



Redersplein en Akenkaai

Haalbaarheidsstudie van de verlaging en vergroening
van een specifieke kade in de Kanaalzone

COLOFON

Deze opdracht werd toegewezen via de Dienstcentrale van perspective.brussels voor het Beeldkwaliteitsplan voor de publieke ruimte van het kanaalgebied (BKP).

OPDRACHTGEVER



Perspective.brussels
Brussels Planningsbureau
Naamestraat 59, B-1000 Brussel
contactinformatie: info@perspective.brussels

Projecthouder:
Sven Vercammen

STUDIEBUREAU

A.M. ORG2/BBS

Koolmijnenkaai 30-34 Quai des Charbonnages
1080 Brussels

Projectleiders:
Yannick Vanhaelen (ORG) & Simona Nikova (BBS)

ORG Urbanism & Architecture
info@orgpermod.com



BUREAU BAS SMETS
bureau@bassmets.be

B U R E A U B A S S M E T S

BOLLINGER + GROHMANN
I n g e n i e u r e

BOLLINGER + GROHMANN
Keizerslaan 24
1000 Brussel
office@bollinger-grohmann.fr



- A lezing en ambities
- B redersplein
- C akenkaai
- D scenario's
- E conclusie

PUBIEKE RUIMTES BOND BEOD IN VERGOTOODE

De plan toont de indeling van openbare ruimtes rondom de BEOD (Binnenhaven Oude Dijk) in Rotterdam. Het gebied is verdeeld in verschillende zones, waaronder een redersplein, akenkaai, en diverse scenario's voor de toekomstige ontwikkeling. De afbeelding illustreert de relatie tussen de waterkant, de bebouwing en de openbare ruimte.

- A lezing en ambities
- B redersplein**
- C akenkaai
- D scenario's
- E conclusie

RESULTAAT VAN DE VOORWAARDEN

Dit diagram toont het resultaat van de voorgaande voorwaarden voor het redersplein. Het beeldt de fysieke en ruimtelijke uitwerking van de scenario's uit, met aandacht voor de integratie van groen, water en openbare ruimte. De afbeelding is voorzien van een schaalmaatstaf en een noordwijzer.

- A lezing en ambities
- B redersplein
- C akenkaai**
- D scenario's
- E conclusie

RESULTAAT VAN DE VOORWAARDEN

Dit diagram toont het resultaat van de voorgaande voorwaarden voor het akenkaai. Het beeldt de fysieke en ruimtelijke uitwerking van de scenario's uit, met aandacht voor de integratie van groen, water en openbare ruimte. De afbeelding is voorzien van een schaalmaatstaf en een noordwijzer.

- A lezing en ambities
- B redersplein
- C akenkaai
- D **scenario's**
- E conclusie

SCENARIO 1. PUNCTUELE VERLAGINGEN	ALTERNATIEF 2. EEN VERLAGDE PROFIENADE	ALTERNATIEF 3. MAXIMALE VERLAGING	ALTERNATIEF 4. VERLAGDE AKENKAAI	ALTERNATIEF 5. VERLAGD REDERSPLEIN
<p>Dit scenario richt zich op het aanbrengen van specifieke verhogingen of verlagen op bepaalde punten langs de kade, zonder de gehele profiel te wijzigen. Het doel is om lokale verbeteringen te realiseren die aansluiten bij de bestaande situatie.</p>	<p>Deze alternatieve profiel biedt een doorlopende, verlaagde rand voor de kade, wat zorgt voor een meer gelijkmatige en toegankelijke openbare ruimte. Het verlaagde profiel kan bijdragen aan een betere integratie met de omliggende omgeving.</p>	<p>Deze alternatieve profiel voorziet in de maximale verhoging van de kade, wat kan leiden tot een meer imposante en beschermde kade. Het kan ook bijdragen aan een betere afwatering en bescherming tegen overstromingen.</p>	<p>Dit alternatief richt zich op het aanbrengen van verhogingen op de akenkaai, wat kan leiden tot een meer beschermde en toegankelijke kade. Het kan ook bijdragen aan een betere integratie met de omliggende omgeving.</p>	<p>Dit alternatief richt zich op het aanbrengen van verhogingen op het redersplein, wat kan leiden tot een meer beschermde en toegankelijke kade. Het kan ook bijdragen aan een betere integratie met de omliggende omgeving.</p>

- A lezing en ambities
- B redersplein
- C akenkaai
- D scenario's
- E conclusie**

EEN SCENARIO, TWEE VERLAGINGEN

Dit diagram illustreert een scenario waarbij twee verschillende verlaagde profielen worden toegepast op de kade. Het beeldt de fysieke en ruimtelijke uitwerking van de scenario's uit, met aandacht voor de integratie van groen, water en openbare ruimte. De afbeelding is voorzien van een schaalmaatstaf en een noordwijzer.

STRUCTUUR VAN DE NOTA

Deze studie en bijhorende nota is opgebouwd uit vijf onderdelen.

In het eerste deel wordt de ruimere context van de studie geschetst. Een stedenbouwkundige en landschappelijke lezing van de publieke ruimtes rond het Beco- en Vergotedok laat toe om de belevingswaarde en het potentieel tot verlaging van de Akenkaai en het Redersplein in te schatten.

In het tweede en derde hoofdstuk wordt er telkens ingezoomd op één van de twee sites waarbij telkens de ruimtelijke en technische randvoorwaarden onderzocht worden. De resultaten worden

gebundeld in een overzicht met de mogelijk te verlagen zones en de desbetreffende dieptes.

In het vierde hoofdstuk worden vervolgens vijf project scenario's voorgesteld die rekening houden met de randvoorwaarden gedefiniëerd in hoofdstuk twee en drie. Hier zullen de ambities en gebruik van de ruimtes uit hoofdstuk één aan bod komen. De scenario's omvatten het geheel en vatten de Akenkaai en het Redersplein op als een continuïteit, één figuur.

Tenslotte wordt in het laatste hoofdstuk één scenario uitgelicht en ter illustratie verder gedetailleerd en van een kostinschatting voorzien.

INHOUDSTABEL

	Structuur van de nota	5
A	LEZING EN AMBITIES	9
	verlaging van de kades	11
	bestaande en lopende projecten	13
	publieke ruimtes rond het beco- en vergotedok	15
	twee promenades langs het kanaal	17
B	REDERSPLEIN	19
	bestaande toestand	21
	technische voorwaarden van de kade	25
	ondergrondse leidingen en pompstation	29
	toekomstige voorwaarden	31
	resultaat van de voorwaarden	33
C	AKENKAAI	35
	bestaande toestand	37
	mobiliteitsvoorwaarden	41
	erfgoed en materialen	43
	resultaat van de voorwaarden	47
D	SCENARIO'S	49
	vijf scenario's voor een verlaging	51
	SC1 : punctuele verlagingen	52
	SC2 : verlaagde promenade	56
	SC3 : maximale verlaging	60
	SC4 : verlaagds akenkaai	64
	SC5 : verlaagd redersplein	68
	evaluatie en vergelijking van de scenario's	72
E	CONCLUSIE	77
	één scenario, twee verlagingen	78
	conclusie	95

- A lezing en ambities**
- B redersplein
- C akenkaai
- D scenario's
- E conclusie

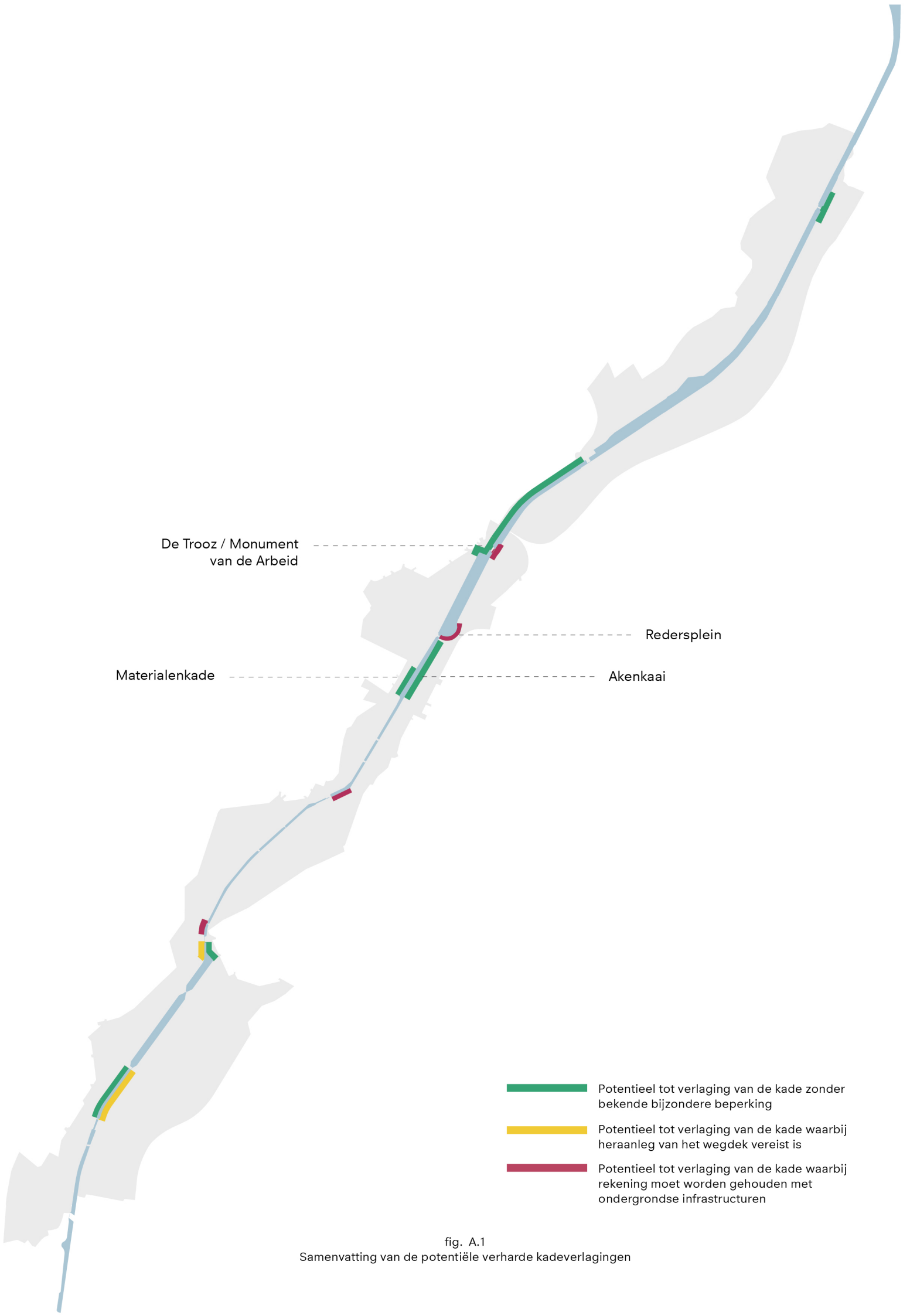


fig. A.1
 Samenvatting van de potentiële verharde kadeverlagingen

VERLAGING VAN DE KADES

Het kanaal en zijn water valoriseren is één van de fundamentele ambities van het Beeldkwaliteitsplan. Om ten volle te kunnen genieten van het kanaal in de stad, is het essentieel ruimtes te creëren waar een meer nabije relatie tot het water mogelijk is. Enkele voorbeelden in Brussel, waaronder de Akenkaai, tonen het activeringspotentieel, de meerwaarden, en de attractiviteit van aantal treden die afdalen richting het kanaal.

Als aanvullende opdracht van het Beeldkwaliteitsplan van het Kanaalgebied, werd een "Algemene haalbaarheidsstudie naar verlagingen en vergroeningen van kades in het kanaalgebied" gelanceerd. Het onderzoek richtte zich op het in kaart brengen van potentiële verlagingen van de kades langs het Kanaal. Hierbij ging het telkens om zones die kunnen evolueren tot kwaliteitsvolle publieke ruimtes die de relatie tussen de stad, haar burgers, het kanaal en de natuur te versterken. Elke zone werd telkens op zijn technische en ruimtelijke randvoorwaarden geëvalueerd. De kaart hiernaast toont het resultaat van de studie.

In deze vervolgoopdracht, wordt de mogelijkheid tot het verlagen van twee specifieke kades verder in detail onderzocht. Concreet zoomt deze studie in op het Beco- en Vergotedok. Deze twee dokken van het kanaal en hun (gedeeltelijk) publieke kades danken hun specificiteit zijn zeer interessant omwille van verschillende elementen :

- ze zijn van een zekere schaal, zowel het waterbassin als de publieke ruimtes erlangs,

- ze worden bestempeld als 'emblematische publieke ruimtes' door het BKP,
- ze bieden unieke en brede perspectieven op het Kanaal en de portuaire activiteiten (Redersplein)
- ze zijn gemakkelijk bereikbaar vanuit het centrum
- ze hebben een hoge aantrekkingskracht en ontwikkelingspotentieel mede dankzij hun omvang en nabijheid tot publieke gebouwen (Kanaal, Kaaitheater, Sporttoren, ...)
- ze maken deel uit van een systeem van parken en publieke promenades
- het water is ligt niet zo diep tegenover de kades, zoals het geval is in het centrum
- ze bieden plaats voor (haltes van) pleziervaart vlak bij het centrum (Becodok)
- technisch laten ze een verlaging toe, mits enkele randvoorwaarden

Gelet op bovenstaande argumenten, wordt voor deze studie de mogelijkheid en meerwaarde van een verlaging van de Akenkaai en Redersplein technisch en ruimtelijk bestudeerd. De focus voor deze studie ligt voornamelijk op de verlaging van de kades, technische en ruimtelijke uitdaging, en in mindere mate de programmatie van de publieke ruimtes.



fig. A.2
Overzicht van bestaande en lopende projecten

BESTAANDE EN LOPENDE PROJECTEN

Rond het Beco- en Vergotedok zijn er reeds veel publieke projecten, zowel ruimtes als gebouwen, die een belangrijke invloed uitoefenen op de studie. De kaart hiernaast toont een overzicht van de projectzones.

Wat hierbij ook belangrijk is om te begrijpen, is dat er reeds enkele verlagingen gepland zijn langs het Kanaal. Zo voorzien de passerelles van onder de Saintelettebrug en de De Trooz brug reeds een verlaging. Aan Saintelette wordt hiervoor, simultaan met de heraanleg van de brug, een ruime trappenpartij geïntegreerd tussen de twee 'bruggen', alsook een grote trappenpartij naar het Materiaalkaai. Gezien zijn schaal, context en de fietsroute die langs de linkeroever

loopt, kan dit niet de ambitie om dichterbij het water te gaan aan het Becodok volledig vervullen. Een verlaging aan de Akenkaai is bijgevolg nog steeds interessant.

Ook aan het Monument van de Arbeid wordt samen met de passerelle een verlaging voorzien. Door zijn positie kan deze verlaging in samenspel met de verlaging van het Rederplein voor interessante vergezichten zorgen. De bereikbaarheid vanuit het centrum van Brussel van het Redersplein is bovendien een belangrijk voordeel tegenover het parkje aan de Monument van de Arbeid (waar er tussen de zittreden in het park en het water ook een belangrijke fietsroute wordt voorzien).



1. Passerelle De Trooz, GVV
2. Materialenkaai bestaande toestand
3. Project Park Materialenkaai, Descombes

4. Passerelle Saintelette, GVV
5. Suzan Danielbrug, Greisch
6. Saintelette, Agence Ter

7. Kanal, NoA-Sergison Bates
8. Kaaitheater, Architectuuratelier Ambiorix
9. Park Tour&Taxis, Bureau Bas Smets

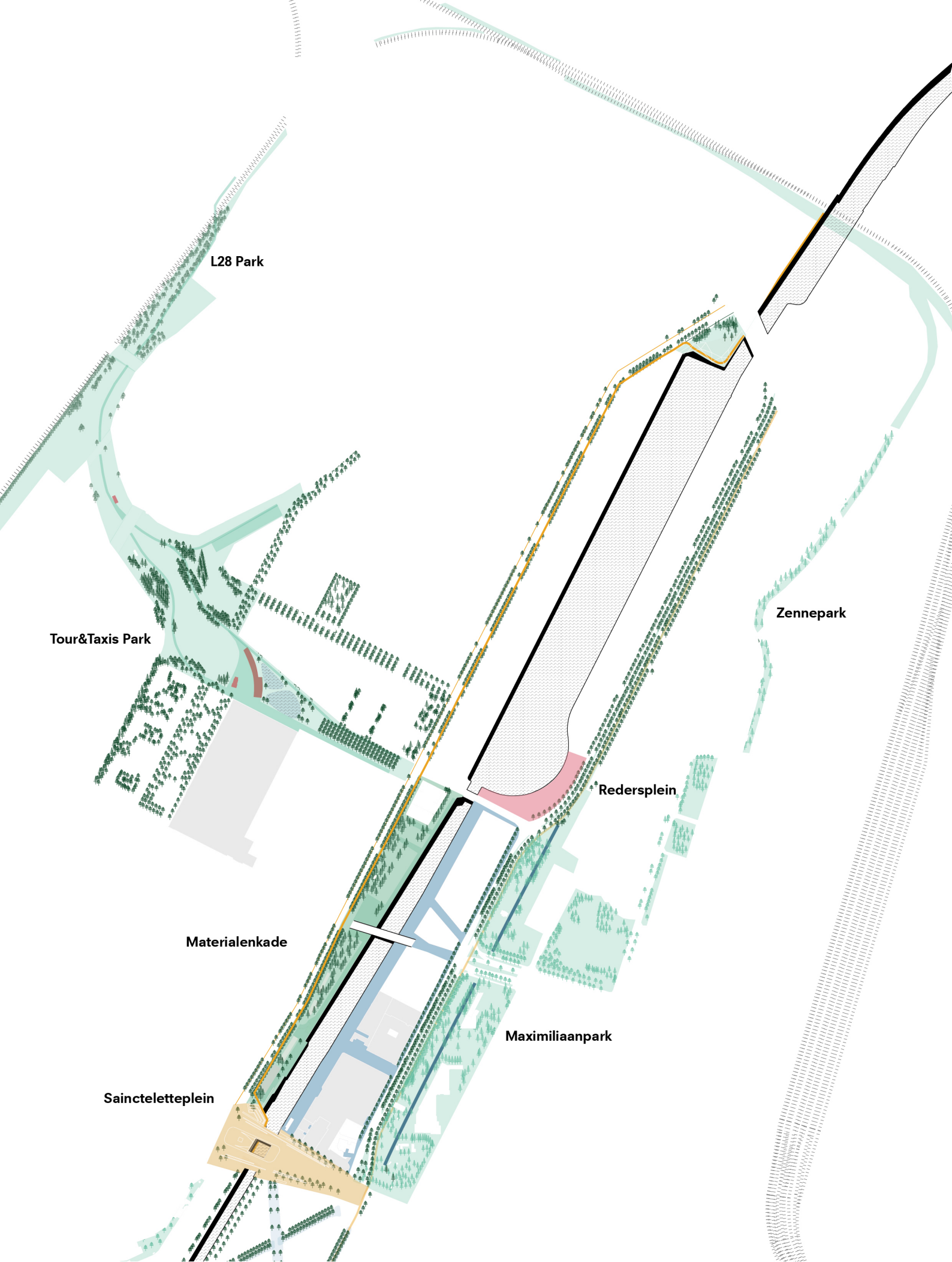
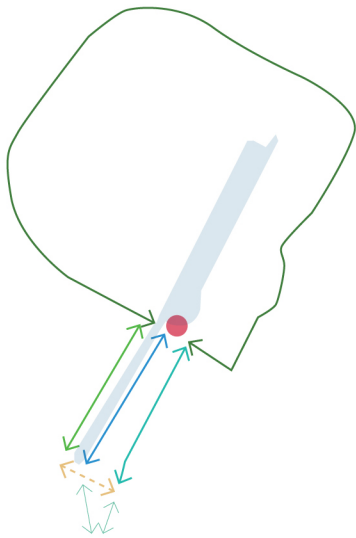


fig. A.3

Lezing van de publieke ruimtes rond het Beco- en Vergotedok

PUBLIEKE RUIMTES ROND BECO- EN VERGOTEDOK

Als tweede essentiële stap in de studie worden alle publieke ruimtes rond het Beco-en Vergotedom geanalyseerd. Zoals beschreven door het BKP, kunnen we hierdoor verschillende typologieën en continuïteiten herkennen die de publieke ruimtes organiseren. Meer specifiek, ontstaan er drie parallelle wandelingen, twee singuliere ruimtes en één bredere wandeling. Elk van deze figuren heeft een eigen karakter en atmosfeer dankzij een verschillende context en divers gebruik. Voor deze zone gaat het om de volgende figuren:



- linkeroever : eerst een verlaging van de kade dankzij de fietspasserelle onder de Saintelette brug. Daarna opent de Materiaalkade zich als een relatief groene kade, een dynamisch park met een grote keuze aan recreatie en activiteiten zoals sport en spel. Een aanmeerponton die het water opzoekt verbindt de dynamiek van het water en de kade.

- Maximiliaan park : een park ontworpen rond de Zenne. Hoewel het concrete project vandaag niet gekend is, staat het groene karakter en het zichtbaar maken van de Zenne centraal in de opdracht. Sport en spel worden landschappelijk geïntegreerd in het park.

- rechteroever : de minerale kade van de Akenkaai die als 'parvis' dient voor enkele significante publieke functies. Het is de uitgelezen plek voor de creatie van een stedelijke wandeling langs het industrieel patrimonium en karakter van het kanaal. De beperkte hoogte van de kade maakt het mogelijk om op een eenvoudige manier dichtbij het water te komen, vlakbij het centrum. De plek haalt zijn kracht vooral uit het enorme recreatieve potentieel. Evenementenboten kunnen aanmeren, de ruimte is breed

genoeg voor grotere festiviteiten en bovendien kan de plek opgeladen worden door de aangrenzende publieke ruimtes. Daarnaast is dit één van de delen van het kanaal sterk vergroend kan worden met drijvende groene eilanden. Om een groene en aangename beleving van het kanaal te hebben is het hier een opportuiniteit om dichtbij het water te gaan. De huidige punctuele verlaging toont vandaag het activeringspotentieel en de attractiviteit die een dergelijke verlaging met zich meebrengt.

- Saintelette : een belangrijke verbinding over het kanaal en een oversteekpunt tussen het centrum en het noorden van Brussel enerzijds, oost en west van het kanaal anderzijds.

- de groene 'loop' die de parken T&T, Park Max, Zennepark, L28 enz verbindt, dwars op het kanaal.

- Redersplein, de kop van het Vergotedom, is een scharnierplek die de verschillende promenades met elkaar verbindt die zijn identiteit dankt aan het water en Kanaal. Het maakt de overslag tussen het Tour&Taxis park, de Materialenkaai, de Akenkaai en het Maximiliaan Park. Het Redersplein kan als een voorplein zijn voor de sportoren waarbij zijn gebruik los ervan staat maar complementair kan fungeren. Zijn troef is het unieke zicht op het Vergotedom. Daarom heeft deze ruimte geen nood aan extra activiteiten of programmatie om het op te laden. De plek is een rustpunt gericht op het brede kanaal. Het Redersplein dankt zijn identiteit aan het prachtige panorama en de beleving die hiermee gepaard gaat, niet door de al dan niet verbinding met de andere publieke ruimtes of door de sportfuncties van de sportoren.

De ambitie van deze studie is om de mogelijkheid en meerwaarde van een verlaging van de kades ter hoogte van de Akenkaai en het Redersplein kritisch te bestuderen en in vraag te stellen. We kunnen concluderen dat de publieke ruimtes verschillen in karakter en context en dus een verschillend programma kunnen verwelkomen. Beide plaatsen werden ook beschreven als 'Emblematische publieke ruimtes' in het BKP waar een sterke band met het water wordt gezocht.. Het BKP beklemtoont het belang van de 'promenades' als continuïteit te zien en niet als afzonderlijke projecten.

De sites zullen apart bestudeerd worden op hun technische haalbaarheid aangezien ze volledig andere randvoorwaarden kennen. Voor de opmaak van de scenario's en hun verdere uitwerking worden ze samen genomen om het belang van hun coherentie te onderstrepen.

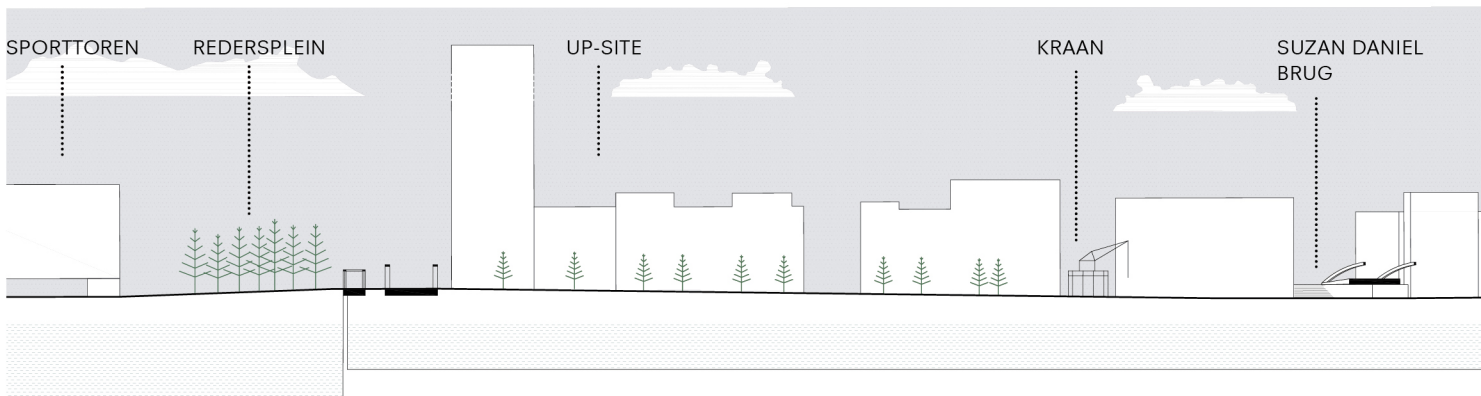


fig. A.4
 snede van de twee promenades: boven linkeroever,, onder
 rechteroever

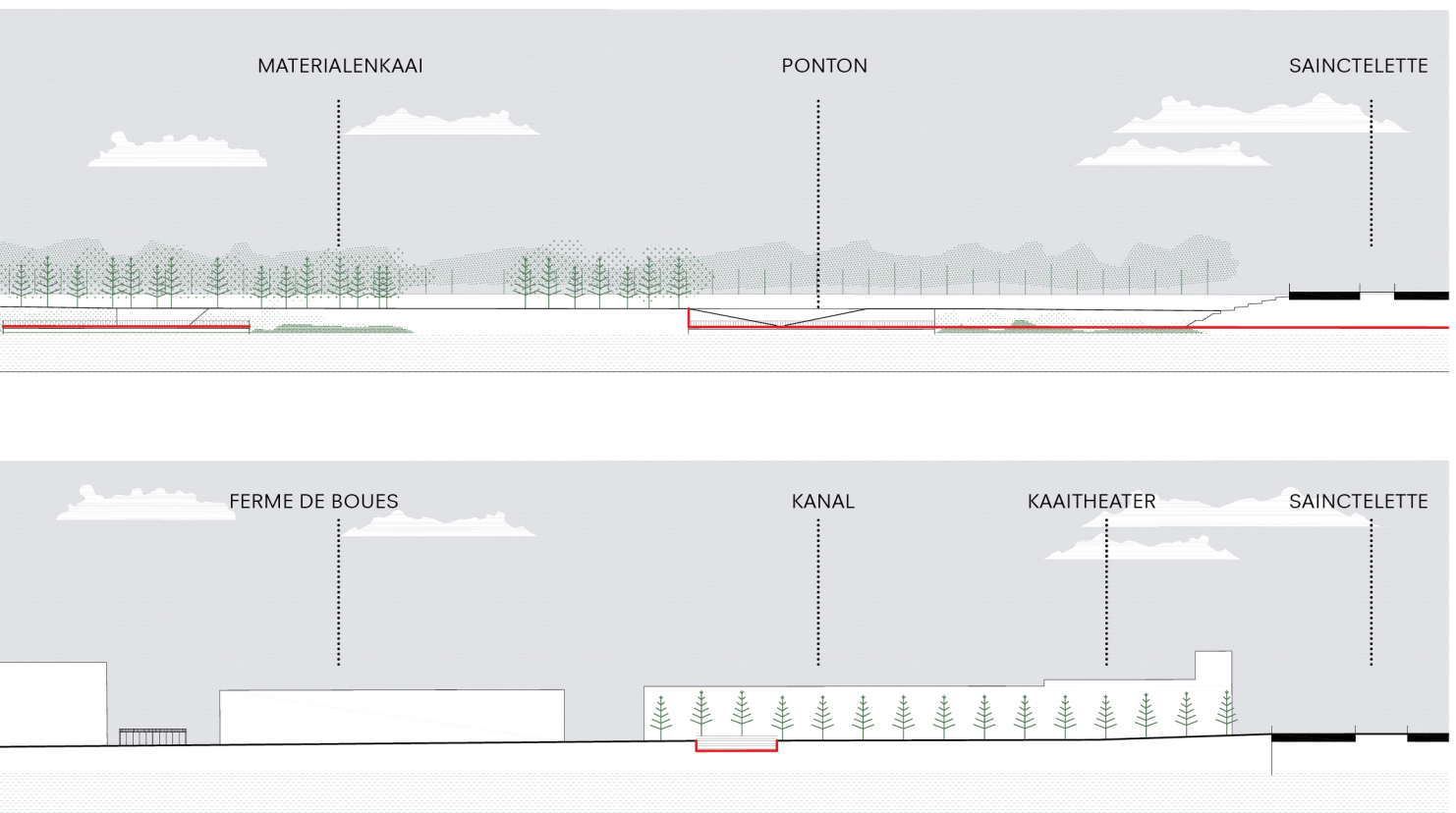
TWEE PROMENADES LANGS HET KANAAL

Zoals vermeld in de vorige paragraaf, onderscheiden zich drie promenades rond het Becodok. In het kader van deze studie zoomen we in op twee van drie, degenen die zich langs het kanaal bevinden. Door het bestuderen van deze twee continuïteiten van publieke ruimte kunnen we enerzijds de contrasten en overeenkomsten van de oevers vergelijken inzake gebruik en verlagingen. Anderzijds laat dit ons toe te streven naar een zekere coherentie en alleen op bepaalde strategische plaatsen de kade te verlagen.

Hieronder tonen de twee snedes de 'huidige' snede van de linker en rechteroever van het kanaal. Onder huidig verstaan we alle projecten die reeds gerealiseerd

of lopende zijn, zoals vermeld op p. 12-13. We zien een duidelijk onderscheid tussen beide kades. Op de linkerkade zijn er reeds enkele verlagingen voorzien rond de Saintelette brug en de ponton voor de boten. Aan de rechteroever blijft de kade, behalve bij de punctuele verlaging tegenover het Kanal Museum, doorlopend op eenzelfde hoogte. Beide kades kunnen gezien worden als elkaars 'tegenhanger' die tegelijkertijd complementair zijn.

De langse snede van de rechteroever zal bij elke scenario aangepast worden om de voorgestelde verlaging ook vanuit dit perspectief te kunnen beoordelen.



- A lezing en ambities
- B redersplein**
- C akenkaai
- D scenario's
- E conclusie

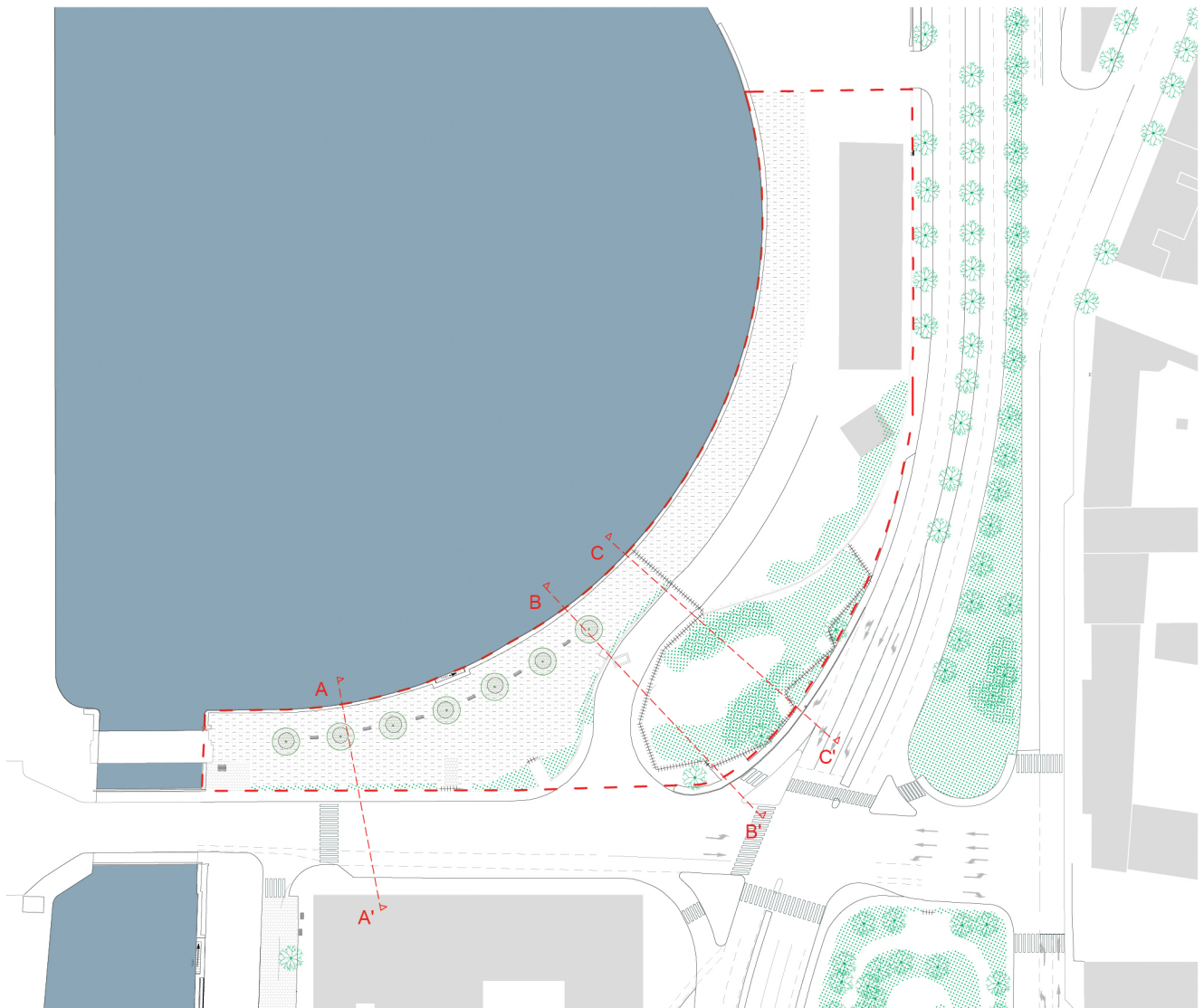


fig. B.1
Plan bestaande toestand

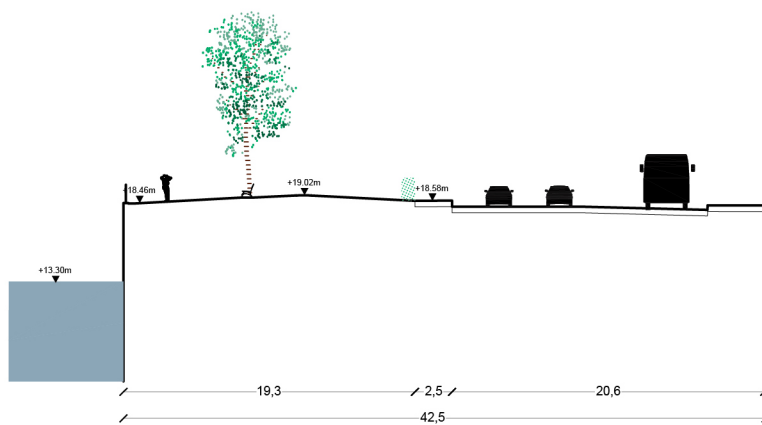


fig. B.2
Snede AA'

BESTAANDE TOESTAND

Ten eerste bestuderen we de technische en ruimtelijke randvoorwaarden van het Redersplein. Het Redersplein, met het projectgebied in rood op de plan hiernaast, bestaat thans als het ware uit twee delen. Het ene deel is een publiek plein, het andere een ontoegankelijke zone verbonden aan havenactiviteiten.

Vandaag is het Redersplein grotendeels al ingericht als publieke ruimte in halfverharding met enkele fraaie platanen langs het water. Het plein geniet van een uitzonderlijk zicht op het Vergotedorp met zijn havenactiviteiten en met in de achtergrond de groene Havenlaan, de Kerk van Laeken en het park van het Koninklijk domein die de horizon tekenen. Enkele banken nodigen uit stil te staan bij het zicht. Langs de brug over het kanaal is een tweede brug met een oude industriële erfgoed trein.

Het tweede deel van het gebied omvat voorlopig één van de ingangen tot de portuaire kades aan de rechteroever van het kanaal. Daarom is deze zone ook omheind en ontoegankelijk. De eigendomsstatus en toegankelijkheid zal echter gewijzigd worden. Een straat in kasseien leidt

de weg ernaartoe. In deze zone is veel 'restgroen' met invasieve planten, een elektriciteitscabine en oude hangar te bespeuren.

Belangrijk om hier alvast mee te nemen is de nabijheid van de Groene Dreef. Deze grote invalsweg verbindt het centrum van de stad met het Noorden van het gewest. De dreef wordt in het GoodMove plan bestempeld als een PLUS route en zal zijn 2x2 rijstroken behouden. In het kader van de heraanleg van het Maximiliaanpark worden strategieën onderzocht om de verbinding voor zachte weggebruikers tussen het Tour&Taxispark, het Redersplein en het Maximiliaanpark op te waarderen. Dit thema wordt binnen deze haalbaarheidsstudie niet opgenomen. Wel is het belangrijk om rekening te houden met de impact, met betrekking tot verkeersoverlast, op de potentiële publieke ruimte.

De volgende pagina's tonen enkele beelden de bestaande toestand van de site.



De grootste troef van het Redersplein is zijn weids uitzicht.





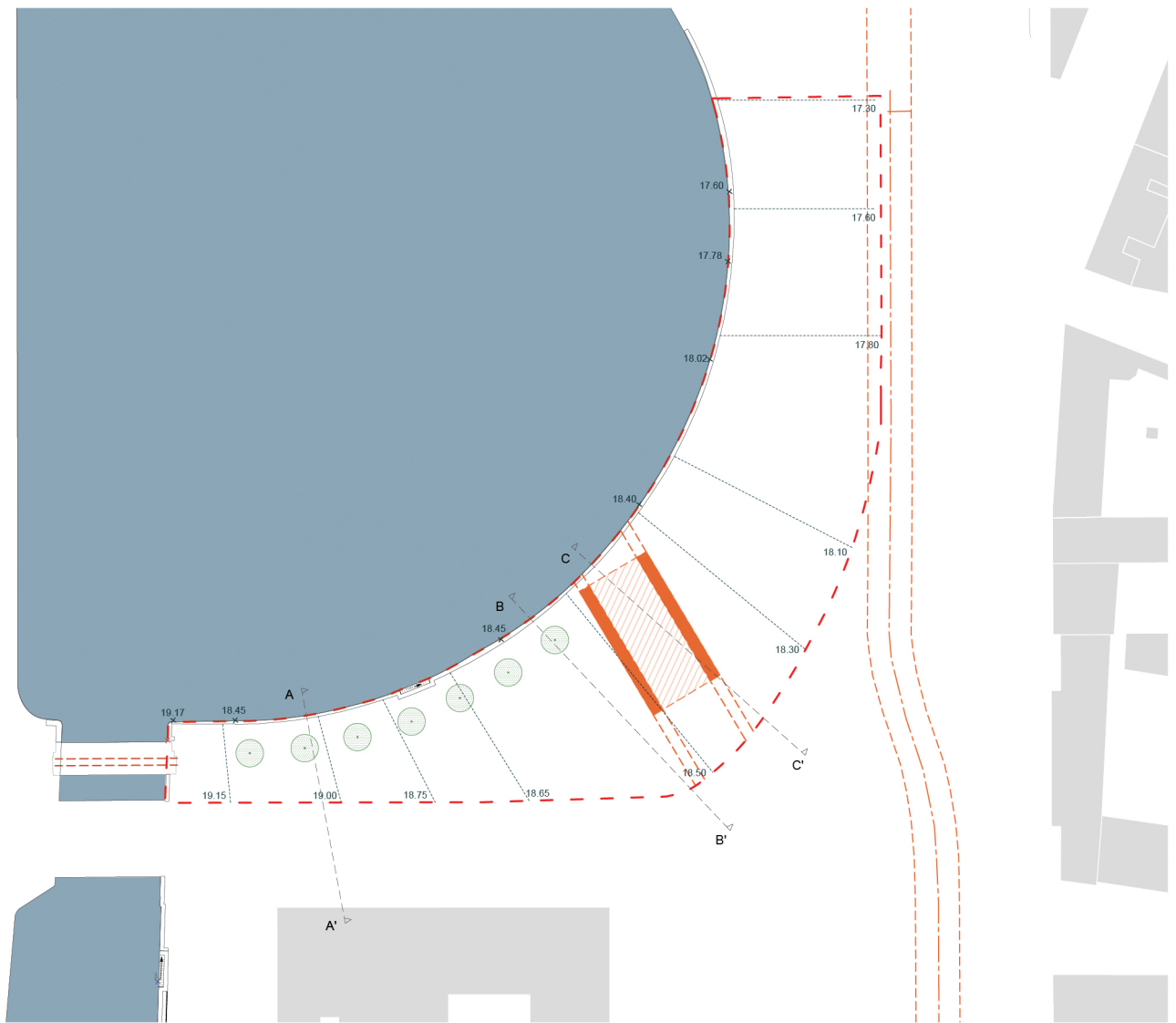


fig. B.3
Plan ondergrondse funderingen

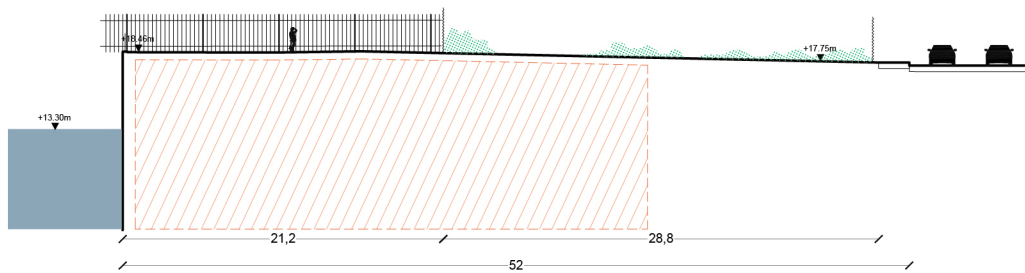


fig. B.4
Snedes CC'

TECHNISCHE VOORWAARDEN VAN DE KADE

Het Redersplein houdt enkele technische randvoorwaarden in.

Ten eerste is het profiel van de kademuur klassiek opgebouwd die gelijkaardig is aan degene bestudeerd in de 'Algemene Haalbaarheidsstudie van de Verlaging van de Kades'. Dit stelt geen bijkomende uitdagingen voor een potentiële verlaging. Vandaag is een trappenpartij aanwezig die ingewerkt is in de kademuur. Deze is in ongebruik en hoeft niet per se behouden te worden.

Ten tweede zijn de dimensies van de waterzone van de zwaikom van cruciaal belang voor het draaien van vrachtschepen. Deze beweging dient ten alle koste vrijwaard te blijven. De draaikom van het Vergotedok mag bijgevolg niet belemmerd worden door de mogelijke verlaging of gebruik van het Redersplein.

Ten derde tonen historische foto's van de toestand van het plein in het begin-midden van de 20ste eeuw

een verbinding tussen het oude Willebroekdok en het Vergotedok. Het Willebroekdok, waar nu het Maximiliaanpark ligt, werd in de jaren '50 drooggelegd en losgekoppeld van het kanaal. De verbinding tussen de twee is echter nog steeds aanwezig in de vorm van twee brede, ondergrondse kademuren. De juiste locatie van de muren is gekend, maar specifieke informatie over dimensionering, materialiteit en toestand ontbreken. Dit zijn belangrijke structurele randvoorwaarden die in rekening gebracht dienen te worden. In de haalbaarheidsstudie is uitgegaan van massieve muren met een breedte van + 1m, gelijkaardig aan de profielen van de andere kades.

Tenslotte helt het terrein lichtjes. Het is op zijn hoogst naast de brug over het kanaal en daalt dan langzaam. Het plein ligt gemiddeld 5m hoger dan het water. Aan de brug dient vrijwaart een veiligheidsafstand de funderingen van de brug. Vanuit een ruimtelijk inzicht lijkt het ook toegewezen deze zone niet te verlagen.

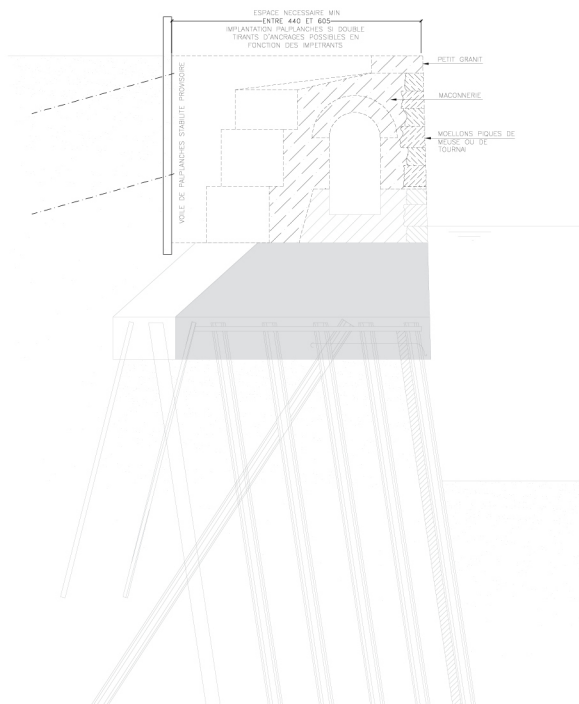


fig. B.5
bestaand profiel van de kademuur



fig. B.6
Luchtfoto van de bestaande toestand, 2020



fig. B.7
Oude luchtfoto die de verbinding tussen het Willebroek- en
Vergotedok toont, 1930-35

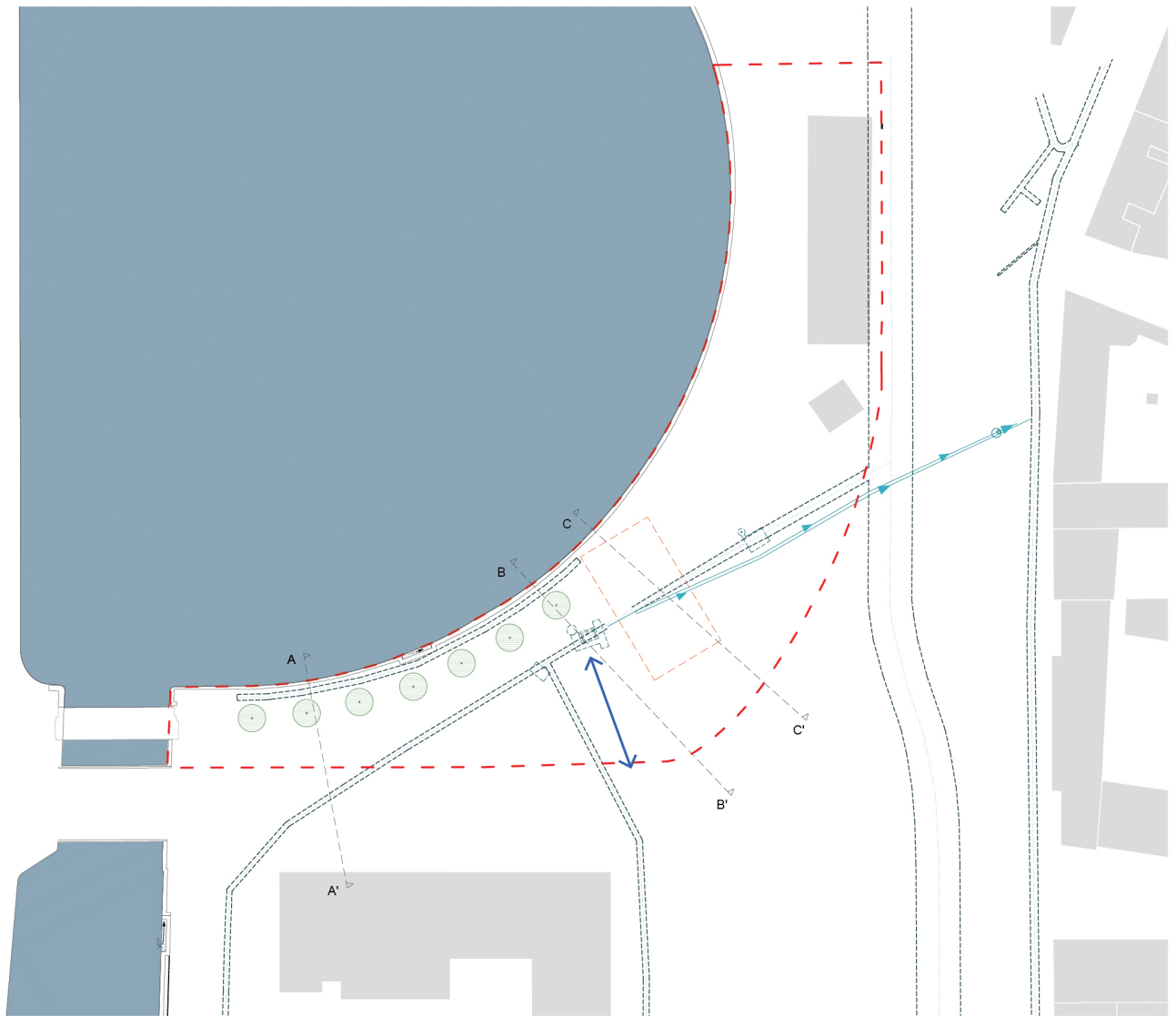


fig. B.8
Plan ondergrondse leidingen

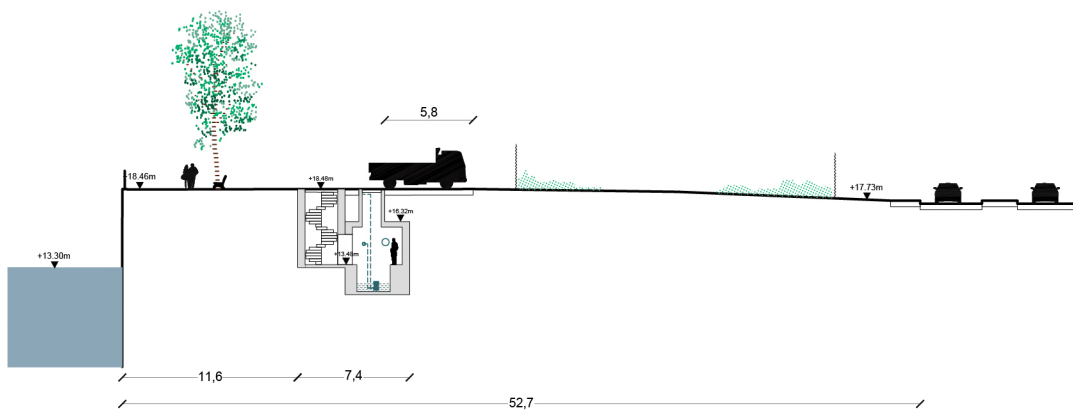


fig. B.9
Snedes BB'

ONDERGRONDSE LEIDINGEN EN POMPSTATION

Zoals aangehaald tijdens de studie van de 'Algemene haalbaarheid van de verlaging en vergroening van de kades', zijn het bestaan van ondergrondse leidingen een belangrijke technische voorwaarden voor de verlaging van de kade aan het Redersplein.

Ter hoogte van het Redersplein verbindt een belangrijke collector de collectoren van de Akenkaai en de Willebroekkaai. Om dit water te verbinden met de hoofdclector die naar het Waterzuiveringsstation Noord gaat, moet het water opgepompt en opgestuwd worden bovenop de koker van de Zenne. Om deze beweging mogelijk te maken bouwde Vivaqua een nieuw pompstation. Zijn positie en diepte zijn af te lezen op het bijhorend plan en snede. Het pompstation bevindt zich ongeveer 2m dieper dan het maaiveld. De trap en een deel van de constructie reiken wel tot aan het maaiveld. Hierbij moeten ook enkele functionele elementen vermeld worden:

- Er moet regelmatig een vrachtwagen voor onderhoud het pompstation kunnen bereiken en zich opstellen naast de onderhoudsopening.
- Het pompstation is een belangrijke schakel tussen veel zuidelijke collectoren en de hoofdclector naar

het Noorden. Deze dient altijd operationeel te blijven, ook indien er eventueel werken aan de structuur van het pompstation ondernomen worden.

- het verplaatsen van het pompstation wordt niet bestudeerd als optie gezien de complexiteit en bijhorende kost van een zulke operatie.

- Verder zijn de leidingen nog dieper dan 2m onder het maaiveld en deze leggen beperkt voorwaarden op voor de verlaging van de kade.

- Bij het pompstation hoort nog een andere element, namelijk het elektrisch substation. Deze bovengrondse elektriciteitscabine voedt de pomp van het pompstation. Opnieuw geldt dat deze altijd blijft functioneren. Momenteel is deze ondergebracht in een 'begroeide kooi' die de transformatie van de ruimere publieke ruimte hypothekeert. Het verplaatsen hiervan kan wel bestudeerd worden.

Deze elementen leggen enkele beperkingen en voorwaarden op de mogelijkheid tot verlaging van de kade, maar maken het daarom zeker niet onmogelijk.



het ondergrondse pompstation



het bovengrondse elektrisch substation

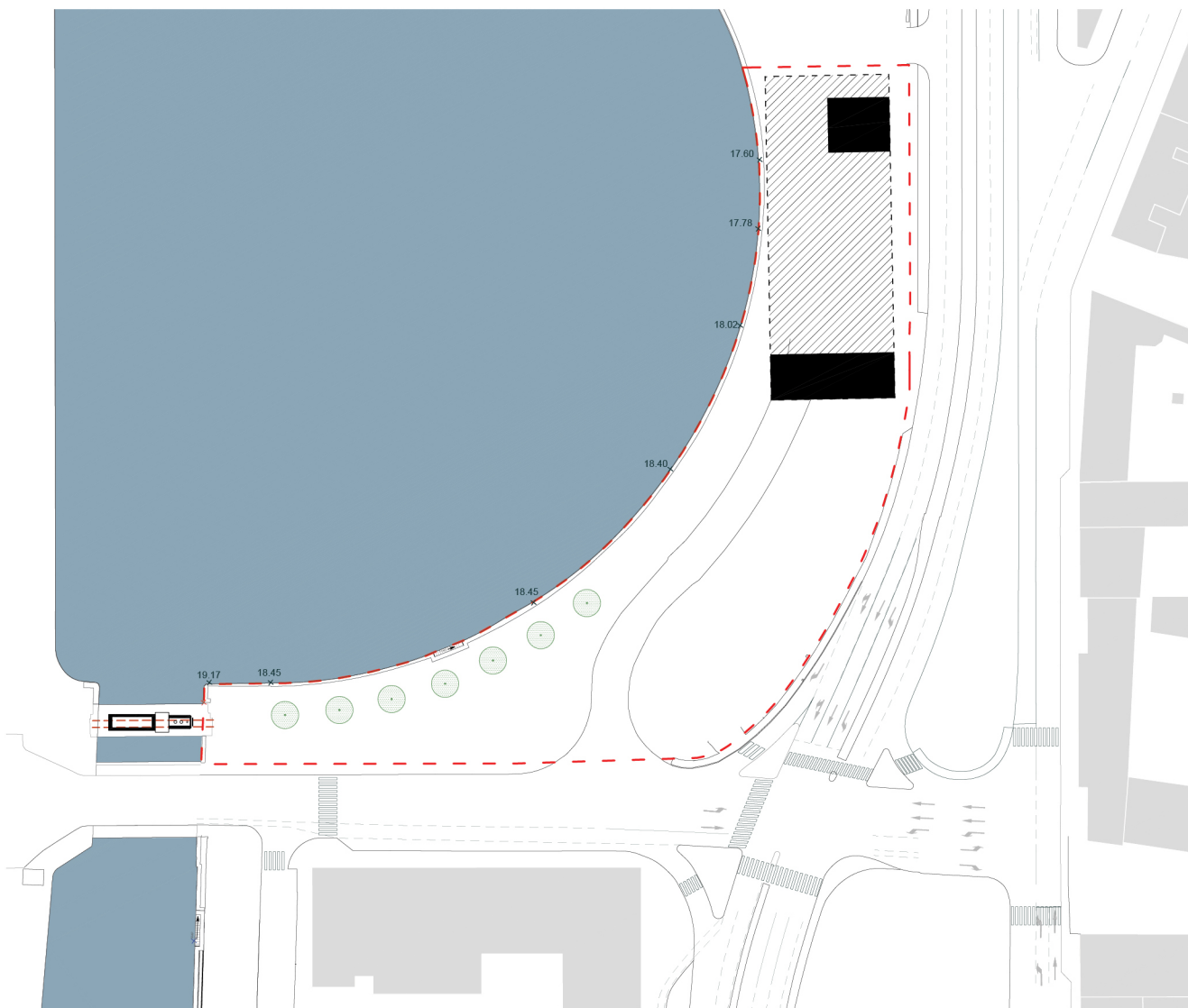


fig. B.10
Plan toekomstige sporttoren

TOEKOMSTIGE VOORWAARDEN

Tenslotte is het van belang om een blik te werpen naar de toekomst. De komst van de sporttoren op het Redersplein zal een verrijking zijn voor de publieke ruimte en hem nog meer op de Brusselse kaart zetten. Het precieze ontwerp van de toren is nog niet bekend. Daarom wordt in deze studie een mogelijke perimeter van de toren ingetekend. In samenspraak met het ontwerp van de toren kan de verlaging tot aan de toren reiken. Mogelijk heeft zij zelfs een toegang vanaf de verlaagde kade.

Het lijkt alleszins opportuun om het ontwerp van de Sporttoren en die van het Redersplein op elkaar af te stemmen. Hierbij bedoelen we echter niet dat het Redersplein louter een 'voorplein' ervan zal worden of

alleen het publiek van de sporttoren mag ontvangen. Het tegenovergestelde is waar : de publieke ruimte moet zich complementair opstellen en opportuniteiten creëren voor elke gebruiker van het plein.

De zonnestudie geeft meer inzicht op de aangenaamste verblijfsplekken op de site. Het meest zuidelijke deel van het plein langs de rijweg en de Upsite toren bevindt zich helaas vaak in de schaduw van de Upsite-toren. Het centrale en noordelijke deel van het park /waterkant kan 8-10 uren zon bieden per dag en dit zal aangener zijn als verblijfsruimte.

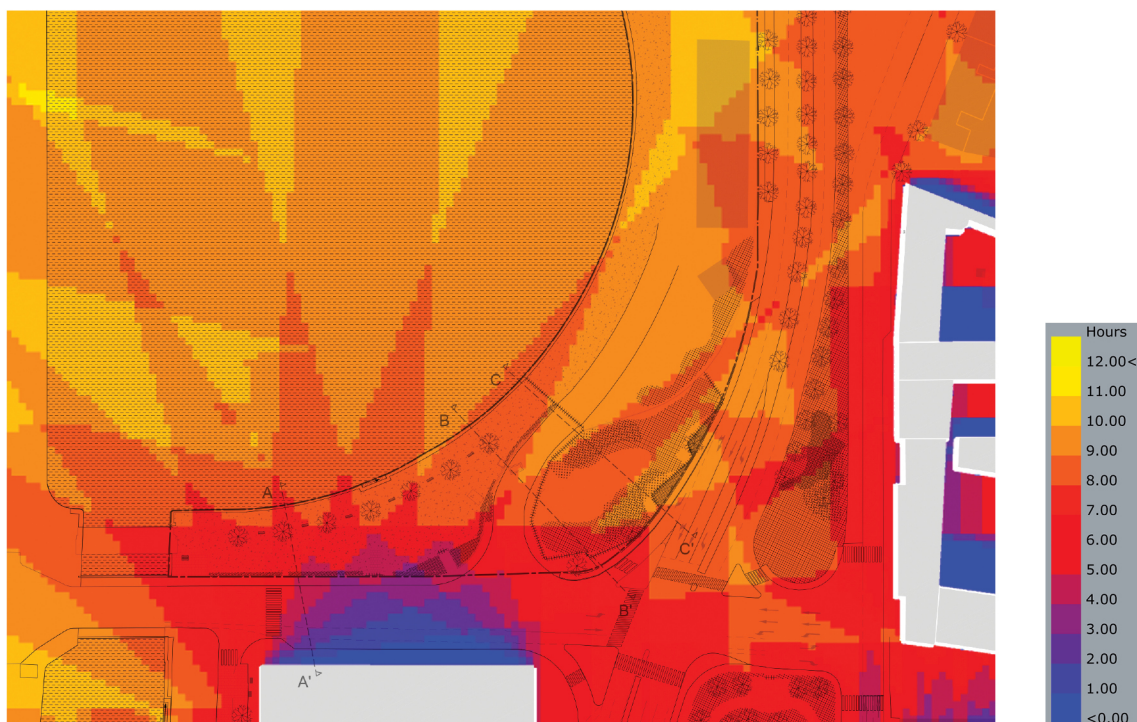


fig. B.11
zonnestudie (20 maart)

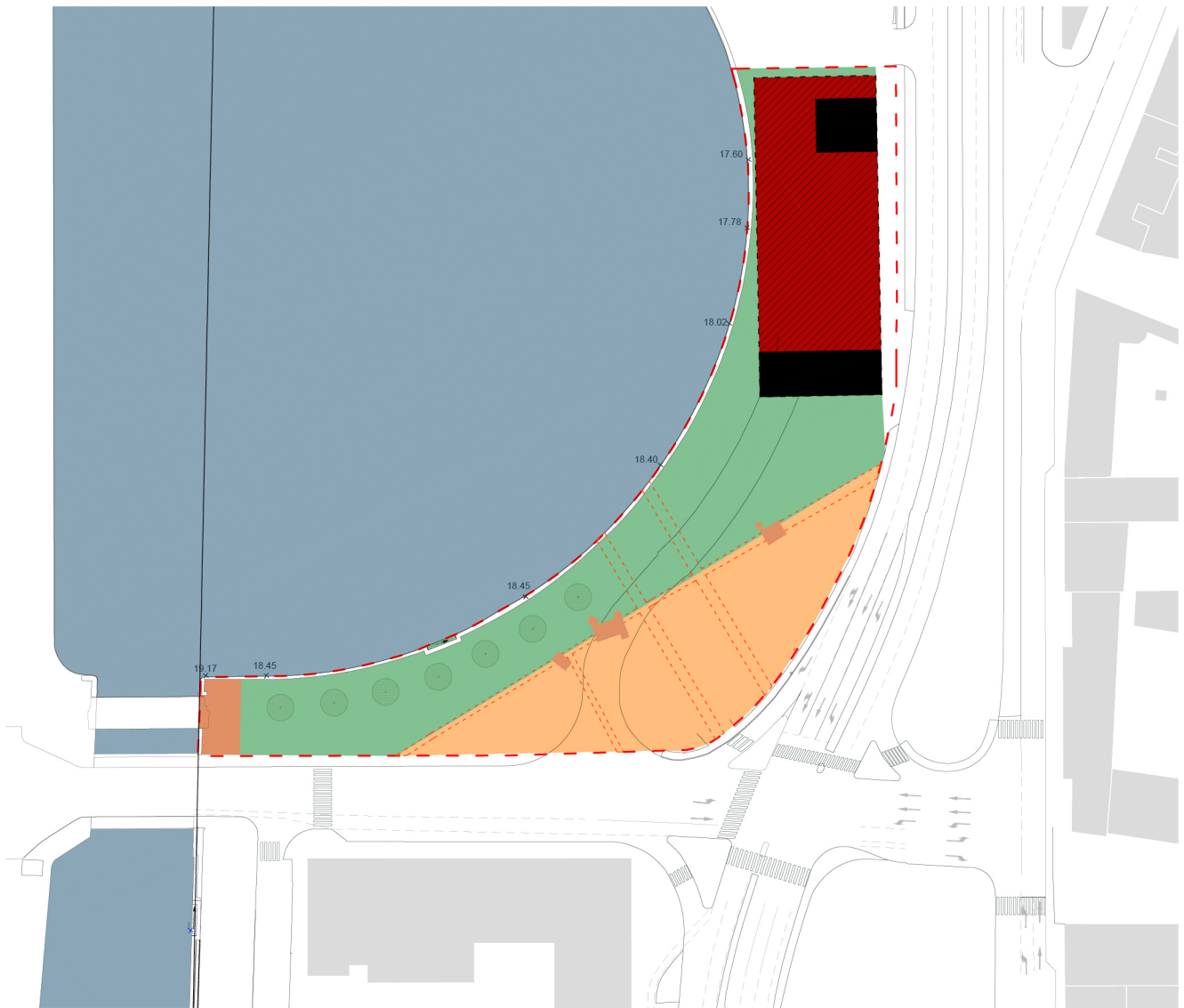


fig. B.12
Plan resultaat van de voorwaarden

- verlaging mogelijk
- verlaging mogelijk maar beperkt in diepte (max. 2m)
- verlaging beperkt door ondergrondse elementen zelf, zoals het pompstation
- verlaging beperkt door bouw sporttoren

RESULTAAT VAN DE VOORWARDEN

Deze technische en ruimtelijke voorwaarden worden samen weergegeven op het plan hiernaast.

In de groene zone zijn geen belemmerende voorwaarden inzake hoe diep men kan verlagen.

In het geel wordt de zone aangeduid die op zich geen belemmeringen heeft maar wiens maximale diepte licht beperkt wordt door de diepte van de collectoren en het pompstation. In deze zone kan men maximaal 2m verlagen.

In stippellijn worden de funderingen van de 'brug' tussen de oude Willebroek- en het Vergotedok aangeduid. Deze vormen geen beperking tegenover de diepte, maar zijn wel belangrijke elementen om mee te nemen in de reflectie.

In het oranje worden het pompstation en de collectoren aangeduid. Zij beperken de diepte tot verlagings en hun verlagings gaat gepaard met een meerkost. In het hoofdstuk D worden scenario's verkend waarbij ze wel als niet aangeraakt worden.

De rode zones zijn gebieden waar een verlagings sterk wordt afgeraden of onmogelijk is. Dit is bijvoorbeeld de perimeter van de sporttoren en de zone van de funderingen van de brug. In samenspraak met het ontwerp van de sporttoren, kan er eventueel een verlagings doorgetrokken worden onder het gebouw. Deze optie wordt niet verder onderzocht in deze studie.

- A lezing en ambities
- B redersplein
- C akenkaai**
- D scenario's
- E conclusie

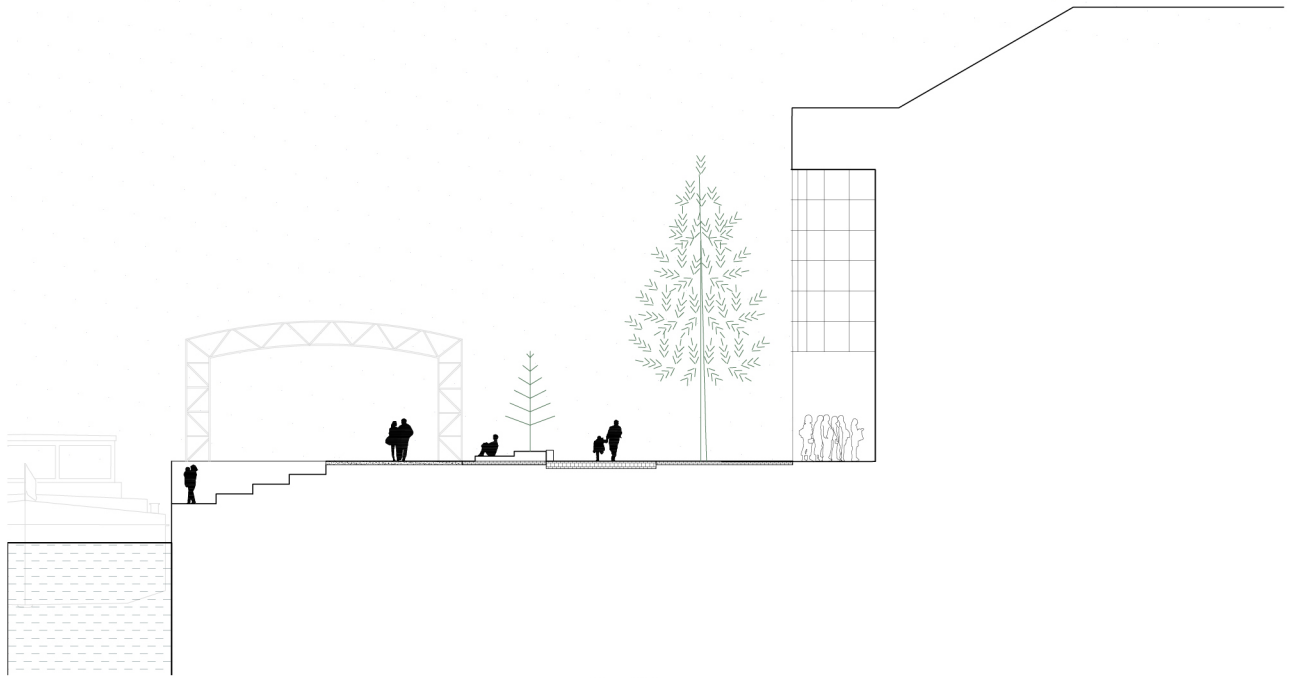


fig. C.1
Snedes AA

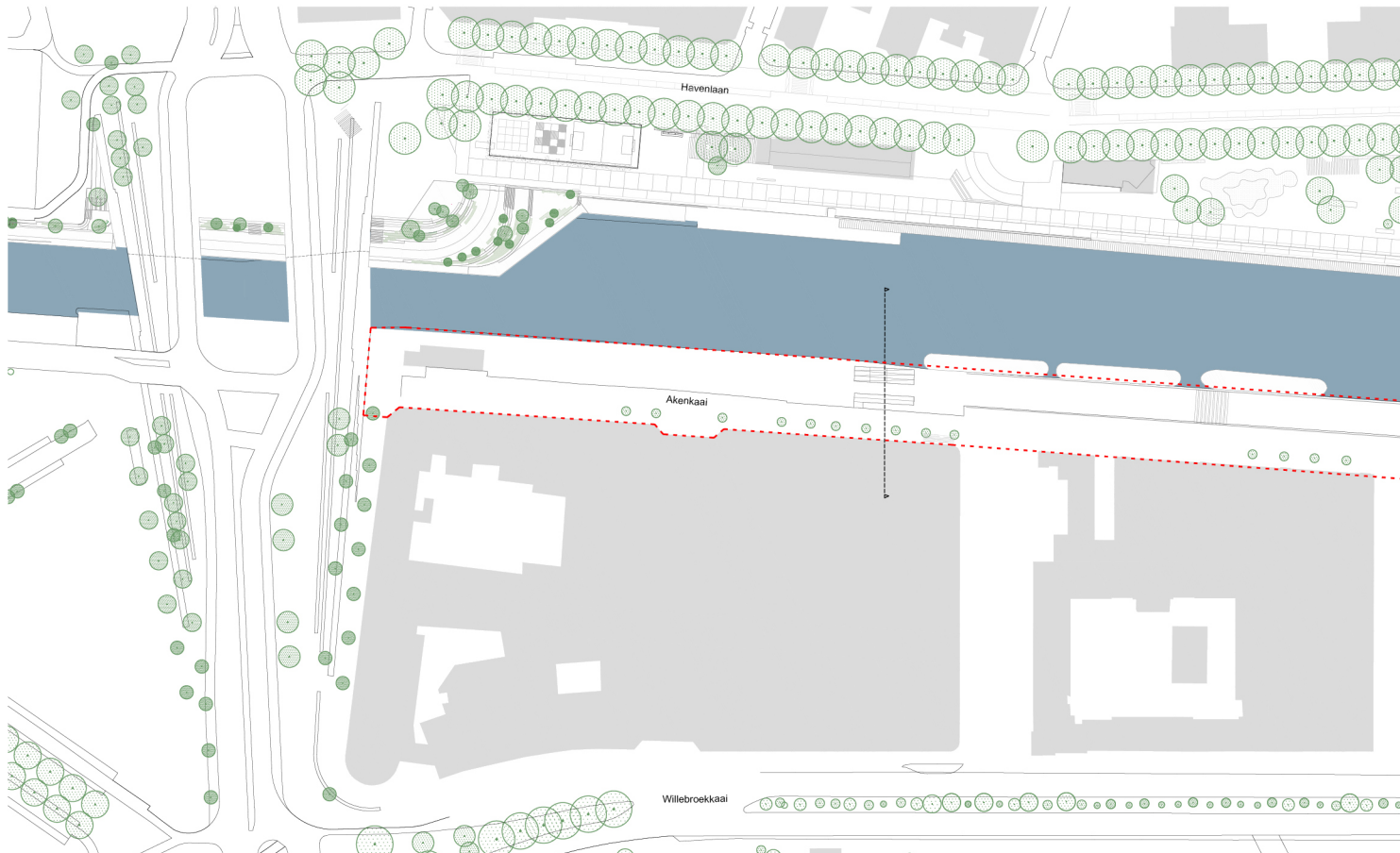


fig. C.2
Plan bestaande toestand

BESTAANDE TOESTAND

De tweede site, de Akenkaai, wordt op een vergelijkbare manier ontleed. Hier zijn de randvoorwaarden anders van aard.

De Akenkaai vormt een lange kade van het Sainctelette plein tot het Redersplein. Ze is relatief smal, namelijk + 26m breed, maar wel 1km lang.

De Akenkaai werd nog tot voor kort gebruikt voor portuaire activiteiten, maar werd in 2000 heraangelegd in de toestand waarin we ze nu kennen. Ze heeft een sterk mineraal en industrieel karakter. Tegenover het Kanal Musuem is er reeds een punctuele verlaging aanwezig die toegang geeft tot het water. Verder meren enkele evenementenboten aan aan de kade. Het meest noordelijk gedeelte heeft een tijdelijke aanleg die geplaatst is bovenop de oorspronkelijke kade.

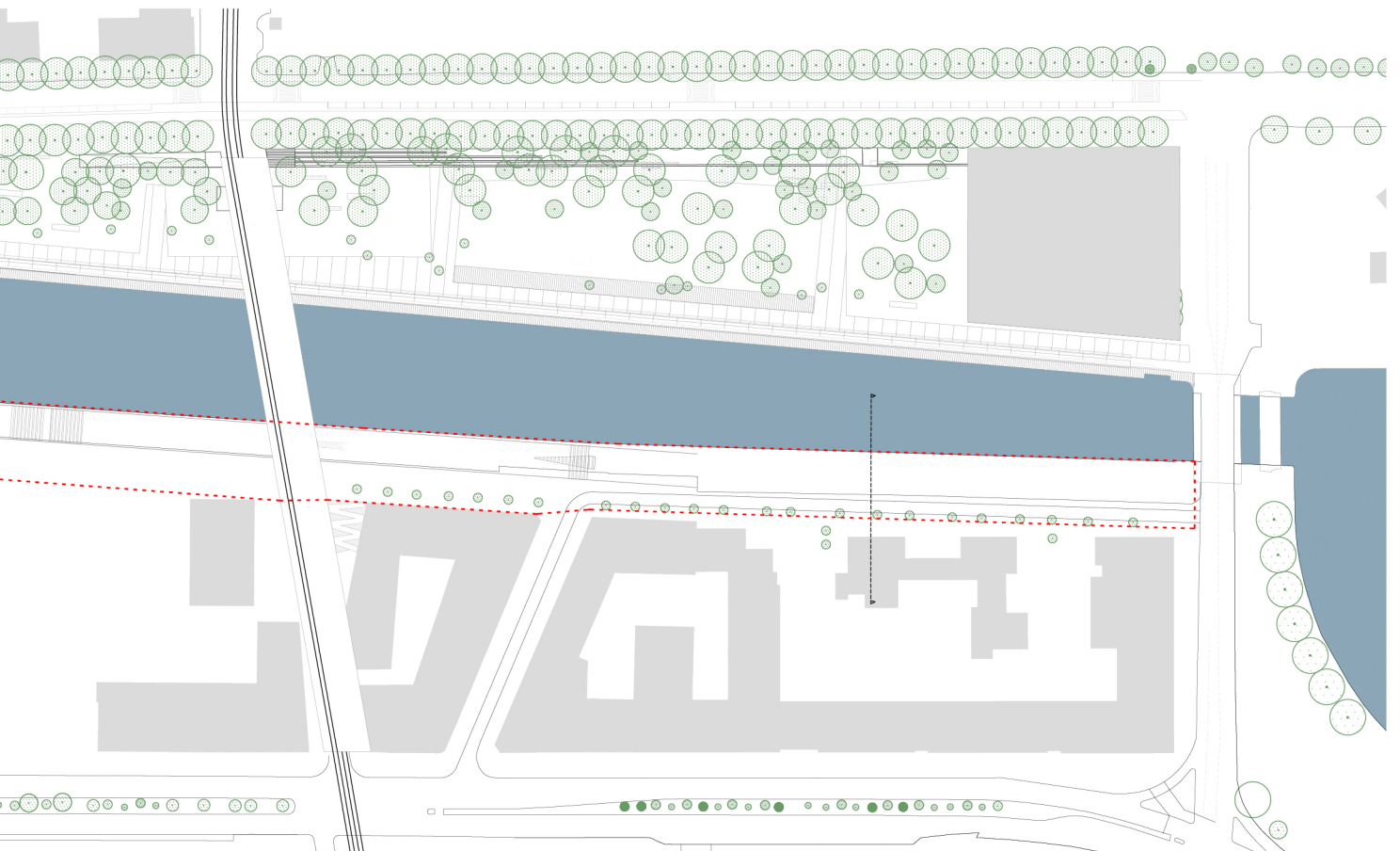
Tegenwoordig wordt de Akenkaai verdeeld in twee door de nieuwe Suzan Daniel brug die de Picardstraat verbindt met de Simon Bolivarlaan. De brug rust op een pilaar die gefundeerd is op de Akenkaai. Tussen deze pilaar en de rand van de kade is er maar 6-7m ter

beschikking. Dit gegeven in combinatie met het feit dat de funderingen overlappen met de kademuur, betekent dat een verlaging op deze plaats eerder ongewenst is. De kwaliteit van een verlaging onder de brug is sterk beperkt en zou veel aandacht vragen om voorzichtig om te springen met de bestaande funderingen. Daarom wordt dit in deze studie niet verder onderzocht.

Tussen de Kraan en de Up-site zijn er ook twee pomppunten aanwezig waar het water voor Up-site opgepompt en terug in het kanaal geloosd wordt. Hiermee dient ook rekening gehouden te worden bij een mogelijke verlaging.

Ondergronds is er eveneens ter hoogte van Up-site een zone met sterk vervuilde grond aanwezig. Een precieze analyse kan de exacte plaats, diepte en voorkeur voor behandeling uitwerken.

Ten slotte is de Akenkaai gemiddeld 3-4m hoger dan het water en stijgt dit naar de bruggen toe aan beide uiteindes. Op deze punten moet ook rekening gehouden worden met de funderingen van deze bruggen.







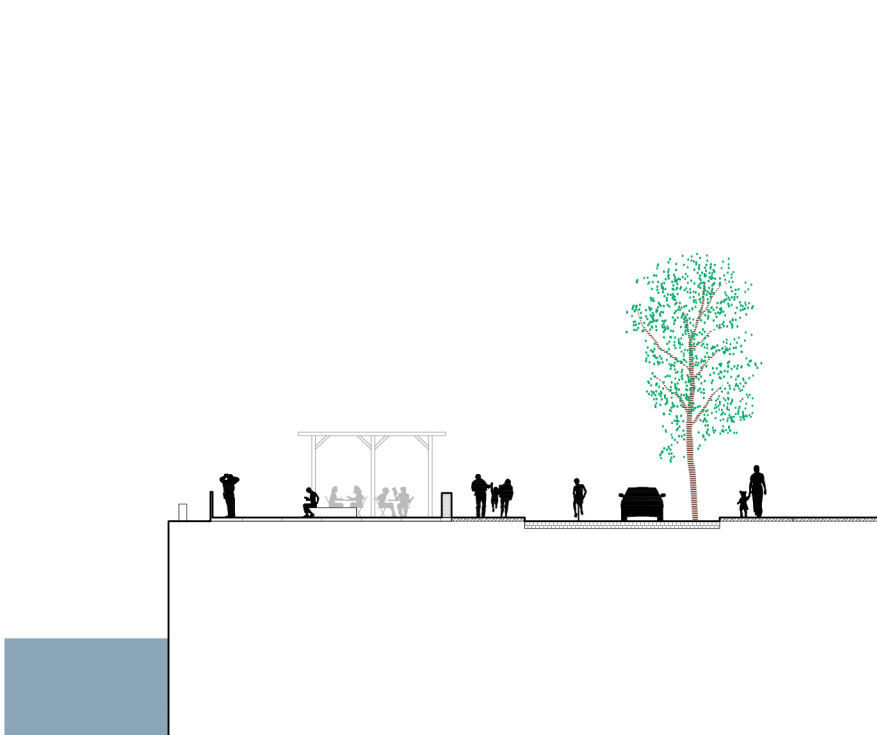


fig. C.3
Snedes CC

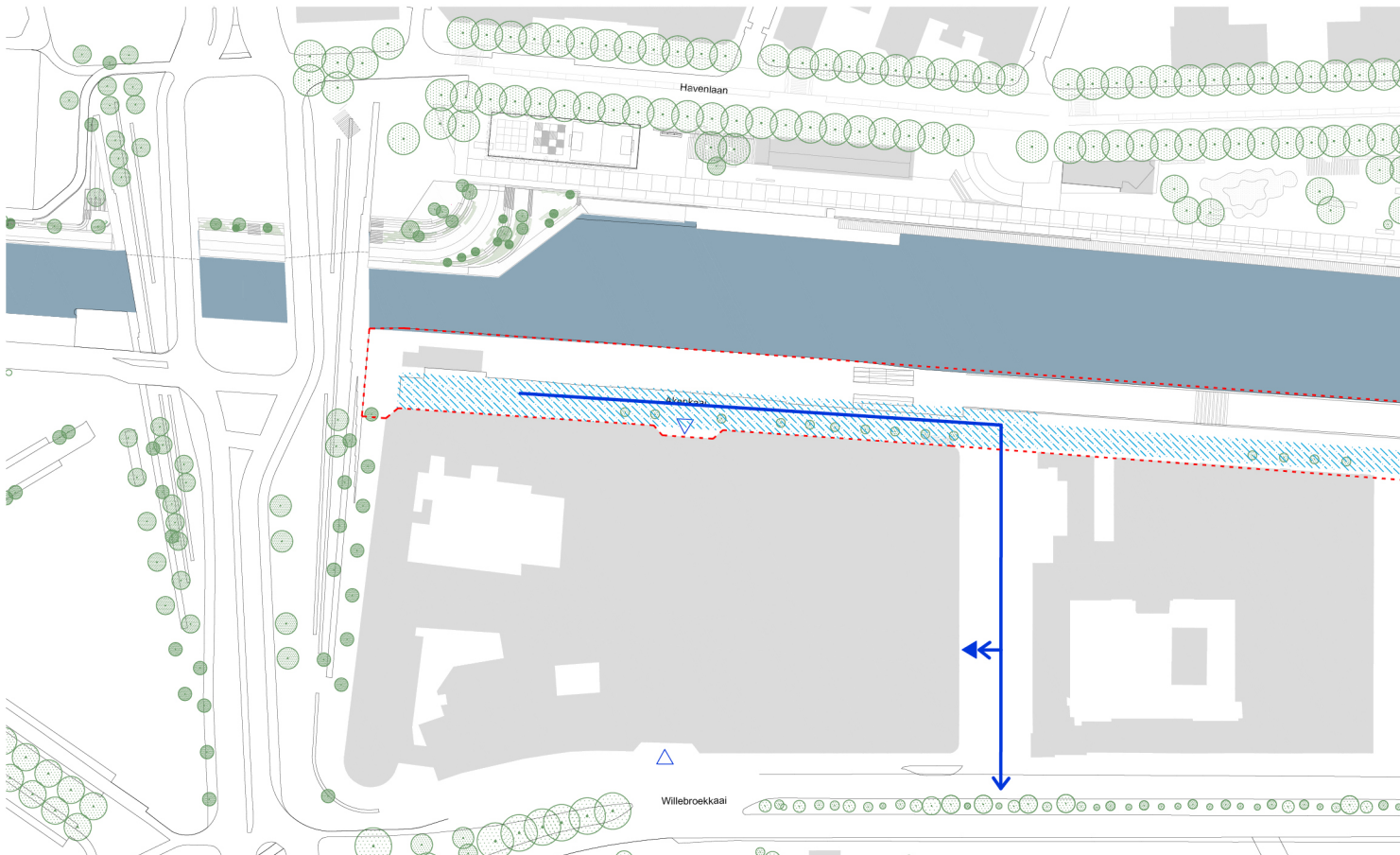


fig. C.4
Plan bestaande toestand

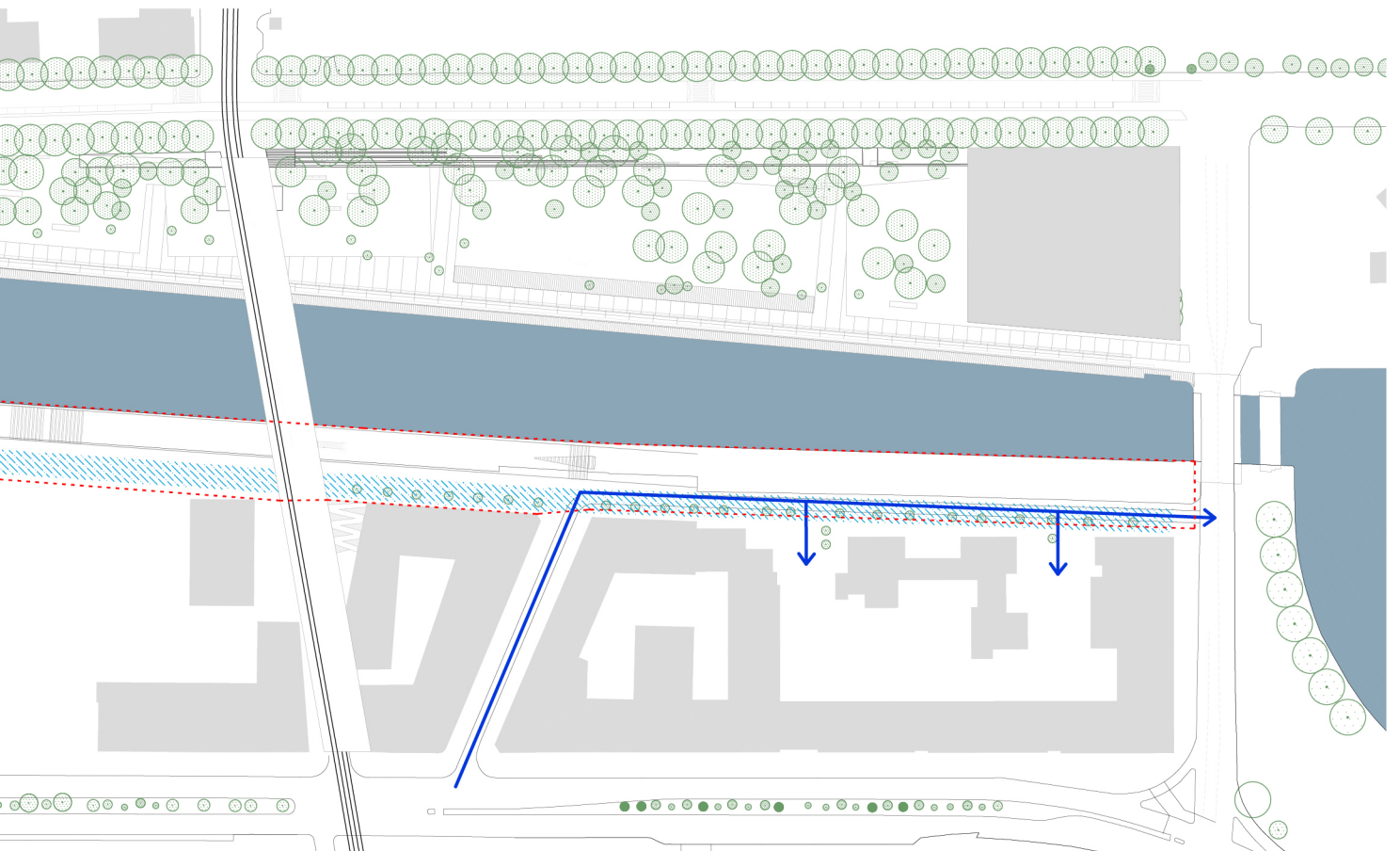
MOBILITEITSVOORWAARDEN

Vandaag is de kade toegankelijk voor plaatselijk verkeer. De ambitie van het BKP en de betrokken partijen is om de Akenkaai te transformeren in een voetgangerszone. Fietsers zijn hier welkom maar zonder gescheiden fietspad. Dit is geen prioritaire fietsverbinding, aangezien er langs beide kanten, aan de Havenlaan en de Willebroekkaai, belangrijke fietspaden van het GEN-netwerk aanwezig zijn. Daarom wordt zowel de Akenkaai als zijn zijstraten vanuit de Willebroekkaai als een gemengde voetgangerszone aangelegd, zonder hoogteverschillen en in één uniform materiaal.

Tussen de Dijlestraat en het Redersplein is het gunstig om een éénrichtingsstraat aan te leggen naar de ondergrondse parking voor de bewoners en bezoekers van de buurt. Om de continuïteit te bewaren wordt deze straat op gelijke hoogte aangelegd met de kade. Er worden geen bovengrondse parkeerplaatsen op de kade voorzien.

Daarnaast is het belangrijk ruimte vrij te houden voor hulpdiensten zoals de brandweer. In het algemeen is een zone van 8m (4+4 m van de gevels) voldoende. Ter hoogte van het museum Kanal en het Kaaitheater wordt de Akenkaai 'geknipt' door het Saincteletteplein. Lange treden zullen hier het niveau van de kade met de brug verbinden maar dit is niet berijdbaar voor voertuigen. Dit heeft als gevolg dat er voor Kanal een zone van 12m (4m + 8m) vrij moet zijn. Dit beperkt de mogelijkheden tot een verlagings. In de vier meter zone langs het gebouw is er wel voldoende plaats om een terras voor de brasserie van Kanal plaats te geven.

Ten slotte is er ook nood aan leveringen langs de Akenkaai, met name voor het Kaaitheater. De leveringen gebeuren regelmatig met grote vrachtwagens en opleggers. De 12m die vrijgehouden wordt voor de brandweer is tegelijk voldoende om deze vrachtwagens toegang te geven tot de leverzone. In afwachting kunnen deze vrachtwagens, indien nodig, tijdelijk parkeren in de Ruimingskaai. Daar is ook een leverzone voor Kanal.



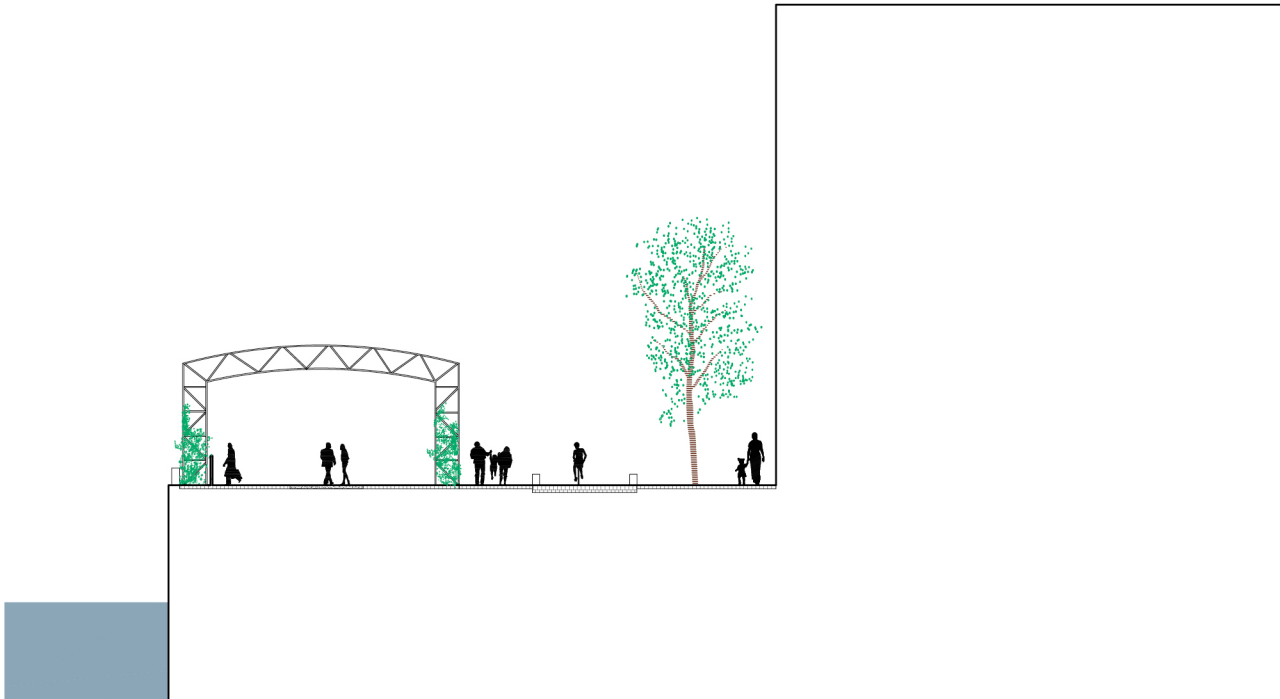


fig. C.5
Snedebestudie BB

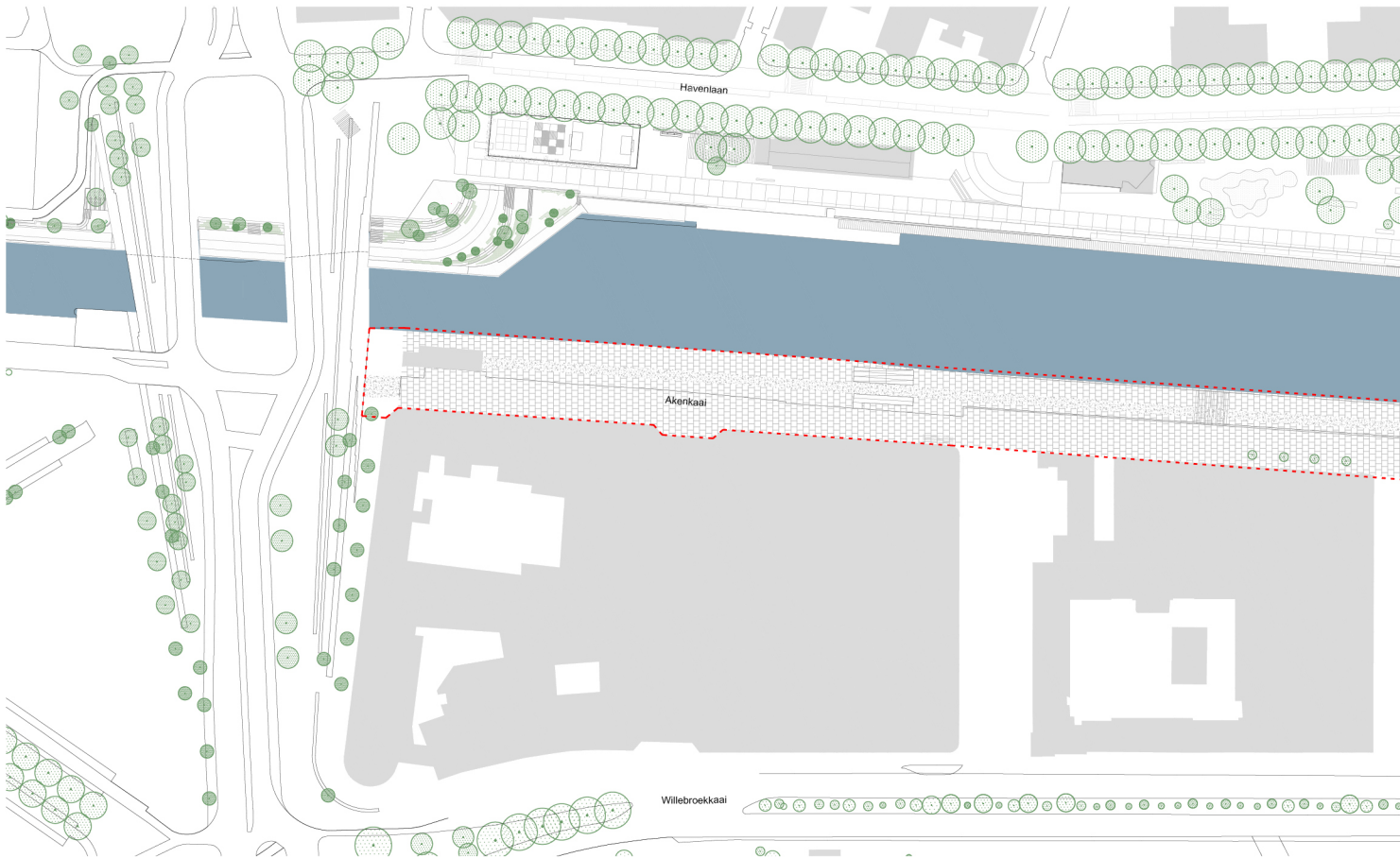


fig. C.6
Plan bestaande toestand

ERFGOED EN MATERIALEN

De Akenkaai geniet nog van een sterke aanwezigheid van erfgoed elementen en heeft een industrieel karakter. Zo is er een markante kraan die deel uitmaakt van het beschermd erfgoed. Hij werd recent verplaatst naar zijn nieuwe positie aan de noordzijde van de Suzan Danielbrug. Zijn positie staat vast.

Een tweede element betreft de drie 'hangars' op wiertjes ten zuiden van de brug. Zij rollen op de twee sporen die nog steeds aanwezig zijn (en waar overigens de kraan ook op gerold werd). Deze hangars hebben een evenementiële functie met bijvoorbeeld een relatie tot de evenementenboten. Ze maken geen deel uit van het beschermd erfgoed gezien hun geringe leeftijd en architecturale waarde. Aangezien ze wel een industrieel karakter geven aan de Akenkaai, worden ze in sommige scenario's behouden en geïntegreerd in de toekomstige aanleg van de publieke ruimte. Daarbij hoort ook de toekomst van de sporen.

Een derde erfgoed element is het materiaal van de kade. Deze is, zoals ook elders, aangelegd in kasseien. In het definitief project dient er een manier gevonden te worden waarbij deze historische identiteit van een industriële kade in kasseien kan gecombineerd worden met een comfortabele en toegankelijke ruimte voor alle gebruikers.

Verder in het zuiden, vlak voor het Saincteletteplein, maakt een gebouw van de MIVB ook onderdeel uit van het beschermd erfgoed. Tijdens de werken voor een verlaging mogen het gebouw en zijn funderingen niet aangeraakt worden.

Ten slotte is het profiel van de kademuur gelijkaardig aan dit aan het Redersplein en vormt dit geen beperking voor een verlaging.

Op de volgende pagina's tonende historische luchtfoto's de net vernoemde elementen.

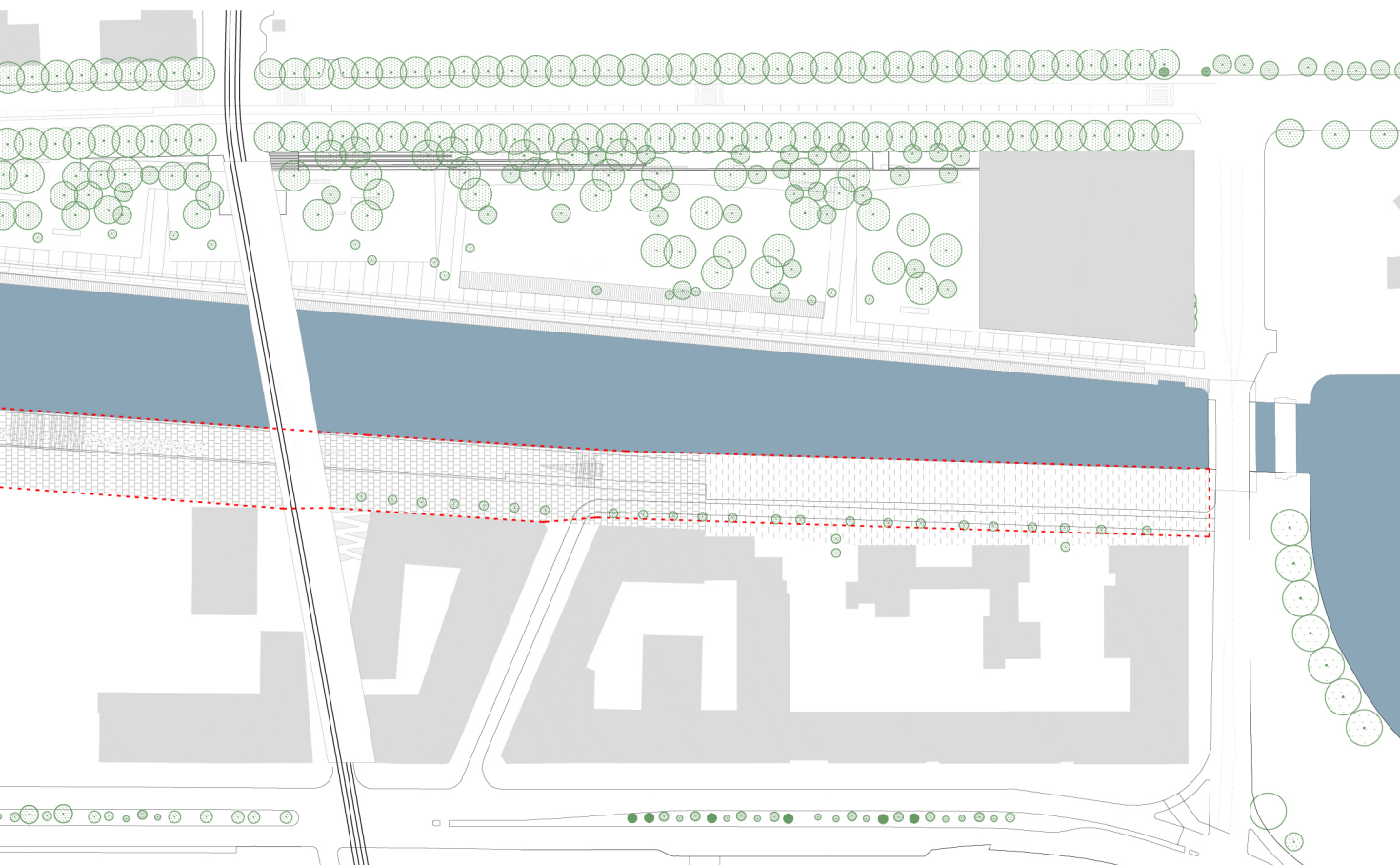




fig. C.7
Luchtfoto van 1944



fig. C.8
Luchtfoto van de bestaande toestand, 2020



- verlagng niet mogelijk
- verlagng technische mogelijk, maar verlies van industrieel karakter
- verlagng mogelijk



fig. C.9
Plan met het resultaat van de voorwaarden

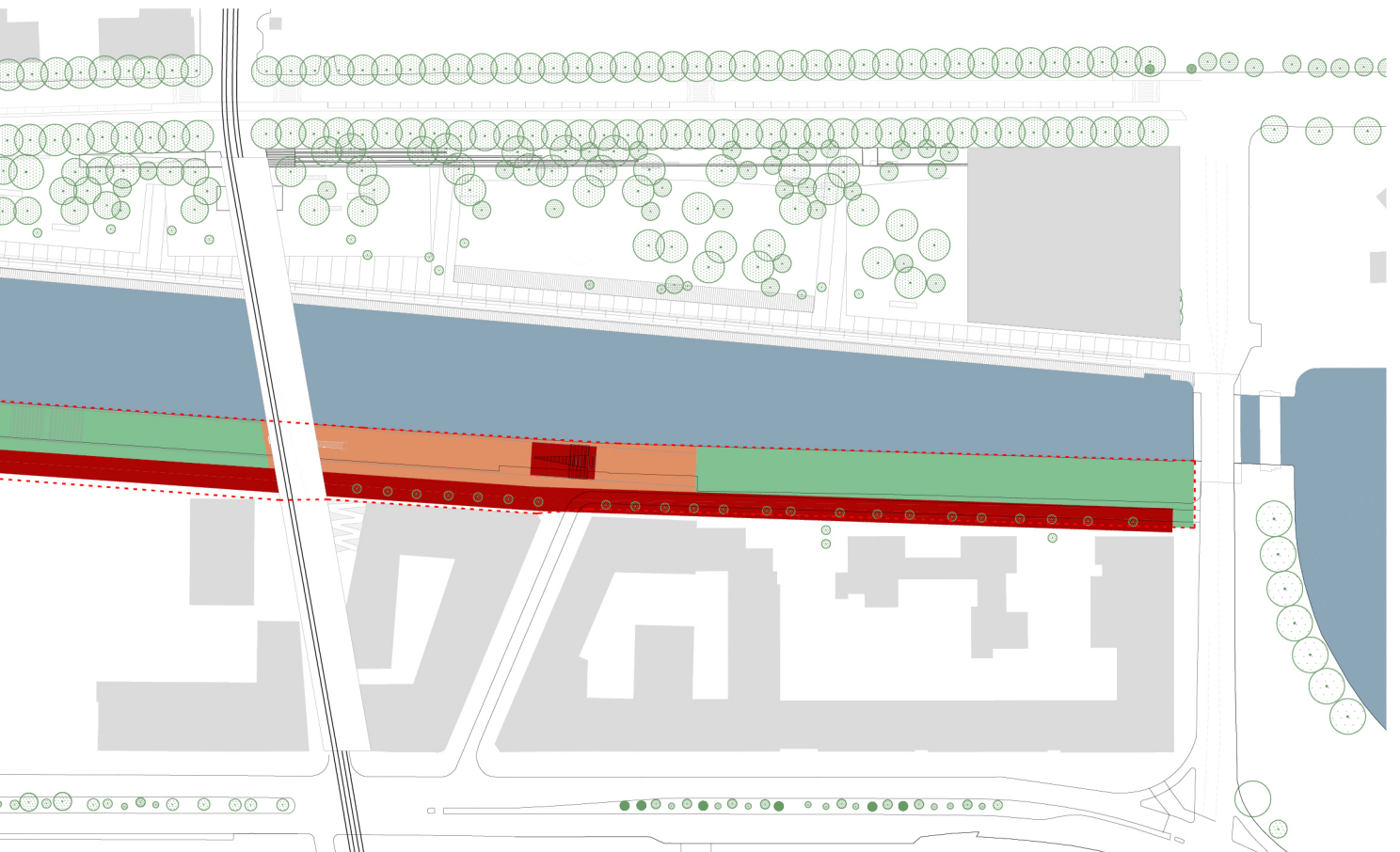
RESULTAAT VAN DE VOORWAARDEN

Deze lezing laat ons toe drie 'zones' te onderscheiden op de Akenkaai, namelijk:

- in het zuiden een zone gelinkt aan Kanal met reeds een punctuele verlaging. Behalve de beperking van het MIVB gebouw en de 12m zone rond Kanal, is het mogelijk hier te verlagen.

- in het midden een zone met veel erfgoed elementen zoals de sporen en de kraan. De hangars maken hier ook deel van, ookal zijn ze geen beschermd erfgoed. In deze zone kan, behalve juist onder de brug, technisch gezien verlaagd worden. Er dient echter wel nagedacht te worden over het behoud van het erfgoed en de aanpak hiervan. Dit kan potentieel de mogelijkheden tot verlaging beperken.

- in het noorden hoofdzakelijk een zone met een tijdelijke aanleg met een residentiële gebouwen en beperkt autoverkeer. Hier zijn er behalve de zone voor auto's en brandweer, en de twee punten waar water wordt opgepompt geen beperkingen voor een verlaging.



- A lezing en ambities
- B redersplein
- C akenkaai
- D scenario's**
- E conclusie

VIJF SCENARIO'S VOOR EEN VERLAGING

Op basis van de haalbaarheidsstudies gelinkt aan de sites en de ambities gedefinieerd in het eerste hoofdstuk, zijn er hele reeksen van mogelijkheden en combinaties voorstelbaar. Om de keuze ervan te vergemakkelijken, stellen we een helder overzicht van criteria voor die de evaluatie van elke beslissing mogelijk maakt. Door het combineren van bepaalde elementen, worden op die manier vijf 'scenario's' uitgewerkt. Hierbij worden alle publieke delen als een geheel bekeken en wordt er een coherente visie gecreëerd voor beide sites. Ookal hebben zij uiteenlopende karakters, zijn ze onlosmakelijk met elkaar verbonden en worden ze samen bestudeerd.

De vijf scenario's zijn opgedeeld in twee types. De eerste drie tonen opties waarbij er beide sites verlaagd wordt op een coherente manier. Er wordt getracht om de voorstellen maximaal te diversifiëren en de extremen op te zoeken. Daarom kunnen we ze op de volgende manier synthetiseren:

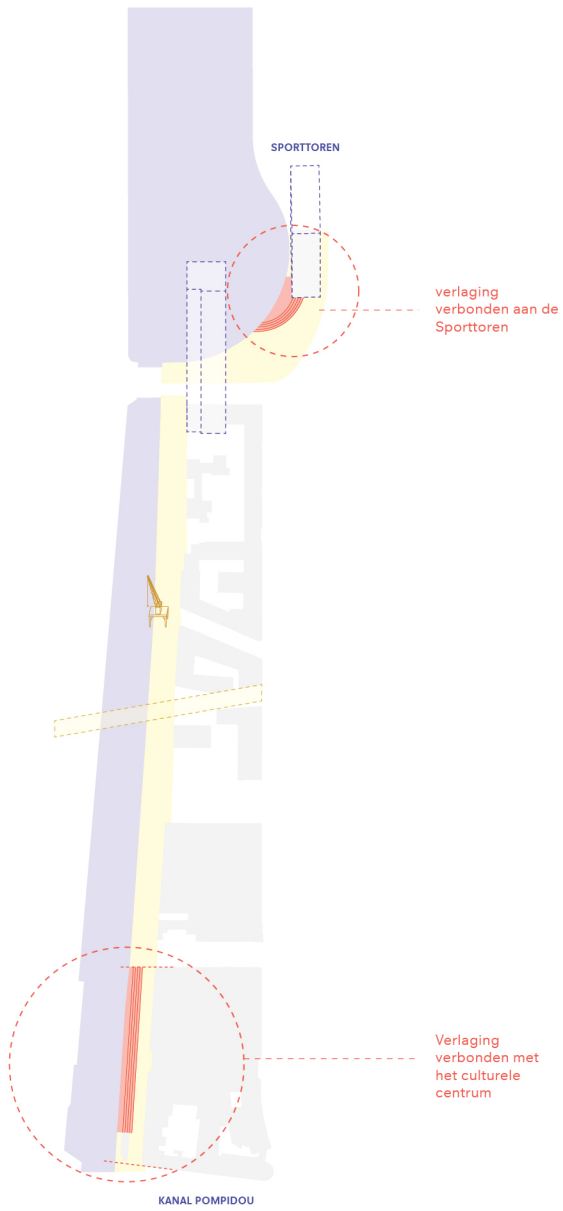
- scenario 1 : punctuele verlagingen
- scenario 2 : verlaagde promenade
- scenario 3 : maximale verlaging

Gezien de publieke ruimtes een ander karakter, een diverse context en een ander gebruik kennen, is het denkbaar dat ze niet allebei een verlaging behoeven. In de laatste twee scenario's, wordt daarom alleen een verlaging uitgewerkt op één van de twee sites.

Uiteraard zijn er nog veel andere opties mogelijk en kunnen ze onderling gecombineerd worden. Het doel hier is om enkele typologieën aan te reiken en een eerste aanzet te doen naar de toekomstige invulling. Daarom worden elk voorstel met dezelfde criteria geëvalueerd. Na de uiteenzetting van de vijf opties, wordt een tabel aangevuld met de evaluatie van elk scenario. Op basis van deze criteria en hun belang is dan een keuze genomen voor één scenario. Deze zal in het laatste hoofdstuk verder gedetailleerd worden.

De criteria zijn de volgende:

- sterke continuïteit langs het water
- coherentie tussen de twee kades
- grootte van de verlaging en type gebruik
- grootte zitoppervlakte van de verlaging
- hoogte van de verlaging tegenover het water
- toegankelijkheid voor rolstoelgebruikers van de verlaging (inclusieve publieke ruimte)
- mogelijkheid tot vergroening van de verlaging en de relatie tussen de verlaging en de beleving van natuur via groene eilanden (Becodok)
- behoud van industrieel karakter van de Akenkaai (materiaal, sporen, kraan en hangars)
- mogelijkheid tot programmatie of link met de gebouwen er rond (Ferme de Boues, Kanal, Sporttoren, ...)
- mogelijkheid om evenementen/markt/andere gebruiken te organiseren op de kade
- de mogelijkheid om evenementboten laten aanmeren aan de Akenkaai
- bijkomende werken door het verlagen van het pompstation en het verplaatsen van de elektriciteitscabine nodig
- de mogelijkheid om de lawaaihinder van de Groene Dreef beperken ten opzichte van het Rederspark
- kost



Oevers van de Taag, Lissabon



Jardin TinoRossi, Parijs

fig. D.1
schema scenario 1

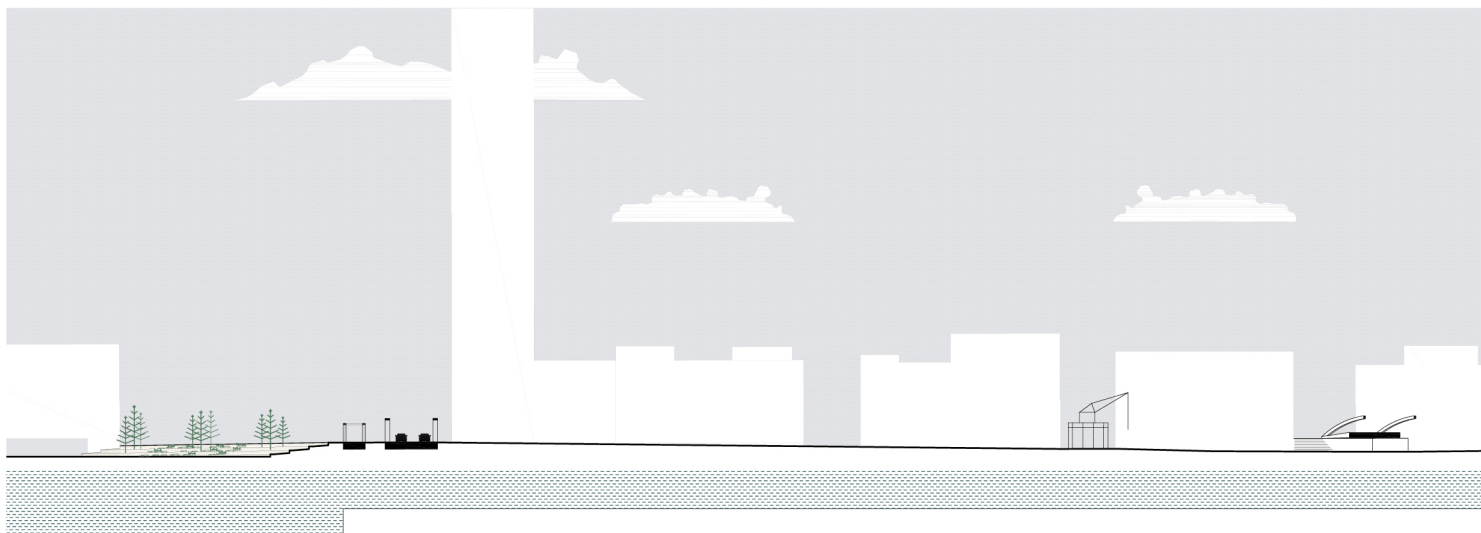


fig. D.2
langse snede scenario 1

SCENARIO 1: PUNCTUELE VERLAGINGEN

OVERKOEPELENDE VISIE

In dit voorstel wordt zowel op de Akenkaai als aan het Redersplein een verlaging voorzien. Deze zijn eerder punctueel en telkens verbonden aan een gebouw: het Kanalmuseum en de sporttoren. Een variant hierop kan zijn om de verlaging tegenover de Ferme des Boues te plaatsen om zo meer ruimte aan evenementen verbonden aan Kanal en Kaaitheater te geven.

Beide verlagingen hebben een gelijkaardige vormtaal, maar kunnen verschillen in hun graad van vergroening.

Op de Akenkaai kan men afdalen tot 14,70m, op het Redersplein tot 15,25m. De lengte van de verlaging is 150m op de Akenkaai en 115m op het Redersplein

VOORDELEN

- coherente benadering van de twee kades
- binnen zijn beperkte lengte wordt wel het maximum aan zitplaatsen gerealiseerd dankzij zittreden
- de verlagingen zijn verbonden aan een publiek gebouw, namelijk Kanal, het Kaaitheater en de sporttoren.
- Het pompstation wordt niet geraakt. Voor de elektriciteitscabine wordt sterk aangeraden om een geschiktere plaats te geven.

- er is veel ruimte om evenementen/markten en andere activiteiten te organiseren (bv gelinkt aan de Ferme de Boues) op de Akenkaai

- er is voldoende ruimte om evenementboten te laten aanmeren

- het industrieel karakter van de Akenkaai blijft behouden, zoals ook de hangars

- de kost van de verlaging is beperkt door zijn omvang en geringe diepte

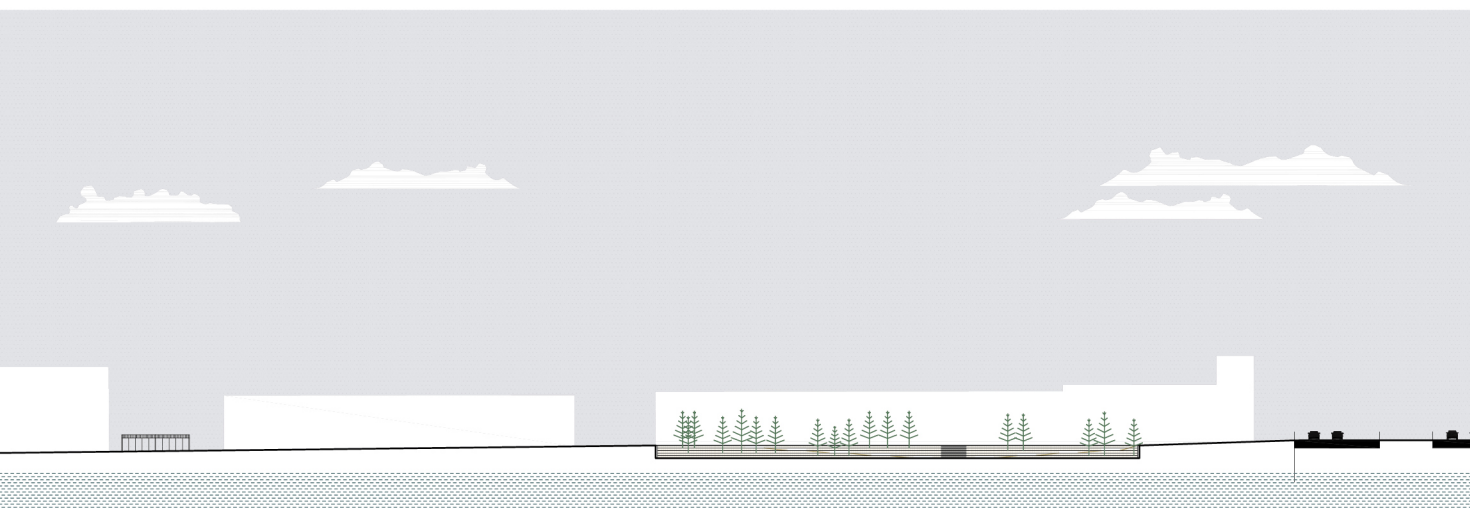
NADELEN

- de grootte van de verlaging is beperkt

- er is geen verlaagde continuïteit langs het water, de promenade blijft op het bestaande niveau

- aan de Akenkaai kan de verlaging rolstoelvriendelijk uitgevoerd worden door middelen van een helling ingewerkt in de trappen, maar zonder brede wandeling langs het water.

- de beperkte diepte van verlaging aan het Redersplein is onvoldoende om de lawaaihinder van de Groene dreef te verminderen



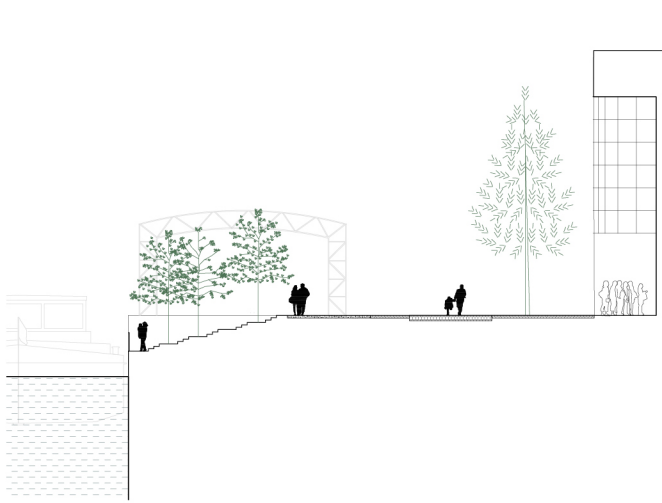


fig. D.3
Snedes Akenkaai

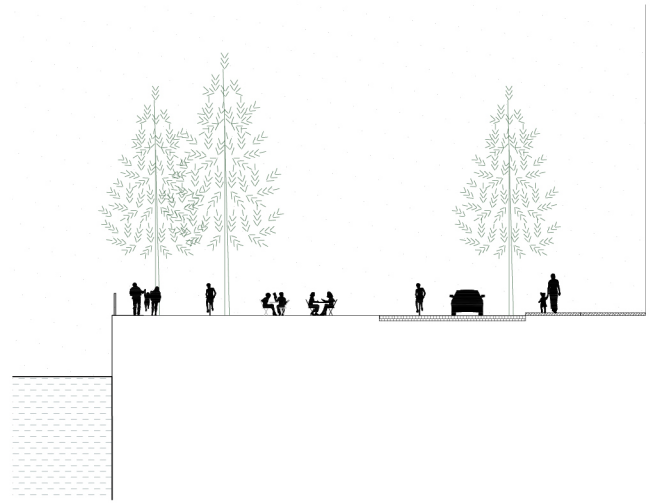


fig. D.3
Snedes Akenkaai

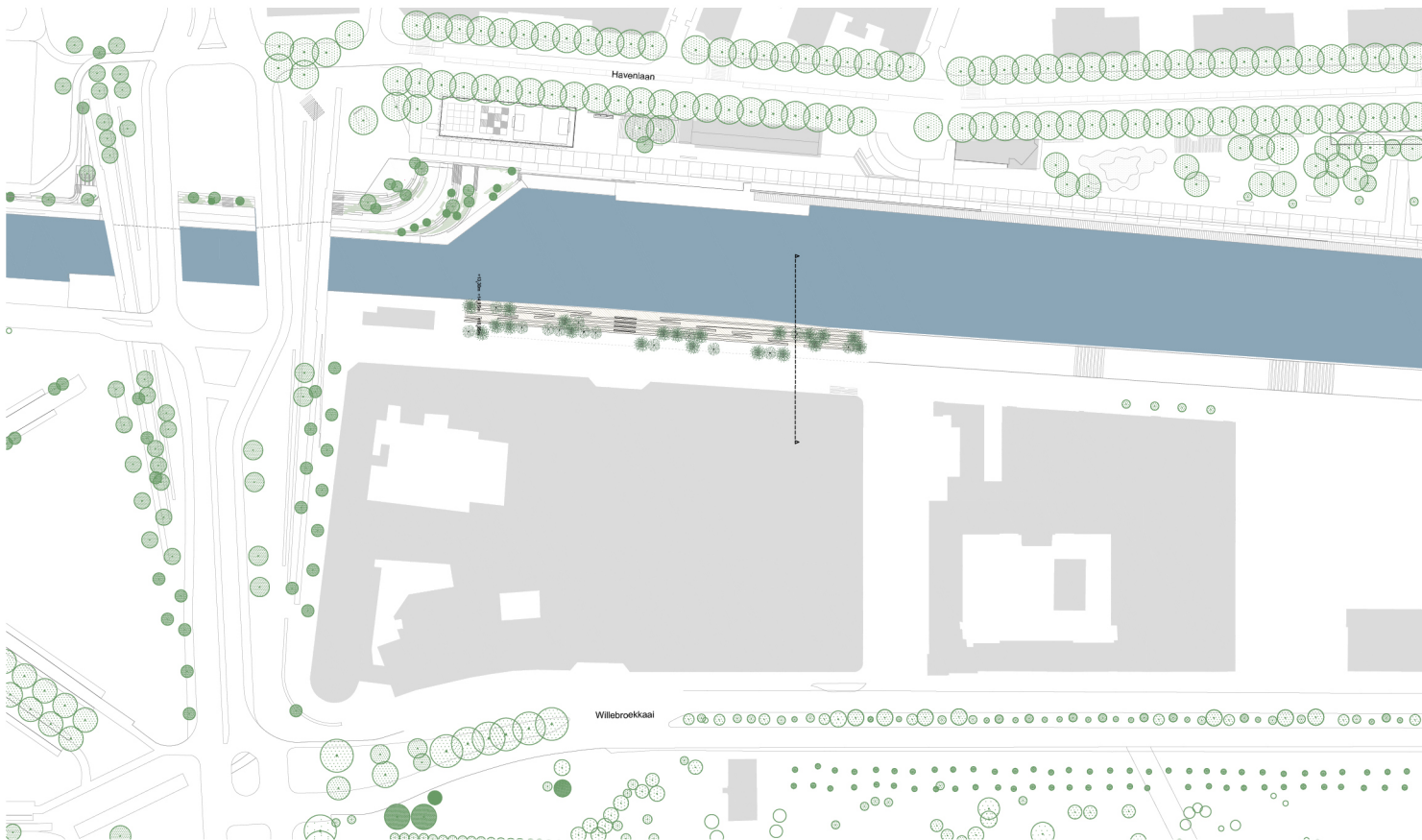


fig. D.4
Plan scenario 1

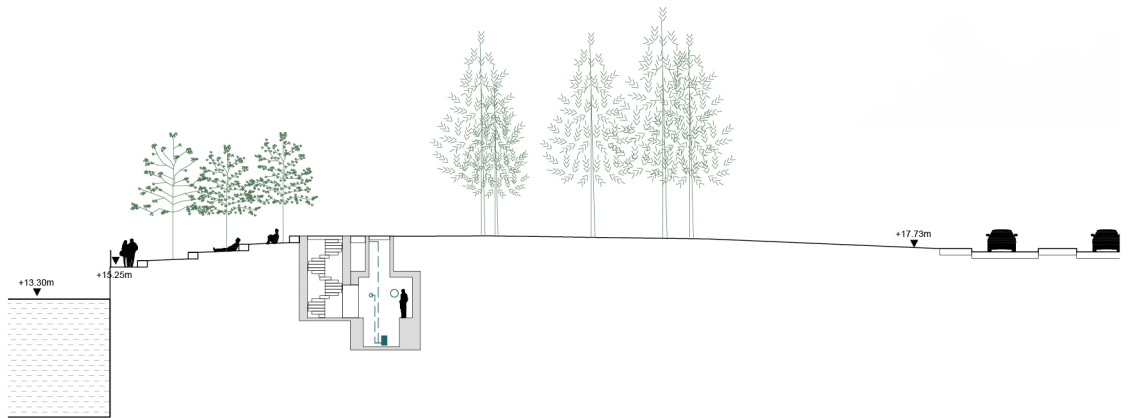
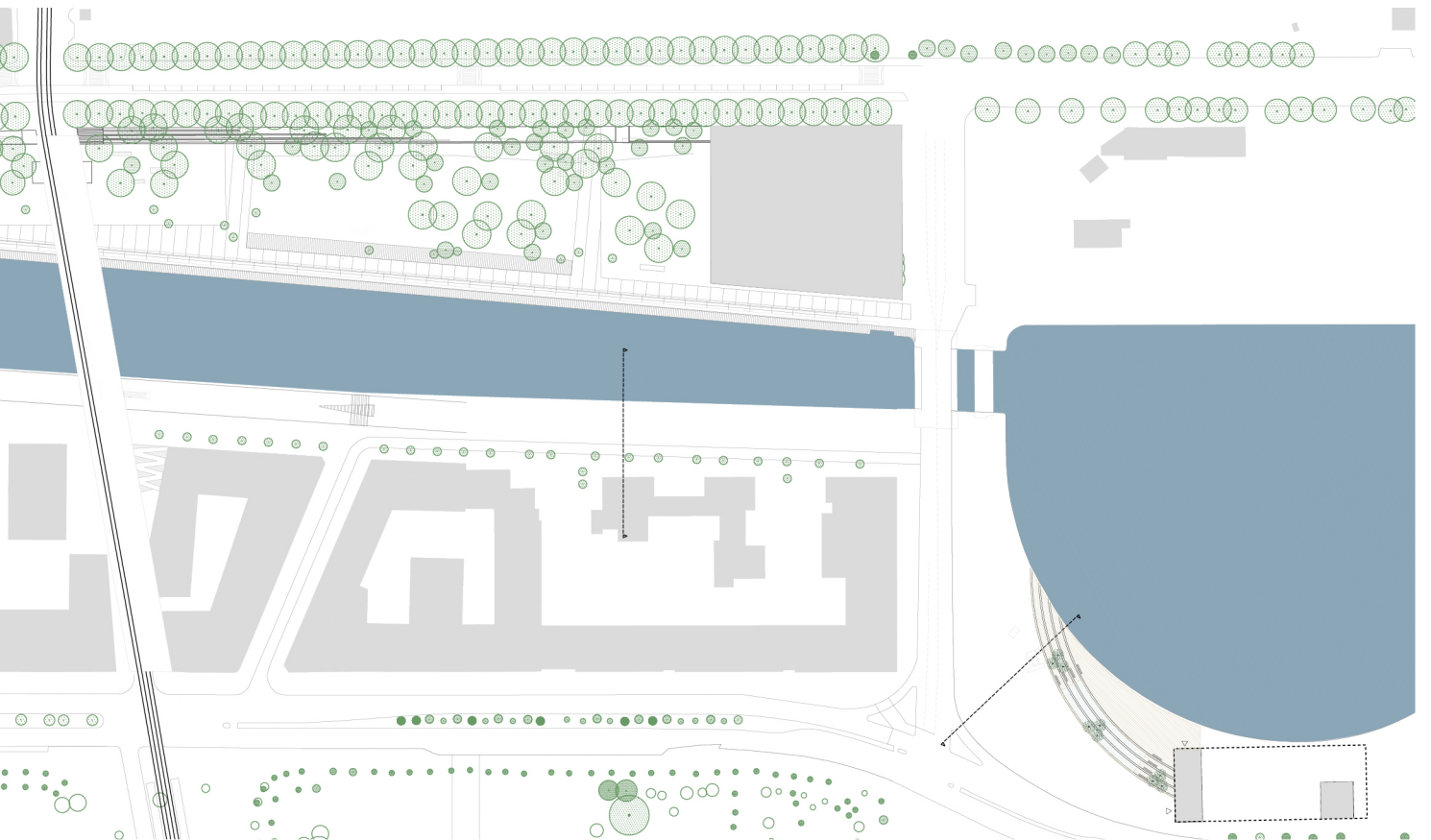


fig. D.5
Sneede Redersplein



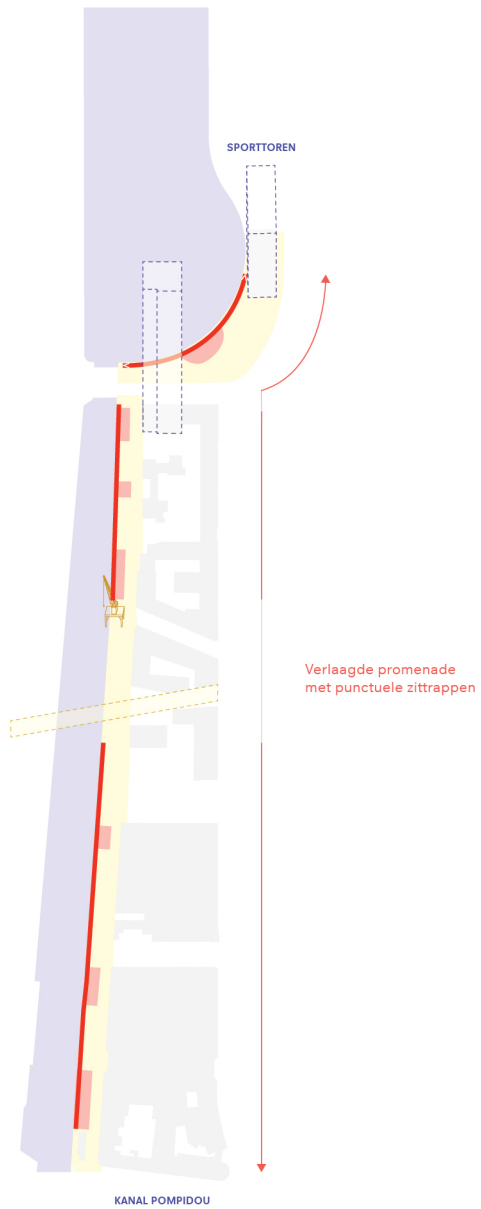


fig. D.6
schema scenario 2



Oevers van de Saône, Lyon

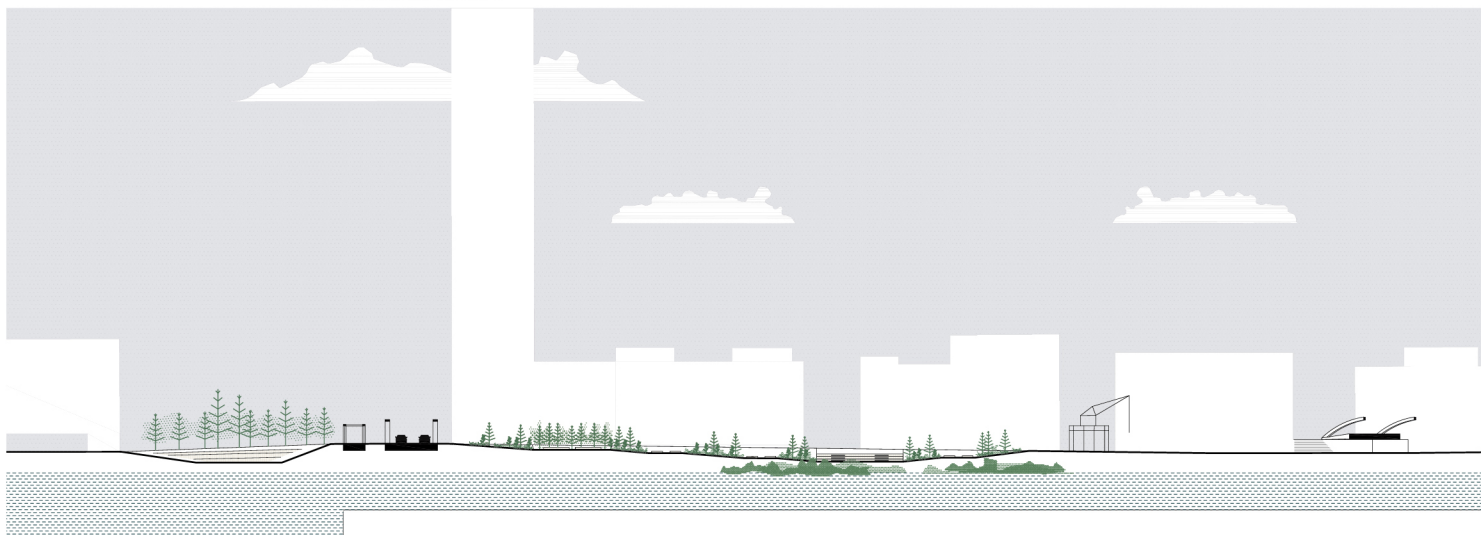


fig. D.7
langse snede scenario 2

SCENARIO 2: EEN VERLAAGDE PROMENADE

OVERKOEPELENDE VISIE

In dit voorstel wordt er ingezet op een zo continue mogelijke verlaagde promenade langs het water, zowel op de Akenkaai als op het Redersplein. Aan deze promenade worden enkele punctuele verlagingen toegevoegd om toegang te geven die ontworpen zijn als zittreden.

Op de Akenkaai kan men afdalen tot 14,30m, op het Redersplein tot 15,95m. De lengte van de verlaging is 270m +185m op de Akenkaai en 110m op het Redersplein

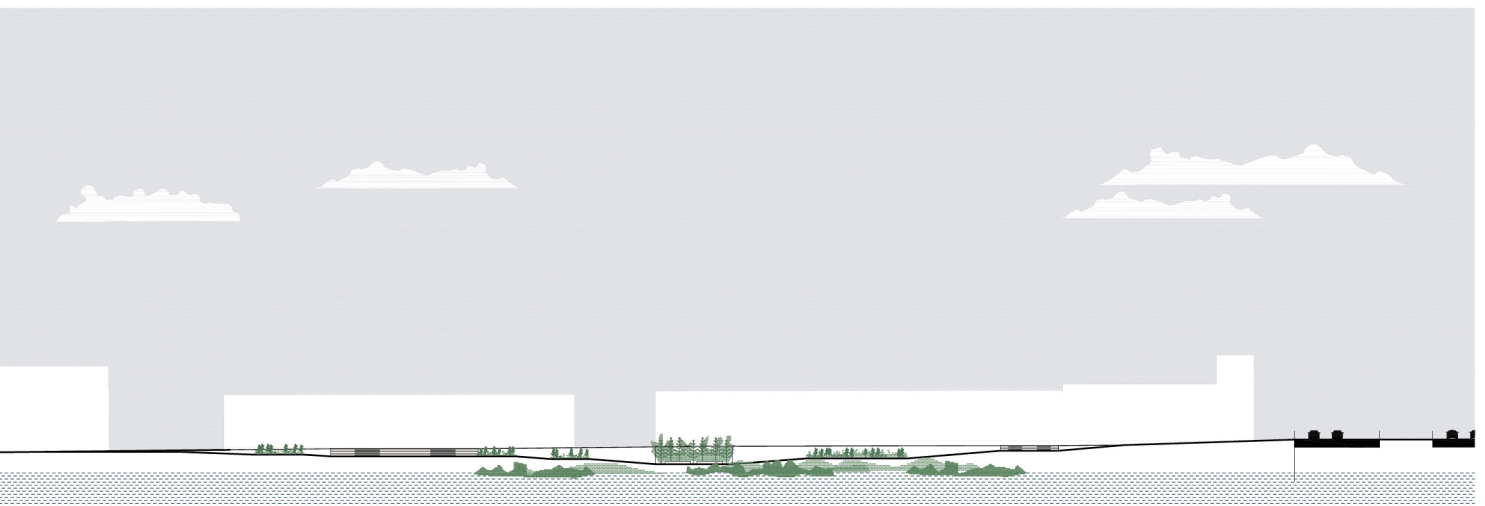
VOORDELEN

- er is een verlaagde continuïteit langs het water
- de promenade langs het water is rolstoelvriendelijk
- de promenade langs het water laat toe om intiemere momenten langs het water te creëren.
- de promenade kan variëren van niveau en zo op verschillende hoogtes relatie zoeken met het water.
- door de beperkte breedte van de promenade is er op het bestaande niveau nog voldoende ruimte om evenementen of markten te organiseren
- Het pompstation wordt niet geraakt. Voor de elektriciteitscabine wordt sterk aangeraden om een betere plaats te geven
- de vergroening kan langs de promenade. Groeneilanden in het Becodok kunnen een groen karakter geven aan de

wandeling en de bezoekers dichterbij de natuur.

NADELEN

- de verlaagde promenade kan niet continue aangelegd worden ter hoogte van de brug Suzan Daniel en de kraan. De verlaging van het Redersplein en Akenkaai heeft een ietwat ander karakter door zijn context.
- het industrieel karakter is minder aanwezig door het verwijderen van de hangars en de sporen.
- de verlaging is eerder een promenade en minder een verblijfsplaats, ook al kunnen er voldoende banken en zittreden punctueel voorzien worden
- er is geen uitgesproken connectie tussen de gebouwen en de verlaging.
- evenementenboten kunnen enkel aanmeren rond de kraan of aan de verlaging door middel van beweegbare passerelles. Deze laatste optie beperkt wel het zicht op het water.
- de beperkte diepte van verlaging aan het Redersplein is onvoldoende om de lawaaihinder van de Groene dreef te verminderen
- de kost om een muur langs de verlaging te voorzien is duurder dan met zittreden



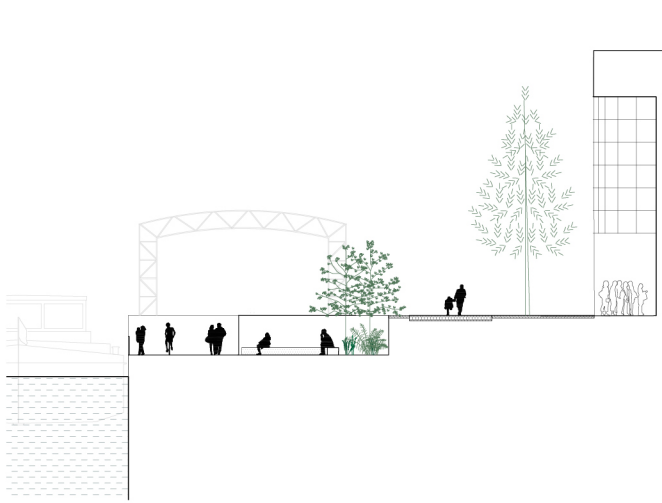


fig. D.8
Snedes Akenkaai

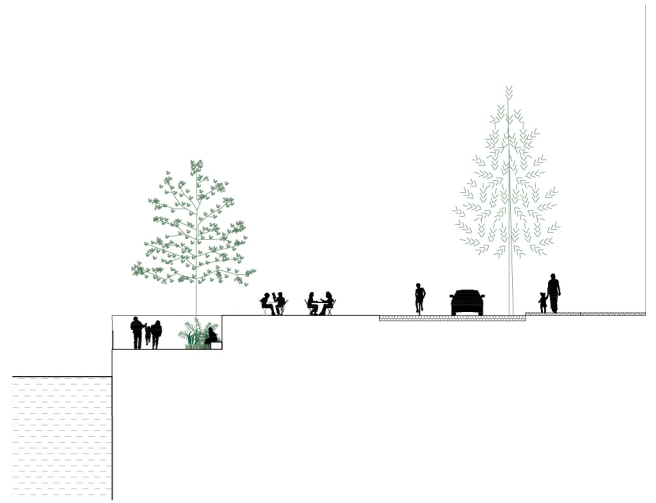


fig. D.9
Snedes Akenkaai



fig. D.10
Plan scenario 2

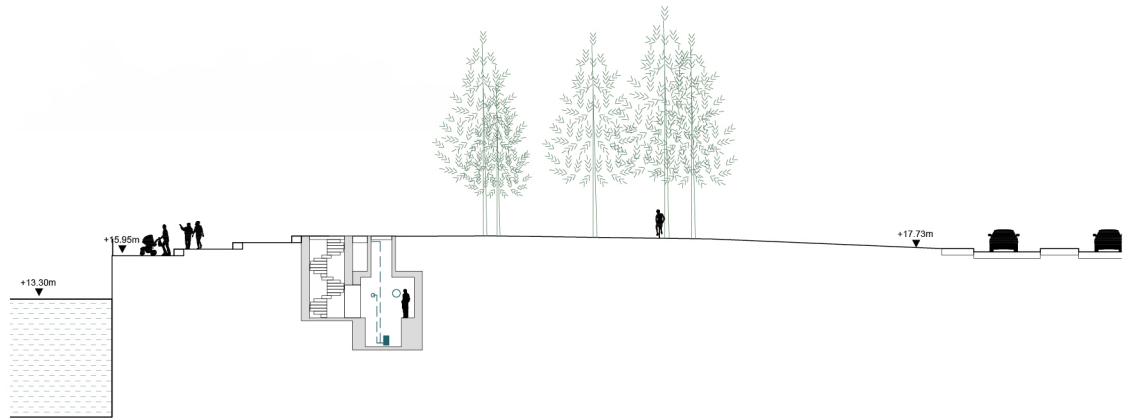
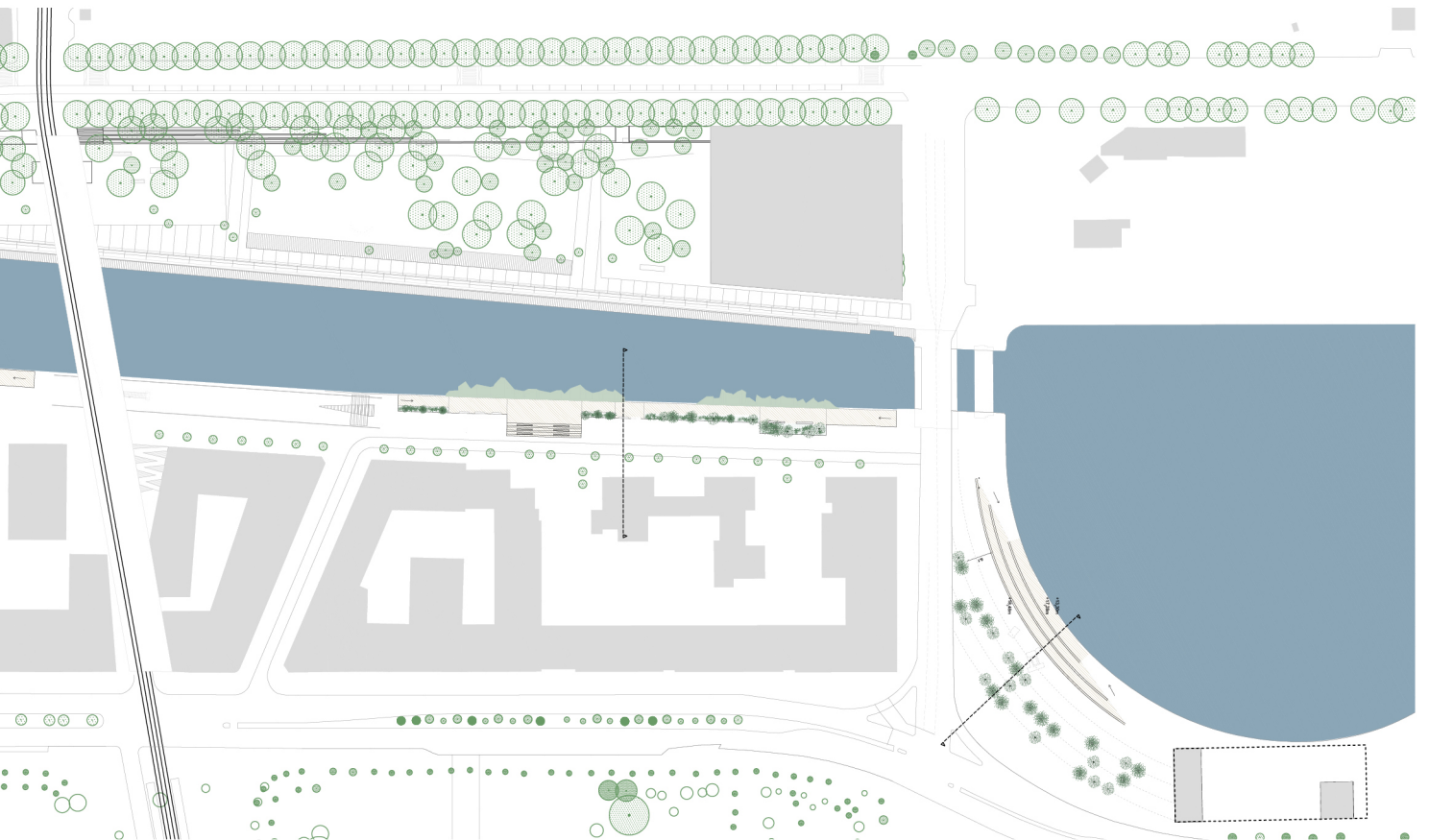


fig. D.11
Sneede Redersplein



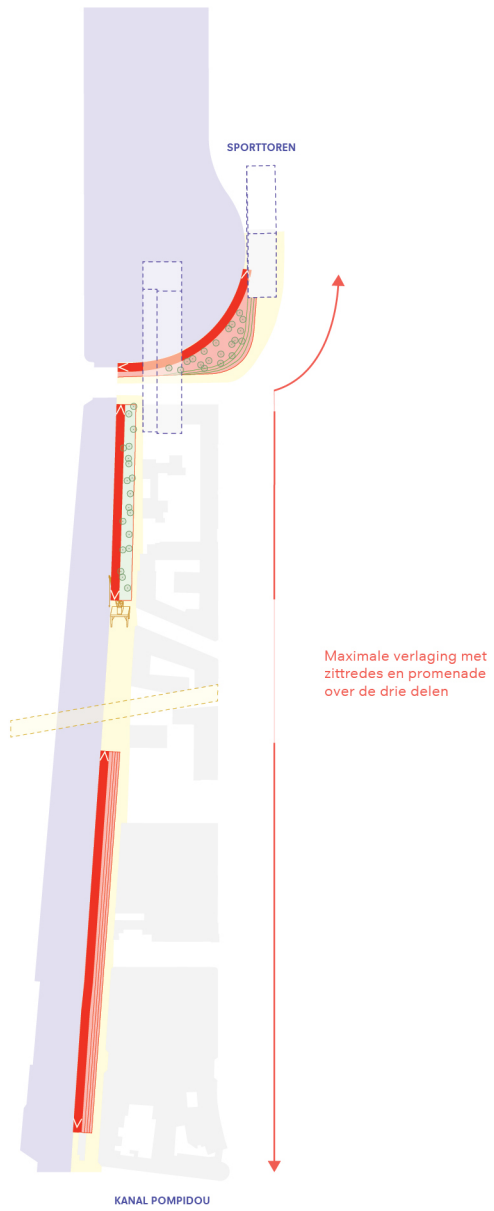


fig. D.12
schema scenario 1



Kades van de Rhône, Lyon



Kade van de Sieg, Siegen, Duitsland

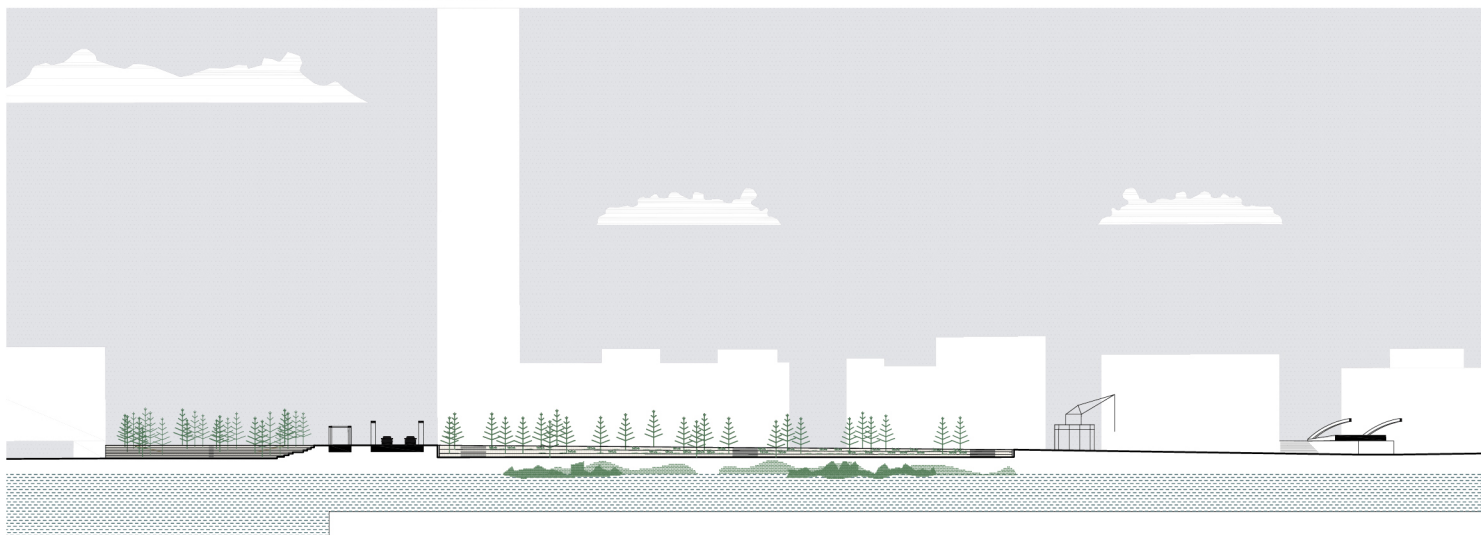


fig. D.13
langse snede scenario 3

SCENARIO 3: MAXIMALE VERLAGING

OVERKOEPELENDE VISIE

In dit voorstel wordt er een maximalistisch scenario opgebouwd. Hierbij wordt er zowel een verlaagde promenade als brede zittrappen gerealiseerd op beide sites.

Op de Akenkaai kan men afdalen tot 14,65, op het Redersplein tot 14,30m. De lengte van de verlaging is 290m +185m op de Akenkaai en 166m op het Redersplein

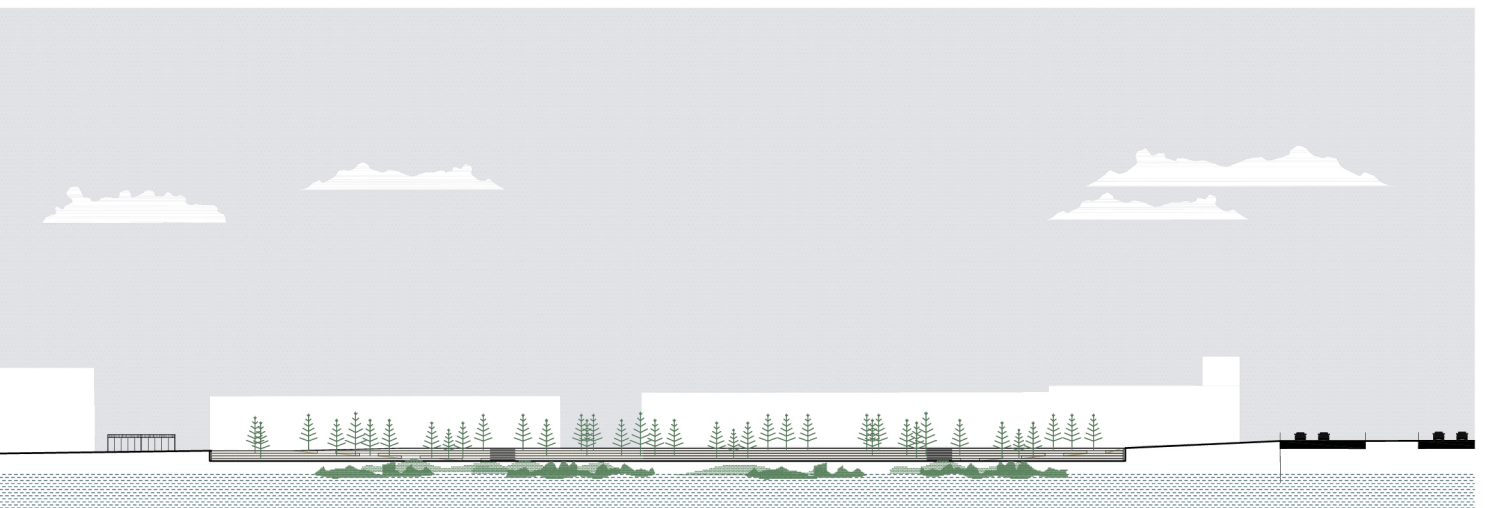
VOORDELEN

- er is een verlaagde continuïteit langs het water
- de promenade langs het water is rolstoelvriendelijk
- De publieke ruimtes en hun gebruik zijn zo duidelijk georiënteerd naar het water.
- de verlaging kan een relatie aangaan met bv de sporttoren (terraszone?) of de andere gebouwen.
- de vergroening van de verlaging kan via het aanplanten van bomenclusters of het voorzien van groene treden. Groene treden op de Akenkaai kunnen wel in vraag gesteld worden aangezien dit een publieke ruimte is met een eerder mineraal karakter.
- de diepte van verlaging aan het Redersplein laat toe het

lawaaihinder van de Groene dreef sterk te verminderen

NADELEN

- de verlaagde promenade kan niet continue aangelegd worden ter hoogte van de brug Suzan Daniel en de kraan.
- het industrieel karakter is minder aanwezig door het verwijderen van de hangars en de sporen.
- evenementenboten kunnen enkel aanmeren rond de kraan of aan de verlaging door middel van beweegbare passerelles. Deze laatste optie beperkt wel het zicht op het water.
- door omvang van de verlaging is er echter op het bestaande niveau onvoldoende ruimte om evenementen of markten te organiseren. De Akenkaai dreigt versnipperd te worden in drie verschillende 'stroken', in plaats van als één geheel gezien te worden.
- De eerste meter(s) van het pompstation moet(en) aangepast worden en de elektriciteitscabine moet verplaatst worden. De toegang voor een onderhoudsvoertuig moet gegarandeerd worden en de werken moeten het stilleggen van het pompstation beperken.
- de kost is groter door zijn omvang en door de werken aan het pompstation



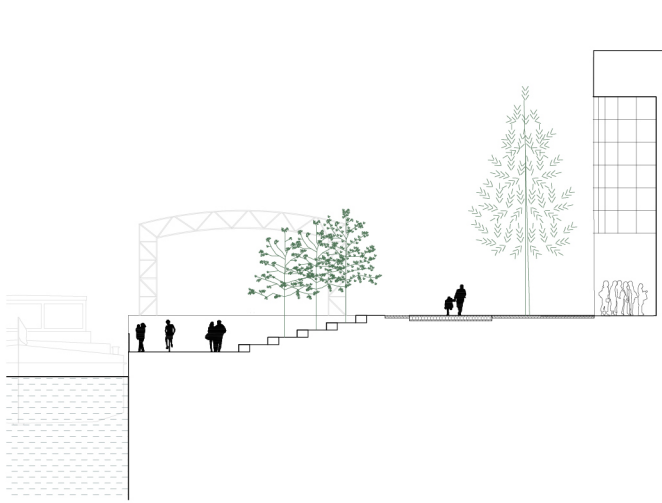


fig. D.14
Snedes Akenkaai

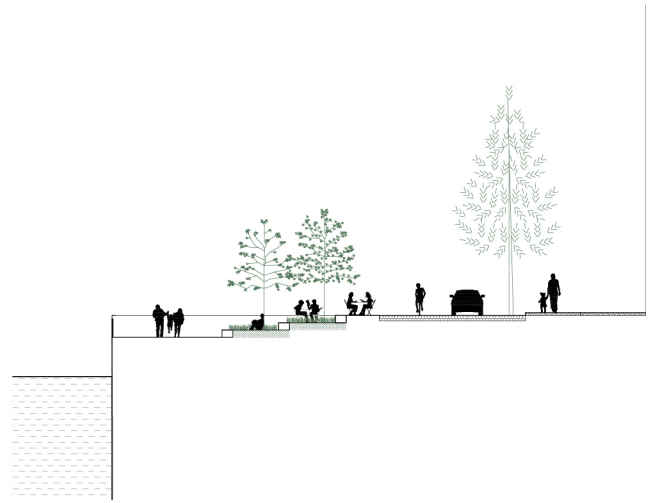


fig. D.15
Snedes Akenkaai



fig. D.16
Plan scenario 1

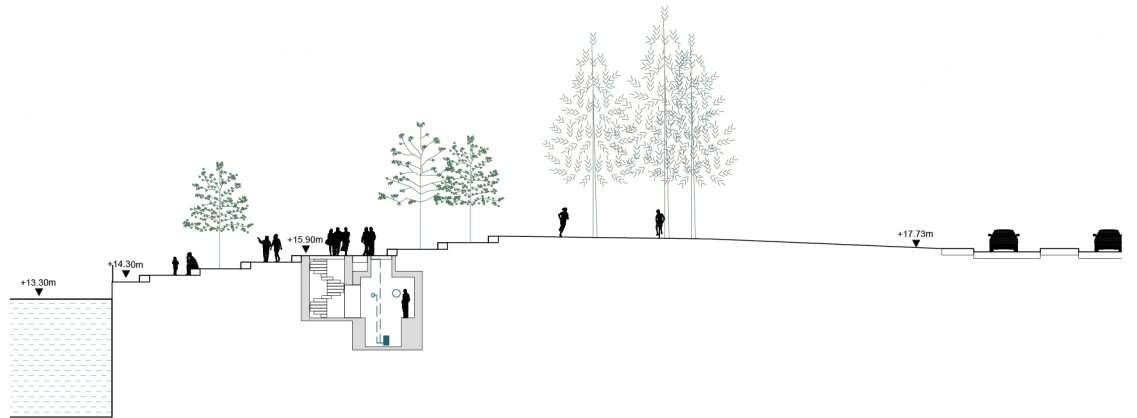
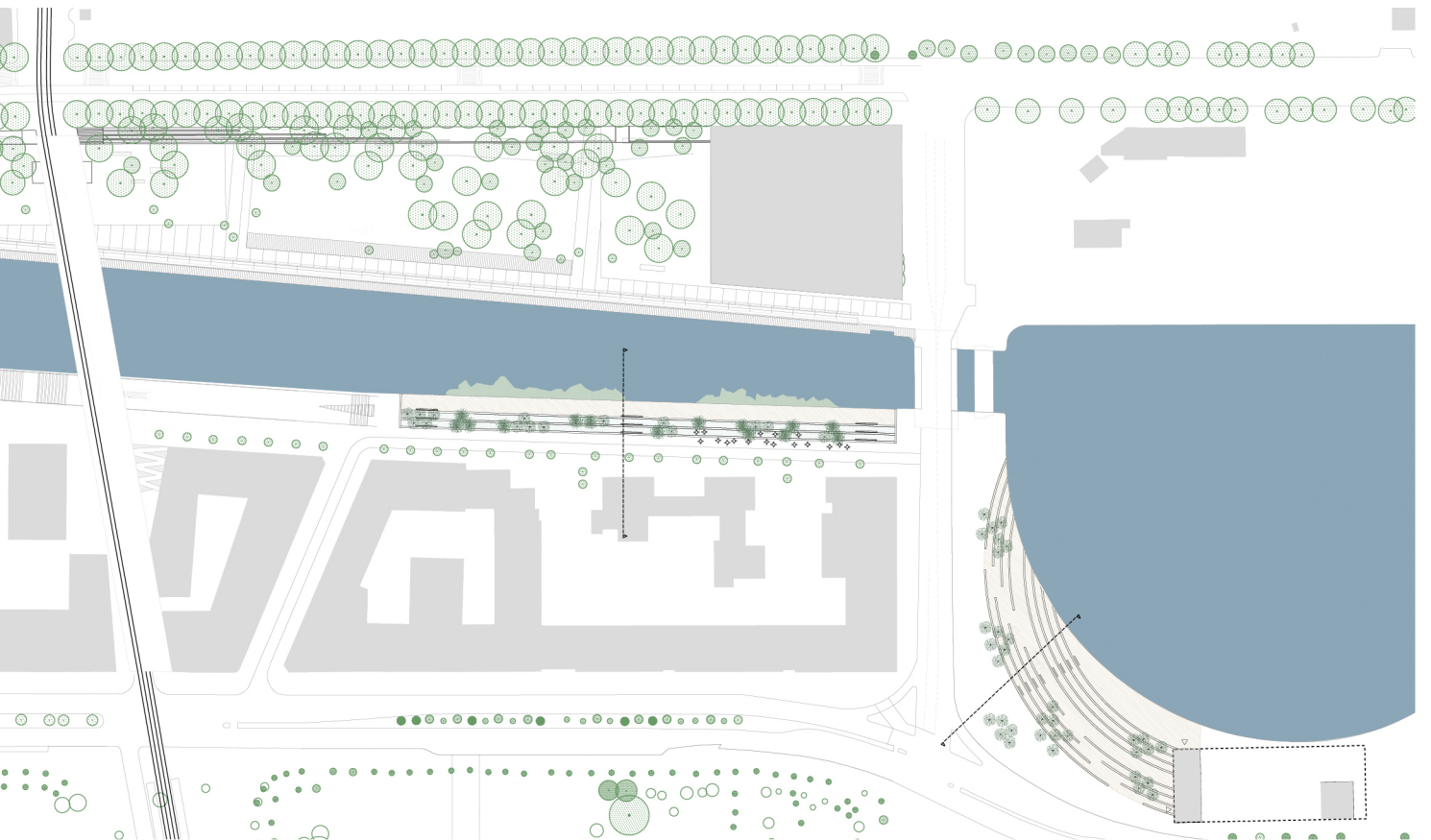
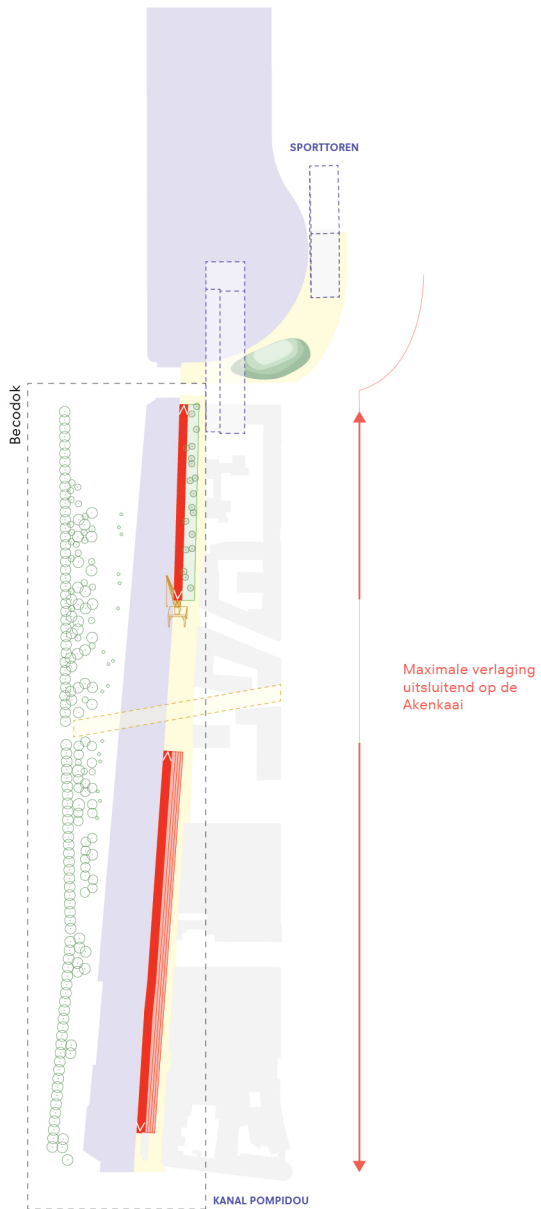
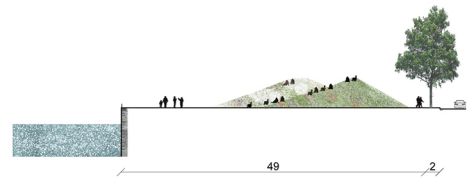


fig. D.17
Sneede Redersplein





Kades van de Leie, Kortrijk



Redersplein ontwerpnd onderzoek,
BKP Kanaalzone, p. 292

fig. D.18
schema scenario 4

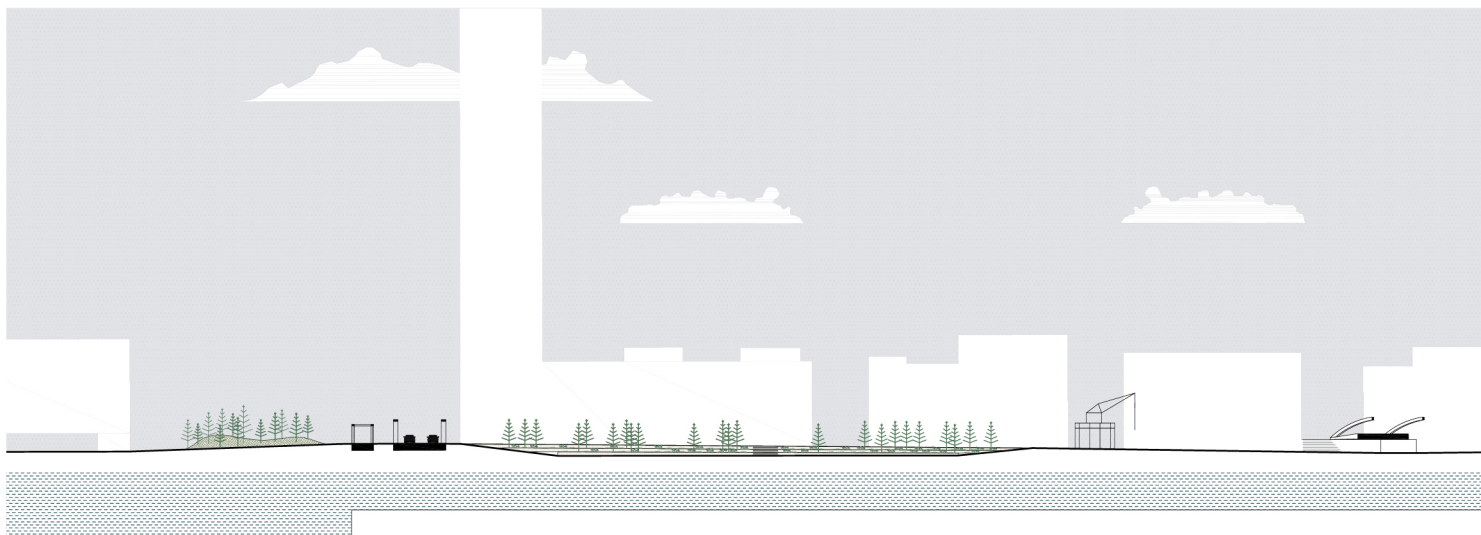


fig. D.19
langse snede scenario 4

SCENARIO 4: VERLAAGDE AKENKAAI

OVERKOEPELENDE VISIE

Voor de volledigheid worden ook twee scenario's samengesteld waarbij er maar één van de twee sites verlaagd worden, in dit scenario eerst alleen de Akenkaai. De verlaagde kades zijn vooral geconcentreerd rond de meest 'publiek' dok, nl Becodok.

Uiteraard zijn de vorige voorstellen voor de Akenkaai hier ook van toepassing. Hier wordt een bijkomend scenario getoond die opnieuw een maximale kwaliteit en verwantschap met het water tracht te bekomen.

Op de Akenkaai kan men afdalen tot 14,70m en de lengte van de verlaging is 290m+185 op de Akenkaai.

VOORDELEN

- er is een verlaagde continuïteit langs het water op de Akenkaai
- de promenade langs het water is rolstoelvriendelijk
- de publieke ruimte van de Akenkaai en haar gebruik is duidelijk georiënteerd naar het water.
- de verlaging kan een relatie aangaan met de omliggende gebouwen.
- de vergroening van de verlaging kan via het aanplanten van bomenclusters of het voorzien van groene treden. Groeneilanden bieden hier ook een meerwaarde.
- door het Redersplein niet te verlagen, kunnen de bestaande platanen behouden worden en is er ruimte om andere activiteiten te organiseren. Een sterk vergroend Redersplein met heuvels zou een mogelijkheid kunnen zijn om naast het zicht ook het plein een groen karakter te geven.

- de kost is beperkter aangezien maar één van de twee sites verlaagd wordt.

- Het pompstation wordt niet veranderd. De toegang voor een onderhoudsvoertuig moet nog steeds gegarandeerd worden en de elektriciteitscabine moet geïntegreerd worden.

- heuvels kunnen het lawaaihinder van de Groene dreef sterk verminderen voor het Redersplein

NADELEN

- de ambitie om de invulling van het Redersplein gericht op het water en het zicht van het Vergotedok in te richten, is hier onvoldoende aanwezig.

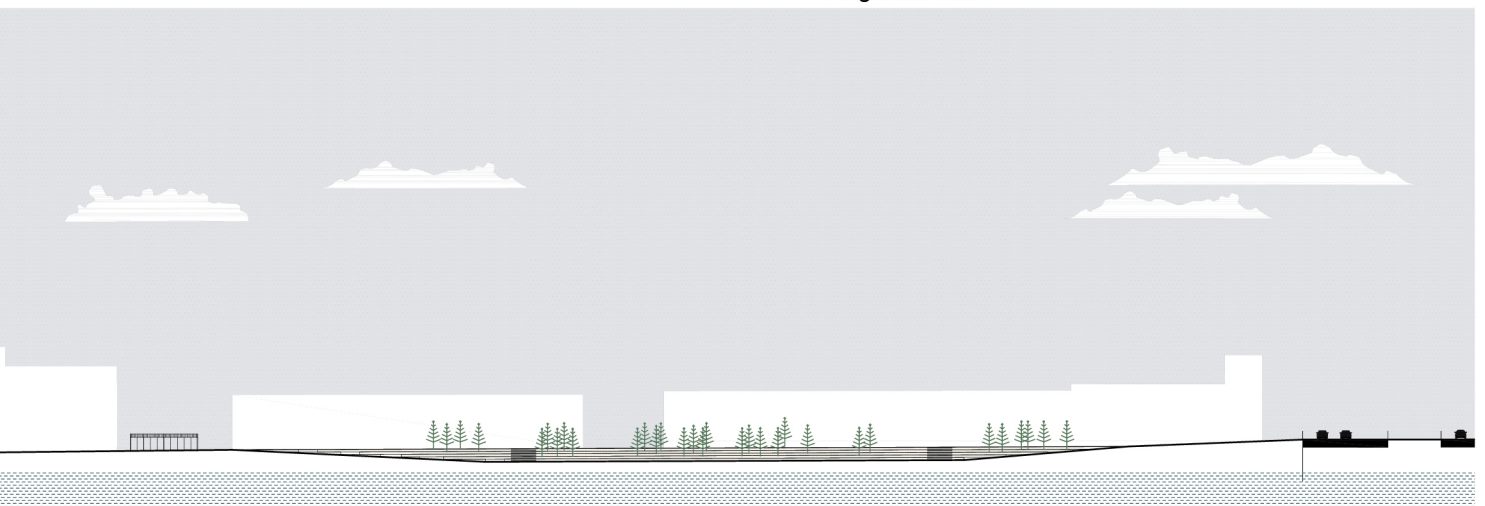
- het industrieel karakter van de Akenkaai is minder aanwezig door het verwijderen van de hangars en de sporen.

- de ruimte om evenementboten te laten aanmeren is beperkt rond de kraan oftewel op de verlaging

- door omvang van de verlaging is er echter op het bestaande niveau onvoldoende ruimte om evenementen of markten te organiseren. Deze activiteiten kunnen wel plaatsvinden op het Redersplein.

- het niet verlagen van het Redersplein is een gemiste kans om het water van dichterbij te beleven. Ook naar veiligheidsgevoel kan dit bij jonge gezinnen minder aantrekkelijk ervaren worden. Het zicht op het Vergotedok staat zo minder centraal, al kan dit deels door de heuvels opgevangen worden.

- geen sterke continuïteit over de twee publieke ruimtes langs het water



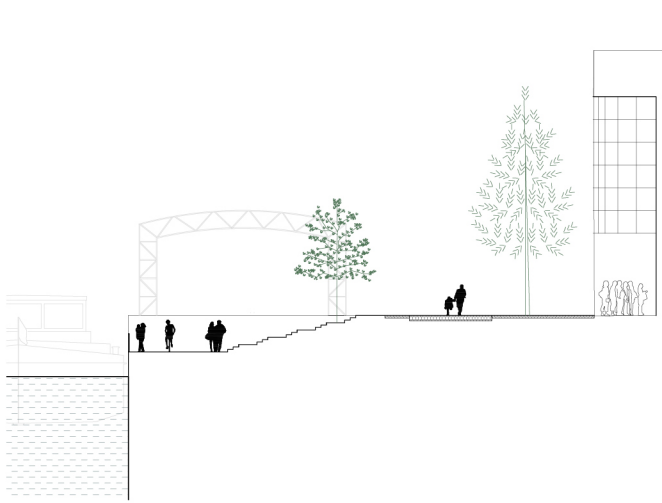


fig. D.20
Snedes Akenkaai

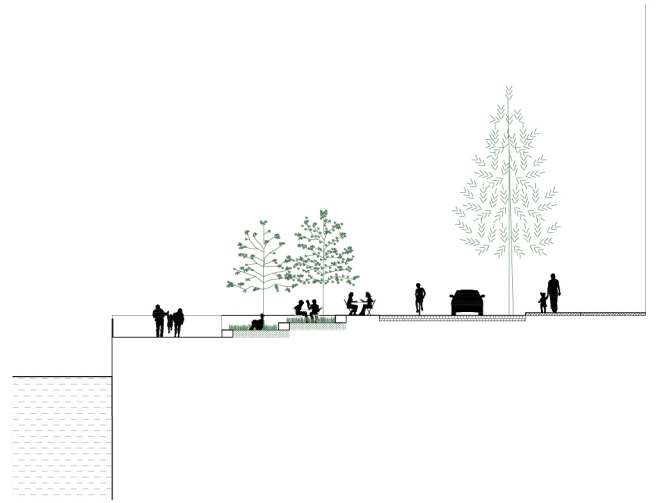


fig. D.21
Snedes Akenkaai



fig. D.22
Plan scenario 1

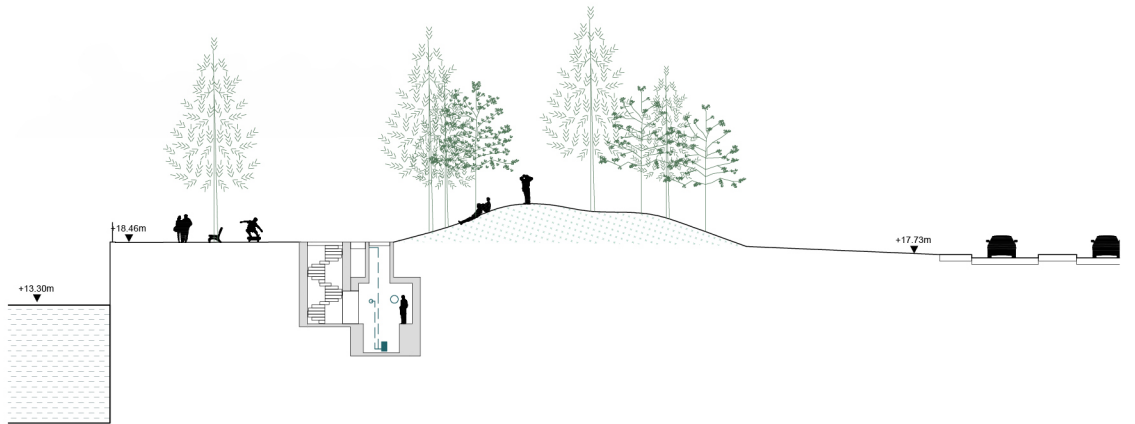
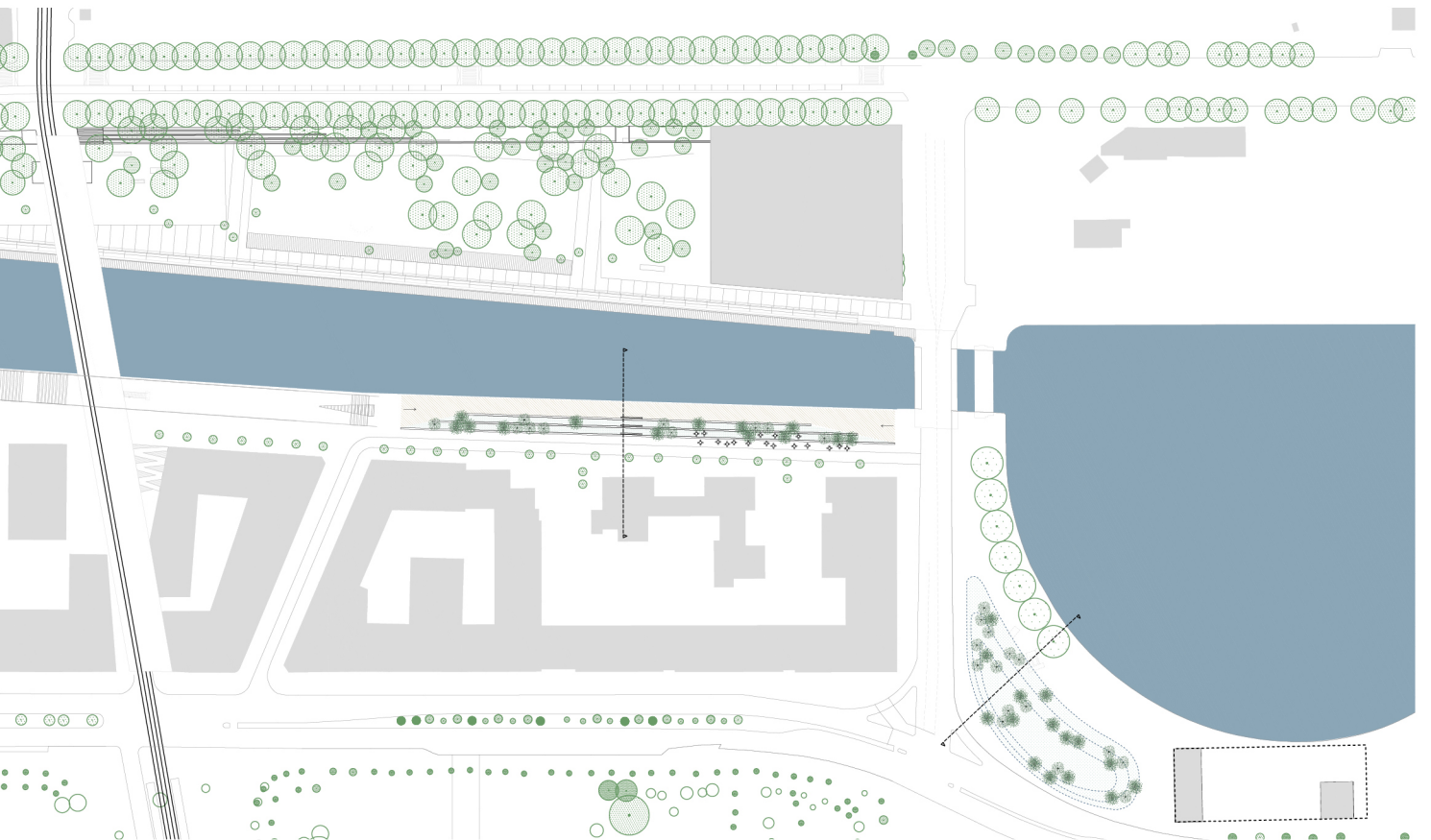


fig. D.23
Sneede Redersplein



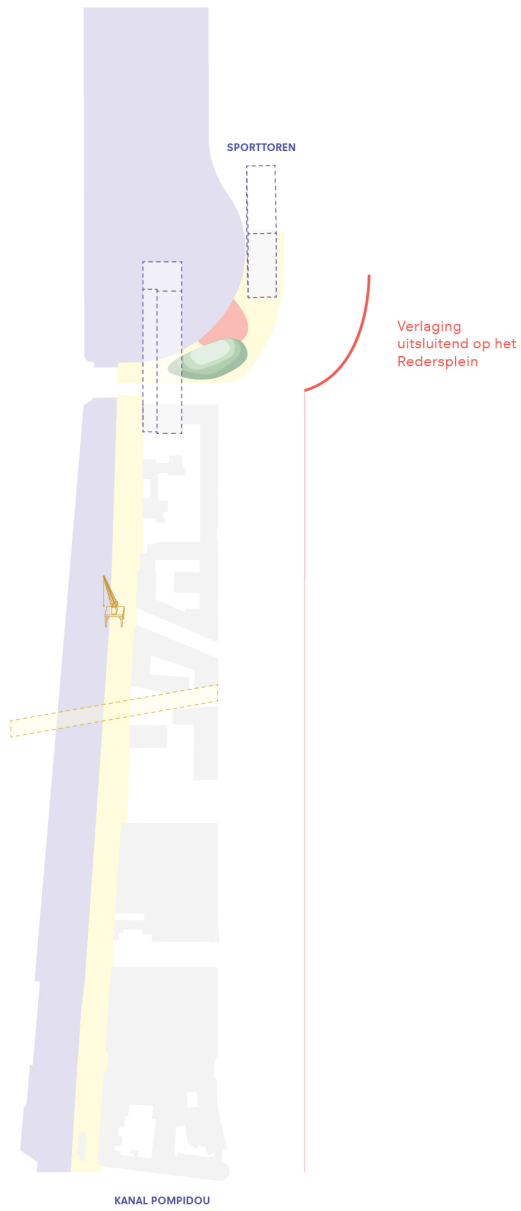


fig. D.24
schema scenario 5



Gas Works Park, Seattle



Mauerpark Berlin



fig. D.25
langse snede scenario 5

SCENARIO 5: VERLAAGD REDERSPLEIN

OVERKOEPELENDE VISIE

Dit scenario is de inverse van het vorige scenario. Hier wordt er niet verlaagd op de Akenkaai, maar wel op het Redersplein.

Opnieuw zijn de vorige voorstellen voor het Redersplein hier ook van toepassing, maar wordt er hier nog een scenario getoond die een maximale kwaliteit en verwantschap met het water tracht te bekomen.

Op het Redersplein kan men afdalen tot 16,00m en de lengte van de verlaging is 77m.

VOORDELEN

- de publieke ruimte van het Redersplein, haar beleving en gebruik zijn duidelijk georiënteerd naar het water door zowel te verlagen als te verhogen.
- de verlaging kan een relatie aangaan met de sporttoren
- de vergroening van de verlaging kan via het aanplanten van bomenclusters of het voorzien van groene treden. Het groen karakter van het Redersplein kan ook bekomen worden door bv groene heuvels.
- door de Akenkaai niet te verlagen, is er veel ruimte voor andere evenementen, markten, gebruik gericht op de gebouwen
- er blijft voldoende plaats voor evenementboten.

- de kost is beperkter aangezien maar één van de twee sites verlaagd wordt.

- Het pompstation wordt niet veranderd. De toegang voor een onderhoudsvoertuig moet nog steeds gegarandeerd worden en de elektriciteitscabine moet geïntegreerd worden.

- het industrieel karakter van de akenkaai kan behouden en versterkt worden

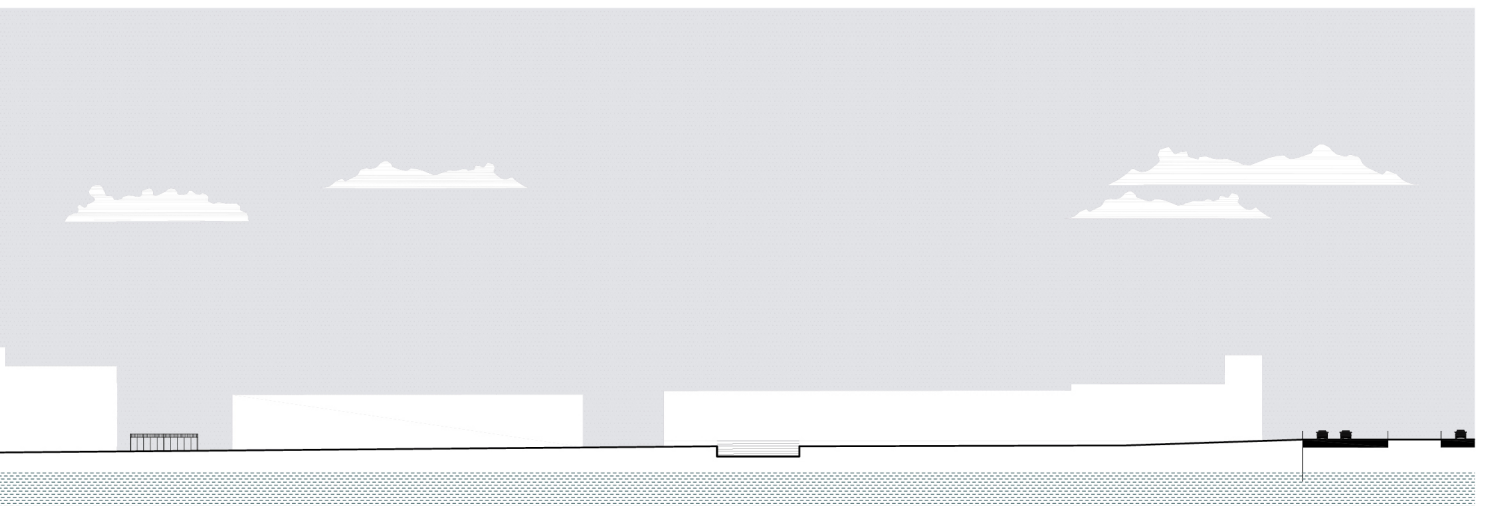
- heuvels kunnen het lawaaihinder van de Groene dreef sterk verminderen voor de verlaging

NADELEN

- de promenade langs het water is niet rolstoeltoegankelijk

- op de Akenkaai is de relatie met het water beperkt, behalve aan de bestaande punctuele verlaging.

- geen sterke continuïteit over de twee publieke ruimtes langs het water



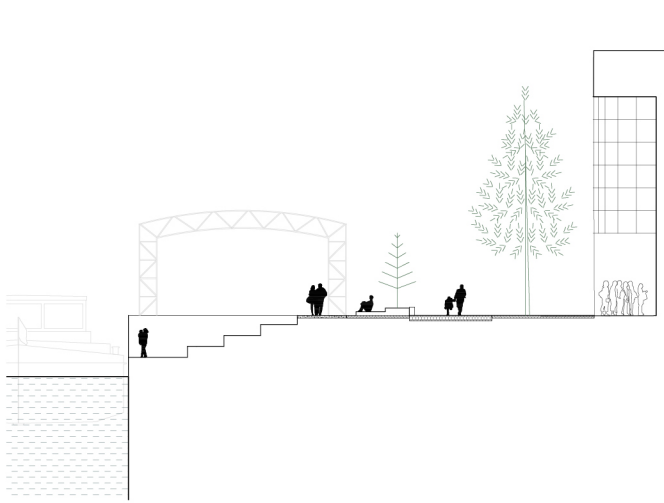


fig. D.26
Snedes Akenkaai

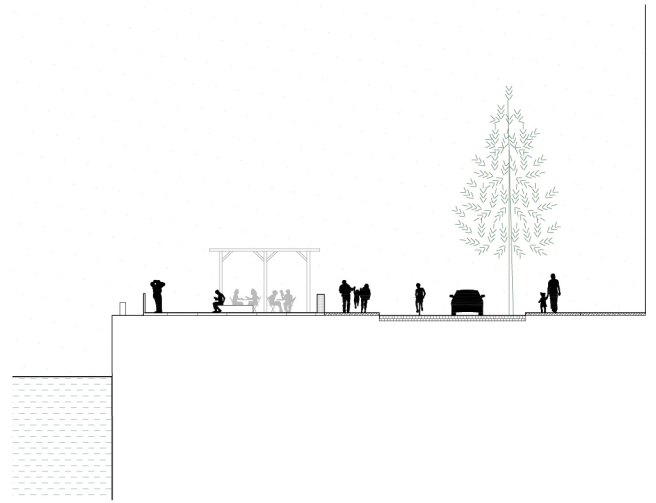


fig. D.27
Snedes Akenkaai

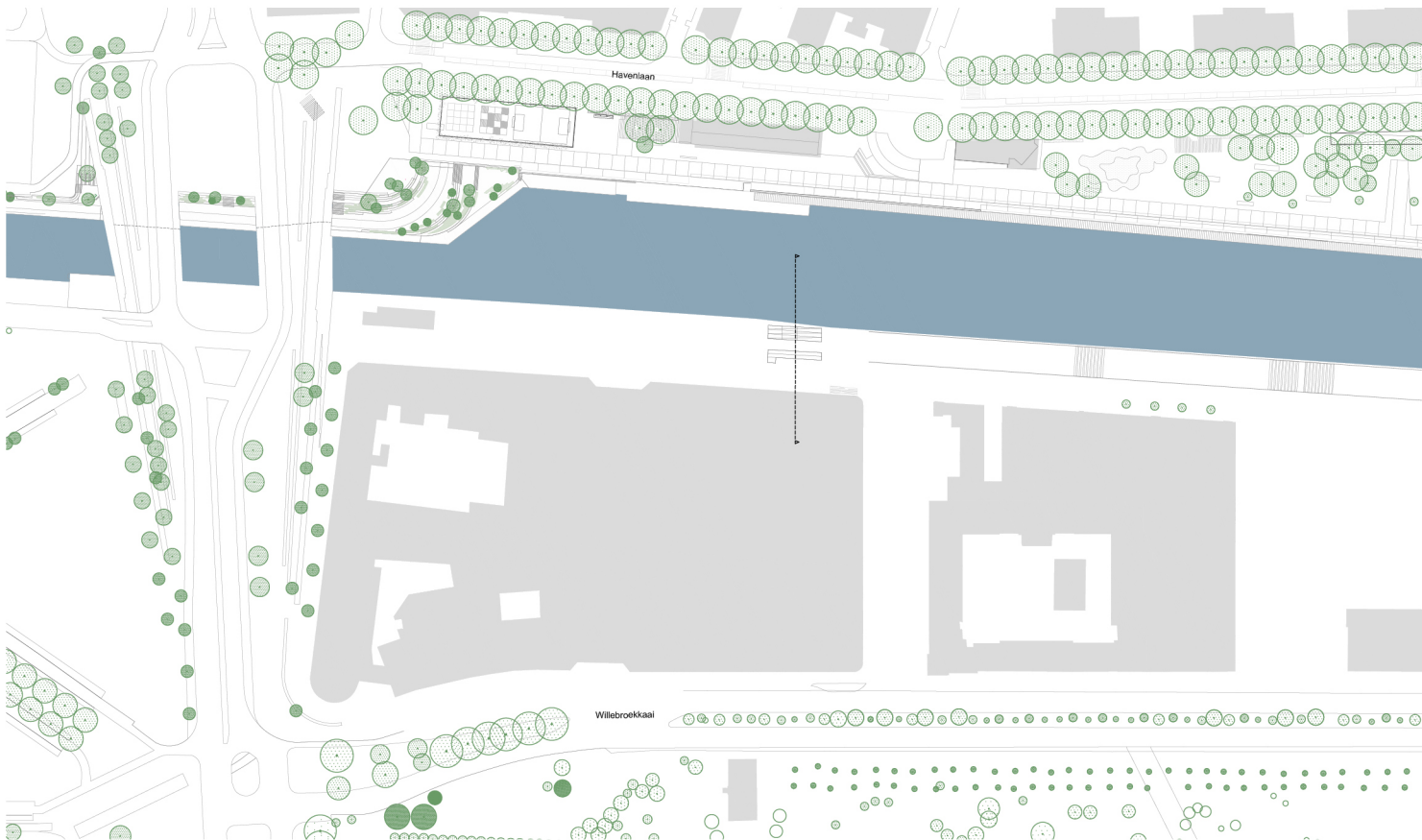


fig. D.28
Plan scenario 1

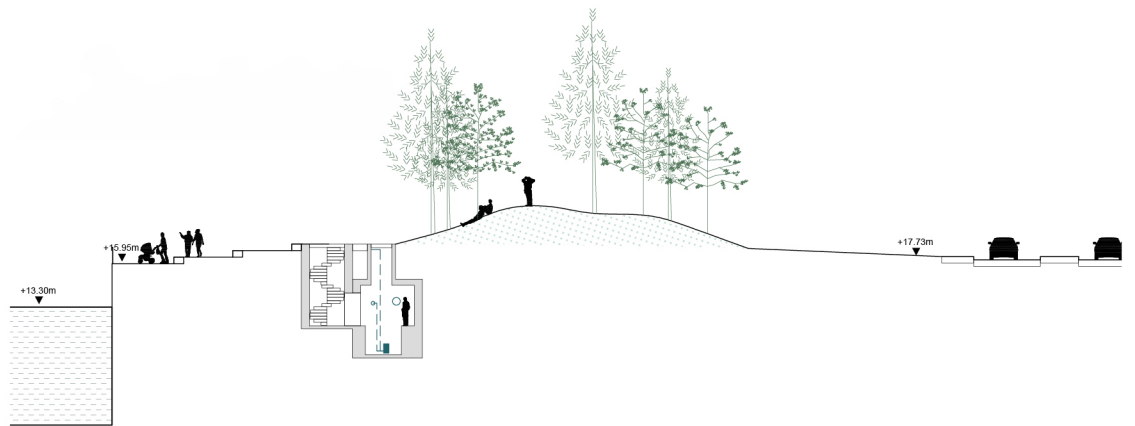
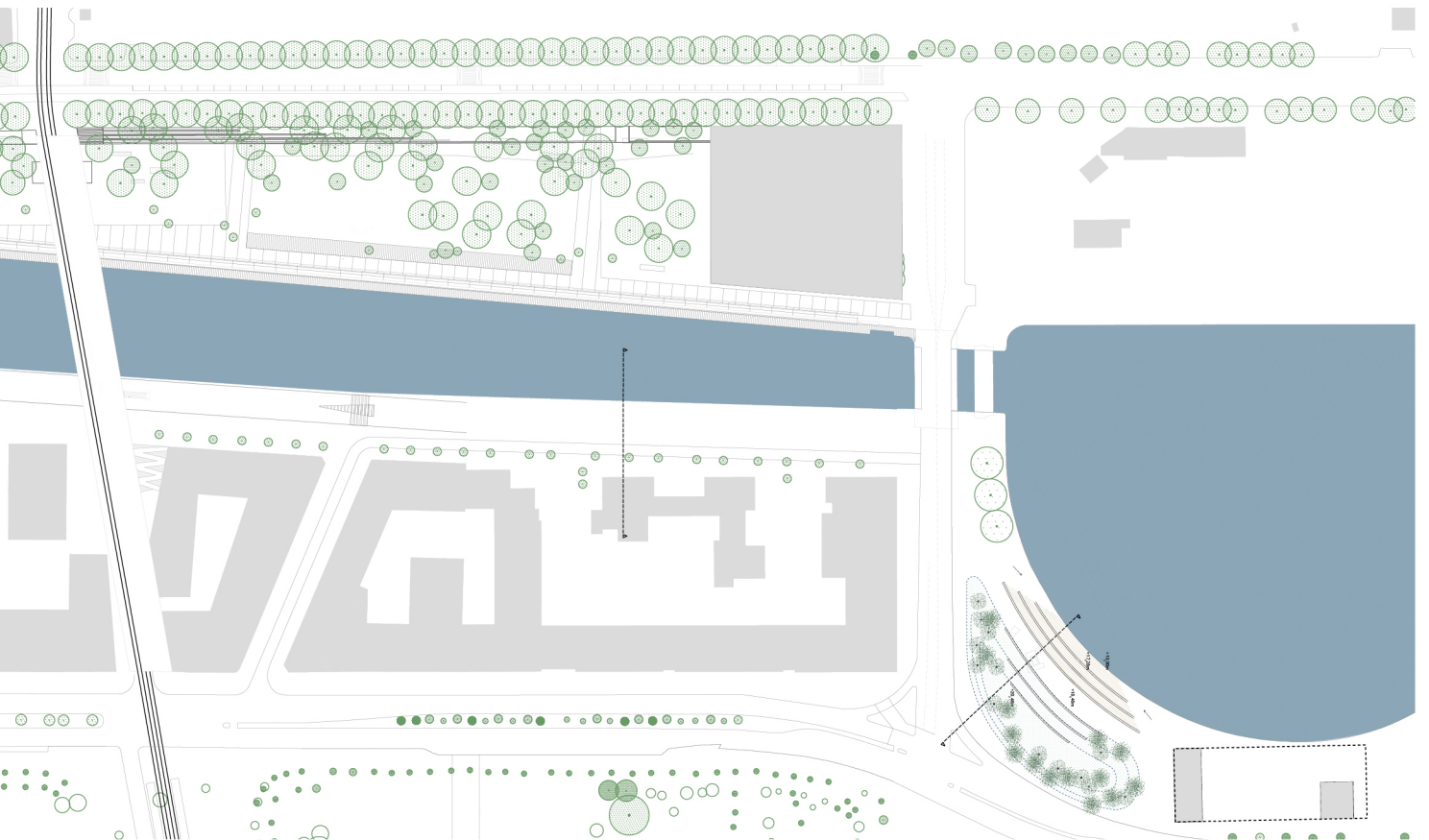
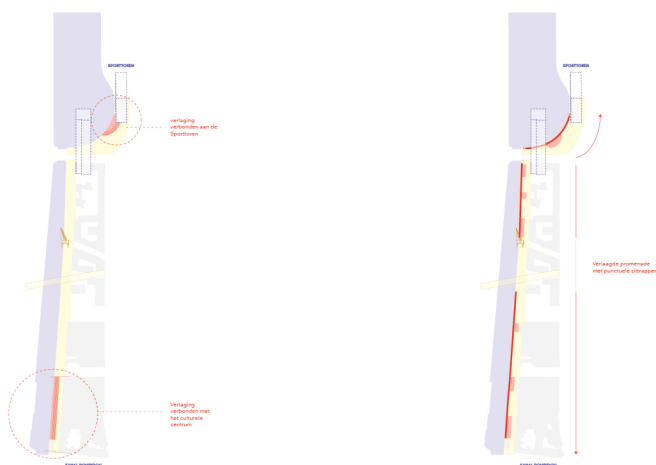


fig. D.29
Sneede Redersplein

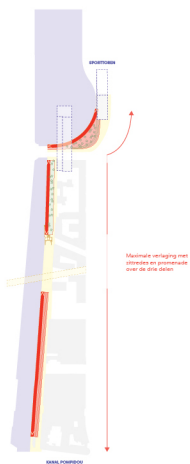


EVALUATIE EN VERGELIJKING VAN DE SCENARIO'S

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de vijf voorstellen en hun voor- en nadelen volgens de vooropgestelde criteria. In het groen worden de voordelen of sterke punten aangeduid, in het zwart de eerder neutrale elementen en in het rood de nadelen of aandachtspunten.



CRITERIA	SCENARIO 1	SCENARIO 2
sterke continuïteit langs het water	geen verlaagde continuïteit langs het water	sterke verlaagde continuïteit
beleving van het water staat centraal	wel op het redersplein, minder op Akenkaai	ja voor beide
coherentie tussen de twee kades	ja, hoge promenade	ja, maar promenade heeft ander karakter
grootte van de verlaging + type gebruik	twee punctuele verlagingen 150m+110m	een lange promenade + enkele punctuele zittrades, 290m+185m+110m
grootte zitoppervlakte van de verlaging	maximaal binnen zijn beperkte omvang	eerder beperkt tot enkel banken en de punctuele verlagingen
hoogte van de verlaging tegenover het water	A: +14,70 TAW R : 15,25 TAW	A: +14,30 TAW R : 15,95 TAW
toegankelijkheid voor rolstoelgebruikers van de verlaging (inclusiviteit)	beperkt	ja
mogelijkheid tot programmatie of link met de gebouwen errond (Ferre de Boues, Kanal, Sporttoren, ...)	ja, vooral tussenverlaging en Kanal en sporttoren. Voor Ferre de Boues ruimte voor andere evenementen	verlaging is minder verbonden met de gebouwen
mogelijkheid tot vergroening van de verlaging	mogelijk als groene tredes	ja, vooral langs de promenade + groeneiland
behoud van industrieel karakter van de Akenkaai	ja	beperkt
mogelijkheid om evenementen/markt/andere gebruiken te organiseren op de kade	ja	ja, dankzij de beperkte breedte van de promenade
de mogelijkheid om evenementboten laten aanmeren aan de Akenkaai	ja	nee, oftewel op een lager niveau
bijkomende werken door het verlagen van het pompstation en het verplaatsen van de elektriciteitscabine nodig	pompstation : nee electriciteitscabine : sterk aanbevolen	pompstation : nee electriciteitscabine : sterk aanbevolen
de mogelijkheid om de lawaaihinder van de Groene Dreef te beperken ten opzichte van het Rederspark	onvoldoende	onvoldoende
kost	beperkt door zijn omvang en beperkte diepte	duurder door zijn omvang + een muur is duurder dan zittrappen



SCENARIO 3

sterke verlaagde continuïteit

ja voor beide

ja, lage promenade met vergelijkbaar karakter

een lange promenade + zittredes
290m+185m+166m

maximale zitmogelijkheden

A: +14,70 TAW R : 14,30 TAW

ja, grotendeels

verlaging is sterk verbonden o.a. met de sporttoren

mogelijk als bomenclusters

zeer beperkt

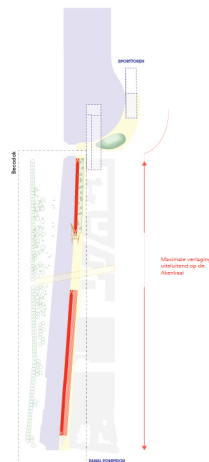
nee

nee, oftewel op een lager niveau

pompstation : ja
elektriciteitscabine : noodzakelijk

voldoende op de laagste niveau's

duurder door zijn omvang + werken aan pompstation



SCENARIO 4

sterke verlaagde continuïteit aan Akenkaai

niet voor Redersplein, gemiste kans om water van dichterbij te beleven

nee, elk heeft ander karakter

een lange promenade + zittredes
290m+185m

maximale zitmogelijkheden

A: +14,70 TAW R : 18,45 TAW

ja

verlaging is minder verbonden met de gebouwen

mogelijk als bomenclusters/groene tredes

zeer beperkt

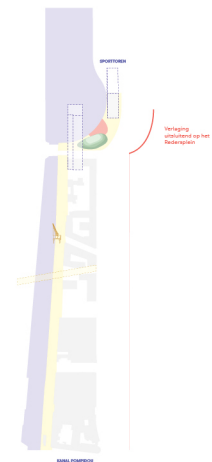
niet op akenkaai

nee, oftewel op een lager niveau

pompstation : nee
elektriciteitscabine : sterk aanbevolen

voldoende dankzij de heuvels

duur maar beperkt tot de Akenkaai



SCENARIO 5

verlaging punctueel aan Redersplein

niet voor Akenkaai, maar deze is niet zo hoog tegenover het water

nee, elk heeft ander karakter

zittredes + kleine promenade
77m

maximale zitmogelijkheden mede dankzij heuvel

A: +16,65 TAW R : 15,95 TAW

ja, grotendeels

verlaging is minder verbonden met de sporttoren

mogelijk als bomenclusters en heuvels

ja

wel op akenkaai

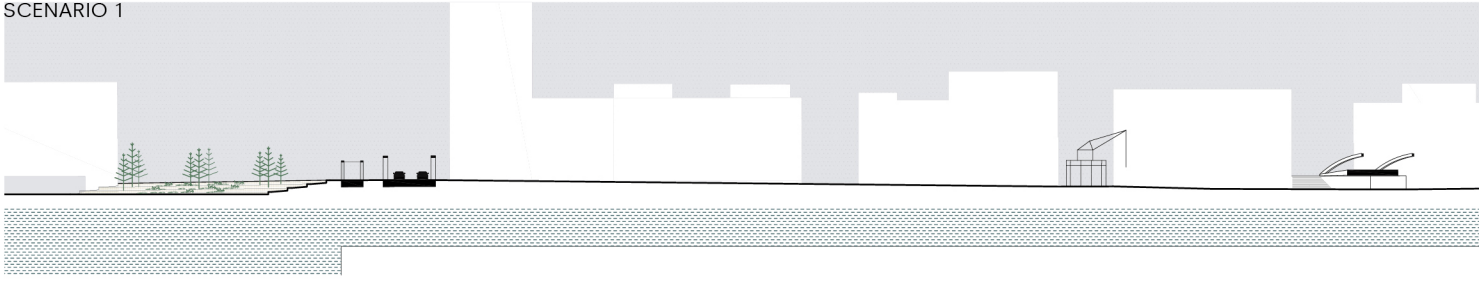
ja

pompstation : nee
elektriciteitscabine : sterk aanbevolen

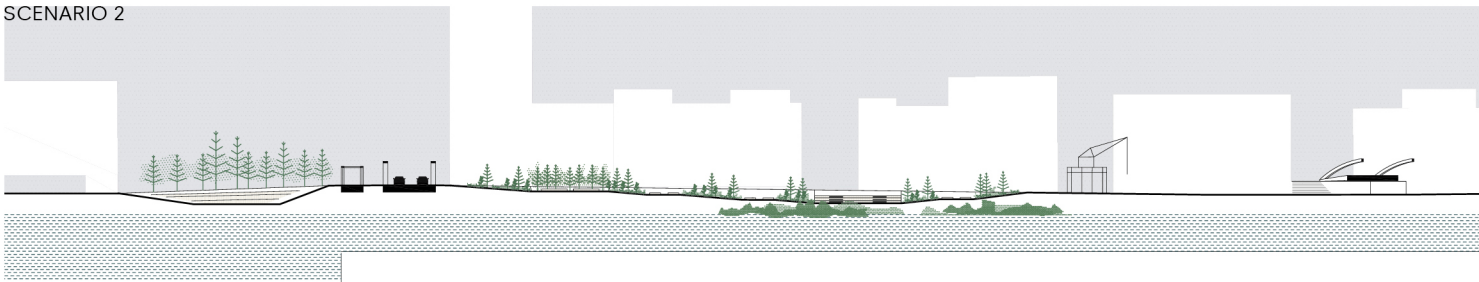
voldoende dankzij de heuvels

beperkt tot het Redersplein

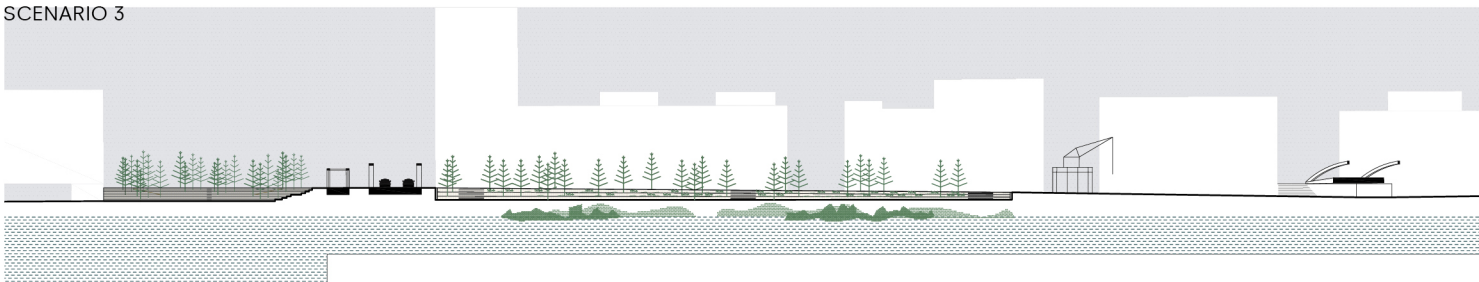
SCENARIO 1



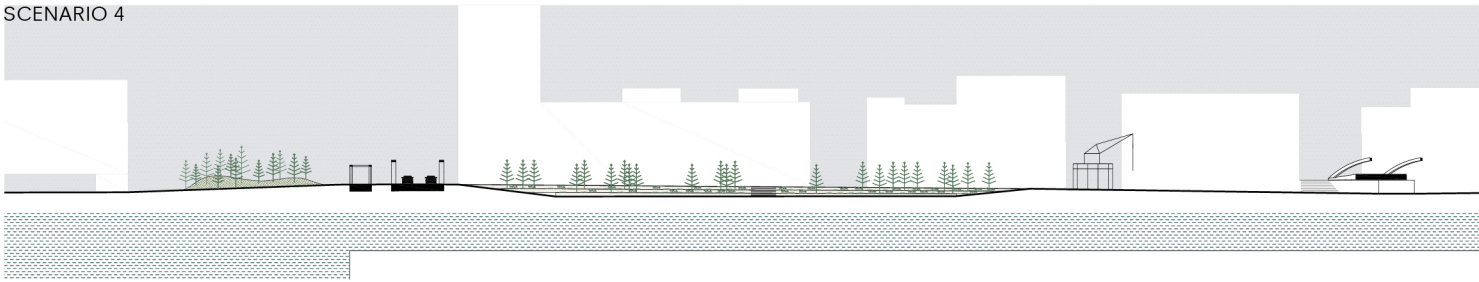
SCENARIO 2



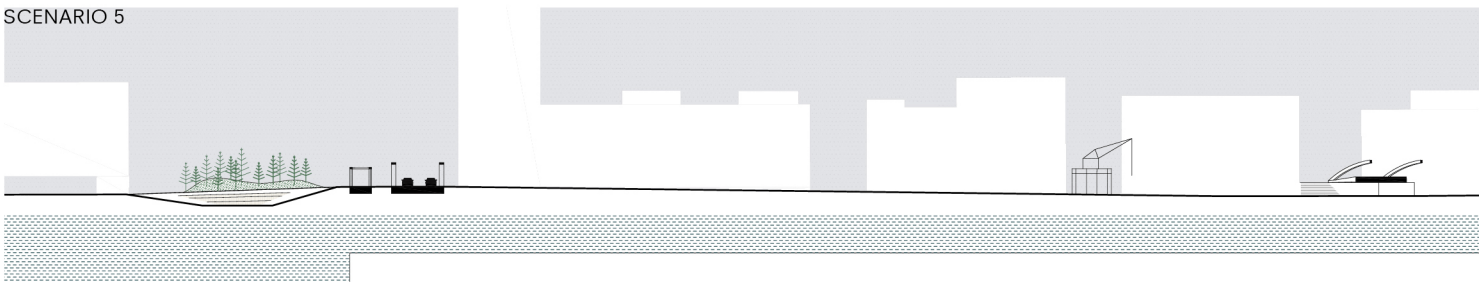
SCENARIO 3

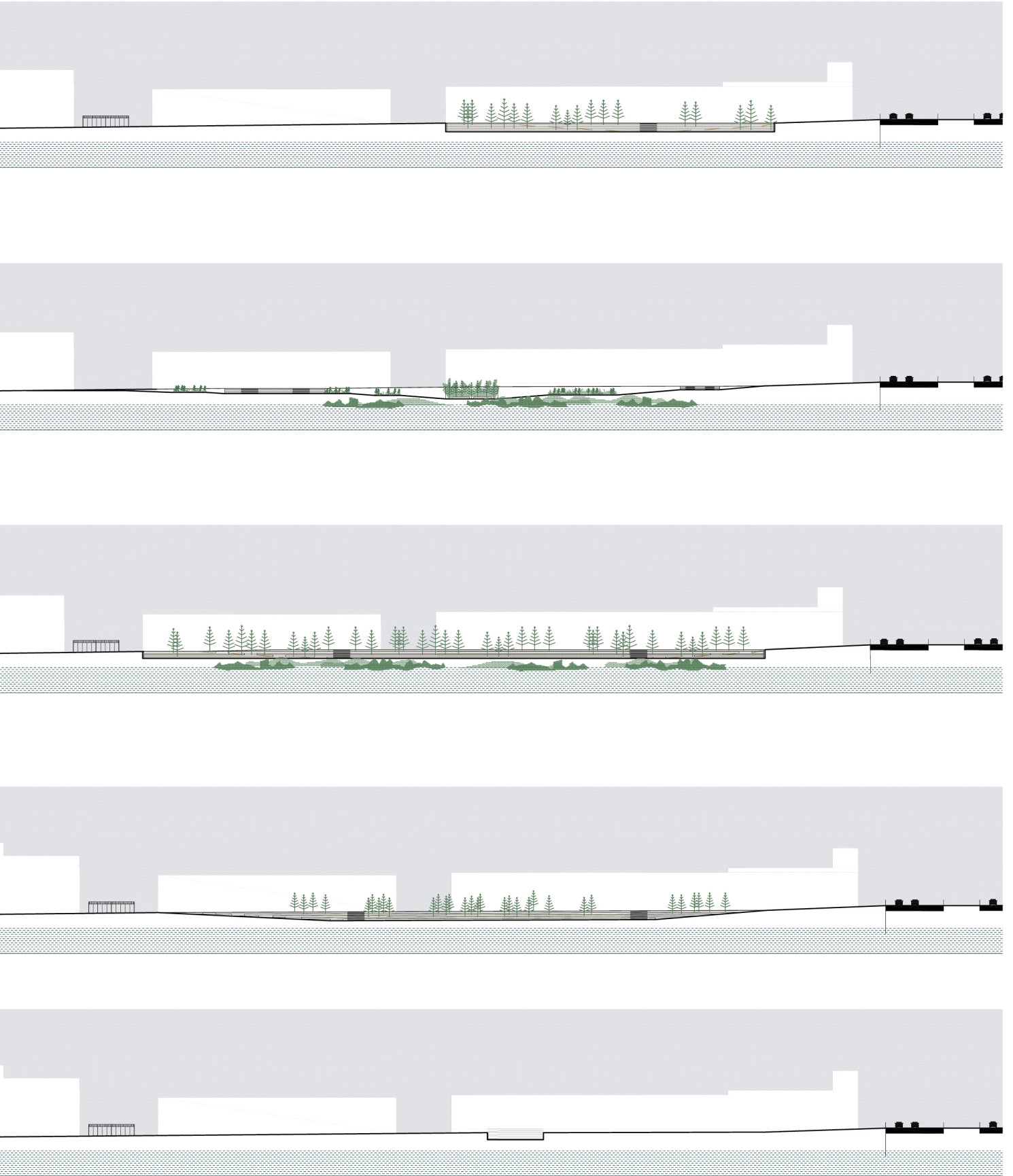


SCENARIO 4



SCENARIO 5





- A lezing en ambities
- B redersplein
- C akenkaai
- D scenario's
- E **conclusie**

ÉÉN SCENARIO, TWEE VERLAGINGEN

Het doel van deze haalbaarheidsstudie is om verschillende pistes te onderzoeken en toetsen aan de technische realiteit. Ter illustratie wordt één van deze scenario's verder gedetailleerd met plan, beelden en een eerste raming. Dit is geen schetsontwerp en heeft niet de intentie de enigste juiste oplossing te zijn voor beide sites. Wel tracht dit voorbeeld een beter idee te geven over wat de meerwaarde zou kunnen zijn van een verlaging op deze twee sites. Dit voorbeeld dient dus louter als leidraad, geen definitieve piste.

Dankzij de feedback van het begeleidingscomité, werd beslist om voor dit voorbeeld scenario 1 verder te behandelen. In deze variant zijn er telkens twee punctuele verlagingen voorzien die een relatie aangaan met de publieke gebouwen ernaast. Tijdens het ontwerp en onderzoek werden enkele elementen toegevoegd of aangepast tegenover het scenario voorgesteld in het vorige hoofdstuk.

Zo verschuiven we de punctuele verlaging op de Akenkaai naast de Ferme des Boues en niet tegenover Kanal. Op

deze manier kan er voldoende ruimte gelaten worden tegenover Kanal en het Kaaitheater voor evenementen, markten, concerten, enzovoort. Zijn nieuwe positie laat toe om de Ferme de Boues, die in de toekomst een publieke functie zal krijgen, mee op te laden en een meerwaarde te geven door de relatie met het water te versterken. Er wordt ook een aangename ruimte gecreëerd die veel zitmogelijkheden biedt, een uitzicht heeft op het (toekomstig) park aan de Materialenkaai en het aanmeerpontoon voor pleziervaart. De verlaging blijft zo ook in het 'publieke' deel van de Akenkaai, en beperkt de eventuele overlast voor zowel het Kaaitheater als voor de residentiële gebouwen meer in het noorden. Vanuit een technisch standpunt is deze ruimte bovendien eenvoudig te verlagen, hoewel dit de verhuis van de hangars en de vroegere treinsporen met zich mee brengt. In dit ontwerpend onderzoek werken we een versie uit met een zachte aangename helling vanuit het zuiden die naar het water afdaalt en omarmd door een trappenpartij langs de noordzijde. Dit maakt deze publieke ruimte toegankelijk voor iedereen, biedt het een promenade langs het water alsook ruime zitmogelijkheden op de zittreden.



fig. E.1
langse snede

Voor het Redersplein wordt de kade verlaagd aan de zwaairom en raakt het de (toekomstige) Sporttoren aan. Het biedt de opportuniteit om de verlaging en de toren op elkaar af te stemmen, om bijvoorbeeld een cafetaria met terras aan de waterkant te voorzien op het verlaagd niveau of ruimte aan te bieden voor kleine evenementen. De verlaging blijft beperkt in omvang en probeert een balans te vinden tussen de belevings-, financiële en technische aspecten. Rondom de verlaging blijft er voldoende ruimte beschikbaar voor groenzones of sportactiviteiten te integreren die de relatie aangaan met het Maximiliaanpark. Zo kan er desgewenst voldoende plaats zijn voor kleine sportterreinen zoals een basket of volleybalveld, of eerder een groene zitheuvel die mee het akoestisch comfort op het Redersplein kan verbeteren. In de voorgestelde verlaging is er ook rekening gehouden met de bezonning. In deze zone is de invloed van de hoge bebouwing beperkt en is er gemiddeld meer dan 8-10u zon per dag. Verder is de verlaging toegankelijk voor rolstoelgebruikers dankzij de geïntegreerde helling.

Op de volgende pagina's worden beide sites in detail getoond, in plan, snede en beeld. Een eerste kostenraming laat toe om de voorstellen ook financieel te evalueren. Hierbij moet opnieuw gepreciseerd worden dat deze haalbaarheidsstudie niet als doel heeft om een definitief ontwerp vast te leggen. De ruimtes moeten verder verfijnd worden met een aangepast beplantingsplan, regenwaterbeheer, materiaalkeuze, eventuele sportelementen, etc. Bovendien doet deze studie geen concrete uitspraak over de integratie met de ruimte rond de verlagingen waar uiteraard nog veel mogelijkheden voor blijven. In de kostenraming wordt daarom vooral rekening gehouden met de structurele werken en in mindere mate met het afwerkingsmateriaal, beplanting enz.



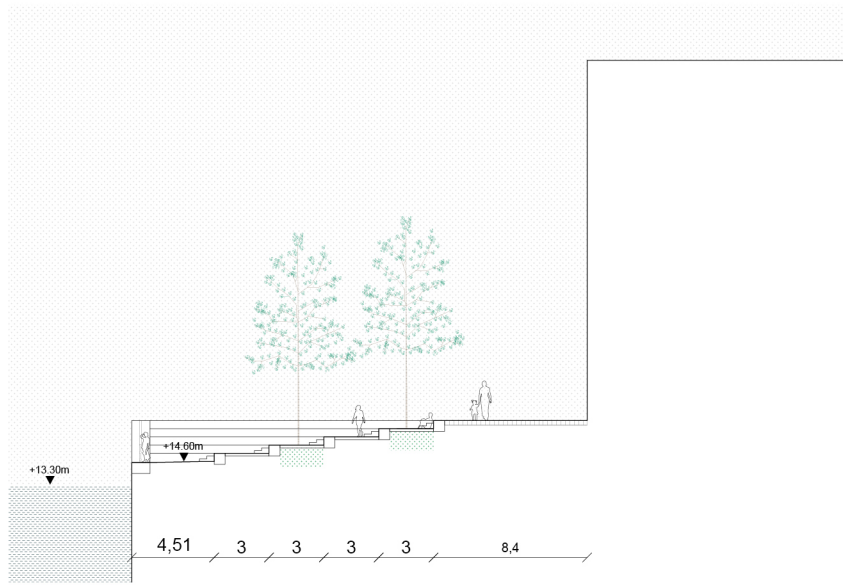


fig. E.3
Snedes Akenkaai

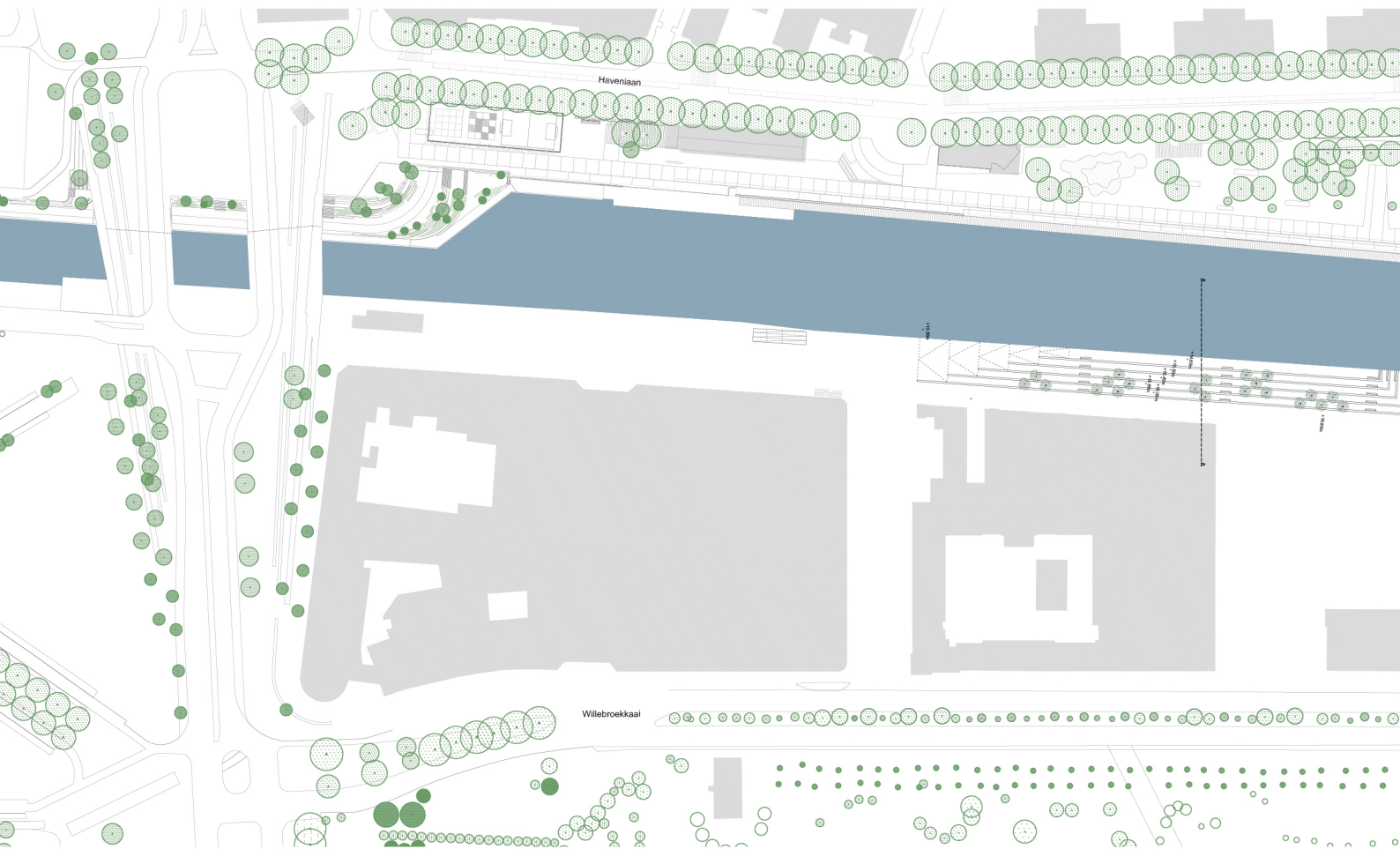


fig. E.3
Plan

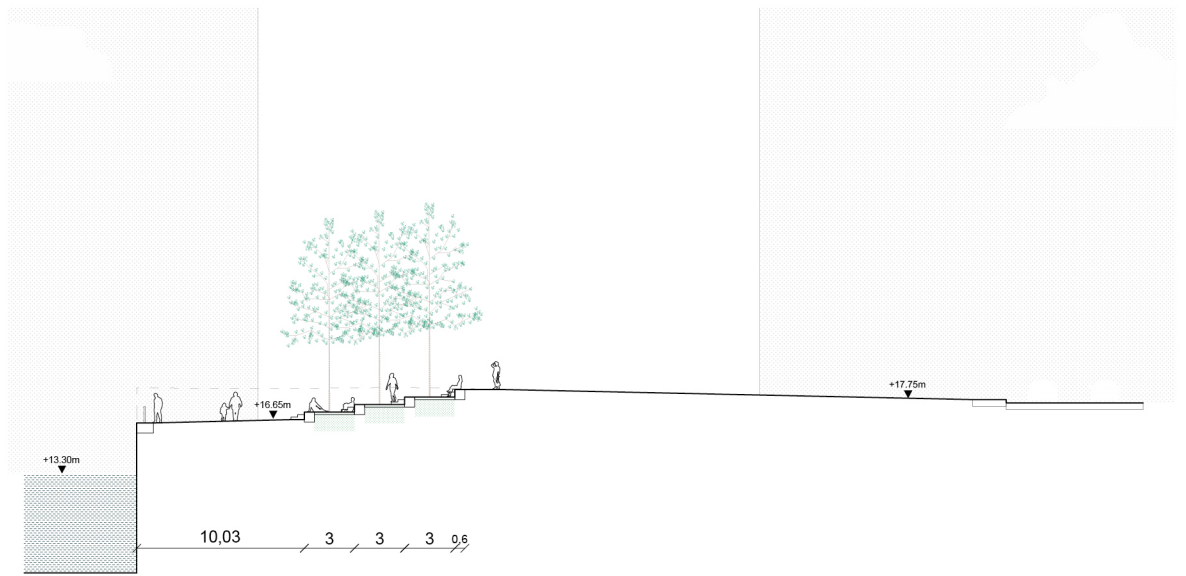


fig. E.4
Snedes Redersplein

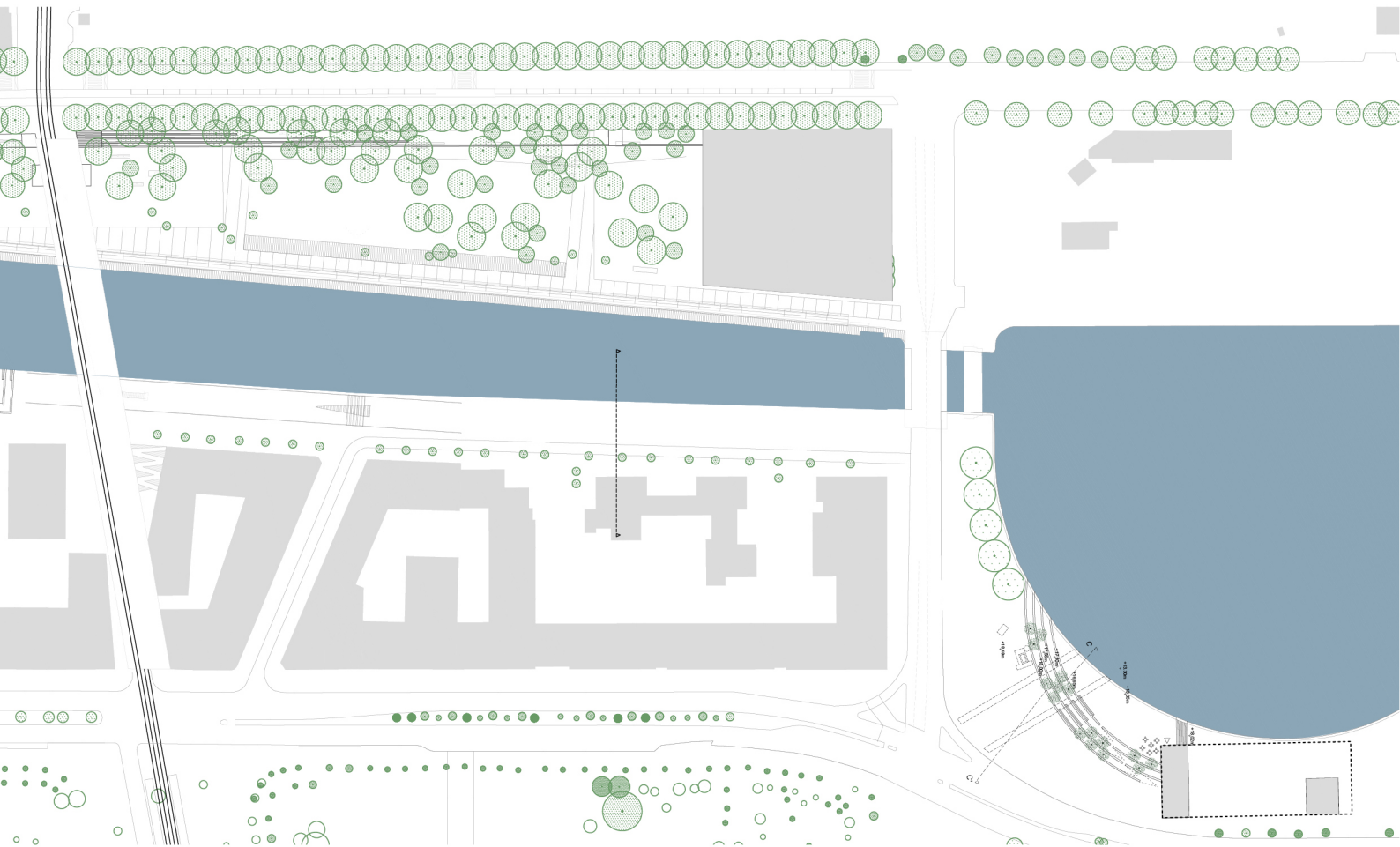




fig. E.5

Een brede en zachte helling leidt de bezoekers tot het water, de treden bieden een ruime mogelijkheid om te zitten, in de schaduw van de bomenclusters of niet, en te genieten van het uitzicht op het Becodok en de Materialenkaai

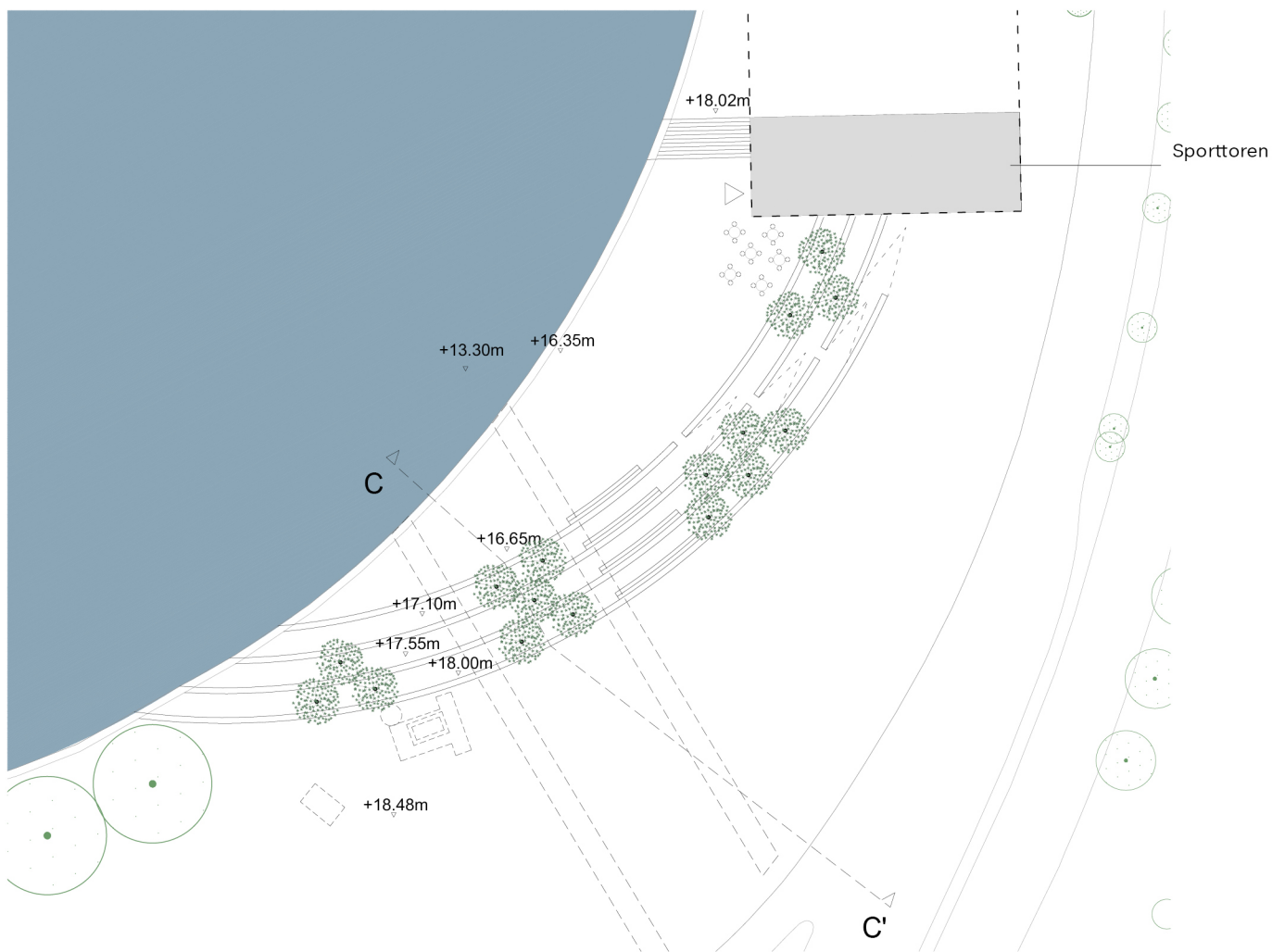


fig. E.6

De verlaging op het Redersplein oriënteert zich niet alleen op de belangrijkste zichtassen, maar zoekt ook naar maximale zitmogelijkheden in de zon, voldoende groen en een bereikbaar platform in een sterke relatie met de sporttoren.





fig. E.7

De verlaging van het Redersplein versterkt de curve van de zwaaiком en opent het uitzonderlijk zicht op het Vergotedom en de Sporttoren





fig. E.8

De zittreden op de Akenkaai zoeken het water op en versterken het perspectief op het Becodok.

Raming Redersplein en Akenkaai

In de raming hieronder wordt een eerste schatting gemaakt van de werken nodig voor de aanleg van de verlaging aan het Redersplein. In bijlage worden het uitgewerkt plan en de details van de verlaging toegevoegd.

De detaillering van de verlagingen volgt de principes beschreven in de 'Algemene Haalbaarheidsstudie voor de verlaging en vergroening van de kades'. De twee projecten hebben een gelijkaardige kademuur, wat de aanpak voor een verlaging coherent maakt. Voor het Redersplein wordt er eveneens rekening gehouden met de oude fundering nog aanwezig op de site. Voor de Akenkaai is de lengte van de verlaging een belangrijke parameter die nog veranderd kan worden in het definitieve project en een belangrijke invloed kan hebben op de prijs ervan.

Aangezien er nog veel onbekende elementen zijn in deze fase over het ontwerp, werden er een aantal aannames gemaakt voor deze raming, nl:

- er wordt geen rekening gehouden met het eventueel verleggen van kleinschalige nutsleidingen (Akenkaai).

- er wordt geen rekening gehouden met de bouw van de sporttoren naast de verlaging van het Redersplein en het potentieel om dezelfde fundering te gebruiken voor zowel de verlaging als die van de toren. Hierop kan bespaard worden indien er een goede coördinatie gebeurt tussen beide projecten.

- de eenheidsprijs voor het afwerkingsmateriaal is gebaseerd op betonstraatstenen. De finale keuze van de materialen op de gradins kan resulteren in een andere eenheidsprijs.

- er wordt geen rekening gehouden met de beplanting op de verlaging aangezien deze nog sterk kan veranderen in het finaal ontwerp. Als algemene regel zou er minstens 1800 € per boom gerekend moeten worden, inclusief bomengrond en ondergrondse verankering.

Verlaging type minerale publieke ruimte Akenkaai

€ 1.508.472,02

	Q	Unité	PU	PTHTVA	
VOORBEREIDENDE WERKEN					€ 548.458,20
Grondwerken	6231	m3	€ 36,00	€ 224.316,00	
Afbraak	1227,6	m3	€ 100,00	€ 122.760,00	
Afvoer van afgegraven grond	7458,6	m3	€ 27,00	€ 201.382,20	
OPLOPENDE ZITPLAATSEN					€ 434.297,20
Grondaanvulling gestabiliseerd zand - vorstbescherming/vorstrand	67,5	m3	€ 90,00	€ 6.075,00	
Drainerende grondaanvulling - steenslag/puin	985,8	m3	€ 45,00	€ 44.361,00	
Afwerklaag van gestabiliseerd zand	3653,2	m2	€ 16,00	€ 58.451,20	
Prefab betonnen L-element	108,9	m3	€ 1.200,00	€ 130.680,00	
Snijden L-elementen	3	m	€ 20,00	€ 60,00	
Nieuwe vloerplaat/bedekking	2808	m2	€ 65,00	€ 182.520,00	
Treden van prefabbeton	13,5	m3	€ 900,00	€ 12.150,00	
HELLINGBAAN					€ 47.718,00
Steenlagfundering/puin 20 cm	106,04	m3	€ 45,00	€ 4.771,80	
Afwerklaag van gestabiliseerd zand 5 cm	530,2	m2	€ 16,00	€ 8.483,20	
Nieuwe vloerplaat/bedekking hellingbaanzone	530,2	m2	€ 65,00	€ 34.463,00	
KADERAND					€ 114.390,00
Muurdeksel van gerecupereerd graniet	186	m	€ 250,00	€ 46.500,00	
Nieuwe reling/verplaatsing aanwezige reling	186	m	€ 365,00	€ 67.890,00	
DIVERSE KOSTEN					€ 363.608,62
Bouwplaatsinrichting 8 %	1	fft/m	€ 91.589,07	€ 91.589,07	
Studiebureau en architect 12 %	1	fft/m	€ 148.374,30	€ 148.374,30	
Aanvullende en/of voorafgaande studies (verkenning bodemonderzoek, sonderingen enz.) 10 %	1	fft/m	€ 123.645,25	€ 123.645,25	

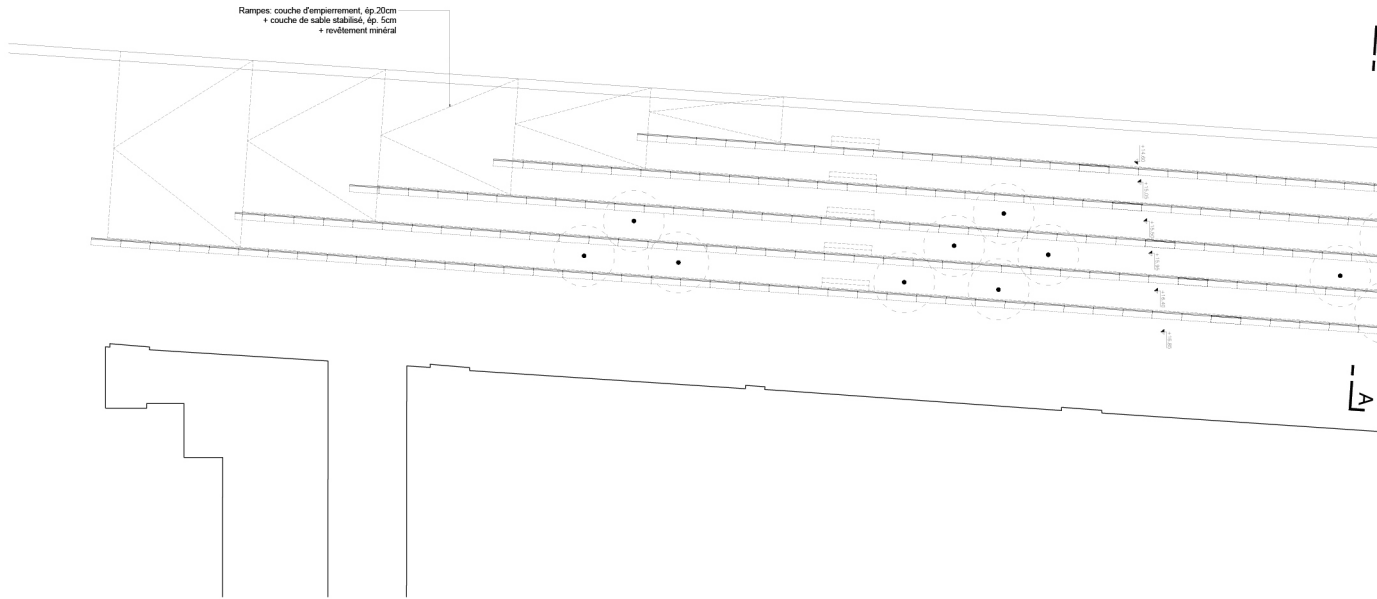
**Verlaging type minerale publieke ruimte
Redersplein**

€ 802.068,68

	Q	Unité	PU	PTHTVA	
VOORBEREIDENDE WERKEN					€ 296.733,30
Grondwerken	4208,1	m3	€ 36,00	€ 151.491,60	
Afbraak	249	m3	€ 100,00	€ 24.900,00	
Afvoer van afgegraven grond	4457,1	m3	€ 27,00	€ 120.341,70	
ONDERGRONDSE FUNDERINGEN					€ 5.676,00
Afbraak overblijfselen civieltechnisch werk	47,3	m3	€ 100,00	€ 4.730,00	
Afvoer van afgegraven grond overblijfselen civieltechnisch werk	47,3	m3	€ 20,00	€ 946,00	
WACHTENDE STEUNMUREN					€ 16.261,23
Wand van gewapend beton	9,384	m3	€ 820,00	€ 7.694,88	
Grondplaat van gewapend beton	10,764	m3	€ 360,00	€ 3.875,04	
Drainerende grondaanvulling - steenslag/puin	91,494	m3	€ 45,00	€ 4.117,23	
Afwerklaag van gestabiliseerd zand	35,88	m2	€ 16,00	€ 574,08	
OPLOPENDE ZITPLAATSEN					€ 221.205,10
Grondaanvulling gestabiliseerd zand - vorstbescherming/vorstrand	25,5	m3	€ 90,00	€ 2.295,00	
Drainerende grondaanvulling - steenslag/puin	473,1	m3	€ 45,00	€ 21.289,50	
Afwerklaag van gestabiliseerd zand	1848	m2	€ 16,00	€ 29.568,00	
Prefab betonnen L-element	41,14	m3	€ 1.200,00	€ 49.368,00	
Snijden L-elementen	25		€ 20,00	€ 500,00	
Nieuwe vloerplaat/bedekking	1665	m2	€ 65,00	€ 108.225,00	
Nieuwe vloerplaat/bedekking hellingbaanzone	64	m2	€ 65,00	€ 4.160,00	
Treden van prefabbeton	6,444	m3	€ 900,00	€ 5.799,60	
TRAPPEN					€ 17.813,95
Steenslagfundering/puin 20 cm	9,8	m3	€ 45,00	€ 441,00	
Afwerklaag van gestabiliseerd zand 5 cm	2,45	m2	€ 16,00	€ 39,20	
Trap van gewapend beton	8,575	m3	€ 1.650,00	€ 14.148,75	
Nieuwe vloerplaat/bedekking	49	m2	€ 65,00	€ 3.185,00	
KADERAND					€ 51.045,00
Muurdeksel van gerecupereerd graniet	83	m	€ 250,00	€ 20.750,00	
Nieuwe reling/verplaatsing aanwezige reling	83	m	€ 365,00	€ 30.295,00	
DIVERSE KOSTEN					€ 193.334,10
Bouwplaatsinrichting 8 %	1	fft/m	€ 48.698,77	€ 48.698,77	
Studiebureau en architect 12 %	1	fft/m	€ 78.892,00	€ 78.892,00	
Aanvullende en/of voorafgaande studies (verkennd bodemonderzoek, sonderingen enz.) 10 %	1	fft/m	€ 65.743,33	€ 65.743,33	

PLAN QUAI DES PENICHES

échelle: 1/200



PLAN QUAI DES ARMATEURS

échelle: 1/200

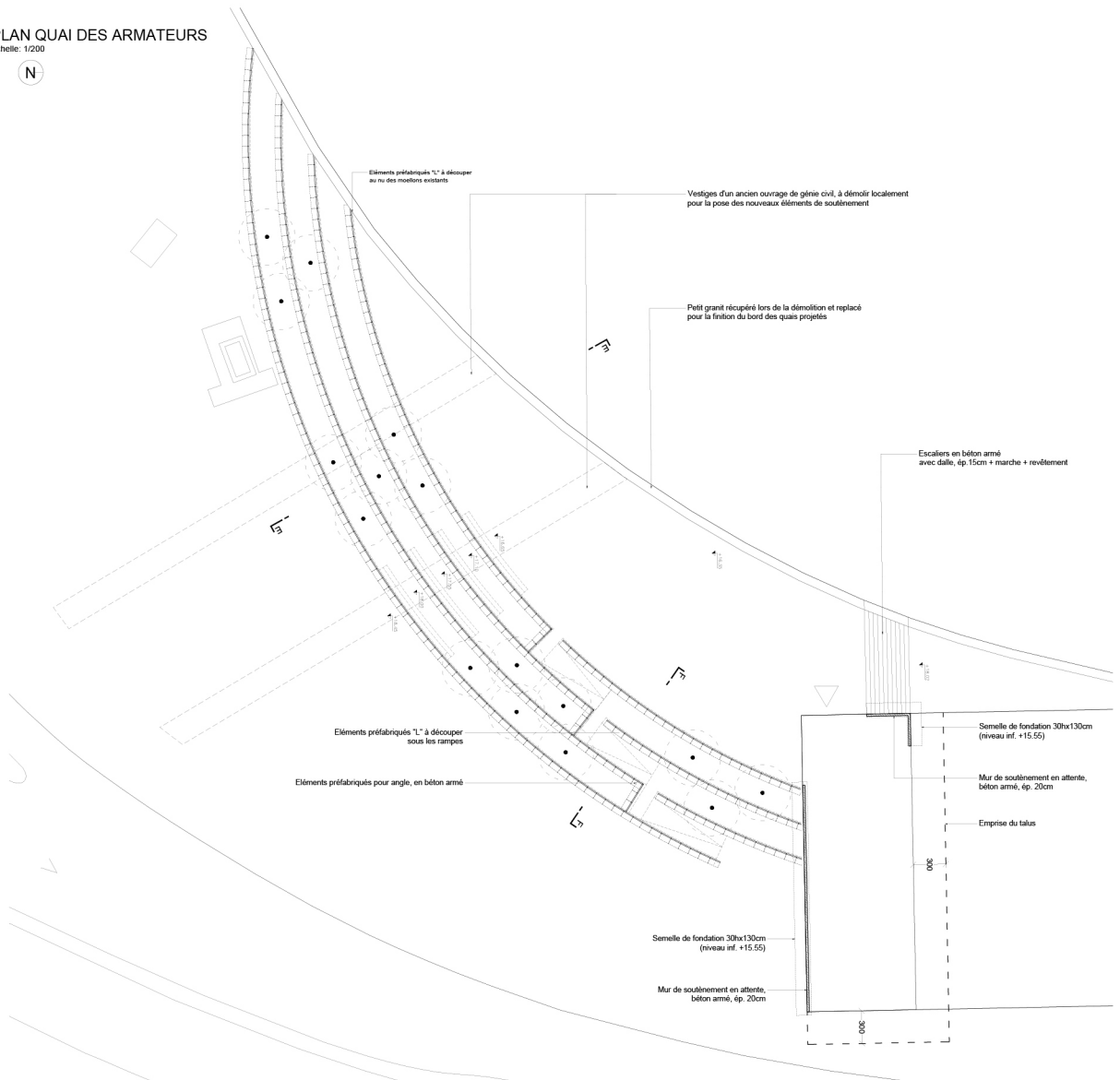
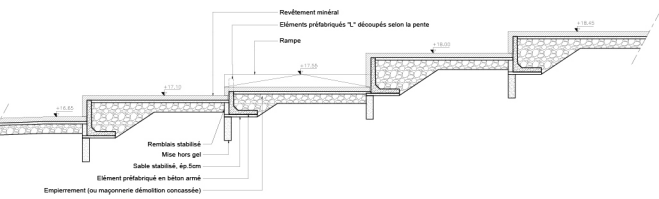
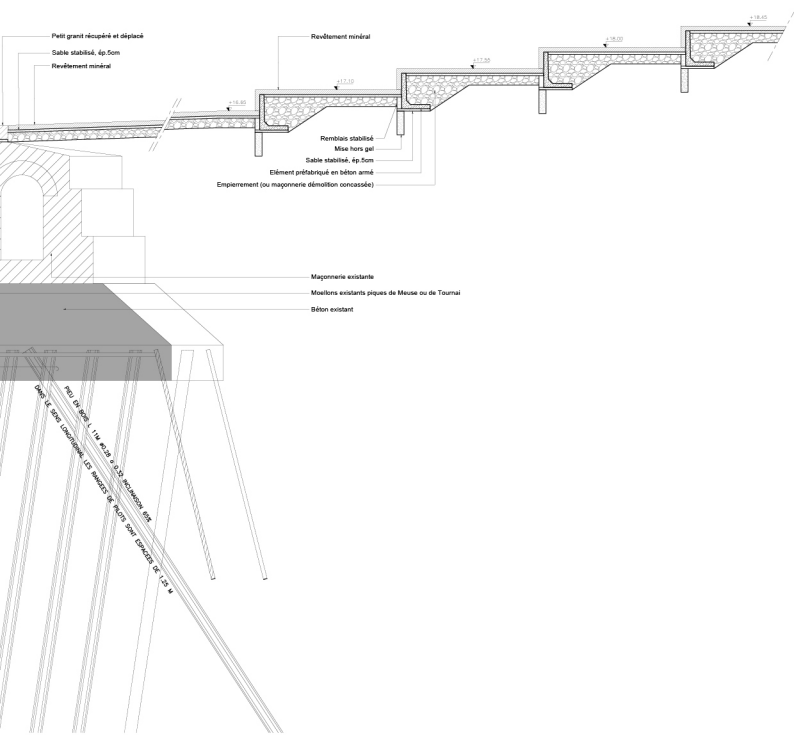


fig. E.10
detailplannen



PROJECT
Verlaging en vergroening van een specifieke kade
 Haalbaarheidsstudie van de verlaging en vergroening van een specifieke kade in de kanaalzone

OPDRACHTGEVER

perspective brussels Brussels Planning Bureau
 Naamsestraat 50, 1050 Brussel
 contactinformatie: info@perspective.brussels

Responsible: **Sven Verstraeten**

STUDIEBUREAU

A.M. ORG/IBS
 Koofweg 34 1050 Brussel
 info@amorg.be

ORG ORGANISME DE RECHERCHE EN GENETIEQUE
 info@amorg.be

BOLLINGER + GROHMANN
 Kaiserstrasse 24
 10558 Berlin
 info@bollinger-grohmann.de

PLAN

Detailsnedes

NR-PLAN	INDEX	DATE REVISION				
101	BG - FAISABILITE - 00 - A0					
NR-PROJET	NEVEAU	BUREAU	NOM	CONTROLE	ECHELLE	DATE DE CREATION
B-20-061			TN	FM	voir plans	25.01.2021



CONCLUSIE

Deze studie had als doel de haalbaarheid van de verlaging en vergroening van twee specifieke kades te onderzoeken, namelijk de Akenkaai en het Redersplein. Deze beide publieke ruimtes werden reeds in de 'Globale haalbaarheidsstudie voor de verlaging en vergroening van de kades' geselecteerd als kades met een groot potentieel. Zoals aangetoond in het eerste hoofdstuk, passen deze publieke ruimtes in een sterk netwerk van parken en pleinen, publieke gebouwen en unieke zichten op het kanaal. Deze twee pleinen opladen en hun relatie met het water versterken, kan potentieel een grote meerwaarde bieden voor de buurt en de hele kanaalzone.

In het tweede en derde hoofdstuk werden de technische en ruimtelijk voorwaarden voor een verlaging in detail weergegeven en besproken. Daaruit werd telkens de ruimte gedistilleerd waar een verlaging mogelijk is, mogelijk mits aanpassingen of onmogelijk is. Zo kan de haalbaarheid van de voorstellen bevestigd worden.

In het vierde hoofdstuk dienden deze plannen als startpunt voor vijf onderzoekscenario's voor een verlaging. De vijf opties proberen zo verschillend mogelijke manieren van verlagen weer te geven om een breed palet aan mogelijkheden te tonen. Op basis van de adviezen ontvangen van de betrokken partijen werden deze scenario's geëvalueerd en werd er een keuze gemaakt om de eerste optie ter illustratie verder uit te werken. De voorkeur was dus om twee eerder punctuele

verlagingen te bestuderen, telkens één op de twee sites, en ze beide te verbinden met een publiek gebouw.

In het laatste hoofdstuk werd dit voorstel verder gedetailleerd en verbeeld inclusief een eerste kostenraming. De verlagingen vervullen de initiële ambities om strategische plekken te voorzien die de relatie met het water en de prachtige zichten op het kanaal in de verf zetten. Ze bieden plaatsen waar verschillende bezoekers kunnen uitrusten, samenkomen en genieten van het kanaal. Op het Redersplein versterkt de vorm van de verlaging de unieke vorm en zicht over de draaikom. Een afstemming met het toekomstig ontwerp van de Sporttoren kan de publieke ruimte mee op laden. Aan de Akenkaai kan er maximaal afgedaald worden naar het water en misschien wel zicht geboden worden op de drijvende groeneilanden in het Becodok. Gelinkt aan de Ferme de Boues die in de toekomst een publieke functie kan huisvesten en kijkend naar het park op de Materialenkaai, kan deze strategische plek opleven.

Ten slotte kunnen we concluderen dat deze twee kades de ambities van het BKP mooi illustreren en tonen hoe de relatie tussen het Kanaal en zijn publieke ruimte op een kwalitatieve manier kan versterkt worden. De voorgestelde scenario's kunnen als leidraad en ter inspiratie gebruikt worden bij de definitieve ontwerpen van deze twee publieke ruimtes.

BUREAU BASSMETS



BOLLINGER + GROHMANN
Ingenieure