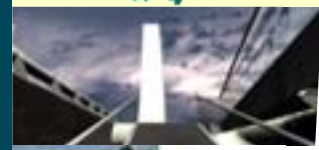


PROVINCIE



3 x Zaan

deel 2

Ontwerpen voor een nieuwe
Prins Bernhardbrug,
Julianabrug,
en Zaanbrug.

februari 2002



Leeswijzer

Pagina 3	Leeswijzer
Pagina 5	Verbeelding
Pagina 7	Introductie
Pagina 9	Prins Bernhardbrug
Pagina 33	Julianabrug
Pagina 49	Zaanbrug
Pagina 62	Tijdsplanning
Pagina 63	Fasering en prioritering
Pagina 64	Projectorganisatie
Pagina 65	Doorkijk naar de toekomst

Dit boek bevat het geïntegreerde architectonische, civieltechnische en verkeerskundige ontwerp van Royal Haskoning voor de vervanging van een drietal beeldbepalende bruggen over de Zaan. De ontwerpen zijn de afgelopen maanden in nauwe samenwerking met betrokkenen van de gemeente Zaanstad, de gemeente Wormerland en de provincie Noord Holland tot stand gekomen. Het ontwerpen van bruggen is een complexe zaak. De ogenschijnlijk eenvoudige oversteek van A naar B, blijkt een gecompliceerde integratie van vele functies: economie en verschijningsvorm, wegenverkeer en scheepvaartverkeer, civiele techniek en werktuigbouwkunde. Bruggen zijn utilitair *par excellence*, maar bruggen vormen ook belangrijke beeldmerken voor hun omgeving. In het hiernavolgende wordt eerst ingegaan op de achtergronden, vervolgens op het ontwerp van de individuele bruggen en tenslotte wordt een korte doorkijk naar de toekomst geschetst.

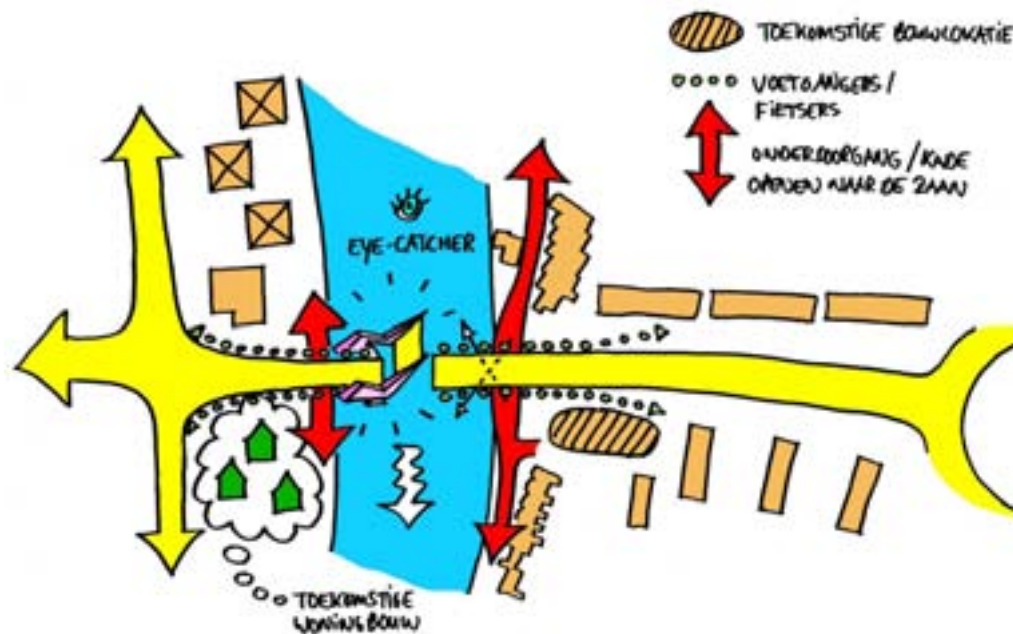


Verbeelding

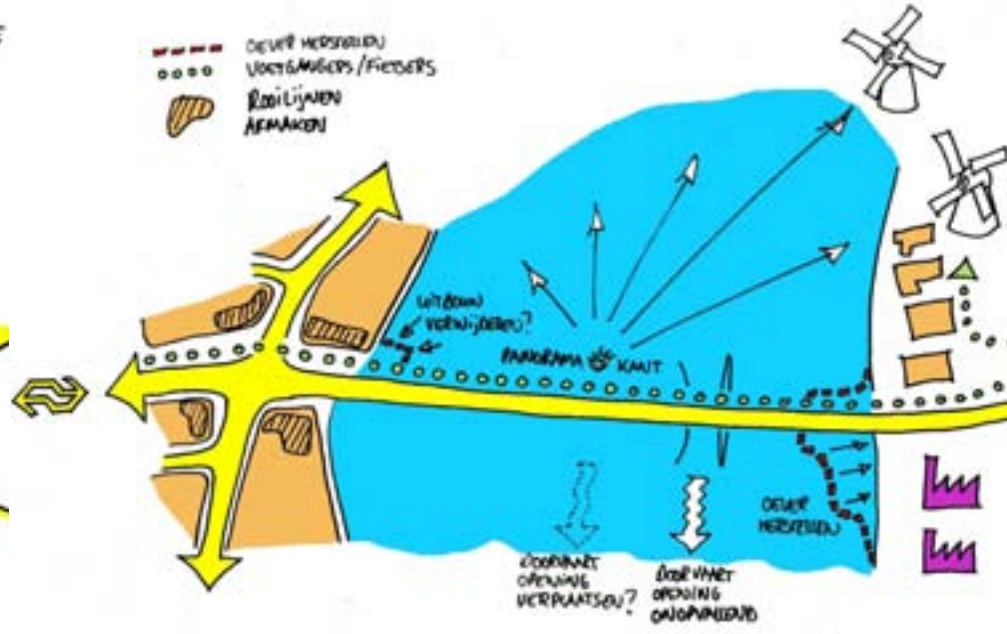


Anno 2002 is de brug het niveau van utilitair object ontstegen. In steeds meer gevallen wordt de nieuwbouw van bruggen, groot en klein, een opgave waarin niet alleen de verbinding van belang is, maar vooral ook de inrichting van de openbare ruimte. Bruggen sletten barrières en leggen verbindingen. Bruggen vermijden conflicten en verschaffen passage. Bruggen zijn een uiting van samengebalde energie, de uitzondering in de route, die verder vooral gekenmerkt door eenvoud en continuïteit. Op een brug wordt contact gelegd met andere vormen van transport of beweging. Bruggen zijn beeldmerken van cultuur. Bruggen zijn bijzondere plekken. Plekken die aandacht verdienen, ook architectonische aandacht. Bruggen koppelen vorm en uitstraling aan functionaliteit en economie. *Form sublimes function.*

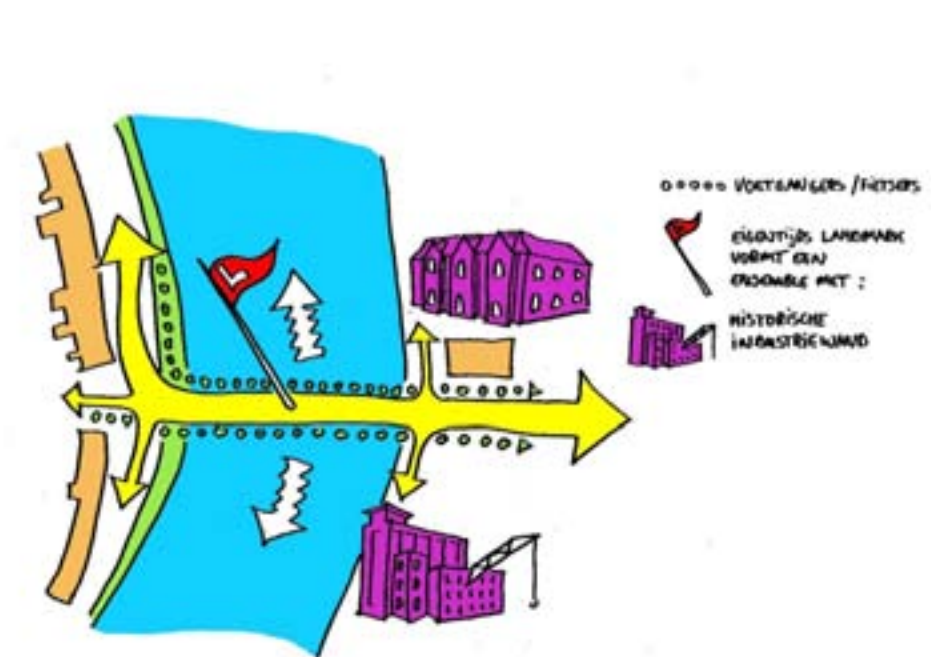
Prins Bernhardbrug



Julianabrug



Zaanbrug



esthetisch programma van eisen

De nieuwe **Prins Bernhardbrug** moet een stuk hoger worden dan zijn voorganger, zodat de historische parallelle en continue structuur van de Zaan en zijn oevers hersteld kan worden (zij lopen dan onder de brug door). De Prins Bernhardbrug vormt een belangrijke schakel in de "ruit van Zaanstad". Deze locatie heeft een markante brug. Een brug die duidelijk laat zien dat hij open en dicht kan, een brug die de oevers respecteert, die logisch ligt in het wegennet en die een hoogwaardige architectonische uitstraling krijgt. Als het architectonische ambitieniveau ergens hoog moet zijn, dan is het hier.

De **Julianabrug** verschaft een prachtig uitzicht op de Zaanse schans en de historische Gortershoek aan de ene zijde en de indrukwekkende silo's en fabrieken aan de andere zijde. Het huidige asymmetrische karakter van de doorsnede, met een voetpad aan de Zaanse Schanszijde is weliswaar het behouden waard, maar zou veel meer ruimte voor het langzaam verkeer moeten bieden. De omgeving van de brug is veel belangrijker dan de brug zelf, de nieuwe Julianabrug zou evenals zijn voorganger laag en zoevend over de Zaan moeten scheren: een bescheiden brug in een indrukwekkende omgeving.

De huidige **Zaanbrug** past uitstekend in zijn omgeving: de industriële en monumentale opbouw van het bewegingswerk sluit goed aan op de omliggende fabrieken en grootschalige woongebouwen. Het verwijderen van de brug zou een aanzienlijke verarming van dit ensemble tot gevolg hebben. Tegelijkertijd zou ook het vergroten van het huidige volume negatieve consequenties met zich mee brengen. Zoals het nu is, is het precies goed. De nieuwe Zaanbrug moet op een eigentijdse wijze het ensemble helpen vormen, waarbij tegelijkertijd een zeer oude verbinding over het water een nieuwe jeugd tegemoet gaat.

Introductie

Prins Bernhardbrug

Julianabrug

Zaanbrug

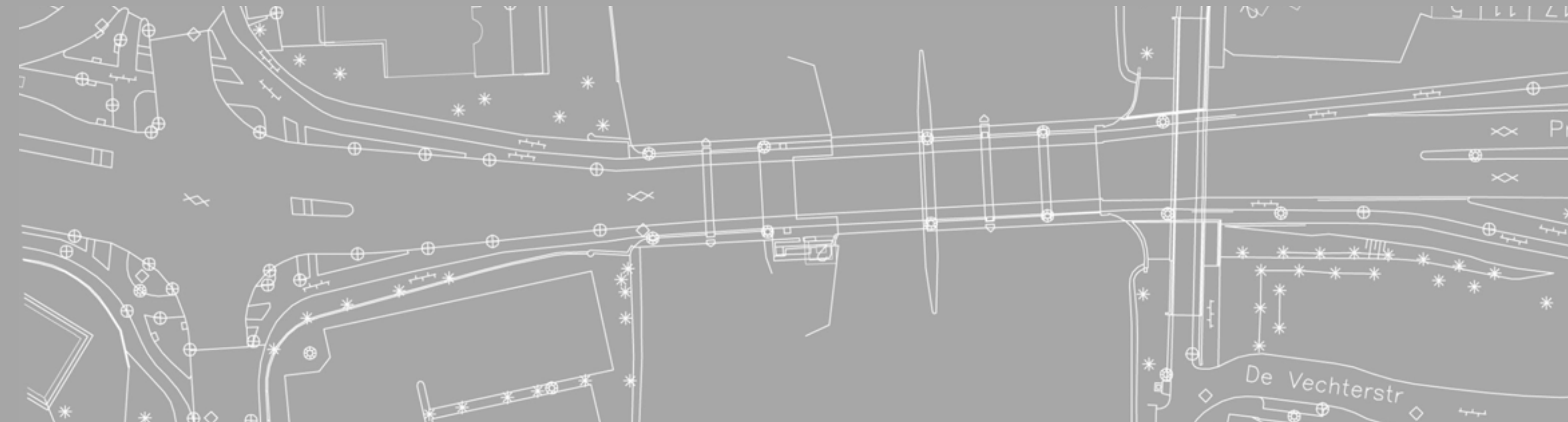


Het project 3xZaan is geïnstigeerd door het beleidsrapport "Vaart in de Zaan!". In dit rapport werd geconstateerd dat het groeipotentieel van het goederenvervoer over de Zaan zo groot is, dat de rivier dient te voldoen aan de internationaal gestandaardiseerde norm CEMT klasse Va. Bij deze klasse horen voorgeschreven doorvaartbreedten en diepten voor de beroepsscheepvaart. De Prins Bernhardbrug, de Julianabrug en de Zaanbrug voldoen niet aan deze eisen. Uit recente verkeersprognoses blijkt dat ook de landverkeerstechnische capaciteit van de bruggen niet voldoende is. De Prins Bernhardbrug heeft niet genoeg capaciteit voor het doorgaande autoverkeer, de Julianabrug en de Zaanbrug bieden matige

voorzieningen voor voetgangers. Tenslotte is ook de technische staat van de bruggen matig tot slecht. In het rapport "3 bruggen over de Zaan, verkenningen en programma van eisen" van Royal Haskoning, in definitieve vorm uitgegeven in februari 2002 is de problematiek rondom de bruggen uitvoerig in kaart gebracht. De belangrijkste conclusie is dat alle drie de bruggen vervangen dienen te worden. In het rapport is tevens een functioneel programma van eisen geformuleerd dat als basis dient voor het architectonisch, civieltechnisch en verkeerstechnisch ontwerp van de nieuwe Prins Bernhardbrug, Julianabrug en Zaanbrug.

Dit rapport bevat het resultaat van het tweede deel van de

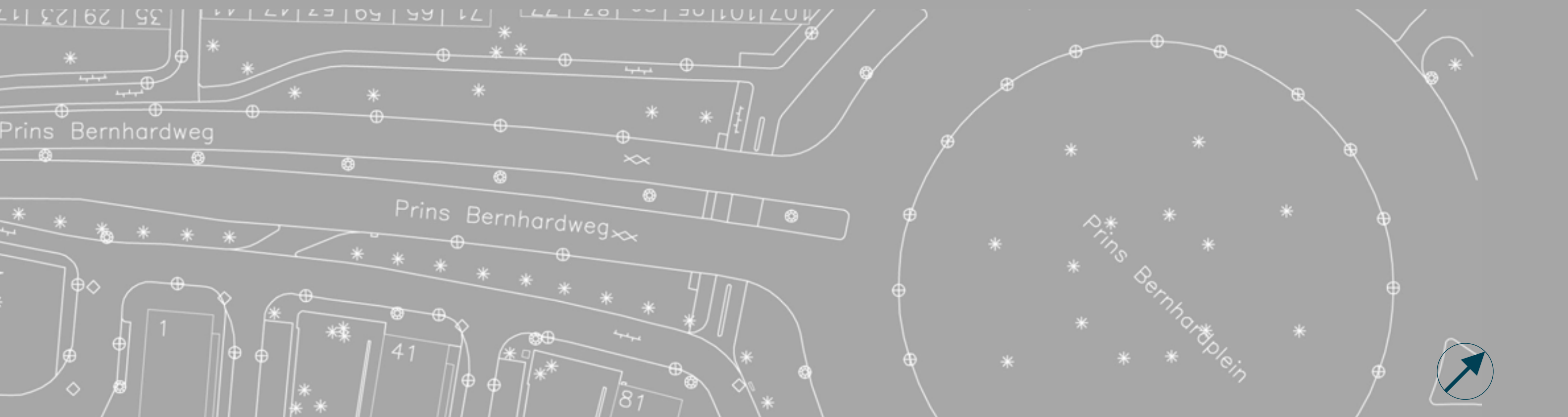
opdracht aan Royal Haskoning: architectonische, civieltechnische en verkeerskundige schetsontwerpen van de drie bruggen. De belangrijkste leidraad voor ons was: "drie dorpen, drie bruggen". Elke brug heeft zijn eigen unieke kenmerken en uitstraling. Het resultaat is dus niet *aus einem Guss*. Toch hebben zij ook veel gemeenschappelijk. Zij zijn het resultaat van een hoog ambitieniveau bij zowel de opdrachtgever als de opdrachtnemer. Alle bruggen zijn optimaal functioneel en efficiënt. Er is veel aandacht besteed aan de inpassing in de omgeving. In de hierna volgende hoofdstukken wordt achtereenvolgens op de Prins Bernhardbrug, de Julianabrug en de Zaanbrug ingegaan.



technisch programma van eisen

Doorvaartbreedte:	18 meter	Belastingklasse:	600
Doorvaartdiepte:	4,9 meter	Zijde bewegingswerk en draaipunten:	westzijde van het beweegbaar deel.
Doorvaarthoogte:	circa 4,5 meter bij het beweegbare deel en minimaal 3 meter over een breedte van 8 meter voor de vaste delen.	Locatie bedieningsgebouw:	niet van toepassing
Bodemniveau:	NAP -5,48 m	Bediening:	op afstand.
Netto breedteprofiel:	23,5 of 25,5 meter, afhankelijk van fietspaden.	Locatie noodvoorziening:	zodanig dat één functionaris zowel overzicht heeft op het land- als op het nautische verkeer.
Bruto breedteprofiel:	nettobreedte plus ruimte voor lantaarnpalen, hekwerk, etc.	Toegang tot machinekamer:	vanaf het water voor zowel zware voorwerpen als personeel. Vanaf het land voor personeel.
Locatie:	de as van de brug blijft op of zeer nabij dezelfde plek als de huidige Prins Bernhardbrug.		

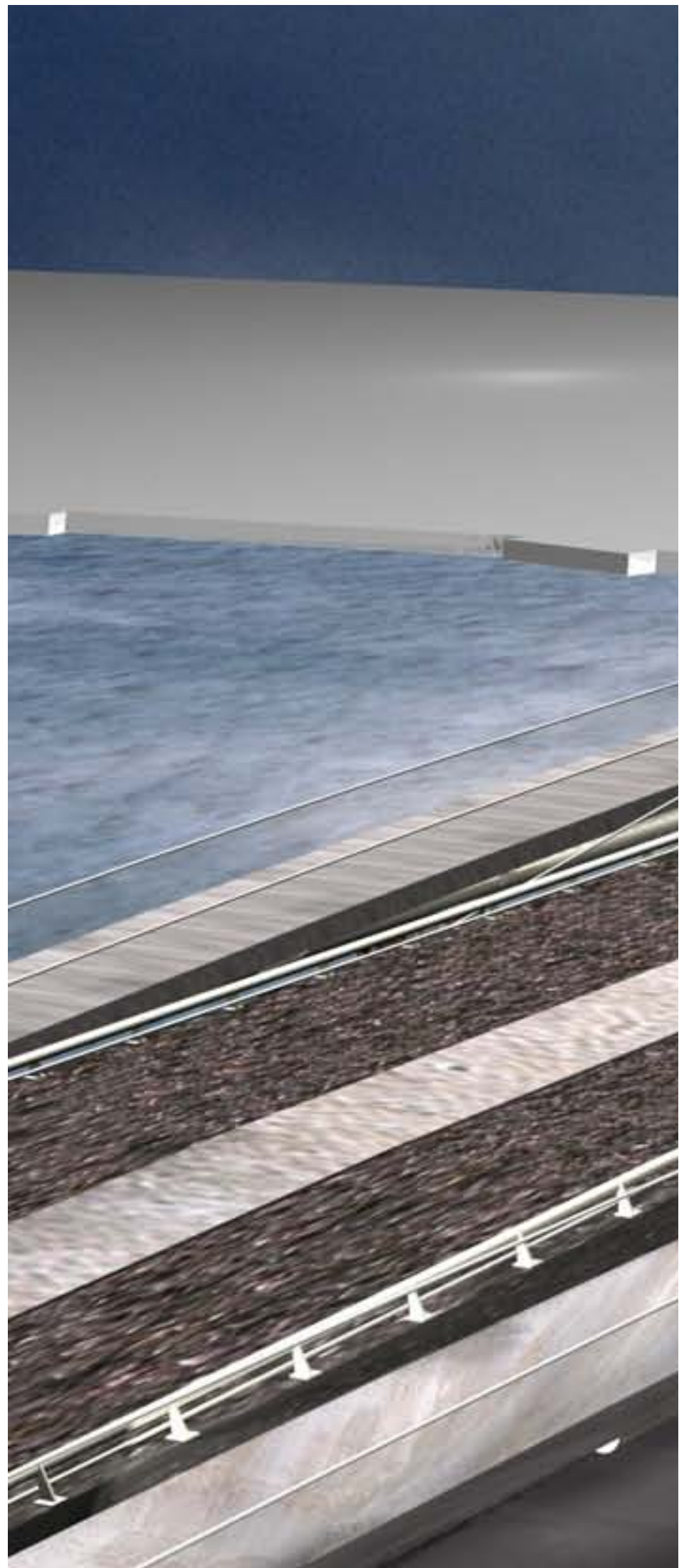
Prins Bernhardbrug



ontwerp

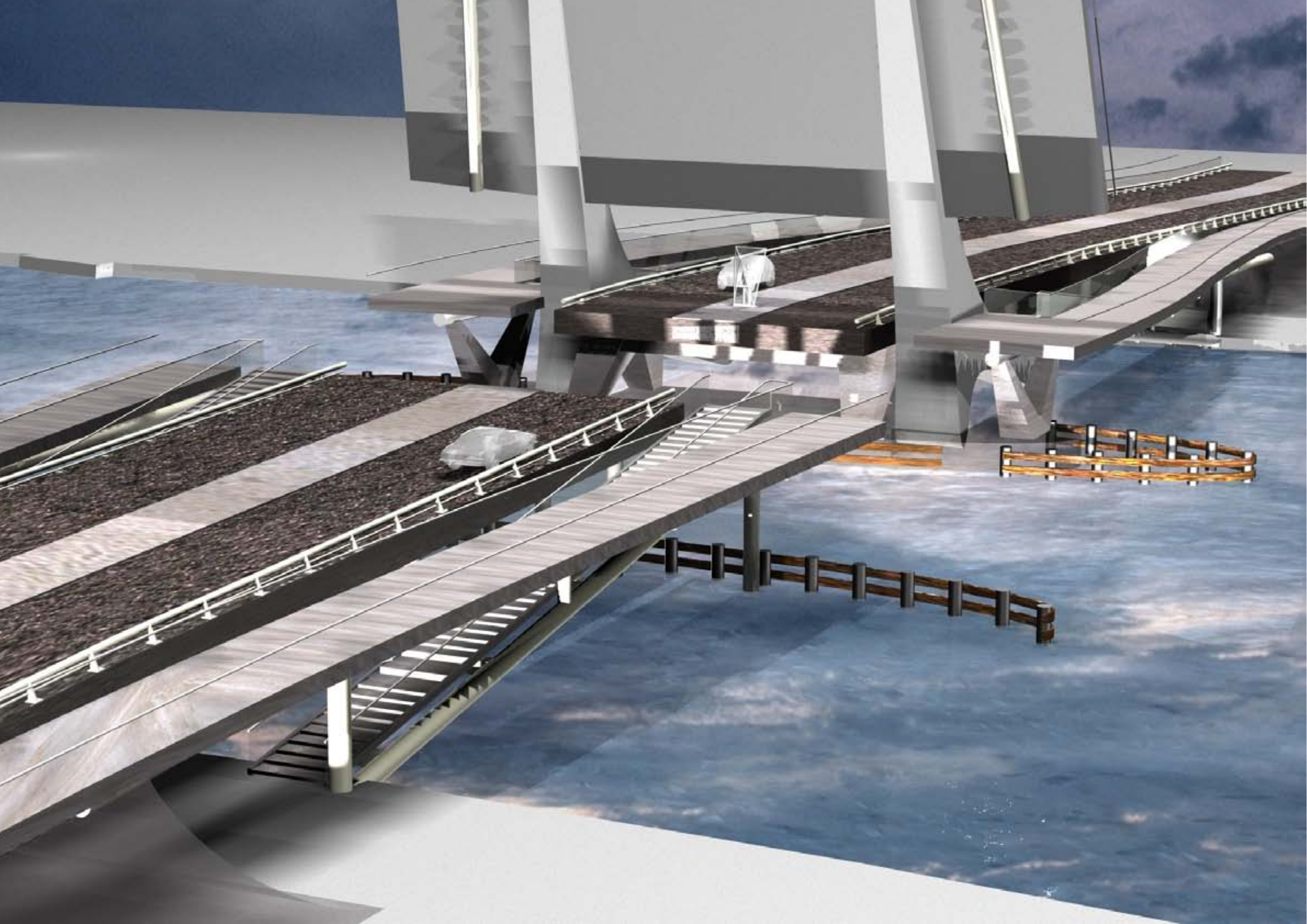
De Prins Bernhardbrug is geografisch, maar zeker ook gevoelsmatig één van de belangrijkste plekken van Zaanstad. Samen met zijn tegenhanger, de dr. J.F. Den Uylbrug, is de Prins Bernhardbrug verantwoordelijk voor de sluiting van de verkeerskundige "ruit om Zaandam". De Zaan zelf is de levensader van de regio. Daar waar deze wordt overbrugd is het visuele contact het meest intensief. De locatie is ook een poort van Zaanstad. Komende vanaf de snelweg is hier het eerste contact met de Zaan. Op het moment van de verheffing boven het water is er een wijds uitzicht over de omgeving mogelijk. In het ontwerp is deze

dubbele symboliek van poort en belangrijke plek in de stad bewust vorm gegeven. De beide hoge contragewichten verschaffen de brug een monumentaal karakter. Een belangrijk aspect van het ontwerp van de nieuwe Prins Bernhardbrug is respect voor de oevers. De brug overspant niet alleen de Zaan zelf, maar ook de oevers. De oeroude parallelle verbindingen van rivier en dijk worden weer hersteld. Brug en oevers worden met elkaar verbonden middels hellingbanen en trappen.

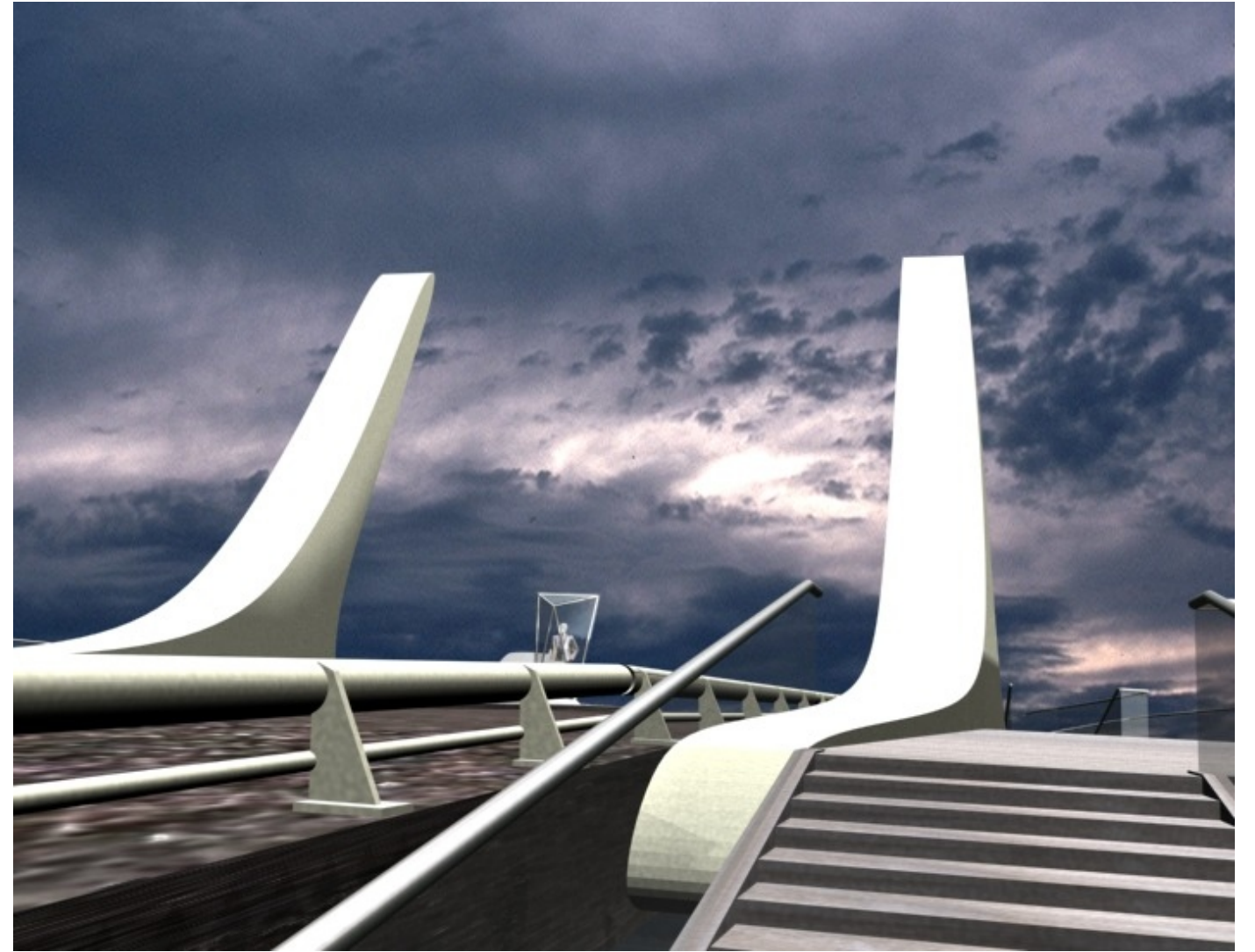
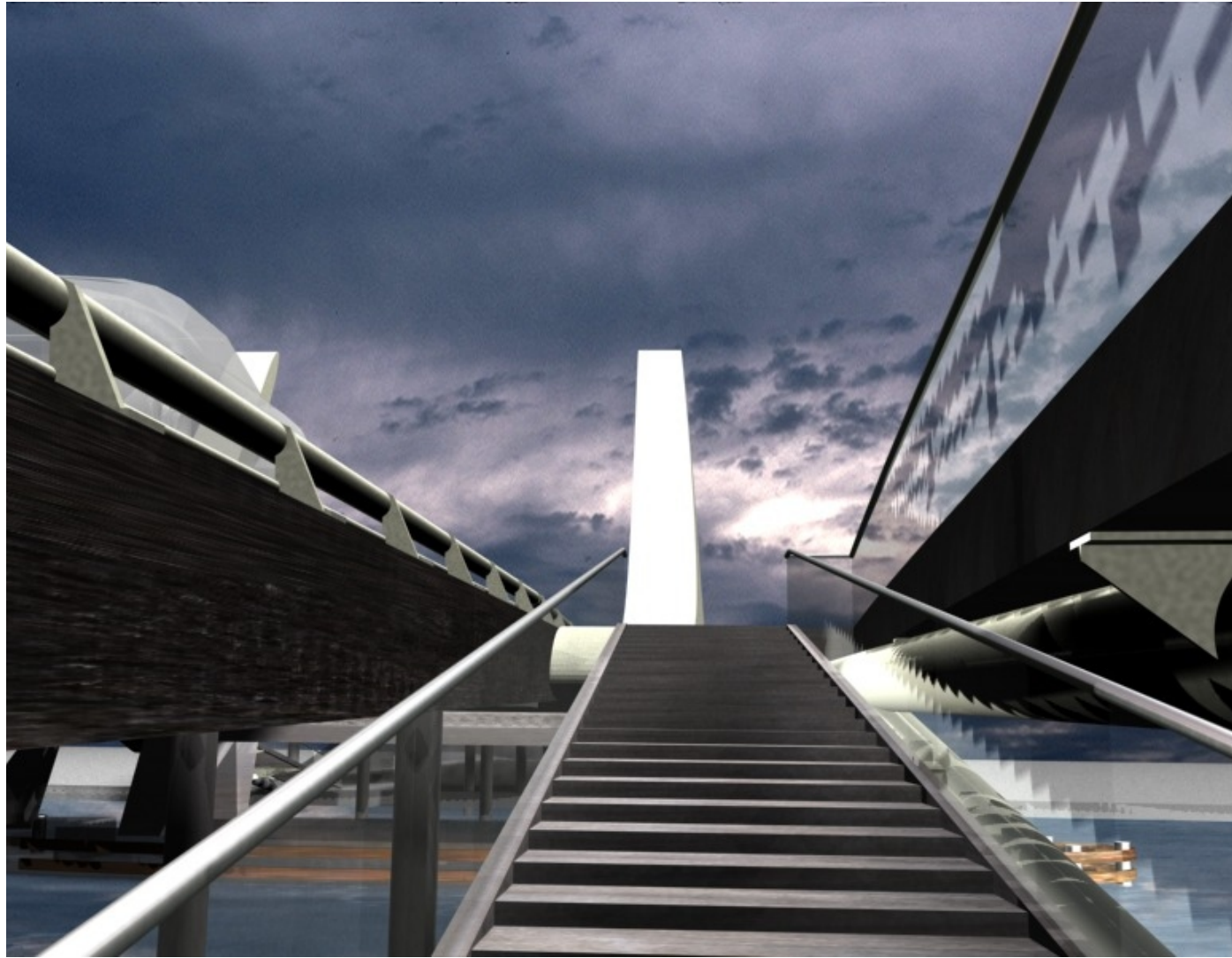


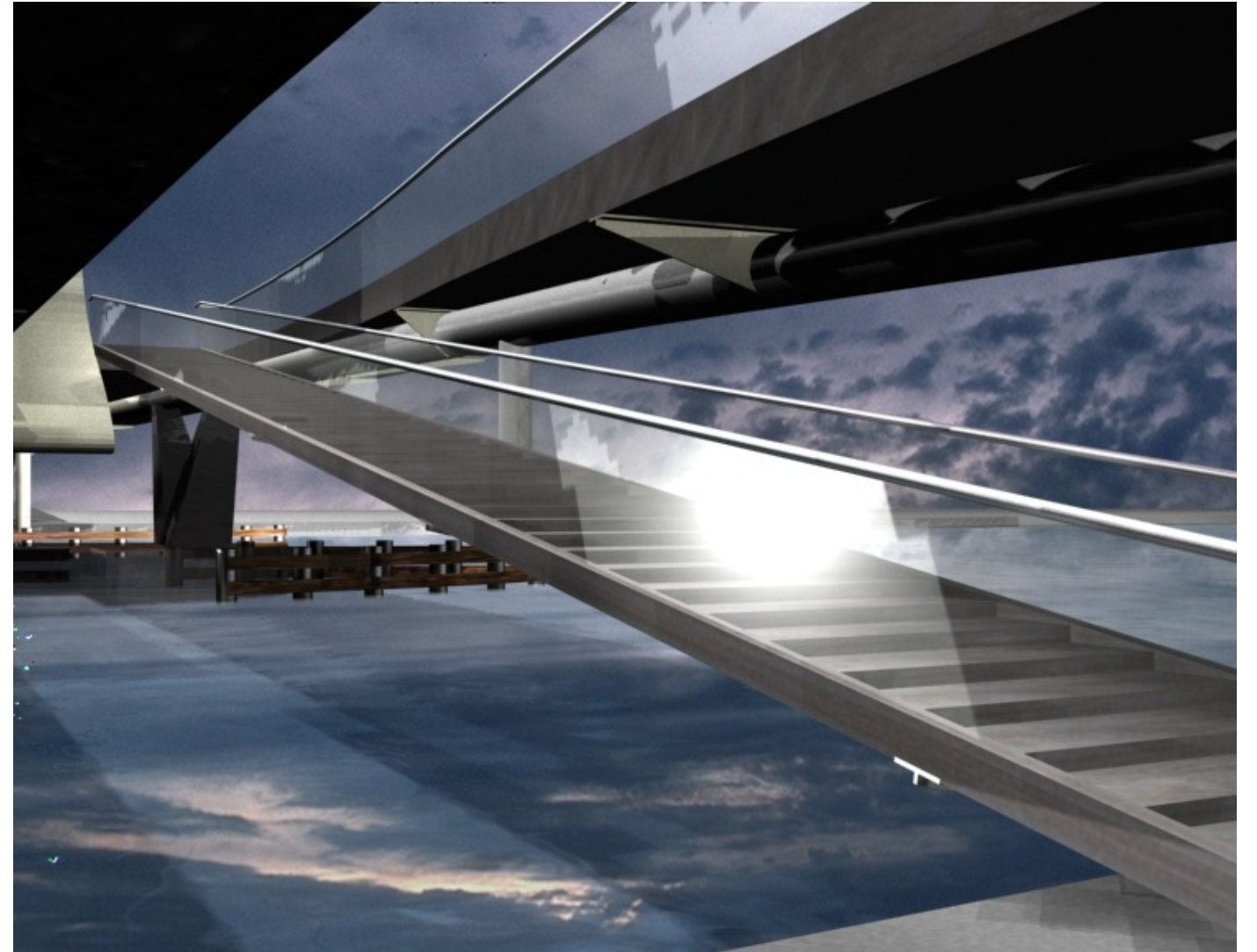




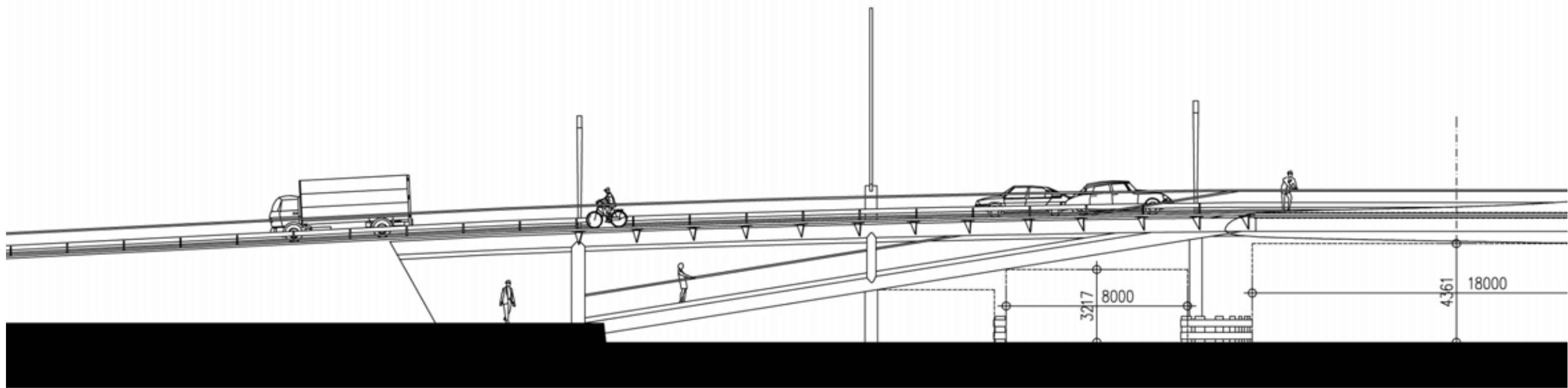




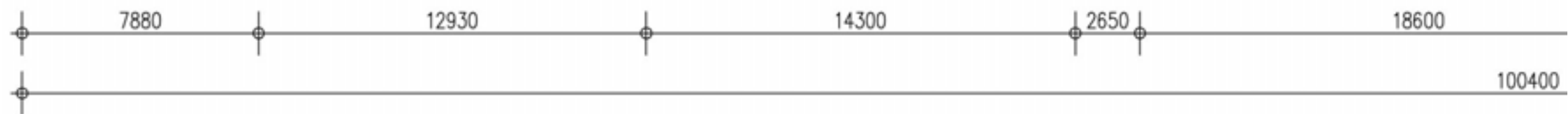


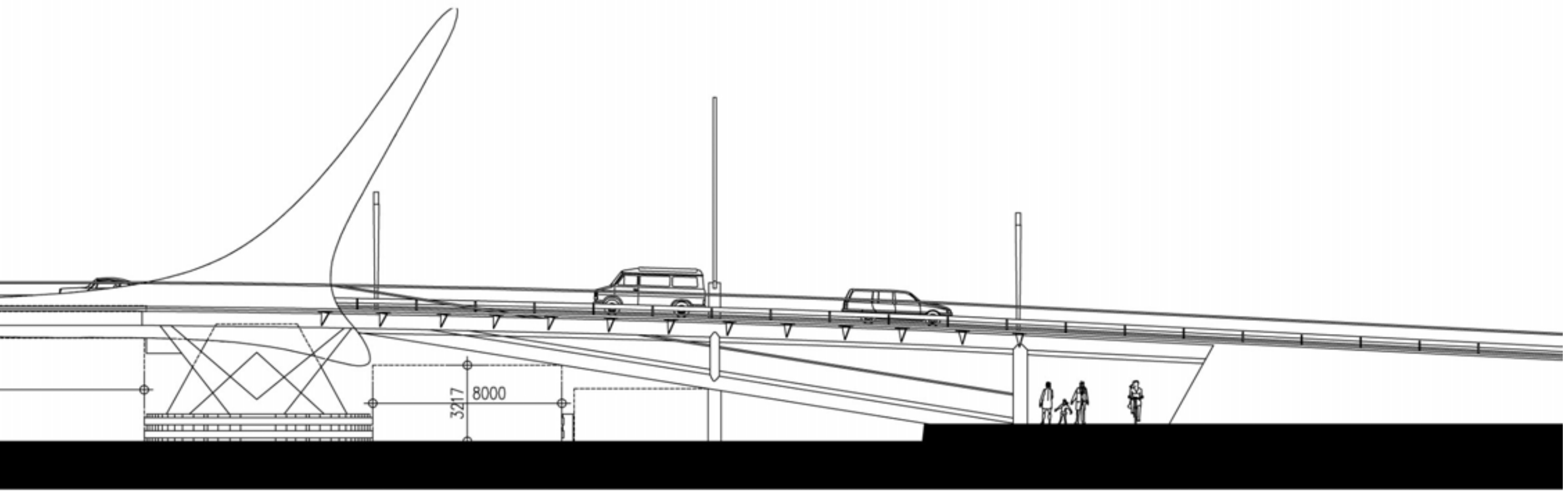


aanzicht dichte brug



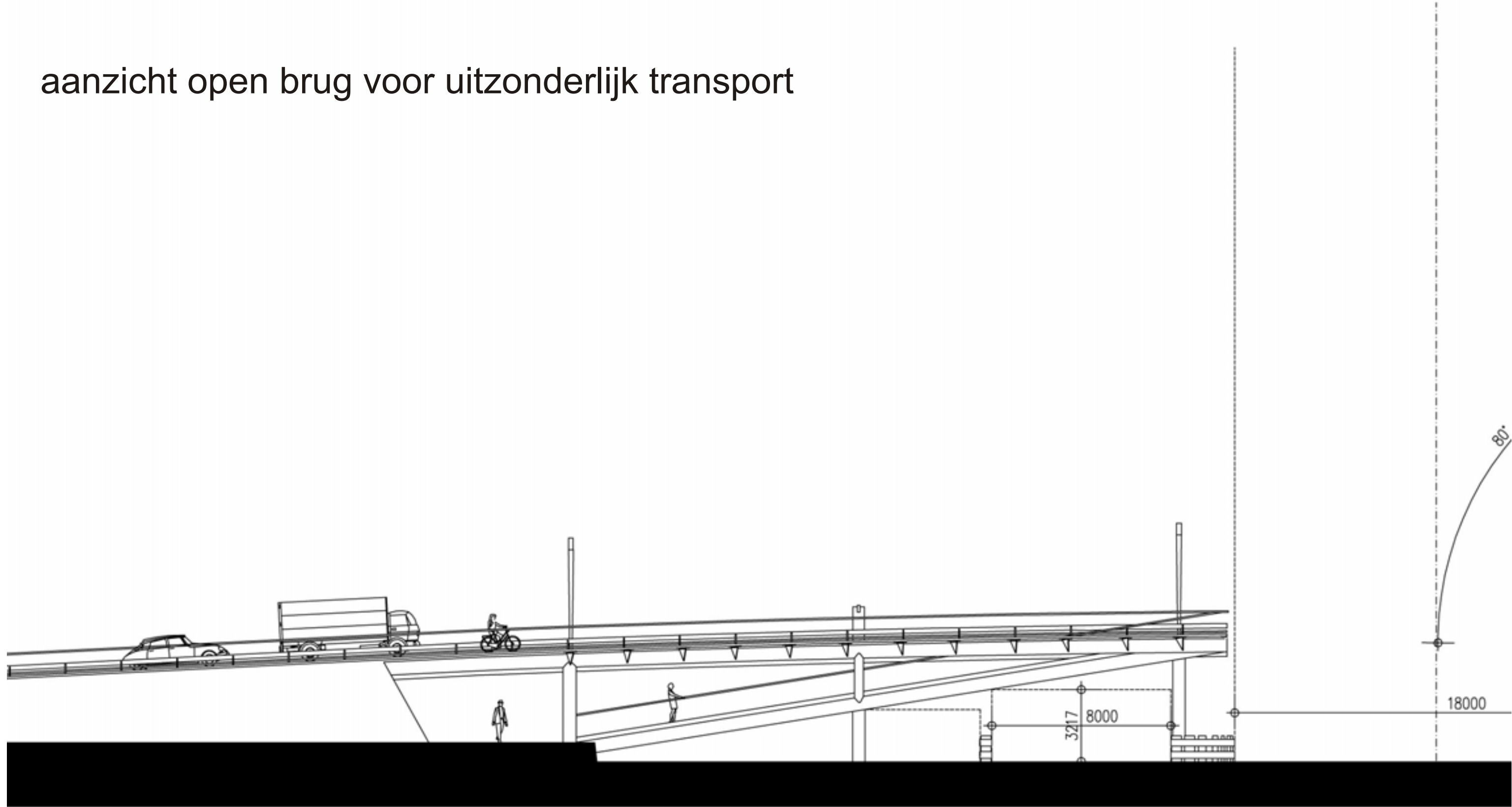
WEST





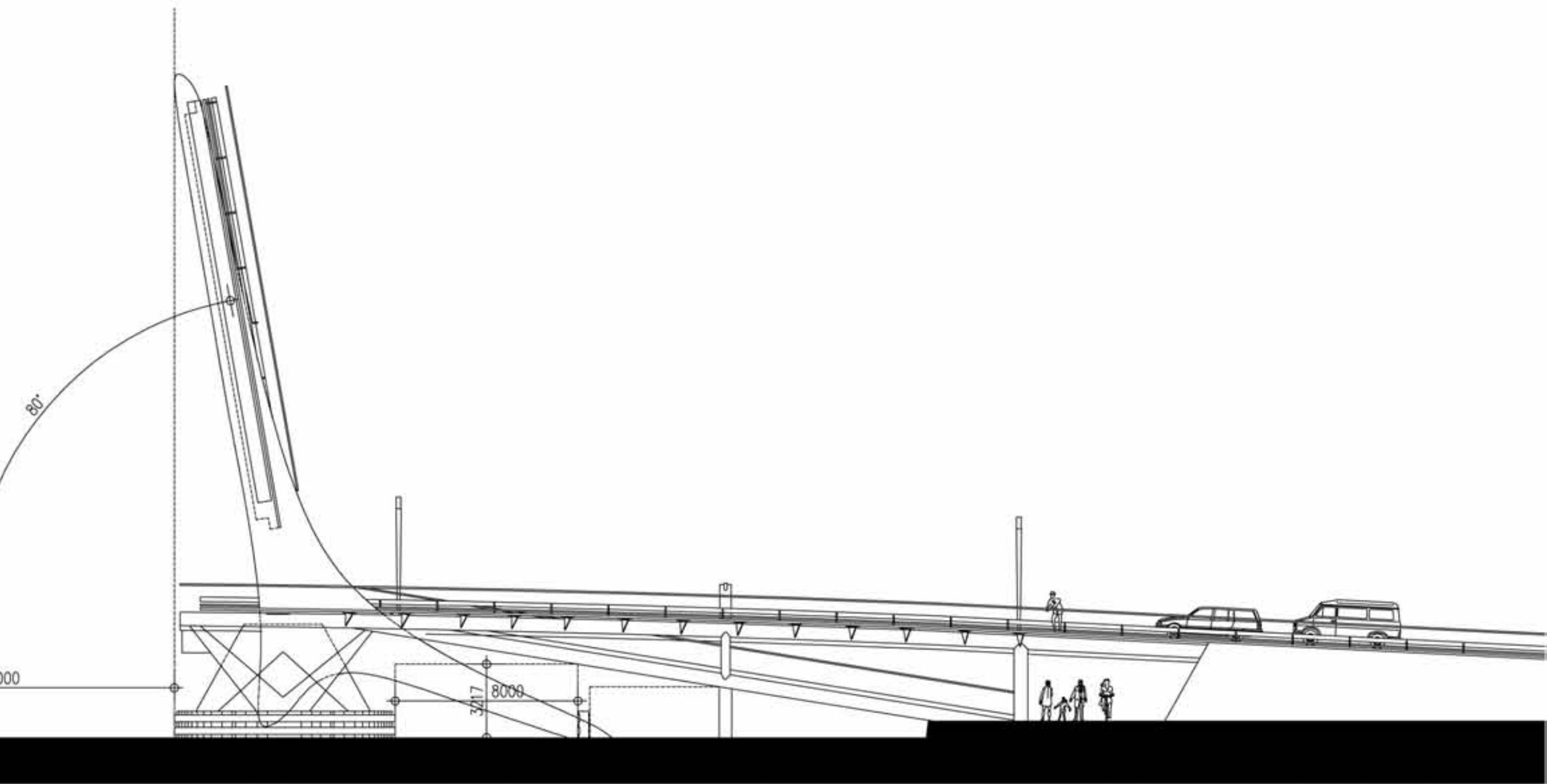
OOST

aanzicht open brug voor uitzonderlijk transport



WEST





000

80°

3217 8000

100400

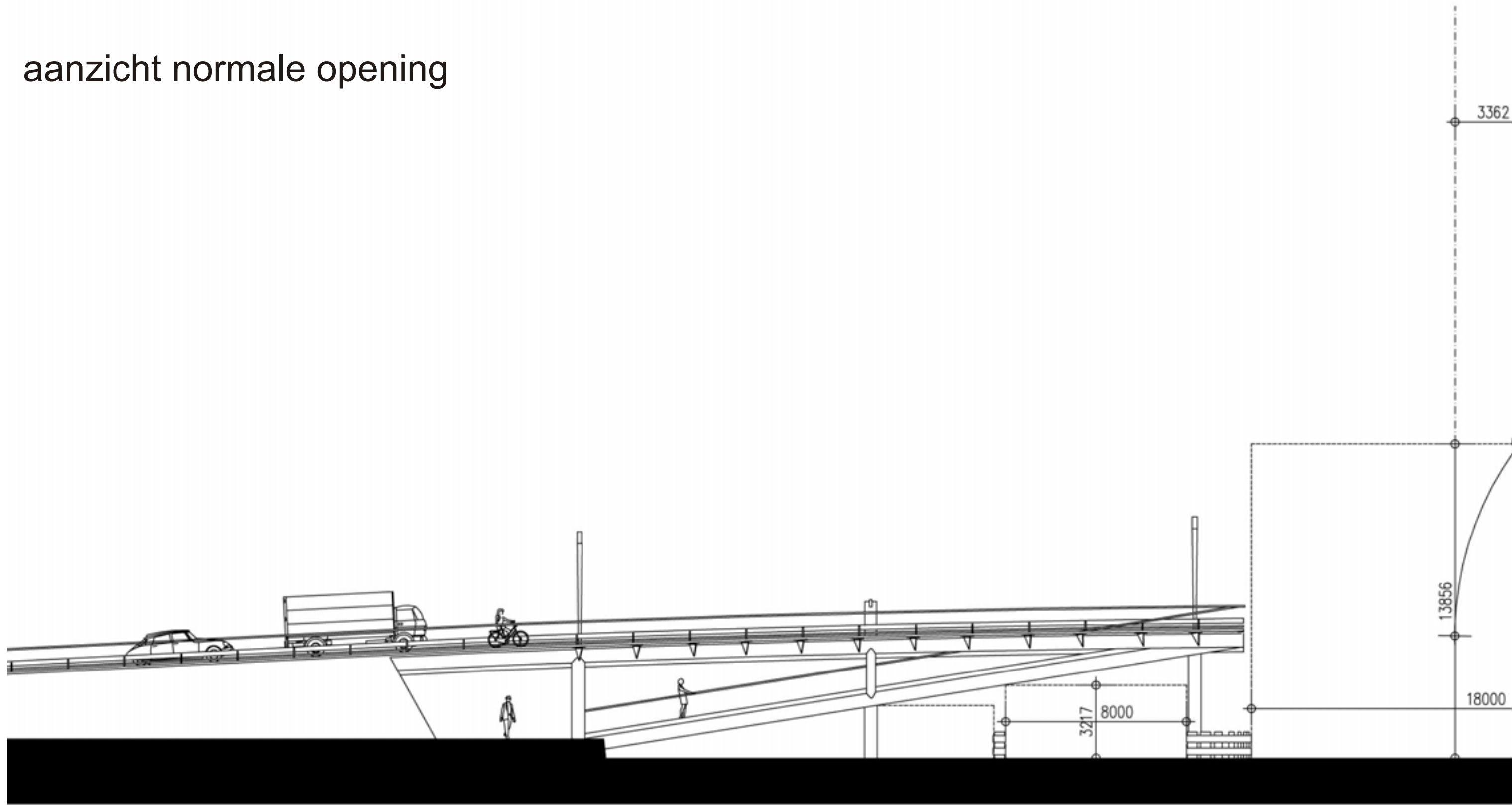
23970

12930

7740

OOST

aanzicht normale opening



3362

13856

18000

WEST



7880

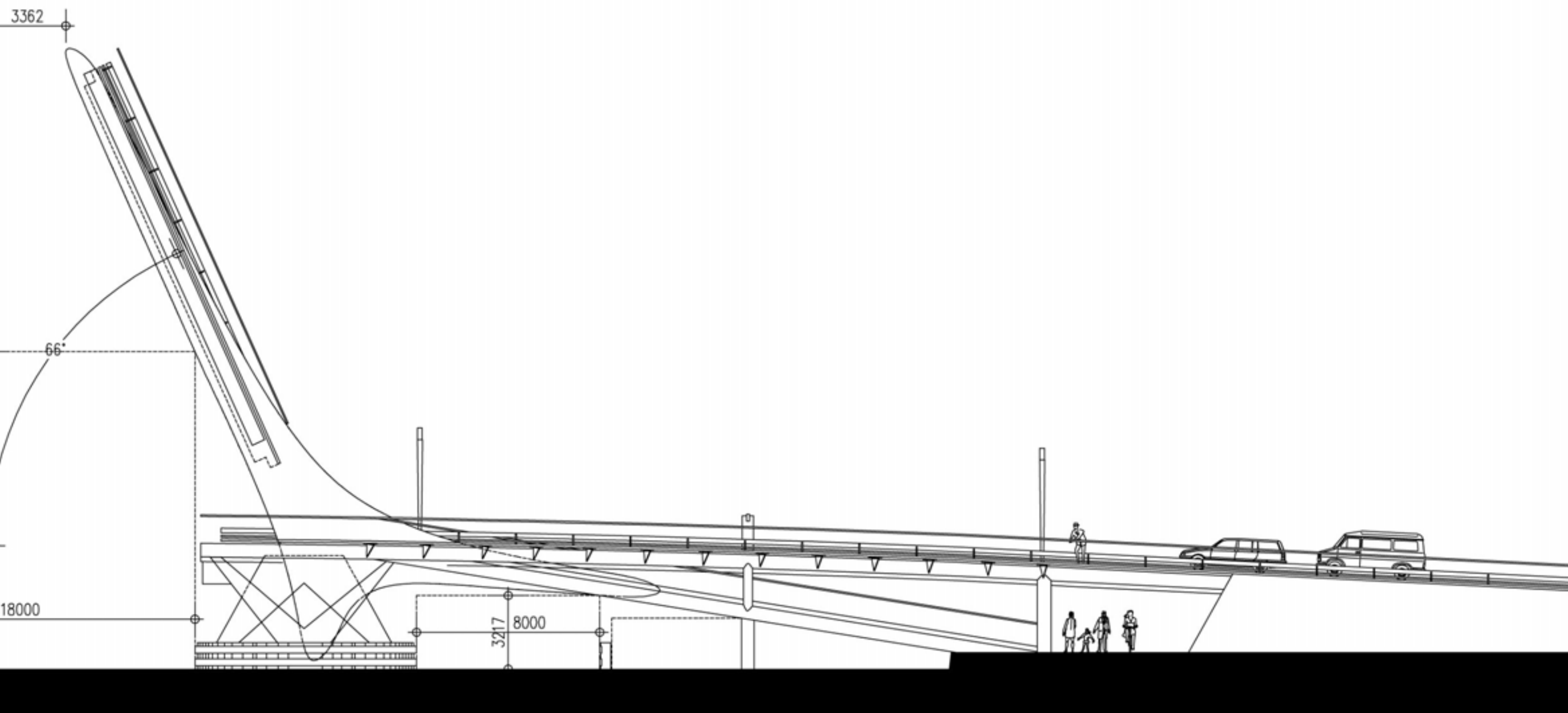
12930

14300

2650

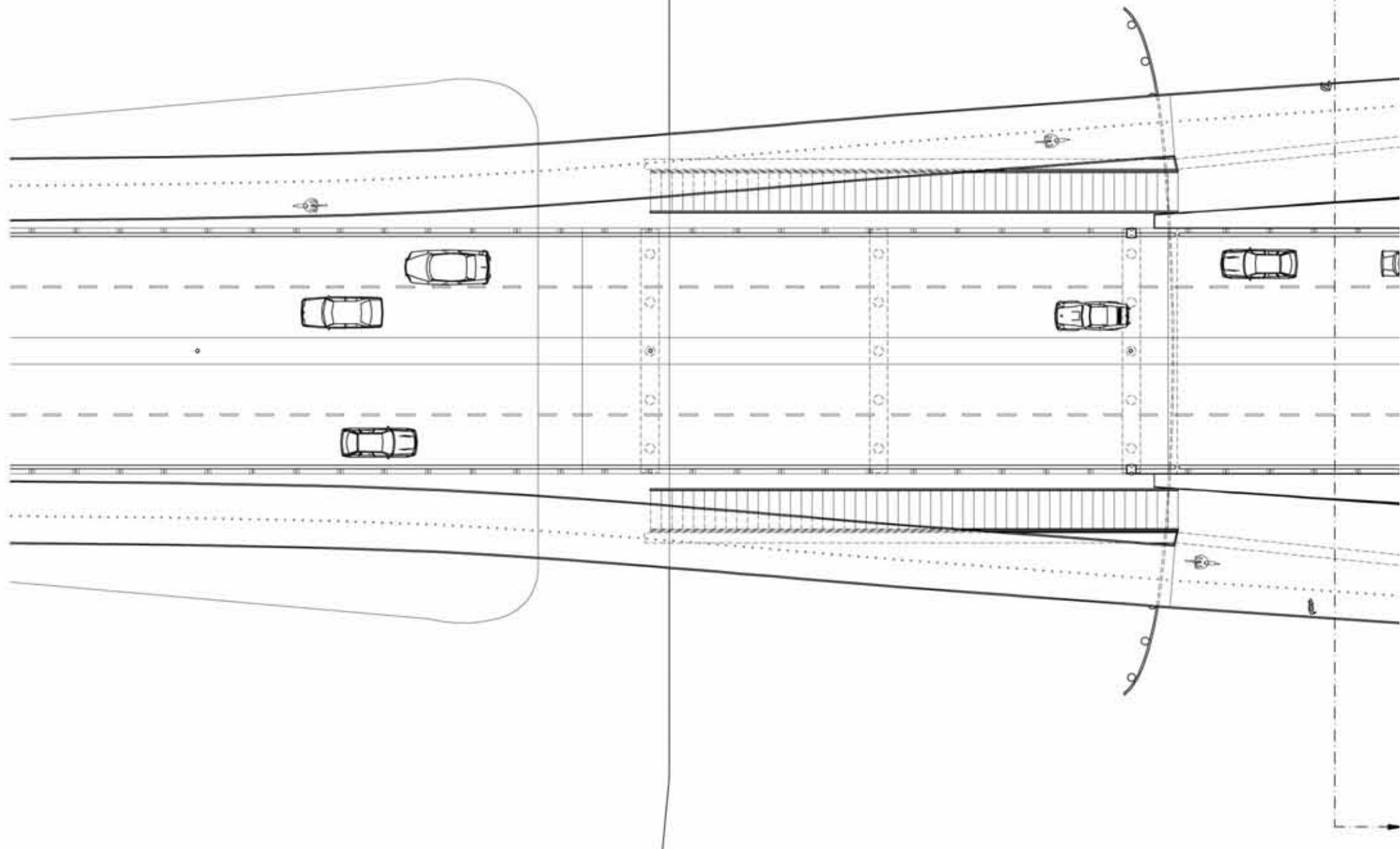
18600

3217
8000

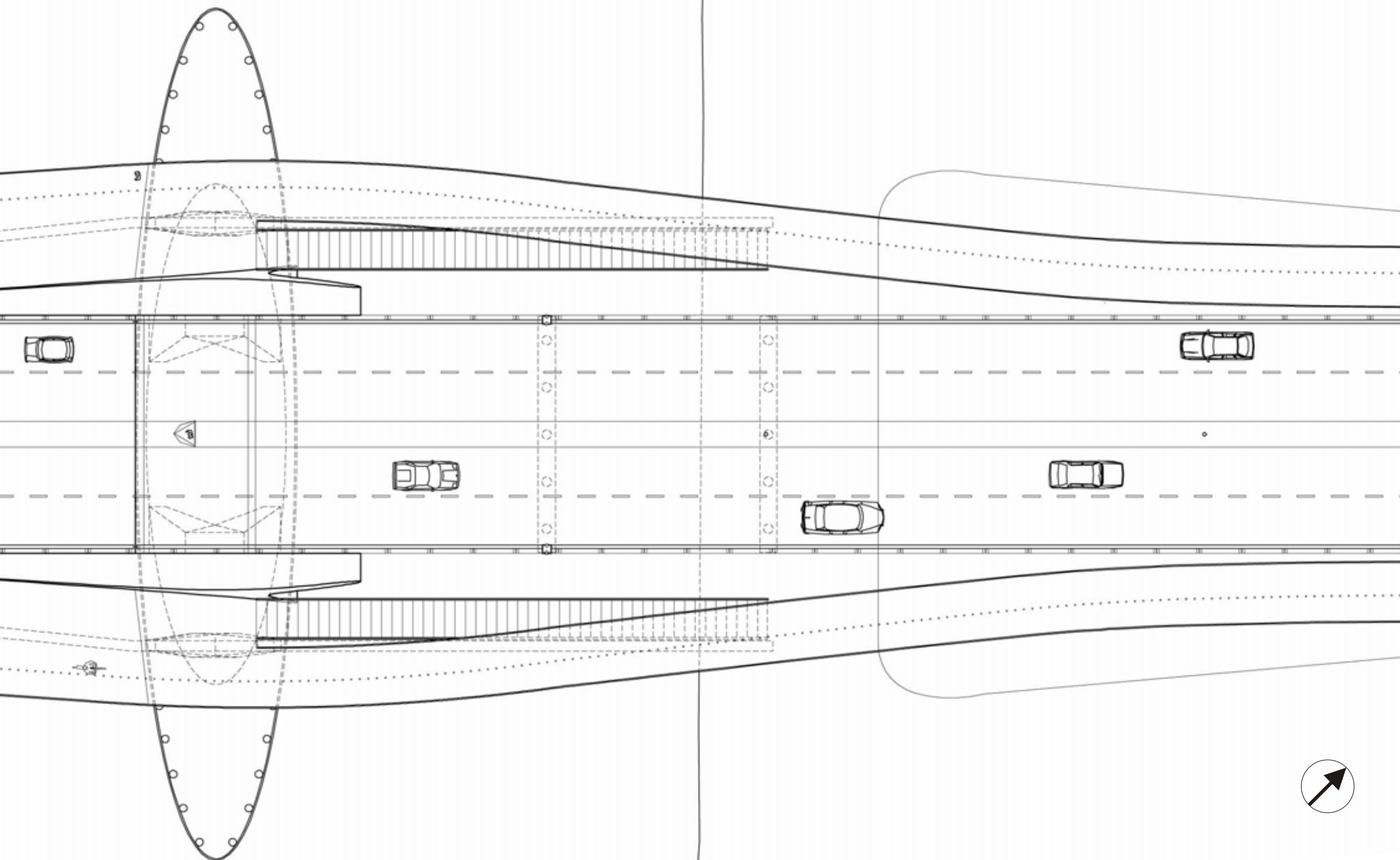


OOST

bovenaanzicht gesloten brug



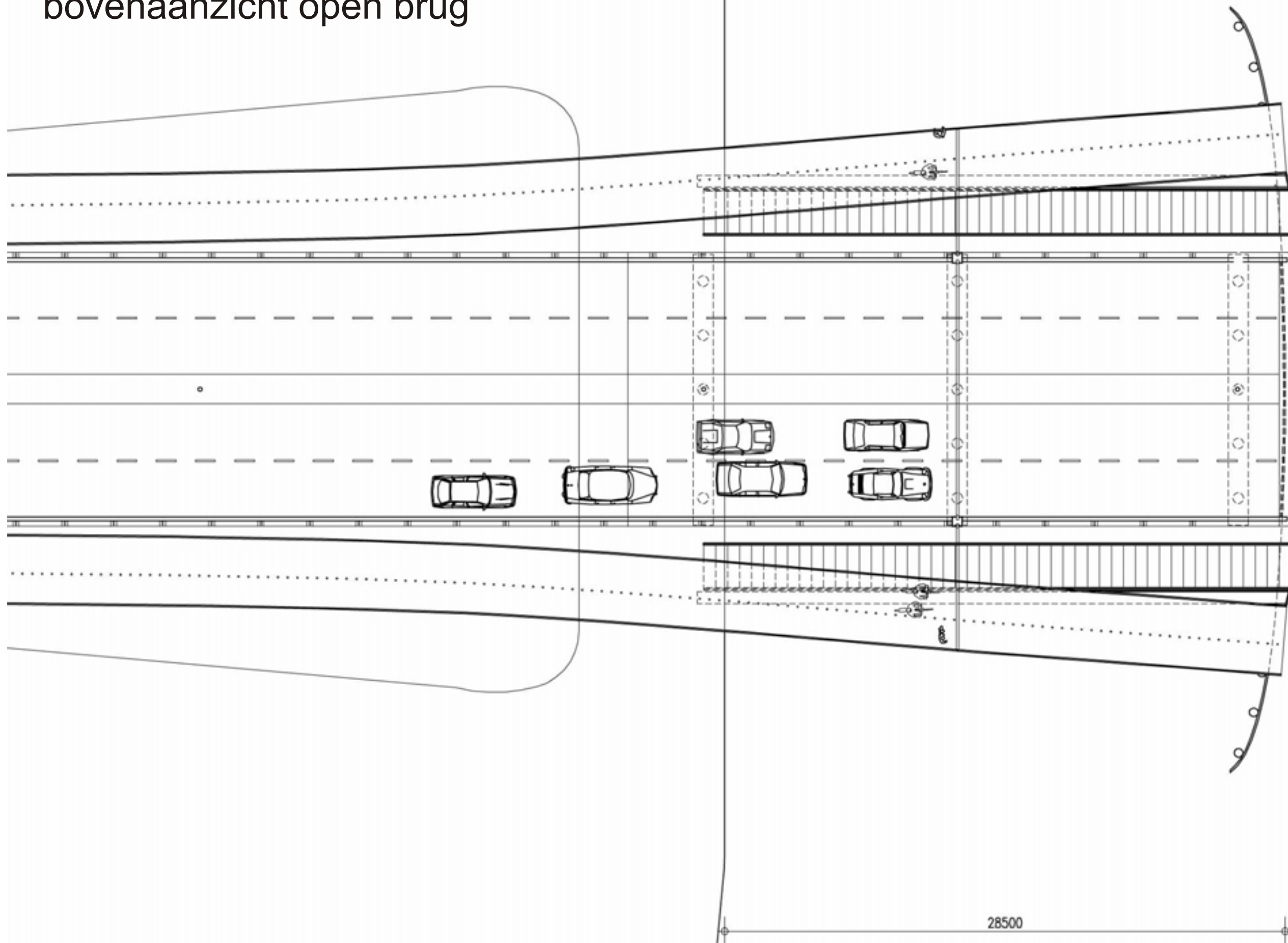
→ A

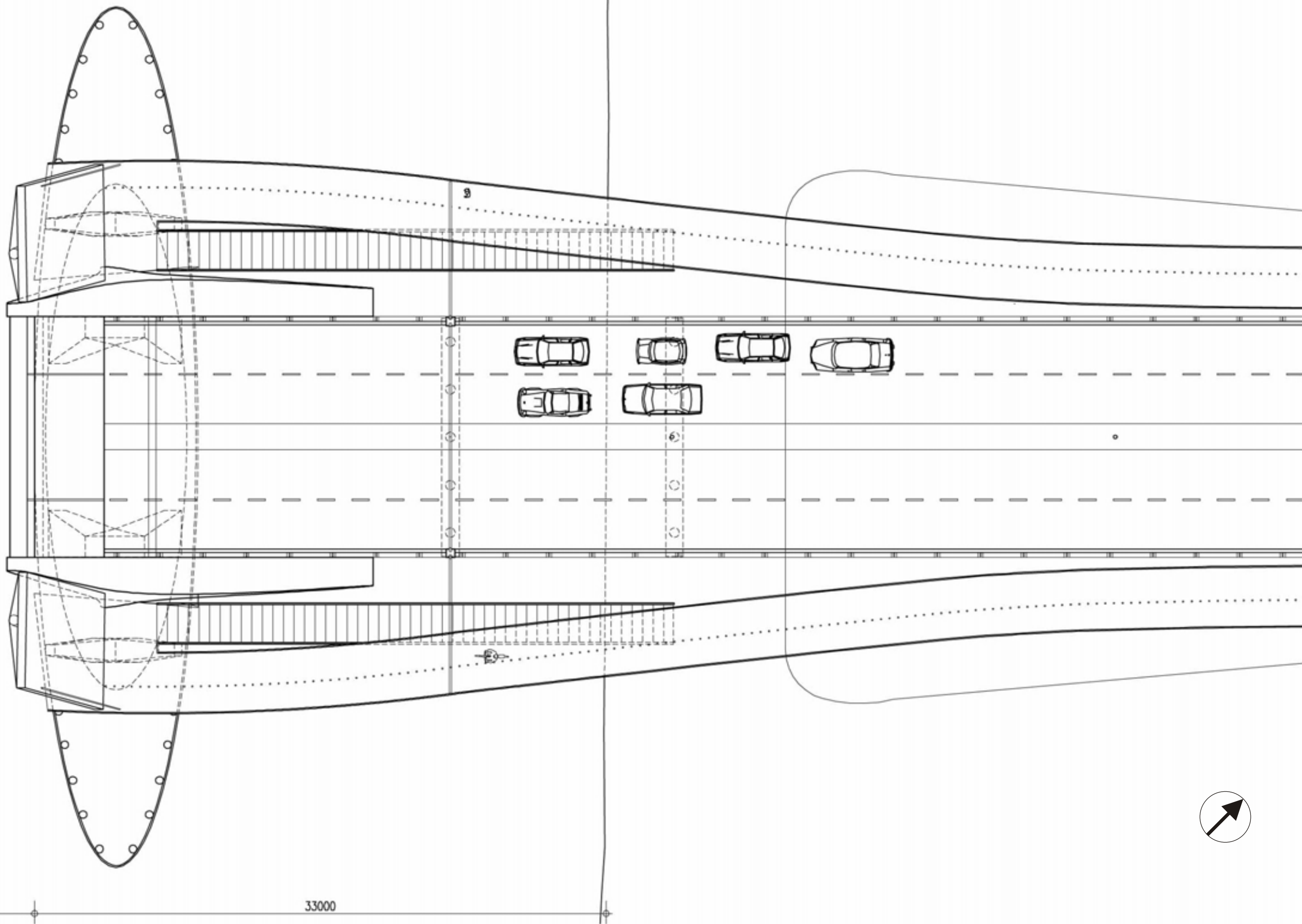


→ A



bovenaanzicht open brug

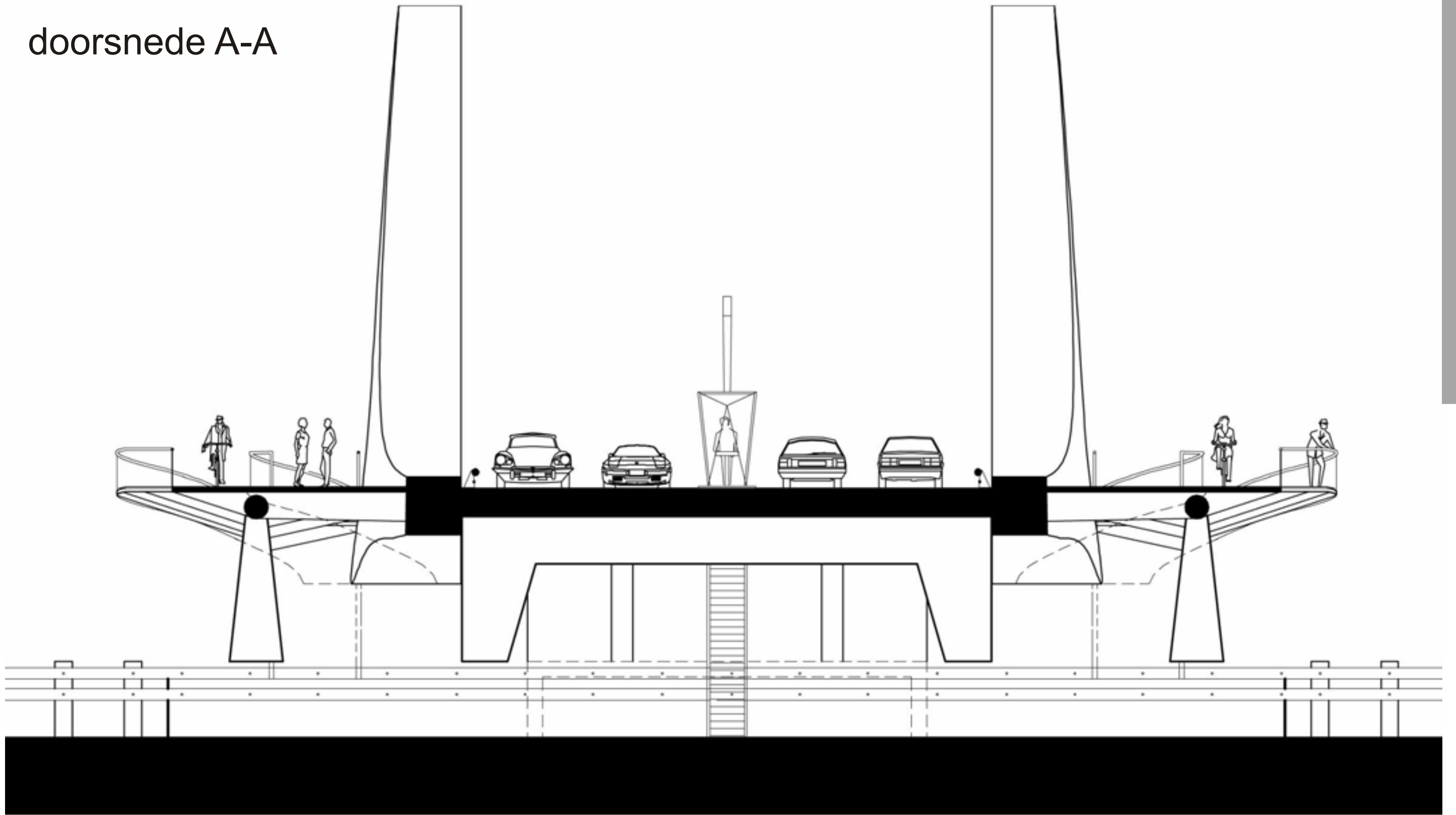




33000

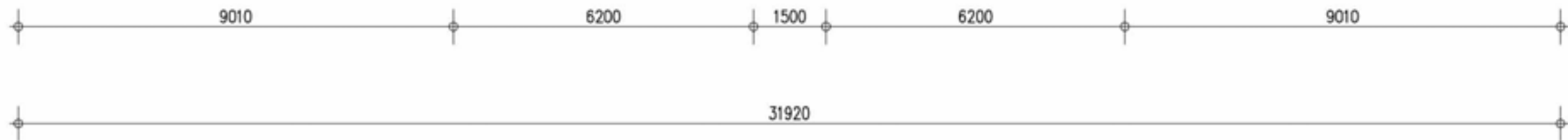


doorsnede A-A



NOORD

ZUID



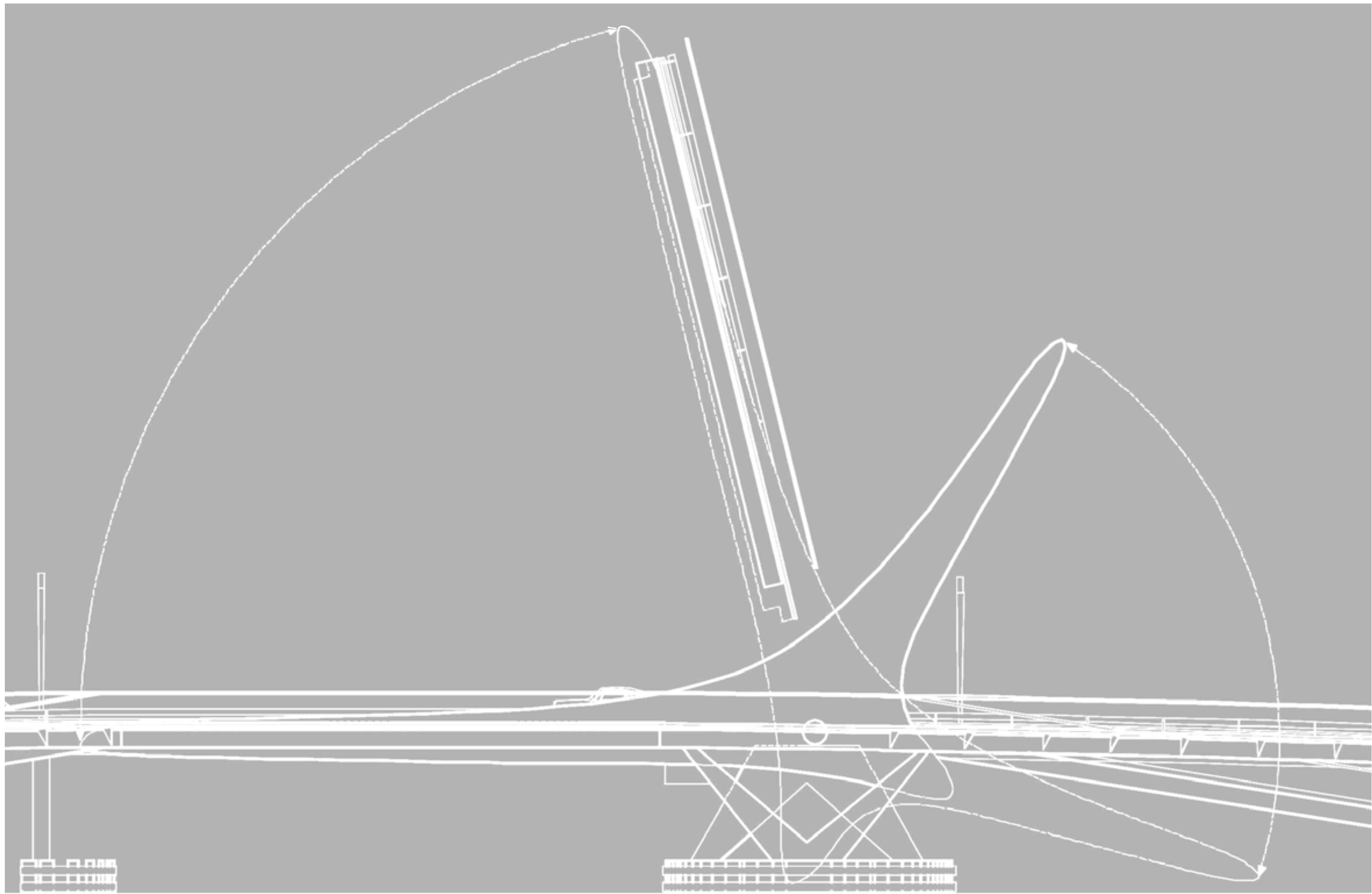


verkeerskundige aspecten

De nieuwe Prins Bernhardbrug brengt, zoals gezegd, de oude parallelle verbindingen van rivier en dijk samen met de haaks daarop staande verbindingen tussen stad en buitengebieden. Door dit slim gekozen uitgangspunt fungeert de brug in optima forma als infrastructurele knoop. Bovendien behoeven de doorgaande fietspaden op de brug niet te worden verbreed tot twee richtingen, wat een verhoging van de verkeersveiligheid met zich mee zal brengen. Het voorkomt immers een extra oversteek voor fietsverkeer over de Prins Bernhardweg. Beide kades zijn voor fietsverkeer bereikbaar door gebruik te maken van de flauw hellende trap.

Aan de oostzijde van de Prins Bernhardbrug is voldoende ruimte om de nieuwe brug aan te laten sluiten op de huidige situatie. Tot aan de rotonde zijn geen wijzigingen in het principe voorzien.

Ook aan de westzijde van de brug kan het nieuwe profiel eenvoudig aansluiten op de huidige situatie, zij het dat ter hoogte van het kruispunt het aantal opstelvakken, komende vanaf de brug, zal worden vergroot: er is een extra rechtdoorgaand vak in de plannen opgenomen. Op deze wijze zal de wachtrij voor de verkeersregelinstantie (VRI) in de toekomst aanmerkelijk korter zijn en ontstaat een betere verkeersafwikkeling. Het weggedeelte ten westen van de VRI beslaat immers ook 2x2 rijbanen.



constructieve en werktuigbouwkundige aspecten

De constructieve en werktuigkundige beschrijving van de Prins Bernhardbrug beperkt zich tot het beweegbaar deel en het bewegingswerk. De overige onderdelen betreffen op palen te funderen pijlers c.q. landhoofden en betonnen brug overspanningen. Deze laatste onderdelen zijn relatief standaard constructieonderdelen. Het beweegbaar deel, bestaande uit een verkeersdek, fiets- voetgangers dekken, hefarmen en contragewichten, valt qua constructievorm op door twee aspecten, het gevorkte contragewicht en de uitkragende fiets- en voetpaden.

De gevorkte vorm van de contragewichten heeft tot gevolg dat op een eenvoudige wijze rekening kan worden gehouden met de vanuit evenwichtscriteria gewenste ligging van de zwaartepunten van val, draaipunten en contragewichten ten opzichte van elkaar.

Door deze drie punten op één lijn te houden is de brug in elke stand, met het behulp van het bewegingswerk, in evenwicht te houden. Het bewegingswerk hoeft dan geen rekening te houden met een wijzigende resulterende belasting door het bewegen van de brug.

Mede op basis van evenwichtsvergelijkingen is bepaald welke hoeveelheid contragewicht nodig is om de brug zodanig in evenwicht te houden dat deze zonder bewegingswerk te openen is. In dat geval wordt een bovengrens gevonden voor de benodigde hoeveelheid (massa c.q. inhoud) contragewicht.

Daarnaast is bepaald welke energie door het bewegingswerk geleverd zou moeten worden indien geen contragewicht wordt toegepast.

In het eerste geval wordt een bovengrens gevonden voor de hoeveelheid benodigd contragewicht, in het tweede geval een bovengrens voor de door de bewegingsinstallatie te leveren energie.

Beide getallen en de evenwichtsvergelijkingen samen moeten in de volgende fase leiden tot een optimum tussen hoeveelheid contragewicht en de benodigde

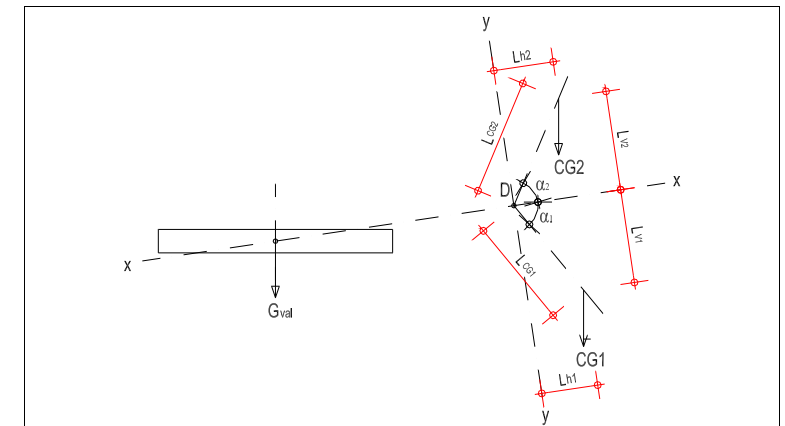
zwaarte van het bewegingswerk.

Overigens is de hoeveelheid benodigd contragewicht om de brug volledig in evenwicht te brengen groter dan de fysiek aanwezige inhoud in de balansarmen. Het is wel mogelijk een hydraulische installatie te plaatsen die in staat is de brug zonder contragewicht te openen.

Door de grote breedte van het (verkeers-) rijdek en de mate waarin de fiets- voetgangers delen uitkragen uit de balansarmen, worden de balansarmen op torsie belast. In relatie tot de grote massa contragewicht en / of de grote benodigde aandrijfkraft is het wenselijk dat beide balansarmen tweezijdig (links en rechts) worden gesteund door een draaias c.q. een scharnier.

De vorm van ondersteuning, assen en scharnieren moet nader worden vastgesteld.

Door de vormgeving en de grootte van de brug is een hydraulische bewegingswerk de meest voor de handliggende keuze, maar ook elektromechanisch is mogelijk. Bij de eerste keuze dient aan beide zijden van het val een hydraulische cilinder te worden geplaatst. In principe is een opstelling achter bij de "staart" van de brug of een opstelling onder de langsliggers aan de voorzijde van de brug mogelijk. De opstelling van de cilinders aan de voorzijde, waarbij de hydraulische cilinders tussen de langsliggers van het val en de pijlerconstructies worden aangebracht hebben vanwege het inpassen in de vormgeving de voorkeur. De hydraulische aggregaten worden op een centrale plaats tussen de beide peilers voorzien.



- CG1 = massa contragewicht 1
- G_{val} = massa val
- L_{CG1} = lengte draaipunt D tot zwaartepunt CG1
- L_{h1} = geprojecteerde lengte L_{CG1} op as X-X
- L_{V1} = geprojecteerde lengte L_{CG1} op as Y-Y
- α₁ = hoek tussen as X-X en aslijn contragewicht CG1

let op dat as X-X niet horizontaal hoeft te liggen

$$F_v \cdot L_v = \cos \alpha_2 \cdot L_{CG2} \cdot CG2 + \cos \alpha_1 \cdot L_{CG1} \cdot CG1 \quad \underline{1}$$

$$0 = \sin \alpha_2 \cdot L_{CG2} \cdot CG2 - \sin \alpha_1 \cdot L_{CG1} \cdot CG1 \quad \underline{2}$$

$$\frac{F_v \cdot L_v}{\cos \alpha_2} = L_{CG2} \cdot CG2 \frac{\cos \alpha_1}{\cos \alpha_2} + L_{CG1} \cdot CG1 \quad \underline{1a}$$

$$0 = L_{CG2} \cdot CG2 \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} - L_{CG1} \cdot CG1 \quad \underline{2a}$$

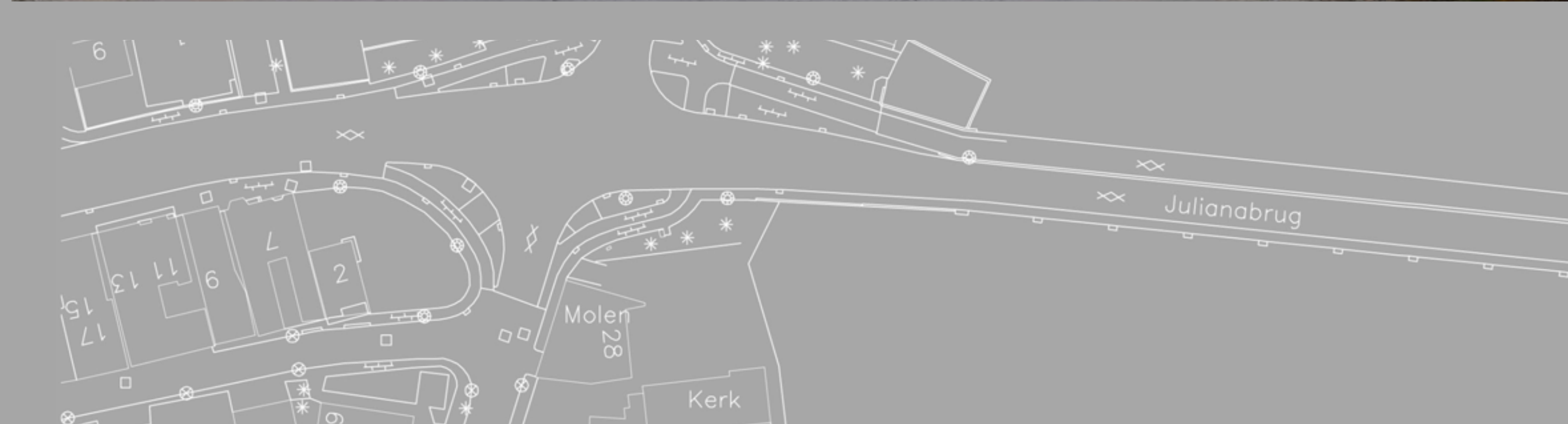
$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} \frac{\cos \alpha_1}{\cos \alpha_2} \cdot L_{CG1} \cdot CG1 = L_{CG2} \cdot CG2 \frac{\cos \alpha_1}{\cos \alpha_2} + L_{CG1} \cdot CG1 \quad \underline{2b}$$

$$\frac{F_v \cdot L_v}{\cos \alpha_2} \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} \frac{\cos \alpha_1}{\cos \alpha_2} = L_{CG1} \cdot CG1 \quad \underline{2b-1a}$$

$$CG1 = \frac{F_v \cdot L_v}{\cos \alpha_2 \cdot \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} \frac{\cos \alpha_1}{\cos \alpha_2}} \cdot L_{CG1} \quad \underline{CG1}$$

$$CG1 = \frac{F_v \cdot L_v \cdot \frac{1}{\tan \alpha_2}}{L_{CG1} \cdot \frac{\sin \alpha_1}{\cos \alpha_1}} \quad \underline{CG1}$$

$$L_{CG2} \cdot CG2 = \frac{\sin \alpha_1 \cdot L_{CG1} \cdot CG1}{\sin \alpha_2} \quad \underline{2c}$$

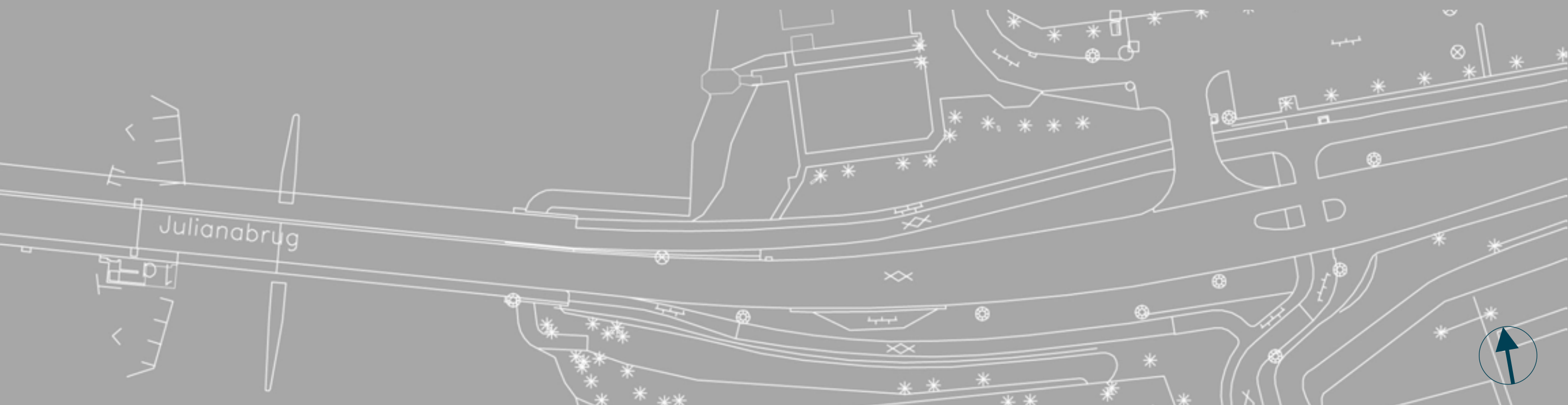


technisch programma van eisen

Doorvaartbreedte:	16,5 meter
Doorvaartdiepte:	4,9 meter
Doorvaartheogte:	circa 4,5 meter voor het beweegbare gedeelte en minimaal 3 meter over een breedte van 8 meter voor het vaste gedeelte.
Bodemniveau:	NAP -5,48 m
Netto breedteprofiel:	14,3 tot 16,5 meter, afhankelijk van trottoir.
Bruto breedteprofiel:	nettobreedte plus ruimte voor lantaarnpalen, hekwerk, etc.
Belastingklasse:	600

Locatie:	de as van de brug blijft op of zeer nabij dezelfde plek als de huidige Julianabrug geen voorkeur.
Zijde bewegingswerk:	geen voorkeur.
Locatie bedieningsgebouw:	niet van toepassing.
Bediening:	op afstand.
Locatie noodvoorziening:	zodanig dat één functionaris zowel overzicht heeft op het land- als het op nautische verkeer.
Toegang tot machinekamer:	vanaf het water voor zowel zware voorwerpen als personeel. Vanaf het land voor personeel.

Julianabrug



ontwerp

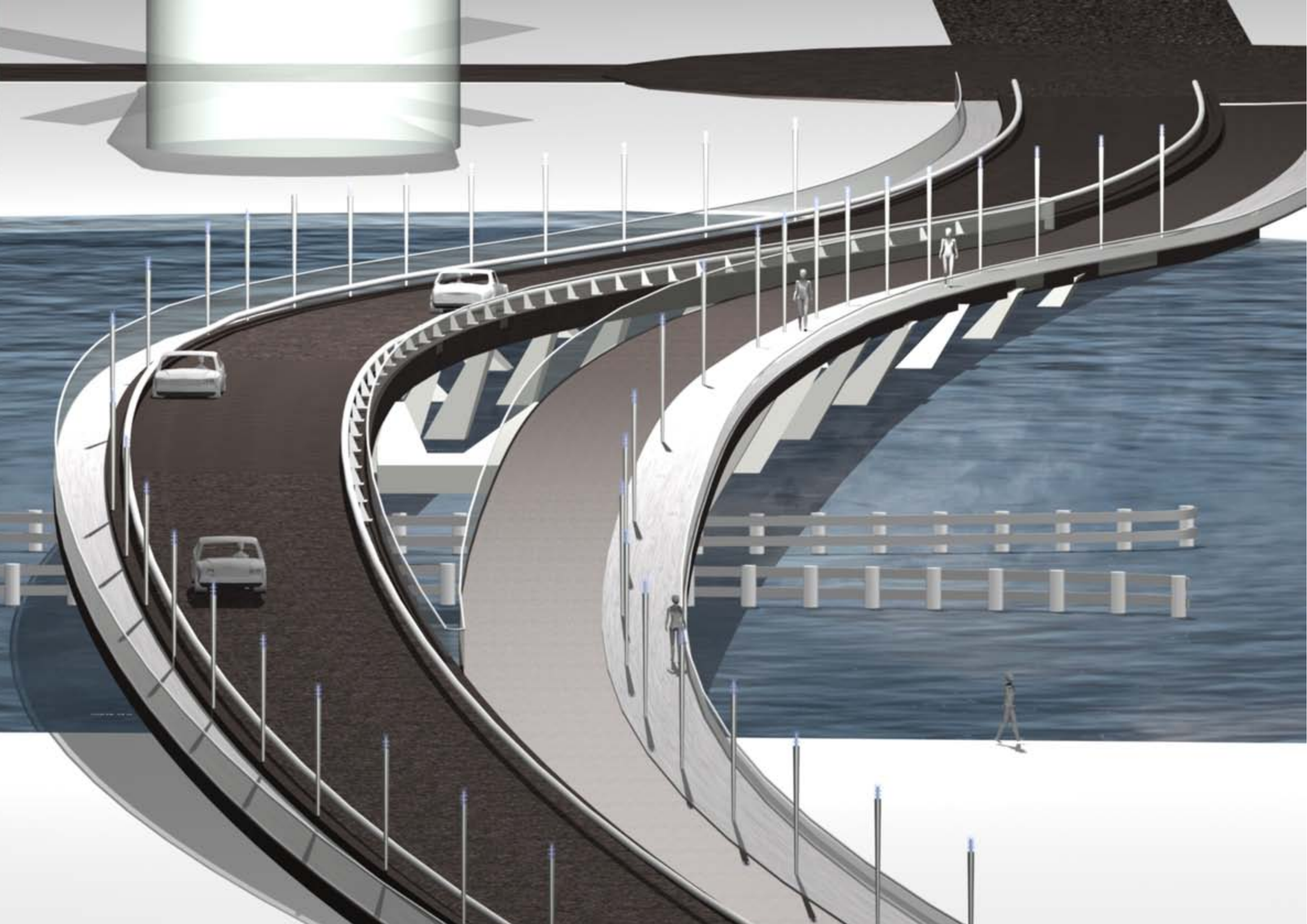
De Julianabrug ligt op een unieke locatie, in een zeer ruime bocht van de Zaan, die ter plekke bijna de proporties van een meer aanneemt, met twee zeer onderscheiden uitzichten. Naar het noorden toe is de hele horizon historisch, of historiserend: de Gortershoek met zijn prachtige patriciershuizen staat *face à face* de Zaanse schans met daarachter het open polderland van De Wijde Wormer. De zuidelijke horizon wordt gedomineerd door indrukwekkende fabrieken, silo's en molens. De Julianabrug ligt precies op de overgang van deze twee landschappen en vormt op zichzelf een derde factor. De

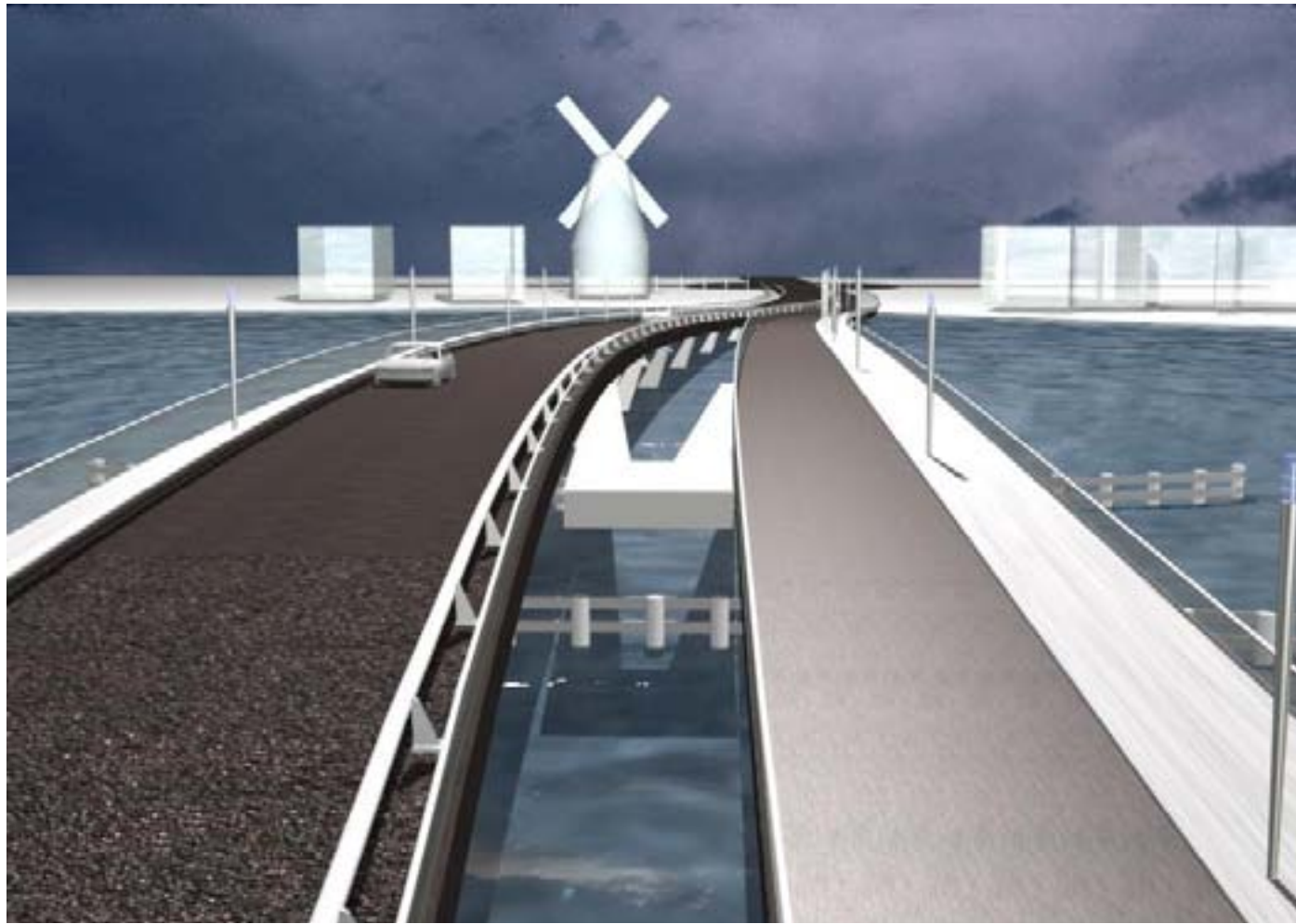
brug hoort niet bij de Zaanse schans en ook niet bij de industrie. In onze optiek is de omgeving veel belangrijker dan de brug, het ontwerp is dan ook bewust bescheiden. Laag en zoevend over het water, met een elegante zwaai die moeiteloos de verbinding legt tussen beide aanvoerwegen. De nieuwe Julianabrug is ontworpen op uitzicht en comfort. De brug vormt een belangrijke langzaam verkeer verbinding tussen het station en de Zaanse Schans. Er is dan ook letterlijk veel ruimte gegeven aan deze gebruikers. De Julianabrug is gesplitst in een dek voor auto's en een dek voor het langzaam

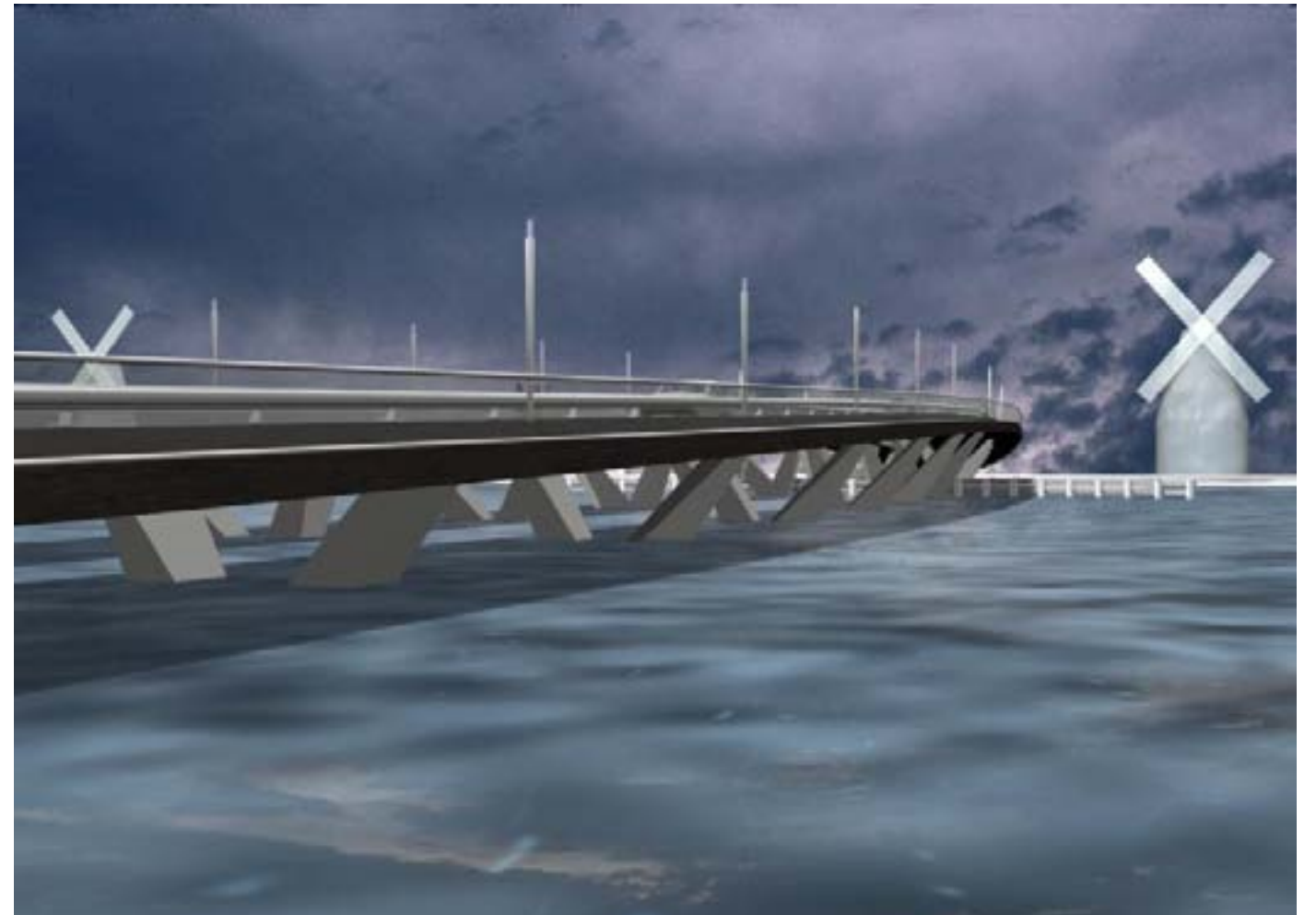
verkeer. Ieder zijn eigen domein, met optimale gelegenheid voor uitzicht en contact met de omgeving. Een veilige en aangename passage voor alle typen verkeer.



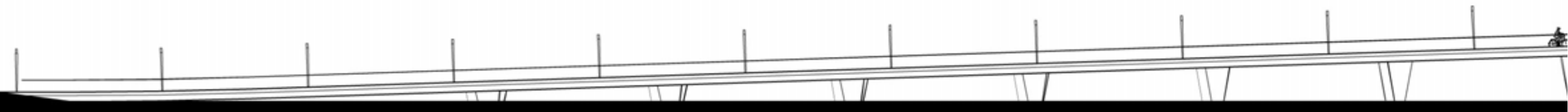




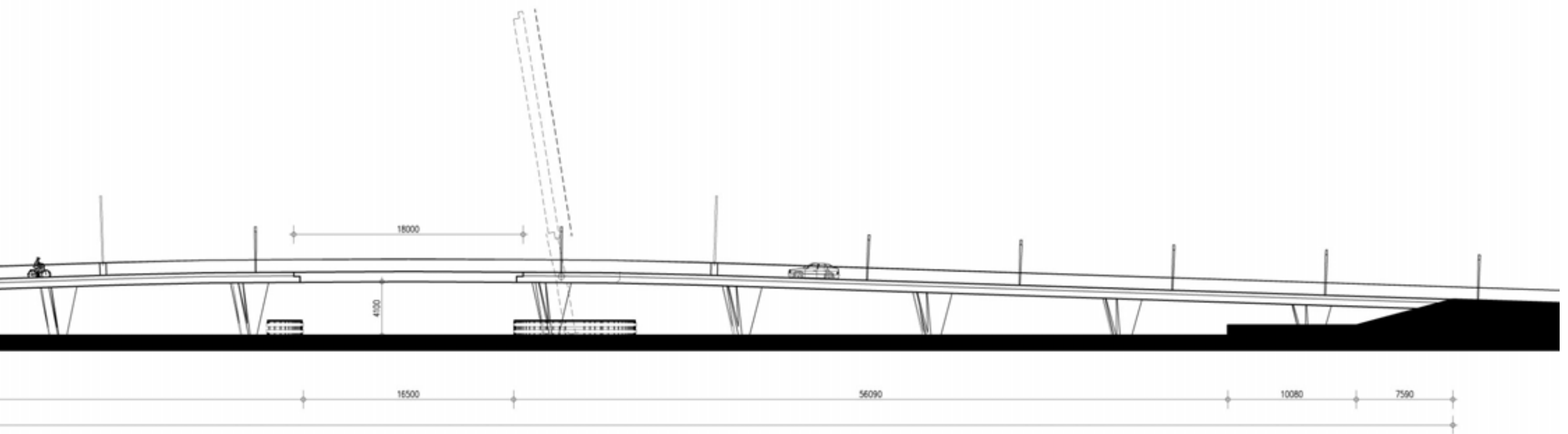




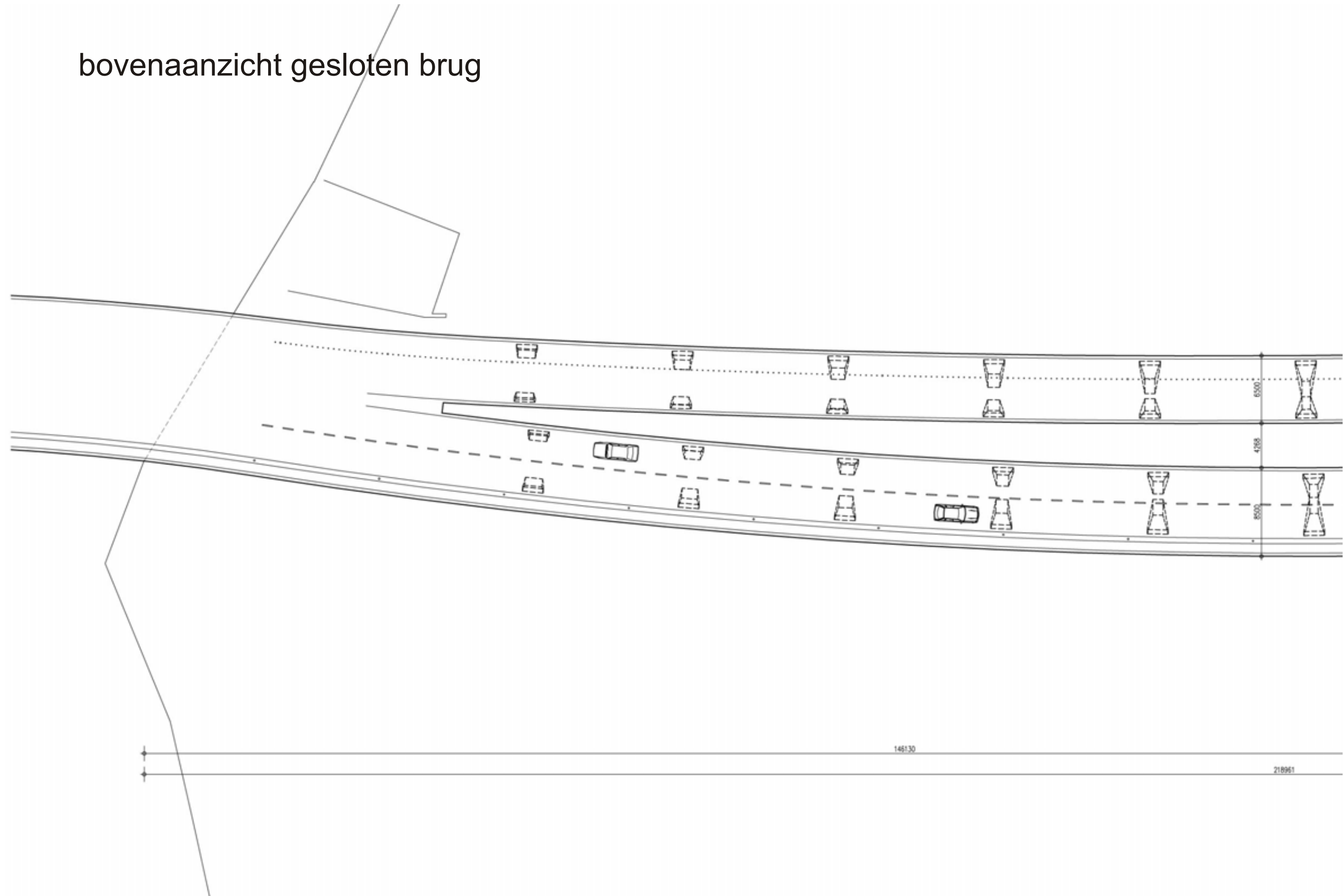
aanzicht zuidzijde

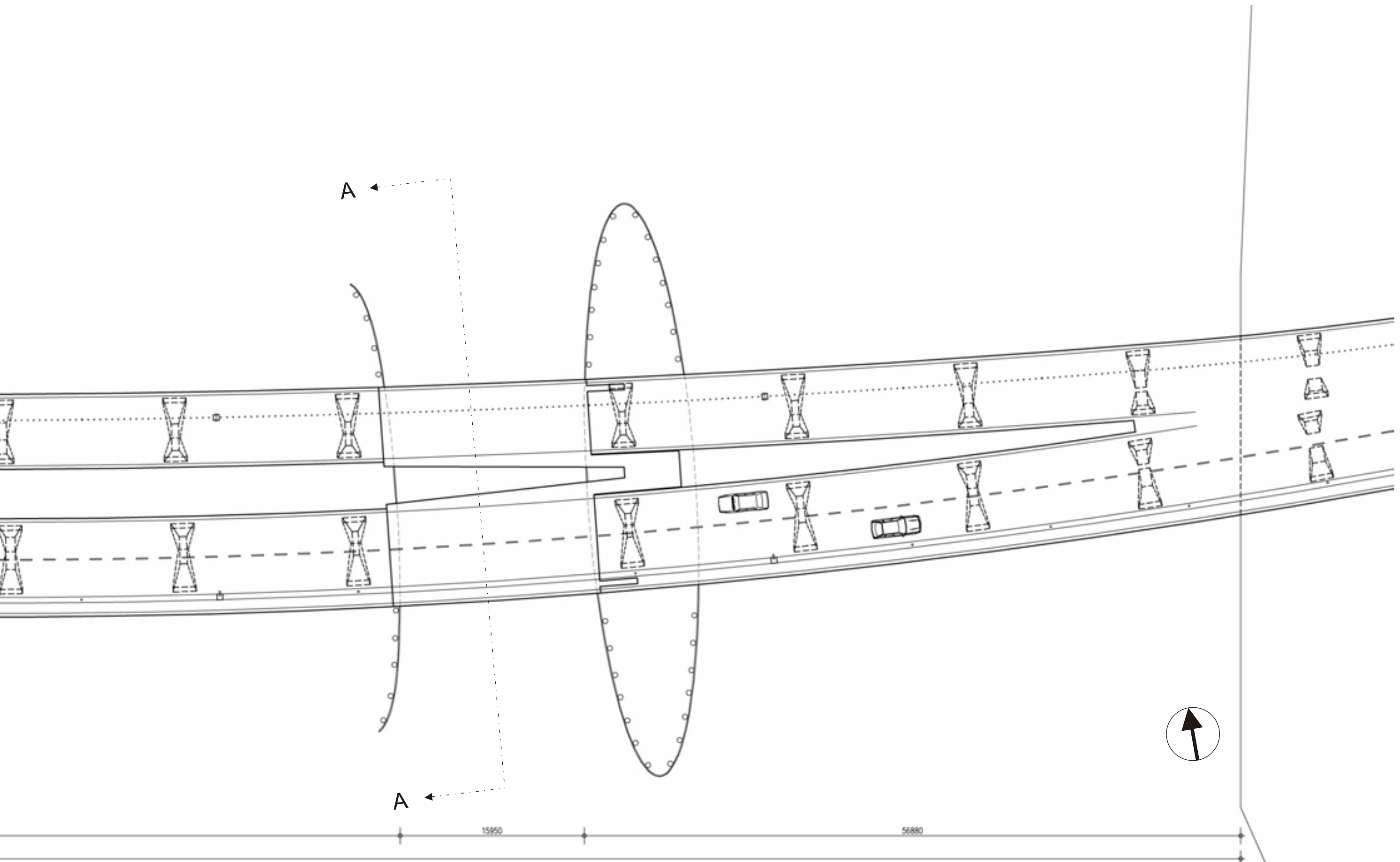


WEST

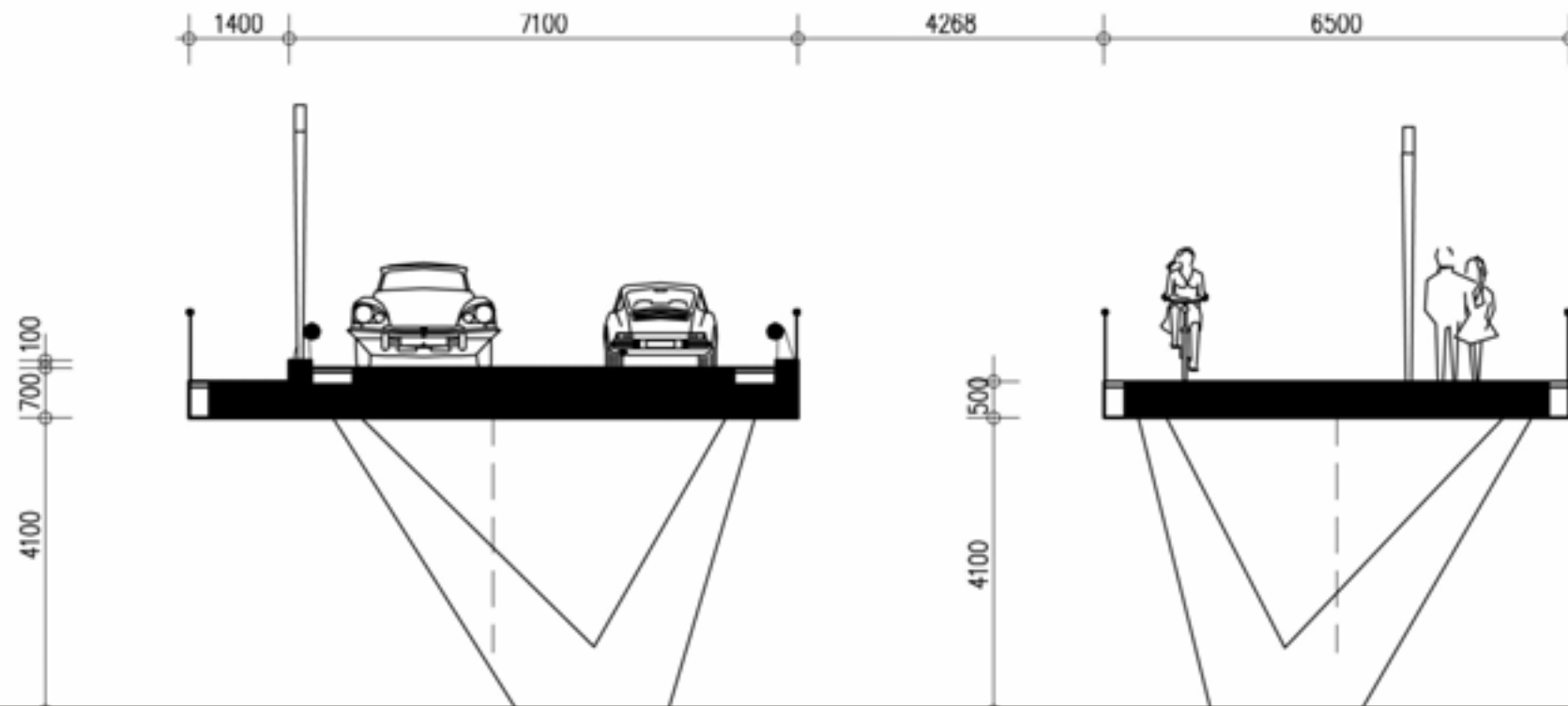


bovenaanzicht gesloten brug



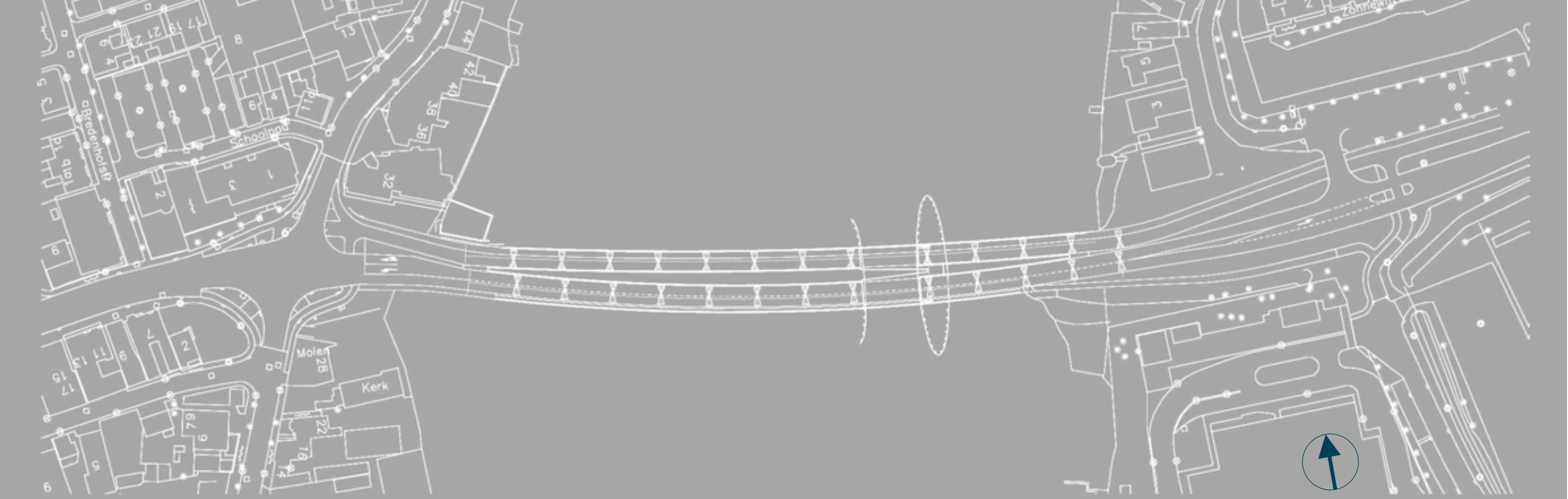


doorsnede A-A



ZUID

NOORD



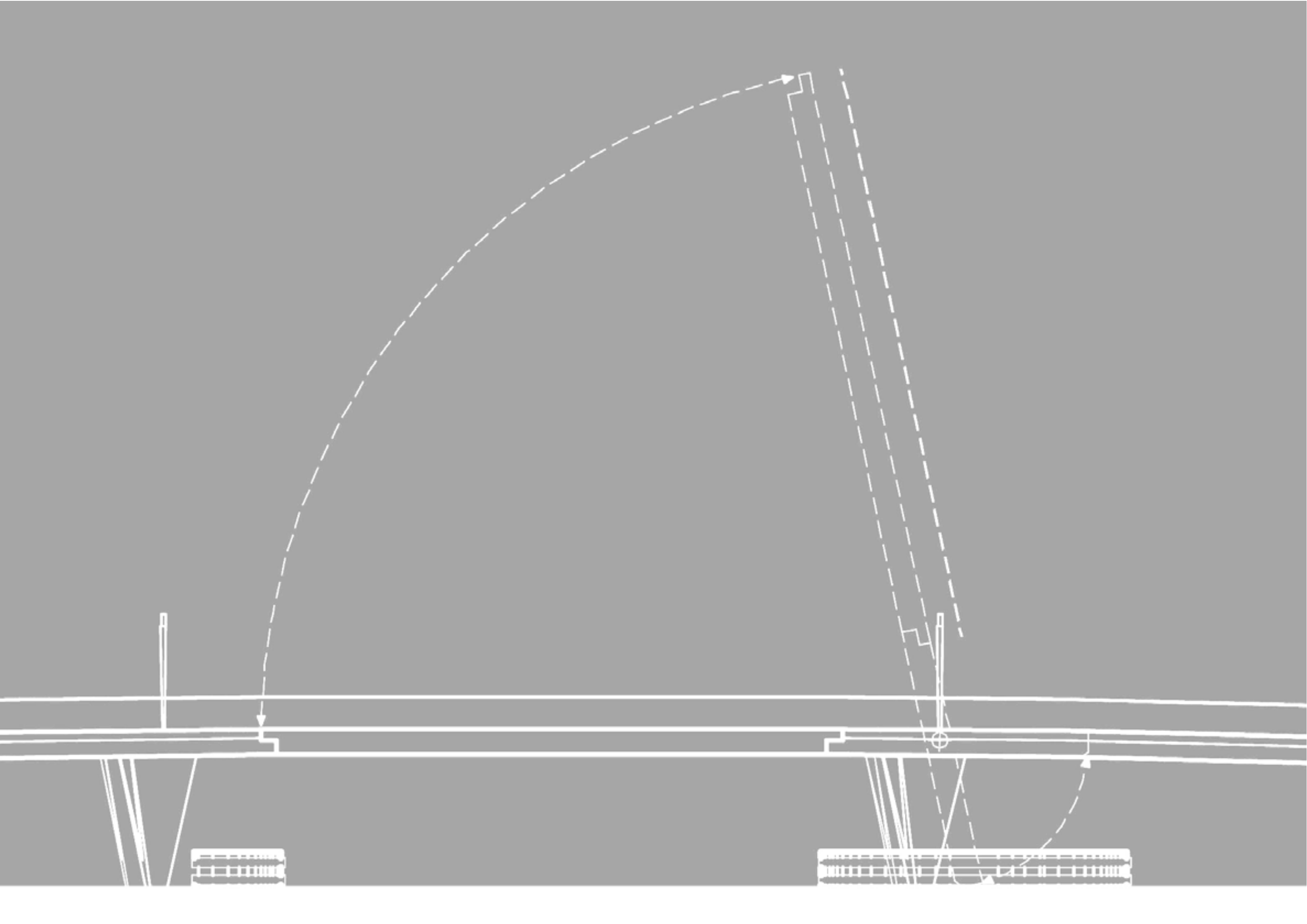
verkeerskundige aspecten

In de komende projectfase dient aandacht te worden gegeven aan een soepele aansluiting van de brug op de bestaande omgeving. Het gaat dan met name om het, volgens de verkeerskundige richtlijnen, toepassen van verantwoorde bochtstralen. Aandachtspunt hierbij zal kunnen zijn het faciliteren van een oversteek van het geplande parkeerterrein aan de zuidzijde van de provinciale weg naar de entree van de Zaanse Schans aan de overzijde van de weg. De gemeente Zaanstad is momenteel, in overleg met de wegbeheerder, op een veilige oversteek aan het studeren.

Daarnaast studeert de gemeente momenteel op een nieuwe passantenhaven voor cruiseschepen juist ten zuiden van de brug. Voor de passagiers zal een verbinding gerealiseerd dienen te worden tussen de pier en de entree tot de Zaanse Schans. De verbinding zal naar alle waarschijnlijkheid langs het water en onder de brug komen te liggen. Het ontwerp biedt mogelijkheden tot de realisatie ervan. Daar de plannen nog geen definitief karakter hebben, zijn deze niet in het ontwerp

opgenomen.

Ook aan de westzijde van de brug zullen zich in principe geen problemen voordoen bij het aansluiten op het kruispunt, zij het dat zich wel een aandachtspunt voordoet. In de huidige situatie is er namelijk op de Julianabrug een vrij korte linksafstrook, het is de vraag of deze linksafstrook in de toekomst nog zal kunnen voldoen. Wanneer de linksafstrook te kort is zal deze verlengd moeten worden, wat een verbreding van de brug betekent. Verbreden zal echter consequenties met zich meebrengen, daar de beschikbare ruimte beperkt is. Het opheffen van de mogelijkheid hier links af te slaan zou een veilige optie kunnen zijn. De beschikbare ruimte zou gebruikt kunnen worden voor het vergroten van de ruimte voor fietsers om een veilige oversteek te maken.



technische aspecten

Net als bij de Prins Bernhardbrug, wordt bij de Julianabrug voor de vaste aanbruggen uitgegaan van betonnen dekken op op palen gefundeerde steunpunten. Opmerkelijk bij deze brug is de kromming in het horizontale vlak van de brug. De nu voorgestelde kromming is zowel in geprefabriceerde brugliggers als in een ter plaatse gestort dek uitvoerbaar.

Voor het rijdek van het beweegbaar deel wordt, net als dat van de Prins Bernhardbrug, een orthotrope constructie geadviseerd. Dat wil in dit geval zeggen een stalen dekplaat met trogvormige liggers als ondersteuning daarvan.

Opmerkelijk aan beide (t.b.v. fiets- voet resp. autoverkeer) beweegbare delen is dat beide slechts één balansarm hebben. Om te voorkomen dat de balansarmen extreem door torsiekrachten worden belast, is elk val voorzien van een extra ondersteuning in de vorm van een tweede draaipunt. Beide vallen dienen torsiestijf te worden uitgevoerd.

Ook voor deze brug moet een optimum worden gezocht tussen door het bewegingswerk te leveren energie en de benodigde hoeveelheid contragewicht. Een hydraulische bewegingswerk is de meest voor de handliggende keuze, bijvoorbeeld een oplossing met twee parallel geplaatste cilinders in de "vork" tussen de beide valhelften. De hydraulische pompunit wordt op een centrale plaats dicht bij de cilinders geplaatst. Een elektromechanisch bewegingswerk is ook mogelijk.



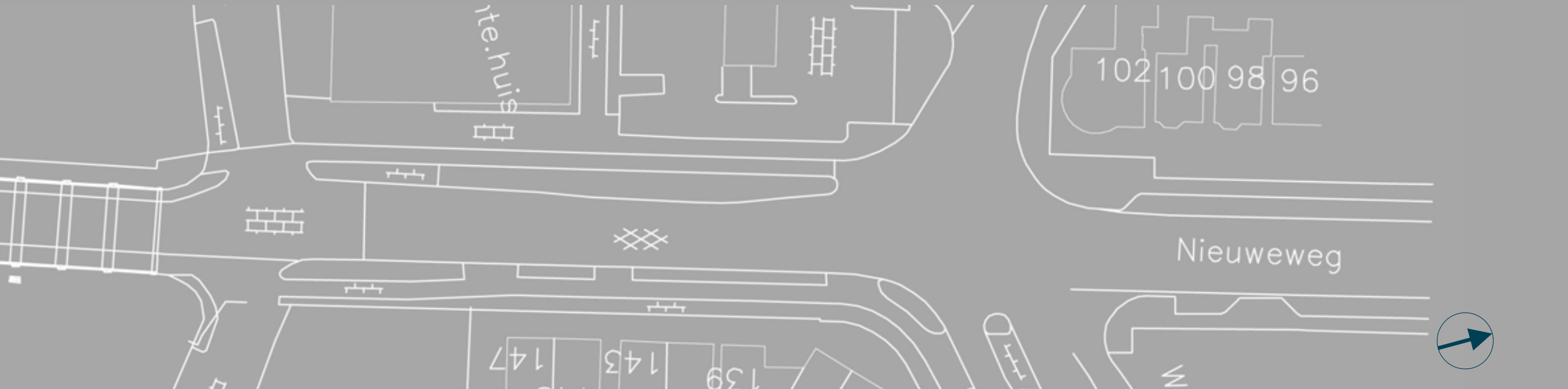


technisch programma van eisen

Doorvaartbreedte:	20 meter
Doorvaartdiepte:	4,9 meter
Doorvaarthoogte:	ongewijzigd, circa 1,5 meter.
Netto breedteprofiel:	14,0 of 15,8 meter, afhankelijk van trottoir.
Bruto breedteprofiel:	nettobreedte plus ruimte voor lantaarnpalen, hekwerk, etc.
Belastingklasse:	300 of 450
Locatie:	op de huidige locatie, of circa 250 meter ten zuidoosten van de huidige locatie
Zijde bewegingswerk en draaipunten:	geen voorkeur.
Draairichting beide delen:	in de vaarrichting (dus gespiegeld aan het getoonde ontwerp).
Locatie bedieningsgebouw:	niet van toepassing.

Bediening:	op afstand
Locatie noodvoorziening:	zodanig dat één functionaris zowel overzicht heeft op het land- als op het nautische verkeer.
Toegang tot machinekamer:	vanaf het water voor zowel zware voorwerpen als personeel. Vanaf het land voor personeel.

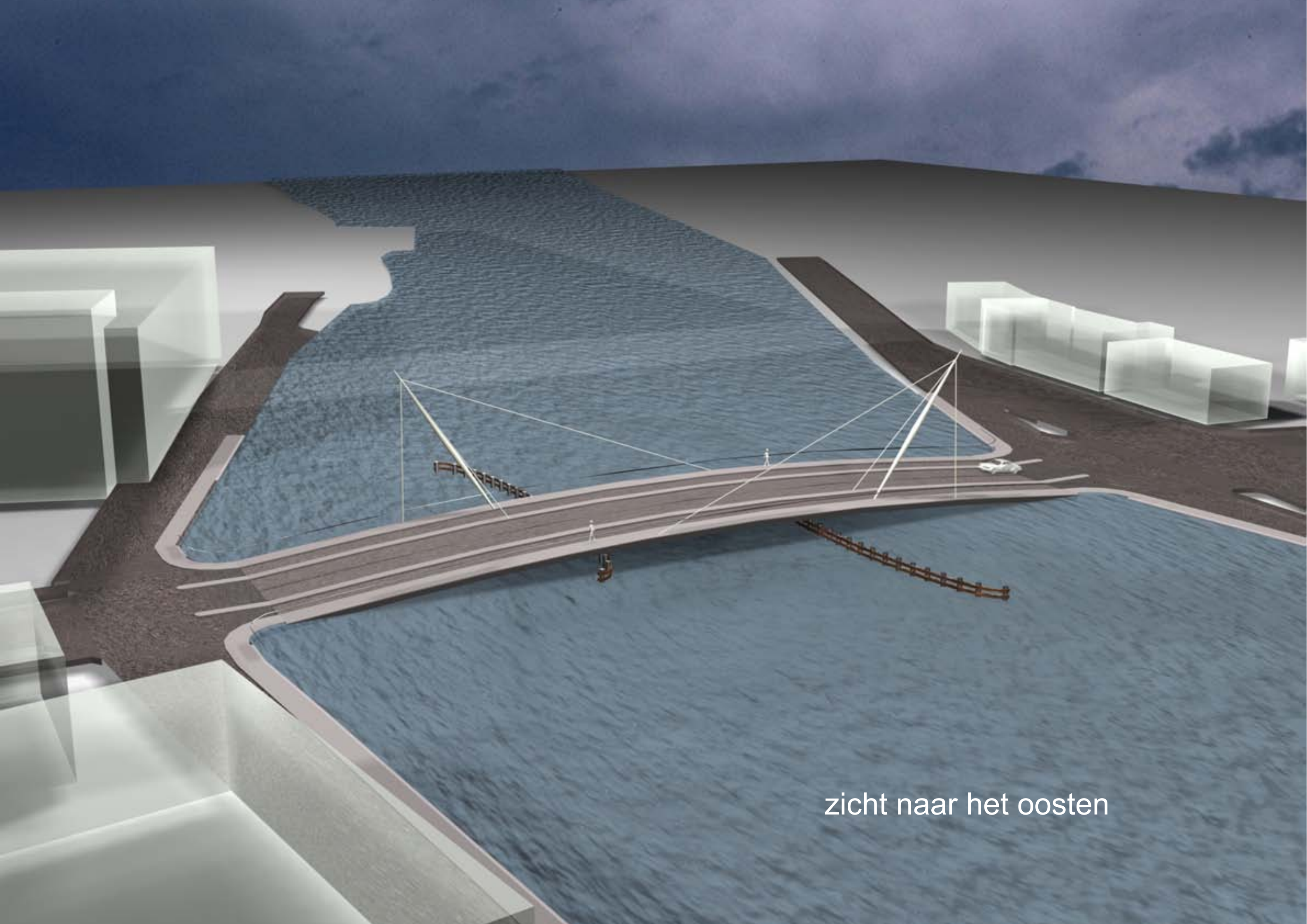
Zaanbrug



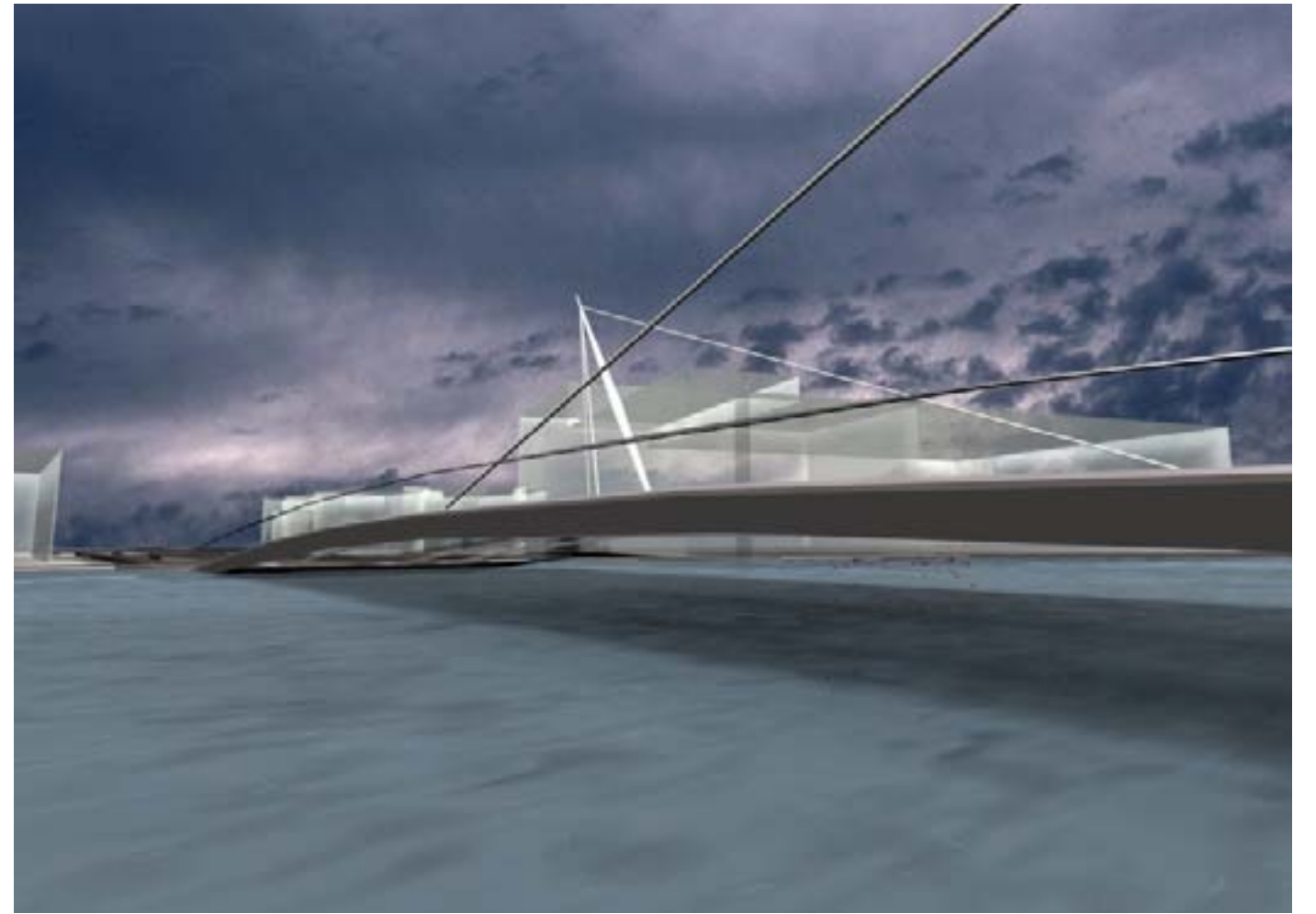
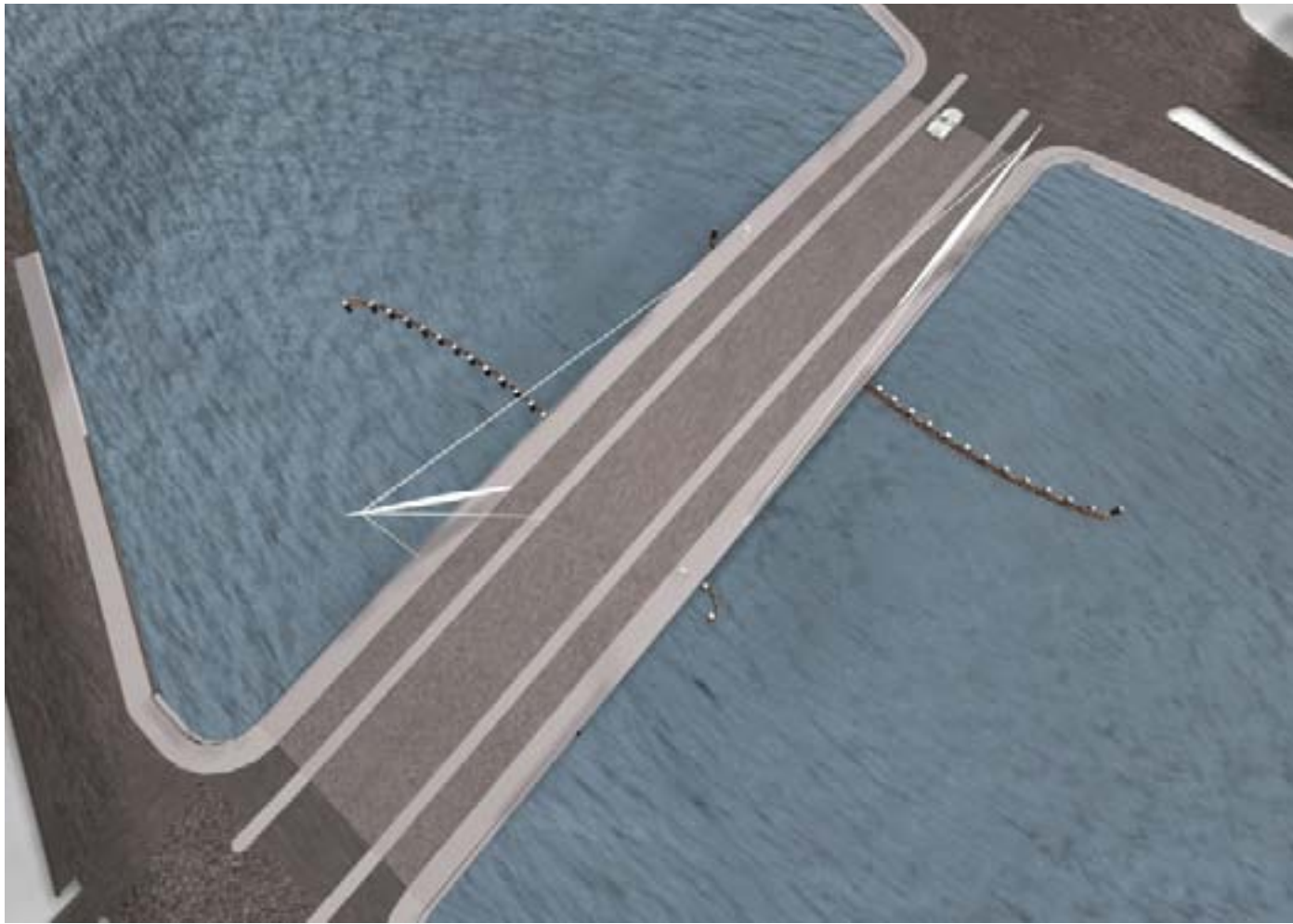
ontwerp

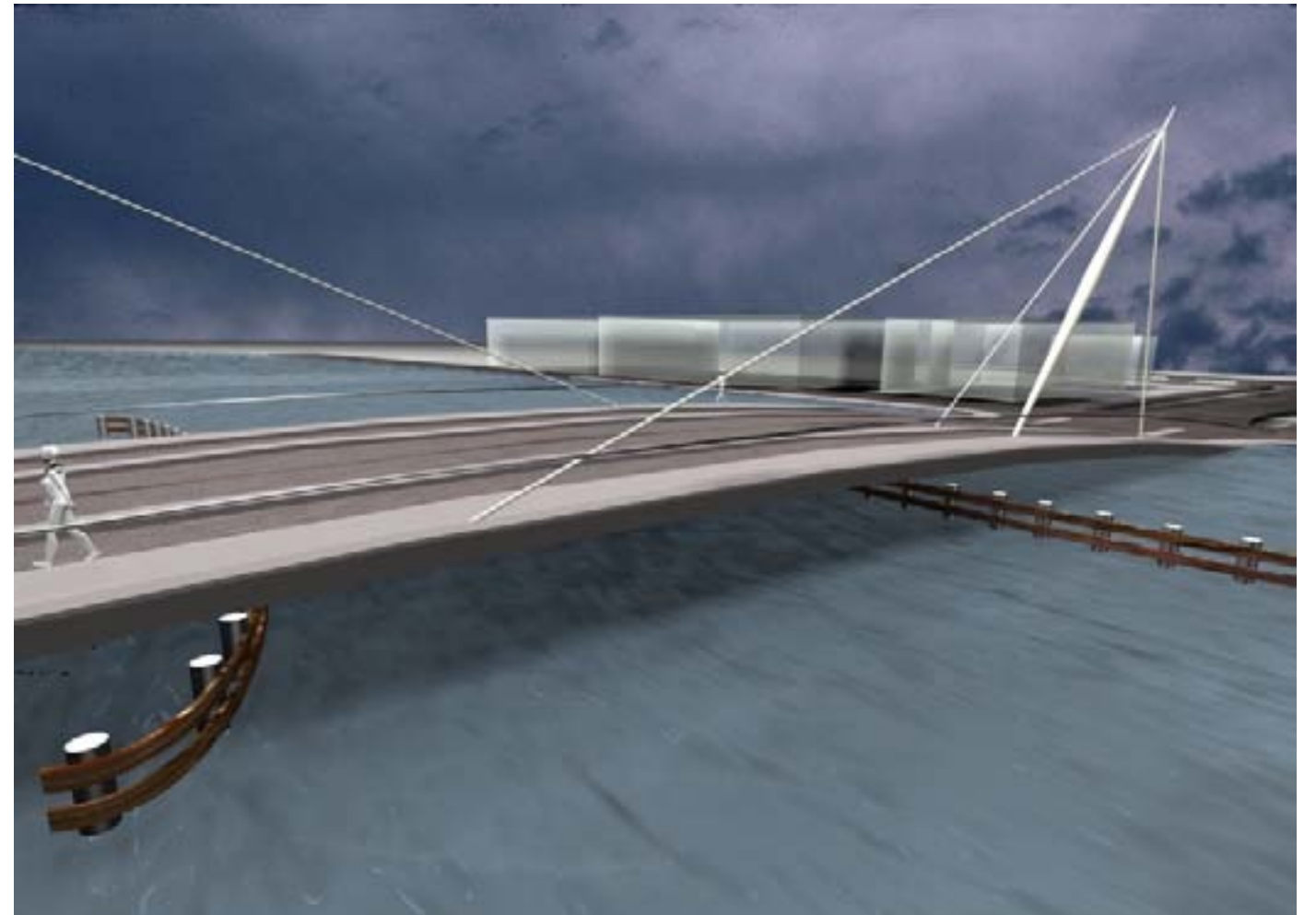
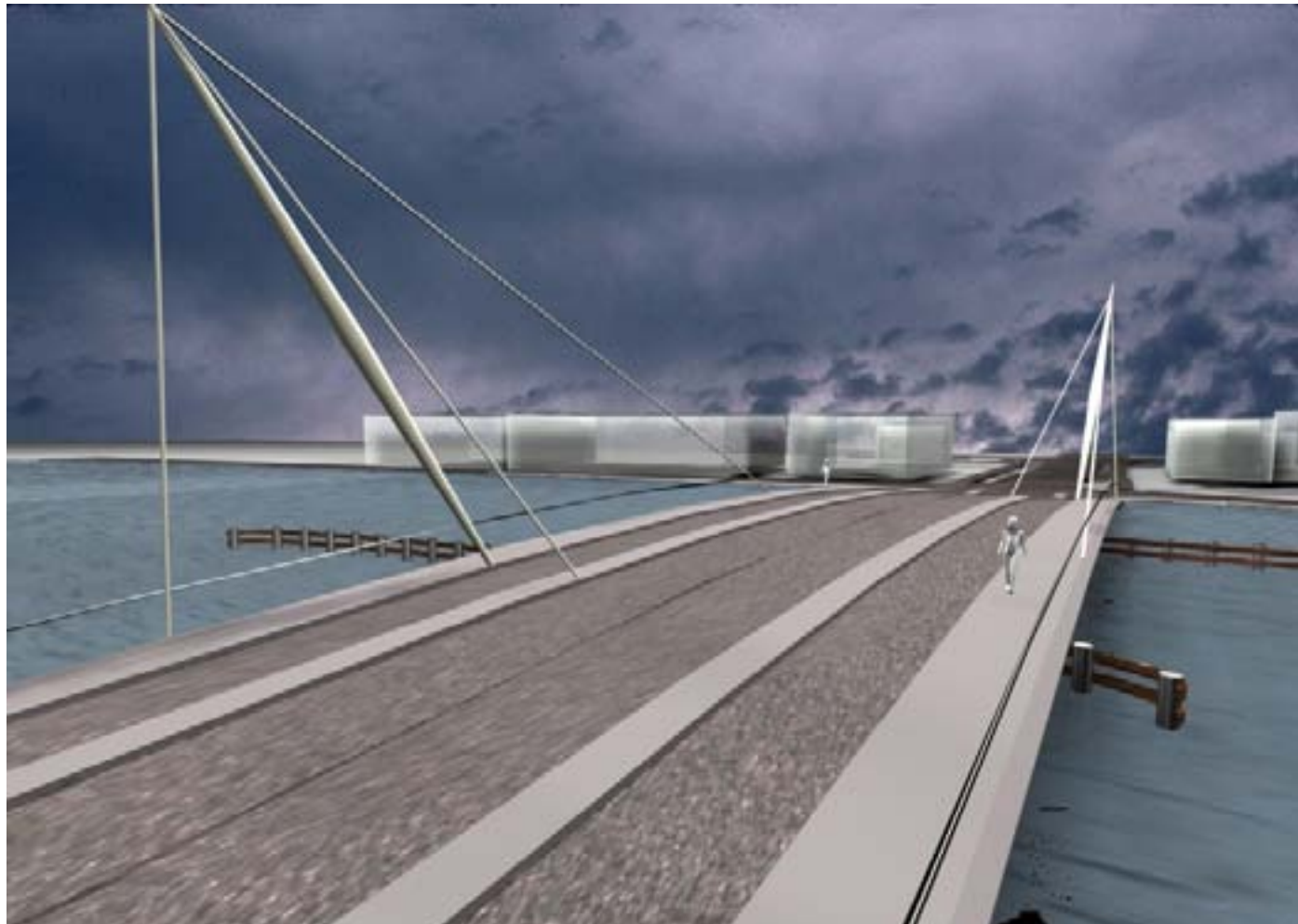
De Zaanbrug ligt in een veel compacter bebouwde omgeving dan de andere twee bruggen uit dit rapport. De Zaan is ter plaatse ook smaller dan op de meeste andere plaatsen. De huidige Zaanbrug past qua karakter naadloos in zijn omgeving. Stoer en monumentaal, net als de omringende grote silo's. Het programma van eisen vereist een aanzienlijk grotere brug dan zijn voorganger. In het ontwerp van de nieuwe brug is het evenwicht gezocht tussen deze functionele eisen en de omgevingskarakteristieken. De nieuwe Zaanbrug is geconcipieerd als een dubbele draaibrug. De beide brughelften sluiten onder een hoek van 45° op elkaar aan, zodat de openings- en sluitingstijd kort is. De forse

uitkraging van het brugdek in geopende toestand wordt opgevangen door tuien, die de krachten afdragen aan de -meebewegende- pylonen. Beide pylonen en hun tuien vormen straks het silhouet van de brug. Evenals zijn voorganger monumentaal van karakter, maar vooral ook vergelijkbaar van schaal. De brug is weliswaar twee keer zo groot geworden, maar de groei is weggewerkt in de breedte van het dek. De pylonconstructies zijn hoog en leveren een krachtig silhouet op, zonder volumineus te zijn. De constructie is luchtig en sluit perfect aan bij het ensemble van de silo's, masten en kranen in de omgeving.

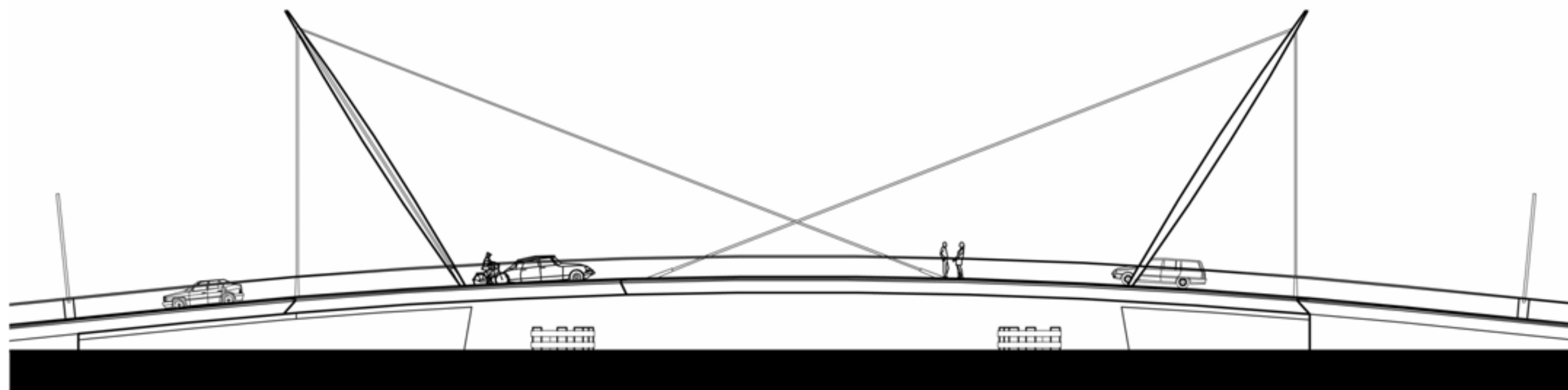


zicht naar het oosten





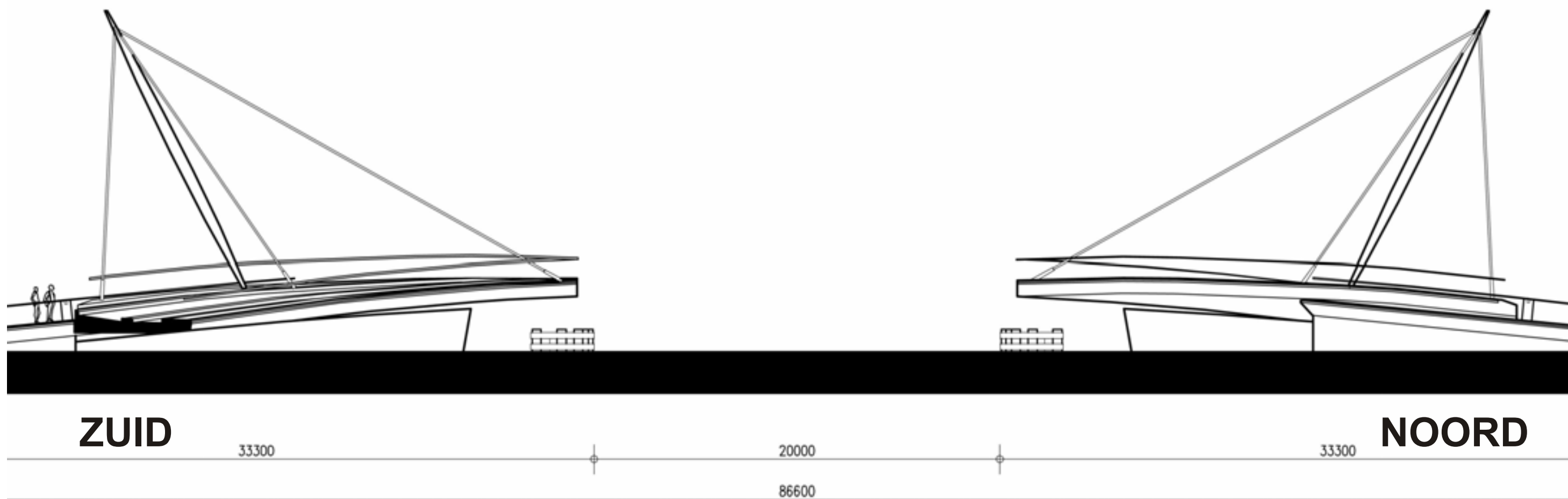
aanzicht dichte brug



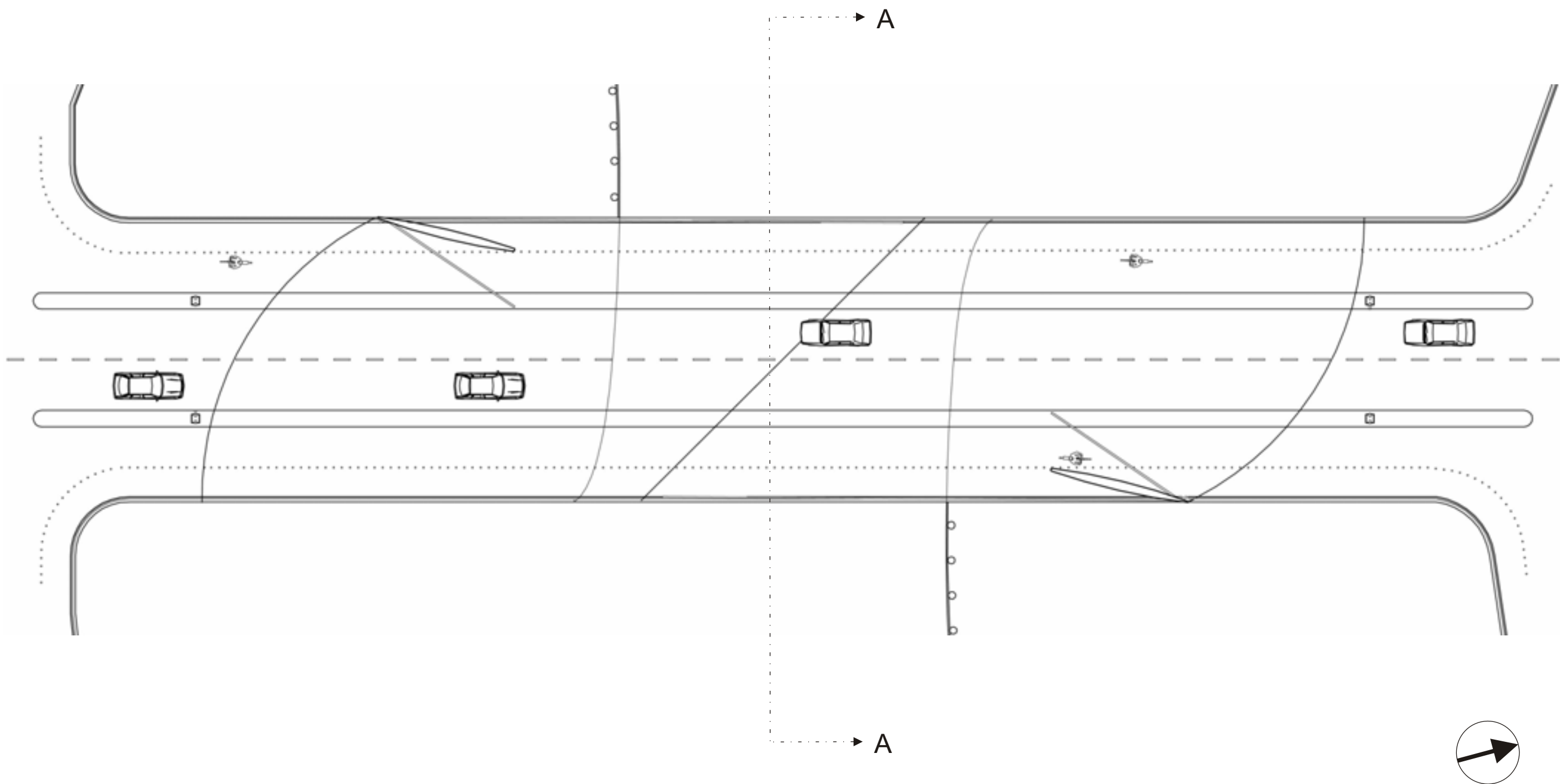
ZUID

NOORD

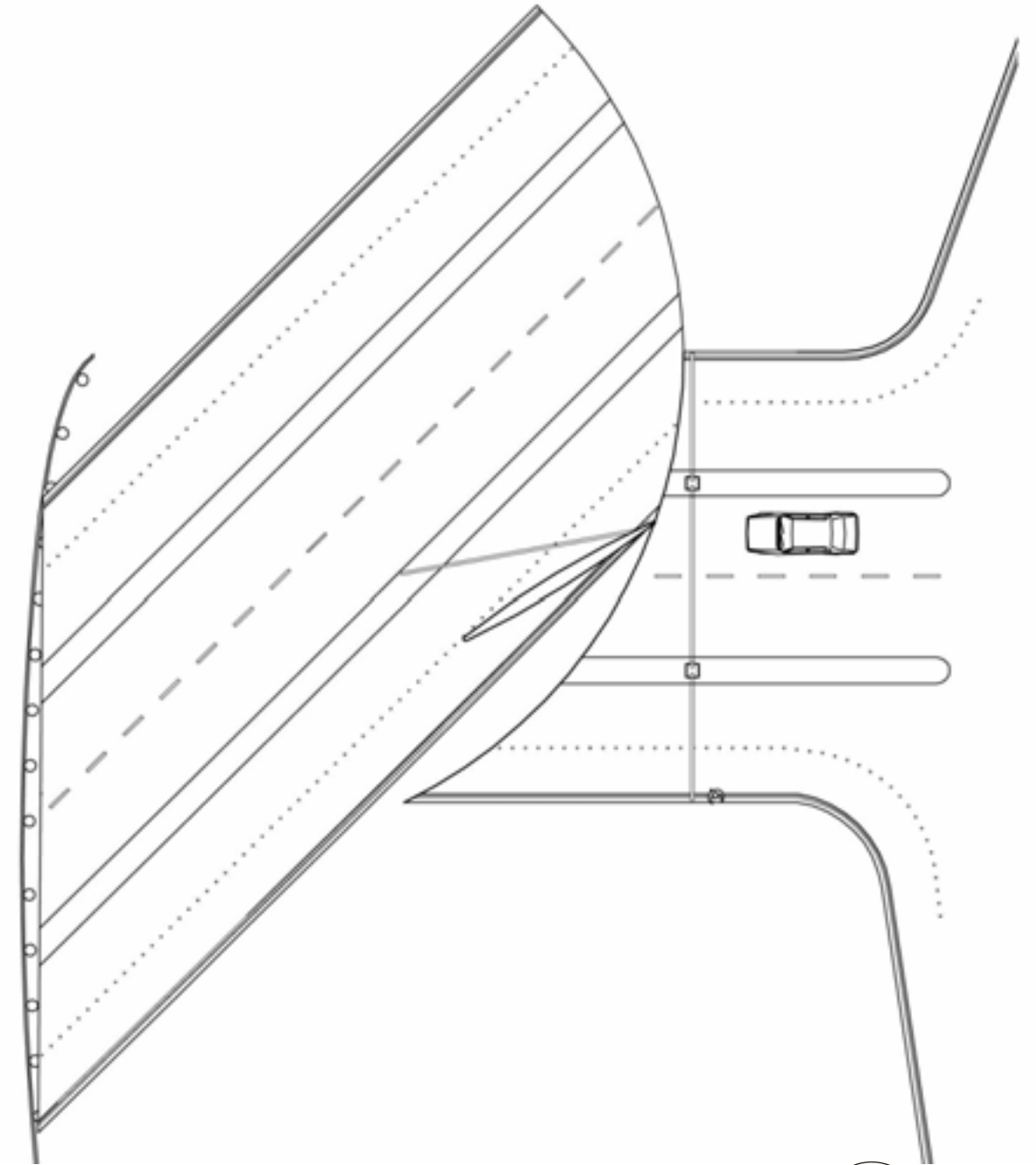
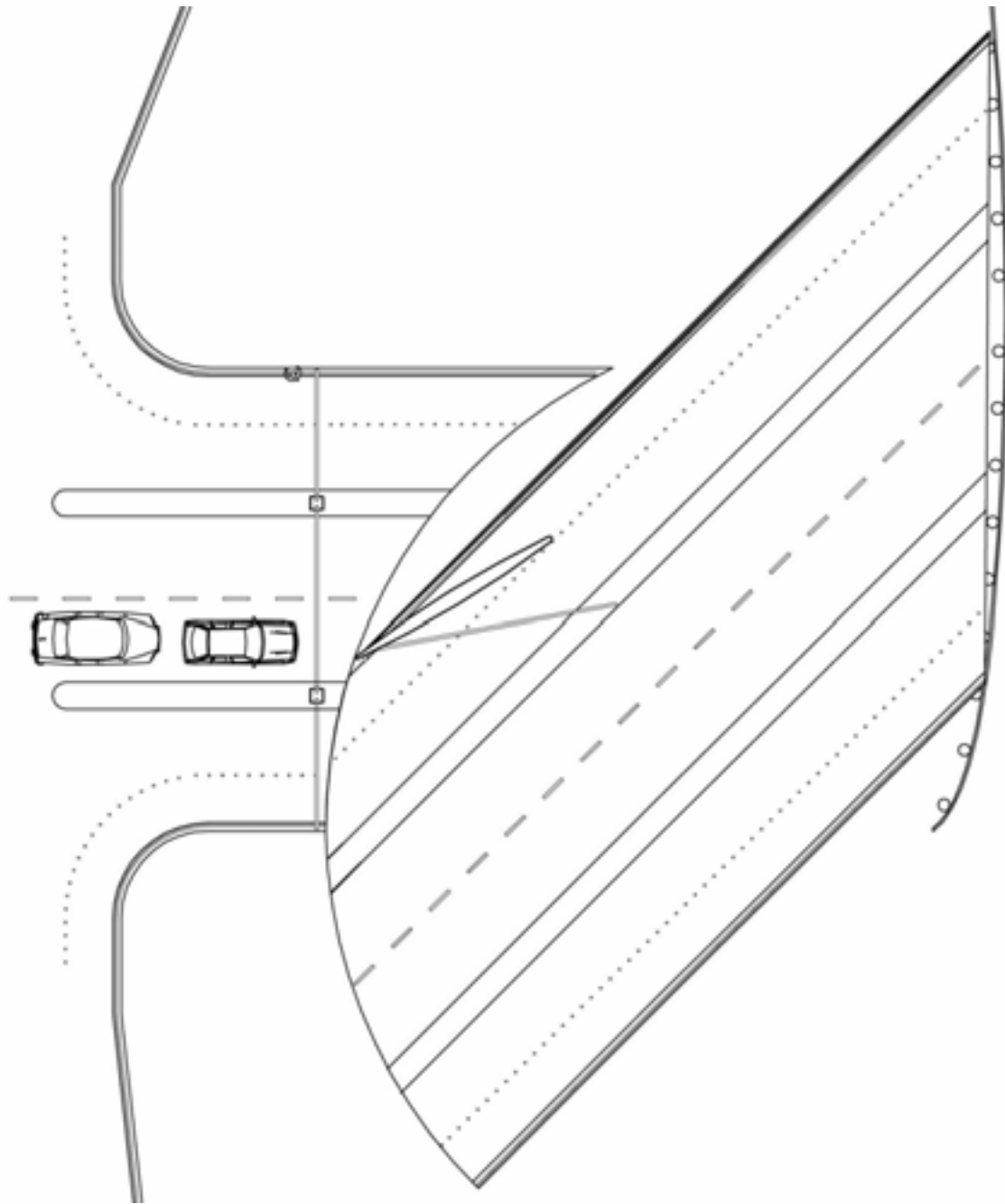
aanzicht open brug



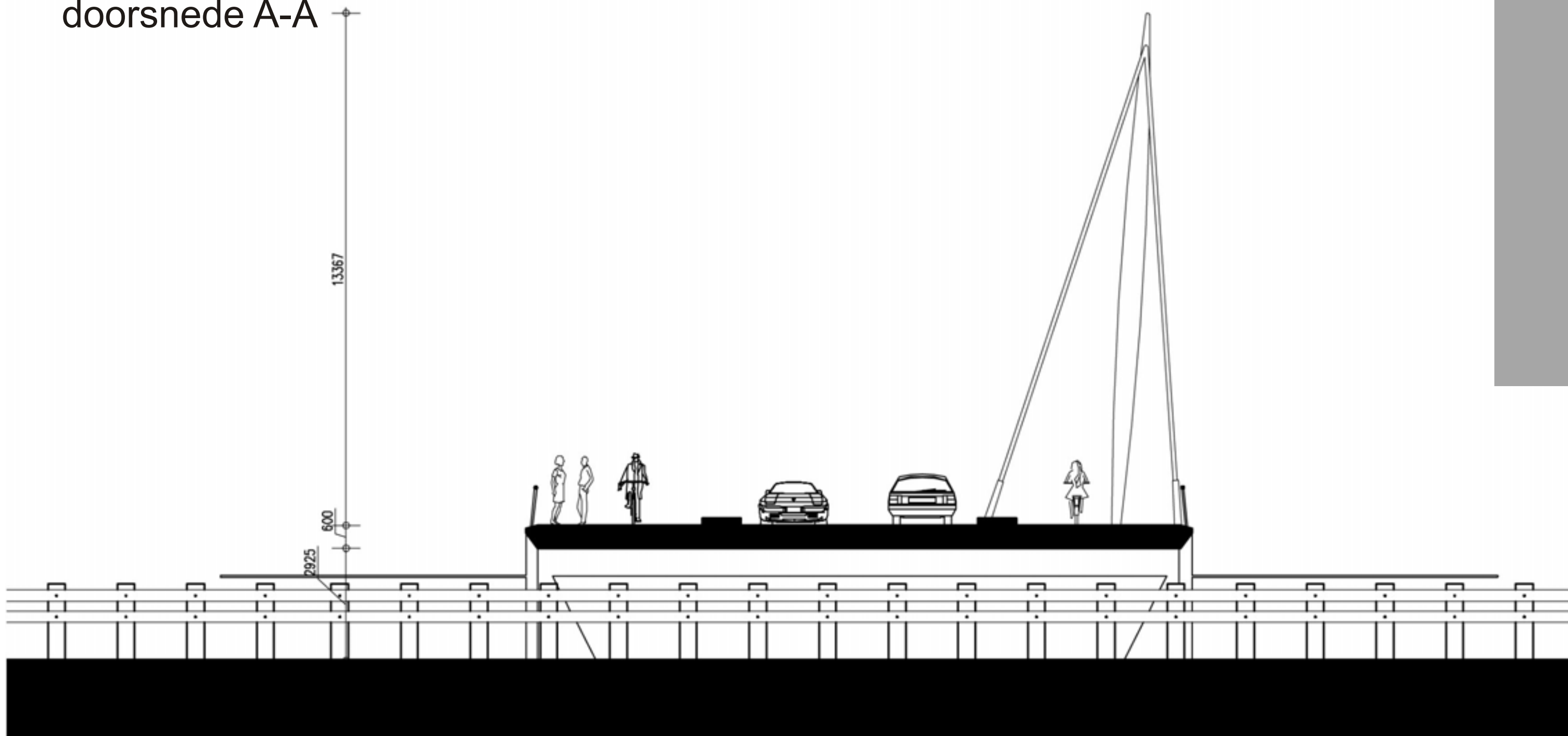
bovenaanzicht dichte brug



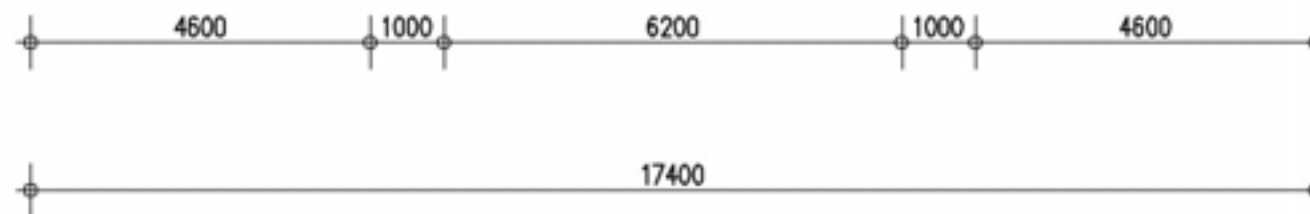
bovenaanzicht open brug



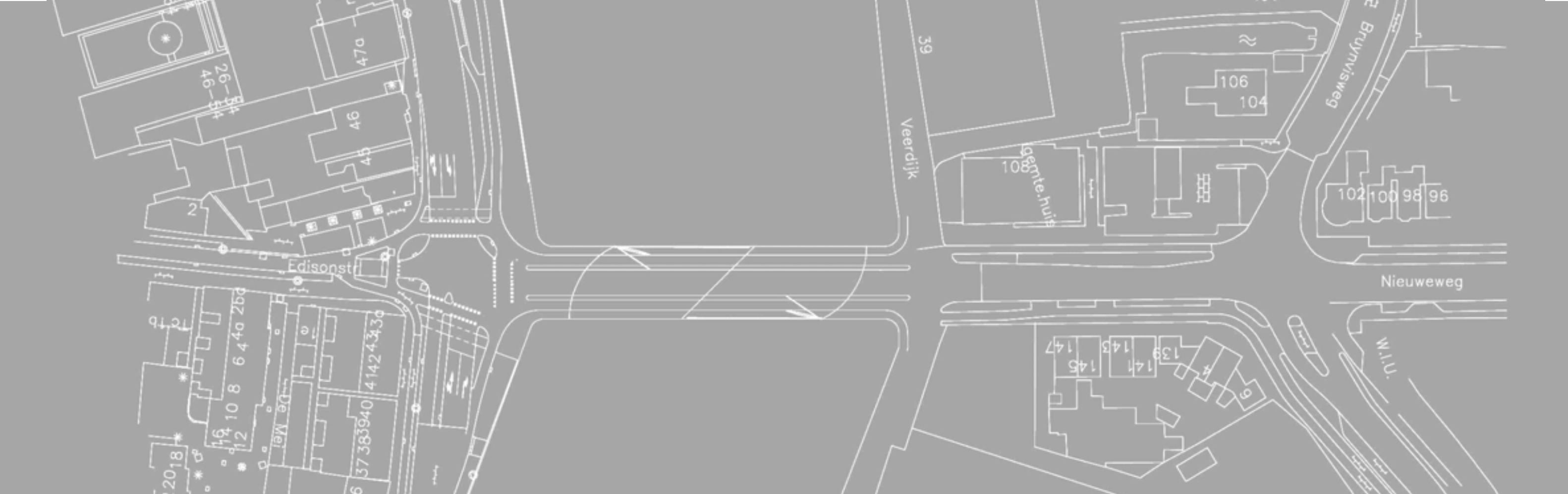
doorsnede A-A



WEST



OOST

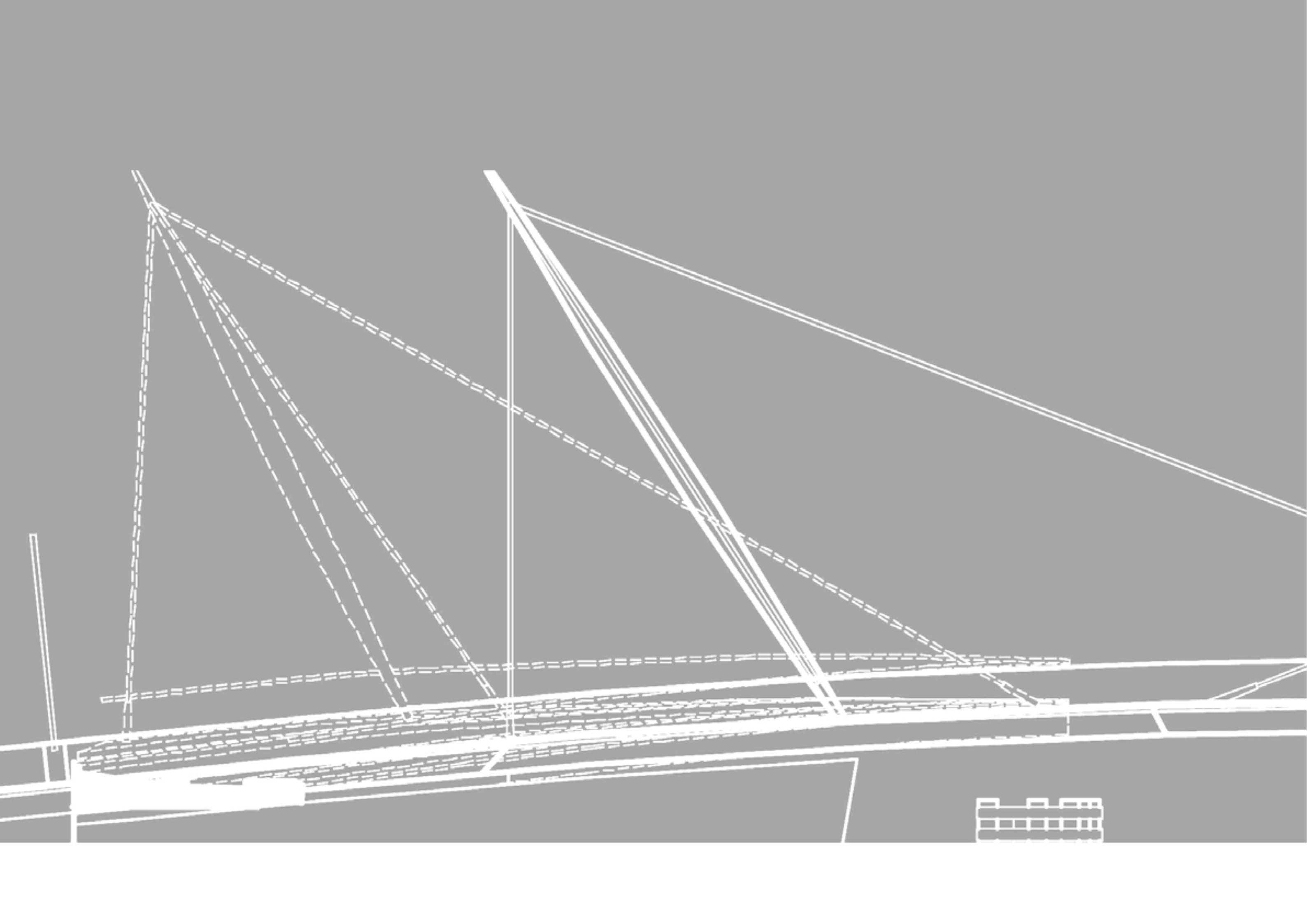


verkeerskundige aspecten

Aan de noordkant van de Zaanbrug (Wormerzijde) dient de aansluiting van het voetpad te worden aangepast. Dit omdat in de nieuwe situatie het voetpad niet meer tussen rijbaan en fietspad komt te liggen, maar, conform de veiligheidseisen, aan de buitenkant van de brug. Aangezien het ontwerp rekening houdt met een tweezijdig voetpad, dient rekening gehouden te worden met een extra voetgangersoversteekplaats op zowel de Veerdijk als de Zaanweg.

Daarnaast adviseert Royal Haskoning om de overgang van de Veerdijk als 30 km/u gebied naar de Nieuweweg te accentueren, bijvoorbeeld door middel van een inritconstructie. Mocht dit advies worden overgenomen, dan vervalt hier uiteraard de noodzaak voor een voetgangersoversteekplaats.

Aan de Wormerveerse zijde heeft de nieuwe brug meer invloed op de inrichting van het kruispunt. Door de verplaatsing en verdubbeling van het trottoir dienen twee nieuwe oversteekvoorzieningen over de Zaanweg gerealiseerd te worden. Voordeel van het verplaatsen van de oversteekvoorziening is dat het kruispunt overzichtelijker, logischer en daarmee veiliger wordt.



technische aspecten

Het principe van de Zaanbrug komt sterk overeen met dat van de van oudsher bekende draaibrug. Het afwijkende is de ligging van het draaipunt aan de zijkant van de constructie en de vorm van de ondersteuning van het beweegbaar deel.

Qua constructie wordt nog geen nadere uitwerking van deze brug gegeven, in principe wordt de brug nu nog gezien als een stalen, verstijfde plaat.

De vorm en afmetingen van de verstijvingen (hoofdliggers en dwarsdragers) zijn in hoge mate afhankelijk van de nog te ontwerpen ondersteuning. Deze bestaan in hoofdzaak uit de voor- en achtersteunpunten en de steunrollen.

De vrije overspanning van het beweegbare deel wordt ondersteund door een op het brugdek geplaatste pyloon met tuien. Om deze constructie in elke stand van het beweegbaar deel in functie te kunnen laten zijn, dient (tenminste) één van de steunrollen onder of direct naast de onderzijde van de pyloon te worden aangebracht.

Tenslotte wordt nog opgemerkt dat door de vorm van de voorzijde van het val, een koppeling tussen de beide valhelften (indien de brug gesloten is) noodzakelijk is.

Vanwege de ligging op twee oevers, moeten de beide afzonderlijke brugdelen ieder een eigen onafhankelijk bewegingswerk hebben. Alleen de besturingsinstallaties dienen gekoppeld zijn om de bewegingen van de beide delen op elkaar af te stemmen. In principe is een hydraulische of een elektro-mechanische bewegingswerk mogelijk. Vanwege de bereikbaarheid is het wenselijk om het bewegingswerk bij de aanbruggen onder te brengen. Een hydraulisch bewegingswerk, met een lange hydraulische cilinder afgestemd op lange weg van de draaibeweging is moeilijk te realiseren in de beschikbare ruimte. Een elektro-mechanisch bewegingswerk is hier eenvoudiger in te passen en daardoor hier de voorkeur. Het benodigde vermogen van het bewegingswerk van de draaibrug zal in verhouding tot de andere verticaal te

bewegen bruggen laag zijn. Het principe van het bewegen kan hier worden voorgesteld als een loopwagen met een rondselaandrijving, die in een vertanding loopt aangebracht in een gebogen profiel. Het gebogen profiel wordt onder, of maakt eventueel deel uit van de voegovergang tussen het vaste landhoofd en het draaiende brugdeel.

Voordat een brugbeweging kan aanvangen worden de achtersteunpunten onder het draaibare deel weggedraaid en zakt dit deel op de wat lager gelegen steunrollen. De onderzijde van de brug is voorzien van loopbanen die over de steunrollen bewegen.

Door het laten zakken aan de achterzijde wordt de brug aan de voorzijde tevens wat van de vooroplegging gelicht en komt daarmee vrij voor het maken van de draaibeweging.

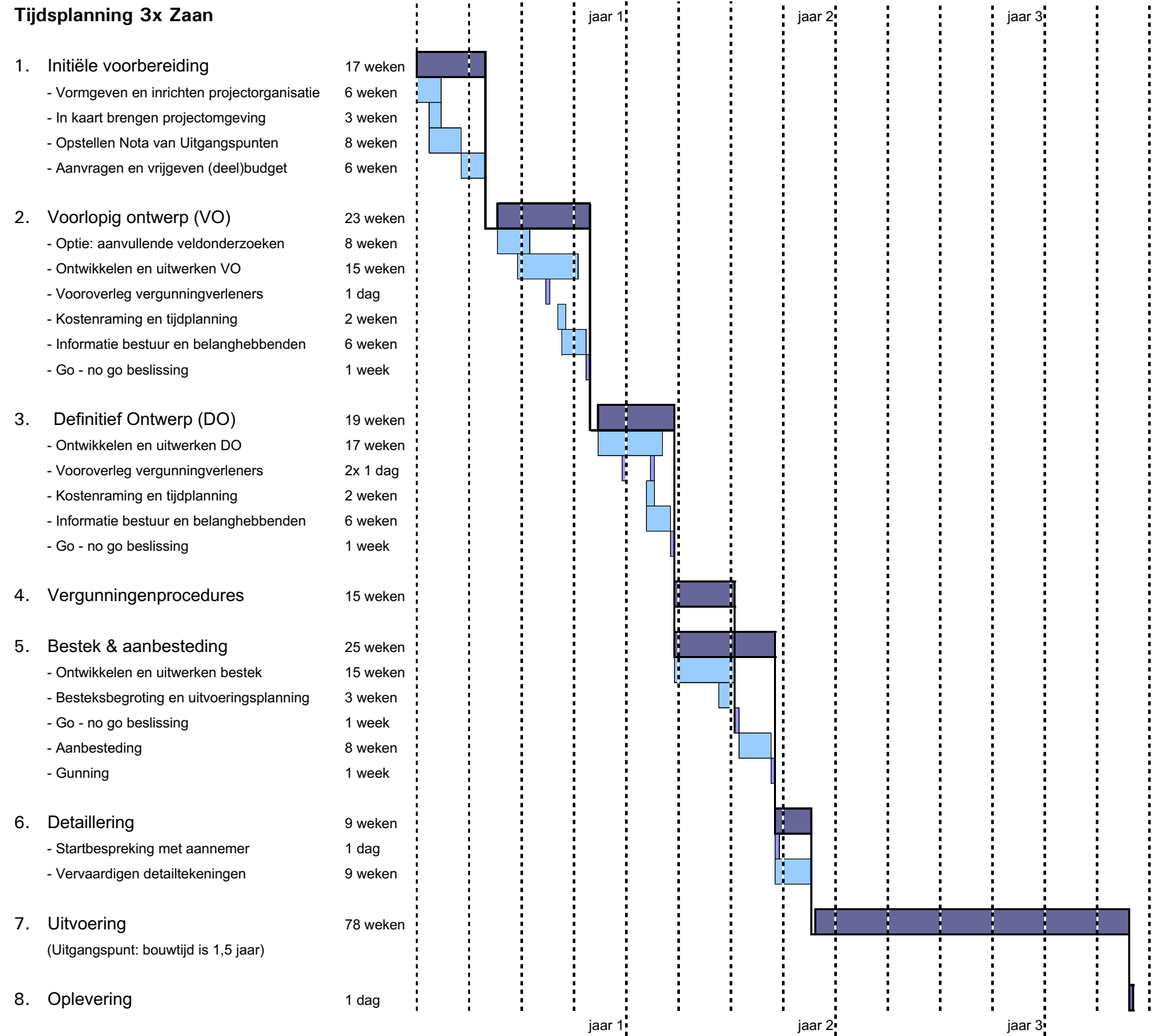
De centrale draaipunten van de brugdelen moet naast een horizontale draaibeweging ook de geringe verticale bewegingsvrijheid mogelijk maken voor het plaatsen van de brug op steunrollen.

Tijdsplanning

De doorlooptijd van de voorbereiding en bouw van de bruggen is van enkele factoren afhankelijk. Een belangrijke bepalende factor in de voorbereidingsfase is de benodigde tijd voor informatieverstrekking en besluitvorming. Een goed doordacht communicatieplan en een logische en heldere organisatiestructuur zullen bepalend blijken voor de doorlooptijd. Tijdens de uitvoeringsfase is de mate van vrijheid voor de bouwers om op locatie te kunnen opereren een belangrijke factor voor het bepalen van de doorlooptijd. De mogelijkheid van prefabricatie in constructiewerkplaatsen zal positief door kunnen werken in de bouwtijd op locatie. Dit zal met name bepalend zijn voor de bouwtijd van de Julianabrug, met bijna 200 meter, veruit de langste. Bij het bepalen van de doorlooptijd dient rekening te worden gehouden met tijdsduur van het slopen van de bruggen.

De werkzaamheden kunnen niet zonder hinder voor omwonenden en gebruikers van de brug worden uitgevoerd, ondanks het streven die tot een minimum te beperken. Bij het beoordelen van de hinder dient echter niet te worden vergeten dat de bouwtijd slechts een klein percentage van de totale gebruikstijd vraagt. Bovendien zal de bouw, naast hinder, ook de nodige inspiratie voor omwonenden, geïnteresseerden en professionals kunnen geven. Een globale indruk van de benodigde voorbereiding- en bouwtijd van de drie bruggen is in de figuur weergegeven.

Tijdsplanning 3x Zaan



Fasering en prioritering

In de tijdsplanning is rekening gehouden met het onderscheid tussen voorbereiding en uitvoering. Qua volgorde van aanpak van de bruggen spelen de volgende factoren een rol:

- 1 de technische en functionele staat (ouderdom, staat van onderhoud, beschikbare doorvaartbreedte en -diepte, eisen wegverkeer);
- 2 de benodigde voorbereidingstijd;
- 3 orde van het verkeersnetwerk en de verkeersintensiteit
- 4 strategische ligging in de Zaan;
- 5 omgevingsfactoren.

Vanuit onderhoudsoogpunt dienen in ieder geval de Prins Bernhard- en Julianabrug binnen enkele jaren dan wel opgeknapt, dan wel vervangen te worden. Opknappen biedt echter geen antwoord op de scheepvaartseisen die horen bij CEMT klasse 5A.

De Prins Bernhardbrug heeft de grootste verkeersintensiteit en ligt het meest strategisch in de Zaan (het dichtst bij het Noordzeekanaal). De Julianabrug biedt momenteel een te beperkte toegang voor langzaam verkeer. Voor toeristen van de Zaanse Schans biedt de brug een onveilige, want krappe, uitzichtmogelijkheid. Samenvattend komen de Julianabrug en de Prins Bernhardbrug als eerste in aanmerking voor uitvoering.

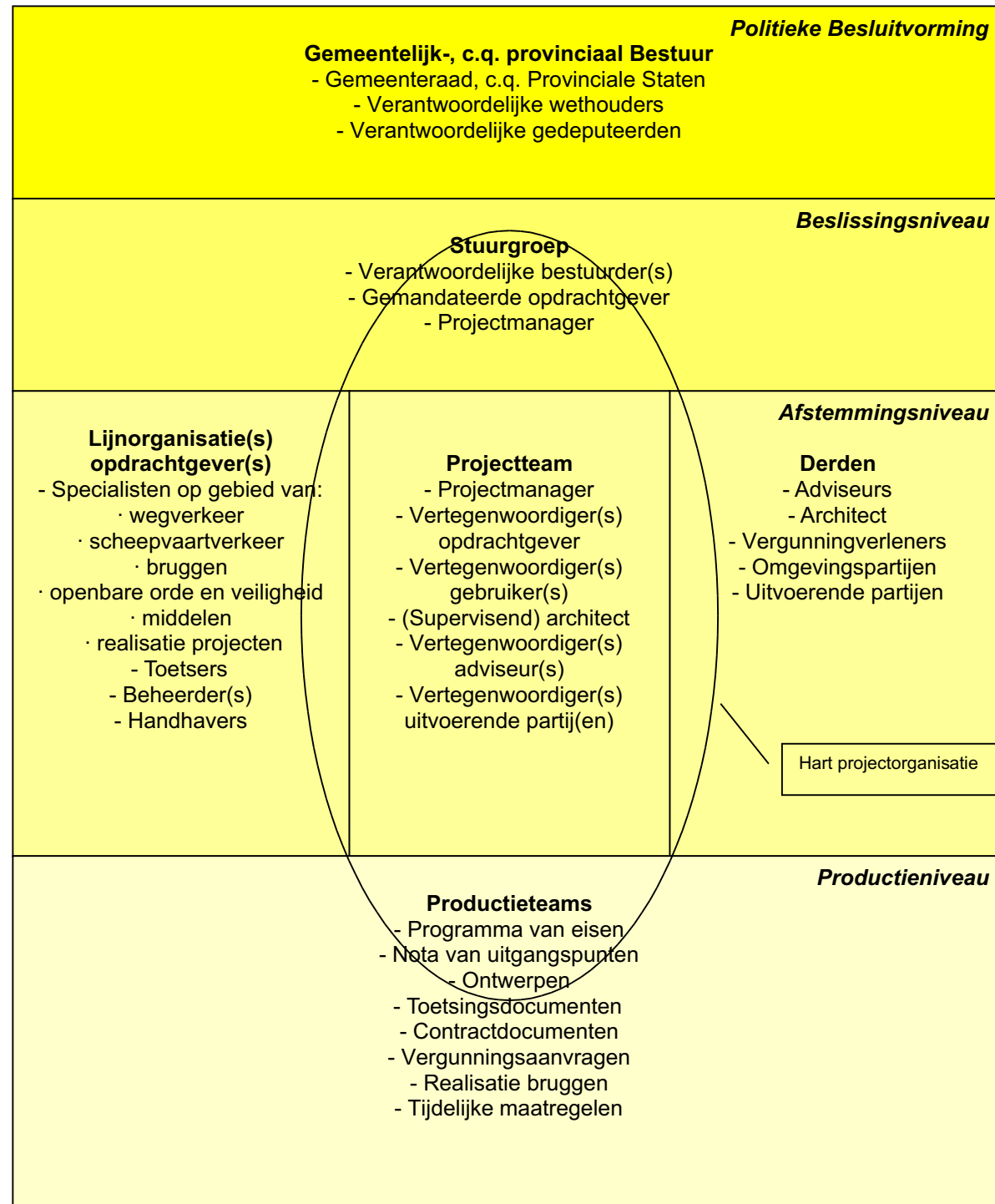
Voorgesteld wordt om in het komende voorbereidingstraject nog geen keuze te maken in de prioritering, maar om de voorbereiding van in ieder geval de Julianabrug en de Prins Bernhardbrug gelijktijdig te starten. De ervaring is immers dat in het komende voorbereidingstraject door allerlei factoren één van de bruggen uiteindelijk eerder uitgevoerd kan worden dan de ander. Er ontstaan geen extra vertragingen indien deze meer natuurlijke voortgang gevolgd wordt. Het ultieme moment om een beslissing te nemen (gelijktijdig, of één van de bruggen eerder) ligt bij het verkrijgen van de noodzakelijke vergunningen.

Projectorganisatie

Het advies is om de projectorganisatie een centrale plaats te geven tussen enerzijds de diverse lijnorganisaties van de betrokken partijen (de interne kant) en anderzijds de projectomgeving, in te schakelen adviseurs, uitvoerende partijen en vergunningverleners (de externe kant). De organisatie kent vier niveaus:

- 1 de politieke besluitvorming is het hoogste niveau,
- 2 daaronder worden op stuurgroepniveau beslissingen genomen die binnen het projectmandaat vallen.
- 3 Op het niveau van de projectmanager, c.q; het projectteam worden allerlei aspecten afgestemd tussen de diverse lijnorganisaties, adviseurs, vergunningverleners, projectomgeving en uitvoerende partijen.
- 4 Tenslotte wordt op productieniveau de daadwerkelijke inhoud en voortgang verzorgd.

In schema:



De projectmanager is hierbij de spil. Hij is verantwoordelijk voor het projectresultaat, de afstemming tussen het project en interne- en externe partijen. Daarnaast legt hij verantwoording af aan de stuurgroep en is verantwoordelijk voor de voortgang, kostenbewaking, informatievoorziening en organisatorische aspecten. Indien de omvang van de organisatie daar om vraagt kan de projectmanager taken delegeren aan (deel)projectleiders en overhead, zoals planners, controlers en communicatiemedewerkers. De gemandateerde opdrachtgever is beheerder van het budget en eindverantwoordelijk voor het projectresultaat, de voortgang en de kostenbewaking. Hij accordeert meer- en minderwerk, voor zover dat buiten het mandaat van de projectmanager valt.

De verantwoordelijke bestuurders zijn *politiek* verantwoordelijk voor het projectresultaat.

Doorkijk naar de toekomst

Aan de hand van deze rapportage en de bijbehorende kostenramingen en plannings per brug, kunnen de initiatief nemende partijen in de nabije toekomst bepalen hoe de bouwvoorbereiding en de uitvoering het beste georganiseerd kunnen worden. Het belangrijkste projectmatige uitgangspunt is het evenwicht tussen economie en overlast. De Bernhard- en Julianabrug kunnen niet zo maar gelijktijdig worden vervangen. Dan zouden immers twee belangrijke verbindingen gelijktijdig worden uitgeschakeld, met de nodige consequenties voor de overige verbindingen.

Geadviseerd wordt deze consequenties op niet al te lange termijn te beoordelen. Hierbij dient men tevens de aandacht op het langzame verkeer te richten, zodat, aan de hand van de resultaten, een besluit kan worden genomen over tijdelijke voorzieningen, zoals bijvoorbeeld een pontje voor langzaam verkeer.

Het advies is om bij het starten van een volgende fase een helder beeld te vormen over de volgende aspecten:

- Wat is de scope van het werk. Samenvoegen of knippen: alle drie de bruggen tegelijk voorbereiden in één project, of splitsen in verschillende projecten met verschillende dynamiek, maar met (deels) dezelfde partijen?
- Op welke wijze worden de eigen organisaties als beherende, toetsende en inhoudelijk-deskundige partijen bij de projectorganisatie betrokken?
- Hoe wordt de informatieverstrekking en besluitvorming voorbereid en ingevuld?
- Uit welke partijen bestaat de projectomgeving; wat zijn hun respectievelijke belangen en op welke wijze worden ze bij het project betrokken.
- Hoe zien de komende projectfasen er uit?
- Hoe en wanneer worden de uitvoerende partijen geselecteerd?
- Hoe wordt de architectonische vormgeving van de bruggen tijdens de voorbereiding- en uitvoeringsfasen geborgd?

Het advies is het resultaat van deze gedachtevorming vast te leggen in een nota van uitgangspunten.

Tijdens de voorbereidingsfase kunnen verdere inzichten worden gevormd over:

De volgorde van het bouwen.

- Te stellen eisen aan uitvoeringsduur, (voorkomen van) bouw hinder, tijdelijke maatregelen, omleiding routes, etc.
- Inbreng van vergunningverleners en partijen uit de projectomgeving.

Laatste opmerkingen

Het ontwerpteam van Royal Haskoning heeft met veel plezier aan deze uitdagende opdracht gewerkt. We hopen een constructieve bijdrage te hebben geleverd aan de visievorming over de Zaan, haar functies en de inpassing ervan. We wensen de bestuurders en de ambtelijke diensten van de drie initiatiefnemers veel succes met de besluitvorming over en verdere inhoudelijke invulling van de Zaanse bruggen.

© All rights reserved by Haskoning Nederland BV. Alle rechten zijn voorbehouden aan Haskoning Nederland BV. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Haskoning Nederland BV.

© **Royal Haskoning**

Syb van Breda

Marieke van Brussel

Hans Doornbos

Jaap Jansen

Jorge Nogueira de Moura

Hans Peters

Michael Rijk

René Rijkers

Joris Smits

Marlies Toomend

Marc Unger

ADRES Entrada 301
Postbus 94241
1090 GE Amsterdam

TELEFOON +31 (0)20 569 77 00

FAX +31 (0)20 569 77 44

E-MAIL Info@amsterdam.royalhaskoning.com

INTERNET www.royalhaskoning.com



3 x Zaan