

Technische Haalbaarheidsstudie

Langzaam verkeersverbinding over Merwedekanaal ter hoogte van
Heycopplantsoen

26 september 2016

Kenmerk

Versie 0.5

Definitief

Colofon

uitgave

Stadsingenieurs
Stadsbedrijven
Gemeente Utrecht
030 – 286 00 00

in opdracht van

Ruimtelijke Economische Ontwikkeling
Gemeente Utrecht

informatie

D. Davids Blumink / Carla Mesman

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Locatie	4
1.2	Dwarsprofiel brug	6
1.2.1	Constructie opbouw dek	7
1.3	Kabels en leidingen	7
2	Programma van eisen	8
3	Brug varianten	10
3.1	Vaste brug of beweegbare brug?	10
3.2	Hefbrug	10
3.3	Basculebrug	12
3.4	Ophaalbrug	12
3.5	Staartbrug	14
3.6	Draaibrug	14
3.7	Materialisering	15
4	Beoordeling varianten en conclusie	16
5	Vervolg	17
	Bijlage I – Tekening	18

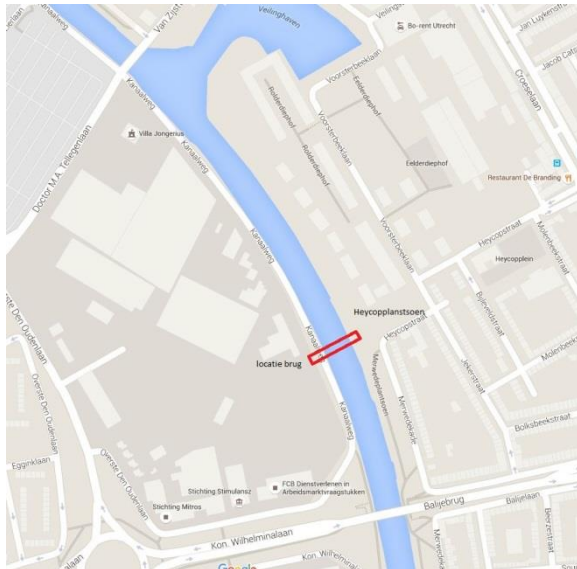
1 Inleiding

Door de toekomstige herontwikkeling van het voormalige Defensierrein is het de ambitie om een verbinding voor langzaam verkeer met de Dichterswijk ten oosten van het Merwedekanaal te maken. Om bewoners van de stad en toekomstige bewoners op het voormalige Defensierrein te motiveren om de auto te laten staan en te kiezen voor gebruik van fiets en voet wordt ingezet op een veilig en comfortabel fiets- en voetnetwerk. Een nieuwe brug tussen de nieuwe wijk en Dichterswijk maakt fiets- en loopafstanden naar bijvoorbeeld allerlei (dagelijkse) voorzieningen (zoals school, kinderdagverblijf en supermarkt) korter maar zeker ook veiliger en aantrekkelijker. Daarnaast kan vanuit Parkhaven/Dichterswijk (en het hier te ontwikkelen Ringpark) via deze brug een directe verbinding worden gemaakt met het (toekomstig) rondje stadseiland, een recreatieve zone langs het Merwedekanaal en Amsterdam Rijnkanaal. Deze ambitie is opgenomen in het Stedenbouwkundig Programma van Eisen (SPvE) voor de Herontwikkeling van het voormalige Defensierrein. Bij vaststelling van het SPvE door de gemeenteraad (7 juli 2016) is besloten dat voor de brug nog een separaat besluitvormingstraject doorlopen wordt. In het SPvE is enkel de ambitie vastgelegd.

Voorsortierend op een dergelijke langzaam verkeersverbinding is gekeken naar de technische haalbaarheid en mogelijke oplossingen. In dit document zijn de technische eisen en wensen van de verschillende stakeholders verzameld en zijn een aantal varianten technisch uitgewerkt op schetsontwerpniveau. Deze rapportage betreft nadrukkelijk geen maatschappelijke haalbaarheidsstudie. Aspecten als privacy, overlast, uitzicht zijn dan ook nog niet meegenomen in deze studie.

1.1 Locatie

De voorgestelde ligging van de brug ligt ter hoogte van het Heycopplantsoen (oostzijde Merwedekanaal) en de hulpwarmtecentrale van Eneco (westzijde kanaal), zie ook figuur 1.



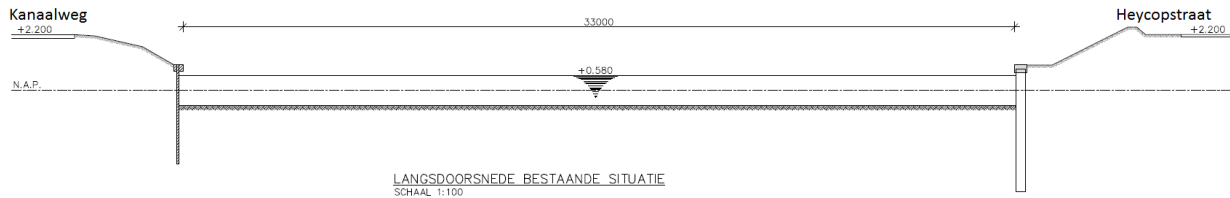
Figuur 1 – locatie (bron Google maps)

De oostzijde is al bebouwd en daar liggen een aantal woonboten aan de kade. De westzijde is een gebied in transformatie. Aan de zijde van de Kanaalweg is een berm aanwezig tussen de Kanaalweg en het kanaal. De berm is ca. 4m breed.

Het kanaal is ter plaatse van de onderzoekslocatie ca. 33m breed tussen de kades.



Figuur 2 – locatie tpv Kanaalweg (bron Google maps streetview)



Figuur 3 – dwarsdoorsnede Merwedekanaal huidige situatie

1.2 Dwarsprofiel brug

Er zijn twee varianten onderzocht:

- 1) Een smalle brug voor voetgangers waarbij fietsen in de hand kunnen worden meegenomen. Het beeld wat daarbij hoort is vergelijkbaar met de Martinusbrug die over de stadsbuitengracht ligt (zie figuur 4). De netto breedte van deze brug is ca. 2,5 meter, er is geen scheiding tussen fietsers en voetgangers.



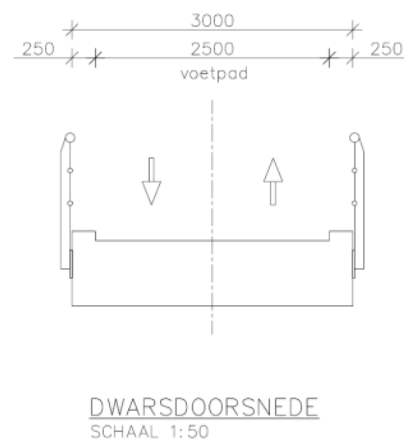
Figuur 4 Martinusbrug

- 2) Een brede variant van ca. 6m die die ook gebruikt kan worden door fietsers zonder dat ze af hoeven te stappen. De fietsers en voetgangers kunnen gescheiden worden door markering op de brug aan te brengen, maar kan ook als "shared space" ingericht worden. Het ruimtebeslag van een brede brug heeft vooral consequenties voor de aanlanding en bewegingswerk. De hellingbanen worden dan ook breder uitgevoerd. Uitgangspunt is om de hellingbanen bij de 6m brede brug maar 4m breed uit te voeren. Naast meer ruimte zijn ook de investeringskosten hoger bij een brede brug. Onze inschatting is dat een brug van 6 meter breed minimaal 30% duurder uitvalt dan de 2,5 meter variant. De kosten voor beide varianten zijn in hoofdstuk 4 opgenomen (tabel).

Aan de Kanaalwegzijde is in beide varianten 1 hellingbaan vervangen door een trap omdat de hellingbaan anders boven het huidige leidingtracé van de hulp warmte centrale komt te liggen. Uitgangspunt is dat de trap uitgevoerd wordt met fietsgoot zodat fietsen aan de hand meegenomen kunnen worden.

1.2.1 Constructie opbouw dek

De constructie dikte van het dek is bepaald op 800 mm, dat is ca. 1/20 van de maximale overspanning. De afwerking op het dek bestaat normaal gesproken uit een dunne slijtlaag die ingestrooid is met gebroken steenslag. Het dwarsprofiel van de (smalle) nieuwe brug is te vinden in figuur 5.



Figuur 5 – dwarsprofiel nieuwe brug

Alle constructie-onderdelen die in de waterlijn worden gebouwd moeten beschermd worden tegen aanvaren.

1.3 Kabels en leidingen

Ter hoogte van de voorgestelde locatie aan de Kanaalweg ligt een hulpwarmtecentrale. Vanuit de centrale loopt een leidingtracé onder het kanaal door. Het leidingtracé is aangegeven op tekening. Met definitieve locatie van de brug zal hiermee rekening moeten worden gehouden. Niet bouwen ter plaatse van het leidingtracé is de eis.

Eneco heeft ook een nieuw leidingtracé onder het Merwedekanaal gepland (zie op tekening in Bijlage 1). Er vindt nadrukkelijk nog afstemming plaats met Eneco om de plannen voor het nieuwe leiding tracé en de eventuele brug op elkaar af te stemmen.

2 Programma van eisen

In de voorbereiding zijn de technische eisen verzameld van de verschillende stakeholders. De eisen zijn grofweg in te delen in: 1) eisen kanaal en 2) eisen openbare inrichting van de brug. Vanuit het kanaal bezien is het belangrijk dat alle gebruikers de brug zonder problemen kunnen passeren. Vanuit de openbare inrichting bezien moet de nieuwe brug vooral toegang bieden aan fietsers en voetgangers waarbij ook rekening is gehouden met toegang voor mindervaliden (Agenda22). De functionele eisen zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Functie	ID	eis tekst
Verbinden	1	De brug dient het Heycopplantsoen te verbinden met de Kanaalweg en vice versa.
	2	De brug dient een directe en comfortabele aansluiting op de (fiets)padenstructuur van het Defensierrein te krijgen.
Overbruggen	3	De brug dient het Merwedekanaal te overbruggen.
Passeren	4	De brug dient toegankelijk te zijn voor langzaam verkeer (fiets en voet). Het wordt onaantrekkelijk gemaakt voor brommers/snorfietsen om over de brug te rijden. De brug dient een minimale breedte te hebben van 2,5 meter.
	5	De brug dient toegankelijk te zijn voor minder validen, zoals een maximaal hellingspercentage van 5% (Agenda 22).
	6	De brug dient de vloot in de Veilinghaven ongehinderd doorgang te verlenen over het kanaal, minimale doorvaartbreedte is 13 meter. De doorvaarthoogte in open toestand dient minimaal te voldoen aan hoogte bestaande Liesboschbrug (> 5,850m). Een conform de opgave van de VVE Veilinghaven.
	7	De brug dient roeiers in het kanaal de mogelijkheid te bieden om elkaar ongehinderd te passeren. Minimale doorvaartbreedte bruggen is: > 8 meter (conform eisen KNRB); optimaal is 2x12,5 meter (= wens Utrechtse roeiverenigingen). De doorvaarthoogte in gesloten toestand dient minimaal gelijk te zijn als Mandelabrug (=1,600m te zijn / ok dek dus NAP+2,180). Er zijn geen landelijk vastgestelde eisen (KNRB) mbt de vrije doorvaart ruimte voor roeiers voor een brug. De Utrechtse roeiverenigingen hebben aangegeven circa 30/40 meter vrije doorvaart nodig te hebben. Op basis van de technische haalbaarheidsstudie is er een vrije doorvaart ruimte van circa 18 meter beschikbaar.
	8	De brug dient beschermd te worden tegen aanvaring.
Dragen	9	De brug dient alle belastingen conform eurocodes op te nemen en af te dragen naar de ondergrond.

Inpassing omgeving	10	Het Heijcopplantsoen dient te worden gehandhaafd.
	11	De ligplaatsen van de woonboten dienen te worden gehandhaafd.
	12	Bij overbouwen van de leiding tracés stadsverwarming wordt rekening gehouden met de eisen vanuit Eneco.
Overig	14	De brug dient uitgevoerd te worden conform bouwbesluit, handboek Openbare Ruimte (HOR), CROW en ASVV 2012.
	15	Eventuele trappen dienen voorzien te worden van een fietsgoot.

Tabel 1 – Eisen

Uit een eerste globale studie blijkt dat het mogelijk is om de brug in te passen, rekening houdend met bovenstaande eisen en uitgangspunten. Alleen de vrije doorvaart-wens van de Utrechtse roeiers wordt niet gehaald.

De belangrijkste stakeholders voor dit project zijn (niet in volgorde van belangrijkheid):

- Rijkswaterstaat • eigenaar/beheerder van het kanaal en eigenaar Kanaalweg
- Roeivereniging(en) • gebruikers van het kanaal
- Schepen Veilinghaven • gebruikers van het kanaal
- Gemeente Utrecht • beheerder openbare ruimte
- Hulpwarmtecentrale aan de Kanaalweg
- Bewoners Heycopplantsoen en omgeving – woonbootbewoners – nieuwe bewoners Defensierrein
- Netwerkbeheerders kabels en leidingen

3 Brug varianten

3.1 Vaste brug of beweegbare brug?

De nieuwe brug moet voldoen aan de eis van vrije doorvaart van minimaal 6 meter boven het waterniveau. Uitgangspunt is dat deze brug ook toegankelijk wordt voor mindervaliden en rolstoelgebruikers. Dan moeten hoogteverschillen uitgevoerd worden in hellingen. Als we met dit gegeven een vaste brug willen realiseren dan moeten we minimaal een hoogte overbruggen van ca. 5,5 meter ten op zichte van het huidige maaiveldniveau middels geschakelde hellingbanen met rustplateaus. De hellingbanen dienen dan een lengte tussen de 100 en 150 meter te hebben. Gezien de beschikbare ruimte is dat onrealistisch en zal er verder niet worden gekeken naar deze optie. Dan blijft de optie beweegbare brug nog over.

De beweegbare bruggen kunnen we verdelen in een aantal verschillende typen te weten:

- Hefbrug
- Bascule brug
- Ophaalbrug
- Staartbrug (hybride vorm tussen ophaal en basculebrug)
- Draaibrug

Uitgangspunt is om het beweegbare deel zo klein mogelijk te houden omdat dit het kostbaarste deel van de brug is. Hoe kleiner en hoe lichter het beweegbare deel en hoe lichter het bewegingswerk, hoe kleiner de slijtage zal zijn. Beweegbare bruggen bestaan dan ook vaak uit één of meerdere delen vaste brug en één deel beweegbaar. Dit betekent automatisch meer hinder voor de scheepvaart omdat er in het water een obstakel in de vorm van kelder en/of tussensteunpunt gebouwd wordt.

In de volgende hoofdstukken worden de verschillende varianten beschreven.

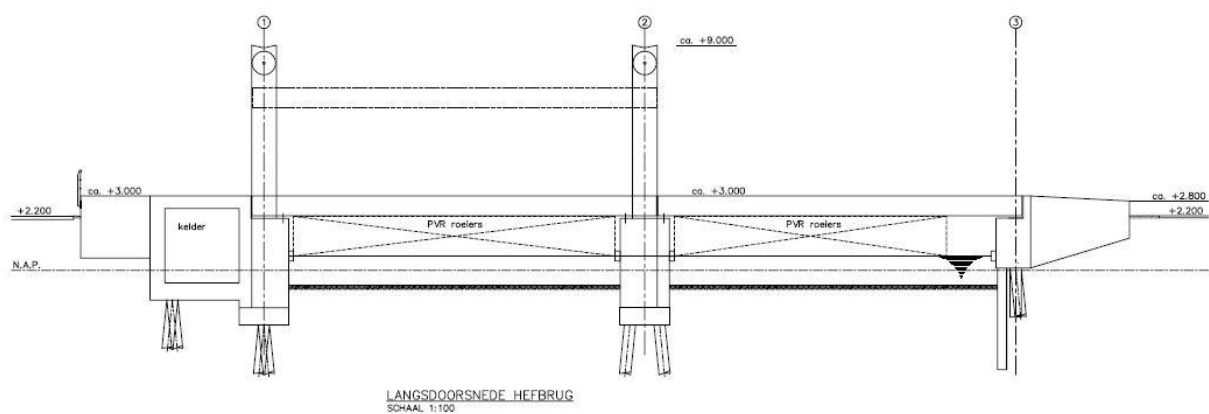
3.2 Hefbrug

De hefbrug kenmerkt zich door 4 heftorens waartussen het beweegbare dek van de brug wordt gehesen. Staalkabels over katrollen met ballastgewicht (lift principe) aangedreven door een motor brengen het dek in beweging. Het grootste nadeel van dit soort bruggen is dat er altijd een limiet is voor de doorvaarthoogte en dat de heftorens vaak een forse afmeting hebben. De brug is daardoor volop aanwezig in het landschap. Het dek moet minimaal 4,4 meter opgetild worden om te voldoen aan de doorvaarthoogte eis van 6 meter. De heftorens met de katrollen steken daar nog bovenuit. De inschatting is dat de torens een hoogte zullen krijgen van een kleine 7 meter boven het wegdek.

De naastgelegen Nelson Mandelabrug is een voorbeeld van een hefbrug.



Figuur 6 – voorbeeld hefbrug (Nelson Mandela brug Utrecht)



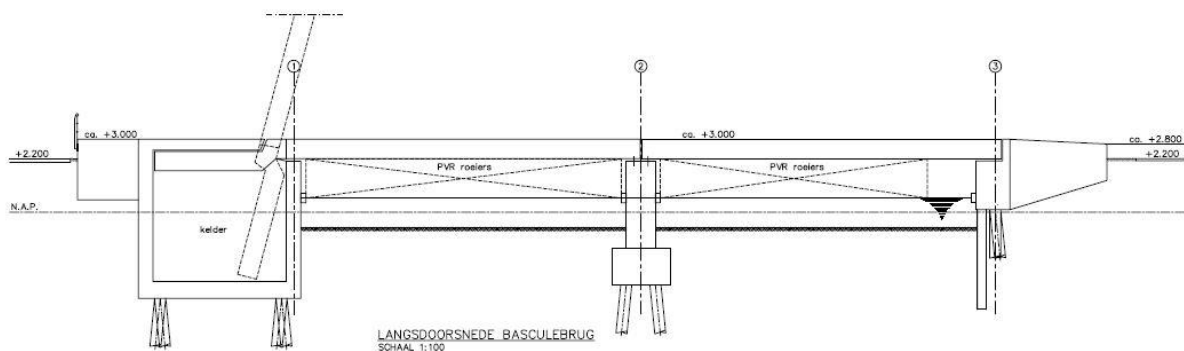
Figuur 7 – langsdooersnede hefbrug variant

3.3 Basculebrug

De bascule brug is een brug die zeer veel is toegepast in Utrecht. Het contragewicht of ballast beweegt achter de brug in een afgesloten ruimte, de bascule kelder. De lengte van de ballastarm verhoudt zich tot ca. 1/3 van het beweegbare dek. Het dek zal ca. 15 meter lang zijn, dus de ballastarm ca. 5 meter. Dat betekent dat een grote bascule kelder nodig is, zowel in lengte als in hoogte.

Omdat alle bewegingen in de grond/kelder plaatsvinden steekt er niets boven het brugdek uit, dat geeft een rustig beeld. Omdat de kelder fors is en de ruimte beperkt in de berm tussen het kanaal en de bestaande weg die langs het kanaal loopt is als uitgangspunt genomen de kelder voor een deel in het kanaal te bouwen, eea conform de naast gelegen bruggen.

De principe langsdoorsnede van bascule brug variant is weergegeven in figuur 8



Figuur 8 – langsdoorsnede bascule brug variant

3.4 Ophaalbrug

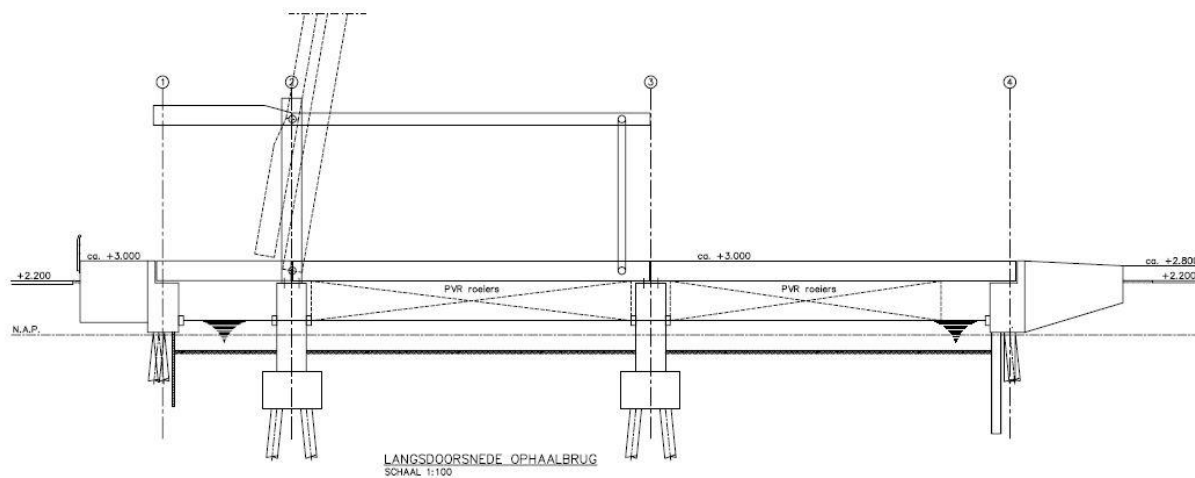
De ophaalbrug lijkt in veel opzichten op een bascule brug maar in dit geval zit het contragewicht boven de grond. Dat is ook gelijk het grote voordeel van deze brug. Als nadeel kan genoemd worden dat de doorrijhoogte op de brug beperkt is door de hameipoort, maar in het geval van langzaamverkeer kunnen we dit nauwelijks als nadeel aanmerken. Het verkeer zal nooit zo hoog worden als de hameipoort. De hameistijlen en balanspriem zijn wel prominent aanwezig in het landschap, maar ook hier zijn fraaie door architecten vormgeven voorbeelden te vinden. De principe langsdoorsnede van de ophaalbrug variant is weergegeven in figuur 11.



Figuur 10 – voorbeeld traditionele ophaalbrug (bron google)



Figuur 9 – voorbeeld architectonische ophaalbrug (Ibis brug Rotterdam)



Figuur 11 – langsdoorsnede ophaalbrug variant

3.5 Staartbrug

Tussen Bascule brug en ophaalbrug bestaat nog een hybride vorm, namelijk de staartbrug. Bij de staartbrug is de ballast verdeeld over de 2 armen en hoog achter het dek. Er is geen kelder nodig en hoogte beperking op de brug is ook geen issue meer. Door de “staart” is de aanwezigheid in het landschap ook wat minder aanwezig dan ophaalbrug. Alhoewel de staartbruggen zich uitstekend lenen voor een architectonisch ontwerp, zie ook voorbeeld Kloosterbrug in Assen (figuur 12).



Figuur 12 – Kloosterbrug Assen door RHDHV (bron Google)

3.6 Draaibrug

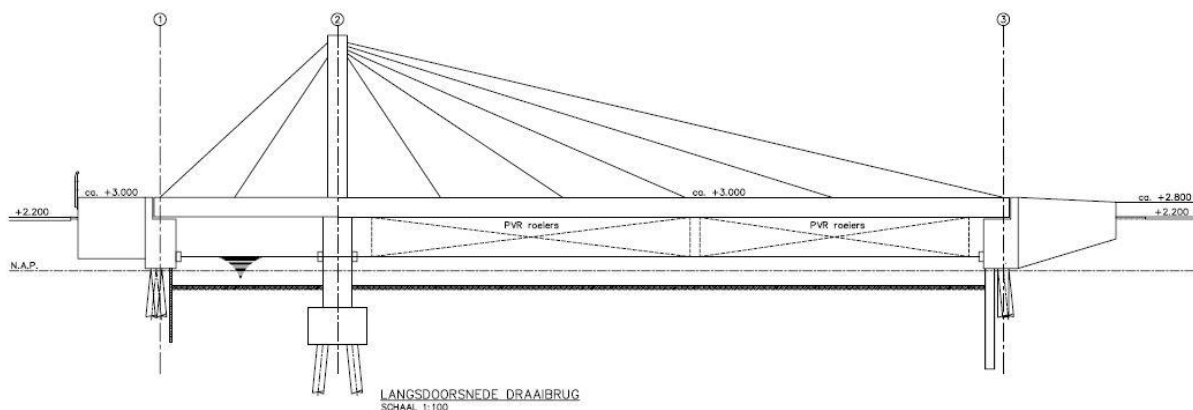
Een bijzondere en niet meer zo vaak toegepast type is de draaibrug. De brug heeft 1 draaipunt en meestal 2 gelijke armen. Bij ongelijke armen wordt er ballast toegepast om evenwicht te krijgen. Door een wisselend statische systeem is de brug in gebruikstoestand een ligger op 3 steunpunten en in open toestand een puntvormige ondersteuning. Hierdoor zal het materiaalgebruik niet economisch ingezet worden. Een nieuw ontworpen type draaibrug die bijna alle nadelen van een traditionele draaibrug wegneemt en een combinatie is van een tui- en draaibrug is een draaibrug met pyloon. In Rijswijk staat zo'n draaibrug met pyloon (zie figuur 13) die qua afmetingen en omgeving sterk doet denken aan deze onderzoekslocatie.



Figuur 13 – brug de oversteek in Rijswijk (bron website IPV Delft)

Deze vorm van draaibrug is wel interessant. Het is niet alleen innovatief, ook zal de brug een eyecatcher zijn, maar er hangt wel een prijskaartje aan.

De principe langsdoorsnede van draaibrug met pyloon variant is weergegeven in figuur 14.



Figuur 14 – langsdoorsnede draaibrug met pyloon variant

3.7 Materialisering

Het beweegbare deel van de brug kan uitgevoerd worden in staal of in hybride vorm (staal in combinatie met vezel versterkte kunststof (VVK)). Door toepassing van lichtgewicht dek is er een lichter bewegingswerk nodig en neemt de slijtage af. Lichtgewicht constructies werken helemaal door tot in de fundering en is zeker een aandachtspunt voor de volgende fase. De landhoofden en tussensteunpunten worden traditioneel in beton uitgevoerd en er is eigenlijk geen goed alternatief.

4 Beoordeling varianten en conclusie

De verschillende varianten zijn beoordeeld op een aantal technische en financiële aspecten. De varianten kunnen scoren op de volgende gebieden:

- Aantal steunpunten in het water → hoe minder hoe beter
- Aanwezigheid kelder → geen kelder scoort beter
- Hinder vaarweg → hoe kleiner de steunpunten in het water hoe beter
- Efficiënt materiaalgebruik val*
- Kosten → hoe lager de investeringskosten hoe beter

*val: met het val wordt bedoeld het beweegbare deel van de brug

variant	tussensteunpunt in water	kelder	hinder vaarweg	efficiënt materiaalgebruik val	2,5m brug		6m brug	
						investeringskosten voetgangersbrug 2,5m [miljoen EURO]		investeringskosten fietsbare 6m brug [miljoen EURO]
Bascule brug	2x	ja	-	+		2,8		4,2
Hefbrug	2x	ja	-	+		3		4,4
Ophaalbrug	2x	nee	-	+		3,2		4,8
draaibrug met pyloon	1x	nee	++	+		6,0**		9,5**
staartbrug	2x	nee	-	+		3,2		4,8
draaibrug traditioneel	1x / 2x	nee	-	-		niet bekeken		niet bekeken

** Inschatting kosten n.a.v. gerealiseerde draaibrug met pyloon in Rijswijk

Uit deze beoordeling komen de draaibrug met pyloon en ophaalbrug en staartbrug het meest positief uit de beoordeling. Op basis van kosten komt de ophaalbrug of staartbrug meer in beeld terwijl de draaibrug met pyloon een bijzondere brug is en een eyecatcher kan zijn voor de omgeving, maar wel bijna 2x zo duur is.

5 Vervolg

Zoals in de inleiding reeds toegelicht betreft dit een eerste technische verkenning ter onderbouwing van de ambitie van de brug die is vastgelegd in het Stedenbouwkundig Programma van Eisen voor de Herontwikkeling van het voormalige Defensieterrein.

In dit document zijn de technische eisen en wensen van de verschillende stakeholders verzameld en zijn een aantal varianten technisch uitgewerkt op schetsontwerpniveau.

Deze rapportage betreft nadrukkelijk geen maatschappelijke haalbaarheidsstudie.

Aspecten als privacy, overlast, uitzicht worden in een volgende fase meegenomen en nader uitgewerkt en gedetailleerd.

De nadere uitwerking zal in overleg met omwonenden en andere stakeholders worden gemaakt en zal gebruikt worden ten behoeve van de besluitvorming over de realisatie van de brug. De besluitvorming over de brug vindt separaat plaats en niet als onderdeel van de toekomstige stadswijk.

Bijlage I – Tekening

