

**ProRail**



## Voorlopig Ontwerp Rabobrug Utrecht

Van Architectenbureau Cepezed  
Auteur Joost Heijnis  
Opdrachtgever Gemeente Utrecht  
Kenmerk 910-systeemeisenspecificatie V1.0  
Versie 1.0  
Datum 14 december 2010

Status: Vastgesteld

**Cepezed**

**abt**

**ARUP**



## INHOUDSOPGAVE

<b>Addendum .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding .....</b>	<b>4</b>
1.1 Klanteisenspecificatie Rabobrug	
1.2 Korte beschrijving project	
1.3 Projecthistorie	
1.4 Doel en inhoud systeemeisenspecificatie, rol in ontwerpproces en systems engineering	
1.5 Leeswijzer	
<b>2 Bestaande situatie.....</b>	<b>8</b>
2.1 Bestaande situatie projectgebied.	
2.2 Autonome veranderingen in projectgebied	
<b>3 Opgave .....</b>	<b>9</b>
3.1 Behoeften in de huidige situatie	
3.2 Ambitie	
<b>4 Toekomstige situatie.....</b>	<b>12</b>
4.1 ambitie cepezed	
4.2 deelgebieden	
4.3 grondeigendom en recht van overpad	
4.4 projectgrenzen	
4.5 aanlandingen	
4.6 hoofddraagconstructie	
4.7 variant in composiet	
4.8 E&W installaties	
4.10 (sociale) veiligheid	
4.11 duurzaamheid en energiebeheer	

**ADDENDUM:**

Op 14 december 2010 heeft het college ingestemd met het Voorlopig Ontwerp van de brug. De brug wordt aangelegd als nieuwe belangrijke 'interwijkverbinding', vooralsnog zonder trappen naar de perrons.

In het Voorlopig Ontwerp van de Rabobrug staat de brug afgebeeld met trappen naar de treinperrons. Als gevolg van vertraging van het project DoorStroming Station Utrecht (DSSU) kunnen die trappen de komende jaren nog niet worden gerealiseerd. In het kader van DSSU wordt een aantal perrons verlegd teneinde in de toekomst het aantal wissels op en rondom Utrecht Centraal te verminderen (en zo de doorstroming te verbeteren). Het Rijk heeft beslissingen over DSSU voorlopig stilgelegd en het is nu dus nog niet duidelijk waar precies de nieuwe perrons komen te liggen. Op deze perrons moeten de fundamenteën van de nieuwe brug komen. Dit is in het ontwerp opgelost door te werken met 'schuivende fundaties'; fundamenteën die in de toekomst redelijk makkelijk verschoven kunnen worden naar hun definitieve plek. Mede hierom zullen de trappen pas later worden aangebracht (namelijk als de perrons op hun definitieve plek liggen). Ten opzichte van het IPVE/FO is de brug breder gemaakt zodat er straks voldoende ruimte is voor het veilig gebruik door voetgangers en fietsers op de brug.

In een vol gebied als het Stationsgebied is bouwen over het spoor ingewikkeld, er moet met vele factoren en partners rekening worden gehouden. De aanlanding van de brug is er één van. Aan de oostkant zou de brug uitkomen bij de fietsflat. Nu deze er niet komt wordt in het Definitief Ontwerp gezocht naar een andere oplossing. Aan de westkant moet rekening gehouden worden met de toekomstige ontwikkelingen aan de Mineurslaan. Die laten nog even op zich laten wachten. Besloten is nu om de brug, eenmaal over het spoor, direct rechtsaf over de Kruisvaart aan de Mineurslaan te laten aanlanden.



*Voorlopig Ontwerp zonder trappen*

## 1 Inleiding

### 1.1 Voorlopig Ontwerp Rabobrug

Het onderliggende document is een product van het IPvE zoals dat is omschreven in de Overeenkomst "Dienstverlening Architectuur" betreffende het ontwerp van de Rabobrug (86 SO 08) en het Voorlopig Ontwerp dat is gemaakt in het kader van deze opdracht.

Normaliter wordt een klanteisenspecificatie gemaakt door Prorail en als IPvE het belangrijkste startdocument bij aanvang van het ontwerpproces. In het geval van de Rabobrug is de Gemeente Utrecht echter de vragende partij en heeft als zodanig alle eisen van de diverse Stakeholders (betrokkenen, zie hoofdstuk Stakeholders) gebundeld in het bovengenoemde IPvE.

Daarom is bij de tabellen met eisen van de diverse Stakeholders ook een kolom "opmerkingen - afwijkingen - vragen" opgenomen. Hierin worden opmerkingen gemaakt over gestelde eisen (bijvoorbeeld als deze conflicteren met andere eisen), afwijkingen benoemd en vragen gesteld over de status of geldigheid van bepaalde eisen.

Een klanteisenspecificatie bevat normaliter een "probleemstelling huidige situatie". Hierin worden de problemen, behoeftes en wensen van de partijen geformuleerd. Van daaruit kan dan de oplossing worden ontworpen. Bij dit project ligt dat anders. De Rabobrug is door de betrokken partijen immers al omarmd als een wenselijk initiatief. Dat initiatief past in de andere ontwikkelingen die in het stationsgebied plaatsvinden. Vanwege die ontwikkelingen is de "huidige situatie" bovendien niet zo van belang.

*In dat kader kan dit Voorlopig Ontwerp/deze Klanteisenspecificatie ook gelezen worden als een Systeemeisenspecificatie omdat het immers om een in een ontwerp uitgewerkte klanteisenspecificatie gaat.*

Dit document kan worden beschouwd als een fase document (in dit geval het Voorlopig Ontwerp) conform het format van Prorail. Het bevat alle eisen uit het IPvE inclusief mogelijke aanvullingen en wijzigingen ten opzichte van deze eisen die gedurende het ontwerptraject zijn ontstaan naar aanleiding van verdere afstemming met de opdrachtgever en stakeholders.

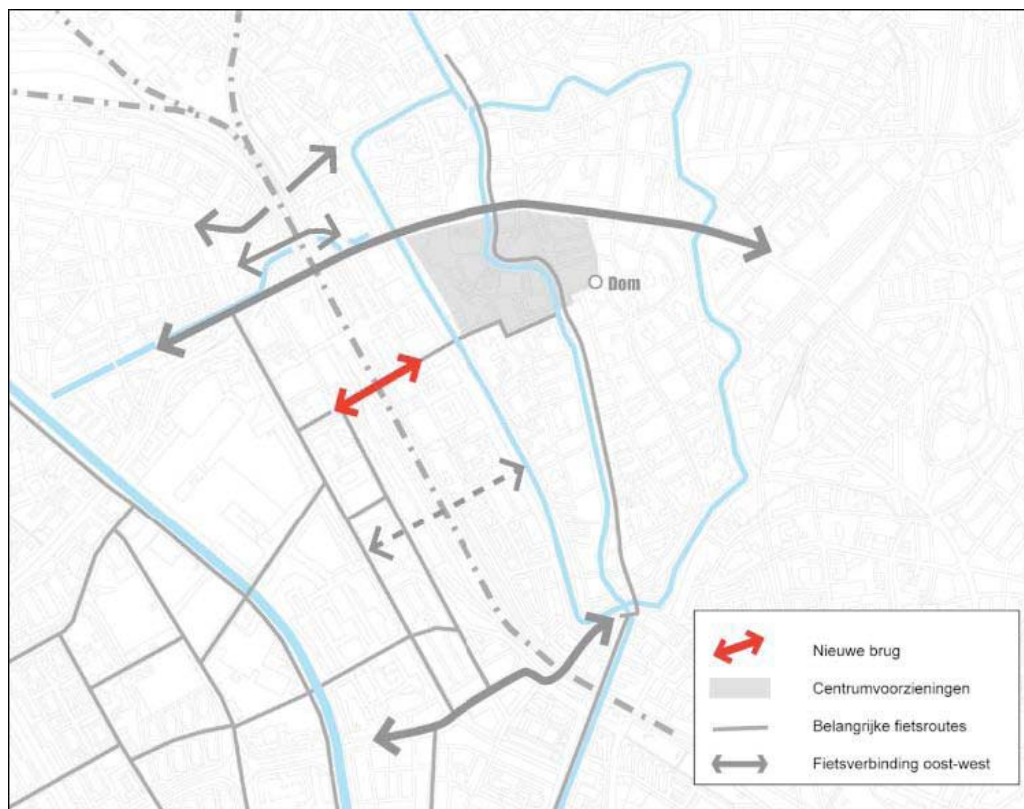
## 1.2 Korte beschrijving project

Met de ontwikkeling van de langzaamverkeersverbinding Croeselaan – Mariaplaats wordt ingezet op de verbetering van de bereikbaarheid van de binnenstad vanaf de westkant van Utrecht. Een belangrijk onderdeel van deze verbinding is een nieuwe brug over het spoor.

De brug is geprojecteerd tussen de Croeselaan, ter plaatse van de Knoopkazerne en de Rabobank aan de westzijde van het spoor, en de nieuwe “Stationsstraat”, ter hoogte van het Moreelspark Noord aan de oostzijde. De brug is, ondanks het feit dat deze een spooreplacement kruist en op perrons aantakt, duidelijk een interwijkverbinding en geen spoorbrug.

Gezien de ligging bij de Rabobank en de bijdrage van deze bank aan deze nieuwe brug heeft de brug als werktitel de naam “Rabobrug” meegekregen. In het vervolgtraject van de ontwikkeling van deze brug zal een definitieve naam gekozen worden.

Met de ontwikkelingen die op dit moment aan de westzijde van het spoor in Utrecht plaatsvinden, zoals de ontwikkeling van Leidsche Rijn, de vernieuwing van Dichterswijk en Kanaleneiland en de (kantoor en leisure) ontwikkelingen aan deze zijde van het spoor, is de behoefte aan een extra langzaamverkeersverbinding over het spoor richting de binnenstad van Utrecht toegenomen.

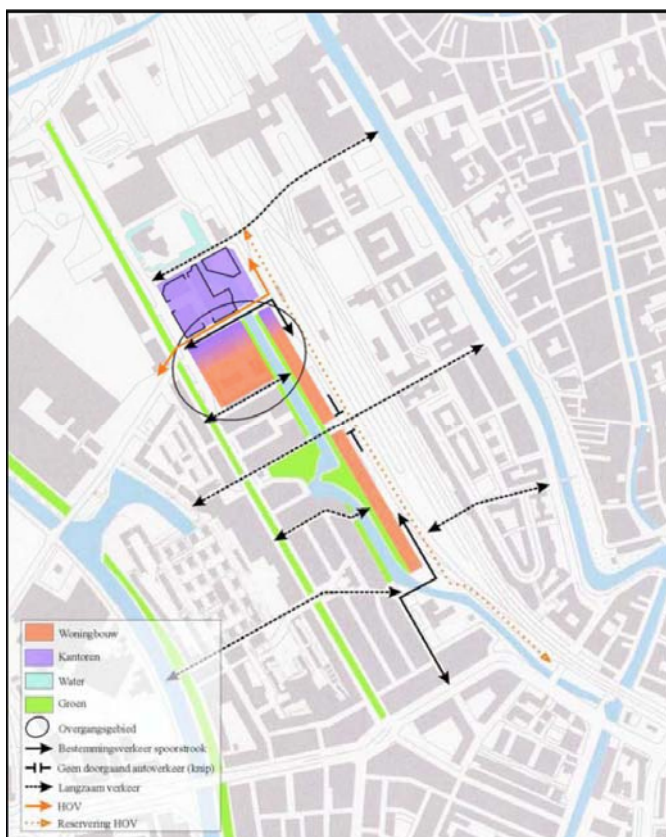


figuur 1: ligging Rabobrug ten opzichte van huidige verbindingen over het spoor

### 1.3 Projecthistorie

In 2001 deed de Rabobank een toezegging aan de gemeente Utrecht om financieel bij te dragen aan een kwalitatief hoogwaardige inrichting en ontsluiting van van de directe omgeving van haar nieuwe kantoorgebouw aan de Croeselaan.

In 2003 stelde het college van B&W de Visie Kruisvaartkwartier vast. Deze visie noemt de ambitie en noodzaak van een aantal nieuwe verbindingen over/onder het spoor. Zie figuur 2.



figuur 2: Visie Kruisvaartkwartier

In 2006 verzocht de gemeente de Rabobank om de toezegde bijdrage aan de openbare ruimte toe te wijzen aan een verbinding over het spoor voor langzaam verkeer, namelijk de meest noordelijke verbinding aangegeven in de visie Kruisvaartkwartier. Gemeente en Rabobank hebben hierover concrete afspraken gemaakt. De gemeente zelf heeft ook budget gereserveerd. Het ministerie van V&W heeft een subsidie Spoorse Doorsnijdingen toegezegd.

De gemeente heeft met het beschikbare budget voor ogen een Integraal Programma van Eisen opgesteld en vastgesteld in het College van B&W in januari 2008. Bij de totstandkoming van dit IPvE zijn verschillende stakeholders betrokken geweest: de Gemeente Utrecht (Stadsontwikkeling en Project Organisatie Stationsgebied), Rabobank, ProRail, welstand en private partijen via de POS (Knoop kazerne e.o.). Het IPvE is ter inzage gelegd voor inspraak en hierover is een informatiebijeenkomst geweest. De gemeente heeft bij ProRail een procedure derdenwerk in gang gezet.

#### **1.4 Doel en inhoud VO/systeemeisenspecificatie, rol in ontwerpproces en systems engineering**

Het door de gemeente vastgestelde IPvE is het kader waarbinnen het ontwerp van de brug uitgewerkt zal worden. Deze systeemeisenspecificatie bouwt voort op het IPvE. ProRail zal (tijdens de uitvoering) als gedelegeerd opdrachtgever van de brug optreden vanwege haar wettelijke verantwoordelijkheid als spoorbeheerder. ProRail werkt met de methode Systems Engineering. De systeemeisenspecificatie is de tweede stap in deze methode (de eerste stap is de klanteisenspecificatie). Systems engineering maakt

inzichtelijk welke eis van welke partij afkomstig is, in welke mate het een eis of wens betreft, hoe eisen met elkaar samenhangen en hoe elke eis zal worden geverifieerd. Daar waar eisen en wensen onderling in spanning staan, kunnen varianten worden ontwikkeld waarin vervolgens een keuze kan worden gemaakt. In het geval van de Rabobrug zijn voor de diverse eisen oplossingen gegeven voor zover deze eisen van toepassing zijn in het VO. Van varianten is geen sprake: alleen op het gebied van materialisering van de hoofddragconstructie worden twee varianten aangedragen.

#### **1.5 Leeswijzer**

Dit VO/deze systeemeisenspecificatie is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 wordt kort de huidige situatie toegelicht;
- In hoofdstuk 3 wordt beknopt de opgave voor het ontwerp toegelicht;
- hoofdstuk 4 gaat over het ontwerp zelf (dat zich nu in de VO fase bevindt);
- de hoofdstukken 5, 6 en 7 benoemen de stakeholders en actoren, project uitgangspunten en definities
- in hoofdstuk 8 wordt de scope van het project omschreven met de daarbij behorende taken (in dit document de specifieke VO taken);
- in hoofdstuk 9 staan per stakeholder alle relevante eisen genoemd. Daar waar van toepassing wordt een toelichting gegeven en worden opmerkingen gemaakt;

**LET OP: niet alle bijlagen maken fysiek onderdeel uit van dit document: sommige documenten (zoals tekeningen) zijn om praktische redenen (vanwege de omvang) niet bijgevoegd. Indien u deze bijlagen wilt inzien dan kunt u zich melden bij de receptie van de Projectorganisatie Stationsgebied.**

## 2 Bestaande situatie

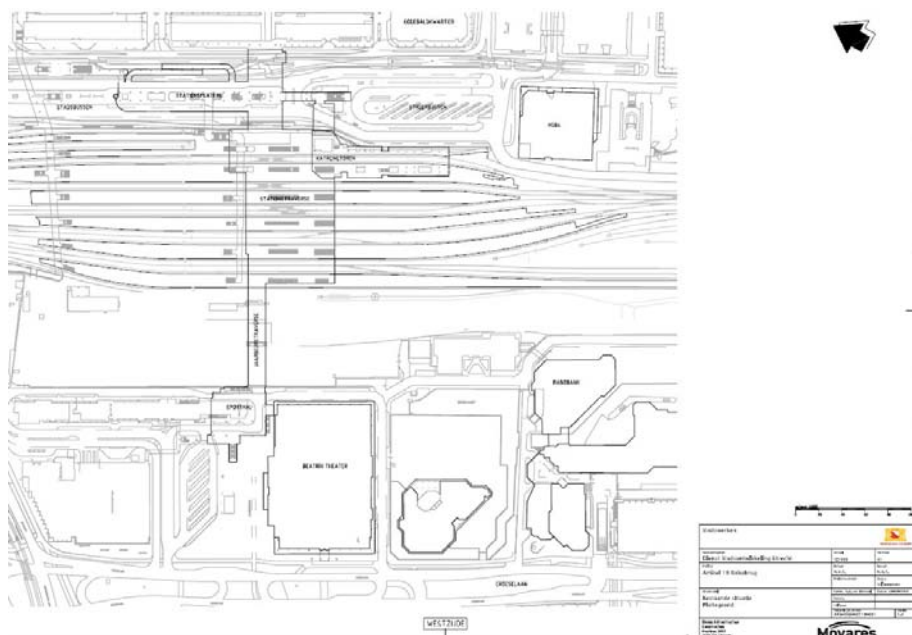
### 2.1 Bestaande situatie projectgebied

Figuur 3 in geeft de huidige situatie weer. In de huidige situatie is er geen langzaamverkeersverbinding over het spoor tussen de Croeselaan, ter plaatse van de Knoopkazerne en de Rabobank aan de westzijde van het spoor, en de nieuwe “Stationsstraat”, ter hoogte van het Moreelsepark Noord aan de oostzijde. Binnen deze contour bestaat de huidige situatie uit:

1. Het spooreplacement ten zuiden van de OV Terminal
2. Het streekbusstation en trambaan aan de oostzijde van het spoor, de stationsstraat, NS hoofdkantoor
3. De Mineurslaan, Kruisvaart, Knoopkazerneterrein en Rabobankterrein aan de Westzijde van het spoor.

### 2.2 Autonome veranderingen in projectgebied

De genoemde onderdelen zullen elk grote veranderingen onder gaan vanuit andere initiatieven, in de periode waarin ook de Rabobrug wordt ontworpen en gerealiseerd. Daar waar raakvlakken zijn zullen de ontwerpen op elkaar moeten worden afgestemd. In sommige gevallen zijn omliggende projecten leidend (zoals DSSU en de Fietsflat) en in andere gevallen zal het ontwerp van Rabobrug kaderstellend zijn (in het geval van de Knoopkazerne). Een aantal raakvlakken vormen een potentieel risico voor de ontwikkeling van de Rabobrug op het gebied van tijd geld en kwaliteit. Deze risico's worden nader omschreven in de Project Risico analyse (zie bijlage 9). Indien er in het Voorlopig Ontwerp beslissingen zijn genomen die gerelateerd zijn aan andere projecten en/of die van invloed zijn op eisen uit onder andere het IPvE zijn deze benoemd in dit document.



*figuur 3: verbindingen OVT met omgeving (inclusief trappen naar perrons)*

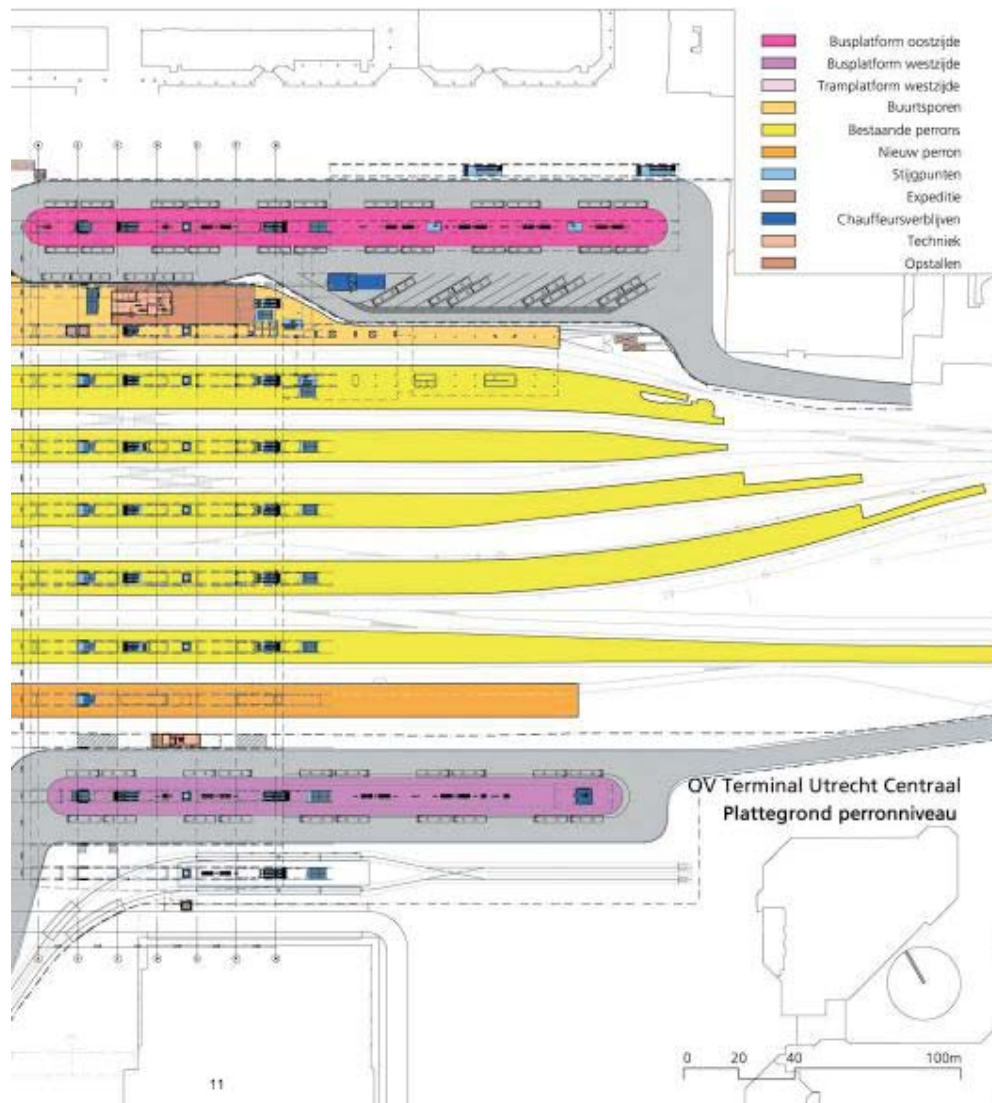


### 3 Opgave

#### 3.1 Behoeften in de huidige situatie

Tussen de bestaande verbindingen bij het station en de Bleekstraat is in de huidige situatie over een afstand van 1.3 kilometer geen oversteek voor fietsers aanwezig. Voor voetgangers loopt de enige oversteek door de OV Terminal heen. De gemeente heeft een wens om meer interwijkverbindingen over het spoor te realiseren vanwege de ontwikkelingen aan de westkant van het spoor. De Rabobank heeft de wens om de directe omgeving van haar nieuwe kantoorgebouw aan de Croeselaan kwalitatief hoogwaardig in te richten en te ontsluiten richting binnenstad en OV Terminal.

Toen de Rabobrug als ambitie in beeld kwam, hebben de partijen betrokken bij de OV Terminal de wens geuit om de brug via trappen met de perrons te verbinden (zie figuur hier onder).



figuur 4 verbindingen OVT met omgeving (inclusief trappen naar perrons)

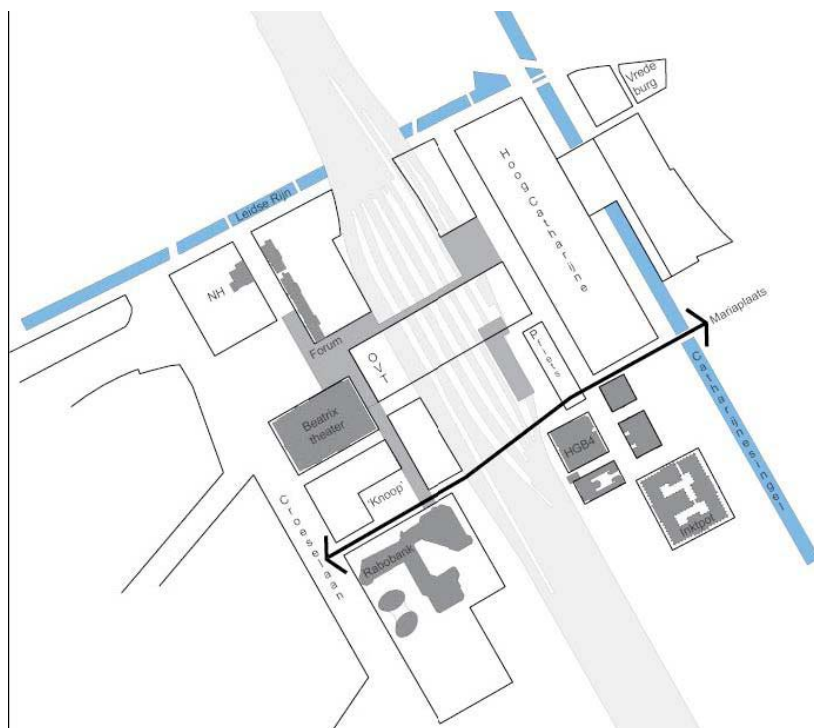
### 3.2 Ambitie

Het resultaat van het project Rabobrug is de realisatie van een nieuwe langzaamverkeersbrug over het spoor en een aantal andere OV trajecten. Onderdeel van de opgave zijn de aanlandingen aan beide zijden van het spooreplacement.

Het doel van het project Rabobrug is het toevoegen van een openbare langzaamverkeersverbinding over het spooreplacement, zodat een aangename langzaamverkeersroute ontstaat tussen Croeselaan en Mariaplaats, met een vervolg richting het Domplein, en zo de stadsdelen aan beide zijden van het spoor met elkaar verbonden worden. Mede daarom is de brug in de eerste plaats een interwijkverbinding en geen klassieke spoorbrug.

De Rabobrug is een nieuwe schakel in het netwerk van hoofdfietsroutes. De nieuwe langzaamverkeersverbinding geeft een extra impuls om het fietsgebruik te bevorderen tussen de beide zijden van het spoor. Op een stedelijk schaalniveau vervult de Rabobrug, met zijn strategische ligging, een rol in de verbinding van Kanaleneiland, Dichterswijk, de grootschalige kantoorontwikkeling en het Jaarbeurskwartier met de binnenstad, via een directie aansluiting op de route richting Mariaplaats en Domplein.

De ambitie op een lager niveau betreft de verfijning van het openbare stedelijk netwerk voor langzaamverkeer in oost-westrichting over het spoor. De ontwikkeling van de Rabobrug zorgt voor een extra oversteek over het spooreplacement tussen de OVT en de Bleekstraat. De brug biedt een aantrekkelijke alternatieve route ten opzichte van de route door of langs de OVT of de tunnels onder de sporen (oa. Sijpesteijntunnel). Op het lokale niveau is de ambitie het verhogen van de levendigheid en verblijfskwaliteit in het gebied tussen spoor en Croeselaan rond de nieuwe bebouwing op het gebied van de huidige Knoopkazerne en Rabobank en een betere spreiding van het verkeer over langzaamverkeersroutes in het stationsgebied. Om de doorwaadbaarheid van het stationsgebied te vergroten, zal de Rabobrug aan de westzijde van het spoor verbonden worden met het verhoogde Forum van de openbaar vervoer terminal (OVT) en aan de oostzijde met het fietsgebouw. Op deze manier wordt het verhoogde maaiveld van het stationsgebied verder uitgebreid.



figuur 5: nieuwe openbare langzaamverkeersroute, met contouren van nieuwe bebouwing uit het masterplan Stationsgebied

De partijen die betrokken zijn bij de ontwikkeling van de OVT hebben aangegeven dat vanuit het functioneren van de OVT er de wens ligt om vanaf de perrons aan te haken op de Rabobrug. Reden is dat dit kansen biedt voor OV reizigers. Hiervoor heeft het ministerie van V&W ook budget ter beschikking gesteld. In de brief van V& W (zie IPvE) staan hierover de volgende doelstellingen genoemd:

1. Een korte looproute voor reizigers naar locaties ten zuidoosten en zuidwesten van het station;
2. Een extra mogelijkheid aan de zuidkant voor overstappers binnen en tussen OV modaliteiten om een ander perron te bereiken, wat voor een groot aantal verkorting van de overstaptijd zal inhouden;
3. Een betere ontsluiting van het fietsgebouw dat aan de oostzijde wordt gebouwd.

## 4 Toekomstige situatie

### 4.1 ambitie cepezed

Naast de opdrachtgever, de Gemeente Utrecht, heeft ook de ontwerper van de brug, architectenbureau cepezed, een visie op de brug. Hieronder is deze visie weergegeven.

#### *icoon*

De stationsomgeving van Utrecht is een van de dichtst bebouwde en meest gebruikte binnenstedelijke gebieden van zowel de stad als het land en is bovendien volop in ontwikkeling. Enerzijds geeft dit aanleiding tot een brug met een stijlvol en opvallend karakter, anderzijds is een zekere mate van bescheidenheid en ingetogenheid op zijn plaats. Belangrijk is dat de brug een icoon voor de stad en het stationsgebied vormt, niet alleen op de grote schaal, maar vooral op niveau van de gebruiker. Voorop staat de creatie van een goede en gebruiksvriendelijke stedelijke ruimte, in plaats van een infrastructureel kunstwerk.



cepezed zet in op een overspanning in één helder, ruimtelijk gebaar met een grote herkenbaarheid en een vanzelfsprekende aanwezigheid. cepezed benadert de brug als langgerekte esplanade met een hoge gebruiksen verblijfskwaliteit, die onder meer wordt gerealiseerd door de vorm, materialisatie, detaillering en de integratie van een bomenlaan in het ontwerp. Het bouwwerk fungeert zo meer als een hoogwaardige voortzetting van de stedelijke ruimte dan specifiek als infrastructureel object. Omdat alle treinperrons vanaf de brug bereikbaar moeten zijn, ligt het technisch en economisch voor de hand constructief gebruik te maken van de noodzakelijke aantakkingen op de perrons. De brug is eenvoudig, rank en inzichtelijk en bestaat uit twee stroken kokerprofielen van grote afmeting met een middengebied daartussen. Het geheel wordt gedragen door een reeks strategisch gepositioneerde en slank gedimensioneerde kolompartijen op de perrons en aan de uiteinden.

De verschillende zichtlijnen en oriëntaties komen voort uit en sluiten aan op de gegeven stedenbouwkundige situatie, waardoor de brug zich op een vanzelfsprekende manier in het stedelijk weefsel voegt. De bomenlaan op de brug vormt een verhoogde verlenging van de bomenlaan al aanwezig op de aantakende route naar en vanuit de binnenstad. De brug constitueert zo een ervaring van eenheid en continuïteit die bijdraagt aan de vanzelfsprekendheid van het gebruik. De brugverlichting in de avonduren is bescheiden en draagt eveneens bij aan de herkenbaarheid, esthetiek en functionele logica; een sfeervolle, langgerekte lichtcontour met een van onder aangelichte bomenrij toont al van ver de aanwezigheid en het doel van de spooroverspanning. Het aanzicht van de brug is alzijdig herkenbaar.

#### *het bereiken van de opgangen*

De loop van de brug komt voort uit en sluit aan op de gegeven stedenbouwkundige situatie. De koppen van de brug zijn te bereiken via de tapis roulants in het fietsgebouw en aan de zijde van het Forumdek. De hellingbanen maken deel uit van de openbare ruimte, zijn uitnodigend en functioneren inzichtelijk. De einden van de brug zijn goed zichtbaar en herkenbaar en moeten dat ook blijven. Aan de zijde van het fietsgebouw kan het voorbordes van de hellingbaan tevens de ingang naar dit gebouw vormen. Voor het oversteken van en naar de hellingbaan in het fietsgebouw vanuit de stad is een logische, heldere routing voorzien. Fietsers komen hier niet direct op de kruising uit, wat bijdraagt aan de veiligheid, terwijl voetgangers op de voetgangerszone van de Nieuwe Stationstraat uitkomen via de trap aan het uiteinde. Het straatprofiel aan de einden van de bruggen zou idealiter aangepast moeten worden, zodat brug en openbare ruimte goed op elkaar aansluiten, waardoor het totaalconcept versterkt wordt.

#### *uitnodigen tot gebruik van de brug*

Het ruimtelijk gebaar van de brug is helder, open en van alle kanten zichtbaar. Het zicht wordt niet belemmerd door constructieve elementen, trappenhuisen of liften. De brug biedt zo een herkenbaar beeld met lange zichtlijnen met steeds zicht op het einde van de brug. Met de plaatsing en positionering van tapis roulants is het bouwwerk bovendien voorzien van simpele, inzichtelijke en uitnodigende manieren om boven te komen. De sterke, eenduidige vormgeving en de uitwerking als deel van de openbare ruimte leidt daarbij tot een vanzelfsprekende aanwezigheid waar een natuurlijke aantrekking en een logisch gemak en overzicht vanuit gaat. In paragraaf 10 van dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de (sociale) veiligheid.

#### *het overwinnen van de hoogteverschillen*

De brug heeft aan de uiteinden een lichte kromming waardoor de aanlandingen binnen de gestelde randvoorwaarden zo laag mogelijk boven de grond uitkomen. Hierdoor kan door middel van een enkele tapis roulant het maaiveld bereikt worden. Boven het spoor is de brug geheel horizontaal om onnodig stijgen te voorkomen. Het hoogteverschil is zo al geminimaliseerd. De tapis roulants ten behoeve van de verticale verplaatsing zijn voor de gebruiker leesbaar en laagdrempelig. Ze maken deel uit van de openbare ruimte, stralen duidelijk hun functie uit en bieden mechanisch gemak. Het is duidelijk waar ze naartoe leiden en de helling is zo flauw en geleidelijk mogelijk. Voor de minder validen zijn er liften opgenomen.

## **4.2 deelgebieden**

Zoals reeds aangegeven zullen aangrenzende en overlappende projecten van grote invloed zijn op het proces en het ontwerp van de Rabobrug. Het projectgebied is in dat kader in drie deelgebieden op te delen. Deze worden deelgebieden A, B en C genoemd en worden hieronder kort beschreven:

#### *Deelgebied A: (Overspoors) DSSU en OV Terminal*

Het spooreplacement wordt ontwikkeld in het kader van het OV Terminal project van ProRail (perrons, perronkappen) en vanuit projecten VleuGel en DSSU van ProRail (herzien van layout sporen en perrons, inclusief aanpassingen aan seinen en bovenleidingen) en een programma van ProRail over toegang hulpdiensten op perrons.

*Deelgebied B (Westzijde): Mineurslaan, Rabobank en Knoopkazerne/Forum*

Er komt een nieuw busstation aan de westkant met toeleidende busbaan en busbuffer. De tram komt aan de westkant. De Rabobank verbouwt haar kantoor, de weg naar de parkeergarage en de paden voor voetgangers en fietsers op haar terrein. De Knoopkazerne en het terrein tussen de kazerne en het spooreplacement worden herontwikkeld door NS Poort. Er komen nieuwe kantorencomplexen, zowel op het kazerneterrein als boven de bus- en trambaan. De Mineurslaan zal daardoor deels worden afgesloten. De routing vanaf de brug zal ook in de openbare ruimte worden doorgetrokken, parallel aan de Mineurslaan en op de Croeselaan aansluiten. De openbare ruimte zal worden heringericht (dit valt buiten de opdracht van het ontwerpteam). Omdat de plannen van de Knoopkazerne (toekomstig Forum) achterlopen ten opzichte van de planvorming van de Rabobrug zal het ontwerp van de brug geen rekening houden met deze ontwikkeling en daarom voor een eigen ontsluiting op maaiveld zorgen. De plannen voor de Knoopkazerne zullen daarom volgend zijn op de ontwikkelingen van de Rabobrug. Het VO van de Rabobrug voorziet in een verbinding naar de nieuwe personeelsingang van de Rabobank. Deze verbinding sluit aan op een trappartij die ontworpen wordt door Kraaijvanger Urbis.

*Deelgebied C (Oostzijde): Busstation, Nieuwe Stationsstraat en de Fietsflat*

Het streekbusstation zal worden verbouwd in het OV Terminal project en wordt afgesloten van de Stationsstraat met een glazen wand. Boven het busstation bouwt ProRail een fietsflat. De trambaan wordt gesloopt en verlegd naar de westkant. Dit zijn ProRail projecten. De gemeente (projectorganisatie stationsgebied, POS) zal de Stationsstraat herinrichten. De Rabobrug wordt aan de oostzijde via een tapis roulant, die binnen de contouren van de ingekorte Fietsflat valt, worden ontsloten. Verder zal aan de oostzijde een lift worden voorzien en een trap richting Moreelsepark. Deze trap komt rechtstreeks uit op de Nieuwe Stationsstraat die op dit punt aangepast zal moeten worden om een veilige oversteek van voetgangers te waarborgen.

**4.3 grondeigendom en recht van overpad**

Behalve dat er veel raakvlakken zijn met andere projecten loopt ook de route van de brug over grond met diverse eigenaren. Dit is in de tekeningen conform bijlage 1 (910 VO L(-) 20 maaiveld brug en eigendommenkaart en 910 VO L(-) 21 projectie van het brugdek en eigendommenkaart) aangegeven. Vanzelfsprekend dient bij de bouwaanvraag en wijziging bestemmingsplan ook aan gegeven te worden bij welke grondeigenaren recht van overpad verworven moet worden.

Aan de westzijde ligt de aanlanding nu geprojecteerd daar waar de Kruisvaart nu ligt. Deze zal dus gedempt moeten worden. Het voordeel van deze positie is dat de brug gebouwd kan worden zonder rekening te houden met de bouw en ontwikkeling van het Forum.

**4.4 projectgrenzen**

In de tekeningen uit bijlage 1 is het ontwerp geprojecteerd op de in het IPvE meegegeven projectgrenzen. Er wordt op twee belangrijke punten afgeweken van de projectgrenzen, te weten:

*Overspoors (deelgebied A):*

In het IPvE staat per perron aangegeven welke gebied er beschikbaar wordt gesteld voor constructie en aanlandingen. De zones met constructiepunten en trappartijen ter plaatse van de perrons van het voorlopig ontwerp wijkt af van de grenzen aangegeven in het IPvE omdat het IPvE uitgaat van de huidige spoor en perron lay-out. In het kader van het project DSSU wijzigt deze lay-out echter ingrijpend. Er is onderzocht of het haalbaar is een brug te ontwerpen voor zowel de huidige situatie als voor de situatie DSSU. Dit blijkt niet haalbaar. In bijlage 4 is te zien dat de overlap van de beide perronlay-outs erg weinig ruimte overlaat voor de genoemde aanlandingen en constructiepunten en dat, wanneer de 3 meter zone op perrons ter plaatse van obstakels wordt gerespecteerd, op het merendeel van de perrons geen ruimte meer is voor zowel constructiepunten als voor trappartijen.

Voorts vormt de situatie bij perron 2 een apart probleem (zie bijlage 5): hier is in verband met een conflict tussen perron en busbaan en een opstelruimte voor perscontainers onvoldoende ruimte voor een trap naar dit perron. De beschikbare ruimte dient door ProRail te worden aangegeven.

*Aanlanding westzijde (deelgebied B):*

Het voor de westelijke aanlanding toegewezen gebied ligt in zijn geheel in het gebied waar ook de ontwikkeling van de Knoopkazerne (het toekomstig Forum) gaat plaatsvinden. Omdat deze ontwikkeling, zoals reeds aangegeven, voor wat betreft planning achter loopt op het project Rabobrug is een gemeenschappelijk ontwerp op dit punt onwenselijk en niet praktisch. Bovendien is de richting van de veronderstelde aansluiting met het maaiveld onlogisch omdat deze richting de OVT wijst in plaats van de Croeselaan. Er is daarom gekozen voor een oplossing parallel aan de Mineurslaan (waarvan het profiel intact wordt gelaten) die rechtdoor steekt richting Croeselaan. De aanlanding valt vrijwel geheel in de huidige Kruisvaart. Voordeel hiervan is dat wanneer de uitvoering van het Forumgebouw ver achter loopt op die van de brug deze laatste onafhankelijk hiervan uitgevoerd kan worden.

Bovengenoemde afwijkingen zijn afgestemd met de respectievelijke stakeholders en beslissers en akkoord bevonden.

#### 4.5 aanlandingen

De aanlandingen aan de oost en west zijde hebben ieder hun eigen oplossing, passend in het stedelijk weefsel en aanliggende projecten en ontwikkelingen. Hieronder worden belangrijkste uitgangspunten van de twee aanlandingen beschreven.

##### Aanlanding westzijde (deelgebied B):

Zoals eerder omschreven is de aanlanding aan de westzijde parallel aan de Mineurslaan. Aan deze zijde bevinden zich twee clusters van trappen en tapis roulants voor gescheiden verkeersstromen. In het hart van de brug bevindt zich een lift. De ontwikkelingen van de Knoopkazerne/Forum lopen achter op de planning van de brug. Het ontwerp van de brug zal daarom leidend moeten zijn. Er is gevraagd om zowel een tijdelijke als een definitieve aanlanding te voorzien. Deze zouden beide moeten voorzien in een lift, trappartij en tapis roulant en daarmee kwalitatief gelijkwaardig. Daarom is gezocht naar een oplossing die zowel in de tijdelijk als de definitieve situatie voldoet. Eventuele aanpassingen die naar aanleiding van verdere uitgewerkte Forum plannen zullen optreden vallen derhalve niet binnen het budget van de brug. Eventuele aanpassingen, naar aanleiding van verdere ontwikkelingen van deze locatie, die plaats (moeten) vinden na ontwerp en realisatie van de brug zullen dan ook niet uit het budget van de brug worden betaald. Het ontwerp van de aanlanding is dus de definitieve aanlanding. In tegenstelling tot wat in het IPvE wordt aangegeven wordt hier geen tijdelijk oplossing ontworpen en kan dus het volledige budget voor de definitieve aanlanding worden aangewend. In verband met deze oplossing is, mede door de opdrachtgever, besloten om het gebied dat in het IPvE is toegewezen voor deze aanlanding (zie IPvE en tekeningen in bijlage 1) te schrappen en de aanlanding in de richting van de Croeselaan door te trekken.



*figuur 6: aanlanding Westzijde*

Het gebied tussen daadwerkelijke aanlanding (raakvlak met maaiveld) en het tramtracé aan deze zijde en dan met name het gebied onder de brug verdient speciale aandacht omdat dit zonder plan een onveilig gebied

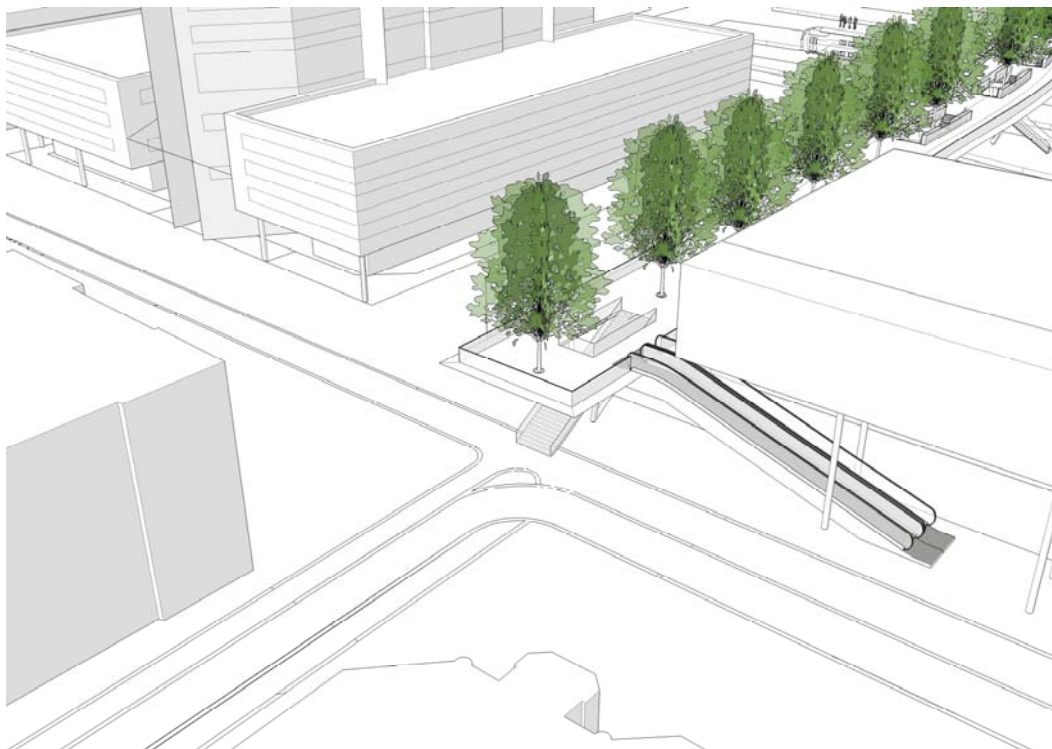


dreigt te worden. Omdat dit gedeelte buiten de scope van de brug valt (het is immers geen onderdeel van de aanlanding) maar het wel logisch is dat de ontwerpers van de brug hier aandacht aanbesteden en dit integraal kunnen oplossen zal deze opgave als een meerwerkopdracht aan het ontwerpteam worden meegegeven.

**Aanlanding oostzijde (deelgebied C)**

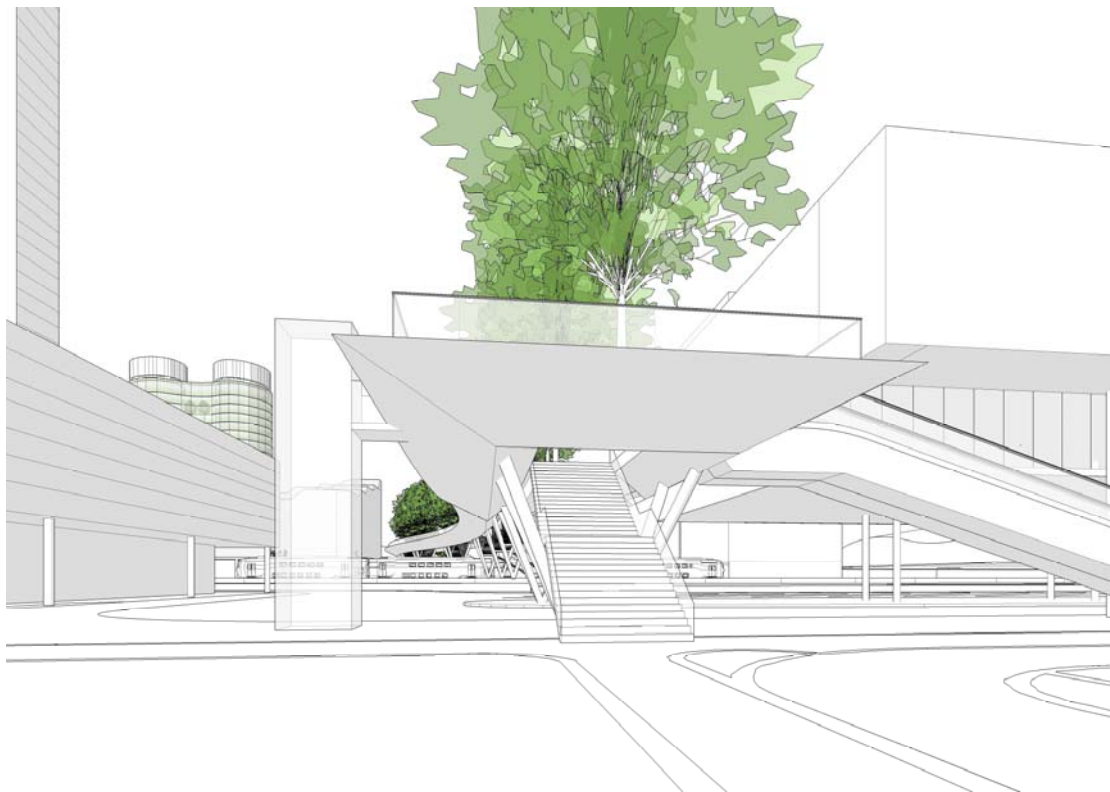
Aan de oostzijde kruist de brug het nieuw te ontwerpen busstation en wordt de daadwerkelijke aanlanding ter hoogte van de zuidelijke beëindiging van de fietsflat gerealiseerd. Deze aanlanding bevat naast een lift en een trap (die richting Moreelsepark uitkomt op de Nieuwe Stationsstraat) een tapis roulant die binnen de contouren van de fietsflat valt. De positie van de tapis roulants is vastgelegd door het ontwerp van de fietsflat en kan als zodanig niet worden gewijzigd. Wel zal er in verband met de zeer beperkte ruimte een ander type tapis roulant worden gekozen (12 graden met verkorte bovenaanlanding). Ook zal verder afstemming met de ontwerpers van de fietsflat plaats moeten vinden om te waarborgen dat er voldoende vrije hoogte beschikbaar is voor de tapis roulant. Vooralnog is er, op verzoek van Prorail, geen directe verbinding van de fietsflat en de brug voorzien in verband met het verminderde toezicht die dit met zich meebrengt. Tevens is er geen trap opgenomen naar het busstation. Beide behoren echter tot de mogelijkheden en kunnen in de vervolfase worden opgenomen en uitgewerkt.

De positie van de trap richting Moreelsepark vergt aanpassing van het ontwerp van de Nieuwe Stationsstraat.



*figuur 7: aanlanding Oostzijde*

Voor beide aanlandingen geldt dat er in verband met de lange tapis roulants aandacht besteedt dient te worden aan de veiligheidsaspecten hiervan. Er zal in de vervolfasen moeten worden nagedacht over maatregelen om het "van de tapis roulants fietsen" te ontmoedigen.



figuur 8: aanlanding Oostzijde gezien vanuit de Nieuwe Stationsstraat/Moreelsepark

#### 4.6 hoofddraagconstructie

De constructie van de brug is eenvoudig en bevat geen grote, zware of ingewikkelde elementen. Omdat constructief gebruik wordt gemaakt van de noodzaak tot aantakking op de verschillende perrons, de brugbelasting dus gelijkmatig wordt verdeeld en de overspanningen steeds slechts zo'n 20 meter bedragen (met een uitschieter naar 40 meter in verband met het busstation), blijft de constructiebehoefte beperkt en ongecompliceerd. Een lichte, herhalende constructie die samenvalt met de posities van de stijpunten en eindpunten is voldoende. Doordat daarnaast gebruik wordt gemaakt van geprefabriceerde elementen kan snel, gefaseerd en met minimale overlast worden gebouwd. De stabiliteitsconfiguraties op de perrons kunnen zelfs geheel vrijstaand ter plaatse worden gemonteerd. De brugelementen bestaand uit modulaire trogliggers kunnen slank van afmeting blijven en daardoor gemakkelijker per spoor worden aangevoerd en snel worden ingehangen. Dit levert een beperktere overlast op voor het spoorverkeer. De details van hoofddraagconstructie (stalen variant) worden toegelicht in bijlage 8: fasedocument hoofddraagconstructie (ABT).

#### 4.7 variant in composiet

Ondanks de lichte en efficiënte constructiewijze van de stalen brug, blijft het totaalgewicht van de brug fors en is er nog steeds sprake van een zware constructie, die, wanneer deze geplaatst wordt, voor overlast op het spoor kan zorgen. Daarom is het ontwerpteam op zoek gegaan naar een alternatief constructiemateriaal en uitgekomen bij glasvezel versterkte kunststof (zie ook bijlage 17). Dit constructie materiaal biedt, naast dat de brugdelen lichter zijn, onder andere als voordeel dat dit materiaal minder onderhoud vergt, ongevoelig is voor zwerfstromen en lang mooi blijft.

De hoofddraagconstructie (composiet variant) wordt toegelicht in bijlage 17: fasedocument hoofddraagconstructie in composiet (Lightweight Structures). De vergelijking van de varianten in staal en composiet is uiteengezet in een trade off matrix (zie bijlage 16).

#### 4.8 E&W installaties

De E&W installaties worden toegelicht in bijlage 18: fasedocument E&W installaties (Arup).

#### 4.9 bomen

In het ontwerp vormen de bomen een belangrijk onderdeel. Ze dragen in hoge mate bij aan de herkenbaarheid van de interwijkverbinding. Omdat de bomen voor een groot deel ook boven het spoor emplacement komen te staan en het kunnen laten rijden van de treinen te allen tijde gewaarborgd moet worden is er een aantal eisen aan de bomen gesteld door ProRail:

1. De bomen mogen niet groter zijn dan categorie 3 ( 6-8 m.), of moeten een vormgesnoeide kroon hebben die eens per 3 jaar wordt gesnoeid.
2. De bomen moeten wintergroen ("bladhoudend") zijn.
3. De bomen moeten aantoonbaar (via onderzoek aangetoond) worden verankerd tot windkracht 8.
4. De bomen moeten worden voorzien van een gesloten watergeefstelsel zodat lekken richting de bovenleidingen niet mogelijk is.
5. De bomen moeten worden voorzien van een aantoonbaar onderhoudsplan, zodat takbreuk wordt voorkomen.

Aan deze eisen wordt voldaan in dit ontwerp. Dit staat beschreven in bijlage 19. In deze bijlage is tevens een concept onderhoudsplan opgenomen. In het rapport van de boomadviseur worden een zestal boomsoorten genoemd waarvan er in eerste instantie een drietal geschikt lijken te zijn voor toepassing op de brug. Het gaat om de volgende bomen:

1. Quercus x Hispanica "Wageningen" (Spaanse eik)
2. Acer Campestre "Elsrijk" (Veldesdoorn/Spaanse aak)
3. Tilia cordata 'Rancho' (winterlinde/kleinbladige linde)

In de vervolgfase zal nade onderzoek gedaan worden naar de meest geschikte boom.

Diverse adviseurs vinden een maximale windlast van 8 Bft. te weinig. Het verankeringsstelsel zal daarom op minmaal 9 Bft worden gedimensioneerd. Als aanvullende functionaliteit zal worden onderzocht (in het DO) of het mogelijk is het regenwater dat op het bovenspoorse brugdek valt te verzamelen (aan de westzijde) en dit op te slaan in een waterkelder. In tijden van droogte kan dan via een pomp dit water worden gebruikt in het voedingssysteem van de bomen.

#### 4.10 (sociale) veiligheid

Om de (sociale) veiligheid te waarborgen is het van belang een aantal aspecten mee te nemen in het ontwerp. Allereerst is het veilig kunnen betreden, gebruiken en verlaten van de brug een belangrijk onderwerp. Dit kan gewaarborgd worden door voldoende brede trappen te ontwerpen, trappen niet te steil te maken (Bouwbesluit en OVS-en) en rekening te houden met reizigersstromen. Voor wat betreft dit laatste is voor de brug een capaciteitsberekening gemaakt (zie bijlage 18) omdat een reizigersstromen analyse ontbreekt in het IPvE. Voor de breedte van de trappen naar de perrons is een breedte van 2,4 meter (eis ProRail) tussen de leuning aangehouden. De capaciteit van deze trappen is weergegeven in de capaciteitsanalyse.

Naast de capaciteitsberekening dient ook aandacht besteed te worden aan de veiligheid van de tapis roulants en de liften. Deze zullen moeten worden voorzien van noodstops en voor de lift is een spreekluister verbinding noodzakelijk. Een ander aandachtspunt is het ontmoedigen van fietsers die van de tapis roulants af fietsen. Naast het plaatsen van eventuele hekjes of paaltjes (mits deze de doorgang niet belemmeren) is hier een handhavingsbeleid benodigd. Camera toezicht kan hierbij helpen (zie ook bijlage 18). Ook het voorkomen van donkere en afgeschermd gebieden op, onder en rond de brug is van groot belang.

Hier zouden zich hangjongeren of andere groepen of personen ongewenst kunnen ophouden. De tussenbordessen ter plaatse van de trappen naar de perrons liggen vrij beschut en worden daarom voorzien van (dome)camera's aan de onderzijde van de boombakken.

Ook wordt hier extra verlichting voorzien. Door dit verlichtingsconcept wordt een egaal verlichtingsniveau bereikt en worden obstakels (zoals verlichtingsmasten) voorkomen. Ook dit draagt bij aan de veiligheid.

Tenslotte draagt een scheiding van fietsers en voetgangersstromen bij aan de veiligheid.

De voetgangerszone is nu aan de OVT zijde (noord zijde) gesitueerd waardoor gebruikers bij het overstappen tussen perrons zicht blijven houden op de sporen. De verkeersstromen zijn nader geanalyseerd en het blijkt dat wanneer de fietsers en voetgangersstromen worden gescheiden dit een vele malen grotere capaciteit oplevert dan wanneer deze stromen worden gemengd (zie bijlage 18).

#### **4.11 duurzaamheid en energiebeheer**

Betreffende duurzaamheid en energiebeheer spelen onder meer het materiaalgebruik, de bouwmethodiek, de exploitatiekosten en de levenscyclus een rol. In het voorlopig ontwerp is de brug opgebouwd uit een combinatie van stalen rompen rustend op steunpunten bestaand uit configuraties van stalen buiskolommen. De wanddikte van de stalen elementen varieert naar gelang de (aanrijd) belasting en overspanning. Uitgangspunt is overal zo slank mogelijk te dimensioneren en geen overbodig materiaal te verbruiken. Doordat de belasting van de brug wordt verdeeld over de verschillende steunpunten, blijft de overspanning steeds gering en hoeft niet groot en zwaar geconstrueerd te worden. Alle bouwdelen zijn geprefabriceerd en kunnen goed worden gerecycled. Restmateriaal dat vrijkomt bij de productie van de verschillende onderdelen kan direct in de fabriek gerecycled worden. De onderdelen worden op het werk droog gemonteerd, waardoor op de bouwplaats nauwelijks nog afval ontstaat. De integratie van verschillende functies bespaart op materiaal. Een strakke, gladde vormgeving met duurzame materialen en een verfijnde detaillering maakt de brug onderhoudsarm en onderhoudsvriendelijk. Het weinige noodzakelijke onderhoud is snel en gemakkelijk te plegen; de huid van de brug is immers tevens de constructie. Voor de bomen wordt een soort gekozen dat weinig onderhoud vergt. Bovendien wordt de mogelijkheid onderzocht om regenwater van de brug op te slaan en in tijden van droogte en warmte te gebruiken voor irrigatie.

Verlicht wordt de brug alleen sober en waar nodig, met verlichting die weinig energie verbruikt, door middel van ledverlichting. Tegen lichtvervuiling wordt strooiverlichting zo veel mogelijk beperkt, door de verlichting gericht te integreren in balustradeleuningen. Onderdelen van de brug zijn gemakkelijk en eenvoudig te vervangen. Een sterk concept en een hoogwaardige materialisatie garanderen een lange levensduur. De brug is eenvoudig door te trekken en uit te breiden en wanneer zijn levensduur voorbij is zijn de materialen goed recyclebaar. Dit geldt voor zowel de stalen als de composiet variant.