de bruggenbouw in de provincie Friesland. Tevens werd besloten aan het eerste gedeelte een hoofdstuk toe te voegen, waarin de ontwikkelingen, zowel op het gebied van de techniek als op het gebied van de architectuur, die grote invloed hebben gehad op de vormgeving van bruggen nader worden uiteengezet. Al met al was er een behoorlijke vertraging ontstaan in het gereedkomen van het manuscript. De instellingen, die een bijdrage in de kosten hadden toegezegd (het Stimuleringsfonds voor Architectuur, Het VSB-Fonds en het Hendrik Muller's Vaderlandsch Fonds), werden op de hoogte gesteld van de redenen van de vertraging in de totstandkoming van het boek. Gelukkig handhaafden zij hun toezeggingen.

De workshop bracht onvoldoende gegevens naar voren om een goede indruk te verkrijgen van de huidige mening van opdrachtgevers, constructeurs

en architecten over het ontwerpproces van bruggen in de toekomst. Daarom werd besloten een aantal opdrachtgevers, constructeurs en architecten aan te schrijven en te verzoeken hun visie op de toekomst van de Nederlandse bruggenbouw op papier te zetten. Deze bijdragen zouden dan in het boek kunnen worden opgenomen. In de loop van 2002 en 2003 leverden 13 aangeschrevenen hun bijdragen bij de redactie in.

In oktober 2002 werd ook de nieuwe voorzitter van de NBS, Rudger Smook (deskundige op het gebied van stedenbouw, ruimtelijke ordening en monumentenzorg), in de redactieraad opgenomen.

De lijst te beschrijven bruggen werd aangepast, zodat een evenwichtig bestand ontstond van verspreid door het land liggende beweegbare en vaste bruggen van diverse materialen en grootte en een voor het doel van het boek representatief bruggenbestand uit de steden Amsterdam en Rotterdam. Aan de bij de opgenomen bruggen betrokken instanties werd naar de juiste gegevens gevraagd, zodat de begeleidende teksten konden worden opgesteld. Er bleek heel wat fotomateriaal aanwezig te zijn. Daarom werd besloten slechts incidenteel foto's te laten bijmaken door Gert-Jan Luijendijk (Rijksdienst voor de Monumentenzorg) en Ciska Klooster (C&C Design Zegveld).



Boven: De genodigden luisteren aandachtig naar de heer drs. A. Maas.

Uiterst links: De heer ir. H.P. Klooster

*links: Prof.dr.ir. R.A.F. Smook
(Foto's G.J. Luijendijk)*

Door tijdgebrek was Annet Tjihuis helaas niet in staat het hoofdstuk over de spoorwegen tijdig samen te stellen. Daarom werd eind 2003 aan Gert-Jan Luijendijk gevraagd dit hoofdstuk te schrijven. Gelukkig was hij bereid om binnen een korte termijn geschikte teksten aan te leveren, zodat het boek nu - zij het wederom met vertraging - kon worden afgewerkt.

Aan Rudger Smook werd gevraagd een voorwoord te schrijven voor het boek, de inleiding werd geschreven door Arie Krijgsman en het Ten geleide door mijzelf. De literatuurlijst werd samengesteld door Michel Bakker; Ben Coelman en ik schreven de begrippenlijst. De redactieraad kwam op 21 januari 2004 voor het laatst bijeen.

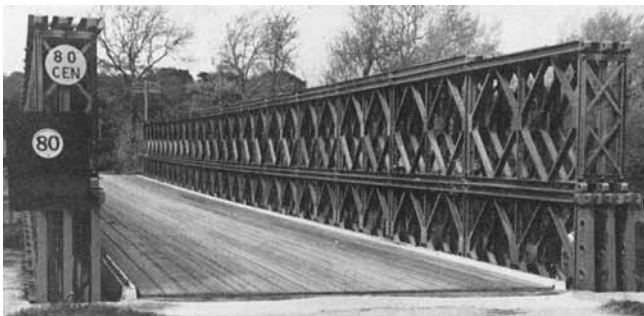
Begin 2004 werd de volledige concepttekst voorgelegd aan een klankbordgroep, bestaande uit de (oud) bestuursleden van de NBS. Hun talrijke opmerkingen - overigens niet principieel voor de opzet van het boek - werden in april verwerkt, zodat in mei 2004 de teksten bij de uitgever konden worden aangeleverd. Inmiddels waren ook de door de beeldredactie Annemiek te Stroete ingezamelde afbeeldingen beoordeeld en van passende onderschriften voorzien. In overleg met de uitgeverij Matrijs werd de opleveringsdatum vastgesteld op 26 november 2004. In oktober werden de drukproeven door Ben Coelman en mij beoordeeld en van commentaar voorzien. Ondanks de grote tijdsdruk slaagde de uitgever er in voldoende exemplaren van een mooi en goed verzorgd boek bij de presentatie beschikbaar te hebben.

Deze presentatie, die gehouden werd in het kader van het 'Jaar van de Brug' in het Techniek Museum in Delft, werd geopend door onze voorzitter, Rudger Smook. Na een korte inleiding door Toine Maas werd door mij een toelichting op het boek gegeven.

Het eerste exemplaar werd door mij aangeboden aan prof. ir. Jan Brouwer van het atelier Rijksbouwmeester. Jan Brouwer is geen onbekende op het gebied van de vormgeving van infrastructurele projecten. Hij heeft onder meer bij het symposium, dat de Bouwdienst Rijkswaterstaat en de NBS op 10 april 2002 hadden georganiseerd de middagdiscussie over dit onderwerp geleid. Het stimuleren van het maken van goede ontwerpen voor gebouwen en infrastructuur, die dikwijls honderden jaren onze leefomgeving zullen bepalen, is een van de taken van het atelier Rijksbouwmeester. Met name het bewaken van de ontwerpen voor de infrastructurele projecten is daarbij toebedeeld aan Jan Brouwer. Daarom heeft de NBS het een voorrecht gevonden dit boek aan hem aan te bieden.

Het tweede exemplaar werd door Rudger Smook aangeboden aan Annet Vos als postume hommage aan haar overleden echtgenoot, die met zoveel enthousiasme met het maken van dit boek is begonnen.

Na dit officiële gedeelte hadden de deelnemers de gelegenheid om onder het genot van een hapje en een drankje de tentoonstelling 'Over bruggen' in een van de zalen van het Techniek Museum te bekijken.



Beste Spaghettibruggenbouwers komen uit Zeeuws-Vlaanderen

De jaarlijkse spaghettibruggenbouwwedstrijd, die in november 2004 in het Techniek Museum in Delft werd gehouden, stond in het kader van het 'Jaar van de Brug'. Daaraan konden voor de eerste maal ook leerlingen van 14 tot 18 jaar van het voortgezet onderwijs meedoen. Thomas Waterman (17) en Peet Wijnen (15) van 't Zwincollege in Oostburg zijn de winnaars geworden. Zij ontvingen een reischeck van 500 euro voor hun spaghettibrug, die de sterkste was van de in totaal 18 bruggen, die door de leerlingen thuis waren gebouwd aan de hand van de opgestuurde spelregels. De brug kon een gewicht dragen van 29,875 Kg en haalde daarmee een belasting van 156 maal zijn eigen gewicht. De schoonheidsprijs ging naar Yannick Liem (17), Bart van der Water (17) en Mark Blank (17) uit Badhoevedorp. Zij haalden met hun fraaie brug weliswaar ook 156 maal het eigen gewicht, maar de belasting, die de brug kon houden was lager. Zij wonnen de reischeck van 100 euro.

De spaghettibruggenbouwwedstrijd voor studenten van de TU Delft en professionals is evenals vorig jaar gewonnen door Bastiaan Naber. Samen met Eelco de Groot bouwde hij een brug, die 91,6 maal zijn eigen gewicht kon dragen. Zij mogen op 4 maart 2005 in Canada de TU in Delft vertegenwoordigen bij de "World Open Spaghetti Bridge Building Contest", waar Delft waar-schijnlijk weer hoge ogen zal gooien.

De wedstrijd voor professionals werd gewonnen door Holland Railconsult. Met hun brug, die 95,1 maal zijn eigen gewicht kon dragen, hebben zij de studenten verslagen.

H.K.



DE BAILEYBRUG

Leendert Fremouw

De Tweede Wereldoorlog is inmiddels al weer 60 jaar geleden beëindigd. De verschrikkelijke gebeurtenissen, die zich toen hebben afgespeeld blijven nog wel in de herinnering achter, zeker bij diegenen die dit zelf hebben meegemaakt. Zo ook in Zeeuws-Vlaanderen, waar aan het eind van de oorlog hevig is gevochten. Bruggen hebben bij die gevechten een strategische positie en de gevechten zijn daar meestal het hevigst. In de Eenhoornkrant (een huis aan huis blad dat in de omgeving van Oostburg wordt bezorgd) van 13 december 2004 werd herinnerd aan de noodbrug, die door de Canadezen in Retranchement (bij de bevolking "Truzement" geheten) werd gelegd met het volgende gedicht van Leendert Fremouw.

*De Duitsers trokken zich achter het kanaal terug
Maar vernielden natuurlijk ook de brug
Toen de Canadezen er stonden niet veel later
Kon hun oorlogstuig niet over het water
Dus moesten ze snel een brug gaan bouwen
En op veel moed en geluk vertrouwen
Er werd onder verschrikkelijk vijandig vuur
Ik weet niet precies meer in hoeveel uur
Een bailey-brug over het kanaal gelegd
Het lijkt zo eenvoudig wanneer het wordt gezegd
Zo konden de Canadezen daarna direct proberen
Om het laatste hardnekkig Duits verzet te elimineren
Onder geweervuur, bommen en granaten
Moest sergeant Hickman daar toch zijn leven laten
Jaren gebruikte men de brug zo goed als het kon
Toen kwam er een nieuwe, ditmaal van beton
Omdat men de bevrijders niet wou vergeten
Zou deze naar de gevallen Hickman heten
Een stuk van de oude brug verrees als monument
Geschonken door de schooljeugd van Truzement
De bouw van de bailey-brug is nu 60 jaar geleden
Je moet al ver teruggaan in het verleden
Velen kunnen het om hun leeftijd niet meer weten
Maar de ouderen zullen het zeker niet vergeten
Nu ligt er in Retranchement weer even een bailey-
brug
De herinneringen komen bij het zien al snel terug
Bij de bevrijdingsmars liep men voor één keer
En ik denk dat gebeurt in de toekomst nimmer meer
Zoals de bevrijders over een echte bailey-brug
De beelden komen bij mij nog altijd terug
Voor de jeugd wil ik vurig hopen
Dat ze nooit meer over bailey-bruggen moeten lopen*



Het plaatsen van de Zouthavenbrug op 22-10-2004 (Foto: H. Nederhof, IBACCENT)

Zouthavenbrug in Amsterdam

Op vrijdag 22 oktober 2004 is de voetgangersbrug over de Zouthaven in Amsterdam als één geheel op zijn plaats gehesen. De Zouthavenbrug ligt aan de kop van de Oostelijke Handelskade en verbindt de halte van de Y-tram op de Piet Heinkade met het in aanbouw zijnde Muziekcentrum, het City Harbour Hotel en de passagiersterminal.

De stalen brug heeft een overspanning van 61 meter. De Zouthaven, die weer in ere wordt hersteld en in open verbinding komt te staan met het Y, stamt uit de tijd dat de Oostelijke Handelskade nog de haven van Amsterdam was. In de haven komen ligplaatsen voor rondvaartboten.

De brug bestaat uit een stalen constructie van negentien spanten, die aan twaalf kabels zijn opgehangen. Deze geven de brug een sierlijk uiterlijk. De brug is ontworpen door Hans van Heeswijk in nauwe samenwerking met het Ingenieursbureau Amsterdam. De brug zal begin 2005 worden geopend, tegelijk met het nieuwe Muziekcentrum.

(bron IBACCENT, dec 2004)

H.K.

IN MEMORIAM IR. HENK DE VRIEND

Op 8 december 2004 overleed ir. Henk de Vriend, lid van de werkgroep Bruggen van Beton van de NBS, na een kort ziekbed. Op 13 december vond, in besloten kring, zijn crematie plaats.

Henk heeft jarenlang leiding gegeven aan de Hoofdafdeling Betonconstructies van de Directie Bruggen van Rijkswaterstaat. De foto toont Henk de Vriend in een karakteristieke rol als voorzitter tijdens een aanbesteding bij de Directie Bruggen, waarbij ook de toenmalige minister

van Verkeer en Waterstaat, mevrouw Smit-Kroes, aanwezig was, in 1985. In 1990 ging Henk met VUT.

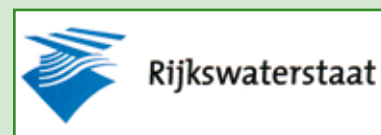
Later werd hij lid van de Werkgroep Bruggen van Beton van de NBS, waar zijn bekendheid met de betonwereld uitstekend van pas kwam. Met name in de periode dat de bruggen werden geïnventariseerd voor het Monumenten Inventarisatie Project, wist Henk uit de database van Rijkswaterstaat (DISK) talloze gegevens te verschaffen. Daarmee kwam een systematische aanpak van de inventarisatie goed op gang. Dit werd, zoals bekend, ook de basis voor de boekenserie "Bruggen in Nederland 1800 – 1940" en dan met name voor deel II, dat o.a. over betonnen bruggen handelt. De voorzitter van de werkgroep Bruggen van Beton uit die tijd, prof. ir. J. van Loenen, herinnert zich nog met plezier de manier waarop de rustige Henk van tijd tot tijd zijn collega's in de werkgroep tot de orde wist te roepen, wanneer er weer eens te veel buiten het onderwerp en door elkaar gepraat werd. Op latere leeftijd ging Henks gezichtsvermogen sterk achteruit. Gelukkig werden de bijeenkomsten van de werkgroep in zijn woonplaats Delft gehouden, zodat hij toch nog, te voet, naar de vergaderingen kon komen.

Henk de Vriend is 73 jaar geworden. Wij zijn dankbaar voor wat hij voor de NBS heeft betekend.
F.R.



Midden op de foto ir. H. de Vriend

RAAD VAN ADVIES





Schade aan het viaduct

Herstel betonnen spoorwegviaduct in Axel

Het spoorwegviaduct in de Graaf Jansdijk in Axel is een van de eerste gewapend betonconstructies van ons land. In 1912 kreeg de "Hollandse Maatschappij tot het maken van werken in gewapend beton" de opdracht een spoorwegviaduct te bouwen in Axel in de goederenspoorweg tussen Mechelen en Terneuzen. Eind jaren zestig van vorige eeuw raakte de spoorweg in onbruik en het spoor werd opgebroken. Sindsdien heeft het viaduct geen functie meer voor het spoorwegverkeer.

Eind vorige eeuw werden steeds meer mankementen aan het viaduct geconstateerd, er sprongen stukken beton af en de wapening kwam bloot te liggen. Ook het hekwerk was totaal vergaan. Het waterschap, verantwoordelijk voor de weg op het viaduct vroeg de eigenaar, de Nederlandse Spoorwegen, verdere schade en eventuele ongelukken te voorkomen. NS overwoog toen het viaduct te laten slopen tot teleurstelling van de gemeente Axel. Om het kunstwerk te behouden besloot de gemeente in 2001 dit van de NS over te nemen. De overeengekomen afkoopsom, aangevuld met een Europese subsidie en een bijdrage van het waterschap stelde de gemeente in staat de renovatie te bekostigen en BAM Betontechnieken

kreeg de opdracht het herstel uit te voeren.

De gemeente Axel wilde het viaduct door de renovatie tevens geschikt maken voor zwaarder verkeer. Berekeningen ontbraken echter, dus moest men door metingen en detecteren van de wapening er achter komen of versterking mogelijk was. Dit bleek echter zulke ingrijpende maatregelen nodig te maken, dat van het oorspronkelijke kunstwerk weinig meer zou overblijven en dat wilde de gemeente niet. Tijdens de uitvoering bleek dat het wegdek bestond uit meerdere lagen asfalt over een bestrating van straatklinkers. Het nieuwe wegdek is tien centimeter minder dik en daardoor kon de belastbaarheid worden verhoogd.

Na het verwijderen van de losse stukken beton, werd de ondergrond

BEGUNSTIGER

De gelegenheid bestaat om begunstiger van de Nederlandse Bruggen Stichting te worden. Dit houdt in dat men in ieder geval viermaal per jaar het tijdschrift "BRUGGEN" zal ontvangen.

Voorts zal de stichting bevorderen dat bij evenementen, die de Nederlandse bruggenbouw betreffen, begunstigers voordeel genieten. Dit geldt met name voor publicaties van de NBS. De begunstigersbijdrage is minimaal € 17,50 per jaar voor particulieren en € 70,- per jaar voor instellingen en bedrijven. Voor aanmelding is het voldoende om een bedrag te storten op de postbankrekening van de stichting (postrekening 58975) ten name van de penningmeester van de NBS te Delft. U kunt zich ook via de website aanmelden:

www.bruggenstichting.nl

gestraald. Vervolgens werd de schade met spuitbeton hersteld en met een beschermende coating afgewerkt. Tenslotte werd ook het hekwerk vernieuwd.

De renovatie werd in oktober 2004 voltooid. Door de gemeentelijke herindeling van januari 2003 werd de gemeente Terneuzen de trotse eigenaar van dit uit cultuurhistorisch oogpunt unieke kunstwerk, al heeft het niet de monumentenstatus. Na de feestelijke opening is het voormalige spoorwegviaduct opgenomen in een nieuwe wandelroute, met de symbolische naam 'Het Spoorpad'. (bron: Beton Review, november 2004) H.K.



Het viaduct na de renovatie