

OO2804

STUDIEOPDRACHT VOOR DE BOUW VAN EEN FIETS- EN VOETGANGERSBRUG OVER DE WATERSPORTBAAN GENT

"Would you tell me, please, which way I ought to go from here?"

"That depends a good deal on where you want to get to."

"I don't much care where –"

"Then it doesn't matter which way you go."

'Alice in Wonderland', Lewis Carroll.

Net als Alice's vraag aan het konijn waar naartoe belichten we in deze bundel het bijzonder vraagstuk van de brug over de Watersportbaan door eerst de genius loci te ontrafelen. Na onze interpretatie van de ontwerpogave en na analyse van de overspanning komen we tot de som van alle voorgenoemde elementen: het ontwerp van de brug. Dit document wordt gelardeerd met tekeningen, prenten en diagrammen om de tekst te verduidelijken.

ANALYSE STAD

GESCHIEDENIS LOCATIE + HUIDIGE TOESTAND

VROEGERE TOESTAND:

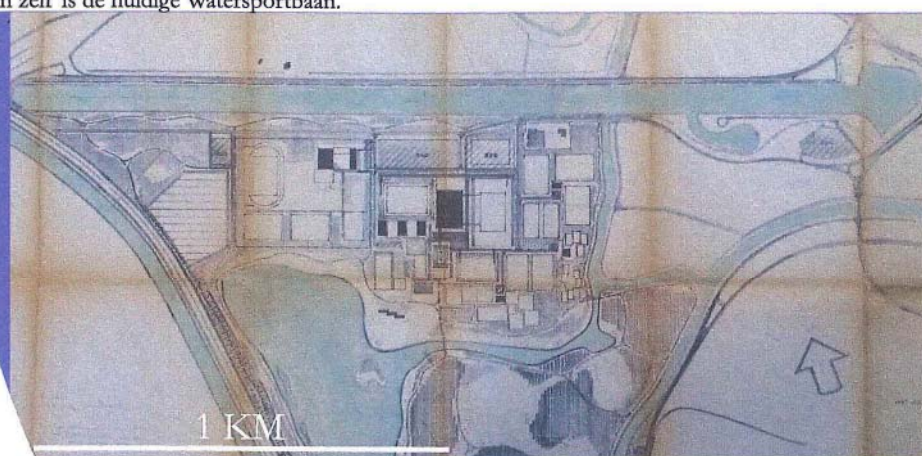
De Leie en de Schelde ontmoeten elkaar in de kuip van Gent.

De Leie komt van het zuiden, draait om de Blandijnberg heen en mondt uit in de Schelde die noordwaarts wegvloeit. Het geografisch hoogteverschil is de voornaamste reden waarom Gent atypisch en asymmetrisch gegroeid is, en niet centrisc en symmetrisch zoals bijvoorbeeld Brugge of Leuven. Lang voor Gent ontstond, sletten de meanders van de rivier dus al een deel rond het stadscentrum uit. De stad Gent ontwikkelde zich voornamelijk noord-zuid: door de brede meersen kon de stad in het noorden verdedigd worden door een sluisennetwerk dat het land indien nodig (z) onder water kon zetten en in het zuiden was er de citadel, die het strategische hoogtevoordeel had. De watersportbaan ligt in het alluvium van de Leie, de vroegere Neermeersen.

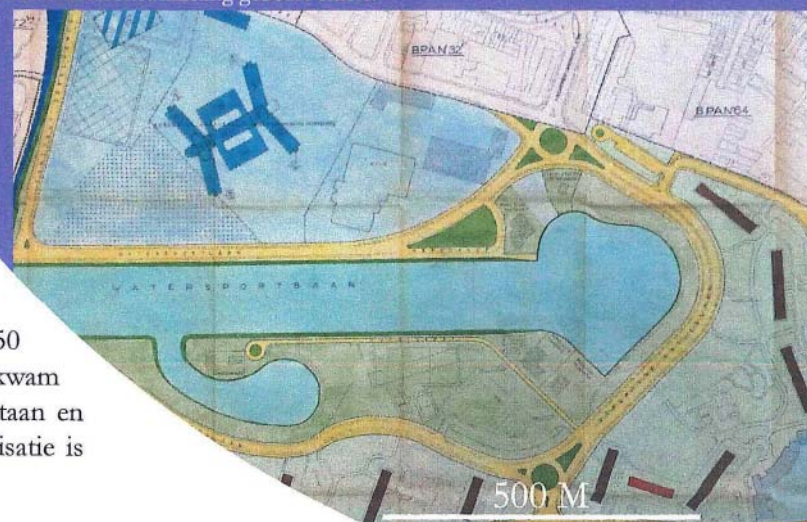
In de negentiende eeuw werd de natuurlijke verdieping gebruikt om afval te storten. Onder andere werden de slakken ('zenders' in het Gents) van de Gasfabriek aan de Gasmeterlaan er gedumpt. Omdat het water van de Leie niet snel genoeg kon afgevoerd worden, bleef het een niemandsland dat elke winter onder water kwam te staan. Het traag uitschuren en afzetten van sediment en de afvalberg verklaart de slechte draagkrachtige grond. Met de bouw van de ringvaart in 1950 werd een voldoende grote waterbuffer gecreëerd en kwam een groot stuk land tussen Drongen en Gent droog te staan en dus voor het eerst vrij voor ontwikkeling. De eerste realisatie is



Op deze archief foto uit WO I zoeken mensen naar nog bruikbare restanten cokes als brandstof in de vuilnisbelt. Het lage witte gebouw in het midden is de blekerij op de huidige hoek Dosscheweg en Dumontlaan. De schouw links is UCO Rooigem en de 4 schouwen rechts de Vlasfabriek Nieuwe Wandeling. Het terrein zelf is de huidige Watersportbaan.



plan Stad Gent, 1968, waarbij er enkel een volgp pad is aan de zuidzijde van de Watersportbaan. De verkeersontwikkeling gebeurt elders.



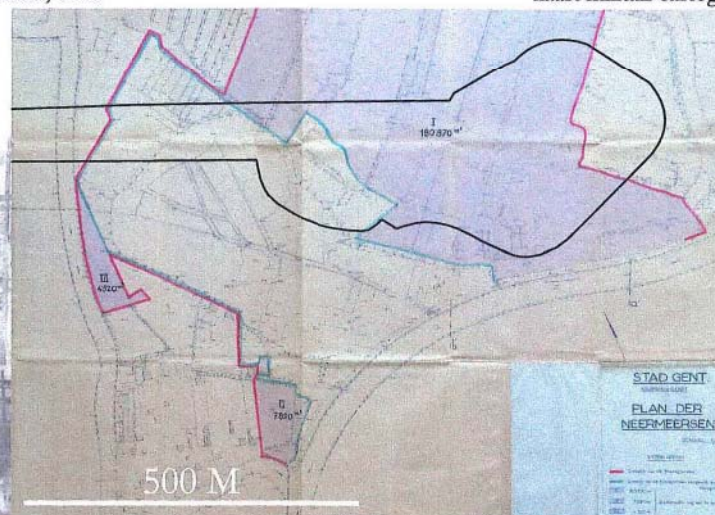
plannen Stad Gent, jaren '70



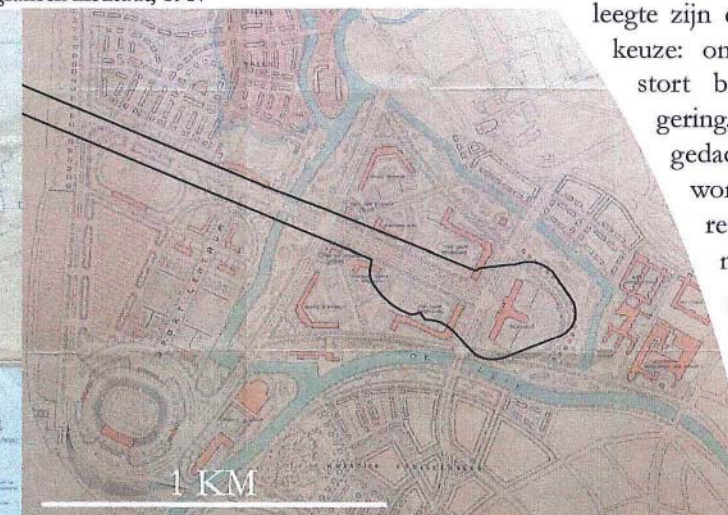
kaart cartografisch instituut, 1910



kaart militair cartografisch instituut, 1917



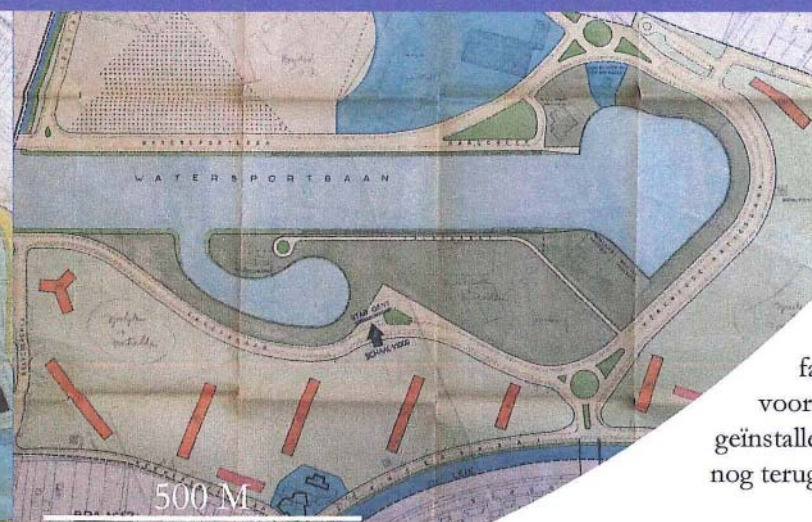
opmetingsplan stad Gent, 1949. De oppervlakte is een stort, vandaar de eigenaardige wege structuur, voor de aanvoer van afval.



Stad Gent, 1950. Het (postmodernistische) stedenbouwkundig voorstel met halve cirkel en 'Parijs' as legt de basis voor de kop en de richting van de Watersportbaan.



kaart ministerie van openbare werken, jaren '70



de wijk Malem, een verzameling vrijstaande woningen, cfr. de kleine landeigenaren. Verschillende plannen worden voorgesteld en na de politieke wissel hakt schepen Georges Nachez in 1953 de knoop door: Gent organiseert de internationale roeiwedstrijd van 1955 en legt daarom een 2,3 kilometer lange roeibaan aan. Wegens de grootte en de leegte zijn de Neermeersen een geschikte keuze: omdat het gemeenteground met stort betreft zijn de onteigeningen gering. De modernistische CIAM gedachte overheerst en de plannen worden veranderd in gestapelde residenties in het groen. De naoorlogse woningnood wordt georganiseerd opgevangen door collectieve infrastructuur van hoge stedelijke densiteit. In het geval van de Watersportbaan is de nabijheid van het stadscentrum een groot pluspunt zodat de verwevenheid met andere stadsfuncties intens is. De wijk kan in de zestiger en zeventiger jaren een goed geslaagd modernistisch project genoemd worden.

Vooraleer we naar de huidige toestand overgaan, is het toch interessant om het initiële plan van de Watersportbaan nader te bekijken. Net zoals destijds het St.Pieters station in een lege vlakte komt te liggen, wordt de Watersportbaan vanaf de tekenplank ontworpen. In het eerste plan (1968) van functies is er geen Zuiderlaan aanwezig, enkel een Noorderlaan. Het Drongense landschap reikt tot aan de zuidelijke oever van de Watersportbaan. De ontsluiting gebeurt elders, niet rond de Watersportbaan. Doorheen de tijd is de volgweg, aangelegd om de roeiers met de fiets te volgen, uitgegroeid tot een lange rechte baan met grote parkings langs de oever, maar dat was dus niet de bedoeling. Ook zijn faciliteiten van de Watersportbaan, bijvoorbeeld tribunes, voornamelijk wegens geldgebrek, niet of in verkleinde vorm geïnstalleerd. Later in de tekst komen we op deze ontwerpgegevens nog terug.

HUIDIGE TOESTAND:

De [R40], de ringbaan rond Gent markeert het stadscentrum van Gent en volgt in het westen en het zuiden min of meer de voetafdruk van de oude stadsomwalling. De tweede ring rond Gent, de R4, is enkele kilometers groter in diameter en, alhoewel nog niet volledig omsloten, verbindt deze stadsader zowel de haven als de periferie van Gent. De Watersportbaan ligt in het westen van Gent tussen beide ringen en dus buiten het stadscentrum maar behoort nog steeds tot de zone die door intens stedelijk gebruik wordt gefrequenteerd. De topos van de Watersportbaan bedient dus een dubbele zone: een achterzijde van de stad en de introductie van het vroegere landschap van de Latemse School, nu een suburbane zone.

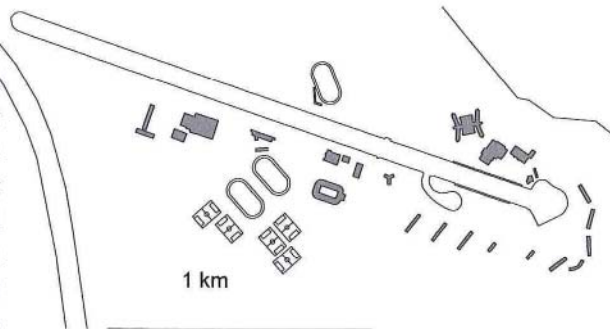
Er zijn geen kwalitatieve of visionaire ingrepen meer gebeurd sinds G.Nachez's beslissing in 1953. De vroegere vlakte is als een puzzel ingevuld; de noordzijde is een amalgaam van volkstuinten, bosquets, kleine vrijstaande woningen, terrain vagues, sport- en oefenpistes. Het geplande sportcentrum op de campingplaats werd een hospitaal. In het zuiden van de roeibaan bevindt zich het recreatiedomein De Blaarmeersen en staan er gebouwen van een groter stedelijk kaliber, een administratief gebouw, een wielerpiste en een topsporthal met dito parking.



De huidige publieke infrastructuur en mobiliteit zijn on-Nederlands, laat staan on-Scandinavisch: de Watersportbaan is omgeven door een ringweg waar het door de lange rechte wegen en grote parkings tot een circuit verwordt waar koning auto heerst.

Het enige tweede programma, de Finse piste, het jogging pad, met een lengte van bijna vijf kilometer, wordt meermaals onderbroken door kruispunten en blinde bochten en mondt uit in een monotone, lawaaiige en soms zelfs gevaarlijke situatie. Het vege lijf van de loper dient versnellende auto's te verdragen net naast de trage zone.

In schril contrast met deze situatie, bevindt zich slechts een paar honderd meter noordelijk de Bourgoyen, waar een even lang pad meandert door een broedreservaat voor vogels, waar het rustig lopen is tussen een overvloed van groen, bloemen en vogels en een minstens even volwaardig perspectief biedt. Ondanks de kwaliteit van de scenografie worden de Bourgoyen veel minder intensief gebruikt. Het enige verschil is de plek: het belang van de onmiddellijke bereikbaarheid van de stad aan de Watersportbaan.



Het Modernistisch idee an sich is nog steeds erg waardevol, maar ontoereikend. Door een andere manier, een meer onthechte manier van leven dan vijftig jaar geleden, en door verschillende minder geslaagde stedelijke ingrepen, is het idioom *Watersportbaan* niet meer van toepassing.

De brug is een uitstekende aanleiding om de Watersportbaan zijn allure en visie van weleer terug te schenken, met een visie die ook op Gent en daarbuiten kan afstralen.

STEDELIJK INTERIEUR VS. NETWERK

De basismetaphoor voor de sociale ruimte is de kring. We leven eerst en wezenlijk in de huiskring, we hebben een vriendenkring, een werkkring, een buurt. De kleine ringen zijn opgenomen in een grote of brede kring van een stad, een gemeenschap. De basis gedachte van het wonen en het samenleven is dat de mens en wat hij doet is opgenomen in zijn omgeving. Zijn levenskringen zijn ingepast in het leven van de gemeenschap, de manier waarop heet *cultuur*.

Er is meer potentieel uit de *kring* van de Watersportbaan te halen, met als cadeau het perspectief par excellence en de open vista van tweeëneenhalve kilometer en dubbel zoveel oever. De kaarten zijn immers, net zoals zestig jaar geleden, opnieuw gunstig geschud: de kwaliteit van de *topos* is immers inherent aan de plek. De Watersportbaan heeft de potentie om een stedelijk interieur te worden, het dubbelgebied dat negotieert tussen het otium en het negotium, de dualiteit tussen stad en landschap.

De Watersportbaan wordt echter doorbroken door een reeks figuren die niet opgenomen worden in de kring, elementen die geen identiteit genereren. Weinig tot geen gebouwen rondom op de site communiceren met het landschap. Behalve enkele hellingen om boten te water te laten en een betonnen tribune voor de roeiactiviteiten bieden noch de anonieme 'schoendozen' en de ontspanningactiviteiten kwaliteiten aan gerelateerd met het water of de omgeving, of is er een relatie met het groene hinterland. Daar gaan we een oplossing voor aanbieden.

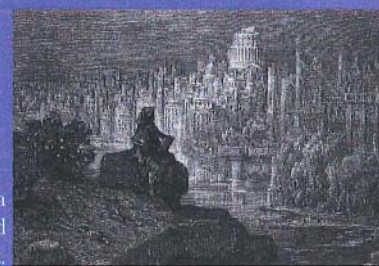
Er heeft zich een *atopische* ervaring ontwikkeld die ons gaat helpen het oorspronkelijke en dagelijks-banale te verbinden met een nieuw type van ruimte(beleving): het netwerk. In dit geval het concrete wegen- en vooral het groen- en fietsnetwerk dat nu in progressief Gent uitgebouwd wordt. Het fietsennetwerk, maar vooral de bijhorende attitude zal, zoals in groenbewuste steden als Kopenhagen en Amsterdam, de overhand krijgen. De brug over de Watersportbaan is symbolisch zowel een poort als een zender van het netwerk. Het is een middel, het maakt deel uit van de infrastructuur of de *hardware* van een netwerk, zoals een *bieper* of een gsm dat ook is. Het netwerk culmineert door de ogenblikkelijke en volledige toegankelijkheid, en de beschikbaarheid van alles op alle plaatsen. De vraag die voorligt is hoe we met netwerkruimtes omgaan en wat ze betekenen voor de ruimtebeleving. Hoe versterken we de basis voor een groene (mobiliteits)cultuur? Hoe werkt dit in op de gedachte dat de primaire verhouding van de mens tot de wereld als 'wonen' gekarakteriseerd kan worden?

In Gent is er ondertussen naast een netwerk van torens ook een netwerk van bruggen (Sneppebrug, Parkbosbruggen, Keizerspark, ...) die de skyline en markante plekken van Gent vormgeven. Net

Een plaats zou dus het tegenovergestelde zijn van een ruimte. Of, eerder nog, het is een ruimte die niet te maken is, onmogelijk, ondenkbaar. In één woord gezegd: vreemd. Ingenomen, op zichzelf staand, onvergelykbaar met elke andere ruimte. En tegelijkertijd verplaatst daarbij de kunstenaar die een plaats ontdekt, -etymologisch beschouwd wil dat zeggen dat hij een plaats betreedt, zijn eigenintimiteit binnenkomt via een soort 'corps-à-corps' elk idee van wat wij er net daarvoor van hadden gemaakt.

[Georges Didi-Huberman over Topos / Anatos]

'the New Zealander', uit 'London: a Pilgrimage' door Blanchard Jerrold and Gustave Doré, 1872.



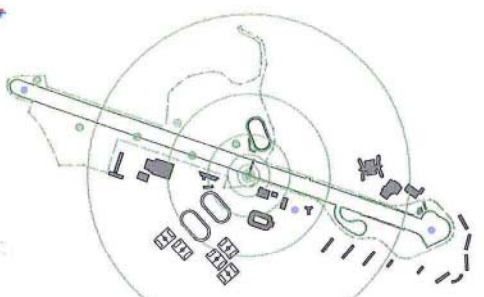
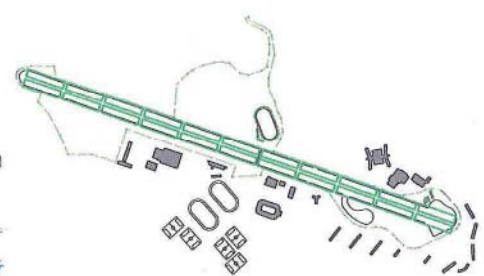
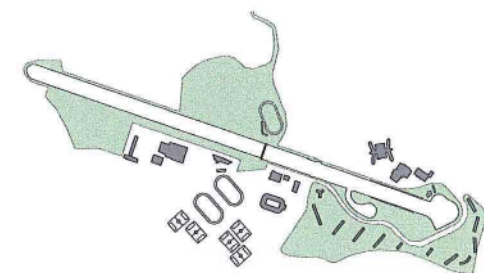
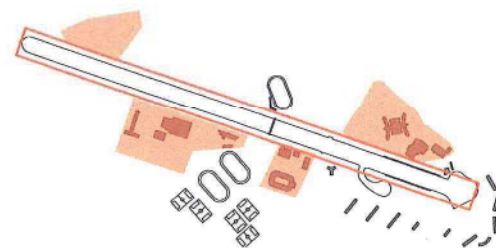
De Nieuwe Zeelander is afkomstig uit een ander werelddeel. Hij zit op een restant van de London Bridge en tekent. In de romantische sfeer van G.Doré, contempleert hij allicht over een verloren maatschappij. Maar we leven in het nu, en kunnen niet in het hoofd van de nieuwe kolonist kijken. We weten wel, dat hij per definitie anders kijkt. En dat standpunt lijkt me het meest geschikt als statement voor architectuur. De maatschappij, onze leefomgeving, onze kring, is gediend met structuur georganiseerd in een complexe verhouding van licht en ruimte. Als hij opstaat en het rubber van zijn tekening wuift, worden we getraakteerd op de visie van de architect die met zijn maniërisme naar de in puin liggende maatschappij kijkt. Er is nog veel werk te verrichten.



zoals vroeger de kathedraaltorens van de grote steden, blijven de bruggen binnen dezelfde schaal als de hoogte van de huizen: de brede Watersportbaan is in verhouding met de schaal van de woonblokken en groenzones die erop uitkomen. Een verhouding van een toren of hoge mast van 1/20 zegt iets over de gebouwde omgeving.

Om ervoor te zorgen dat het netwerk verbindt, en niet onthecht en isoleert, dient inderdaad de menselijke schaal te worden toegepast. Net daarom is de brug over de Watersportbaan een pilootproject, een aanzet om van de Watersportbaan opnieuw een volwaardige stedelijke plek te maken. En nogmaals, het is net daarom dat de brug over de Watersportbaan niet zomaar een brug over iets is. Het is een bestemming op zich. Ze verbindt het mentale en het materiële, het otium en het negotium, het leven in de mythische stad en de eigen identiteit, het landschap en de stad, het bewegen en het stilstaan, het netwerk en de kring.

Het is in deze brede context dat het ontwerp van de brug over de Watersportbaan dient begrepen te worden.



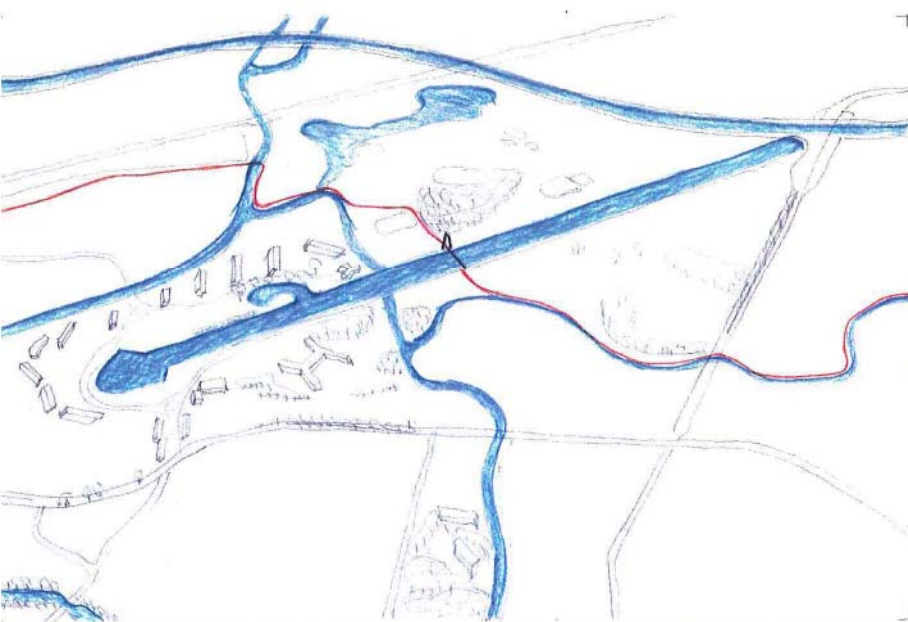
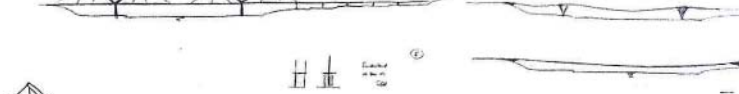
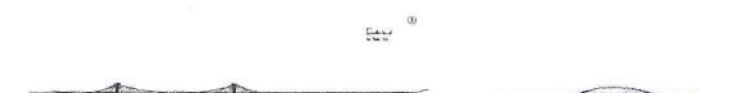
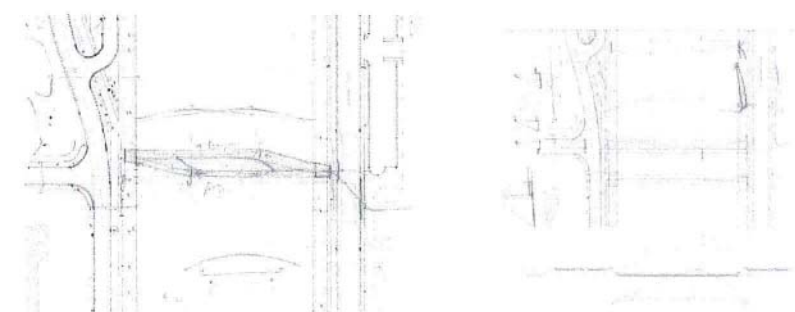
Er zijn reeds zones rond de Watersportbaan afgebakend, en het ontwerp zal moeten rekening houden met grenzen en relaties, van gradiënten, richtingen en accenten, van intensiteiten, dichtheden en ritmes, zowel in tijd als in ruimte, tussen eigenzinnige deelgebieden in respectvolle relaties tot hun context.

Vanuit het anderssoortig weefsel aan weerszijden van het water, en de beschikbare ruimte, worden beide waterkanten groen en blauw uitgevoerd, maar is er een contrasterende uitwerking en vormgeving van de publieke ruimte. De waterkant aan de zijde van het recreatiegebied kan uitgewerkt worden met actieve verschijningsvormen (skatepark, paviljoenen, zichten, pleinen, ...) terwijl de overzijde van het water wordt uitgewerkt als een groene boulevard. Aan de eindpunten van deze langgerekte ruimten wordt een gradient uitgewerkt die de nabijheid van de stad in fijnmaziger stadsweefsel opneemt.

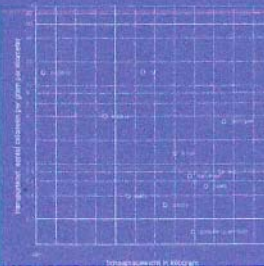
We krijgen stedelijke scènes langs het water, een leegte waar rond groen kan ervaren worden, zodat het niet meer als een barrière maar als een bindend element in het plangebied wordt. Het gebruik van de oevers trekt nieuwe activiteiten aan en garandeert een relatieve autonomie van het gebied. Het water vormt de drager van een continu publiek domein, met de brug als bindend element.

De inrichting van de Watersportbaan vereist een ruimtelijke logica. Daarom wordt over de Watersportbaan een matrix gelegd van afstanden gebaseerd op loopafstanden; de kaders representeren het Sint-Pietersplein, de helft van een nominale verplaatsing. De inplanting van culturele, economische en functionele gebeurtenissen kunnen zo afgetoetst worden op de schaal van het stedelijk leven.

De brug verbindt de ruimtelijk-functionele relatie tussen verschillende zones. Ze vervult haar bakenfunctie en aantrekkingspool als een voelbaar geworden spanningsveld over het uitgestrekte wateroppervlak van de Watersportbaan.



Draagbare en uitschuifbare brug, 1926



Een persoon op een fiets is het meest efficiënte vervoermiddel, vergeleken met dieren en machines wanneer het aankomt op afstand tegenover gewicht. De hoeveelheid energie die een fietser nodig heeft (ongeveer 0,15 calorie per gram per kilometer) is ongeveer een vijfde dan van een wandelaar (0,75 calorie per gram per kilometer). Een condor is het meest efficiënte dier. Scientific American, 1973.

PROPEDEUSE VAN DE BRUGTYPOLOGIE IN FUNCTIE VAN DE STRUCTURELE OVERSPANNING:

In dit hoofdstuk wordt de manier van denken uitgevouwen hoe de uiteindelijke brugvorm tot stand is gekomen.

De overspanning van 80-90 meter is te groot om zonder structurele hulpmiddelen verantwoord te overspannen. Er bestaan, bij wijze van voorbeeld, bomen die meer dan 100 meter lengte meten, maar het is, los van het onethisch kappen, niet mogelijk indien horizontaal gelegd, als publieke infrastructuur te dienen.

Stel dat een voldoende groot element voor de overbrugging zorgt [fig1,2], een metalen of betonnen balk, dan is de visuele impact groot. We zoeken dus een structuurvorm met erg weinig visuele obstructie. Dat is de eerste parameter. Een normale verhouding hoogte/overspanning van een structureel element is 1/20 tot 1/25 met een erg gunstig traagheidsmoment en materiaalkeuze. Met een overspanning van +86 meter over de Watersportbaan is dat min of meer 3,5 meter. Aangezien de doorvaarthoogte bepalend is (5,7+3 meter TAW), is het aangewezen om de structurelementen boven het brugdek te plaatsen omdat we anders onder deze ondergrens

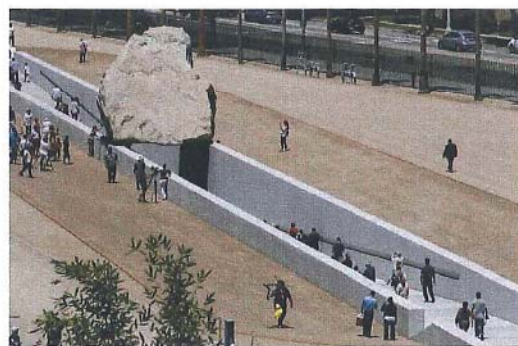


Fig 1 Michael Heizer, Levitated Mass, Los Angeles, 1969

terecht komen vanaf het huidig peil, of we moeten aan de oever flink stijgen, wat de bedoeling van de brug teniet doet. Tenzij de structuurzone zich onder de waterlijn bevindt. Dat kan omdat er geen intensieve binnenvaart is: een skiff of kano heeft een geringe diepgang. In het eerste uitgerekende model [fig 3] wordt van een minimale

impact van het perspectief uitgegaan. Het brugdek is bijzonder slank (30 centimeter) omdat de trekzone zich onder water bevindt. Het is echter binnen het huidige budget niet mogelijk om de buiging en torsie van het brugdek op te vangen en de infrastructuur onder de waterlijn te voorzien.

Het eerste idee confronteert ons onmiddellijk met de tweede parameter: het budget. In [fig 4] wordt de economisch meest gunstige brug voorgesteld, een hangbrug. Ook hier kan het brugdek slank gehouden worden. Een nadeel is dat we opnieuw moeten stijgen om de brug te bereiken. Deze oplossing is ook niet mogelijk aangezien de brug ook als tribune zal gebruikt worden tijdens een roeiwedstrijd. Er dient rekening gehouden te worden met de grote dynamische belasting van de brug tijdens een volledige bezetting en deze is ongunstig voor een hangbrug. De infrastructuur om het schommelen tegen te houden en de eigenfrequentie van de brug onder controle te houden verstoort de visuele slankheid en overschrijdt het budget.

Stel dat we een Vierendeel ligger over de Watersportbaan leggen [fig 5], met aan de ene zijde het voetgangersgedeelte en aan de andere zijde het fietspad. Dit geeft het voordeel van de non-uitspraak; we doen immers geen uitspraak over de vorm van de brug. De



fig 2

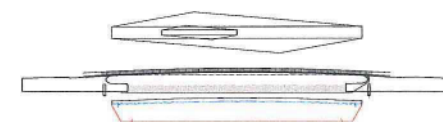


fig 3

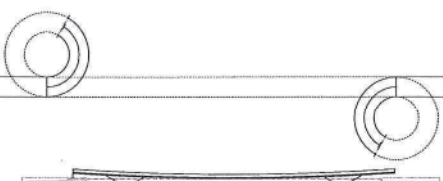


fig 4

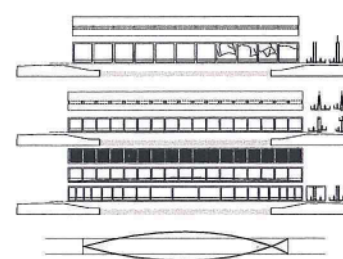


fig 5

ligger overspant de watersportbaan maar is als dusdanig niet als brug herkenbaar. De grote vierkanten kaderen het landschap. Eenvoud primeert. Het vierkant is een herkenbare basisvorm en kan daarom als 'taal' ingezet worden voor het netwerk. De brugkaders kunnen een eigen invulling krijgen terwijl een kader op zichzelf of geschakeld in een reeks op andere plaatsen rond de Watersportbaan kan worden ingezet, bv. als toren of als tribune. De kostprijs die we betalen is echter de inefficiëntie: de kaders volgen de momentenlijnen niet, daarom wordt de brug te zwaar, en dus ook te duur voor het opgegeven budget, om de overspanning van 80 meter te realiseren. De non-brug is niet mogelijk. Toch destilleren we hieruit een derde parameter: een brug is essentieel wat het moet doen: de kortste afstand tussen punt A en B verbinden. Om binnen het budget te blijven, moet ze aan de 'brugwetten' voldoen. In dit geval, gezien de plek en de betekenis die eraan gegeven wordt, dient een brug ook een attitude te hebben, een eigenheid die inzetbaar is in een ruimte die de brug overstijgt.

Die eigenheid en vrijheidsgraad van ruimte is in een volledige- of puntsymmetrische benadering van een brug of een variante daarvan niet aanwezig. Visueel werkt symmetrie contraproductief in het lange perspectief: een boogbrug of symmetrische tuibrug eist alle aandacht op en introduceert bovendien het netwerk niet [fig 6]. Ze zal enkel als brugelement herkenbaar zijn en verschuift de aandacht van de omgeving van de Watersportbaan naar de masten of de boog. Gezien de Gentse historische context en de referenties naar enkele reeds gerealiseerde bruggen is dit niet wenselijk. Asymmetrie is de vierde parameter.

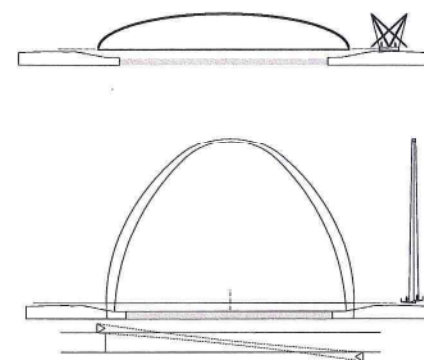


fig 6

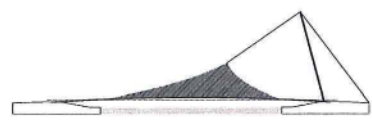


fig 7

Samengevat zoeken we een brug die structureel scherp staat, en dus economisch haalbaar. Zonder franjes, maar met een juiste landschappelijke landmark waarde. Een asymmetrische tuibrug lost alle parameters van het bijzonder vraagstuk in. Eén zijde wordt bepaald door de mast, terwijl de andere oever zoveel als mogelijk vrij blijft van infrastructuur [fig 7].

woningen langs het water, Noorwegen



DE WATERSPORTBAAN IN ZIJN OMGEVING

De nieuwe brug over de Watersportbaan maakt een voetgangers- en fietsverbinding mogelijk tussen Leiland en de Gentse binnenstad. Een comfortabele brug voor langzaam verkeer, die goed ingepast is in de omgeving. Een ontwerp dat respectvol is voor de mensen en logisch voor de omgeving.

GROTE GROENE RUIMTE

We juichen het voorstel om de oevers van de watersportbaan toegankelijk te maken toe, maar willen er iets aan toevoegen, het op een grotere schaal bekijken dan enkel een lokale oplossing. Mensen hebben nood aan de directe ervaring met water: het eenvoudigweg aanraken van water en het door de vingers laten glijden. Een tactiele ervaring vereist dat we er erg kortbij zijn, en de Watersportbaan biedt 5 kilometer potentieel aan. Als we een bijzondere plek aan het water vinden, wordt het gevoel versterkt dat het water van 'ons' is –hetgeen technisch gesproken ook zo is, aangezien de publieke ruimte aan iedereen toebehoort.

Het profiel van de watersportbaan wordt aangepast zodat de zone aan het water toegankelijk wordt. Het uitgangspunt is een doorlopend open plantsoen aan het water waarin activiteiten plaatsvinden zodat de zone rond de Watersportbaan opgeladen wordt. De parkingzone en ongebruikte oevers langs het water worden anders ingedeeld: de huidige parkingcapaciteit kan verplaatst worden naar de zone waar ze voor dient, rond en tussen de topsporthal en wielerpiste.

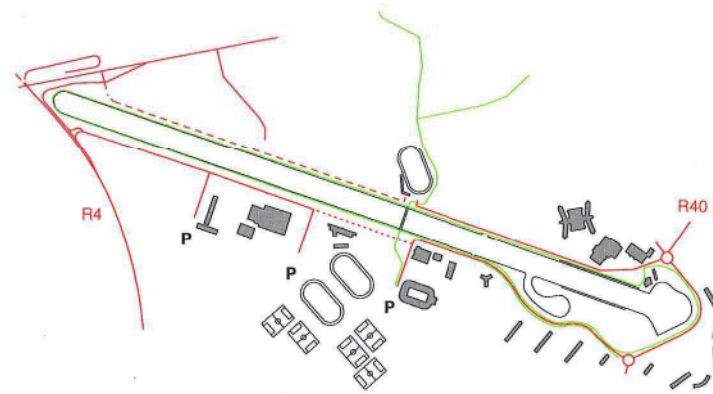
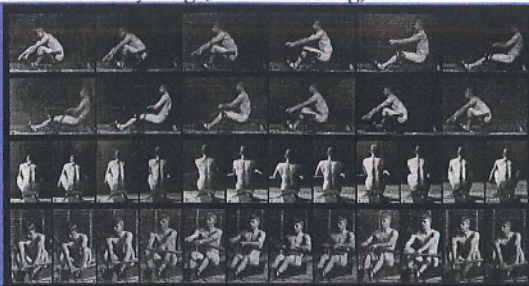
De oevers langs het water komen dan vrij voor wandel- en sportactiviteiten (skateboard park, food trucks, promenade, vuurwerkplein, 123piano, vogelflats, bijenautostrade, ...). Het landschap reikt, het eerste voorstel uit 1968 indachtig, opnieuw tot aan het water. Dit gaat per definitie samen met de verkeersontsluiting.

BIJZONDERE FIETSRUTE

In het In het mobiliteitsplan Gent wordt gesproken over de fietscultuur, de leefbaarheid, het comfort en de veiligheid voor wijk en route. We bereiken dit doel door de volgende punten voor zowel de inplanting als de brug met aandacht te integreren:

Mobiliteit: de Watersportbaan wordt niet overal evenveel gefrequentieerd: doorgaand gemotoriseerd verkeer rond de Watersportbaan wordt tweemaal onderbroken ter hoogte van de brug. Alle gebouwen blijven bereikbaar,

Eadweard Muybridge, A man Rowing, 1887



1 km Mobiliteit

- fietsstrook, dubbel richting
- autorijbaan, dubbel richting
- autorijbaan, enkele richting
- rijstrook voor hulpdiensten

maar niet meer van beide zijden, zodat sluipverkeer ontmoedigd wordt. De Finse piste wordt geoptimaliseerd en te voet en met de fiets is alles vlot bereikbaar.

Verkeersveilig door goed zicht vanaf de route met de brug als oriëntatiepunt. Een obstakelvrije route garandeert overzicht in alle bochten. Het autoverkeer wordt zoveel mogelijk op een lagere hoogte gehouden, met als meerwaarde goed uitzicht. Door de ophoging wordt het uitzicht van de fietsende passant nergens belemmerd.

Contextgebonden: de textuur van de route en ontwerp is een onderdeel van het plantsoen, van het plateau om uiteindelijk los te komen van de grond.

Sociale veiligheid door zicht te bieden van oever tot oever, en omdat het hoogste punt van het brugdek onder de ooglijn ligt, wordt over de volledige lengte van de brug heen en vanop alle plaatsen op de brugroute het volledige zicht gegarandeerd.

EEN PLEK OM AF TE SPREKEN.

Alhoewel het brugdek erg rank is, neemt de mast de schaal van de omgeving aan. Een mastbrug met een hoogte van 40 meter torent boven de bomen (25 meter) uit en is een referentiepunt in de omgeving. Een uitgelezen kans om af te spreken, en om zo de functie van ontmoetingsplek op te nemen. Een brug dient bij uitstek om erover te bewegen; je te verplaatsen van de ene naar de andere oever. Toch willen we ook de brug zien om er te verblijven, een moment van stilstand inlassen.

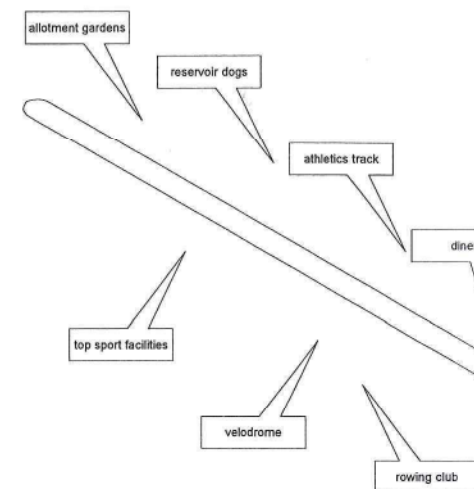
HET PLEIN ONDER DE BRUG / DE OEVERS

De brug begint en eindigt niet strictu sensu van oever tot oever: de ruimte

Daniel Buren, Le vent souffle où il veut, De Haan, 2012



onder, op en naast de Watersportbaan en de brug worden verweven met elkaar. We introduceren expliciet 2 oeverniveaus: een lage en een hoge oever, die verschillend worden uitgewerkt voor de noord- en de zuidzijde. De lage oever is quasi op waterspiegelniveau, de hoge oever is het huidig gebruikte peil van de oever. Aan de zuidzijde, onder de mast, ontstaat een ruim plein, een half-open amfitheater, dat via grote treden en hellingen verbonden wordt met een lager gelegen plein, dat onder het brugdek doorloopt. Aan de noordzijde is de ruimte beperkter tussen de waterrand en het bestaande wegtracé, maar ook hier maken we langsheen de oever een passage onder het brugdek mogelijk, dankzij de afwezigheid van een grote bruginfrastructuur. We willen dat het groene en blauwe gehalte zo groot mogelijk blijft. Alle nieuwe elementen worden daarom zo veel mogelijk op een landschappelijke manier opgenomen in het plan. De brug maakt deel uit van een uitgebreidere activiteitenreeks. Er is infrastructuur voorzien om fietsen en kleding te stallen om daarna te joggen.



EEN DUURZAME OMGEVING

Het uitgangspunt is een sociaal veilige recreatieve zone en leefomgeving. Het plan is zo ontworpen dat er geen 'achterzijden' gevormd worden omdat het zicht vanuit de publieke ruimte niet gehinderd wordt. In het ontwerp worden materialen opgenomen die het toepassen van graffiti ontmoedigen; alle kwetsbare delen worden voorzien van een oppervlaktebehandeling die werkt als anti-graffiticoating.

INPASBAARHEID

Al heeft het voorstel de ambitie om een aanzet te zijn tot extensivering van de Watersportbaan, dit wedstrijdvoorstel gaat uit van een onmiddellijke realiseerbaarheid, conform de opgave, waarbij ingrepen aan de publieke infrastructuur zo klein mogelijk worden gehouden. De openbare weg en nutsleidingen worden aan beide zijden minimaal aangeraakt, de fundamenteen van de brug bevinden zich in de tip van de huidige parking en de toegangsweg van de Blaarmeersen wordt behouden. Dat is de reden waarom de huidige uitgang van de Blaarmeersen niet rechtstreeks is verlengd met het fietspad van de VLM. Met meer gegevens (bv. ondergrond, budgettair, lopende bouwaanvraag recreatiedomein Blaarmeersen, verkeersontsluiting, ...) is het wenselijk het traject te interpreteren om een aanzet te zijn tot verdere landschappelijke stedelijkheid.

EENHEID IN VORMGEVING

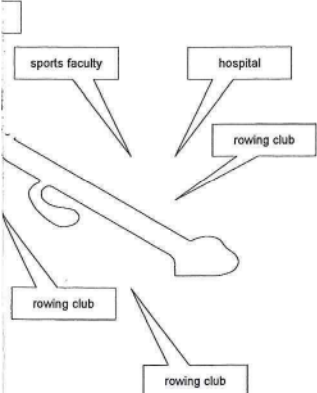
De asymmetrie en het hoekige karakter van de brug wordt gebruikt om een samenhangende architectuur te maken waarin brug en landschap één worden. Door de asymmetrische inplanting en vorm krijgen de wandelaars rond de Watersportbaan een brug en een Watersportbaan die telkens anders oogt, afhankelijk van de positie waarop men de brug benadert. Dit zorgt ervoor dat de vormelijke en visuele voorspelbaarheid wordt onderbroken, en de aanvankelijk eenvoudig uitzijnde brug, nooit saai zal ogen. De samenhang wordt nog versterkt door één materiaal te gebruiken op brug en pad, letterlijk; enkel de noodzakelijke uitzettingsvoegen zijn zichtbaar.

DE BRUG OVER DE WATERSPORTBAAN

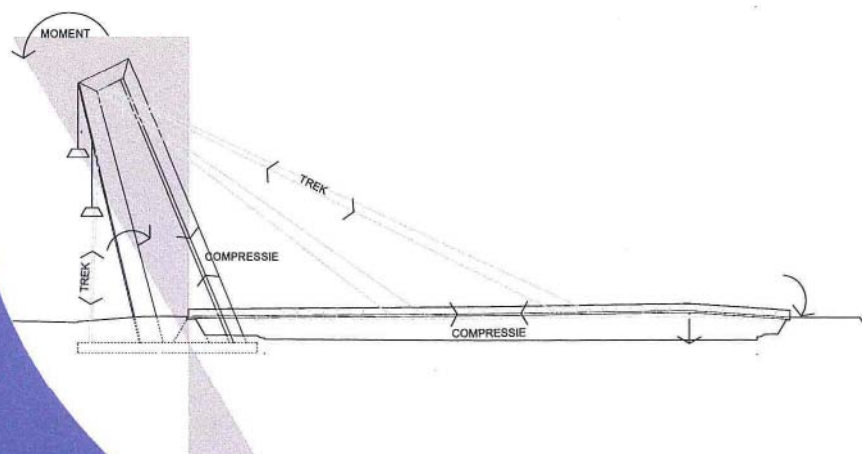
Het brugontwerp biedt een zo rank mogelijke en vooral elegante fietsers- en voetgangersverbinding van de ene oever naar de andere. Het stalen brugdek en de mast kunnen we erg precies optimaliseren aangezien we de krachtenlijnen nauwkeurig kunnen berekenen.

BRUGDEK

Het brugdek is een gesloten metalen koker, met langs- en dwarsverstevingen aan de binnenzijde, daardoor halen we een verhouding van 1/50 in plaats van 1/25. Met als gevolg dat we het brugdek erg slank kunnen ontwerpen: maximum 0,60 meter hoogte. De koker van het brugdek is daarenboven asymmetrisch geprofileerd, versmallend naar de randen, zodat de helft in de schaduwzone ligt en slechts 0,3 meter zichtbaar is. De asymmetrie is ook zichtbaar in het lengteprofiel: de kortste zijde is de maximaal mogelijke helling over 15 meter. Daardoor is er op het brugdek geen hemelwaterafvoer nodig, wordt de koker niet doorbroken en is er geen afvoer zichtbaar. De voetgangersstrook is 2,5 meter breed, en ligt iets hoger dan het fietspad, dat 4,5 meter breed is.



Principeschets krachtenwerking
asymmetrische tuibrug



MAST

De hellende mast staat aan de Zuiderlaan en is één doorlopend element, een holle koker op twee plaatsen gebogen, je zou het kunnen beschouwen als een loop of kring. Met wat verbeelding een roeier die aan de riemen trekt. De vorm en sectie van de pyloon verandert al naargelang de krachtenwerking. Eén mastbeen is toegankelijk zodat onderhoud in het bovenste gedeelte mogelijk is. Om het moment op de fundering te verminderen is de mast ongeveer 14 graden achterover geplaatst. De hoogte van de mast

wordt bepaald door de hoek van de kabels, minimum 30 graden. Tussen de asymmetrische ontwerpbeslissingen is de belangrijkste symmetrisch, net zoals de het (a)symmetrische (on)evenwicht tussen atomen en quarks. Het bovenste gedeelte van de mast bevat de aanhechtingspunten en bevindt zich in de as van de zwaartelijns van het dek. De mastbenen staan symmetrisch 8 graden uit elkaar ten opzichte van de zwaartelijns. Het voordeel van een dergelijk krachten spel is dat de fundering en de afmetingen van de pyloon beperkt kunnen blijven. Dit levert niet alleen financieel voordeel op, maar ook stedenbouwkundig en architectonisch.

KABELS

De 7 kabels zijn stalen gedraaide gesloten trossen. De aanhechtingspunten in de mast zijn verdoken, de aanhechtingspunten aan het dek zijn zichtbaar. De voetgangersstrook is vrij van kabels, als een balkon op de watersportbaan (staying). De kabels dragen het dek telkens op 1/3e van de overspanning en er is voor gezorgd dat de kabels niets raken en dus minder onderhoud of inspecties vereisen. We fietsen langs 7 kabels, 2 aan de buitenkant en 4 in het dek en één kabel trekt de brug naar achter (moving).

FUNDERING

Door de constructieve samenwerking die het brugdek en hellende mast bij een tuibrug vervullen (compressie), kan de fundering relatief slank worden uitgevoerd. Dit maakt bruggen toepasbaar op minder draagkrachtige ondergrond, wat hier het geval is, met relatief weinig aandeel in de kosten.

Het hemelwater wordt via de landhoofden geëvacueerd.

STABILITEIT

Door de asymmetrische opstelling is er één grote ingreep aan Zuiderlaan. Ter hoogte van het tweede mastbeen wijkt de oever zodat een pleinruimte ontstaat. De continuïteit van de oevers wordt zo open mogelijk vormgegeven. De fundering aan de Noorderlaan is een rolplegging en dus veel kleiner van ingreep. De schuine kanten zijn begroeid en dus vrij van graffiti. Het dek en de oplegpunten zijn zonder uitstekende delen ontworpen en dus hufterproof.

DYNAMISCHE STABILITEIT

De brug is door haar slanke ontwerp trillingsgevoelig bij hoge bezetting en zal gestemde massadragers nodig hebben om comfortabel te zijn (zie nota verder in de tekst).

BALUSTRADE

De balustrade op de brug bestaat uit een roestvrij stalen net met houten reling. Het net heeft een hoge graad van transparantie, is duurzaam en onderhoudsvriendelijk. De reling van de balustrade is telkens zo ontworpen dat men er niet op kan staan (afhellend naar de brug toe of convex). De houten reling aan de voetgangerszijde is breed zodat men naast het bewegen (moving) ook kan leunen op een houten boord en mijmeren over het water (staying). Over de gehele lengte van de brug wordt de verlichting in de reling verwerkt.

MATERIAAL EN DETAIL

De doelstelling om een ranke fietsersbrug te maken laat zich eenvoudiger realiseren in staal dan in beton.

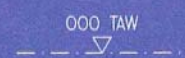
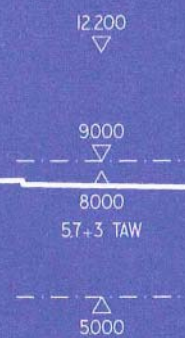
De stalen mast, het brugdek en de tuiankers worden uitgevoerd met twee onderhoudsarme afwerkingen. De onderzijde van het brugdek en enkele vlakken van de mast worden voorzien van een 3-laagse witte coating, met hoogglans topklaag (resistentie type C4 ANV). De andere vlakken worden bekleed met minerale bekleding. De minerale bekleding is een vertrouwd materiaal dat zich in de context goed leent voor grote oppervlakten, is economisch voordelig, en erg onderhoudsvriendelijk. Na de 2-lagige bescherming van het staal wordt in plaats van een hoogglanslak de buitenkant bekleed met een slijtvaste instrooi-laag. De slijtlaag bestaat uit een laag epoxyslurry, ingestrooid met een fijn grit van 2 tot 4 millimeter dik voor de mast. De slijtlaag voor het brugdek is 4 tot 6 millimeter dik. De minerale korreltjes zijn gedrenkt in Gentiaan blauw. Op deze wijze is er een continuïteit van textuur en kleur, en is er aandacht voor het tactiele van de mast en de nodige grip op het wegdek bij winterweer. Het voorgestelde materiaal is een Noors product, aangebracht op ro-ro schepen en heeft een duurzaamheid van +20 jaar. Vanwege het aanlichten van het dek en de mast is gekozen om de kleur blauw te beperken (verhouding 15%). Het licht wordt dan beter verspreid. Zo licht mogelijk: dat wil zeggen, het dient in balans te zijn met de vervuiling door gebruik. De instrooilaag bestaat daarom uit Dalmatisch gesteente. Beide beschermende lagen zijn, enerzijds de kleur eigen aan het gesteente, anderzijds de hoogwaardige coatings, zijn maximaal kleurvast (ACQPA gecertificeerd).

De kabels worden voorzien van een Galfan coating, zodat het risico vermeden wordt dat vocht onder (een andersoortige) bescherm laag zou terecht komen en bij vorst schade berokkenen.

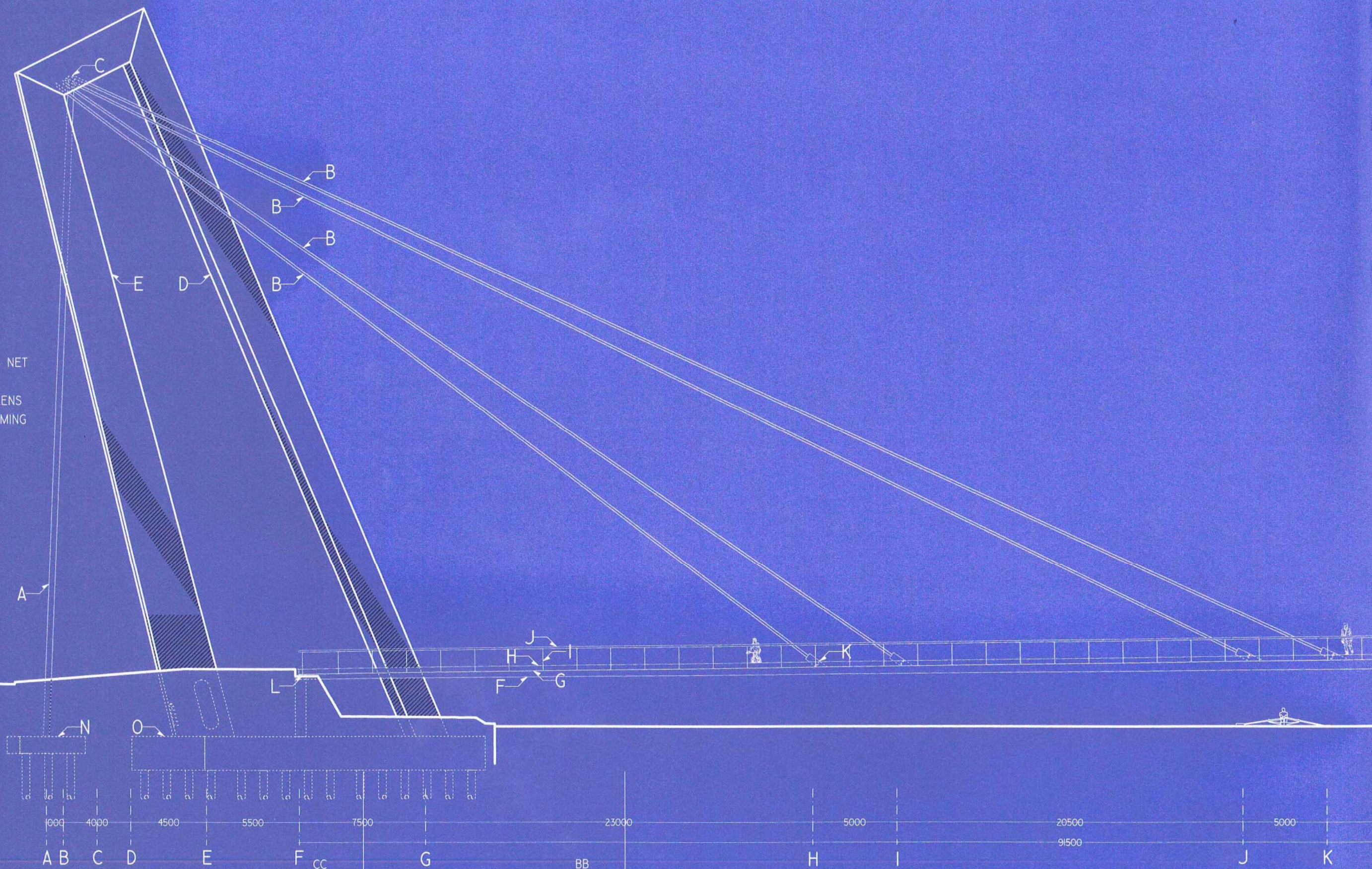
De houten relingen zijn FSC gelabeld en gemaakt van gereconstitueerd weersbestendig hout, daarna geolied op natuurlijke basis. Door de open baluster structuur en het materiaalverschil komt de reling 'te zweven' boven het brugdek. Het balustradenet is heel open om zo weinig mogelijk wind op te vangen. Het net is een uit dunne staaldraad gevlochten RVS structuur, van hetzelfde soort waarbij rotsblokken op bergflanken worden opgevangen.



- A ACHTERTUI 353 $\emptyset$
- B VOORTUI 140 $\emptyset$
- C TUIANKER, VERDOKEN
- D MAST, NOORDBEEN
- E MAST, ZUIDBEEN
- F DEK, KIELLIJN
- G DEK, FIETSPAIL
- H DEK, WANDELPEIL
- I BALUSTRADE, STIJL + NET
- J BALUSTRADE, RELING
- K TUBE ANKER, MET FLENS
- L OPLEGPUNT, INKKLEMMING
- M OPLEGPUNT, ROL
- N FUNDERING FZ 1
- O FUNDERING FZ 2
- P FUNDERING FZ 3



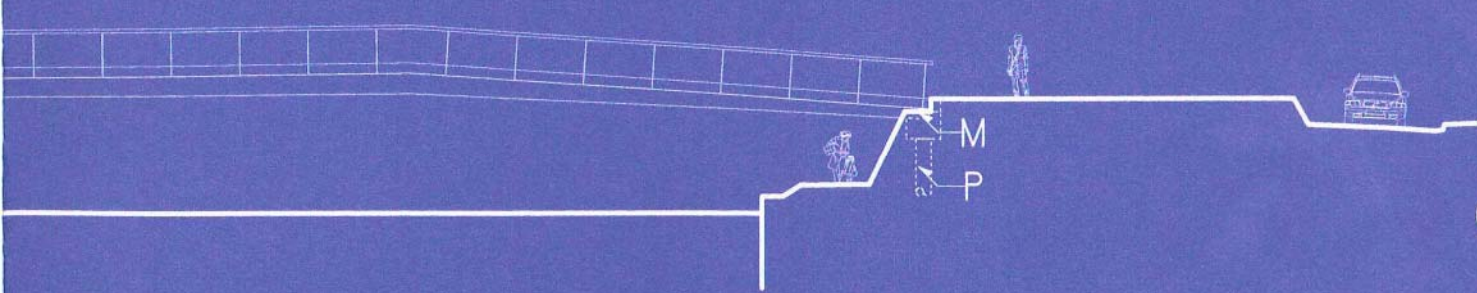
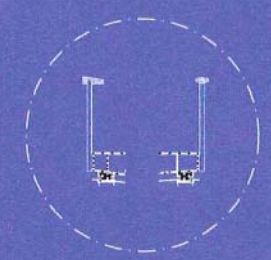
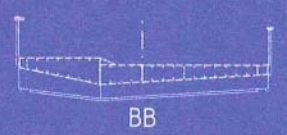
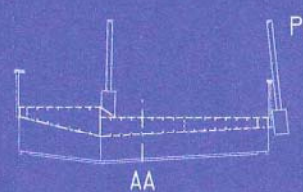
ZIJAANZICHT



D PROGRESSIEVE SNEDE
REGELVLAKKEN KOKERS



AA PROGRESSIEVE
SNEDE DEK

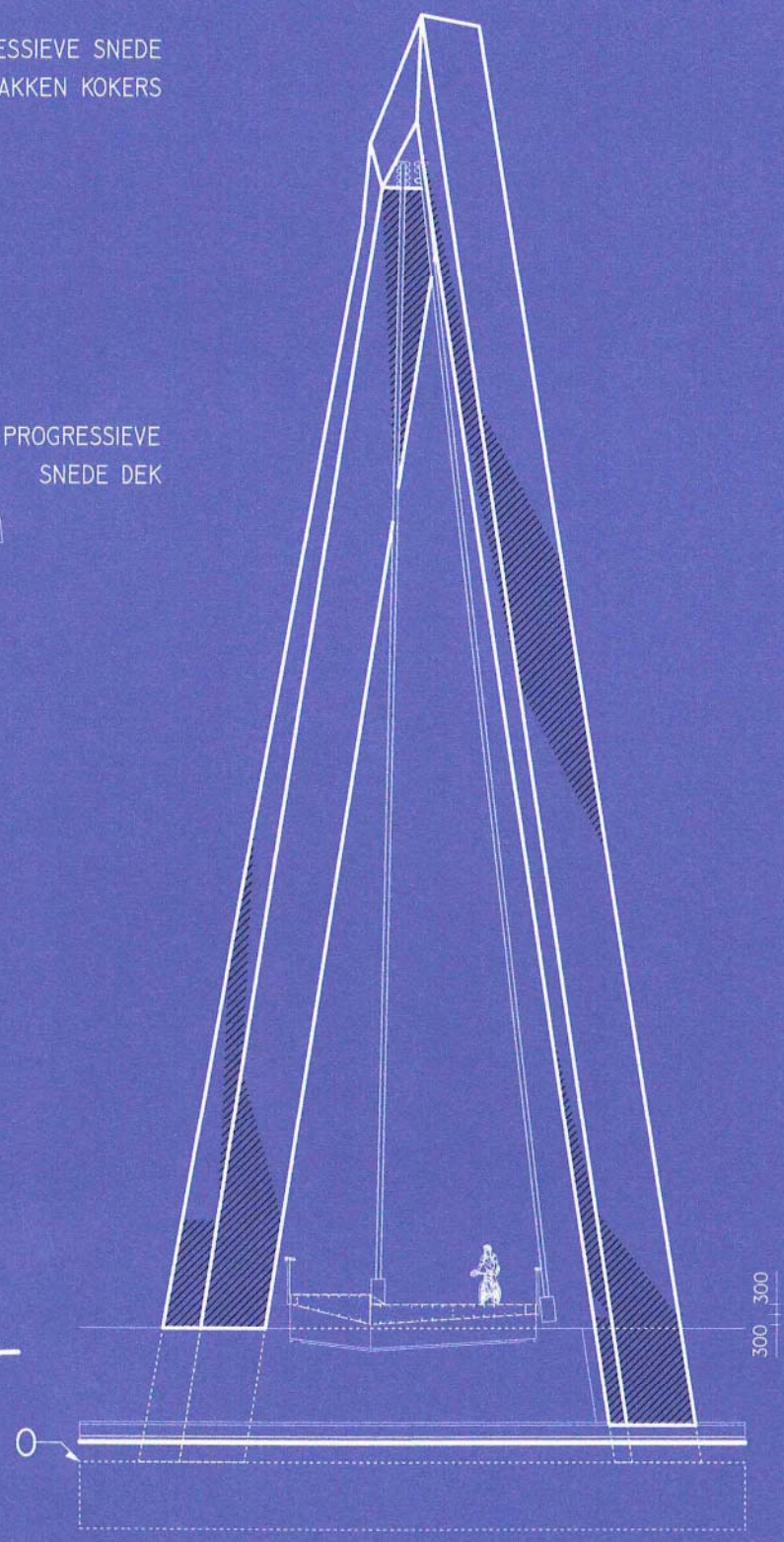


15239

15261

AA

M



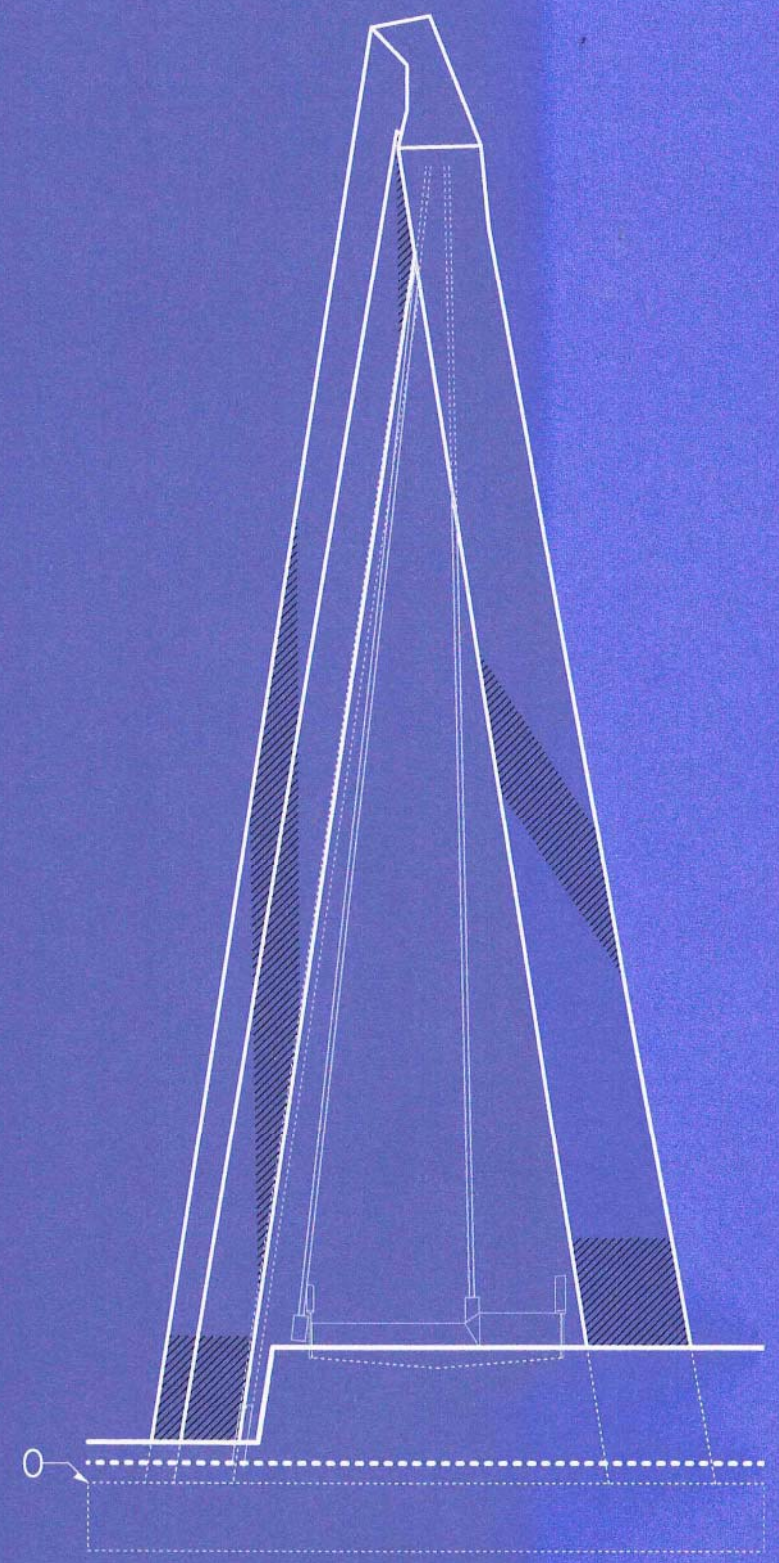
SNEDE

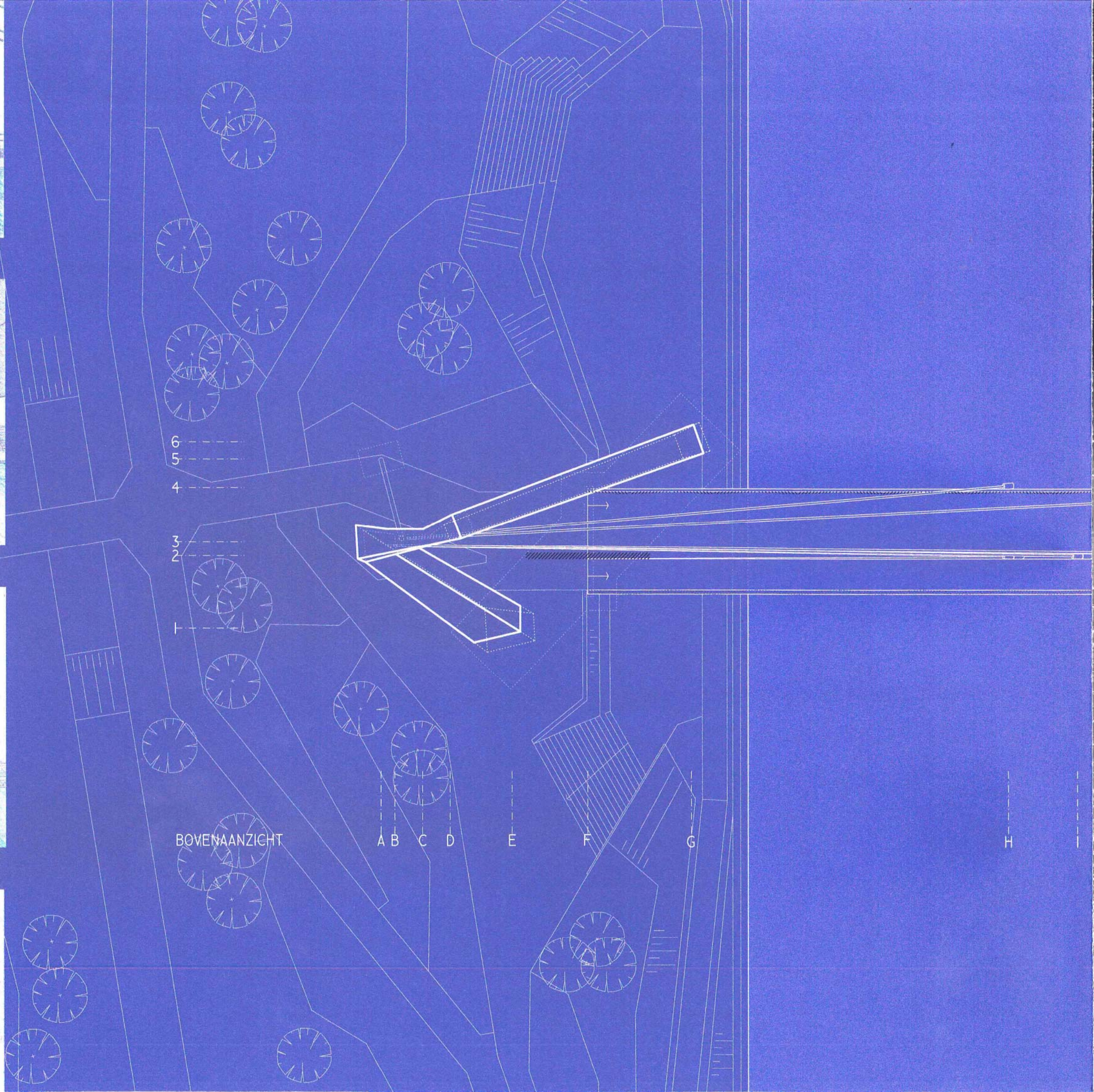
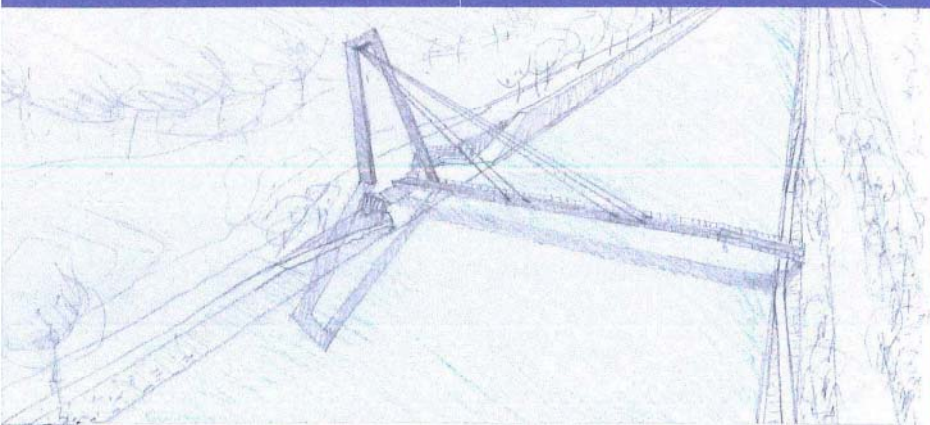
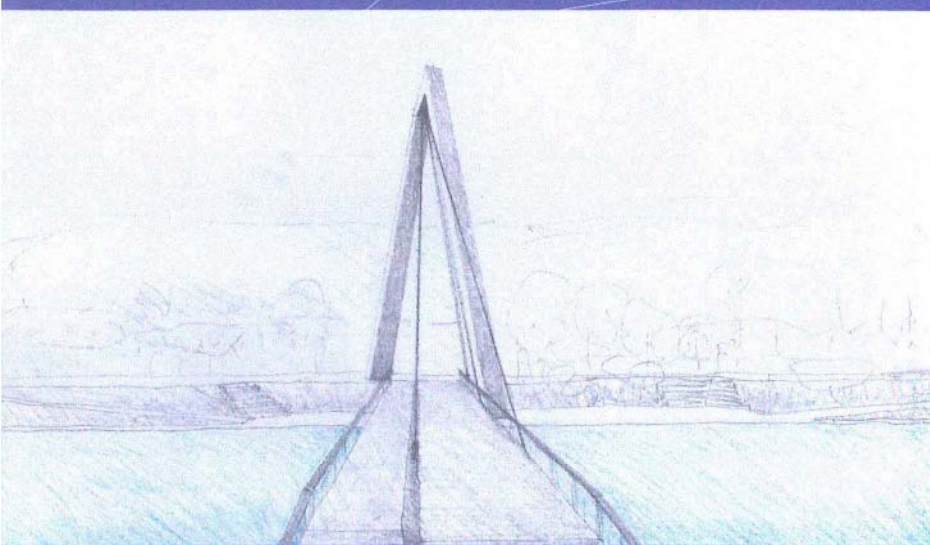
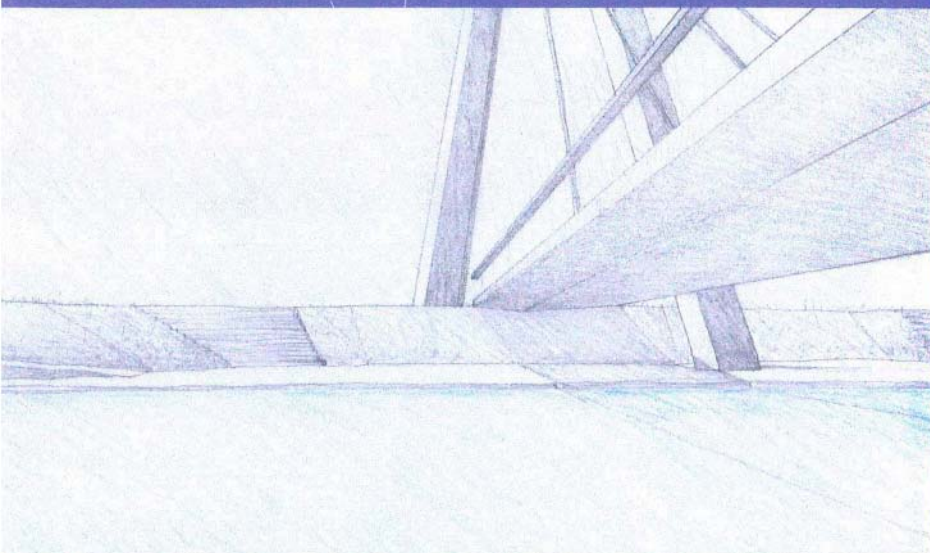
2400 4500

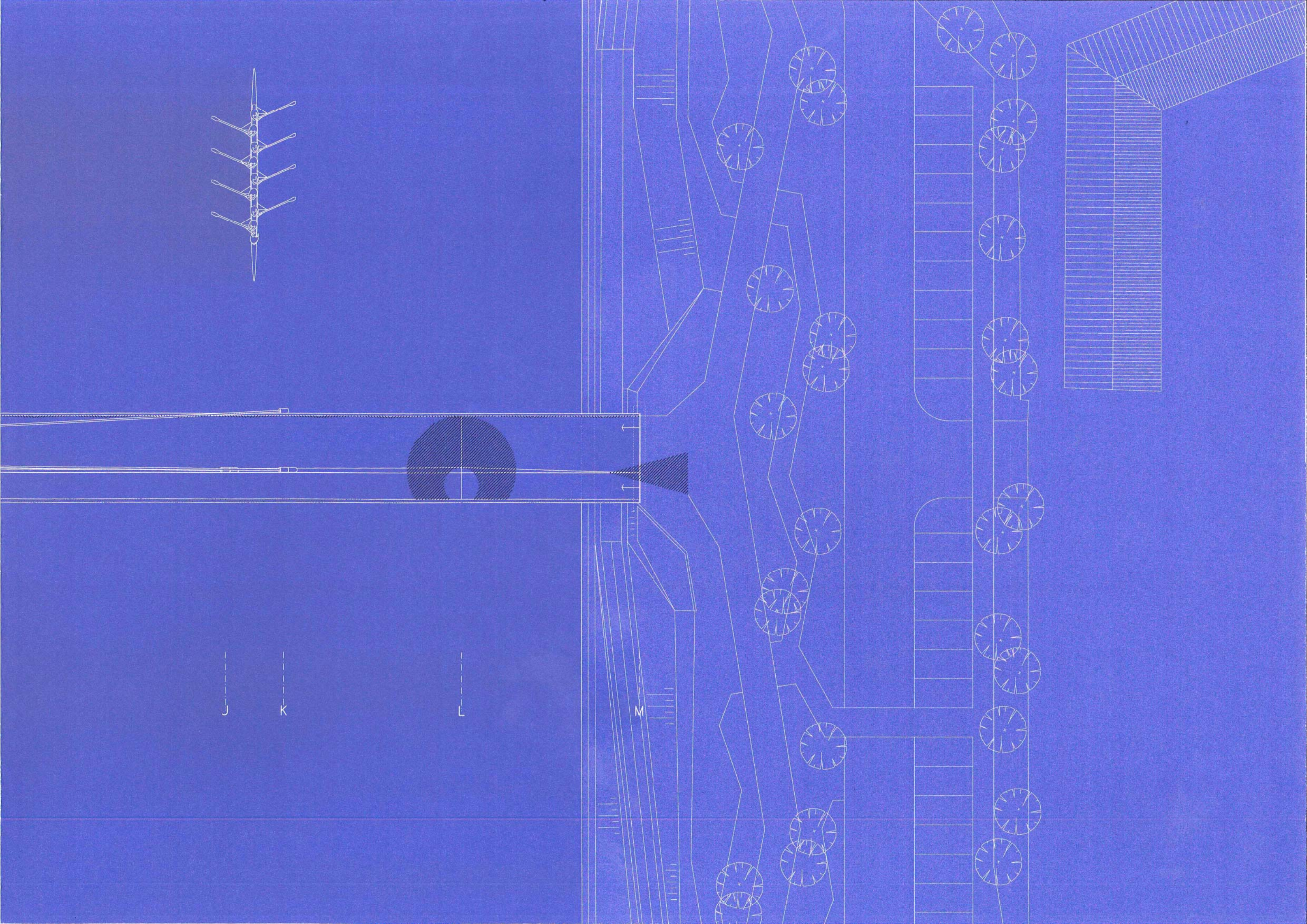
2 3 4 5 6

ACHTERAANZICHT

6 5 4 3 2







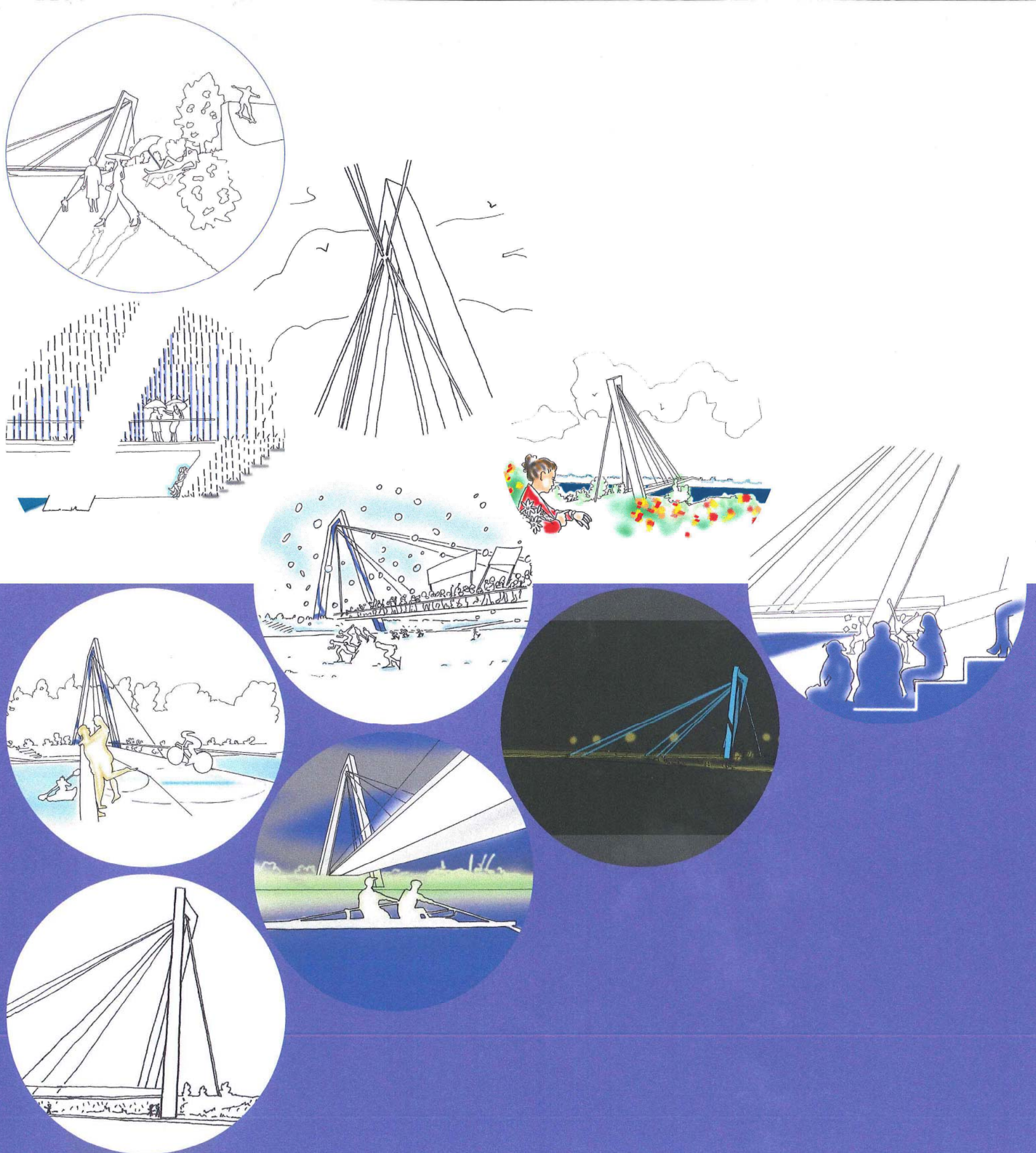
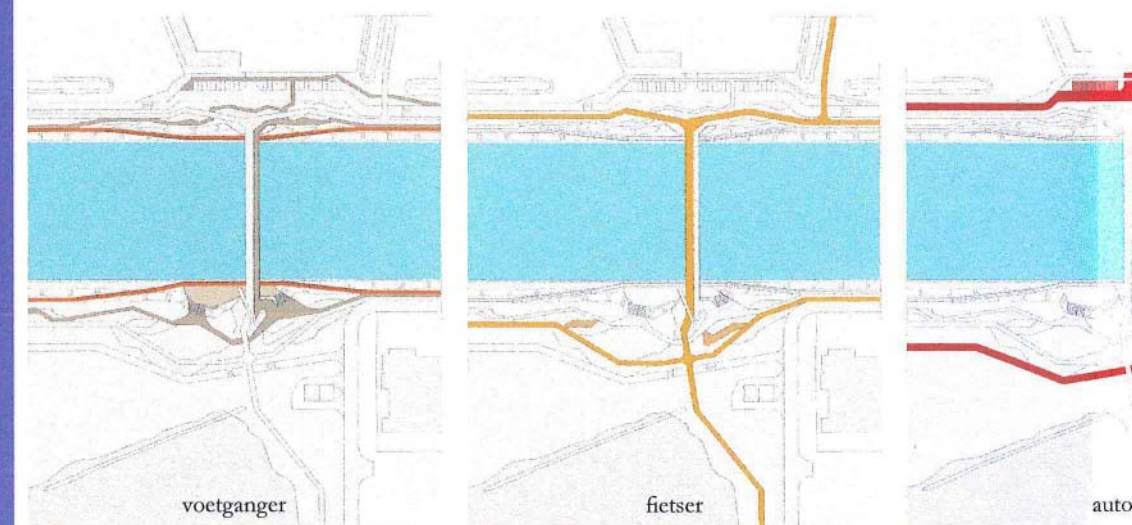
LANDSCHAPSINRICHTING

ZUIDERLAAN

De omgeving is ingericht als een verblijfsplek om te verpozen en te recreëren te midden van weelderige beplanting met bloemen en grassen. Er zijn grasvelden voor picknick en om te zonnebaden en te spelen.

Bomen van verschillende grootte geven deze ruimte een menselijke schaal. Het bestaande talud is opnieuw vormgegeven en voor een deel is de lage oever naar het land getrokken. Een brede trap aan de westzijde van de nieuwe brug verbindt het hoger gelegen deel met een klein plein aan de oever. Dat plein is vormgegeven als een ruimte waar verschillende activiteiten kunnen plaatsvinden. Denk aan een zomerse kunstmanifestatie, foodtrucks, open-lucht concerten, etc, etc. De brede trap kan eveneens fungeren als een tribune, een verblijfsplaats op zich. Door het ontstaan van verschillende sub-ruimtes krijgt de omgeving aan de zuidkant een menselijke schaal en intimiteit; een mooi contrast met de openheid van de watersportbaan omgeving. Deze ruimtes zijn soms verhard, soms met een tapijt van gazon. De kleurige beplanting rondom rond is opgebouwd volgens de principes van 'the new perennial movement'. Een beweging die vaste planten en grassen en houtachtige gewassen op een heel natuurlijke wijze met elkaar vermengt en waarbij de seizoensgebonden beleving een grote rol speelt. Het zijn niet noodzakelijkerwijs inheemse planten. De uitstraling is heel natuurlijk, alleen zijn de negatieve eigenschappen (zoals uitzaaien, woekeren, etc) door de toepassing van gecultiveerde soorten niet aanwezig. Evenwel trekken deze planten een massa insecten, vlinders en vogels aan. De ecologische waarde is onverminderd hoog. Deze beplanting spreid haar schoonheid het hele jaar ten toon. In het voorjaar zijn er bloembollen en andere vroege bloeiërs, in de zomer is het een kleurrijke afwisseling van bloeiende planten met grassen. De herfst zorgt voor de ultieme apotheose. Nog een keer worden alle kleuren uit de kast gehaald om te schitteren. In de winter is er structuur door de overblijvende bloeiwijzen.

Naast gazons en bloemen beplantingen, is er ook extensief beheerd 'bloemenrijk grasland'. Dit heeft een meer buitengewoon natuurlijke uitstraling. De meeste





soorten zijn hier wel inheems. Dit type beplanting sluit buitengewoon goed aan bij de meer gecultiveerde beplanting nabij de brug. Doorheen deze bloemenweides zijn paden gemaaid die uitnodigen om te ontdekken.

NOORDERLAAN

De omgeving bij de Noorderlaan is beperkter in oppervlakte en heeft daardoor veel meer een doorgangsfunctie en minder een verblijfsfunctie.

Evenwel is er toch ruimte om te verpozen op enkele zitgelegenheden.

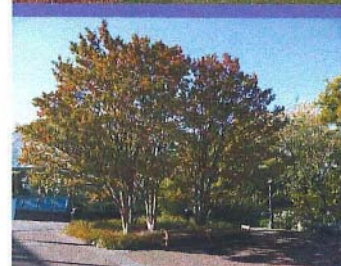
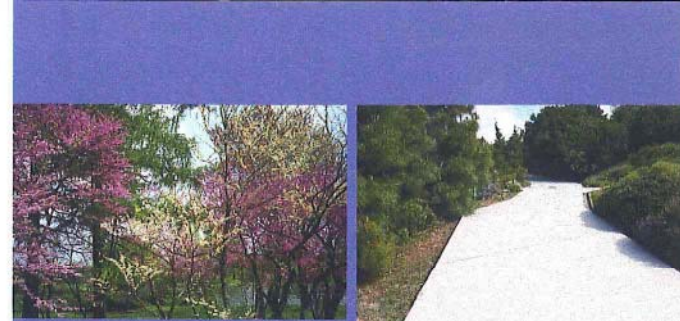
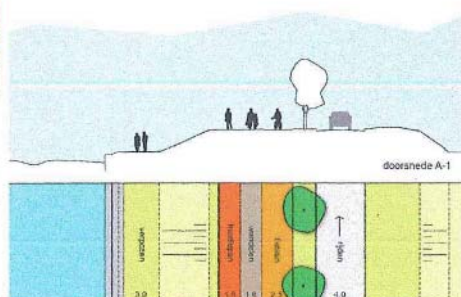
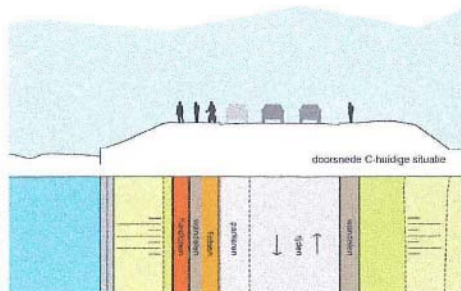
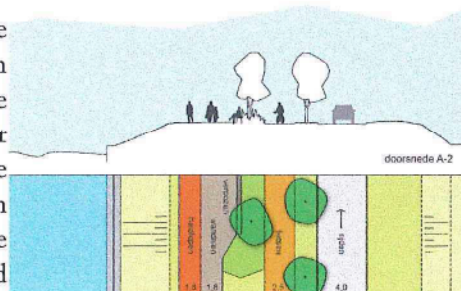
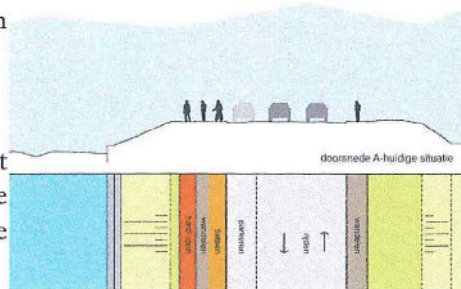
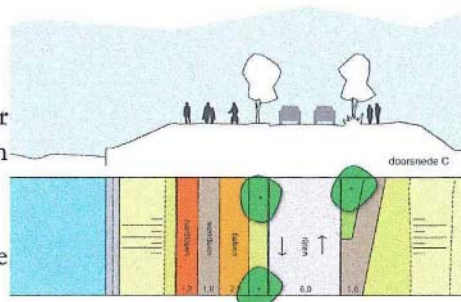
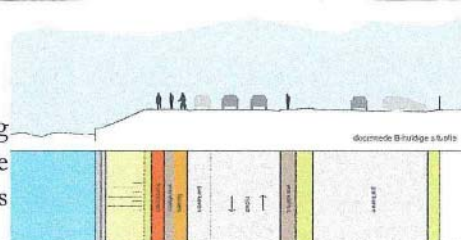
Ook hier zijn er zones met een weelderige bloemen en grassen beplanting aanwezig. Ze worden afgewisseld met grasveld en bloemenweides. Enkele grotere en kleinere bomen completeren het geheel.

De beplanting aan de beide zijden van de nieuwe brug zouden ook in de toekomst langs de gehele watersportbaan toegepast kunnen gaan worden.

Een meer intensieve beplanting van bloemen en grassen bij gebruikspots. Tussen deze plaatsen kunnen bloemenweides en grasveld elkaar afwisselen.

Het nieuwe fietspad dat over de brug gaat, vormt een belangrijke schakel in het fietspadennetwerk van de stad Gent. In het omgevingsplan is gekozen om de langzame weggebruiker (wandelaar, fietser, hardloper) ruim baan te geven. De gemotoriseerde weggebruiker geeft voorrang aan de langzame weggebruiker.

In het omgevingsplan is dan ook gekozen om de wegenstructuur aan te passen naar de noden van de langzame weggebruiker. Aan de zuidkant dienen de nu aanwezige autowegen slechts nog als toegang tot de verschillende sportfaciliteiten aan de Blaarmeersen. De weg wordt daar ook een stuk meer zuidwaarts voorzien, teneinde ruimte te creëren voor fietser, wandelaar, hardloper en recreant om daar te verblijven. Aan de noordzijde is de autoweg tot aan de sportfaciliteiten van de UGent/ nieuw te bouwen dierenasiel een twee-richtingen baan, meer westwaarts slechts 1-richting in oostelijke richting. Aan beide zijden heeft de langzame (en kwetsbare) weggebruiker steeds voorrang op gemotoriseerd verkeer. Daartoe zijn verschillende verkeersplateaus voorzien die de snelheid van het gemotoriseerde verkeer doen dalen.



sfeerbeelden bomen



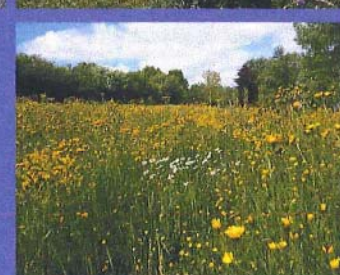
sfeerbeelden perennerend



sfeerbeelden beemd



sfeerbeelden gebruik



STRUCTUURNOTA

De brug is een asymmetrische tuibrug, met een slank brugdek gedragen door tuien (kabels) eenzijdig symmetrisch getuid aan een enkele achterover hellende mast.

De mast is een asymmetrisch portaal kader, bestaande uit twee aan elkaar bevestigde benen door een bovenstuk. De mast wordt belast op buiging en compressie om de krachten van de tuien te weerstaan die het dek dragen. Het noordelijke (voorwaartse) been wordt voornamelijk belast op druk en kan dus slanker worden uitgevoerd. Het zuidelijke (achterste) been neemt vooral buiging op, en functionerend als tegengewicht, is een breder element, verjongend naar boven toe waar de buiging minder is. De mast wordt gestabiliseerd door een achtertui, belast op trek.

De mastbenen zijn geprefabriceerde stalen kokers, trapezoidaal in doorsnede, verjongend van de basis naar de top. De bovenbalk verbindt de twee benen zodat alle stukken als één kader reageren en er plaats voorzien wordt voor de ankerpunten.

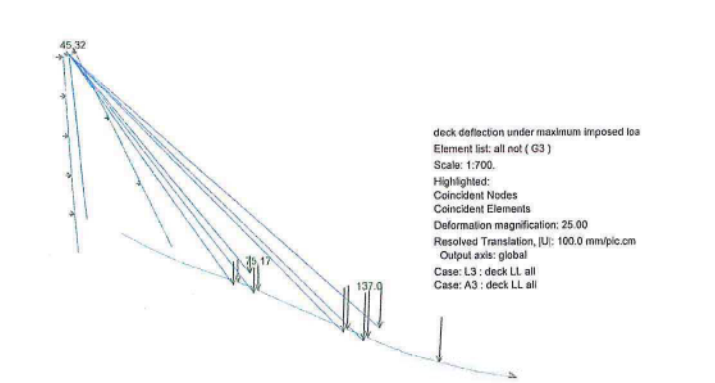
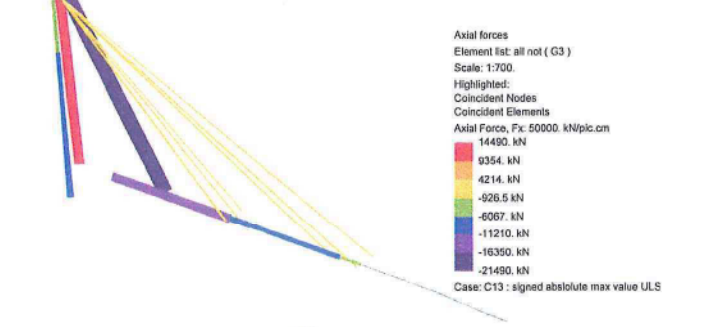
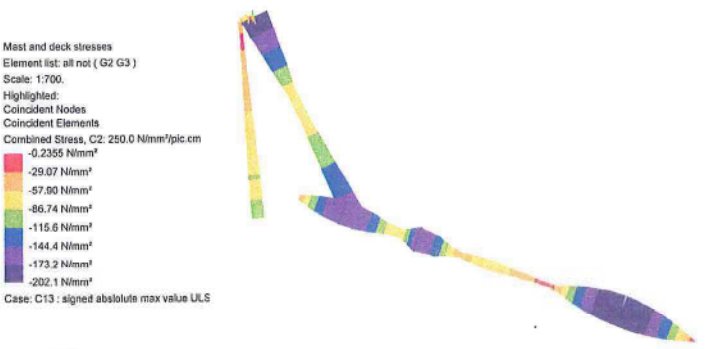
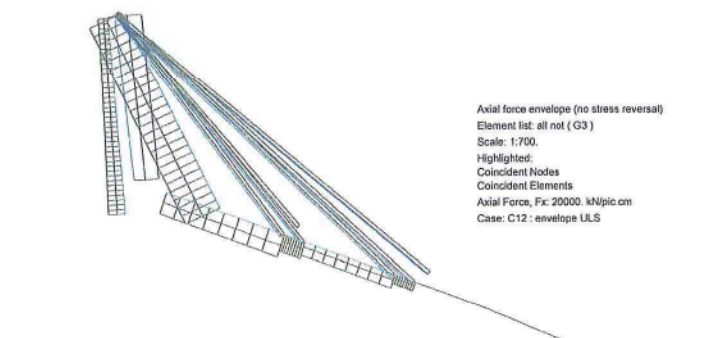
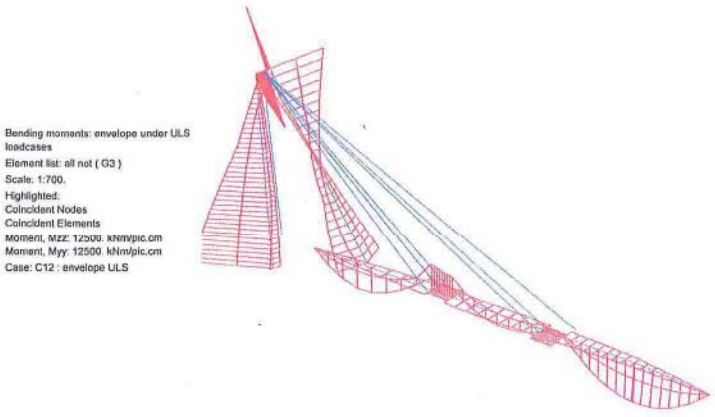
Het brugdek ligt tussen de twee benen van de mast. De overspanning is telkens 30,5 meter tussen de kabels en de oplegpunten aan de landhoofden. Het dek is ontworpen als een ondiepe stalen gesloten koker, asymmetrisch in doorsnede om het verschil tussen de fietsers- en voetgangerszone duidelijk te maken.

De kabels die het dek dragen zijn asymmetrisch geplaatst, aan beider zijde van de fietsstrook. De verdeling van de kabels, met meer kabels naar het centrum van het dek en minder aan de rand, is in verhouding met de belasting van het dek zodat de kabels dezelfde diameter behouden.

De koker van het dek is verstevigd met schotten en dwarse verstevigingen zodat de belasting integraal naar de kabels en de oplegpunten geleid wordt en de locale torsie van het dek opgevangen. Continue verstevigingen in de lengterichting nemen de axiale druk van het dek op en zijn in evenwicht met de trekkrachten in de tuien. De interne structuur zorgt ook voor voldoende stijfheid op het moment dat de brug wordt gemonteerd in situ.

Het zuidelijke landhoofd is voorzien van oplegpunten die zowel axiale als verticale belastingen opnemen. Het noordelijke landhoofd heeft oplegpunten die als roloplegging functioneren zodat thermische uitzetting en krimp in de axiale richting opgevangen worden en vermeden wordt dat er geen interne spanningen ontstaat door temperatuurverschillen.

De mast wordt ondersteund door paalfunderingen met een gemeenschappelijke kop. Een fundering belast op trek is voorzien voor de achtertui.



SAMENVATTING BEREKENINGSNOTA:

1.0 BELASTINGEN EN VOORONDERSTELLINGEN VOOR VOORBEREIDENDE ANALYSE

Belasting t.g.v. eigengewicht: Eigengewicht van de elementen, met 10-20% marge voor verbindingen en verstevigingen.
Uniforme mobiele gebruiksbelasting op het dek: 5kN/m²
Permanente belasting: 100mm zware eindlaag in totaal @ 2kN/m² (bekleding dek is 10+3 kg/m² en 5mm dikte in totaal)
Windbelasting: dynamische belasting q aangenomen als 1.0kN/m² op mast en dek
Balustrade: hoogte verondersteld als 1m40 hoog en 20% doorlatend voor windbelasting (balustrade is 1m10 hoog en 82% open)
Maximum doorbuiging: maximum overspanning/700 onder volledige belasting

2.0 STRUCTUREEL PRINCIPE

De mast is een asymmetrisch portaal kader, bestaande uit twee aan elkaar bevestigde benen door een bovenstuk. De mast wordt belast op buiging en compressie om de krachten van de tuien te weerstaan die het dek dragen. Het noordelijke (voorwaartse) been wordt voornamelijk belast op druk en kan dus slanker worden uitgevoerd. Het zuidelijke (achterste) been neemt vooral buiging op, en functionerend als tegengewicht, is een breder element, verjongend naar boven toe waar de buiging minder is. De mast wordt gestabiliseerd door een achtertui, belast op trek. De overspanning is telkens 30,5 meter tussen de kabels en de oplegpunten aan de landhoofden. Het dek is ontworpen als een ondiepe stalen gesloten koker, asymmetrisch in doorsnede om het verschil tussen de fietsers- en voetgangerszone duidelijk te maken. De kabels die het dek dragen zijn asymmetrisch geplaatst, om de resulterende belasting van het dek op te vangen.

3.0 MAST

De mastbenen zijn geprefabriceerde stalen kokers, trapezoïdaal in doorsnede, verjongend van de basis naar de top. De verjonging is duidelijker geprononceerd in het achterste been omdat de buiging aanzienlijk vermindert van de basis naar de top. De locale assen zijn zo georiënteerd om de buiging beter op te vangen. De bovenbalk verbindt de twee benen zodat het geheel als één

kader reageert en is als een gesloten prisma gemodelleerd; de vorm wordt zo ontwikkeld dat de verbindingen optimaal zijn tussen de verschillend georiënteerde mastbenen. De bovenbalk voorziet plaats om de ankerpunten van de tuien te bevestigen.

4.0 DEK

Het dek is een continue geprefabriceerde gesloten stalen koker. Het dek wordt telkens op een derde van overspanning door de kabels opgenomen. De kabels nemen de brug aan beider zijde van de 5 meter wijde fietsstrook, met de 2,5 meter wijde voetgangersstrook in overkraging ten opzichte van de kabellijn. Ongeveer 75% van de belasting van het brugdek worden opgenomen door de ‘centrale’ kabels, zodat de kabels aan de rand minder zwaar worden belast. Het schikken van de kabels, met meer kabels langs de ‘centrale’ as, heeft als doel de belasting gelijkmatig onder de kabels te verdelen zodat alle kabels dezelfde diameter kunnen hebben.

De maximum diepte van de dwarsnede bevindt zich onder het aangrijpingspunt van de ‘centrale’ kabels, waar de grootste afschuifkracht wordt overgedragen. Aan de aanhechtingspunten van de kabels zijn er dwarse schotten voorzien.

De hoge axiale drukbelasting in het dek, die de horizontale component van de krachten van de kabels balanceert, wordt doorgegeven via interne verstevigingen. Verstevigingen over de volledige lengte aan de boven- en onderzijde zorgen ervoor dat de koker op druk en buiging kan belast worden en voorkomt plaatselijke torsie.

Tijdens het constructieproces, wanneer de brug over het water geduwd wordt, wordt de brug belast onder omgekeerde spanningen. Toegevoegde interne schotten worden voorzien aan elk dek zodat de (tijdelijke) ondersteuning opgevangen wordt.

De asymmetrische configuratie resulteert in een lichte dwarsliggende richting wanneer het dek onder volle belasting terecht komt, te wijten aan de verschillende bevestigingspunten van de ‘centrale’ kabels en de kabels aan de zijkant. Dit effect kan enigszins geoptimaliseerd worden door de centrale as van het dek in verhouding van de ‘centrale kabel as’ aan te passen, zodat de hoek van de kabels verandert. Gelijkaardige effecten tijdens de constructie kunnen door het aanpassen van de kabellengtes verminderd worden.

Analyses tonen aan dat ook onder een gedeeltelijke en asymmetrische uniforme mobiele gebruiksbelasting alle kabels gespannen blijven.

5.0 KABELS

De kabels zijn stalen gedraaide gesloten trossen. De ankerpunten worden verondersteld als tube ankers met vaste flens verbindingen aan het dek gemonteerd. De tubes zijn voorzien om de spanning te kunnen aanpassen.

De enige grote achtertui kan vervangen worden door enkele kabels met kleinere diameter.

6.0 OPLEGPUNTEN EN FUNDERINGEN

Elke mast is verankerd op een gemeenschappelijke betonfundering die rust op palen. Om economische en uitvoeringstechnische redenen werd gekozen voor prefab geheide trek- en drukpalen. De masten worden ingeklemd, waardoor er grote momenten dienen opgenomen te worden door deze funderingszool. Dit resulteert in enerzijds trek- en anderzijds drukpalen en wordt verwezenlijkt door een doordachte dimensionering van de funderingszool en inplanting van de heipalen. Het dek rust op een landhoofd, dat ingeklemd wordt op de gemeenschappelijke zool.

De achtertui vereist een aparte funderingszool met verschillende prefab geheide trekpalen, die de optredende trekkrachten t.g.v. de trekkabels opnemen.

De axiale druk in het dek wordt opgevangen door het landhoofd aan het mast, zodat deze kant van het dek ingeklemd wordt. De grote horizontale krachten op dit landhoofd resulteren in trekpalen aan de ene zijde en drukpalen aan de andere zijde van het landhoofd.

De noordzijde van het dek rust op een roloplegging, zodat de thermische uitzettingen worden opgevangen. De oplegpunten zijn voorzien van elastomeer tussenlagen, of gelijkwaardig.

7.0 GEWICHT

geschatte tonnage, all-in dwz. incl. verstevigingen, bouten, etc.:
mast: totaal 345 ton
dek: totaal 37 ton

1 output berekening eindige elementen methode statisch

8.0 MODUS OPERANDI TIJDENS MONTAGE IN SITU

_De masten worden rechtgezet. Elk mastbeen is verondersteld zelfdragend te zijn in overkraging door zijn eigen gewicht

_installatie van de bovenste balk en dus realisatie van het kader. Waarschijnlijk zal tijdens het oprichten gebruik gemaakt worden van tijdelijke stutten zodat de buiging door de overkraging en de bijhorende interne spanningen geneutraliseerd worden.

_constructie van tijdelijke steunpunten in het water, op ongeveer 1/3e van de overspanning, ter ondersteuning tijdens het lanceren.

_samenstellen van de brugdekkoker op de grond, met ongeveer 0,8% helling

_het brugdek wordt over het water geduwd tijdens het lanceren, met een lichtgewicht neus van ongeveer 15m. Het lanceren dient rekening te houden met de helling van het brugdek, met aanpassingen indien nodig.

_de koker staat in zijn permanente positie. De bevestiging met het zuidelijk landhoofd wordt gerealiseerd. De lanceerneus wordt verwijderd. De noordelijke oplegpunten worden geïnstalleerd.

_de kortere noordelijke koker wordt in positie gebracht en gelast aan de hoofdligger op het hoogste punt.

_de tuien en de achtertui wordt geïnstalleerd.

_de kabels worden opgespannen, de belasting van het dek wordt opgevangen door de kabels.

_de tijdelijke steunpunten worden verwijderd.

9.0 ONDERZOEK VAN DE DYNAMICA VAN DE VOETGANGERSBRUG OVER DE WATERSPORTBAAN.

Aangezien we een erg slanke structuur voorstellen, hebben we de brug getest op mens-geïnduceerde trillingen. Deze trillingen zijn een belangrijk aspect vanaf de ontwerpfase. Omdat slanke structuren vaak gekenmerkt worden door lage eigenfrequenties die mogelijks resonantie zouden kunnen veroorzaken in combinatie met de belastingfrequentie van wandelende personen. Vaak is het geen structureel probleem maar een comfortprobleem. De beoordeling van deze structuur werd uitgevoerd aan de hand van state of the art ontwerpgidsen die in het geval van voetgangersbruggen in de toekomst opgelegd zullen worden door de Vlaamse Overheid.

De eerste stap was het bepalen van de modale parameters (eigenfrequenties en eigenmodes) van de structuur. Deze worden bepaald aan de hand van een eindig elementpakket aangezien we nog geen in situ metingen met triaxiale accelerometers kunnen verrichten. Op basis van gebruiksklassen worden er verschillende equivalente belastinggevallen berekend. Vervolgens wordt de maximale versnelling van het brugdek berekend gebaseerd op modale superpositie

2 output berekening eindige elementen methode dynamisch

voor alle gevallen. Ten slotte worden de versnellingen van de verschillende gebruiksklassen beoordeeld en het comfortniveau bepaald. Mocht het comfortniveau onvoldoende worden geacht dan wordt ofwel het model aangepast of worden er trillingsreducerende maatregelen berekend en ontworpen.

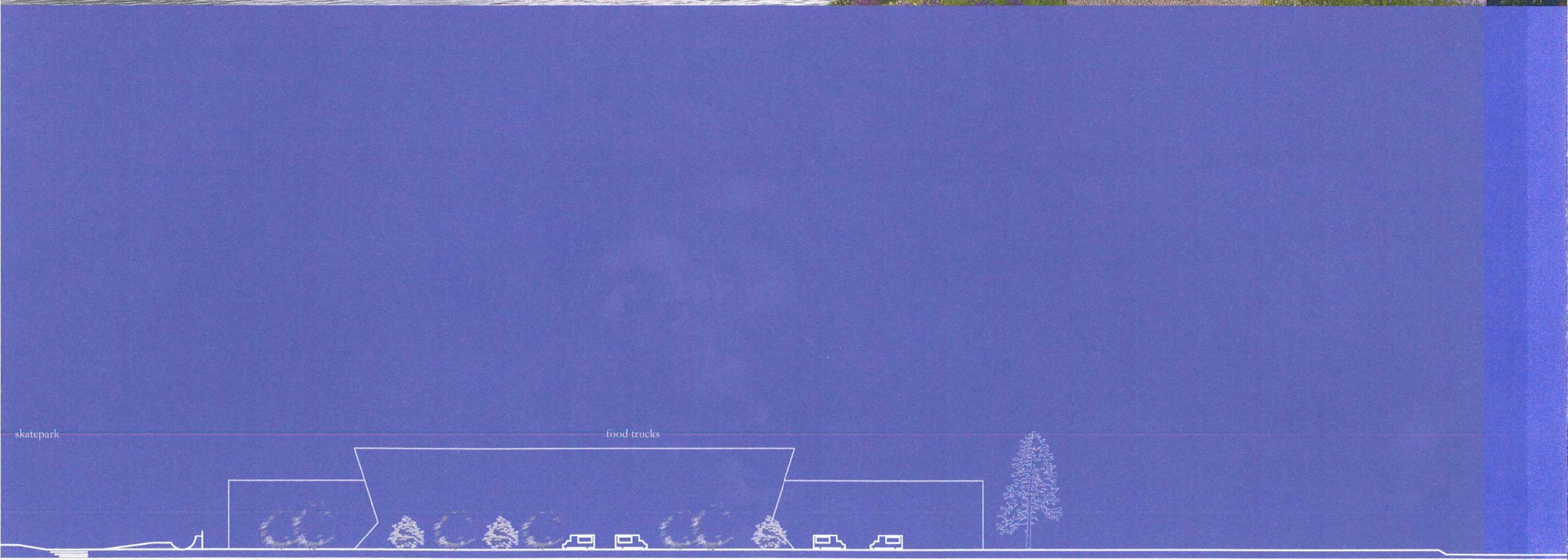
De modale karakteristieken, de methodologie en de manier om de trillingsgevoeligheid te berekenen zijn gebeurd, maar worden niet volledig in deze bundel weergegeven, wel de belangrijke diagrammen ter illustratie. We kunnen uit de berekeningen besluiten dat het een trillingsgevoelige brug

is, waarvan op basis van het eerste eenvoudige model blijkt dat er mogelijk 4 eigenmodi een probleem geven vanaf 1 persoon /m2. De torsiecomponenten werden nog niet meegenomen in de beoordeling (enkel de zuiver verticale, laterale en longitudinale verplaatsingen van de centerlijn). Dit kan een onderschatting van de te verwachte niveau's betekenen. Wordt vervolgd.

Om het slanke ontwerp van de brug te behouden zullen er TMD's (gestemde massadrager of Tuned Mass Damper) moeten geplaatst worden in de koker. Er is echter voldoende plaats om TMD's te plaatsen, de plaats hangt af van de eigenfrequentie en de bewegingsvorm, nl. op de maximale uitwijking van de modevorm. Enkele modi liggen frequentieel dicht bij elkaar en kunnen door 1 TMD worden opgelost.

Conclusie: de slankheid is een surplus en maakt dat het een trillingsgevoelige brug is, berekeningen duiden aan dat dit beheersbaar is en relatief eenvoudig op te lossen met TMD's zodat het ontwerp kan behouden worden zonder meer.







sensorische weg

bijenroute





'Londen gezien door een boog van Westminster brug' is een van de weinige werken waar Canaletto (18e E.) perspectief en compositie combineert. In plaats van een stedelijk verslag te maken of een stedelijk landschap te schilderen positioneert hij zichzelf op de Thames en tekent bogen en horizontalen. De brug is afgebeeld onder een hoek, zodat er diepte gecreëerd wordt. De brug is geen object dat tussen de rivier en de toeschouwer staat, je kijkt door de boog heen naar de scherp gedetailleerde stad. Het is lichtjes uit het center geschilderd, zodat links wat meer de bovenhand krijgt. De emmer hangt daarom rechts en breekt als vertikaal element. Canaletto zocht vaak standpunten in de stad, die door zijn tijdgenoten als opmerkelijk bestempeld werden, en trachtte daarmee een afwijkende visie te verkondigen.

