

BRUGGEN

juni 2005
jaargang 13

2



- Uitvoeringsmethoden staal-betonbruggen
- Renovatie Balijebrug te Utrecht
- Jaarverslag 2004

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,
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 Civiel
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 Bestuurstafel	Prof.dr.ir. R.A.F. Smook	3
Van de Redactie	ir. H.P. Klooster	3
Uitvoeringsmethoden		
staal-betonbruggen	dr. ing. A. Romeijn	4
Jaarverslag 2004	ir. H.P. Klooster	20
Register van artikelen en vermelde		
bruggen van 10 ^e tot 12 ^e jaargang		25
Renovatie Balijebrug te Utrecht	J. Vreeswijk	28
Een praatje bij een plaatje	drs. M.M. Bakker	30
Berichten		
Plaatsen brug naar Stationseiland Amsterdam	CS	31
Binnenkort toch herstel Beijerschebrug		31
Kolom logo's leden van de Raad van Advies		31
Zouthavenbrug in Amsterdam		32

Foto op voorpagina: Prins Clausbrug te Utrecht.



Tuibrug bij Kampen.

VAN DE REDACTIE

ir. H.P. Klooster

De bruggen tentoonstelling in het Techniek Museum 'Naar de overkant' is zo'n groot succes dat men overweegt de tentoonstelling langer dan de oorspronkelijk geplande sluitingstijd (mei 2005) open te houden. U heeft dan de hele zomer nog de tijd om deze interessante en leerzame tentoonstelling te bezoeken.

Het voornemen bestaat het septembernummer te wijden aan staalbetonbruggen. Omdat hierover veel te vertellen valt en er tegenwoordig heel wat fraai vormgegeven bruggen met behulp van deze nieuwe techniek geconstrueerd kunnen worden, wordt in dit nummer door dr. A. Romeijn een verhandeling gegeven van de uitvoerings- en montagethoden van rijvloerconstructies, zowel voor spoorbruggen als verkeersbruggen. In toenemende mate wordt het materiaal aluminium bij brugconstructies toegepast. In dit nummer wordt in het artikel van de heer J. Vreeswijk van het Ingenieursbureau van de gemeente Utrecht de vervanging van het rijdek van de Balijebrug in Utrecht door een aluminium plaatconstructie beschreven. Zoals inmiddels een traditie is geworden is in dit nummer ook het jaarverslag van de NBS opgenomen. Tevens is het register van artikelen en de daarin vermelde bruggen opgenomen. Voor degenen, die deze informatie afzonderlijk willen bewaren, zijn overdrukken beschikbaar, die u (per e-mail) desgewenst kunnen worden toegezonden.

Er is een nieuwe rubriek begonnen 'Een praatje bij een plaatje'. Deze eerste keer wordt aandacht besteed aan de Berlagebrug in Amsterdam. Heeft u een mooie foto van een brug, schroomt u dan niet om die naar de redactie te zenden met een korte beschrijving van datgene dat u is opgevallen bij het zien van die brug.

De website van de NBS, www.bruggenstichting.nl, wordt in toenemende mate geraadpleegd. De op deze site opgenomen bruggendatabase is 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.

Bij de berichten wordt onder meer aandacht besteed aan de trillingen, die in ranke brugconstructies kunnen ontstaan en wat kan worden gedaan om deze in toom te houden.

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

VAN DE BESTUURSTAFEL

Prof.dr.ir. R.A.F. Smook, Voorzitter NBS

In het leven van een Stichting is de jaarvergadering altijd een belangrijke gebeurtenis. Afgelopen laatste dag van maart was een verheugend aantal NBS'ers aanwezig in Delft om de jaarvergadering inhoud te geven. In het ochtendprogramma de gebruikelijke verantwoording van het beleid van het bestuur en s'middags mooie inleidingen over dingen waar we binnen de NBS voor warmlopen. Daaronder het geweldige werk dat we in het kader van de opdracht van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg over de Wederopbouw hebben uitgevoerd. De vergadering werd gehouden tegen de achtergrond van de fraaie presentatie over bruggen in het Techniekmuseum in Delft. Voor wie nog niet de gelegenheid heeft gehad om de tentoonstelling te bezoeken is het beslist een aanrader. De tentoonstelling 'Naar de overkant!' is geproduceerd in het kader van het samen met het Techniekmuseum en de TU Delft geïnitieerde 'Jaar van de Brug'. Op de tentoonstelling en bij de diverse activiteiten in het kader van dit jaar hebben al bijna 10.000 belangstellenden acte de présence gegeven. Voor het verschijnsel bruggen - en onze NBS - een fenomenaal aantal. Het succes wordt zo op waarde geschat, dat wordt voorgesteld de tentoonstelling te verlengen tot 15 augustus. Wilt u de resterende activiteiten in het 'Jaar van de Brug' verder volgen, dan kunt u de NBS site raadplegen of rechtstreeks de site bezoeken via www.jaarvandebrug.nl.

Op de jaarvergadering werd uitgebreid stilgestaan bij de keuze om met de NBS-vestiging de Bouwdienst te volgen naar Utrecht. Hoe dat in de toekomst vorm gaat krijgen is nog niet precies duidelijk, maar de keuze voor verhuizing is wel gemaakt. We hopen dat veel van de 'Zoetermeerse actieve leden' ons zullen volgen 30 km verderop. Daarnaast zien we ons gesteld voor de taak in Utrecht tot een nieuwe bezetting en een noodzakelijke verjonging van de NBS te komen. Het is van vitaal belang voor de NBS dit laatste goed vorm te geven om voldoende aanwas voor de NBS te garanderen en zo ook in de verdere toekomst te kunnen overleven. Hierbij roept het bestuur van de NBS de lezers van 'Bruggen' op om deze verbreding en verjonging van onze Stichting mede vorm te geven. Wilt u zelf u gaan inzetten voor de Stichting, of weet u iemand in uw omgeving die dat wil gaan doen: laat het ons weten!

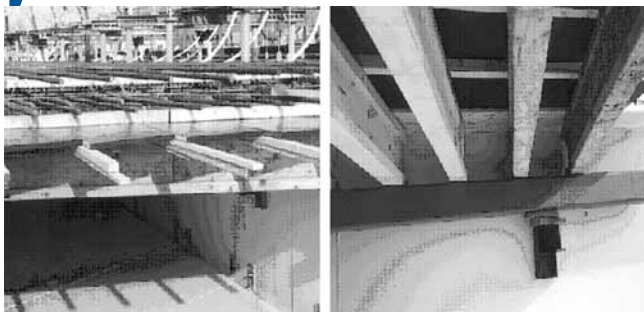
Een goede gelegenheid doet zich snel voor om dat te doen op onze jaarlijkse bruggen excursie die zal worden georganiseerd in de omgeving van Delft. Maakt u ook van de excursie gebruik om potentiële begunstigers, of liever potentiële actieve leden te laten kennismaken met de NBS. Neemt u daartoe even contact op met het bureau van de NBS, nu nog in Zoetermeer.



Prins Clausbrug te Utrecht.

UITVOERINGSMETHODEN STAAL- BETON BRUGGEN

Dr. ing. A. Romeijn



1. Voorbeeld van aanbrengen van houten bekisting



2a. Voorbeeld van aanbrengen van geprofileerde staalplaat als bekisting.

Bij de bouw van bruggen werd in het verleden meestal slechts één materiaalsoort gebruikt; het waren óf stalen óf betonnen bruggen. De materiaaleigenschappen van beton en staal zijn echter zeer verschillend. Het ligt daarom voor de hand om bij het ontwerpen het materiaal te kiezen waarvan de eigenschappen het best tot hun recht komen. Tegenwoordig past men daarom in één brugconstructie in toenemende mate zowel staal als beton toe.

In dit artikel worden de uitvoerings- en montagemethoden van staalbetonnen rijdekken van spoorbruggen en bruggen voor gewoon verkeer beschreven. Daarna worden als voorbeeld de spoorbrug bij Nootdorp, de Eilandbrug bij Kampen en de Prins Clausbrug in Utrecht behandeld.

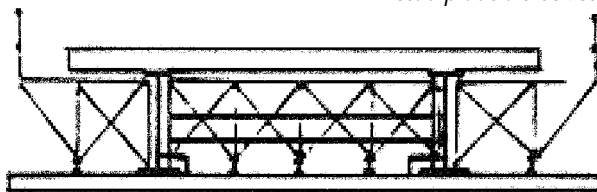
Uitvoeringsmethoden betonnen rijvloer

De constructiemethode, de wijze waarop de betonnen rijvloer zelf wordt gemaakt, en de montagemethode, de wijze waarop de rijvloer aan de hoofddragconstructie wordt gekoppeld, kan in sterke mate de bouwkosten, bouwsnelheid en functionaliteit beïnvloeden. Daarom is het voor beide methoden belangrijk te weten wat de voor- en nadelen zijn. Hierbij moet gedacht worden aan een scala van aandachtspunten.

Bij de constructiemethode kunnen we de volgende mogelijkheden onderscheiden. Volledig in het werk



2b. Voorbeeld van aanbrengen van geprofileerde staalplaat als bekisting.



3a. Wijze van aanbrengen van bekisting via onderflens stalen ligger.

gestort beton, gedeeltelijk prefab beton en volledig prefab beton. Daarnaast speelt de afweging van wel of niet voorspannen van het beton een rol.

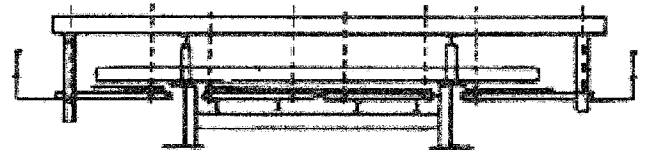
Parameters, die van invloed zijn op de keuze van de wijze van aanbrengen van de rijvloer zijn onder andere de afhankelijkheid van het weer; de mogelijkheden voor transport; de investeringskosten en arbeidsintensiviteit bij het gebruik van bekisting; de gewenste bouwsnelheid; eisen ten aanzien van de duurzaamheid; de wijze van aansluiting tussen ligger en rijvloer; tijdelijke ondersteuningsvoorzieningen; extra wapening voor samenwerkende delen.

Bij de montagemethode moet gelet worden op de spanningsverdeling ten gevolge van de montage; de gewenste stortvolgorde of plaatsingsvolgorde van de (onderdelen van de) rijvloer en de gewenste verbindingsvolgorde van de stalen en betonnen onderdelen.

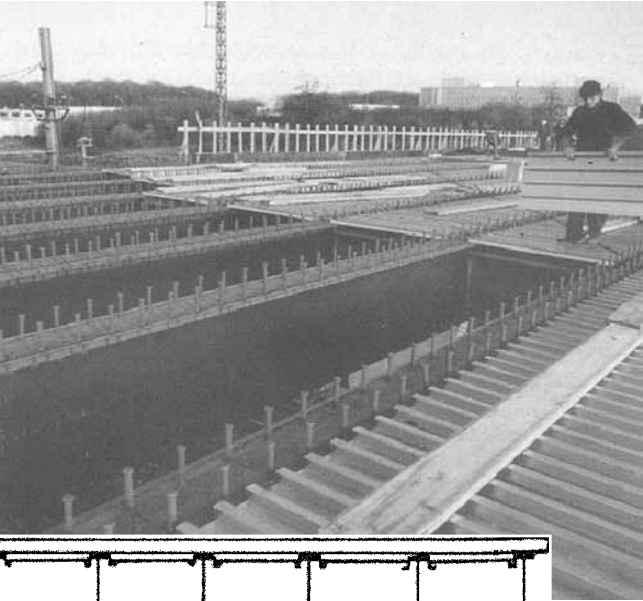
Veelal wordt voorafgaand aan het aanbrengen van de rijvloer de gehele staalconstructie incl. deuels geplaatst. Door de hoge loonkosten ten opzichte van de materiaalkosten is het wenselijk te streven naar een weinig arbeidsintensieve staalconstructie in plaats van een constructie die qua materiaalverbruik optimaal is. Dit heeft tot gevolg dat het aantal bijkomende voorzieningen als stabiliteitsverbanden en verstijvingsplaten tot een minimum wordt beperkt. Bijkomend voordeel is dat



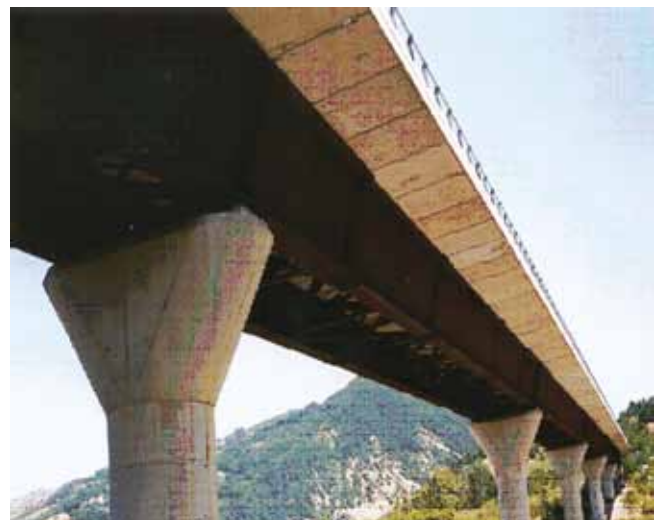
3b. Wijze van aanbrengen van bekisting via onderflens stalen ligger.



4. Wijze van aanbrengen van verrijdbare bekisting.



5. Inzet van geprofileerde staalplaat als verloren bekisting.



6. Voorbeeld van bekisting die uiteindelijk constructief samenwerkt.

het totale conserveringsoppervlak afneemt en inspectie wordt vergemakkelijkt.

Ten aanzien van het aanbrengen van de betonnen rijvloer zijn de volgende belangrijkste uitvoeringsmethoden te onderscheiden:

- a. in het werk gestorte rijvloer
- b. inhijzen van prefab rijvloerelementen
- c. schuiven van betonnen rijvloer over stalen liggers.

a. In het werk gestorte rijvloer

De voordelen hiervan zijn het eenvoudige transport, de eenvoudige aanpassing van doorsnede vorm, varianten in stortvolgorde en de verbindingsvolgorde tussen staal en beton, gelijkmatige schuifverbinding over liggerlengte, duurzame verbinding tussen stalen bovenflens en betonnen rijvloer en doordat de betonplaat één geheel vormt, is er geen extra wapening nodig om verschillende delen te laten samenwerken. Nadelen zijn de weersafhankelijkheid. Met andere woorden geen geconditioneerde uitharding, de vereiste bekistingconstructie en de relatief lange bouwtijd: bekisten, wapenen en storten op de bouwplaats.

De bekistingconstructie kan zijn:

1. van tijdelijke aard
2. verloren bekisting

3. bekisting opgenomen in het brugdek (gedeeltelijk prefab betonnen rijvloer).

- 1a Bekistingconstructie van tijdelijke aard: conventionele constructie
- 1b onderhangen ligger
- 1c verrijdbare constructie

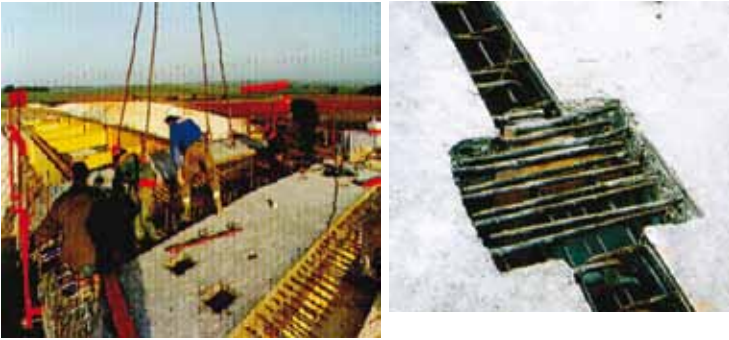
De bekisting wordt afgesteund op de stalen hoofdconstructie. De eenvoudigste wijze van aanbrengen van beton is de methode waarbij de rijvloer achtereenvolgens in moten wordt gestort en de bekisting telkens een moot wordt opgeschoven.

2. Verloren bekisting

De gebruikskosten van een dergelijke bekisting zijn hoog en veelal zijn extra ondersteuningsvoorzieningen nodig voor bijvoorbeeld uitkragingen en in verband met de grootte van de overspanning tussen de hoofdliggers.

3. Bekisting opgenomen in het brugdek

De afstand tussen de stalen liggers wordt overbrugd door bijv. breedplaatvloeren, die naast het feit dat ze bekisting zijn, tevens constructief meewerken. Met andere woorden er is veel extra wapening nodig om de verschillende delen constructief samen te laten werken.



7. Aanbrengen en koppelen van prefab rijvloerelementen.

b. Inhijsen van prefab rijvloerelementen

Deze uitvoeringswijze wordt gebruikt waar sprake is van grote hart op hart afstanden van de hoofdliggers en/of sterk uitkragende rijvloeren. De sparingen opgenomen in de rijvloerelementen stroken met de posities van de deuvels op de staalconstructie. Na plaatsing van de elementen komt de verbinding tussen staal en beton tot stand door de sparingen en de voegen tussen de prefabelementen vol te storten met krimpvrije mortel. De voordelen zijn de relatief korte bouwtijd, fabricage in de fabriek, er zijn varianten mogelijk in de volgorde van plaatsen van de prefab elementen en de verbinding volgorde tussen staal en beton. De nadelen zijn de geconcentreerde locatie van schuifverbindingen, de wapening om prefab elementen te koppelen, maat-toleranties en de spleet tussen staal en beton.

c. Schuiven van betonnen rijvloer over stalen liggers

De rijvloer wordt vanaf het land over de liggers geschoven. De rijvloerelementen kunnen prefab worden aangeleverd of nabij het landhoofd "geconditioneerd" worden gestort. De twee meest voorkomende varianten worden hieronder toegelicht.

C1 Schuiven van betonnen rijvloer over stalen liggers

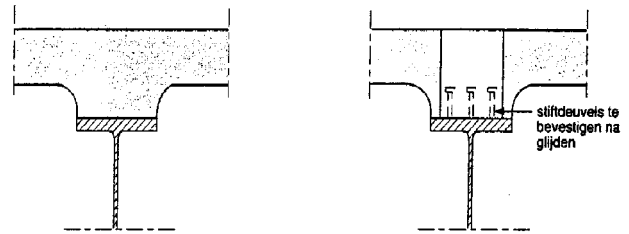
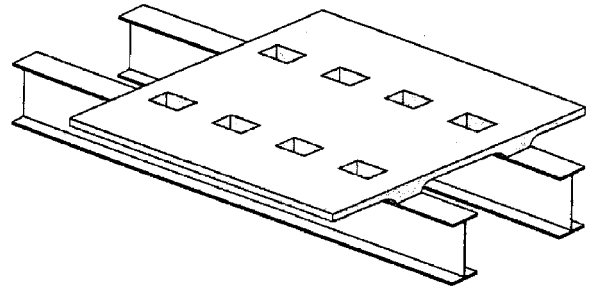
Het aanbrengen van de deuvelfverbinding in de sparingen geschiedt na plaatsing van de rijvloer. Vervolgens worden de sparingen aangestort. Nadelen hierbij zijn het op de bouwplaats moeten aanbrengen van de deuvels en de geconcentreerde krachtsoverdracht tussen staal en beton.

C2 Aanbrengen van de deuvelfverbinding voor het schuiven.

De sterkte in dwarsrichting wordt verzorgd door geconcentreerde wapening, geplaatst in het gedeelte tussen de sparingen. Beide varianten hebben het nadeel dat de volgorde waarin de rijvloer wordt opgebouwd niet kan worden gevarieerd, en de verbinding tussen staal en beton pas kan worden geactiveerd nadat de gehele rijvloer is geplaatst.

Montagemethoden betonnen rijvloer

In tegenstelling tot betonnen bruggen en stalen bruggen kunnen staalbeton bruggen, in het bijzonder de rijvloer, op een groot aantal verschillende manieren worden gemonteerd. De achtergrond van de verschillende montagemethoden wordt gevormd door het feit dat trek in de betonnen rijvloer ongewenst is en de spanningsverdeling in gereede toestand van de brug sterk



detail tussen de sparingen

detail ter plaatse van de sparingen

8. Schuiven waarbij stifdeuvels na glijden worden aangebracht.

door de wijze van monteren van de rijvloer kan worden gestuurd. De trekspanning in het beton veroorzaakt scheurvorming waarmee de duurzaamheid van de rijvloer en de onderliggende constructie wordt vermindert en afname van de stijfheid van de samengestelde staalbeton doorsnede.

De meest voorkomende oplossing van dit probleem is het toelaten maar beperken van de scheurwijdte door middel van de wapeningskeuze en het enigszins voorspannen van de rijvloer, eventueel door het hanteren van een bepaalde montagemethode.

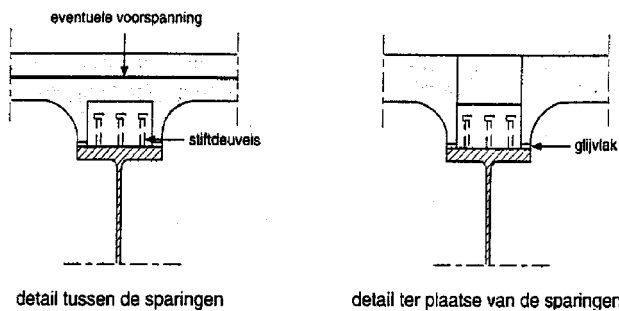
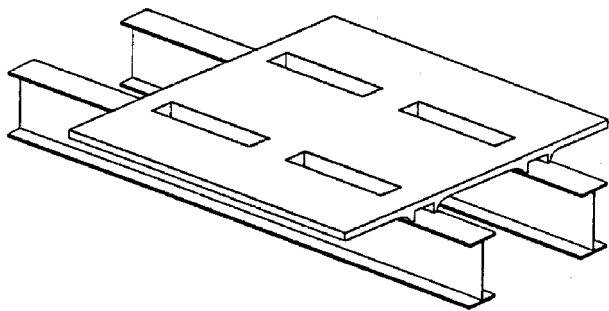
Omdat de uiteindelijke spanningsverdeling in de staalbeton doorsnede, en dus ook de kosten, sterk wordt beïnvloed door de bouwmethode, is het zinvol te weten welke methode het meest geschikt is. Met andere woorden het is voor een verantwoord ontwerp van een staalbetonbrug te beseffen dat de interactie tussen constructie en montage belangrijk is voor de spanningsverdeling. Immers, de spanningen vóór en ná het tot stand brengen van de deuvelfverbinding moeten worden gesuperponeerd. In geval van een plaatliggerbrug met een hoog gelegen betonnen rijvloer (een voorbeeld hiervan is gegeven in fig. 11) zijn de volgende belangrijkste montagemethoden te onderscheiden:

- a) bepaalde stortvolgorde
- b) inzet van hulpsteunpunten
- c) opgelegde steunpuntverplaatsing
- d) bepaald tijdstip van deuvelfactivering
- e) voorspannen in langsrichting
- f) combinatie van de punten a t/m e.

In onderstaande beschouwing wordt ervan uitgegaan dat de stalen hoofdconstructie reeds is geplaatst.

a. Bepaalde stortvolgorde

De traditionele methode is het ter plaatse, op een verrijdbare bekisting, storten van achter elkaar liggende moten. Het nadeel hierbij is dat bij tussensteunpunten, veroorzaakt door het storten van betonmoten nadat het

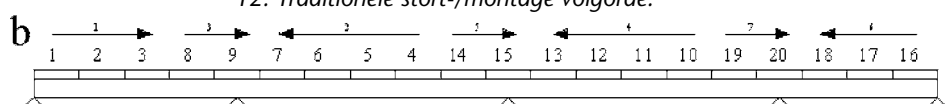
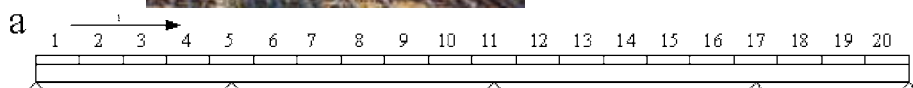


9. Schuiven waarbij stiftdeuvels voor glijden worden aangebracht.



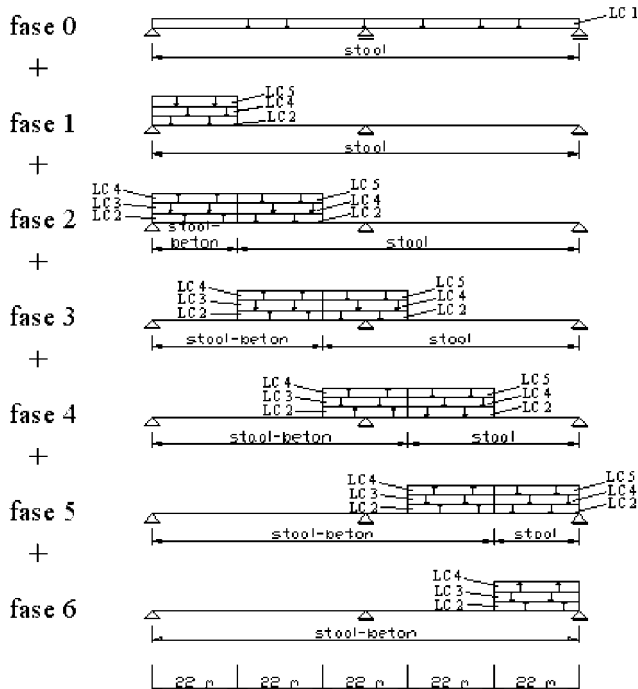
11. Staalbeton plaatliggerbrug met hooggelegen rijfvoer.

10. Wapeningstaal incl. voorspanwapening rijfvoer staalbeton brug Veghel. (foto midden boven en links)

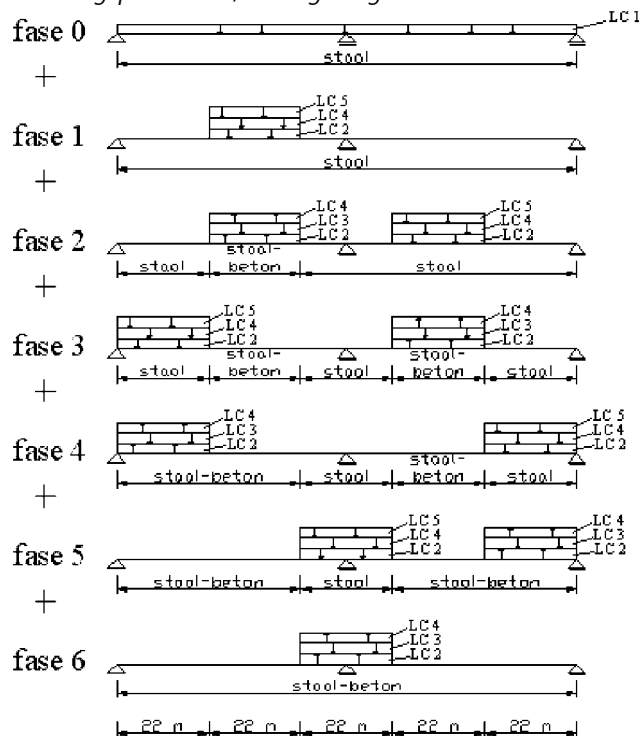


12. Traditionele stort-/montage volgorde.

14. Aangepaste stort-/montage volgorde



13. Belastingswijzen bij storten van achter elkaar liggende moten.



15. Belastingswijzen bij aangepaste stortvolgorde.

beton bij het tussensteunpunt reeds is gestort, grote trekspanningen in het beton kunnen optreden. De verschillende te onderscheiden belastingswijzen (fase 0 – fase 6) voor een ligger doorgaand over drie steunpunten staan afgebeeld in fig. 13.

De bijbehorende vijf belastingsgevallen zijn:

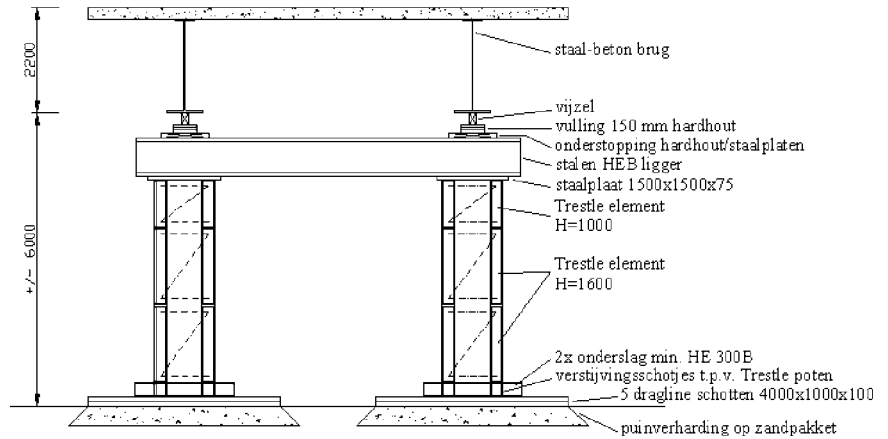
- LC1 eigengewicht stalen ligger
- LC2 eigengewicht onverhard beton
- LC3 eigengewicht verhard beton

- LC4 eigengewicht bekisting
- LC5 overige nuttige belasting (personeel, materiaal, materieel)

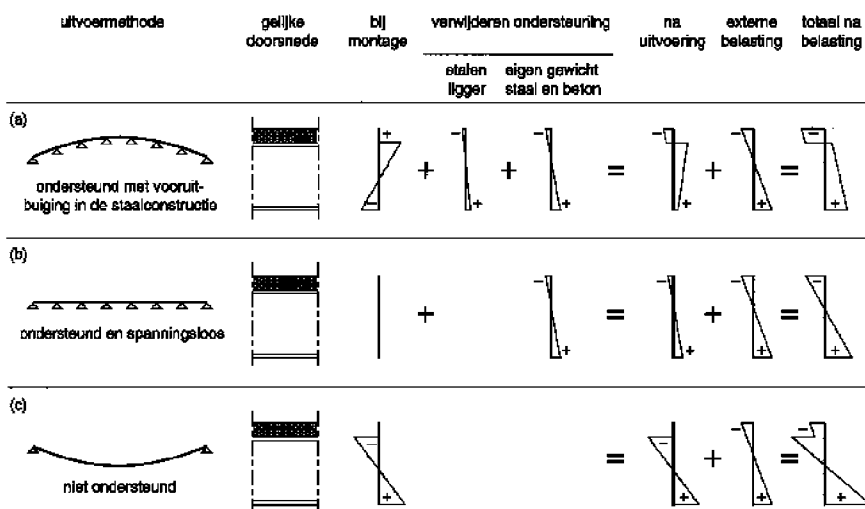
Een aangepaste stortvolgorde, de tussensteunpunten als laatste, kan een aanzienlijke reductie van de trekspanning in het beton opleveren. Echter, er zijn meer handelingen met bijv. de bekisting nodig, waardoor de bouwtijd toeneemt.



16. Praktijkttoepassing gebruik van hulpsteunpunten.



17. Geschematiseerde weergave van een hulpsteunpunt.



18. Rekverdeling bij verschillende montagemethoden.



b. Inzet van hulpsteunpunten

Hiermee wordt de staalspanning in de bouwfase gereduceerd. Nadat het beton is verhard worden de hulpsteunpunten verwijderd en ontstaat een nieuw evenwicht.

Twee montagemethoden zijn te onderscheiden:

- ondersteund met opbuiging van de staalconstructie
- ondersteund maar spanningsloos.

Voor de situatie dat er geen hulpsteunpunten worden gebruikt vormt het gewicht van het onverharde beton, dat geen stijfheid kent en waardoor de deuwelwerking niet actief is, een belasting op enkel de staalconstructie.

Ondersteund, met opbuiging in de staalconstructie

Als de stalen ligger door middel van de ondersteuning wordt opgebogen, zal deze vervorming leiden tot trek in de bovenflens van de stalen hoofdconstructie en dus ook in het overgangsgebied van staal naar beton. Na verharding van de betonnen rijvloer en verwijdering van de ondersteuning zal een nieuw evenwicht ontstaan. De spanningen in de stalen hoofdconstructie verminderen en het eigen gewicht van de staalbeton brug zal worden gedragen door de staalbeton constructie. Het beton wordt dan op druk 'voorgespannen'.

Ondersteund maar spanningsloos

Bij deze uitvoeringswijze wordt de staalconstructie over de volle lengte ondersteund zonder opgedrongen vervorming. Tijdens de montage ontstaan dan nauwe-

lijks spanningen in de stalen liggers. Na het verwijderen van de ondersteuning (hulpsteunpunten) veroorzaakt het totale gewicht van de staalbeton brug spanningen in de staalbeton doorsneden. De ondersteuning worden pas verwijderd wanneer de staalbeton constructie volledig samenwerkt.

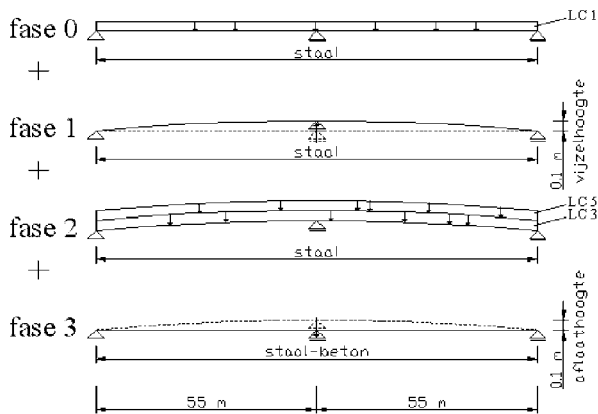
In fig. 18 wordt het effect van de het toepassen van hulpsteunpunten toegelicht door de invloed op de spanningen in een staalbeton doorsnede te laten zien. Het geval waarbij geen hulpsteunpunten zijn toegepast is tevens getoond, zodat er een goede vergelijking mogelijk is. Na verwijderen van een tussensteunpunt moet de oplegreactie als permanente belasting aan de constructie worden toegevoegd.

c. Opgelegde steunpuntverplaatsing

Voor een statisch onbepaald systeem kan de spanningsverdeling sterk worden beïnvloed door vijzelen en aflaten van (tussen)steunpunten. Drie montage-methoden zijn te onderscheiden:

- vijzelen van alle tussensteunpunten en na activering deuwelwerking aflaten van deze middenopleggingen
- het beurtelings vijzelen en aflaten van de tussensteunpunten
- aflaten van de eindsteunpunten en na activering deuwelwerking vijzelen van deze steunpunten.

De mate waarin de spanningsverdeling wordt beïnvloed is sterk afhankelijk van de toegepaste vijzelhoogte.



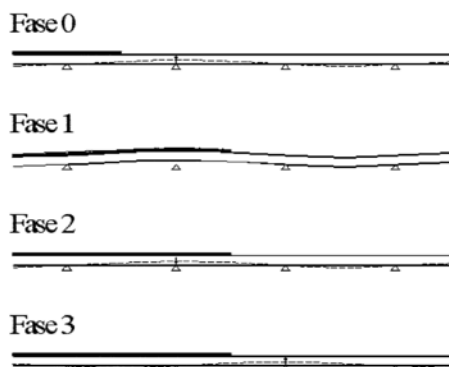
19. Belastingwijzen bij opgelegde steunpuntsverplaatsing.

Aflaten van middenopleggingen

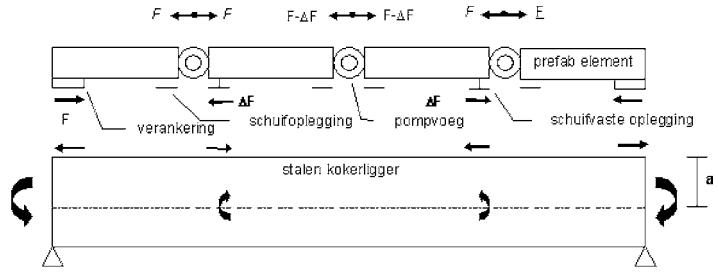
Bij liggers op drie of vier steunpunten is het mogelijk de betonnen rijvloer te storten op de stalen bovenflens van de staalconstructie waarvan de middenopleggingen omhoog zijn gevijzeld. Hierdoor ontstaat een trekvoorspanning in het bovenste gedeelte van de staalconstructie. Na het storten en verharden van het beton worden de middenopleggingen afgelaten, waardoor een voorspanning (druk) in het beton ontstaat. Een na-deel is dat door krimp en kruip een deel van die voorspanning weer verloren kan gaan, maar het uiteindelijke resultaat blijft voordelig voor de spanningen in het beton. Een bijkomend voordeel is dat deze methode een reductie van de onderflenzen ter plaatse van de middenopleggingen mogelijk maakt.

Beurtelings opvijzelen en aflaten van middenopleggingen: Voor bruggen met veel steunpunten bestaat de volgende methode: de eerstvolgende oplegging waar nog geen beton is gestort wordt omhoog gevijzeld. Nadat het gedeelte boven de oplegging is gestort en verhard (tot aan de helft van de volgende overspanning), wordt het steunpunt afgelaten en wordt het volgende steunpunt opgevijzeld. Dit wordt bij de gehele brug toegepast. Ook hier verdwijnt een deel van het effect (drukspanning in het beton) door krimp en kruip.

Opvijzelen van eindopleggingen:

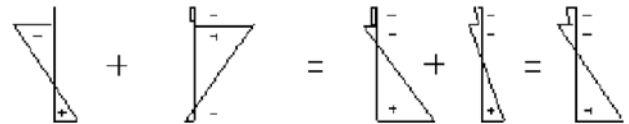


De werking is dezelfde als bij de twee eerder besproken methoden, echter nu worden, in plaats van de middenopleggingen, de eindopleggingen eerst afgelaten en na het storten en verharden van beton opgevijzeld. Voor doorgaande bruggen over meerdere steunpunten (meer dan drie) heeft deze methode weinig effect op de trekspanningen van de betonnen rijvloer ter plaatse van de middenopleggingen van de brug. Voor een brug met drie steunpunten is het resultaat van deze



20. Krachtsverdeling van de pompvoeg en werkvolgorde voegvulling.

bij montage	na aanbrengen pompvoeg spanning	na uitvoering	extreme belasting	totaal na belasting
-------------	---------------------------------	---------------	-------------------	---------------------



21. Spanningsverdeling behorende bij montage met pompvoeg.

methode gelijk aan die van de methode waarbij het middensteunpunt wordt afgelaten.

d. Bepaald tijdstip van de uvelactivering

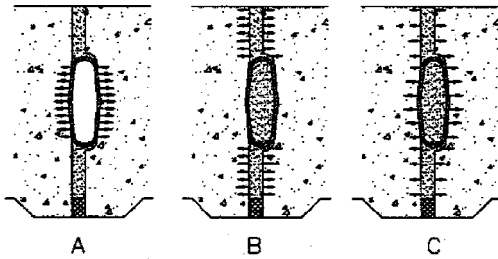
Tijdens storten van het beton worden inkassingen opgenomen waar groepen deuvels aanwezig zijn. Nadat het beton verhard is worden deze inkassingen volgestort, waarmee een constructieve samenwerking tussen staal en beton wordt bereikt. Trek in het beton kan alleen worden veroorzaakt door belastinggevallen als krimp, temperatuursprong en veranderlijke belasting. De groepering van deuvels veroorzaakt lokaal grote afschuifkrachten.

e. Voorspannen in langsrichting

Een traditionele methode is het toepassen van een inwendige of uitwendige voorspanwapening. Een in Nederland ontwikkelde, nog niet in de praktijk toegepaste methode is de staalbeton brug met pompvoeg. Uitgangspunt van dit concept is het gebruik van prefabelementen en een twee-assige drukvoorspanning. Bij dit concept (afb. 20), worden prefabelementen, in dwarsrichting reeds van voorspanwapening voorzien, onderling van een voegbuis voorzien. Na plaatsing van alle elementen wordt de buis onder hoge waterdruk gebracht. De elementen hebben hierbij een eenzijdige vaste oplegging en zijn in verticale richting gefixeerd tegen opwippen.

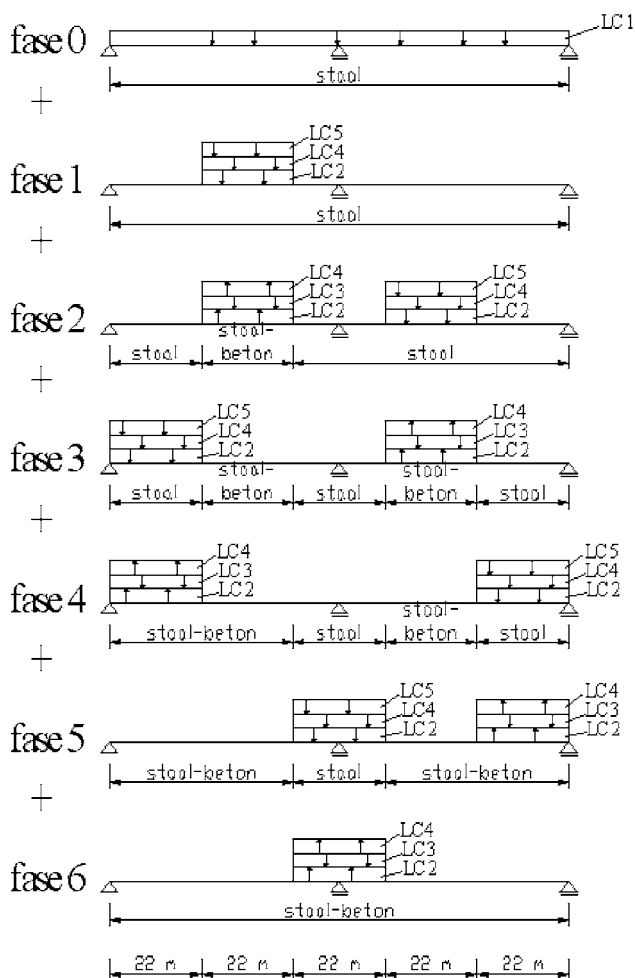
Door de hoge druk, bijv. 400 bar, vervormt de buis en duwt daarmee de prefab elementen opzij. Door de zijdelingse verplaatsing ter plaatse van een liggeruiteinde te verhinderen door de platen aan de stalen ligger te verankeren, wordt een drukkracht in het beton en een trekkracht in de stalen ligger geïntroduceerd. Deze trekkracht grijpt excentrisch aan, waardoor een gunstig opbuigend moment optreedt. Hierdoor is men in staat slanker, en dus lichter, te construeren. Om de druk te behouden wordt de voeg als volgt gevuld:

- de ruimte boven en onder de voegbuis wordt met een speciale hoge-sterkte mortel gevuld
- na verharding wordt de druk in de voegbuis afgelaten, waarna de hoge-sterkte mortel in de voeg de druk overneemt



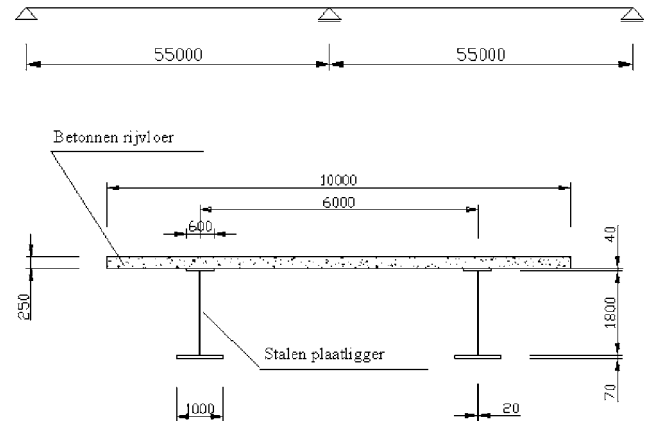
C. tenslotte wordt het water in de buis vervangen door een mortel en deze mortel wordt onder druk ge-plaatst, zodanig dat een min of meer gelijkmatige drukverdeling over de volledige voeghoogte ontstaat.

Door te letten op de voor- en nadelen van de verschillende montage-methoden met betrekking tot het spanningsbeeld kunnen alternatieven worden bedacht - combinatie van hiervoor aangehaalde montage-methoden - waarbij de spanningen in beton en staal gunstige waarden hebben. Een voorbeeld hiervan is door eerst de velden te storten, daarna ter plaatse van de steunpunten te storten en toepassen van een hulp-steunpunt in het midden van de overspanningen.

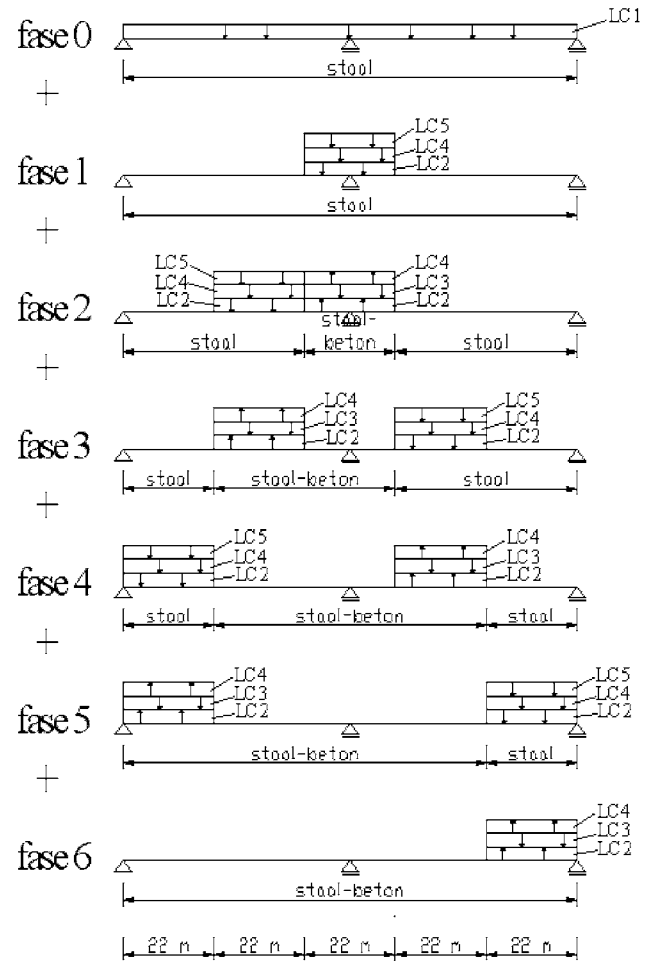


Rekenvoorbeeld.

Een analyse, gebaseerd op eurocode gegevens, van de invloed van de verschillende montage-methoden is gegeven op de spanningsverdeling ($t=0$) in een staal-beton brug. De afmetingen van de beschouwde brug is gegeven in afb. 22. De gehele brug heeft dezelfde staal- en betondoorsnede en het scheurvormingseffect van het beton(C50/60) wordt voor deze verkennende



22. Afmetingen van staalbetonbrug.



23. Belastingwijzen, links variant 1.2, rechts variant 1.3

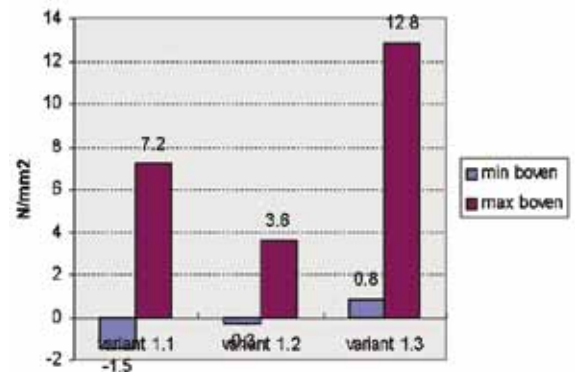
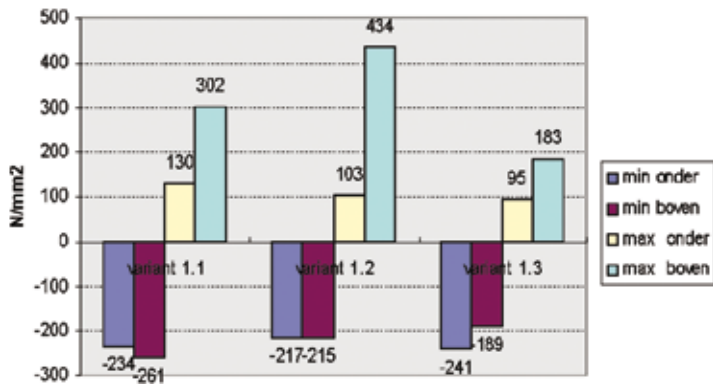
analyse niet meegenomen. De in rekening gebrachte belastingen zijn die ten gevolge van het eigen gewicht van het staal en beton, de bekisting en onvoorzien (materiaal en personen).

Aangepaste stortvolgorde

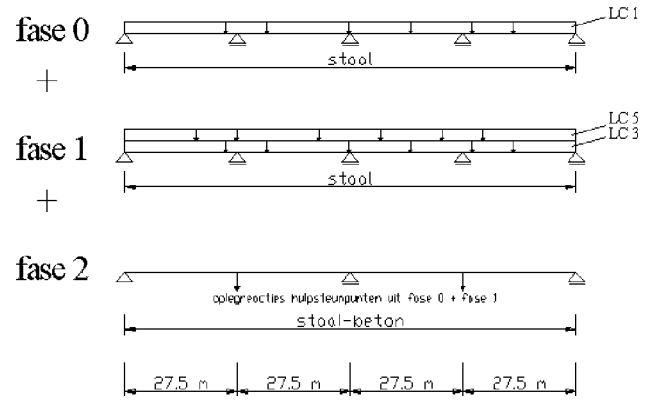
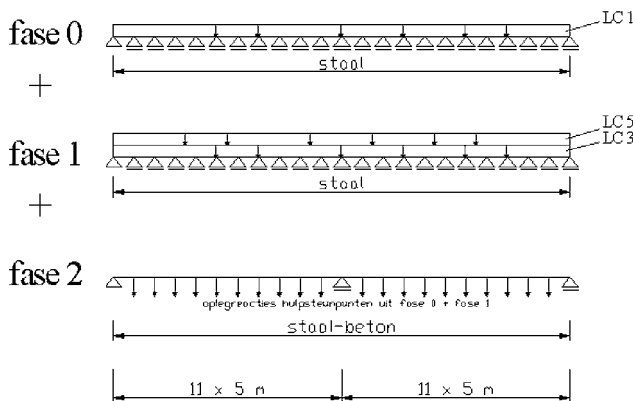
Variante 1.1: storten van achter elkaar liggende moten
 Variante 1.2: eerst de velden storten en daarna boven het steunpunt (zie afb. 23 links)

Variante 1.3: eerst boven het steunpunt storten en daarna ter plaatse van de velden (zie afb. 23 rechts).

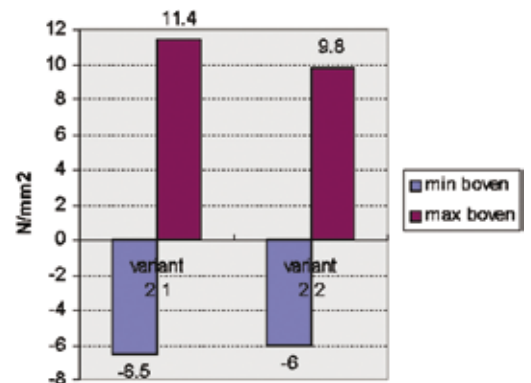
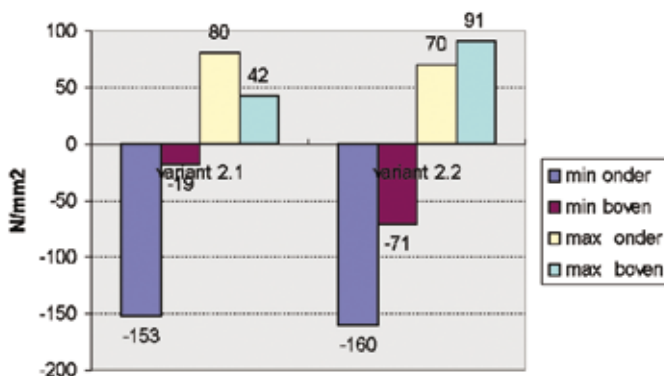
Uit afb. 24 blijkt dat variante 1.2 het gunstigst is. De trekspanning in het beton blijft beperkt tot 3.6 N/mm². Aan de bovenkant van de stalen ligger ter plaatse van het middensteunpunt bedraagt de spanning 434 N/mm².



24. Minimale en maximale spanningen in het staal en in het beton (staal links en beton rechts)



25. Belastingwijzen, links variant 2.1, rechts variant 2.2



26. Minimale en maximale spanningen in het staal en in het beton (staal links en beton rechts)

Toepassing van hulpsteunpunten

Variante 2.1: tien hulpsteunpunten per overspanning (zie afb. 25 links)

Variante 2.2: één hulpsteunpunt per overspanning (zie afb. 25 rechts).

Uit afb. 26. blijkt dat variante 2.2 het gunstigst is. De trekspanning in het beton blijft beperkt tot 9.8 N/mm². Aan de onderkant van de stalen ligger ter plaatse van het middensteunpunt bedraagt de spanning 160 N/mm². Gelet op de verschillen in uitkomst heeft het weinig zin veel hulpsteunpunten in te zetten.

Toepassing van opgelegde steunpuntsverplaatsing

Variante 3.1: tussensteunpunt omhoog vijzelen met 0.1m (zie afb. 27 links)

Variante 3.2: tussensteunpunt omhoog vijzelen met 0.5m

Variante 3.3: tussensteunpunt omhoog vijzelen met 1.0m

Variante 3.4: Begin- en eindsteunpunt aflaten met 0.1m (zie afb. 27 rechts).

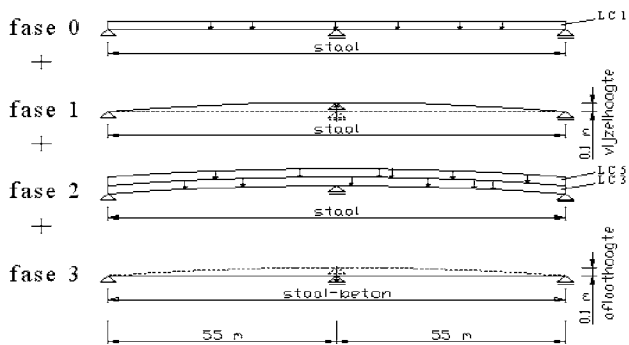
Uit afb. 27 blijkt dat de vijzelhoogte die moet worden toegepast sterk afhankelijk is van de gewenste druk-

spanning in het beton. Omdat door effecten als kruip en krimp, de rustende belasting en de mobiele belasting, in de definitieve fase, trekkrachten in de betonnen rijvloer ter plaatse van het middensteunpunt ontstaan, moet de vijzelhoogte daarop worden aangepast en zal dan circa 0.5m bedragen, variante 3.2. De staalspanning vormt dan echter nog wel een probleem, daar deze oploopt tot 531 N/mm² ter plaatse van het tussensteunpunt. De benodigde maximale vijzelkracht is in dat geval 442 ton, wat in de praktijk geen enkel probleem vormt. Omdat vijzels meestal een maximale vijzelhoogte van 25cm hebben moet de brug wel een keer door andere vijzels worden overgepakt om 50cm op te kunnen vijzelen.

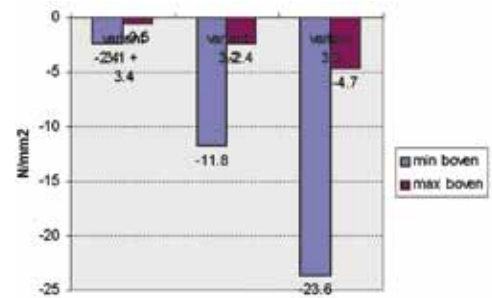
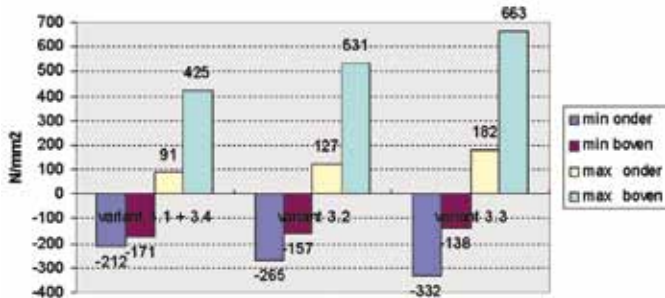
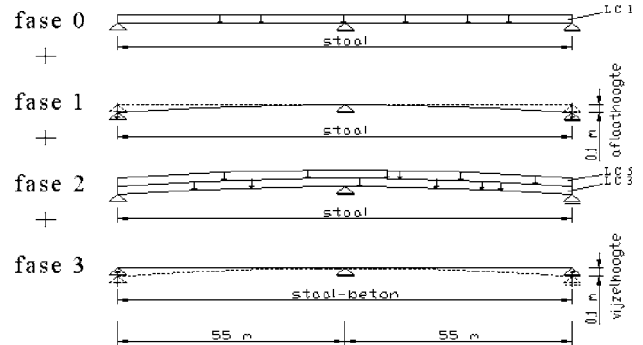
Een totaal overzicht van de resultaten voor de hiervoor beschreven varianten alsmede de resultaten behorende bij de varianten:

Tijdstip deuveldactivering:

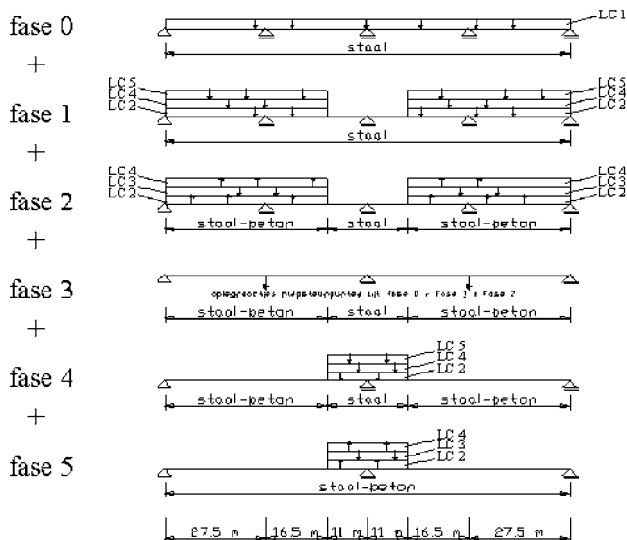
- 4.1 deuveld achteraf activeren nadat beton is verhard
- 4.2 deuveld activeren na storten



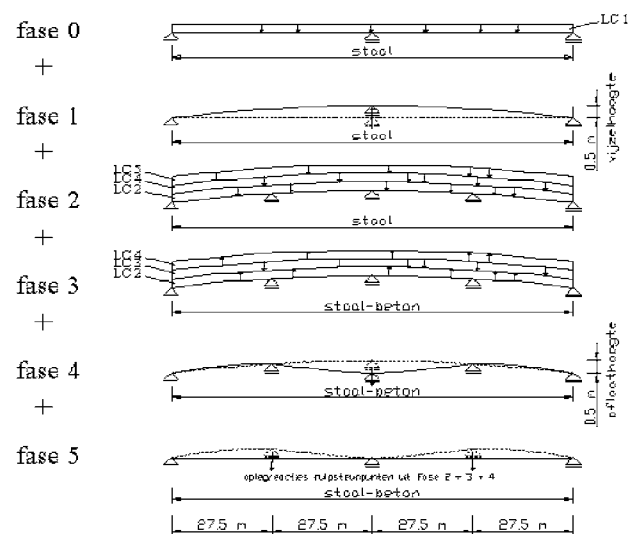
27. Belastingwijzen, links variant 3.1 en rechts variant 3.4



28. Minimale en maximale spanningen in het staal (links) en in het beton (rechts) Resultaten variant 3.4 zijn gelijk aan die van 3.1.



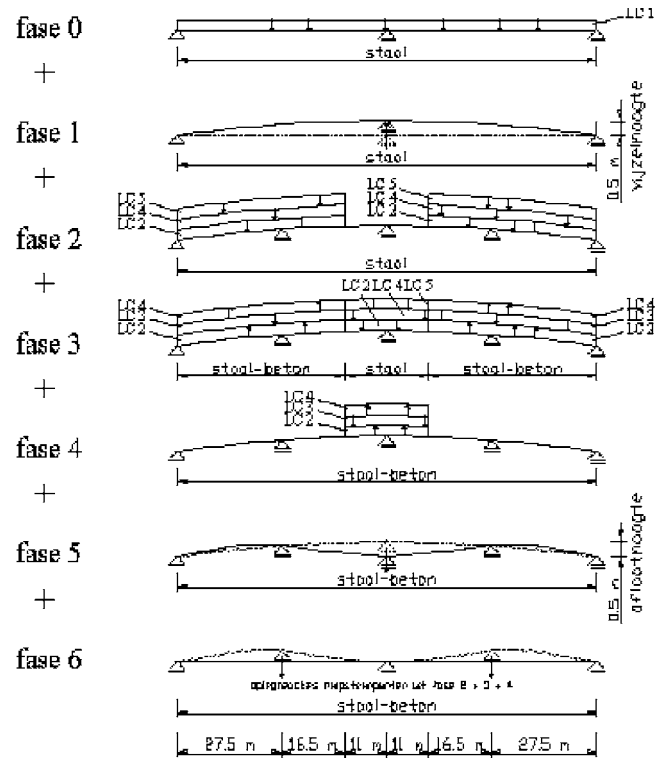
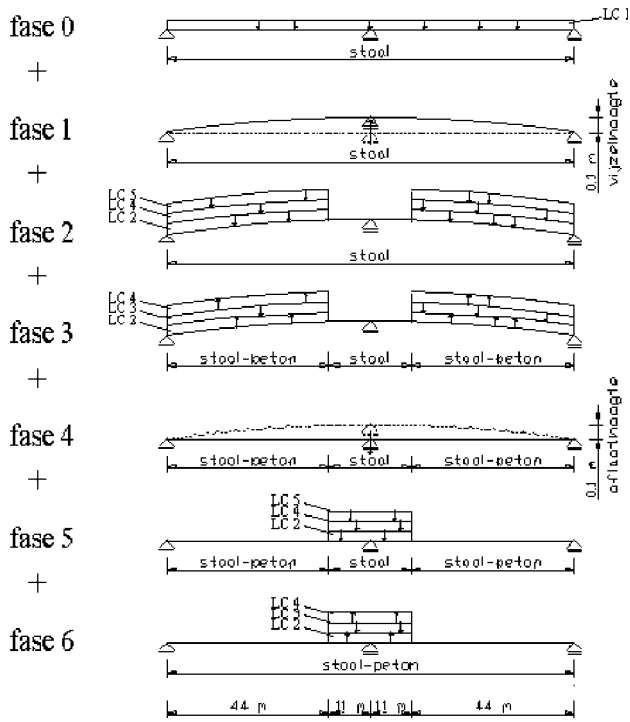
29. Belastingwijzen, links variant 5.1, rechts variant 5.2.



Combinatie van bouwmethoden:

- 5.1 velden eerst storten, daarna de steunpunten en toepassen van een hulpsteunpunt ter plaatse van de middens van de overspanningen, afb. 29 links
- 5.2 hulpsteunpunten in het midden van de overspanningen en omhoog vijzelen van het tussensteunpunt met 0.5m (hulpsteunpunten aanbrengen nadat het tussensteunpunt omhoog is gevijzeld), afb. 29 rechts
- 5.3 omhoog vijzelen van het tussensteunpunt met 0.1m en velden eerst storten, daarna boven de steunpunten, zie afb. 30 links
- 5.4 omhoog vijzelen van het tussensteunpunt met 0.5m, velden eerst storten boven het tussensteunpunt en toepassen van een hulpsteunpunt ter plaatse van het midden van de overspanningen, afb. 30 rechts

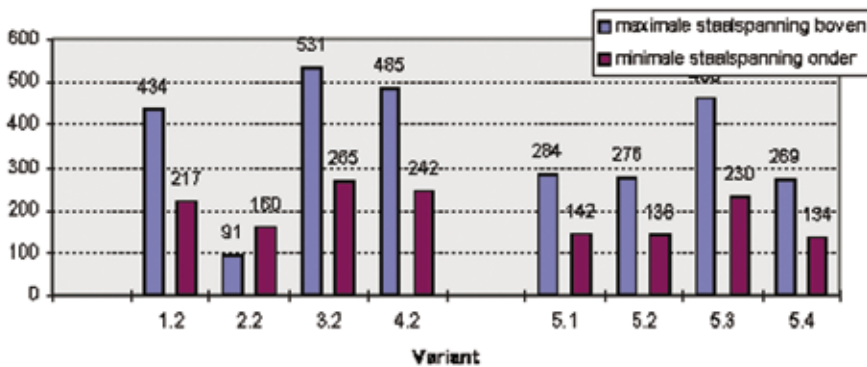
Het spanningsbeeld in de staalbeton constructie is niet het enige criterium om een keuze te maken tussen de verschillende montagethoden. Ook de bouwsnelheid en, daarmee samenhangend, de kosten spelen een grote rol. Het kan soms beter zijn een montagemethode toe te passen waarbij grote krachten optreden (meer en/of hoogwaardiger materiaal nodig) maar waarbij de montage eenvoudig en snel kan plaatsvinden (geen of weinig hulpconstructies), dan een montagemethode waarbij de optredende krachten klein zijn, maar een ingewikkelde en langdurige montage nodig is (veel hulpconstructies). In tabel 1 staan de vier beste varianten tezamen met de varianten behorende bij combinaties van verschillende bouwmethoden, beoordeeld op de gevolgen van de gebruikte montagethoden op het spanningsbeeld en de bouwsnelheid.



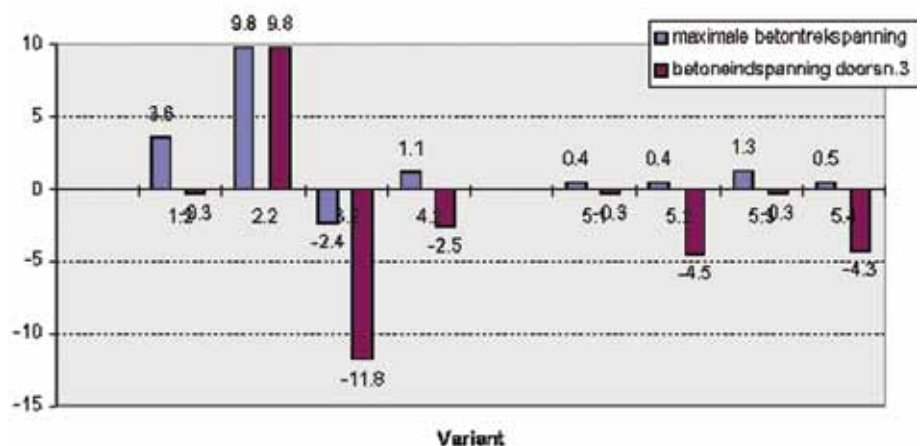
30. Belastingwijzen, links variant 5.3, rechts variant 5.4.

Tabel 1. Conclusies met betrekking tot het spanningsbeeld en de bouwsnelheid (++ = zeer goed, -- = zeer slecht)

montage methode	spanningsbeeld		bouwsnelheid			
	staal	beton	stortvolgorde	hulpsteunpunt	vijselen	deuvel activering
variant 1.2	-	-	-			
variant 2.2	++	--		-		
variant 3.2	--	++			-	
variant 4.2	--	0				-
variant 5.1	+	0	-	-		
variant 5.2	+	+		-	-	
variant 5.3	-	0	-		-	
variant 5.4	+	+	-	-	-	



31. Minimale en maximale spanningen in het staal (boven) en in het beton (onder) Doorsnede 3 is t.p.v. tussensteunpunt.



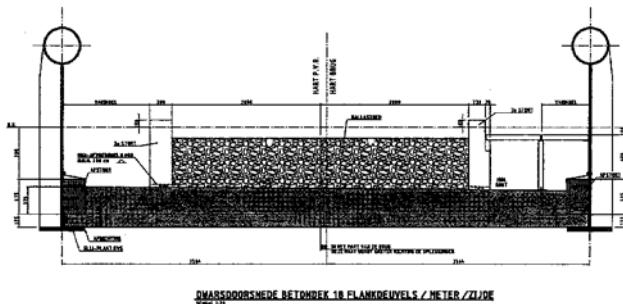
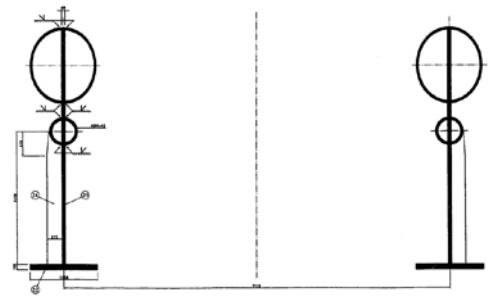
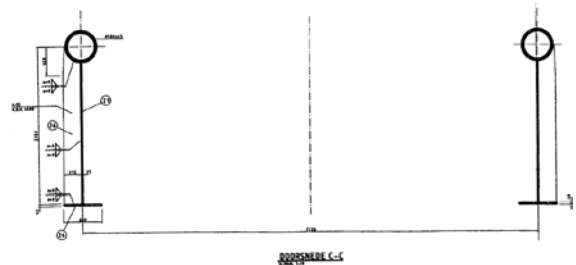
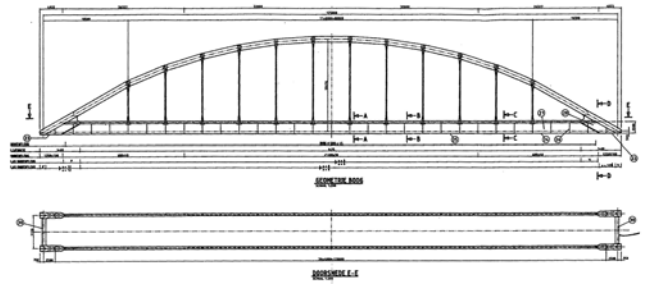
Eerste voorbeeld: Nootdorp spoorbrug

De Nootdorp spoorbrug nabij Den Haag over de rijksweg Utrecht – Den Haag is uitgevoerd als boogbrug met trekband en heeft een overspanning van 125 m. De brug, opgeleverd in 2004, is bestemd voor enkelsporig treinverkeer, afb. 32. Zowel de boog, de koppelstaven (verband) tussen de bogen en de bovenflens van de hoofdligger is uitgevoerd als buisprofiel. De rijvloer is samengesteld uit een prefab betonvloer dik 175 mm opgelegd op de onderflens van de stalen hoofdligger (glijdend met behulp van roestvaststaalplaat) die als bekisting werkt voor het daarop in het werk gestorte beton dik 375 mm, afb. 33.

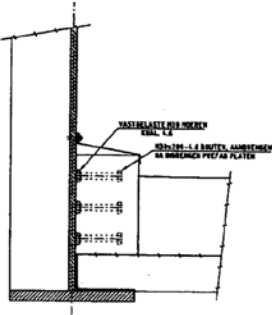
Zoals toegelicht in afb. 34 is ruimte aanwezig tussen de betonnen rijvloer en het lijf van de hoofdligger.

Deze ruimte is pas volgestort nadat de rijvloer over de volle lengte is voorgespannen. Met andere woorden het voorspanverlies eventueel veroorzaakt door verzet vanuit de staalconstructie is minimaal (enkel wrijving).

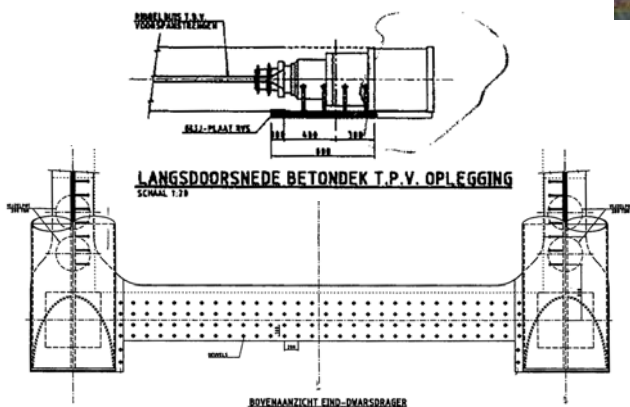
In afb. 35 zijn de voorspankabels alsmede de wapening in de vloer te zien. Een aanzicht van de voorspankabels (kopse einde van de rijvloer) is gegeven in afb. 36. Voor de lastinleiding van de spatkracht uit de boog in de rijvloer is een einddwarsdrager opgenomen, afb. 37. Voor opsluiting van ballastbed zijn randstroken als 3^e stort aangebracht, afb. 33.



33. Opbouw van de dwarsdoorsnede van de rijvloer.

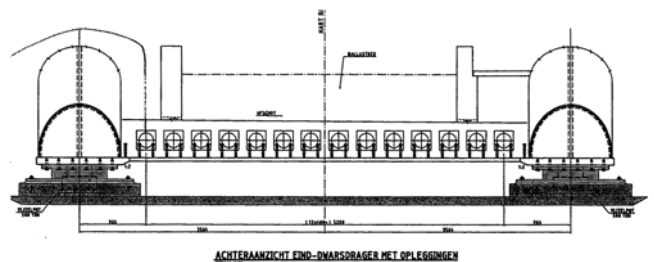


34. Aanwezige ruimte tussen betonnen vloer en stalen lijf van de hoofdligger.



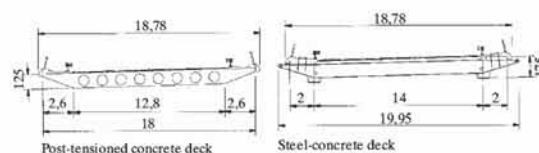
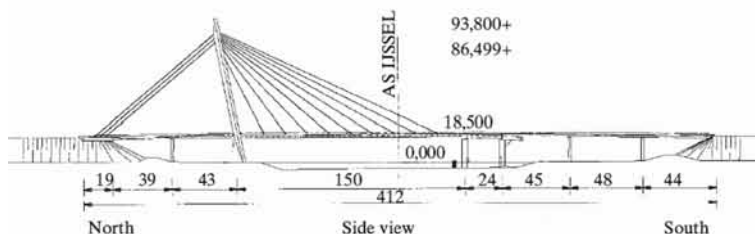
35. Voorspankabels en wapening in de rijvloer. Links is het verplaatsingsverschil te zien a.g.v. voorgespannen zijn (oranje verf)

32. Aanzicht en doorsneden Nootdorp Spoorbrug

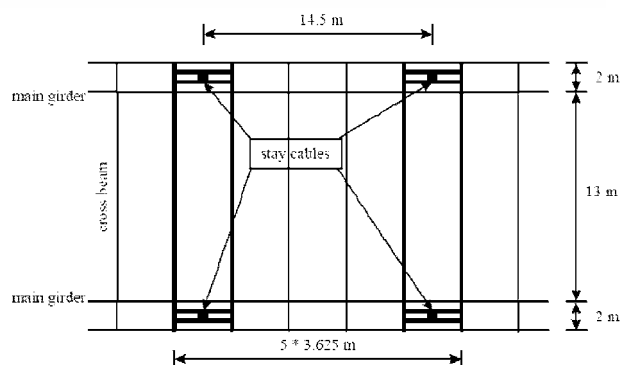


36. Aanzicht van uiteinde betonnen rijvloer met voorspanning.

37. Einddwarsdrager en schematische weergave van vijzelopstelling.



38. Aanzicht en doorsneden van de brug.



39. Schematische weergave van stalen ligger sectie.

Onderdeel	Hoogte	Breedte		Dikte		
		Bovenflens	Onderflens	Lijf	Bovenflens	Onderflens
Hoofdligger	1.5	2.2	1.0	0.02	0.02	0.04
Dwarsdrager (licht)	1.1	0.5	0.5	0.014	0.02	0.03
Dwarsdrager (zwaar)	1.1	0.5	0.75	0.014	0.02	0.04

Tabel 2: Afmetingen van dwarsdragers en hoofdligger in meters.

Tweede voorbeeld: Staal-beton Tuibrug Kampen

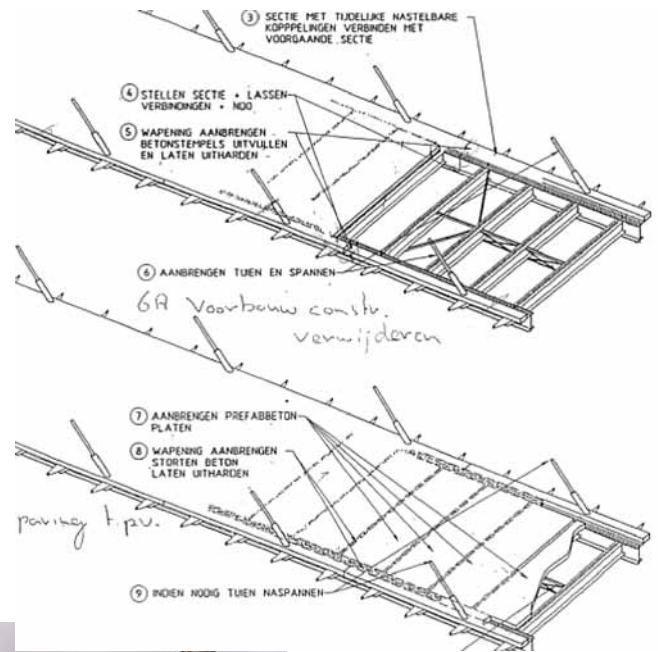
De asymmetrische tuibrug, opgeleverd in 2003, heeft een totale lengte van ruim 400 m en een pyloonhoogte van ca. 100 m (70 m boven de rijvloer). De brug heeft een hoofdo overspanning van 150 m, opgehangen aan tuikabels geplaatst hart op hart 14,5 m, en een zijoverspanning van 90 m, afb. 38, [2,3].

Voor uitbalanceren van de belasting veroorzaakt door eigengewicht en verkeer is aan het uiteinde van de zijoverspanning de fundering als contragewicht ontworpen, de eindverankeringskabels zijn hierin opgenomen. De pylonen zijn opgebouwd met behulp van een klimkist (secties van 3 m met een bouwtijd van 4 dagen) en het hangende deel van de brug volgens het zogenaamde uitbouwprincipe. De pylonen zijn massief uitgevoerd tot een hoogte van 3 m boven het dek. Daarboven is de doorsnede hol en ovaalvormig. De hoofdo overspanning is uitgevoerd met prefab stalen liggersecties lang 14,5 m, zie fig. 39 met daarop geplaatst prefab betonplaten B65m dik 250 mm. De dwarsdragers t.p.v. een kabelaan sluiting zijn zwaarder uitgevoerd. De afmetingen van de stalen liggers staan samengevat in tabel 2. Voor de zijoverspanning, voorzien van een tussensteunpunt, is gewerkt met in het werk gestort en voorgespannen beton B65 met een doorsnede zoals getekend in afb. 38. Voor besparing van gewicht zijn 8 sparings met een diameter van 0,9 m opgenomen. In het resterende deel van de doorsnede zijn 9 groepen met in totaal 30 voorspankabels aangebracht. Zonder dit tussensteunpunt zou de gewenste dikte van de rijvloer onvoldoende zijn.

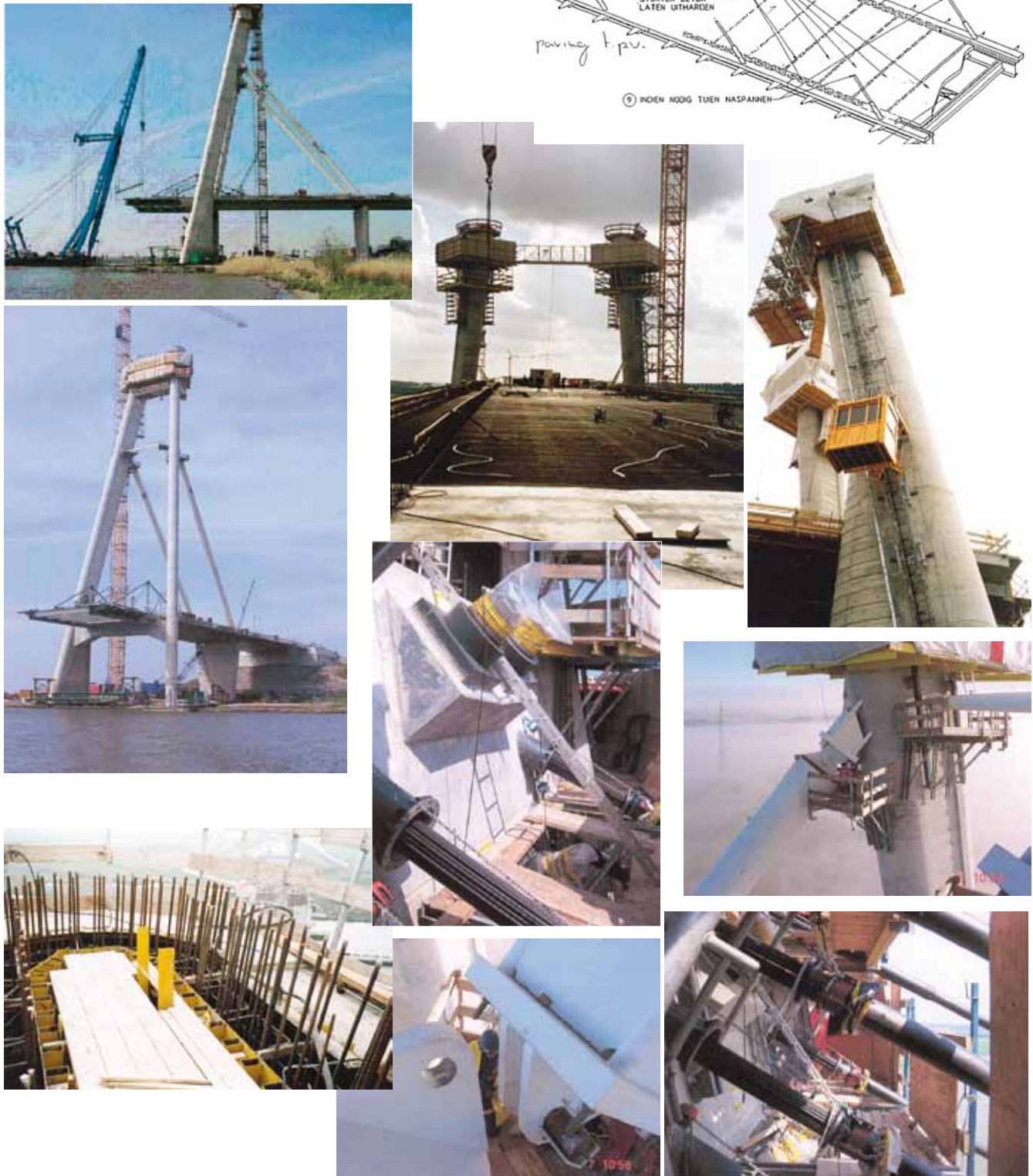
Bij een staal-beton doorsnede neemt over de tijd gezien veroorzaakt door krimp en kruip de drukspanning in het beton af, en dus neemt de staalspanning toe. Door de

toepassing van prefab betonplaten minimaal 90 dagen oud is deze herverdeling van spanning veel meer beperkt waardoor de staalspanning max. 35 N/mm² toeneemt in de tijd. De betonplaten worden ondersteund door de stalen dwarsdragers h.o.h. 3,625 m gelegen tussen twee stalen hoofdliggers. Op de dwarsdragers zelf zijn stiftdeuvels geplaatst zodat na vullen van de stortnaden sprake is van een staal-beton dwarsdrager. Waar mogelijk is in de fabriek reeds beton gestort op de bovenflens van de stalen liggers. Hiermee is voor bij transport extra stijfheid van de deksectie verkregen en een groot gedeelte van het tijdsafhankelijk gedrag is gepasseerd op moment van uitvoering op locatie. Voor de bouw van de hoofdo overspanning zijn als eerste de twee stalen ligger secties ter plaatse van de pyloon geplaatst (hoofdliggers + dwarsdragers geassembleerd: aangevoerd over water). Vervolgens is de rijvloer uitgebouwd door telkens het erbij plaatsen van een sectie die tot het moment van aan elkaar vast gelast zijn tijdelijk is opgehangen aan een driehoekvormig stalen montageframe. Na vast gelast zijn wordt het montageframe verwijderd, de tuikabels aangebracht waarvan de helft van de strengen onder spanning komt te staan, de prefab betonplaten, aangevoerd over water, aangebracht en vervolgens worden de stortnaden gevuld en de overige strengen gespannen. Als laatste is een bitumineuze slijtlaag aangebracht. De rijvloer is ter plaatse van de pyloon door middel van een betonnen dwarsdrager voorzien van blokdeuvels volledig ingeklemd aan de pyloon. Nadat de gehele rijvloer is aangebracht zijn kabelkrachten gemeten en is het alignment in kaart gebracht. De opgemeten vervormingen lagen binnen de 35 mm afwijking t.o.v. engineering gegevens wat als

heel goed kan worden aangemerkt. Voor nagenoeg de hele lengte van de brug is het beton permanent op druk belast (normaalkracht-horizontale component uit tuikabels). Alleen nabij de eindoplegging hoofdoverspanning is een zone van trek in de rijvloer (weinig normaalkracht met negatief moment: daartoe extra wapening in de prefab betonplaten aangebracht). De prefab betonplaten zijn gewapend zonder extra voorspanning. Bij op trek belast zijn van het beton is het ontwerpcriterium scheurwijdte meegenomen. Onderstaande fotoreeks [4] geeft nadere uitleg over de bouw van de brug.



Bouw van de pyloon



Fabricage en assemblage van de stalen rijvloer



Aanbrengen van de rijvloer



Derde voorbeeld: Prins Clausbrug in Utrecht

De brug, verkeersverbinding over het A'dam-Rijnkanaal tussen Utrecht en Vinex-locatie Leidsche Rijn, is uitgevoerd als een asymmetrische tuilbrug met een hoofdoverspanning van 150 m en een zijoverspanning (backspan) van ca. 80 m, zie afb. 40, [5].

De rijvloer van de hoofdoverspanning van de brug is over een afstand van ca. 80 m men een tussensteunpunt doorgezet als aanbrug.

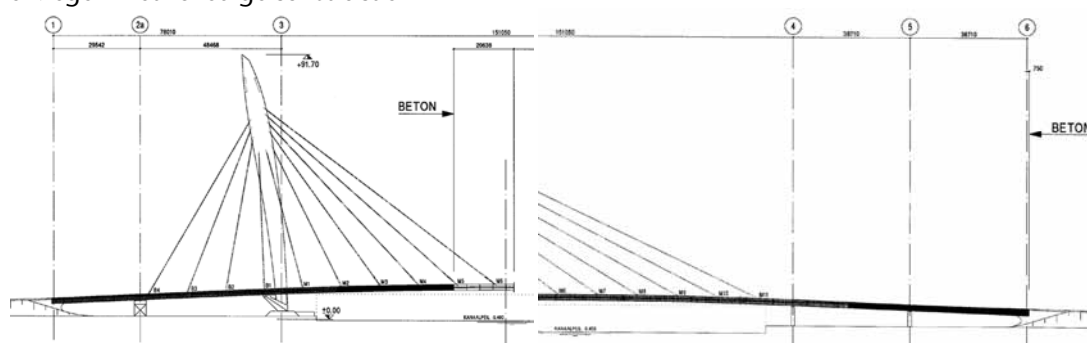
De totale brug, gelegen tussen de stramienassen 1 – 6 is schematisch toegelicht in afb. 41.

De rijvloer is opgebouwd uit een stalen frame (hoofdliggers met dwarsdragers hart op hart gem. 4485 mm) die vanaf transport over water in secties zijn ingehesen (langsdeling over de breedte van de rijvloer). De afmeting van een sectie is gebaseerd op transportmogelijkheid. Vervolgens zijn prefab betonplaten met een dikte van 130 mm en maximale afmeting van 6050 x 4650 mm aangebracht. Daarop is vervolgens beton gestort met een dikte van 120 mm zodat uiteindelijk een rijvloerdikte van 250 mm is verkregen met volledige constructieve samenwerking met het staal. De prefab betonplaten en het in het werk gestorte beton zijn in B55 uitgevoerd. De rijvloer is voorzien van een asfaltlaag van 120 mm.

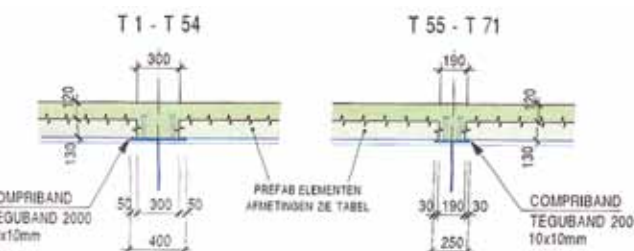
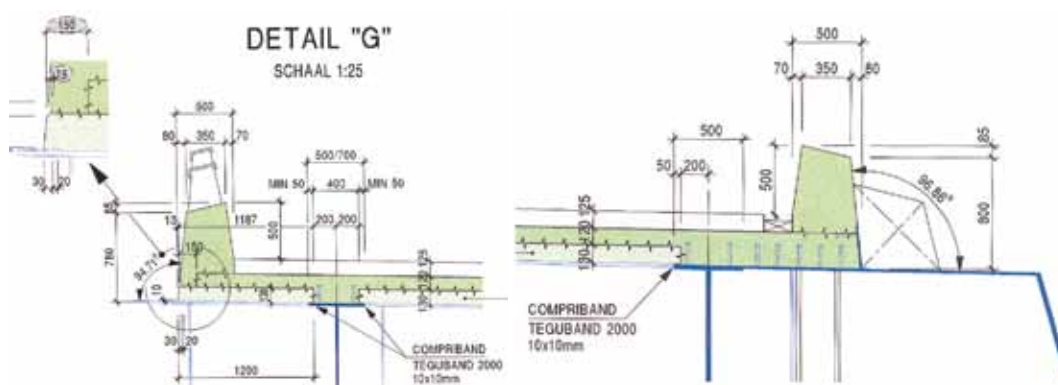
Voor de beeldvorming van de opbouw van de rijvloer worden wat afdrucken van tekeningen gegeven.



40. Prins Clausbrug te Utrecht



41. Overzicht van stramienuitvoering.

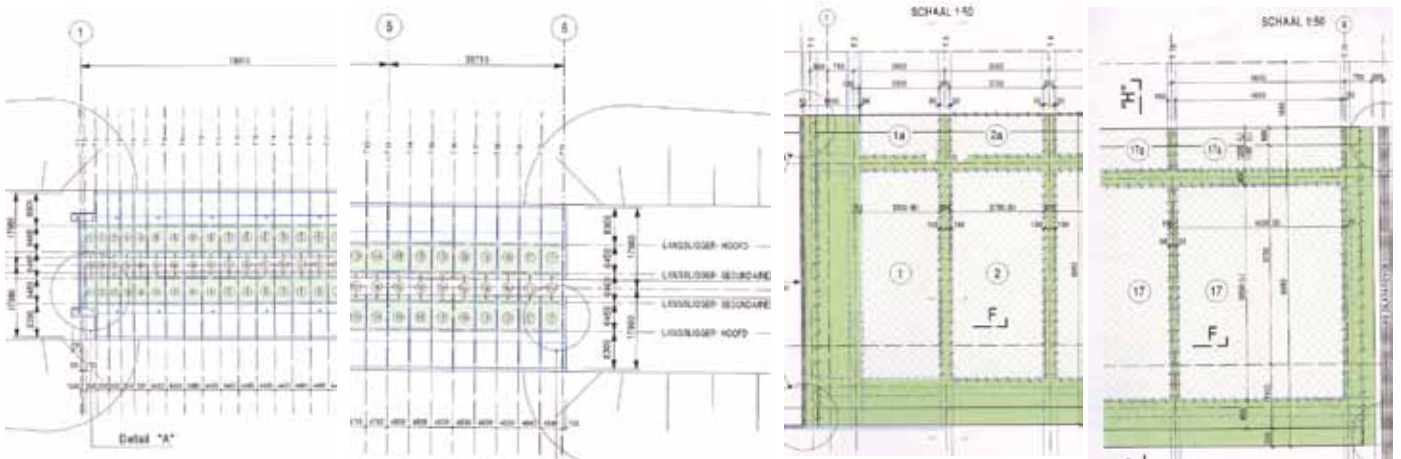


42. Doorsneden over de hoofdliggers en dwarsliggers.

Doorsnede opbouw van de rijvloer.

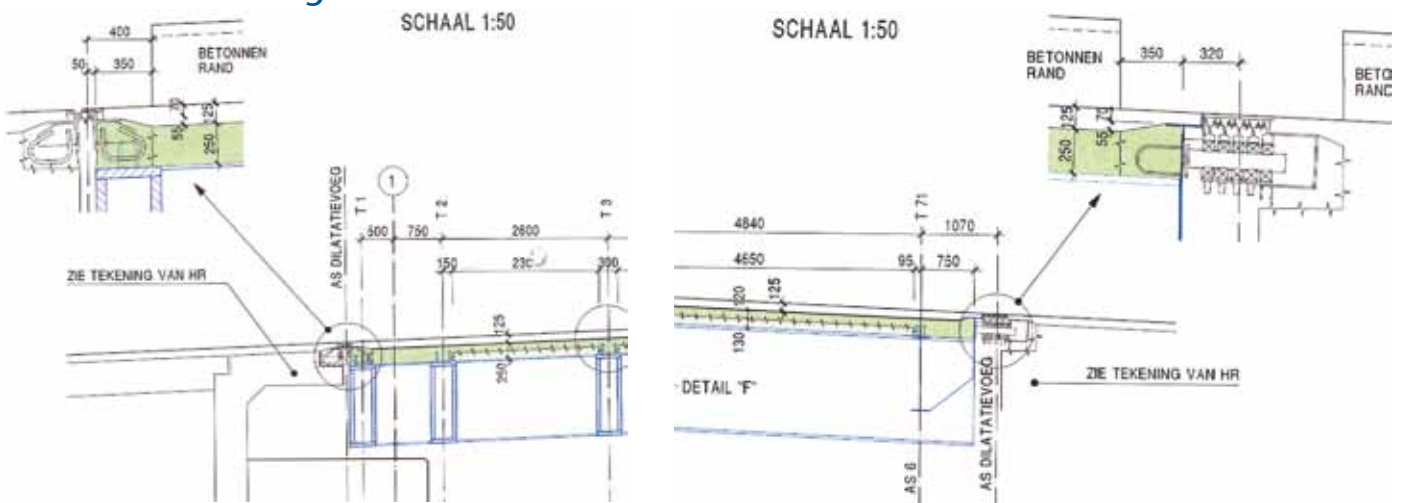
- [1] Tekeningen beschikbaar gesteld door Jaco Reusink, Gemeentewerken Rotterdam.
- [2] Structural Engineering International 1/2003. Eiland Bridge, Kampen, The Netherlands. C. Kuilboer, RWS-Tilburg.
- [3] IABSE 1999. Probabilistic FE analysis of a cable stayed composite bridge. A. de Boer, P.H. Waarts.
- [4] Foto's en tekeningen beschikbaar gesteld door C. Drijkoningen-Konijnenburg, Bouwdienst RWS-Zoetermeer.
- [5] Alle foto's en tekeningen zijn beschikbaar gesteld door Ir. K Kamp van Holland Railconsult.

Bovenaanzicht van het eerste (stramien 1) en laatste deel (stramien 6) van de rijvloer.



43. Bovenaanzicht van de rijvloer t.p.v. stramien (links) en stramien 6 (rechts)

Overzicht van voegdetails.



44. Voegovergang t.p.v. stramien 1 (links) en stramien 6 (rechts)

De volgende fotoreeks geeft een indruk van de uitvoeringswijze van de brug.



JAARVERSLAG 2004

ir. H.P. Klooster

Samenvatting van de belangrijkste gebeurtenissen in 2004

In het jaar 2004 werd, samen met de faculteit Civiele Techniek van de TU Delft, veel werk verzet voor het organiseren van een speciaal bruggenjaar. De constatering dat het aantal studenten, dat voor een technische studie koos geleidelijk kleiner werd, was voor de TU aanleiding om de techniek meer onder de aandacht van de jeugd te brengen. De tot veler verbeelding sprekende bruggen vormden een goed gegeven voor een op bruggen gerichte aanpak. Besloten werd het studiejaar 2004-2005 uit te roepen tot 'Jaar van de Brug' en een aantal activiteiten met betrekking tot de bouw van bruggen onder de aandacht van het publiek te gaan brengen. Een van de geplande activiteiten was het inrichten van een tentoonstelling over bruggen in het Techniek Museum in Delft, waaraan door de NBS werd meegewerkt. De officiële opening van het Jaar van de Brug vond in dit museum plaats op 21 oktober door de Rijksbouwmeester ir. M. Crouwel. De voorzitter bood de Rijksbouwmeester het tweedelige boek 'Over Bruggen' geschreven door een oud-stadsbouwmeester van Haarlem, de heer ir. H.A. Breuning, aan. Het oorspronkelijke manuscript van deze twee in oktober verschenen boeken met fraaie pentekeningen van bruggen over de gehele wereld, werd in overleg met de erven Breuning door de NBS in een beperkte oplage vermenigvuldigd en zijn nu bij de NBS verkrijgbaar. Deze twee bijzondere boeken werden in 2003 kort beschreven in het juninummer van 'BRUGGEN' (jrg. 11 - nr. 2)

Het boek 'Bouwen in de Archipel', onder redactie van Wim Ravesteijn en Jan Kop, waaraan door de NBS is meegewerkt door het schrijven van het hoofdstuk over bruggen, werd op 29 juni gepresenteerd in het Techniek Museum in Delft. In het decembernummer is deze presentatie gememoreerd en dit nummer is grotendeels gewijd aan opvallende bruggen, die in het boek niet aan de orde konden komen.

Het manuscript van het boek, dat de werktitel "Kijk op Bruggen" had gekregen en de interactie tussen opdrachtgever, constructeur, architect en gebruiker in beeld brengt, kwam onder redactie van H.P. Klooster, M.M. Bakker en B.H. Coelman gereed en werd dit jaar door de uitgeverij Matrijs in Utrecht in productie genomen. Op 26 november kon dit boek met de titel 'Bruggen. Visie op architectuur en constructie' worden gepresenteerd. Het eerste exemplaar werd aangeboden aan ir. J. Brouwer van het atelier Rijksbouwmeester en het tweede aan mevrouw A. Vos als hommage aan haar overleden echtgenoot, die initiatiefnemer tot het schrijven van dit boek was. Deze presentatie vond op 26 november plaats in het kader van het jaar van de brug in het Techniek Museum in Delft. In het maartnummer van 2005 (jrg. 13- nr.1) van 'BRUGGEN' is deze presentatie beschreven.

Met het gereedkomen van de publicaties 'Over Bruggen' en 'Bruggen. Visie op architectuur en constructie' beraadt de NBS zich verder op het uitgeven van nieuwe publicaties.



BESTUUR EN SPECIALE COMMISSIES

Bestuur

Het bestuur vergaderde in het verslagjaar acht keer, waarvan één maal samen met de leden van de werkgroepen (de jaarvergadering). In het verslagjaar hebben zich geen mutaties in de bestuursamenstelling voorgedaan. Het bestuur bestond aan het eind van het verslagjaar uit de volgende personen:

Prof.dr.ir. R.A.F. Smook, voorzitter

ir. F.J. Remery, vice-voorzitter

ir. H.P. Klooster, secretaris

ir. C.H. van Eldik, penningmeester

ing. C. Heiden, lid

ir. A. Kingma, lid

ir. J.G.C. Vegter, lid

prof.ir. L.A.G. Wagemans, lid

Jaarvergadering

De statutaire jaarvergadering vond dit jaar voor het eerst plaats tegelijk met de voorjaarsbijeenkomst van bestuur en werkgroepen en wel op 6 april. De aftredende bestuursleden, de heren Smook en Heiden, werden herbenoemd.

NBS ontvangt haar inkomsten uit bijdragen van de leden van de Raad van Advies, de sponsors, de donateurs en de begunstigers. Van deze inkomsten kunnen de kosten van de werkgroepen en het bestuur, alsmede de uitgifte van publicaties, waaronder het tijdschrift 'BRUGGEN' worden betaald.

Met name de uitgave van het boek 'BRUGGEN. Visie op architectuur en constructie' kon niet geheel uit de ontvangen subsidies en de garantafnamen worden gefinancierd. Desondanks kon het boekjaar 2004 met een positief saldo worden afgesloten. Het - overigens ten opzichte van de jaarlijkse uitgaven geringe - vermogen van de NBS nam hierdoor weer iets toe.

Het aantal betalende begunstigers van de NBS bedroeg aan het einde van het verslagjaar 365, dat is een toename van slechts 13 ten opzichte van het vorig jaar. De groei van het aantal begunstigers werd vrijwel tenietgedaan door het aantal opzeggingen (meestal door overlijden van de begunstigers).

Jaarlijkse excursie

De jaarlijkse excursie naar Kampen werd een groot succes. Hoewel aan het begin van de dag het weer zich ongunstig liet aanzien, knapte het tijdens de excursie op. Tegen prachtige Hollandse luchten konden fraaie foto's worden genomen. In het septembernummer van 'BRUGGEN' (jrg. 12 - nr. 3) werd deze excursie kort beschreven.

Raad van Advies

De Raad van Advies, die in 2001 werd geïnstalleerd en waarin toonaangevende ontwerpers en bouwers van bruggen in Nederland zijn opgenomen, kwam op 16 november bijeen bij de nieuw benoemde Hoofdingenieur-directeur van de Rijkswaterstaat Bouwdienst. In deze bijeenkomst gaf de heer ir. L.C. Bouter zijn visie over de toekomstige taken en bevoegdheden van de onder zijn leiding te reorganiseren Bouwdienst. Alle leden van de Raad van Advies waren hierbij aanwezig of werden vertegenwoordigd. Deze bijeenkomst werd door alle aanwezigen als een groot succes beschouwd en zal zeker komende jaren op soortgelijke basis worden herhaald. Aan het eind van het verslagjaar trad ook het ingenieurs en architectenbureau Royal Haskoning toe tot de Raad van Advies. (De samenstelling van de Raad van Advies is vermeld in de colofon en op blz. 31)

Brugcommissie

Op grond van de samenwerkingsovereenkomst van de NBS met de Bouwdienst van de Rijkswaterstaat is een Brugcommissie ingesteld die tweemaal per jaar overleg voert over allerlei zaken, waar beide partijen bij betrokken zijn. Dit jaar waren er twee belangrijke onderwerpen aan de orde. De uit 1996 stammende samenwerkingsovereenkomst tussen de Bouwdienst en de NBS werd aangepast en in het verslagjaar door de nieuw aangestelde Hoofdingenieur-directeur van de Bouwdienst, ir. L.C. Bouter, en de voorzitter ondertekend.

Het tweede onderwerp was de reorganisatie van de Bouwdienst, die onder meer inhoudt dat de vestiging in Zoetermeer op termijn wordt opgeheven. Dit impliceert voor de NBS dat zij of mee moeten verhuizen of zelfstandig een vestiging in Zoetermeer moeten opbouwen. Aan het eind van het verslagjaar heeft het bestuur - na overleg met de hoofdingenieur-directeur van de Bouwdienst - besloten om de NBS te zijner tijd mee te laten verhuizen naar Utrecht.

De Brugcommissie bestaat uit twee vertegenwoordigers van de Bouwdienst Rijkswaterstaat en twee van de NBS. In het verslagjaar trok de heer Klooster zich terug uit deze commissie. Namens de NBS hebben de heren Remery en Heiden zitting in deze commissie.

De samenstelling van deze commissie was aan het eind van het verslagjaar daardoor als volgt:

ir. O. Schaaf, namens de RWS-BD

ir. H. van der Weijde, namens de RWS-BD

ing. C. Heiden, namens de NBS

ir. F.J. Remery, namens de NBS

Opdracht Wederopbouwperiode (1940 – 1970)

Het eind 2003 door de Rijksdienst van de Monumentenzorg (RDMZ) opgedragen werk voor de Wederopbouwperiode (WOP) heeft veel inzet gevergd van zowel een groot deel van de bureaumedewerkers als leden van de werkgroepen. Het werk hiervoor bestond uit drie belangrijke elementen: het selecteren van de bruggen die in aanmerking kwamen voor opname in het door RDMZ voor hun onderzoek gebruikte bestand (het WOP-bestand), het invullen van de gegevens van deze bruggen in dit WOP-bestand en het schrijven van een Ontwikkelingsschets met foto's. Voor de foto's is gebruik gemaakt van het eigen fotoarchief, maar ook de Regio-kantoren van de Bouwdienst (Meppel, Capelle a/d IJssel en Tilburg) hebben een grote hoeveelheid foto's aangeleverd.

Voor de selectie van de bruggen in de wederopbouwperiode is gebruik gemaakt van het door de Bouwdienst opgezette bestand van DISK en het objectenarchief van de NBS. Na een eerste selectie bleken er circa 2000 bruggen door Rijkswaterstaat in deze periode te zijn gebouwd. Deze selectie werd aangevuld met eigen gegevens van de NBS en met opgevraagde gegevens van de provincies. Door de grote hoeveelheid bruggen is in overleg met RDMZ de oorspronkelijke opzet beperkt om deze opdracht binnen de overeengekomen tijd te kunnen afronden. De gevolgde werkwijze geeft nu een goed inzicht in de aspecten die in deze periode bij de bruggenbouw in Nederland een rol hebben gespeeld, alsmede in de ontwikkelingen die de bruggenbouw heeft doorgemaakt. Het resultaat van deze werkzaamheden kan worden gebruikt als basis voor een eventueel vervolg: het systematisch vastleggen van monumentwaardige bruggen in Nederland.

De Ontwikkelingsschets omvat drie belangrijke perioden: die van 1940 tot 1950, de periode daarna tot 1970 en de periode ná 1970. Vele schrijvers hebben hier met groot enthousiasme aan meegewerkt en, zoals zo vaak gaat, veel meer tekst aangeleverd dan kon worden opgenomen. Het redactionele werk, waarbij het aantal pagina's is teruggebracht tot ongeveer 95, heeft veel tijd in beslag genomen. Hierdoor kon het eindresultaat pas in december worden verzonden.

Bureauwerkzaamheden

De omvang van het werk op het bureau van de NBS neemt elk jaar nog steeds toe. Daarom werd besloten naast de vaste administratieve medewerker Hans Bodaan, ir. J. Binkhorst aan te stellen als bureaucoördinator, die namens het bestuur de prioriteit van de werkzaamheden vaststelt en ook de verantwoordelijkheid krijgt over de financiële consequenties van diverse activiteiten.

De werkzaamheden voor de opdracht van de RDMZ voor de Wederopbouwperiode heeft veel capaciteit van de vrijwilligers gevergd, zodat minder is toegekomen aan de reguliere bureauwerkzaamheden. Desalniettemin is er op het bureau in Zoetermeer nog veel gedaan in

het afgelopen jaar. Er is veel werk gaan zitten in het opschonen en opnieuw nummeren van de ordners met bijbehorende objectmappen van het (papieren) objectenarchief, maar dit is nu voltooid. Parallel aan deze actie zijn in het digitale objecten-bestand deze aanpassingen verwerkt en dit is grotendeels afgerond. Uit dit objecten-bestand moeten alleen nog de in de loop van de tijd opgetreden dubbelingen worden verwijderd. In het bruggenbestand waren aan het einde van het jaar 290 bruggen ingevoerd. Het ligt in de bedoeling om het objecten-bestand na afronding geautomatiseerd over te zetten in het bruggenbestand. Dan zijn nog niet alle velden ingevuld, maar is er wel veel basisinformatie beschikbaar: de werkgroepen zullen daarna de ontbrekende gegevens gaan verzorgen. In het bruggenbestand zal dan de informatie van meer dan 1000 objecten zijn opgenomen. Ook zijn de voor-bereidingen getroffen om het bruggenbestand toegankelijk te maken via de website van NBS. De testfase is hiervan werd grotendeels afgerond.

Er is een begin gemaakt met een digitaal bestand van de aanwezige foto's. Momenteel zijn er circa 800 foto's in dit bestand zijn opgenomen. Dit aantal neemt snel toe.

Begin van 2004 is overeengekomen dat een groot deel van de financiële zaken in Zoetermeer zou plaatsvinden, zoals het bijhouden van de ledenadministratie en de ontvangen betalingen, verrichten van de betalingen van declaraties en facturen, opstellen van de uitgaande facturen, etc. Daar is omstreeks mei een begin mee gemaakt.

De administratie en afhandeling van de in- en uitgaande post wordt nu in beginsel tweemaal per week gedaan. Alle post wordt nu in een digitaal brievenboek bijgehouden.

Werkoverleg

Het werkoverleg, waarin de werkzaamheden van de vrijwilligers worden gecoördineerd, vond in het verslagjaar zes maal plaats.

Door het grote aantal vrijwilligers / medewerkers, dat op bepaalde dagen in onze werkruimte aanwezig is, kunnen de vergaderingen in het vorig jaar beschikbaar gekomen tweede lokaal plaatsvinden. In die ruimte werden ook de niet dagelijks te gebruiken archieven en de nog beschikbare voorraden boeken opgeslagen. In de werkgroep werden de bureau-activiteiten gecoördineerd en werden tevens de voorbereidingen getroffen voor het opzetten van de tentoonstelling over bruggen, die in het kader van het Jaar van de Brug in het Techniek Museum in Delft wordt gehouden.

De heer Roelofs kon om gezondheidsredenen in het verslagjaar niet meer deelnemen aan de besprekingen in deze werkgroep. Aan het eind van het verslagjaar kwam de heer Grashuis het team versterken. De samenstelling van dit overleg was aan het eind van het verslagjaar als volgt:

ir. F.J. Remery, voorzitter

ing. E.J. Huisinga

H. Bodaan, bureaumedewerker, verslaglegging

ir. H.P. Klooster

C. de Bie

H. van Limburg

ir. J. Binkhorst

ir. B. de Torbal

ing. B.H. Coelman

ir. E. Ypey

Th.E.J. Grashuis

ing. K. van der Weg

ing. C. Heiden

Verhuizing NBS naar Utrecht

In het kader van de reorganisatie van de Bouwdienst, waar de NBS bij is ondergebracht, wordt de vestiging van deze Dienst in Zoetermeer in de loop van 2005 opgeheven en verplaatst naar Utrecht. Door het Bestuur is in overleg met de Bouwdienst besloten dat de nauwe band met deze organisatie gehandhaafd zal worden en dat betekent dat het kantoor van de NBS ook wordt verplaatst naar Utrecht. Dit heeft nogal wat consequenties, met name voor de bureauwerkzaamheden. Het merendeel van de nu in de omgeving van Zoetermeer wonende actieve medewerkers zullen niet op permanente basis meegaan. Dit betekent dat er voor Utrecht een praktisch geheel nieuwe bezetting gevonden dient te worden. Een kleine werkgroep is daarom dit verslagjaar reeds begonnen met het bekijken op welke wijze de invulling hiervan plaats kan gaan vinden en hoe de continuïteit gewaarborgd kan worden. Ten behoeve van de verhuizing zal een overzicht van de werkzaamheden worden opgesteld, waarvan de afronding bij voorkeur vóór de verhuizing moet zijn voltooid.

WERKGROEPEN

Werkgroep Bruggen van IJzer en Staal

Deze werkgroep, die tevens deel uitmaakt van de Commissie Erfgoed in IJzer en Staal van de Vereniging Bouwen met Staal, vergaderde in het verslagjaar vijf maal. Er werd weer meegewerkt aan de stand op de Staalbouwdag om blijvend meer bekendheid te geven aan onze activiteiten.

De relatie met andere erfgoed activiteiten bestond uit het bezoek van enkele leden aan een symposium in Den Helder over de renoveringsactiviteiten op het Voormalige Marinecomplex.

Aan het werken aan boekenbestand, informatieverwerking en de Data Base Bruggen is weer veel tijd besteed. Deze activiteiten zijn van veel waarde gebleken bij het verwerken van de grote opdracht van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg, het inventariseren van bruggen uit de Wederopbouw Periode. Deze opdracht heeft veel inspanning en inzet gevraagd van een groot aantal leden van de werkgroep. De opdracht is in samenwerking met de andere werkgroepen, gereed gekomen voor het einde van het verslagjaar en als voorlopige eindreportage ingediend bij de RDMZ.

Als nieuw lid is toegetreden tot de werkgroep de heer S. Meindersma.

De samenstelling van de werkgroep was aan het eind van het verslagjaar als volgt:

ir. A. Kingma, voorzitter

ing. S. Meindersma

ir. G.J. Arends

ing. J. Stout

J.H. Bodaan, verslaglegging

ir. B. de Torbal

C. de Bie

J. de Waal
ir. J. Binkhorst
ing. K. van der Weg
ing. B.H. Coelman
ir. E. Ypey
ir. H. van Dijk
J.C. Zoutendijk
ing. E.J. Huisinga
en ir. G.J. Luijendijk
dr.ing. A.J. Romeijn, corresponderend lid
ing. H.M.C.M. van Maarschalkerwaart
ir. C.Q. Klap, corresponderend lid

Werkgroep Bruggen van Beton

Deze werkgroep is in het verslagjaar tien maal bijeengekomen. Er zijn veel gegevens verzameld voor het in opdracht van de RDMZ te maken rapport over de Wederopbouwperiode. Door het werkgroep lid Jan van den Hoonaard zijn in samenwerking met andere NBS vrijwilligers ideeën aangedragen voor de organisatie van het 'Jaar van de Brug', en er is concreet meegewerkt aan de opzet daarvan. Ook werden met veel enthousiasme gegevens verzameld over betonnen bruggen ten behoeve van de bruggendatabase. De werkgroep is tevens actief bezig met het verzamelen van gegevens voor het te maken boek over de geschiedenis van de Nederlandse bruggenbouw in de periode 1940-2000. De samenstelling van de werkgroep was aan het eind van het verslagjaar als volgt:

Ing. C. Heiden, voorzitter
ing. F. Kans
H. Bodaan, verslaglegging
ing. A. Maarseveen
Ir. P. Eggermont
ing. W. de Man
Ing. F.P.J. van Geest
ing. E. Schoonekamp
Ir. J. van den Hoonaard
ing. K.D.F. Westenberg

Werkgroep Bruggen van Hout

Deze werkgroep leidt een sluimerend bestaan. Als er zich zaken voordoen, die behandeling noodzakelijk maken, zoals het verzamelen van gegevens voor het boek over de bruggenbouw in Nederland in de periode 1940-2000, zal deze werkgroep weer geactiveerd worden. De samenstelling zal dan aan de te verrichten taken worden aangepast.

Werkgroep Bruggen van Steen

De werkgroep kwam in het verslagjaar vijf maal bijeen. Ook dit jaar werd voortgegaan met het verzamelen van de gegevens voor de database. Een belangrijke taak voor de werkgroep was dit jaar het verzamelen van gegevens, die gebruikt zouden kunnen worden voor het in opdracht van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg op te stellen rapport over de Wederopbouwperiode 1940-1965. Daarvoor werd een speciale bijeenkomst belegd bij de secretaris in Leiden, waarbij de bureau-coördinator, die belast is met het opstellen van dit rapport ook werd uitgenodigd. De middag werd besteed aan een rondvaart door de grachten van Leiden,

waarbij onder meer vele gerestaureerde stenen bruggen konden worden bezichtigd.

Met het onderzoek naar de nomenclatuur in de bruggenbouw werd voortgegaan. Aan de hand van een door de heer Roelofs gemaakte opzet voor het rapport "Be-grippen in de bruggenbouw", werden door de leden van de werkgroep verklarende teksten aangeleverd.

Met een aantal mensen werd contact opgenomen om ze te vragen deel te nemen aan deze werkgroep. In het verslagjaar trad de heer M. Los toe, de overigen beraden zich nog op hun toetreding.

Aan het einde van het verslagjaar was de samenstelling van de werkgroep als volgt:

ir. H.P. Klooster, voorzitter
G.P.J. Lamers
H. van Limburg, secretaris
ing. M. Los
H. Bodaan, verslaglegging
ing. H.J.J. Roelofs
drs. A.F.E. Kipp
ing. A.P. Siderius

DOCUMENTATIE

Bibliotheek

Het boekenbestand, dat beheerd wordt door ir. E. Ypey, is in een database opgenomen, waarbij geselecteerd kan worden op een aantal trefwoorden. Dit bestand is daar-door goed toegankelijk. Ook de aanvullingen zijn in dit nieuwe bestand opgenomen. Dit bestand wordt regelmatig geraadpleegd, zowel via de website als in Zoetermeer. Er moet nu nog worden uitgezocht wat er met de in ons bezit zijnde boeken, waarin geen bruggen worden beschreven, moet worden gedaan.

Objecten

Van een groot aantal bruggen zijn beschrijvingen aanwezig, soms kort, soms uitgebreid. Deze beschrijvingen zijn ontleend aan tijdschriftartikelen, het Monumenten Inventarisatie Project (MIP), manuscripten van publicaties, en dergelijke. Ook zijn de gegevens, die door Rijk, gemeenten en provincies zijn verstrekt bij de inven-tarisatie van de bruggen in dit objectenarchief opgenomen. Het toegankelijk maken van deze informatie is vrijwel afgerond. Voor het maken van de database bruggen zal dit archief van belang zijn.

Tekeningen, video's en cd-rom's

Ook de tekeningen, video's, cd-rom's en foto's zijn voor het grootste deel geïnventariseerd.

Opzetten relationele database voor bruggen

Het vullen van de database met de gegevens is een taak, die voorlopig niet voltooid zal zijn. Toch worden maat-regelen getroffen om de, uiteraard onvolledige, database op het web te zetten. Periodiek kunnen er dan aanvul-lingen en eventuele verbeteringen worden aangebracht. Zodoende is het tot heden bereikte resultaat voor velen toegankelijk.

Knipsels uit kranten en tijdschriften

De knipsels bevatten vaak interessante informatie over

bruggen in het gehele land. Daarom wordt deze informatie ook gearchiveerd. Verder wordt periodiek een selectie uit deze berichten vermeld op de website van de NBS. Omdat een groot aantal begunstigers in hun kranten en tijdschriften artikelen en berichten uitknijpt, kon de kostbare knipseldienst worden opgezegd.

PUBLICATIES

Tijdschrift 'BRUGGEN'.

Het tijdschrift 'BRUGGEN' heeft dit verslagjaar wederom een nieuwe lay-out gekregen. Deze nieuwe lay-out werd na advisering door het bureau Klats in Delft door C&C Design in Zegveld uitgewerkt. Het resultaat is dat door een bescheidener toepassing van de kleur groen een nog fraaier blad is verkregen. Aanleiding was met name de start van het Jaar van de Brug, vandaar dat het septembernummer voor het eerst in de nieuwe lay-out verscheen. In verband met de frequentie van verschijning van ons tijdschrift 'BRUGGEN' vond vier maal overleg in de redactie plaats, waarvan een aantal per e-mail en telefoon. De redactie heeft het voornemen om in overleg met diverse belangstellenden de oplage te vergroten teneinde enerzijds de kwaliteit op een hoog niveau te kunnen handhaven en anderzijds de kosten voor de NBS te beperken. Voor de NBS is een oplage van circa 450 stuks vereist. Door de oplage op 500 stuks te handhaven zijn er circa 50 exemplaren per nummer over. De redactie zoekt nog steeds naar een vertegenwoordiger uit de betonwereld om de redactiecommissie aan te vullen.

In het maartnummer (jrg. 12 - nr. 1) werd aandacht besteed aan de werken van het ingenieursbureau Arcadis, die ook op het gebied van de bruggenbouw vele interessante projecten heeft gerealiseerd. De oplage kon voor dit nummer worden vergroot tot 1500 exemplaren doordat Arcadis 1000 extra nummers bestelde.

De eerste negen jaargangen, inclusief register, zijn ingebonden en als boek in de bibliotheek opgenomen. Voorlopig betreft het een geringe oplage van 25 exemplaren.

De drukkerij Maarssenbroek leverde alle vier nummers ondanks de grotere omvang ruim op tijd op.

Ook dit jaar verscheen het jaarverslag niet als afzonderlijk boekje, maar werd dit in het juninummer van 'BRUGGEN' opgenomen.

De inhoud bestond zoals gebruikelijk uit artikelen en korte berichten. De artikelen behandelden diverse onderwerpen: Themanummer Ingenieursbureau Arcadis Amersfoort, maart 2003: Bruggen en Arcadis; Visie op kunstwerken; Nieuwe spoorbruggen leiden treinverkeer in goede banen; Ook oog voor langzaam verkeer; Complexe aansluiting van slanke en scheve structuren; Ook de natuur komt over de brug; Trogbruggen, specifieke ontwerpaspecten; Hangtrogbrug Terneuzen toont: beton en staal gaan goed samen; Een technisch hoogstandje bij Millau.

Juninummer: Bewoonde bruggen; Jaarverslag NBS over 2003; Veerinrichtingen bij Vlissingen en Breskens.

Septembernummer: Honderd jaar scheiding van Maas en Waal; De provinciale sluis in het Reitdiep bij Zout-kamp; Renovatie van de ophaalbrug over de Vecht te Vreeland.

Decembernummer: Ontwikkelingen in de bruggenbouw in Nederlands Indië; Brug over de Bekassirivier; bruggen

in de smalspoorlijn Goendih-Soerabaja; Brug over de Kali Brantas bij de dessa Tegalsari; De spoorweg-bruggen bij Ngoedjang; Vervanging van de spoorbrug over de Serang-rivier.

De samenstelling van de redactiecommissie was ultimo 2003 als volgt:

ir. H.P. Klooster, voorzitter

ir. G.J. Arends

drs. M.M. Bakker

ing. E.J. Huisinga

dr.ing. A.J. Romeijn

In voorbereiding zijnde publicaties

Op basis van een in de werkgroep Bruggen van IJzer en Staal geuite wens om de boekdelen "Bruggen in Nederland 1800-1940" een vervolg te geven, werd aan de heren Van den Hoonaard en Binkhorst gevraagd een notitie op te stellen over de aanpak van deze voorgenomen publicatie. Op grond daarvan kan - nu de vorige publicaties zijn afgerond - begonnen worden aan de daadwerkelijke uitvoering van dit al lang bestaande voornemen. Er zijn al heel wat gegevens voor deze publicatie bij de NBS beschikbaar

Website

De website van de NBS www.bruggenstichting.nl is ook door het ontwerpbureau C&C Design in Zegveld in een nieuw jasje gestoken. Het bleek dat de groene pagina's moeilijk te downloaden waren. Daarom is ook bij deze nieuwe opmaak het groen terughoudender toegepast. De website werd weer uitgebreid met aanvullende gegevens. Er werd verder gewerkt aan het invullen van de database bruggen en de website werd geschikt gemaakt om deze database op te nemen.

Het aantal bezoekers is inmiddels gestegen tot meer dan 5000 per maand. Ook melden veel nieuwe begunstigers zich via deze site aan. Omdat de NBS nog veel vragen van studenten ontvangt, die een werkstuk over bruggen willen maken, zullen er meer korte verhandelingen over bruggen aan de site toegevoegd worden. De regelmatig in Zoetermeer aanwezige vrijwilligers, met name de heer Ypey, beantwoorden de vragen van studenten naar beste weten en kunnen. Deze antwoorden aan de studenten worden digitaal opgeslagen en kunnen te zijner tijd worden gebruikt voor het maken van toelichtende teksten voor de website. Periodiek vindt een update plaats, meestal om de twee of drie maanden. Interessante nieuwtjes uit de landelijke pers, die via knipsels uit diverse dagbladen worden verkregen, worden op het web gezet.

Via onze website kunnen door middel van links ook andere interessante website's worden bekeken, onder meer die van de bedrijven van de leden van de Raad van Advies. Zo kan via het internet veel informatie over bruggen worden verzameld.

Externe contacten

De ook dit jaar werd met onder meer onze medewerking door ons bestuurslid prof.ir. L.A.G. Wagemans, hoogleraar Algemene Constructie, in het gebouw van Civiele Techniek in Delft een wedstrijd in het bouwen van bruggen van ongekookte spaghetti en lijm gehouden.

REGISTER VAN ARTIKELEN IN HET TIJDSCHRIFT 'BRUGGEN' VANAF DE TIENDE JAARGANG 2002 TOT EN MET DE TWAALFDE JAARGANG 2004

Jaargangen X = 2002; XI = 2003; XII = 2004

Naam Auteur	Titel artikel	Jaargang-nr.
Arends, G.J.	Instandhoudingstechnieken voor ijzeren en stalen bruggen	XI-4
Arends, G.J.	De provinciale sluis in het Reitdiep bij Zoutkamp	XII-3
Arends, G.J.	Brug over de Bekassirivier	XII-4
Arends, G.J.	Vervanging van de spoorbrug over de Serang-rivier	XII-4
Augustijn, J.R.	Schoonheid, Sterk en betaalbaar	XI-3
Augustijn, J.R.	Via Amfibia	XI-3
Bakker, M.M.	Een wonderlijke overbrugging	X-1
Bakker, M.M.	Ontwikkelingen in de bruggenbouw in Nederlands Indië	XII-4
Beertsen, H.M.F.	Ook oog voor langzaam verkeer	XII-1
Blanken, S.M. den	Complexe aansluiting van slanke en scheve structuren	XII-1
Bout, P. en Zoetemelk, Th.M.G.	Nieuwe spoorbruggen leiden treinverkeer in goede banen	XII-1
Coelman, B.H. en Montijn, J.	Normen voor het ontwerpen van beweegbare bruggen	X-4
Coelman, B.H. en Klooster, H.P.	Veerinrichtingen bij Vlissingen en Breskens	XII-2
Coelman, B.H.	Brug over de Kali Brantas bij de dessa Tegalsari	XII-4
Doomen, M.J.	Kunstwerken in rijksweg A-15	XI-3
Haar, H.W. van der	Beweegbare fiets- en voetgangersbrug Westerdokssluis te Amsterdam	XI-4
Heller, R.C.J.H.	Klapbrug Reitdiep	X-3
Hollanders, A.P.G.	Een technisch hoogstandje bij Millau	XII-1
Hollman, Y.M.J.J.	Aanvaring Suurhoeffbrug in Rotterdam	XI-3
Hoonard, J. v.d.	Het brugontwerp in het brug-tunnel tracé bij Kruijningen-Perkpolder	XI-1
Hoonard, J. v.d.	Referentie-ontwerp	XI-1
Hoonard, J. v.d.	Boortunnel-aanbiedingen	XI-1
Horst, C.S. van der	Trogbruggen, specifieke ontwerpaspecten	XII-1
Huisinga, E.J.	Euro-Bruggen als betaalmiddel	X-4
Ijken, J.	Combinatie Westerschelde	XI-1
Jaarsveld, E.P. van	Ook de natuur komt over de brug	XII-1
Jongh, B. de en Filius, P.C.	Reconstructie Vaanplein, eerste fase.	XI-3
Keesmaat, T.	Beheer en onderhoud van bruggen	XI-3
Klap, C.Q. en Ypey, E.	Studie naar tracés	XI-1
Klap, C.Q.	Verbindingen in Zeeland op het moment van de eerste initiatieven	XI-1
Klap, C.Q. en Ypey, E.	Hangbrugontwerpen	XI-1
Klap, C.Q.	Hangbrugberekeningen	XI-1
Klap, C.Q.	Opbouw van een hangbrug	XI-1
Klap, C.Q.	Hangbrug ontwikkelingen	XI-1
Klap, C.Q.	Risicoanalyses aanvaren	XI-1
Klap, C.Q.	Hernieuwd doorslaggevend initiatief	XI-1
Klap, C.Q.	Selectie en keuze	XI-1
Klap, C.Q.	Laatste poging voor een hangbrug	XI-1
Klooster, H.P.	Van NBS-Nieuws naar BRUGGEN	X-1
Klooster, H.P.	NBS 10 jaar	X-2
Klooster, H.P.	Jaarverslag NBS over 2001	X-2
Klooster, H.P.	Themanummer ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam	X-3
Klooster, H.P.	Bijna een halve eeuw bestuurlijk overleg	XI-1
Klooster, H.P.	Jaarverslag NBS 2002	XI-2
Klooster, H.P.	Themanummer ingenieursbureau Arcadis Amersfoort	XII-1
Klooster, H.P.	Jaarverslag 2003	XII-2
Klooster, H.P.	Bruggen in de smalspoorlijn Goendih - Soerabaja	XII-4
Klooster, H.P.	De spoorwegbruggen bij Ngoedjang	XII-4
Klück, B.J.M.	De Utrechtse Stadhuisbrug ontleed	X-4
Kuiper, H.K.T. en Slichter, M.A.	Bruggen en Arcadis	XII-1
Kuipers, J.	"FSC"-hout sterk genoeg voor verkeersbruggen	X-4
Lanser, A.	Vier draaibruggen in Buenos Aires	XI-3
Leeuwen, B. van	Projectaanpak en techniek van de Mirakelbrug	X-1
Lierop, P.J.C. van	Toepassen van aluminium in bruggen, toekomstmuziek of modetrend	XI-3
Los, M.	Reconstructie brug nr. 152 een mirakel, de "Mirakelbrug"!	X-1
Meijer, H.	Inpassing in de omgeving (Mirakelbrug Amsterdam)	X-1
Moor, J. de	Renovatie Nieuwbrug Dordrecht	XI-3
Nederveen-Meerkerk	De brug van Vila Velha	XI-2
H.C. van Oosterhoff, J.	Herinneringen aan tien jaar Nederlandse bruggen Stichting	X-2
Ossendrijver, M.J.	Hangtrogbrug Terneuzen toont: beton en staal gaan goed samen	XII-1
Paarberg, B.	Een beetje chaos, maar de brug wordt wel mooi (Mirakelbrug A'dam)	X-1
Persoon, A.J.	Aërodynamisch onderzoek	XI-1
Remery, F.J.	Twee bijzondere boeken	XI-2
Remery, F.J. e.a.	Honderd jaar scheiding van Maas en Waal	XII-3
Reusink, J.H.	Het ingenieursbureau GW Rotterdam vanuit historisch perspectief	X-3
Reusink, J.H.	Renovatie Stadionviaduct	X-3
Reusink, J.H.	Zweth krijgt haar ophaalbrug weer terug	X-3
Reusink, J.H.	Cilinder Erasmusbrug	X-3
Reusink, J.H.	Bruggen in Delfshaven	X-3
Reusink, J.H.	Spoorbrug over het Hollandsch Diep	X-3
Reusink, J.H.	Tuibrug Zevenaar	X-3

Reusink, J.H.	Reconstructie Schipholdraaibrug	X-3
Roelofs, H.J.J.	Duivels(e) bruggen	X-2
Rolf, F.H.	Instandhouding bruggen	XI-3
Romeijn, A.	Boogbruggen, hoofdtraagsystemen en constructief gedrag	X-2
Romeijn, A.	Evolutie van de verschijningsvorm van vaste bruggen vanaf 1940	X-4
Romeijn, A.	Evolutie van de verschijningsvorm van vaste bruggen vanaf 1940	XI-2
Romeijn, A.	Brugopleggingen	XI-4
Romeijn, A.	Bewoonde bruggen	XII-2
Steeg, J. van der	Visie op kunstwerken	XII-1
Tempelman, J.H.A.	Renovatie van de ophaalbrug over de Vecht te Vreeland	XII-3
Tol, Th. P.M. van der	Aluminiumbrug Graafstroom	XI-3
Tol, Th. P.M. van der	Vervangen spoorbrug over het Spaarne in Haarlem	XI-3
Tuinstra, D.J.M.	Loopsteiger in Papendrecht	XI-3
Uittenbroek, E.J.D.	Renovatie stalen bruggen door aluminiumspuiten	X-3
Verschoor, J.	Het ingenieursbureau In Vogelvlucht	XI-3
Vos, H.J. en Tuinstra D.J.M.	De brug over het Hollandsch Diep, een constructie uit één stuk	XI-3
Vos, H.J.	Brug Rivium in Capelle aan den IJssel	XI-3
Wierda, G.	Martinus Nijhoffbrug	XI-3

Meermalen terugkerende rubrieken:

Klooster, H.P.	Van de redactie
Smook, R.A.F.	Van de bestuurstafel

Register van vermelde bruggen, geregistreerd naar plaatsnaam

Amsterdam	Mirakelbrug (brug nr 152)	X-1; X-2	Groningen	Verkeersbrug over het spoorweg- emplacement	XI-2
Amsterdam	Nassaubrug (brug nr 151)	X-1	Haarlem	Rollbasculespoorbrug over het Spaarne	XI-3
Amsterdam	Ennaeus Heermabrug bij IJburg	X-2; X-3;XI-3	Haarlemmermeer - Schipholdraaibrug over de Ringvaart	X-3	
Amsterdam	Brug over de Amstel bij de Sarphatistraat	X-2	Haarlemmermeer - De Harp, De Luit en De Citer over de Hoofdvaart	XI-4;XII-3	
Amsterdam	Brug naar het KNSM-eiland	X-2	Hagenstein	Verkeersbrug in de A27over de Lek	XI-4
Amsterdam	Brug over het Open Haven Front	X-2	Hardinxveld	Viaduct in de A15 over de Nieuweweg	XI-3
Amsterdam	Jan Schaeferbrug naar het Java-eiland	X-2;X-3	Harmelen	Kleinjansbrug	XI-4
Amsterdam	Riekerhavenbrug	X-2	Harmelen	Hofbrug	XII-4
Amsterdam	Schellingwoudebrug over hetbuiten IJ	XI-2	Hedel	Spoorbrug over de Maas	XI-3
Amsterdam	Verkeersbrug over het Amsterdam- Rijnkanaal bij Zeeburg	XI-2	Hendrik Ido Ambacht - Verkeersbrug over de Noord	X-2	
Amsterdam	Kees de Jongenbrug over de Bloemgracht (brug nr. 123)	XI-2	Hilversum	Natuurviaduct over de spoorbaan en de Naarderweg	XII-1
Amsterdam	Rosa Overbeekbrug over de Bloemgracht (brug nr 121)	XI-2	Kelpen	Spoorbrug	X-3
Amsterdam	Uiverbrug over de Riekerhaven	XI-2	Kampen	Tuibrug over de IJssel in de A50	X-3;XI-2; XI-4
Amsterdam	Hemboog spoorviaducten	XI-4	Leerdam	Kraanbrug bij het fort aan de Diefdijk	X-2
Amsterdam	brug voor voetgangers en fietsers over het Westerdok(nr2202)	XI-4	Leiden	Zijlpoortbrug	X-3
Amsterdam	spoorwegviaducten Utrechtboog	XII-1	Maassluis	Spoorbrug over de Haven	XII-4
Amsterdam	Westelijke toegangsspoorbruggen bij het Centraal Station	XII-1	Meerkerk	Kraneschipbrug over het Merwedekanaal	X-2
Amsterdam	Stationseiland Y-zijde, voetfietsbruggen	XII-1	Middelburg	Ophaalbrug over het Kanaal door Walcheren	X-4
Amsterdam	Nieuwe brugverbinding tussen A'dam en Almere?	XII-1	Moerdijk	Spoorbrug over het Hollands Diep voor de HSL	X-3;XI-3; XI-4
Amsterdam	Ontwerp bewoonde brug over het Yvan Galman	XII-2	Moerdijk	Spoorbrug over het Hollands Diep Verkeersbrug in de A16 over het Hollands Diep	X-4;XI-2 XI-2
Amsterdam	IJ-brug tussen Diemen en IJburg	XII-2	Muiden	Toegangsbrug naar het Muiderslot	X-2
Andel	Brug over de Wilhelminasluis	XII-3	Muiden	Verkeersbrug in de A1 over het Amsterdam-Rijnkanaal	XI-2
Arnhem	John Frostbrug over de Rijn	XI-3	Nijmegen	Verkeersbrug over de Waal	X-2
Beek	verkeersbrug over het spoorweg- emplacement	XI-2	Nijmegen	Spoorbrug over de Waal	X-4
Berkum	Spoorbrug over de Overijsselse Vecht	X-3	Nijmegen	De Snelbinder, voet/fietsbrug over de Waal	XII-4
Bleskensgraaf	Voetbrug over de Graafstroom	XI-3	Numansdorp	Verkeersbrug over het Haringvliet	XI-2;XII-4
Breskens	Dubbeldeksbrug voor Veerverbinding	XII-2	Oosterbeek	Spoorbrug over de Rijn	XI-2;XI-4; XII-4
Bruinisse	Brug over de Grevelingensluis	XII-4			
Capelle a/d IJssel	Brug Rivium voor de parkshuttle	XI-3			
Culemborg	Spoorbrug over de Lek	X-4;XI-2	Panheel	Trambrug over het kanaal Wessem- Nederweert	XII-4
Dordrecht	Nieuwbrug	XI-3;XI-4			
Dordrecht	Lange ijzeren brug	XI-4	Papendrecht	Loopsteiger over de vijver in het Vijverpark	XI-3
Etten	verkeersbrug gerenoveerd met aluminiumspuiten	X-3	Ramspol	Ramspolbrug over de Ramsgeul	XI-2
Ewijk	Verkeersbrug over de Waal in de A50	XI-2	Ravenstein	Spoorbrug over de Maas	XI-3
Gennep	Spoorbrug over de Maas	XI-2	Reeuwijk	Ontwerp drijvende weg Via Amfibia	XI-3
Ginneken	Duivelsbrug	X-2	Rhenen	Verkeersbrug over de Rijn	XI-2
Gorinchem	Haarbrug over het Merwedekanaal	X-3	Rilland	Spoorbrug over het Schelde-Rijnkanaal	XI-2
Gorinchem	verkeersbrug over de Boven Merwede	XI-2	Roelofarendsveen - Aquaduct in de A4 onder de Ringvaart	XI-3	
Gouda	Joostbrug	X-3	Rotterdam	Dintelhavenspoorbrug	X-2;XI-2; XI-4
Grave	Verkeersbrug over de Maas	XI-3			
Groningen	Spoorbrug over het Van Starcken borghkanaal	X-3;XII-1	Rotterdam	Spoorweghefbrug over de Koningshaven	X-2;X-3
Groningen	Klapbrug over het Reitdiep	X-3	Rotterdam	Erasmusbrug over de Nieuwe Maas	X-3;X-4; XI-2;XI-3
Groningen	Abel Tasmanbrug	X-3	Rotterdam	Willemsbrug over de Nieuwe Maas	X-3;XI-2

Rotterdam	Stadionviaduct over het spoorweg-emplacement	X-3	Brazilië	Vila Velha	Ponte dos Hollandeses over het Canal da Santa Cruz	XI-2
Rotterdam	Irenebrug in Hillegersberg	X-3		Itamaraca	Ponte Mauricio de Nassau over de Rio Beberibe	XI-2
Rotterdam	Spanjaardsbrug	X-3		Denemarken		
Rotterdam	Draaibrug over de spoorweghaven	X-3		Nyborg	Størebaelt brug	XI-1
Rotterdam	Jonkerbrug over het Schiekanaal	X-3		Duitsland		
Rotterdam	Ophaalbrug over de Achterhaven in Delfshaven	X-3		Kiel	Opvouwbare brug	X-4
Rotterdam	Oude brug voor spoor- en wegverkeer over de Dintelhaven	XI-2		Nürnberg	Hospitaalbrug	XII-2
Rotterdam	Van Brienoordbruggen over de Nieuwe Maas	XI-2		Engeland		
Rotterdam	Harmenbrug over het Hartelkanaal	XI-2		London	Gateshead Millennium Foothbridge	X-2;X-4
Rotterdam	Fly-overs en viaducten Vaanplein	XI-3		Hull	Humber bridge	XI-1
Rotterdam	Suurhoffbrug over het Hartelkanaal	XI-3		Buckinghamshire - Tickford Bridge		XI-4
Sassenheim	Kaagbrug in de A44 over de Ringvaart	XI-2		Alrewas	Chetwynd Bridge over de Thames	XI-4
Schiedam	Tram-klapbrug	X-3		Battersea	Battersea Bridge over de Thames	XI-4
Sliedrecht	Viaduct Zwijnskade over de A15	XI-3		Leicester	Redmile Canal Bridge	XI-4
Sliedrecht	Viaduct in de A15 over de Stationsweg	XI-3		Kent	Bid Bridge	XI-4
Stolwijk	twee ophaalbruggen over de Goudsche Vliet	XI-4		London	Viaduct Acton Town voor de underground	XI-4
Stolwijk	ophaalbrug in de Gouderakse Tiendweg	XI-4		London	Bow Road in de Docklands Light rail	XI-4
Terneuzen	Basculebrug over de Westsluis	X-4		Mold	King Street Bridge	XI-4
Terneuzen	Spoorbrug over de toegangsweg naar de Westerscheldetunnel	XI-3;XII-1		Bath	Midford Bridge	XI-4
Utrecht	Demkabrug, spoorbrug over het Amsterdam-Rijnkanaal	X-2;X-4; XI-4		London	Old London Bridge over de Thames met bebouwing	XII-2
Utrecht	Werkspoorbrug over het Amsterdam-Rijnkanaal	X-2;X-4; XI-2;XI-4		Bristol	Ontwerp Avon Gorge Bridge	XII-2
Utrecht	Bezembrug	X-2		London	Diverse ontwerpen bewoonde bruggen	XII-2
Utrecht	Muntsluisbrug	X-2		Frankrijk		
Utrecht	Stadhuisbrug	X-4		Donzere Mondragon - Spoorbrug voor de TGV		X-2
Utrecht	Galecopperbrug in de A12 over het Amsterdam-Rijnkanaal	XI-2;XI-3		Mornas	Spoorbrug voor de TGV	X-2
Utrecht	Papendorpsebrug (later Prins Clausbrug genoemd)	XI-1;XI-3; XI-4		Cahors	Le pont Valentré	X-2;XII-2
Veghel	Viaduct in de A50 over de Zuid-Willemsvaart	XI-4		Thueyts	Pont du Diable	X-2
Vianen	Stalen boogbrug over de Lek in de A2	X-2		Millau	Autowegviaduct over het Tarndal	XII-1
Vianen	Verkeersbruggen in de A2 over de Lek	XI-4		Chenonceaux	Kasteelbrug over de Loire	XII-2
Vlake	Spoorbrug over het kanaal door Zuid Beveland	XI-3		Avignon	Pont Saint Benezet	XII-2
Vlissingen	Dubbeldeksbrug voor veerverbinding	XII-2		Indonesië		
Vlist	Beijersebrug	X-4;XI-2		Soerabaja	Bibisbrug	XII-4
Vreeland	Ophaalbrug in de provinciale weg over de Vecht	XII-3		Soerabaja	Brug Goebeng	XII-4
Vroomshoop	Grote Puntbrug	XI-3		Atjeh	Blang Mebrug	XII-4
Waardenburg	Spoorbrug over de Landweg	XI-3		Batavia	spoorbrug tussen Batavia-Kedong Gedeh over de bekassirivier	XII-4
Weesp	Spoorbrug over het Amsterdam-Rijnkanaal	X-2;XI-4		Oost-Java	Bruggen in spoorlijn Goendih-Soerabaja	XII-4
Westerschelde	Diverse niet uitgevoerde hangbrug-ontwerpen	XI-1		Dessa Tegalsari	Brug over de Kali Brantas	XII-4
Westervoort	Spoorbrug over de IJssel	X-4		Ngoedjang	Spoorbrug over de Kali Brantas	XII-4
Woerden	Bruggen in de wijk Waterrijk Woerden	XII-4		Samarang	Spoorbrug over de Serang rivier	XII-4
Wijk en Aalburg	- brug over het Heusdensch Kanaal	X-1;XII-3		Italië		
Zaltbommel	Martinus Nijhofbrug over de Waal	X-3;XI-3		Lucca	Ponte del Diavolo Borgo a Mozzano	X-2
Zaltbommel	Vakwerkbrug voor gewoon verkeer over de Waal	XI-2;XI-4		Florence	Ponte Vecchio	XII-2
Zevenaar	Staalbeton tuibrug over de Betuweroute	X-3		Japan		
Zoutkamp	Brug over de Provinciale sluis of Reitdiepsluis	XII-3;XII-4		Osaka	verkeersbrug	X-2
Zutphen	Berkelpoort	X-4		Kobe	Akashi Kaikyo Bridge	XI-1
Zutphen	Overkluizing van de Berkel	X-4		Noord-Ierland		
Zutphen	Spoor- en verkeersbrug over de IJssel	X-4;XI-2		Belfast	Albert Bridge over de River Lagan	XI-4
Zutphen	Stenen brug over de Berkel	XI-2		Schotland		
Zweth	Ophaalbrug over de Zweth	X-3		Edinburgh	Forth Road Bridge	XI-1
Zwolle	Hoge brug over het spoorweg-emplacement	X-2		Edinburgh	Firth of Forth spoorbrug	XI-1
Zwolle	Twistvlietbrug over het Zwarte Water	X-3		Spanje		
Zwolle	Mastenbroekerbrug over het Zwarte Water	X-3		Martorell	Pont del Diable	X-2
Zwolle	Verkeersbrug over de IJssel bij Katerveer	X-4		Sevilla	Pasarela de la Barqueta over de Rio Guadalquivir	XI-2
				Sevilla	Calatravabrug in ringweg om Sevilla	XI-2
				Tjechië		
				Vranov	Voetbrug over het Vranov meer met overspanning van 252 m	X-4
				Verenigde Staten		
				New York	George Washington bridge	XI-1
				San Francisco	Golden Gate Bridge	XI-1
				New York	Brooklyn Bridge	XI-1
				New York	Ontwerpvoorstel van Hood voor bebouwde hangbrug	XII-2
				Chicago	Ontwerpvoorstel wolkenkrabberbrug	XII-2
				San Francisco	Ontwerpvoorstel Mullgardt voor bebouwde brug	XII-2
				Wales		
				Aberystwyth	Devils bridge	X-2
				Zwitserland		
				Schöllenen	Teufelsbrücke	X-2
Bruggen buiten Nederland						
Argentinië						
Buenos Aires	Vier draaibruggen in het oude havengebied	XI-3				

RENOVATIE BALIJEBRUG TE UTRECHT

J. Vreeswijk

Aluminium vervangt origineel houten dek

De Baliјеbrug in Utrecht is een basculebrug over het Merwedekanaal. Deze brug is in 1959 gebouwd ter ontsluiting van de uit de jaren '60 stammende wijk Kanaleneiland. De brug is gerealiseerd aan de hand van een drietal bestekken, het maken van de (betonnen) onderbouw, de vervaardiging en het bedrijfsvaardig opstellen van de stalen vallen met bewegingswerk en vervolgens de voltooiing van de onderbouw (opritten). In de onderbouw is tevens een schuilkelder gerealiseerd in opdracht van Bescherming Bevolking. Deze wordt thans gebruikt als oefenruimte voor popbandjes.

Het stalen brugval bestaat uit drie aan elkaar geboude nagenoeg identieke brugvallen. De twee buitenste worden aangedreven door het bewegingswerk, de middelste hangt als het ware tussen de buitenste in. De overspanning bedraagt 14,5 m en de totale dekbreedte is 22 m. Inclusief ballast weegt het geheel ca. 365 ton. Het in het verleden onregelmatig uitgevoerde onderhoud aan de Baliјеbrug heeft tot ernstige schades geleid, zoals een versleten houten brugdek en veel aangetaste stalen en betonnen onderdelen. Zo was het stalen leuningwerk plaatselijk geheel doorgeroest en was het wapeningsstaal in de wanden van de basculekelder op diverse plaatsen waarneembaar. Ook klemde bij warm weer het stalen brugval bij de voorhar. Het houten dek was opgebouwd uit twee lagen: een onderdek van hardhouten planken en een bovendeck van blokjes "kops" hout met daartussen een laag "hard asfalt". De blokjes vertoonden grote slijtage en ontbraken zelfs op een aantal plaatsen. Door middel van in het verleden uitgevoerde noodreparaties zijn deze gaten opgevuld met planken en diverse slijtlagen.

Renovatie

Met de renovatie in 2004 zijn de gevolgen van achterstallig onderhoud aangepakt. Een van de gestelde eisen voor de renovatie was een restlevensduur van de brug van minimaal 30 jaar onder een regulier onderhoudsregime. Alle gecorrodeerde stalen onderdelen van het brugval en het leuningwerk, de betonschades en onderdelen van het installatiewerk werden hersteld. Door de nog redelijke staat van onderhoud van de onderliggende staalconstructie van het brugval in relatie tot de gestelde restlevensduur en een beperkt budget, is gekozen voor het vervangen van alleen het versleten houten dek, zonder de onderliggende constructie. Het aanbrengen van bijvoorbeeld een op juiste wijze geïntegreerde stalen orthotroop rijdek werd hierdoor uitgesloten. Het demonteren en transporteren voor herstel in een werkplaats was door de driedelige opbouw van het val en de basculekelder te kostbaar. De betonconstructie van de basculekelder was zodanig vormgegeven dat de ballastkisten geheel ontmanteld dienden te worden om de brugvallen te kunnen verwijderen. Daarom is gekozen voor het ter plaatse vervangen van het dek.

Alternatieve materialen

Er is een aantal alternatieve materialen voor het dek in beschouwing genomen. Omdat de ballastkisten overvol zaten (de ballastkisten zijn namelijk in het verleden al voorzien van extra ballast aan de buitenzijde), was het uitgangspunt het nieuwe dek niet zwaarder te maken dan het huidige.

Het vervangen door een hardhouten plankendeck was wegens zijn onderhoudsgevoeligheid en relatief beperkte levensduur kostbaar en tevens weinig comfortabel. Na een globale inventarisatie in den lande kwamen een kunststof (sandwich) dek en een dek bestaande uit

Foto's: Gemeente Utrecht (Dienst Stadsbeheer)



Aanvang sloop van houten dek



Conservering van de langsliggers

platen hogesterktebeton ook niet in aanmerking, wegens het premature ontwikkelingsstadium van beide materialen in deze toepassing. Hierdoor zouden de voorbereidingskosten en -tijd overschreden gaan worden. Een andere variant was aluminium. Van dit materiaal bestaan in Nederland een tweetal soort dekken: het massieve plaatdek en een dek van orthotrope plaat of sandwichpanelen. Omdat de stalen valconstructie gehandhaafd blijft, was de noodzaak van het toepassen van een veel stijver sandwichdek niet aanwezig. De hart-op-hart afstand van de onder het dek liggende H-langsliggers bleef immers ca. 60 cm. Ook door het ontbreken van enige standaardisatie van dergelijke aluminium sandwichprofielen was deze variant in vergelijking met de massieve platen duurder. Uiteindelijk is gekozen voor de variant van massieve aluminium platen. Het huidige houten dek werd hierbij volledig verwijderd waarna op de langsliggers de aluminium platen werden gebouwd. Het eigen gewicht van het dek van deze variant bleek lager te zijn dan dat van het huidige houten dek. Zelfs een stalen dek, dat door zijn grotere elasticiteitsmodulus dunner uitgevoerd kan worden, zou zwaarder zijn dan aluminium.

Aluminium dek

Het grote voordeel van aluminium was naast het lage eigen gewicht het onderhoudsvriendelijke karakter. Het behoeft niet te worden geconserveerd in tegenstelling tot een soortgelijke variant in staal. Daarnaast werd door de grootte van de platen het rijcomfort verhoogd ten opzichte van een houten plankendek. De in totaal 18 aangebrachte platen zijn 35 mm dik en meten maximaal ca. 2,4 x 6 m. De platen liggen op kunststof uitvulplaten boven de te handhaven langsliggers. De uit te vullen hoogte moest tezamen met de dikte van het aluminium dek 146 mm bedragen. Dit was namelijk de hoogte van de bestaande constructie. Elke plaat is met bouten bevestigd aan de bovenflens van de langsliggers. Ter voorkoming van lostrillen door de dynamische verkeersbelastingen is een schotelveer onder de moer aangebracht. Een kunststof kraagring tussen het aluminium en de thermisch verzinkte bout moet voorkomen dat contactcorrosie optreedt. De bout zou namelijk als geleider

kunnen optreden tussen het aluminium en het niet verzinkte originele staal van het brugval.

Doordat de platen groter zijn dan (houten) planken, maar relatief licht, was het dek snel aangebracht. Ook het vooraf aanbrengen van de slijtlaag in de werkplaats versnelde de uitvoering ter plaatse.

Door de relatief grote thermische uitzettingscoëfficiënt van aluminium is tussen de platen een voldoende ruime voeg aanwezig, gevuld met een gietmassa. Het nieuwe dek was zoveel lichter dan het houten dek, dat maar liefst ca. 30 ton ballast kon worden verwijderd!

Door de geringe omvang en de aard van de verkeersbelasting op de voetpaden is het onderhoud ervan minder intensief dan van de rijweg. Hier is gekozen om de houten planken van de voetpaden te vervangen door nieuwe houten planken (met FSC-keurmerk).

Ervaringen

De toepassing van aluminium voor het dek van verkeersbruggen is nieuw in Utrecht. In de voorbereidingsfase is daarom bij enkele grotere gemeenten informatie ingewonnen over toepassingen van aluminium in bruggen. Vrij kort na ingebruikname in de zomer van 2004 werden klachten over geluidsoverlast van omwonenden geregistreerd. Na een inspectie bleek een aantal moeren los te zitten, waardoor de dekplaten klapperden bij overrijdend (zwaarder) verkeer. Om dat risico in de toekomst uit te sluiten zijn alle bouten voorzien van een dubbele moer. Met de vervanging van het houten dek door aluminium is de brug een geheel metalen constructie geworden, die meer dan voorheen fungeert als klankkast.

Het uitvoeren van deze renovatie heeft impact gehad op zowel het scheepvaart- als het wegverkeer. Om de renovatiewerkzaamheden aan het dek zo efficiënt mogelijk uit te voeren, is er voor gekozen de weg een periode van 3 weken geheel af te zetten voor alle verkeer. Ter beperking van de overlast is gekozen deze periode in de zomervakantie te laten vallen. Ook voor het minder intensieve scheepvaartverkeer gold deze stremming. Het Ingenieursbureau Utrecht heeft voor dit project de inspectie gedaan, het renovatieplan opgesteld, het bestek geschreven en de uitvoeringsbegeleiding verzorgd.



Montage van aluminium dek



Aluminium dek gereed

EEN PRAATJE BIJ EEN PLAATJE

drs. M.M. Bakker

De Berlagebrug over de Amstel

Omstreeks het midden van de twintiger jaren van de vorige eeuw ontstond er een heftige polemiek over de waarde van het werk van de architect en 'bruggenkoning' P.L. (Piet) Kramer. In het Bouwkundig Weekblad schreef de architectuurcriticus J.P. Mieras in 1925 in niet mis te verstane bewoordingen over de esthetische verzorging van bruggen door Kramer: "Hij moge werken maken, die op een oogenblik fascineren, door roekeloozen durf, die imponeren door overdadigheid en bluf, het blijven werken met een glans, die voor het oogenblik geboren is. Eenige wezenlijke waarde die bijdragen zal tot blijvende schoonheid in de omgeving, hebben deze werken niet en kunnen ze niet hebben. Het is ons inziens onmogelijk in de fantastische vormen, waarin de Heer Kramer brugpijlers, brughoofden en brugleuningen schept, eenig doordringen in en besef van constructieve functies te ontdekken, zelfs een neiging daartoe te vermoeden." De samenwerking van Kramer met hoofdingenieur De Graaf, het hoofd van de Afdeling Bruggen bij Publieke Werken van Amsterdam, kon volgens Mieras ook nooit in het belang van de schoonheid van de stad zijn. Twee verschillende mensen konden immers in beginsel nooit de zuiverheid van een ontwerp uit één hand evenaren. Er werd voor de opdracht van een nieuw te bouwen brug over de Amstel dan ook gezocht naar een andere architect. Dat werd H.P. Berlage (1856-1934). Men kon overigens niet vermoeden dat deze met evenveel plezier als Kramer gebruik zou maken van een constructeur. Uiteraard viel ook deze brug onder de verantwoordelijkheid van de Dienst der Publieke Werken; de naam van de directeur, ir. C. Biemond, wordt wel als co-ontwerper toegevoegd. Berlage kreeg deze ere-opdracht van de stad Amsterdam in 1926. Berlage richtte zich op het vormgeven van het

technisch ontwerp. Als bouwjaar geldt 1931.

Ook de noordelijke oeverbebouwingen en het brugwachtershuisje maakten deel uit van de opdracht, het geheel is uitgevoerd in een rode baksteen, afgewisseld met geelkleurig graniet. Over het middelste van de vijf traveeën ligt een basculebrug. Een verhoogde kade verbindt de brug met de Schollenbrug aan de Weesperzijde. In de hoge kade bevinden zich botenhuizen die vanaf een verlaagde kade te bereiken zijn. Aan de Amstelzijde ontwierp Berlage het 'Amstelpaviljoen'. Door de economische crisis van de dertiger jaren is dit paviljoen met terrassen aan het water nooit gebouwd. Sinds 1953 staat hier het clubhuis van de roeivereniging 'Nereus'.

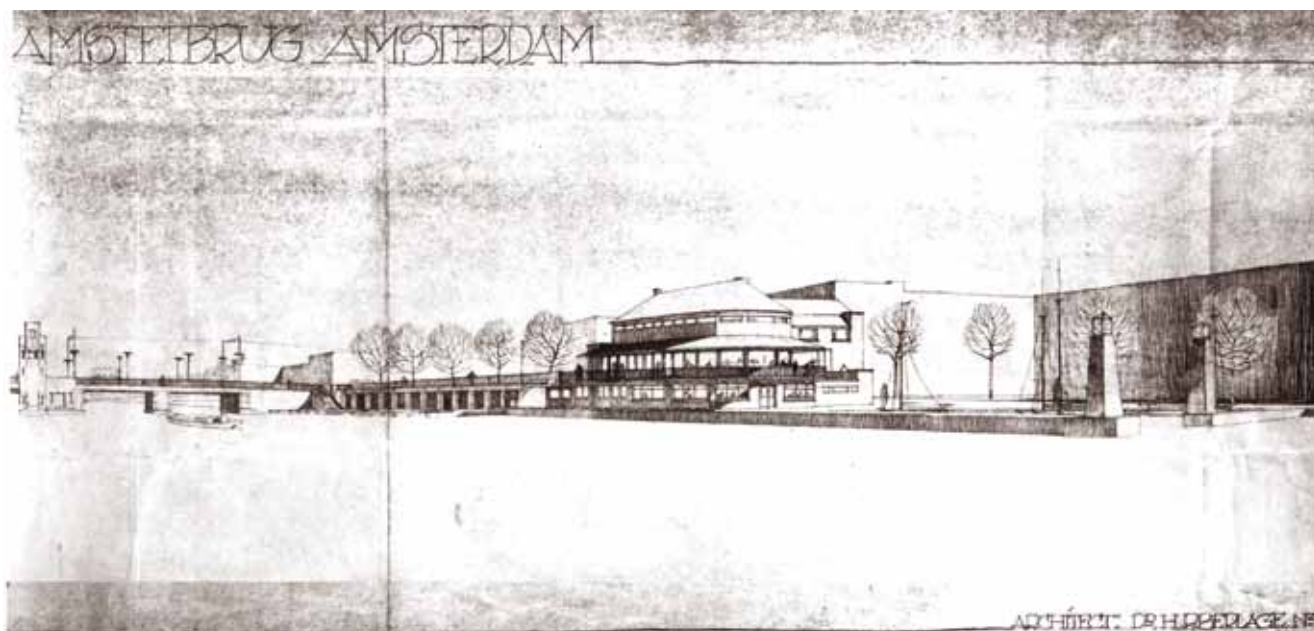
De brug zelf heeft een toren met het aangrenzende brugwachtershuisje als verticaal accent. Aan de kant van het stadscentrum is een beeld aangebracht: de beschermvrouwe van Amsterdam. De drie groene banden aan haar voeten symboliseren de grachtengordel. Het beeld werd door de Delftse fabriek 'De Porceleyne Fles' uitgevoerd naar een ontwerp van Hildo Krop. Deze brug met brugnummer 423 staat bekend als de Berlage-brug en vormt een monumentale toegang tot het eveneens door deze architect ontworpen en van 1917 daterende zogeheten 'Plan Zuid'.

Ongeveer 65 jaar geleden, om precies te zijn op 15 mei 1940, trokken de Duitse bezetters over deze brug de stad binnen en op 10 mei 1945 deden de Canadezen dat om de stad weer te bevrijden.

Literatuur

W. de Boer, P. Evers, Amsterdamse Bruggen 1910-1950, Amsterdam 1995.

G. Vermeer, B. Rebel, J. Jüngen, d'Ailly's historische gids van Amsterdam, 's-Gravenhage 1992.



Ontwerp Berlagebrug met Amstelpaviljoen. (Historisch Topografische Atlas van de Gemeentelijke Archiefdienst Amsterdam.)

BERICHTEN

Plaatsen brug naar stations-eiland Amsterdam CS

De spoordijk naar het Centraal Station in Amsterdam ligt ter plaatse van het centrum op drie eilanden, het Westerdokseiland, het Stations-eiland en het Oosterdokseiland. Deze eilanden worden uiteraard door spoor- en verkeersbruggen met elkaar en het vasteland verbonden. In het kader van de vernieuwingen van het Centraal Station vinden aan de IJzijde van het Stations-eiland ingrijpende veranderingen plaats. Er wordt een onderdoorgang voor autoverkeer en een busstation met overkapping aangelegd. De toeleidende bruggen tussen de drie eilanden langs het IJ worden uitgebreid of vernieuwd. Fietsers en voetgangers worden gescheiden van het overige verkeer en krijgen eigen door het architectenbureau Hans van Heeswijk ontworpen bruggen, die niet alleen functioneel en constructief van elkaar zijn gescheiden, maar zij zijn bovendien verschillend gematerialiseerd. In het maartnummer van 2004 (Jrg. 12 nr. 1) werd een 3D-visualisatie van de bruggen voor langzaam verkeer beschreven. De bruggen voor het autoverkeer zijn van beton, die voor langzaam verkeer van staal. Met name de laatste hebben visueel een belangrijke functie als verbindingsschakel tussen de eilanden. En laten duidelijk zien dat Amsterdam aan het IJ uit een reeks afzonderlijke eilanden bestaat. Deze open boogbruggen maken de gang over het water voor de passanten een duidelijke belevenis. Op donderdag 14 april werd de elders geconstrueerde eerste boogbrug voor langzaam verkeer over de Westertoegang op zijn plaats gehesen. (bron: persbericht Hans van Heeswijk architecten, internet: www.heeswijk.nl)

H.K.



Brug Stationseiland

Binnenkort toch herstel Beijerschebrug

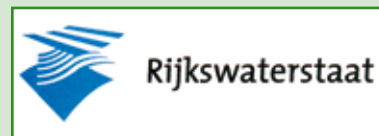
De stichting Beijersch belang heeft met vreugde vastgesteld dat niemand bezwaar heeft gemaakt tegen de bouwvergunning voor het herstel van de twaalf jaar geleden omvergereden hameipoort van de Beijerschebrug. De zwaar beschadigde hameipoort en de balustraden met gedecoreerde gestileerde gietijzeren bladornamenten liggen al jaren op een terrein van de provincie in Bergambacht. Dat het herstel van deze monumentale brug zo lang heeft geduurd kwam hoofdzakelijk door bezwaarschriften van enkele omwonenden, die tot bij de Raad van State hebben getracht het herstel tegen te houden. In 2002 leek de weg naar restauratie vrij toen het hoger beroep van een aantal omwonenden tegen het herstel werd afgewezen door de afdeling bestuursrecht van de Raad van State. Na deze uitspraak stemde het hoogheemraadschap er mee in dat de te herstellen brug een beetje hoger zou worden. Monumentenzorg gaf daarop ruim een jaar geleden ook toestemming om de 'nieuwe' brug breder te maken. Hierop stelde de gemeente Vlist dat er een hele nieuwe bouwvergunning moest worden aangevraagd. De Stichting Beijersch Belang vreesde dat er weer bezwaarschriften zouden volgen, maar gelukkig blijkt dit niet het geval te zijn. Nu alle bureaucratische procedures zijn afgerond, staat niets het herstel van deze bijzondere brug meer in de weg.

H.K.



Brug Stationseiland

RAAD VAN ADVIES



Zouthavenbrug in Amsterdam

In het vorige nummer beschreven wij hoe de Zouthavenbrug in Amsterdam als één geheel op zijn plaats werd gehesen. Omdat deze brug een erg ranke constructie is treden er bij bepaalde belastingen trillingen op, die het comfort negatief beïnvloeden. Omdat het ongemak van de trillingen alleen in de praktijk goed is vast te stellen, heeft het ingenieursbureau Amsterdam geadviseerd eerst praktijkproeven te houden. Op 11 januari werd een 'wandelproof' uitgevoerd. In verschillende formaties liepen medewerkers van IBA en een aantal belangstellende HTS-ers over de brug. Bij gewone normale pas en hardlopen gebeurde er weinig, maar toen er opzettelijk langzaam en in ganzenpas over de brug werd gemarcheerd, kwam de constructie voelbaar in beweging. Bij de zogeheten 'hufferproof', waarbij het wandelteam op een kluitje op de meest gevoelige plaats van de brug ritmisch ging stampen, kwam

de voorspelde trilling voelbaar en zichtbaar op gang. Uit deze praktijkproeven is de conclusie getrokken dat er dempers nodig zijn om hinderlijke trillingen te voorkomen. Aan de hand van de verkregen meetresultaten worden die dempers nu ontwikkeld.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met de ontwerpleider Malcolm Aalstein, tel 020-6501675. (bron: IBACCENT, april 2003) H.K.



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



Collage van foto's van de Tuibrug te Kampen.