

BIJZONDERE BRUGGEN IN HET



Links: Kaartje, positie bruggen in havengebied (bewerkt L.E.J. Zoutendijk)
Midden: Nassaubrug schuin opzij (G.J. Luijendijk)

De ontwikkeling van het Antwerpse havengebied begon vanuit het oude stadscentrum. De Schelde is een getijdenrivier, in open verbinding met de Westerschelde. Het tijverschil bedraagt grofweg 4 tot 6 meter.

Napoleon zocht omstreeks 1805 een beschutte plaats voor zijn schepen om die uit te rusten voor zijn oorlogvoering tegen Engeland. Hij koos voor Antwerpen dat vrij ver van de kust was gelegen en dus minder risicovol dan een Franse haven aan de Noordzeekust. De haven, het Bonapartedok, die hij in 1811 liet bouwen, werd naar hem genoemd. Door het bouwen van een schutsluis werd de haven getijdenvrij gemaakt. Achter deze haven werd een tweede haven gebouwd die in 1813 in gebruik was genomen als "le grand bassin". In 1815 schonk Koning Willem I het aan de stad Antwerpen, de haven werd naar hem genoemd, het Willemdok.

Na een excursie van de NBS aan verschillende bruggen in het Antwerpse havengebied, ontstond de gedachte van een artikel in het 'Bruggenblad'. Dat hing mede samen met het feit dat hier verschillende in Nederland

minder bekende bruggen liggen, die een (her)kennisgeving waard zijn. Dankzij de informatie die wij van het Gemeentelijk Havenbedrijf in de personen van de heren ir. Wim Van Santvoort en ing. Chris Nyssen hebben verkregen, is bijgaand artikel ontstaan.

In het havengebied liggen 25 bruggen: twee ophaalbruggen, elf Straussbruggen, twee Scherzerbruggen, vier draaibruggen en zes basculebruggen.

Enkele daarvan, steeds van een ander type, worden in dit artikel besproken, zoals de Nassaubrug, de Siberiabruggen, de Oosterweelbrug, de Lillobrug en de Berendrechtbrug. (zie kaartje).

Ontwikkeling havengebied

Hoewel de uitbreiding van het havengebied in Antwerpen al vanaf het begin van de twintigste eeuw in gang was gezet, is het na 1945 in een stormachtige ontwikkeling gekomen. Havenuitbreidingen volgden elkaar in rap tempo op en voor de ontsluiting van dat gebied waren bruggen nodig. In totaal zijn het er 25. Een nieuwe sluis is gepland (tweede sluis op de linkeroever, het verlengen

HAVENGEBIED VAN ANTWERPEN

ing. J. Zoutendijk en P. Spits



Rechtsboven: Nassaubrug tijdens het opzetten en vergrendelen (P. Spits) Rechtsonder: Nassaubrug, kabelschijf op draaispil (G.J. Luijendijk)

van het Deurganckdok naar het Waaslandkanaal) en ook daar zullen bruggen gebouwd gaan worden. Antwerpen verwerkt jaarlijks omstreeks 16.000 zeeschepen en 60.000 binnenvaartschepen. Jaarlijks wordt bijna 200 miljoen ton vracht verwerkt.

De Nassaubrug

Deze brug is gelegen over de verbinding tussen het Bonapartedok en het Willemdok in de oude haven van Antwerpen ten noorden van de oude stad op de rechteroever van de Schelde. Het is de oudste brug in het havengebied en is meerdere malen vervangen of gerestaureerd. De eerste brug dateerde uit 1822 en werd toen nog de "IJzeren Brug" genoemd. De "IJzeren Brug" was een handbewogen draaibrug van 17 meter lang, hoogstwaarschijnlijk samengesteld uit smeedijzeren en gietijzeren delen, met een houten rijdek. Deze brug werd op 17 oktober 1822 door koning Willem I op feestelijke wijze ingehuldigd. De "IJzeren Brug" werd in 1867 vervangen door een nieuwe draaibrug die in 1912 weer werd opgevolgd door de derde brug.

Deze laatste, een asymmetrische draaibrug vervaardigd uit staal en in z'n geheel geklonken, heeft dienst gedaan tot ongeveer het eind van de jaren negentig van de vorige eeuw en droeg sinds 1935 de naam "Nassaubrug" (voorheen werden de bruggen met een letter aangeduid).

Nadat de brug, vanwege de slechte toestand waarin zij verkeerde, buiten dienst was gesteld, heeft een tijdelijke vlotbrug voor voetgangers deze functie overgenomen. Het gebied rondom het Bonapartedok en het Willemdok, voornamelijk aan de noordzijde, heeft in de laatste twee decennia een grondige herwaardering ondergaan. Oude loodsen en de havenkranen zijn verdwenen en er is veel kantoor- en woningbouw neergezet. Ook het MAS, Museum aan de Stroom, heeft hier onlangs zijn deuren geopend.

In 2005 is de draaibrug volledig gerestaureerd als een replica van de eerdere brug uit 1912. Aangezien de Nassaubrug een beschermd monument was, moest de nieuwe brug een exacte kopie worden van die vorige brug, waar mogelijk met gebruikmaking van bestaande



Siberiabruggen, ophaalbrug en geopende Straussbrug (J.C. Zoutendijk)

onderdelen en met respect voor de bestaande technieken. De dragende constructie van de brug is vervaardigd en samengesteld uit vlakke platen en hoekprofielen. Dit staalwerk is volledig geklonken, hiervoor zijn meer dan 30.000 klinknagels met hydraulische klinkhamers aangebracht. De dwarsdraagbalken zijn van eikenhout en de rijwegbeplanking is van tropisch hardhout (azobé). Het leuningwerk is vanuit de oorspronkelijke brug behouden gebleven. Het totaalgewicht van de brug is 265 ton.

De lengte van deze brug bedraagt 33,85 meter en de breedte 8,65 meter waarvan 5,20 meter tussen de voetpaden. De doorvaartbreedte is 16 meter. De twee hoofdliggers reiken tot borsthoogte en vormen zo een scheiding tussen de rijweg en de voetpaden. De brug rust op een gietijzeren draaispil met een taats en wordt geleid door vier loopwielen. De Nassaubrug wordt aangedreven door twee staalkabels die in tegengestelde richting om een kabelschijf rond de draaispil zijn gewonden en bevestigd (zie foto kabelschijf op draaispil). Elke kabel wordt via een losse katrol door de plunjerstang van een horizontaal gemonteerde hydraulische cilinder bewogen. Het vergrendel- en opzetwerk wordt met de hand bediend evenals de afsluitbomen.

Ook de brug uit 1912 werd hydraulisch aangedreven, echter hier waren de cilinders gevuld met koud dokwater dat vanuit één centraal punt werd gevoed. In 1975 is men om economische en andere redenen overgegaan op aandrijving met hydraulische olie.

Het bedieningshuis aan de zuidzijde van de brug stamt uit 1902. Vanuit dit gebouwtje werd de brug tot 1974 bediend. Brug en bedieningsgebouwtje zijn beschermde monumenten.

Zoals de brug van oudsher de verbinding was vanuit de stad naar de havens, zo is ook deze nieuwe brug weer een verbinding tussen een nieuwe kantoor- en woonwijk en het oude centrum van de stad Antwerpen.

De Siberiabruggen

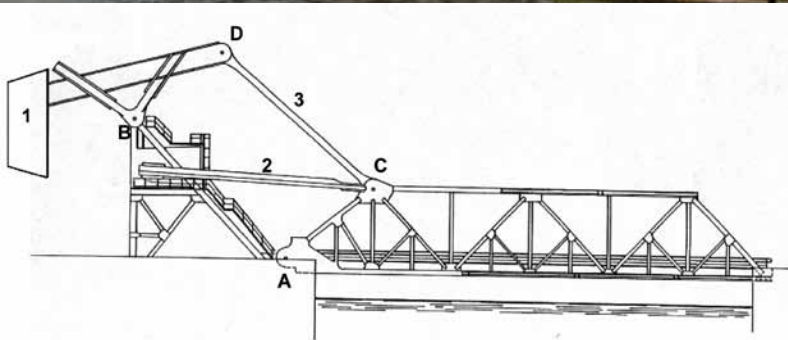
Dit waren twee naast elkaar gelegen identieke geklonken stalen bruggen over de toegang vanuit het Amerikadok tot het Kattendijkdok. In 1938 was men gestart met de bouw van deze bruggen, van het Strauss-type, die de enkele draaibrug uit 1887 vervingen. Deze Straussbruggen, elk met twee rijstroken en een doorvaartwijdte van 21 meter, werden pas in 1945 in gebruik genomen. In 1986 was de noordelijke brug in haar geheel weggehaald om hieraan groot onderhoud uit te voeren. Dit had enkele maanden in beslag genomen. De zuidelijke brug was, in verband met in die tijd minder verkeersaanbod, niet meer teruggeplaatst. In 1994 echter was de verkeerssituatie dusdanig veranderd dat men het nodig achtte om toch weer een tweede brug plaatsen. De oorspronkelijke brug was gesloopt en gezocht werd naar een goedkope vervanger; het werd een stalen ophaalbrug, in België een 'Hollandse brug' geheten.

Opvallend is dat nu al het verkeer over de nieuwe Siberiabrug rijdt en de oude brug, met de klap omhoog, staat te wachten op betere tijden.

Deze nieuwe zuidelijke Siberiabrug is in de eerste helft van 1997 gebouwd en op 12 september 1997 voor het verkeer geopend. Deze moderne ophaalbrug heeft een rijwegbreedte van 7 meter (twee rijstroken) met aan de zuidzijde een fietspad van 2,10 meter. Het val bestaat uit twee hoofdliggers met een orthotrope rijvloerconstructie. Verder is de brug voorzien van twee hameistijlen en twee gescheiden balanspriemen die als een vork om het bovendraaipunt zitten met aan de staart een ballastblok. Het materiaal is voornamelijk gewalst constructiestaal en het geheel is gelast. De fundering van de oorspronkelijke Straussbrug werd aangepast om ook voor de nieuwe ophaalbrug te kunnen dienen. Vanwege het erg massieve karakter ervan, werd beslist deze niet verder uit te breken om in een ondergrondse kelder voor de bewegingswerken te voorzien. In plaats daarvan werden twee gelijkwaardige



Oosterweelbrug (G.J. Luijendijk)
inzet: Schematische weergave Straussbrug (uit
afstudeerwerk van Irwin Bauweraerts)



aandrijfwerken in de hameistijlen geplaatst. Dit bestaat uit een op een frame gemonteerde elektromotor met rem die een reductiekast aandrijft. Vanuit deze reductiekast gaat een verticale aandrijf-as, die cardanisch is gemonteerd, naar een hoger geplaatste tandwielkast. De uitgaande as van deze kast is een rondsels die de tandheugel aandrijft. In een noodsituatie kan met uitzondering van extreem sterke wind de brug op één bewegingswerk draaien.

In het havengebied komen verschillende Straussbruggen voor. Dit type brug werd door de Amerikaanse ingenieur J.B. Strauss uit Chicago ontwikkeld. Het voordeel van deze brug t.o.v. een basculebrug is, dat bij een Straussbrug grote overspanningen mogelijk zijn zonder dat een diepe en dure brugkelder voor het contragewicht (ballastkist) nodig is.

De Straussbrug (zie schematische weergave) is vergelijkbaar met de ophaalbrug waarbij de balans met ballastkist (1) en de machinekamer zich boven het wegdek bevinden. Ook hier draait de brugvloer (het val) om een horizontale as A en de balans om as B. De balans met ballastkist is aan het val bevestigd met een stangenstelsel waarvan de vier draaipunten (A t/m D) op de hoekpunten van een parallellogram moeten liggen. In de machinekamer drijft een elektromotor via de reductiekast en een ronsel de tandheugel (2) aan. Deze heugelstangen bevinden zich aan weerszijden van de machinekamer en zijn gekoppeld aan draaipunt C.

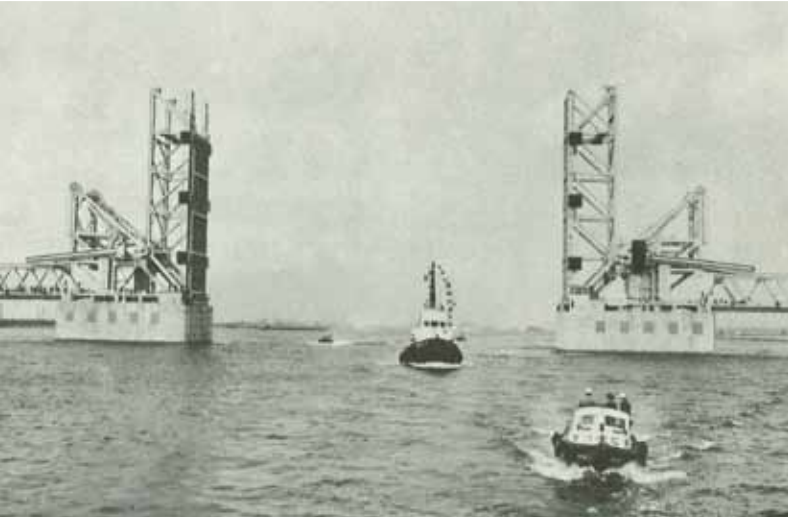
Beide bruggen worden vanuit één centrale post bediend waarbij alle situaties van het landverkeer en het scheepvaartverkeer, alsmede de positie van de brug, inclusief de afsluitbomen en de verkeerslichten, via camera's en monitoren bewaakt kunnen worden.

De Oosterweelbrug

Dit is de oostelijke brug over het verbindingsdok tussen het Albertdok en het Leopolddok. Deze brug heeft twee rijstroken voor het wegverkeer en is tevens voorzien van een dubbelspoor voor goederenvervoer. De Oosterweelbrug, in 1928 in gebruik genomen, is van het type Scherzerbrug. Een Scherzerbrug is in principe een rolbasculebrug en werd in Amerika ontwikkeld door William Scherzer. De eerste grote bruggen van dit type werden ontworpen en gebouwd in Chicago over de Chicago River aan het eind van de negentiende eeuw. Bij een rolbasculebrug wordt de brugvloer (het val) bewogen door het naar achteren rollen (kantelen) van de brug over horizontale rollen door middel van aan één van de uiteinden bevestigde rolkwadranten. Het hooggelegen draaipunt van de brug (middelpunt v/h kwadrant) verplaatst zich horizontaal naar achteren. De brug wordt in evenwicht gehouden door een contragewicht dat aan de achterzijde bovenop het kwadrant is bevestigd. De gehele brug, de vakwerkhoofdliggers en het kwadrant met het contragewicht, bevinden zich boven het maaiveld. Ook hier biedt deze constructie het voordeel dat een grote overspanning gerealiseerd kan worden zonder een diepe brugkelder, waarbij door het naar achteren rollen van de brug de doorvaart ook op grote hoogte volledig vrij is.

In 1989 werd de Oosterweelbrug aangevaren en raakte zwaar beschadigd. Hierna is de brug gerenoveerd waarbij zij niet helemaal in haar oorspronkelijke staat werd teruggebracht. Voorheen maakte de machinekamer deel uit van de brug. Dit was niet praktisch aangezien bij het openen van de brug het gehele machinewerk mee kantelde. Ook de naast de brug gemonteerde tandbanen, waarlangs het machinewerk aan de brug zich bij het openen afwikkelde, werden meerdere malen beschadigd door aanvaringen omdat zij te dicht bij de doorvaart stonden.

In de nieuwe situatie is de machinekamer op een stalen draagconstructie achter de brug op ongeveer twintig meter van de doorvaart opgesteld. (zie foto Scherzerbrug).



boven: Lillobrug geopend, op voorgrond een tanker (P. Spits)
 links: Lillobrug in geopende stand (Havenbedrijf Antwerpen)
 rechts: Lillobrug in rijrichting (P. Spits)

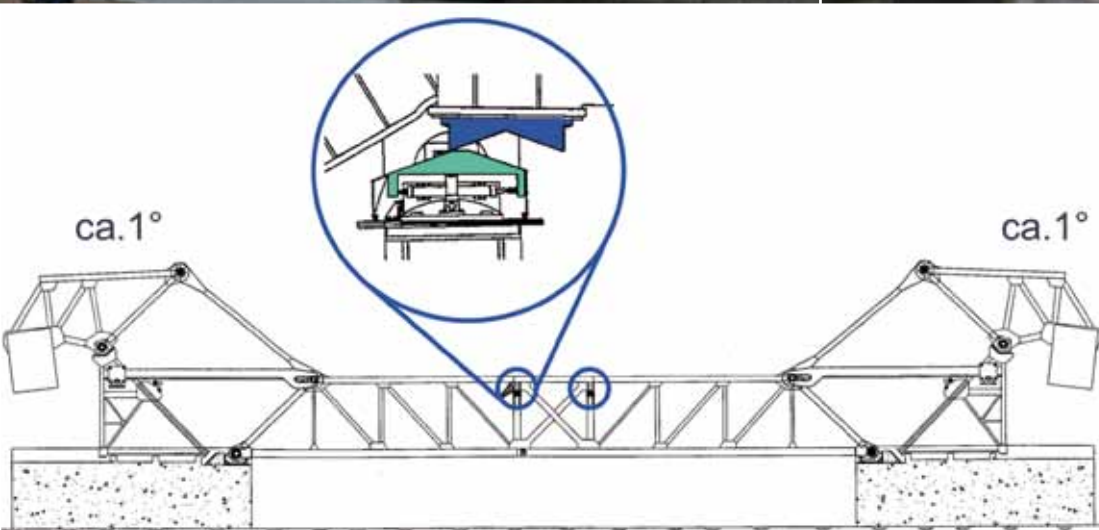
Aan weerszijden van deze machinekamer kunnen de twee tandrondsels, die door het machinewerk binnen de kast worden aangedreven, elk een zware tandheugel aandrijven. Deze tandheugels zijn in het draaipunt van het rolkwadrant aan de brug bevestigd. De brug heeft een lengte van 37,50 meter, is 7,50 meter breed en de doorvaartwijdte bedraagt 35 meter.

Lillobrug

Voor de Tweede Wereldoorlog bestond reeds het plan om ten noorden van het bestaande havencomplex in Antwerpen een grote haven te bouwen, waarop de geplande verbinding tussen de Schelde en de Rijn zou aansluiten. Deze meer dan tien kilometer lange haven is achter de oostelijke Scheldeoever gesitueerd. Dit zijn de kanaaldokken B1, B2 en B3. Gezien de grote lengte van deze dokken was het noodzakelijk om een oeververbinding aan te leggen, zowel voor het wegverkeer als voor het spoorwegverkeer. Dat werd de Lillobrug, op de scheiding van de kanaaldokken B1 en B2. Deze bestaat uit een dubbele Straussbrug met een vrije doorvaartbreedte van 80 meter. Aan beide einden van deze beweegbare brug bevinden zich de vaste stalen bruggen met een vrije doorvaarthoogte van 9,44 meter. Tussen de beide oevers en de vaste stalen bruggen zijn toegangsbruggen van voorgespannen beton gebouwd. De Lillobrug is in den droge gebouwd tussen 1965 en 1967. Op 28 juli 1967 is de brug in gebruik genomen. De hoofdliggers van de twee vaste overspanningen zijn vakwerkliggers en deze zijn samengesteld uit gelaste profielen. De verbindingen

van de diagonalen met de boven- en de onderrand zijn uitgevoerd met bouten met hoge treksterkte. De bruggen zijn aan de bovenzijde voorzien van een windverband. De lengte van zo'n vaste stalen brug bedraagt ca. 130 meter. De totale lengte van de vaste bruggen en de beweegbare brug, inclusief de pijlers, is vierhonderd meter. De brug heeft twee rijstroken voor het wegverkeer met daarin een dubbelspoor voor het spoorwegverkeer.

Bij de dubbele beweegbare brug, van het Strauss-type, bedraagt de afstand tussen de hoofddraaipunten ca. 86 meter. De hoogte van de hoofdliggers bedraagt tien meter. In het midden bevindt zich een opvallende verbindingsconstructie die van de beide brugdelen één constructief geheel maakt. In gesloten stand steunen de twee klappen (brugvallen) onderling op elkaar, zodat ze één brug op twee steunpunten vormen. De twee brugklappen zijn niet identiek voor wat betreft het aantal vakwerkpanelen en de afstand tussen de hoofdliggers, de één is 11,50 meter breed en de ander 9,20 meter. Deze verschillen zijn noodzakelijk opdat de beide einden van de brugdelen op elkaar kunnen steunen (zie schets). De steunpunten die de verbinding tussen de brugdelen mogelijk maken bevinden zich in het voorlaatste dwarsveld van de respectievelijke eindpanelen van het vakwerk. Het ene steunpunt is uitgevoerd als een rol-nokconstructie (nok aan het oostelijk brugdeel en rol aan het westelijk brugdeel). Het andere steunpunt bestaat uit twee samenwerkende oplegadzels, waarvan het onderste vrij instelbaar is (in verband met temperatuurswisselingen en andere verplaatsingen). De aansturing en de eindsnelheden van de elektromotoren zijn zodanig geprogrammeerd dat bij het sluiten van de brug de bruggeinden soepel in elkaar grijpen en de tandheugel de brug in deze eindstand voorspant



om te voorkomen dat de brug gaat klapperen. Ook hier zijn de verbindingen in de staalconstructie uitgevoerd met bouten met hoge treksterkte. Het brugdek van zowel de vaste als van de beweegbare bruggen is samengesteld uit stalen panelen, verstijfd door samengestelde profielen. Op de panelen is een verharding aangebracht van 20 mm. In 1995/96 is de brug gerenoveerd en een jaar lang buiten gebruik geweest.

De brug wordt elektromechanisch aangedreven door twee tandheugels, die op een hooggelegen draaipunt aan de brug zijn bevestigd. Deze heugels worden via reductiekasten en rondsels aangedreven. Zie voor de volledige beschrijving van het type Straussbrug ook de Siberiabrug.

De Berendrechtbrug

De meest recente bruggen zijn de Oudendijkbrug en de Berendrechtbrug. Deze zijn respectievelijk gelegen over het benedenhoofd (rivierzijde) en het bovenhoofd (dokzijde) van de Berendrechtsluis, die vanaf de Schelde toegang geeft tot het Kanaaldok. Dit sluiscomplex, dat op de rechter oever van de Schelde ligt, werd in 1989 in gebruik genomen. De brug en de gelijknamige sluis werden genoemd naar het polderdorp Berendrecht. Beide bruggen zijn basculebruggen met een doorvaartbreedte van 68 meter en een totale bruglengte van 94,30 meter, inclusief de staart met contragewicht die onder de rijvloer ligt. De brug heeft twee rijstroken voor het wegverkeer en is voorzien van een enkelspoor voor het goederenvervoer. De brugconstructie bestaat uit twee vakwerkhoofdliggers verbonden door dwarsdragers die de rijvloer dragen. Aan het einde zijn de hoofdliggers gekoppeld door het contragewicht. De hoofdliggers zijn opgebouwd uit gelaste

linksboven: Geopende Berendrechtbrug (J.C. Zoutendijk)
rechtsboven: Hydraulische aandrijfcilinder van de Berendrechtbrug (J.C. Zoutendijk)

linksonder: Schema samenspel brugeinden. (uit presentatie W. van Santvoort)

rechtsonder: Dhr. Nyssen van het Havenbedrijf, op de achtergrond geopende Berendrechtbrug (P. Spits)

samengestelde profielen waarbij de diagonalen aan de onder- en bovenrand door middel van schetsplaten en voorspanbouten met elkaar zijn verbonden. De rijvloer is voorzien van verstijvingen.

De brug wordt elektrohydraulisch aangedreven door twee zware cilinders die direct vóór het hoofd draaipunt onder de hoofdliggers zijn geplaatst (foto). Het onderbevestigingspunt van deze cilinders is cardanisch in de fundatiestoel opgehangen.

De Berendrechtsluis met de Berendrechtbrug en de Oudendijkbrug en ook de Zandvlietluis met de Zandvlietbrug en de Frederik-Hendrikbrug worden vanuit één centrale post bewaakt en bediend.

In dit artikel hebben we enkele bijzondere Antwerpse bruggen nader toegelicht.

De heren ir. Van Santvoort en ing. Nyssen hebben inzicht gegeven in het functioneren van het havengebied en het belang van de vele bruggen daarin. De besproken bruggen konden we dankzij hun medewerking bezoeken.

- Informatie verkregen van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen.
- Geraadpleegde literatuur: J. Oosterhoff, 'Bruggen in Nederland 1800 – 1945, deel 3.