

# MAXIMILIAANPARK

HAALBAARHEIDSTUDIE  
VOOR DE LANDSCHAPSINTEGRATIE  
VAN DE ZENNE IN HET MAXIMILIAANPARK



FASE III  
UITWERKING VAN DE SCENARIO'S

november 2018

Auteur: SWECO Belgium, Urban.Habitat onder leiding van Johan Huybrechts

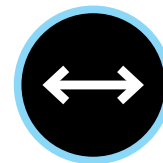
Michal Bucko  
Annie Vanslambrouck  
Troy Vanderlinden  
Eric Djitrinou  
Paul Durinck  
Daan Van Berkel  
Xavier Duyck  
Abel Belkacemi Adjiri  
Gael Gauthier  
Sylvia Govaerts

Opmerking: de lay-out van dit document is ontworpen voor tegenovergestelde pagina's

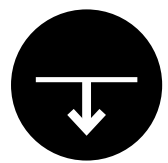
## INLEIDING



DEBIET



BREEDTE



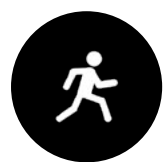
DIEPTE



PROFIEL



WATER-  
PEIL



ACTIVITEITEN

In dit document worden verschillende scenario's uitgewerkt om de Zenne in het Maximiliaanpark weer bloot te leggen. Dankzij een voorafgaande analyse van de beschikbare gegevens konden twee essentiële types van belangen onderscheiden worden die de grondslag vormden voor het opstellen van deze scenario's. Het eerste type zijn de belangen van hydraulische aard. Ze houden verband met de verplichtingen die niet alleen aan het variabele debiet van de Zenne zijn gekoppeld, maar ook aan de breedte van de bestaande dubbele koker en van de nieuwe bedding en het profiel daarvan.

Het tweede type zijn de landschapsbelangen die rekening houden met de perceptie van de waterloop door een waarnemer. Die perceptie hangt voornamelijk af van het zichtbare oppervlak van de waterspiegel die enerzijds door de breedte van de bedding en anderzijds door de diepte van de waterlaag wordt bepaald, terwijl ze uiteraard ook afhankelijk is van de afstand tussen de waarnemer en het wateroppervlak. Die afstand wordt beïnvloed door de diepte van de oevers en/of door het waterpeil.

Naast de loutere afweging van beide belangrijke belangentypes, worden in de scenario's ook de verschillende heraanlegmogelijkheden van het Maximiliaanpark bekeken, meer bepaald de ontwikkeling en integratie van diverse activiteiten.



## BESTAANDE TOESTAND

De analyse van de bestaande toestand in het Maximiliaanpark maakt het mogelijk verschillende secties van de Zenne in kaart te brengen. Volgens de breedte van het park en de verschillende huidige bestemmingen (gebouwen en terreinen) kunnen de volgende tien secties onderscheiden worden:

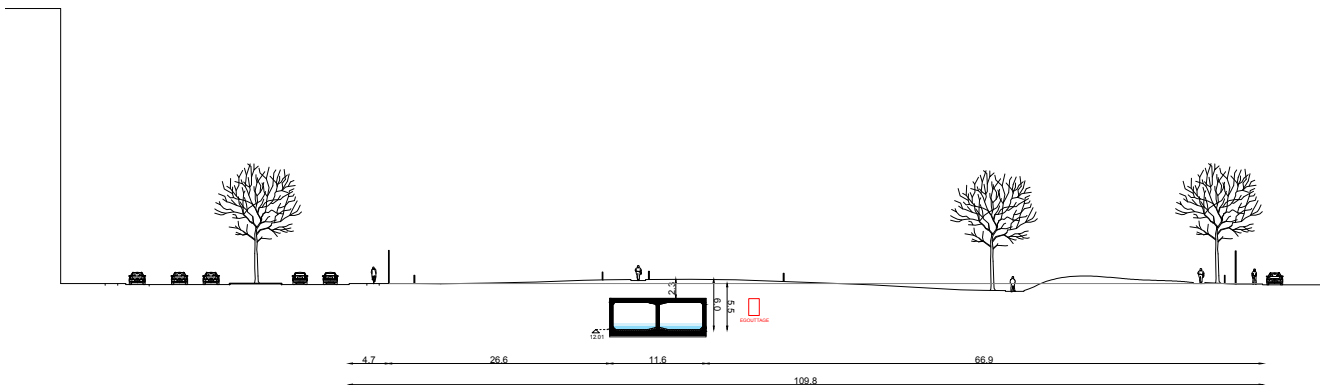
- S1: van de Boudewijnlaan - tot de achterkant van de Maximiliaanboerderij
- S2: van de achterkant van de Maximiliaanboerderij - tot de grondplaat van de Helihaven
- S3: van de grondplaat van de Helihaven - tot de "Ecoles libres de Saint-Roch"
- S4: "Ecoles libres de Saint-Roch"
- S5: S. Bolivarlaan
- S6: van de S. Bolivarlaan - tot het tuinierslokaal
- S7: tuinierslokaal
- S8: van het tuinierslokaal - tot het Redersplein
- S9: Redersplein
- S10: Rederskaai

De delen van het Maximiliaanpark waar de dubbele koker van de Zenne is gelegen, hebben een langgerekte vorm en zijn 48 m breed. De volgende drie secties wijken echter af van die referentiewaarde:

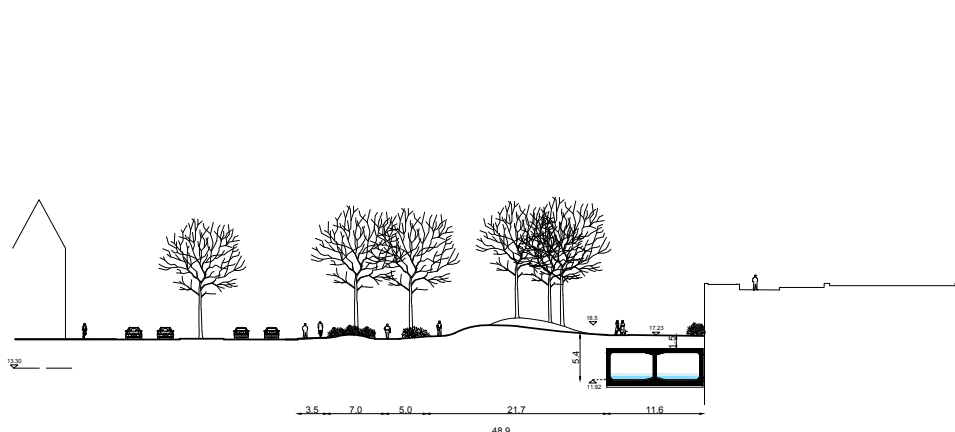
- S1: Maximiliaanboerderij,  $b = 115$  m
- S3: van  $b = 70$  m tot  $b = 87$  m
- S6:  $b = 115$  m

De breedte van 48 m omvat naast het trottoir van 2 m en het eenrichtingsfietspad van 1,5 m ook twee bomenrijen die respectievelijk een ruimte van 7 m en 5 m innemen. De beschikbare ruimte voor de aanleg van de nieuwe open bedding is daarom beperkt tot 32,5 m. Die ruimte kan vervolgens nog sterker beperkt worden door de ondergrondse positie van de dubbele koker. De exacte afmetingen (breedte en diepte) worden in de volgende hoofdstukken voor elk scenario gepreciseerd.

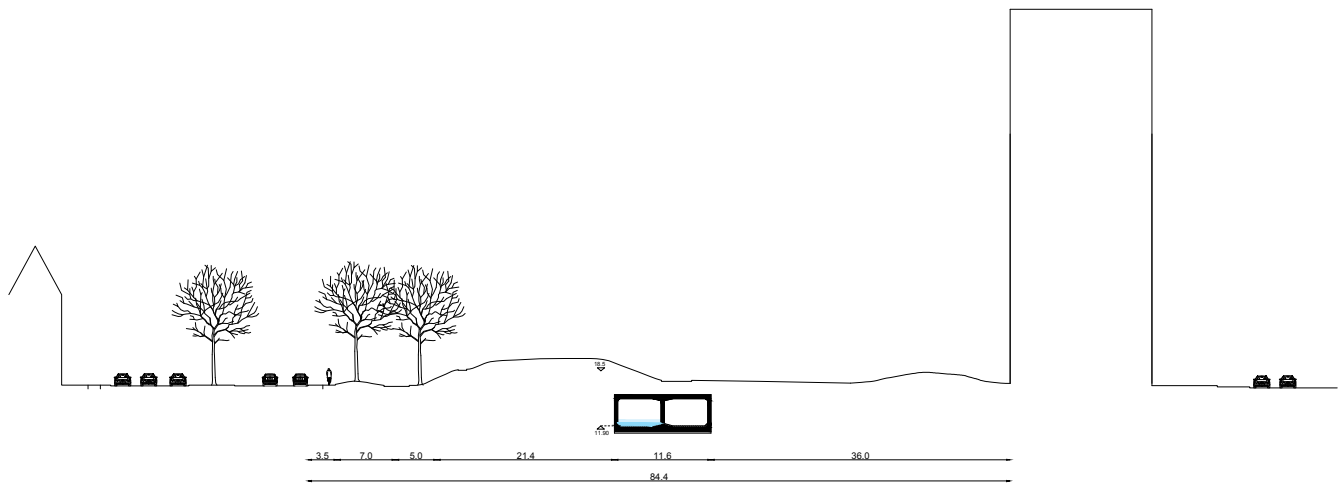
### Doorsnede A



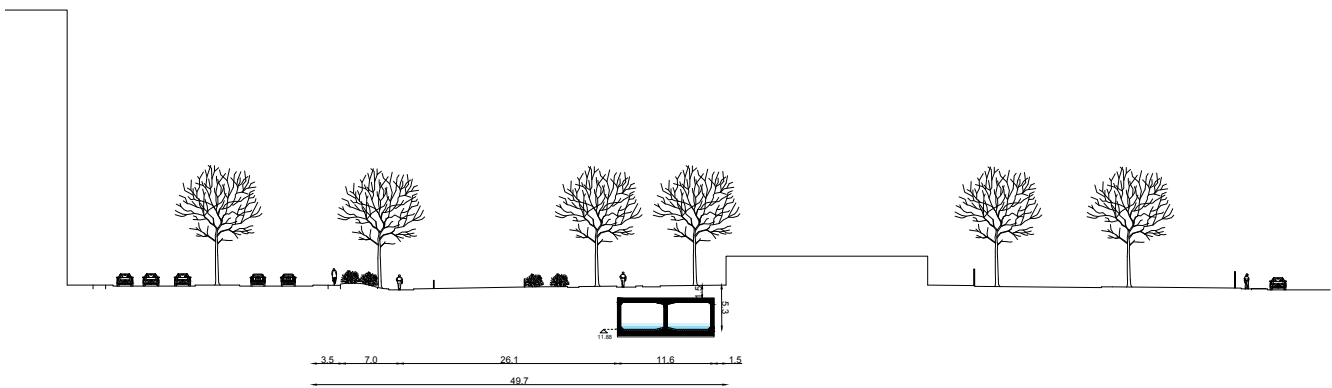
### Doorsnede B



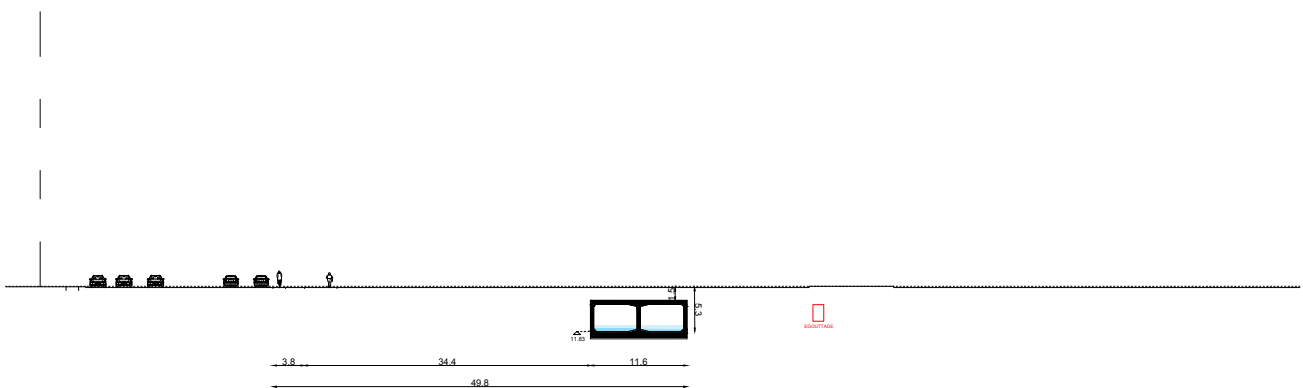
## Doorsnede C



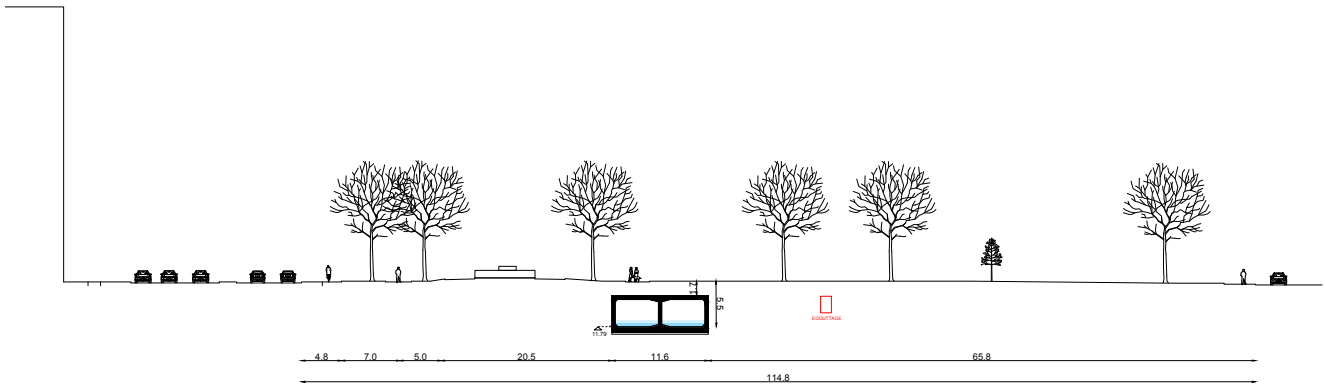
## Doorsnede D



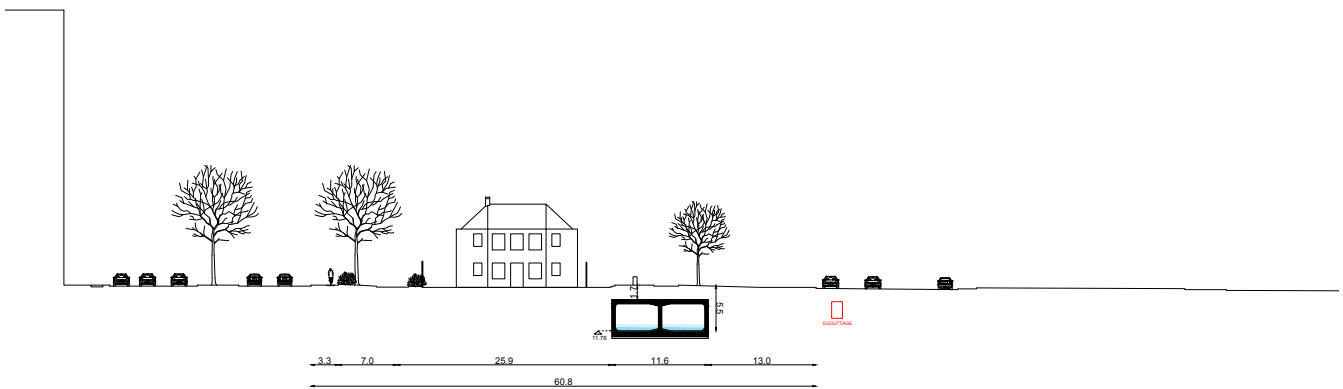
## Doorsnede E



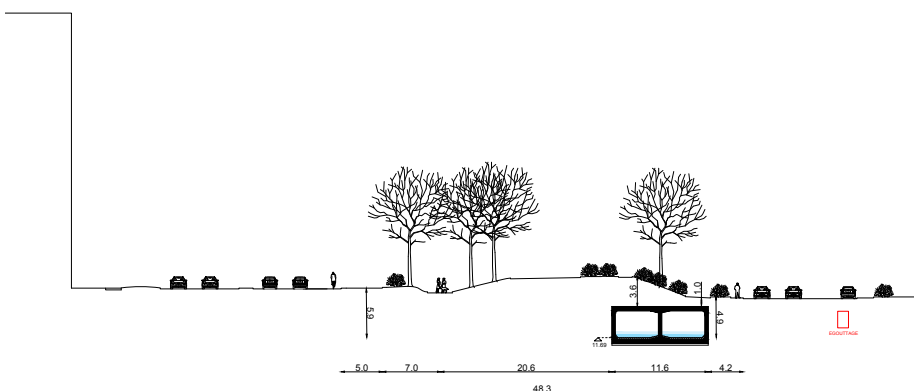
## Doorsnede F

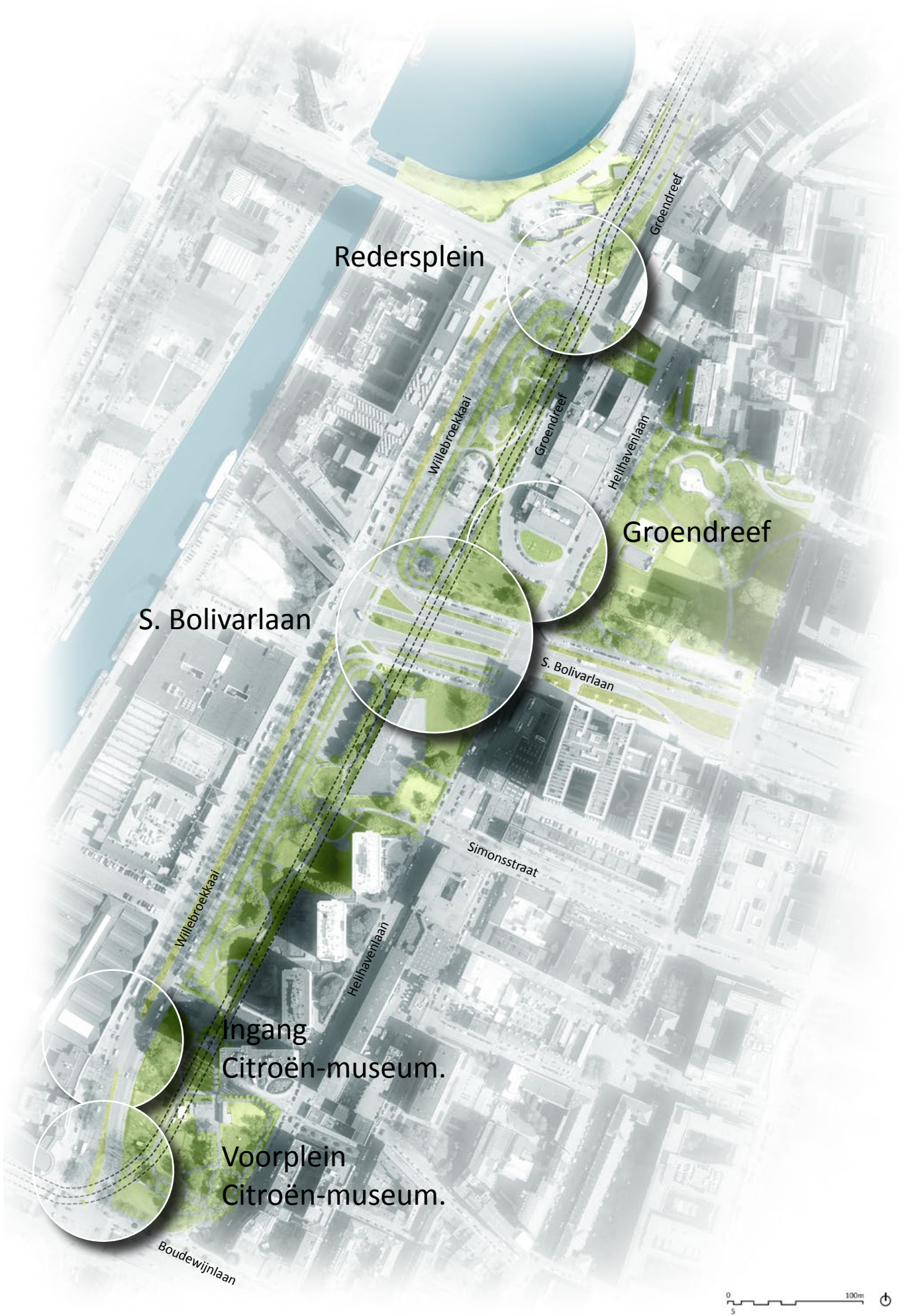


## Doorsnede G



## Doorsnede I





Redersplein

S. Bolivarlaan

Groendreef

Ingang  
Citroën-museum.

Voorplein  
Citroën-museum.





## MOGELIJKE HERDIMENSIONERING

**D**e beschikbare ruimte vormt een belangrijke verplichting voor het openleggen van de Zenne en de heraanleg van het park. De volgende zones maakten het voorwerp uit van een stedenbouwkundige denkoefening over de ruimtelijke herindeling met de bedoeling een voldoende grondinneming volgens hun functionaliteit te behouden.

### Redersplein

Deze openbare ruimte wordt momenteel weggedrukt door het alomtegenwoordige wegverkeer. Het plein splitst de verschillende groene ruimtes op en onderbreekt de fiets- en voetpaden. De ruimte die het huidige kruispunt inneemt zou verkleind kunnen worden. De verbinding tussen de Willebroekkaai en Groendreef zou verplaatst of zelfs helemaal geschrapt kunnen worden, terwijl het fietspad met tweerichtingsverkeer op de fietspaden langs de Willebroekkaai aangesloten zou worden.

### Groendreef

Deze lokale weg van 14 m breed (wijkverzamelweg) is momenteel te groot gedimensioneerd. De breedte ervan zou versmald kunnen worden volgens de noden van het verkeer en de toekomstige inrichting van het park.

### S. Bolivarlaan

Tal van paden en zijpaden nemen een breedte van bijna 60 m in beslag. De continuïteit van de wegen en de perceptie van de groene ruimtes worden in vraag gesteld. De breedte van de laan zou tot 30 m versmald kunnen worden.

### Ingang van het Citroën-museum

De staat van het trottoir vóór de ingang past niet bij de toekomstige bekendheid van het museum. De mogelijke inrichtingsontwerpen voorzien de verbreding van het trottoir door de schrapping van enkele parkeerplaatsen, naast de aanleg van een middenberm voor voetgangers tussen de verkeersstroken van de Willebroekkaai.

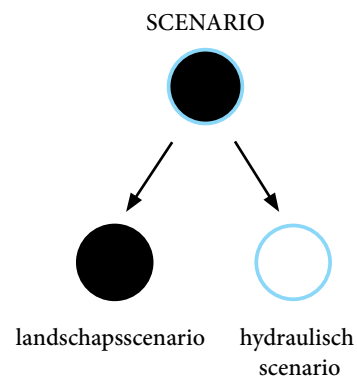
### Voorplein van het Citroën-museum

Het huidige trottoir, momenteel 6 meter breed, biedt niet voldoende ruimte om er activiteiten voor het Citroën-museum, toekomstige gewestelijke aantrekkingspool, te organiseren. De afmetingen van de rijbanen van de Willebroekkaai, de middenberm bij het IJzerplein en het plein zelf moeten daarom herzien worden.

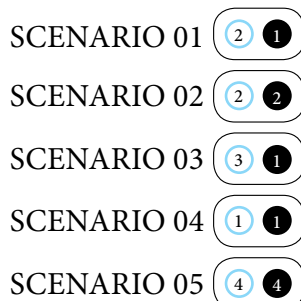
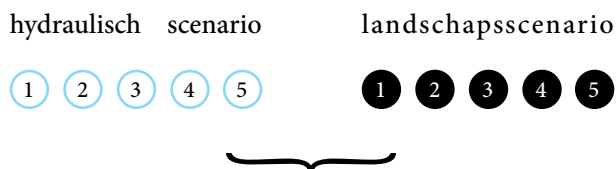
# PRINCIPE VAN DE SCENARIO'S

In deze studie voor de landschapsintegratie van de Zenne in het Maximiliaanpark worden 6 scenario's voor het opnieuw openleggen van de waterloop voorgesteld. Die operatie voldoet aan twee grote types van belangen: hydraulische en landschappelijke belangen.

In elk SCENARIO worden daarom een landschapsdimensie en een hydraulische dimensie doorgelicht. De eerste dimensie betreft de visuele perceptie van de rivier en de ruimtelijke verdeling van de activiteiten, terwijl de tweede de debietgerelateerde problematiek bekijkt. Twee SCENARIO'S kunnen op hetzelfde hydraulische scenario gebaseerd zijn, maar vanuit het landschappelijke standpunt van elkaar verschillen.



## LANDSCHAPSSCENARIO'S



Een landschapsscenario ontstaat uit de onderlinge relatie tussen de verschillende elementen die de perceptie van de rivier door de waarnemer beïnvloeden. Het gaat om het gevoel dat uit de toe-eigening van de waargenomen ruimte voortvloeit. Dat gevoel wordt door de volgende zes kenmerken van de site beïnvloed:

- de breedtes van de zomer- (1) en winterbedding (2);
- de hoogte van de oevers tegenover het peil van het park (3);
- het peil van de waterlaag (4);
- het dwarsprofiel van de zomer- (5) en winterbedding (6) voornamelijk bepaald door de typologie van de oevers.

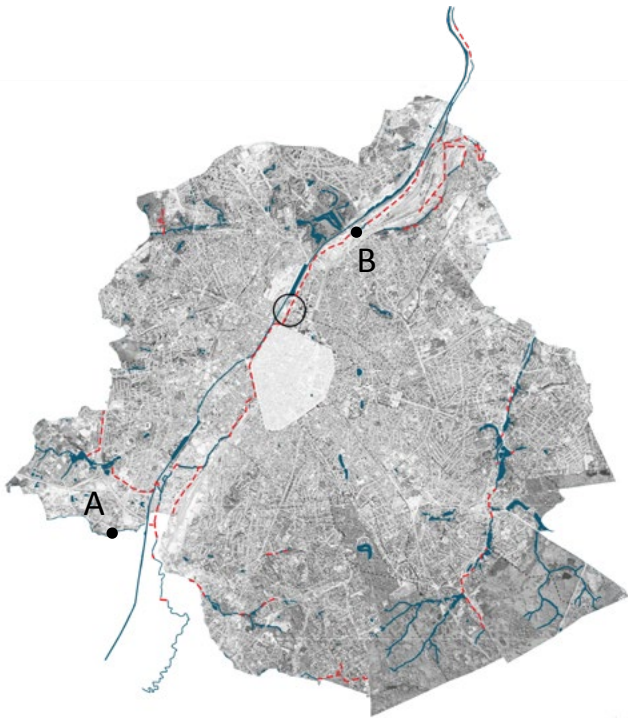
Deze zes kenmerken kunnen, onderling gecombineerd, in fine een hele waaier aan oplossingen genereren. Afhankelijk van de ambities van de opdrachtgever kunnen de scenario's bovendien variëren rekening houdend met sociaaleducatieve en recreatieve elementen (de boerderij van het Maximiliaanpark, de sportactiviteiten enz.), en met de ecologische aspecten binnen het park.

De grondinname van de nieuwe open Zennebedding hangt af van het zoeken naar een evenwicht tussen de blauwe, groene en gemeneraliseerde ruimtes. De grootte van de nieuwe bedding beïnvloedt immers de som van de oppervlaktes beschikbaar voor de andere hierboven vermelde activiteiten.

## BREEDTE VAN DE ZOMERBEDDING

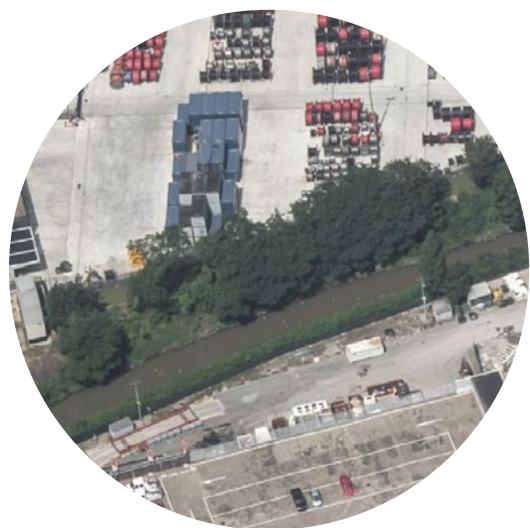
De breedte van het dwarsprofiel heeft een directe invloed op de hydraulische capaciteit van de Zenne en is een van de beperkende factoren van het stroomsysteem. Uit de analyse van de bestaande profielen blijkt dat de zomerbedding in het Brusselse Hoofdstedelijke Gewest niet breder is dan 10 m.

In dit document wordt de term "zomerbedding" gebruikt om de zone aan te geven waarin de rivier het grootste deel van het jaar stroomt. De term "winterbedding" slaat op het deel dat onder water staat bij een overstroming, vóór de rivier uit haar oevers treedt.



**A**

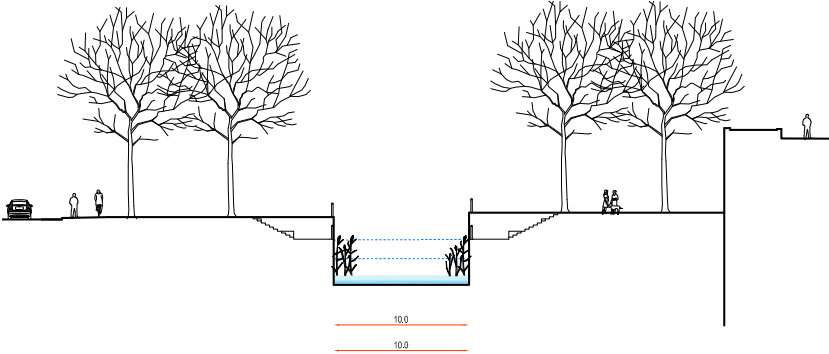
Leeuw  
zomerbedding: 5 m



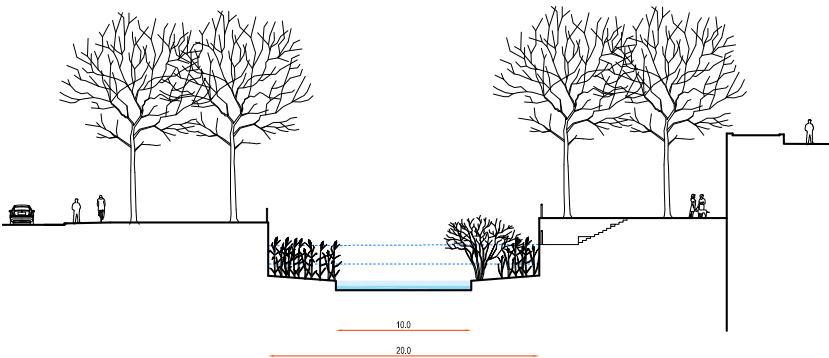
**B** Open Zenne  
zomerbedding: 10 m

## BREEDTE VAN DE WINTERBEDDING

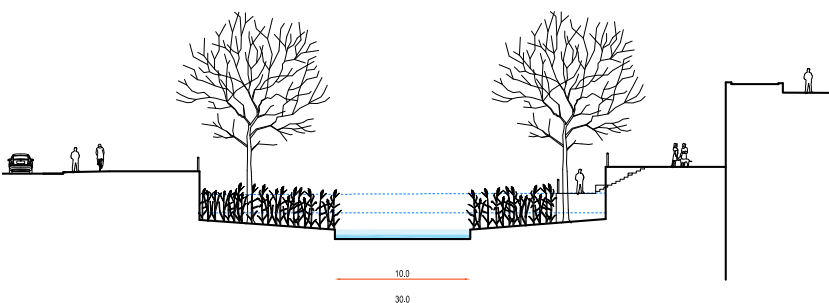
Winterbedding van 10 m



Winterbedding van 20 m

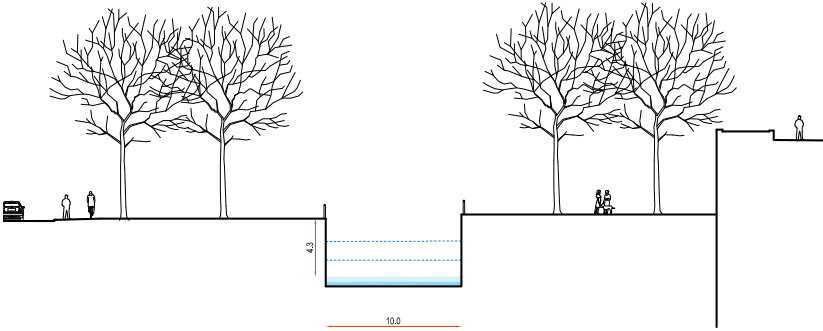


Winterbedding van 30 m

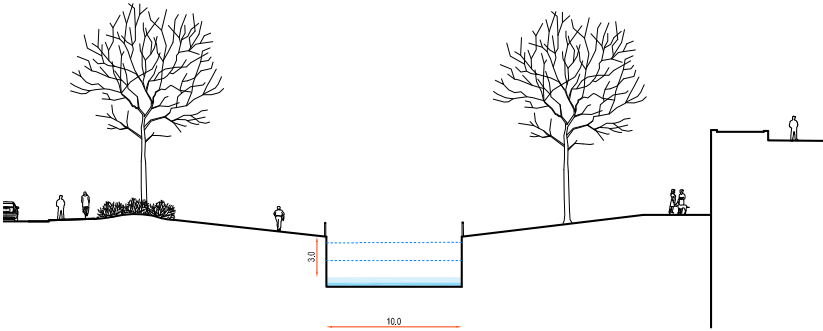


## HOOGTE VAN DE OEVERS

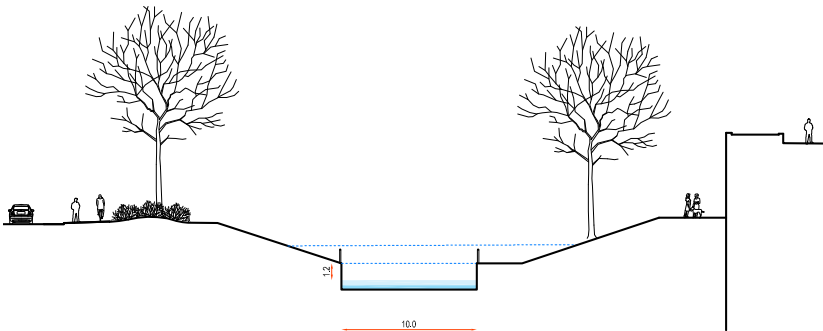
Niet-verlaagde oever



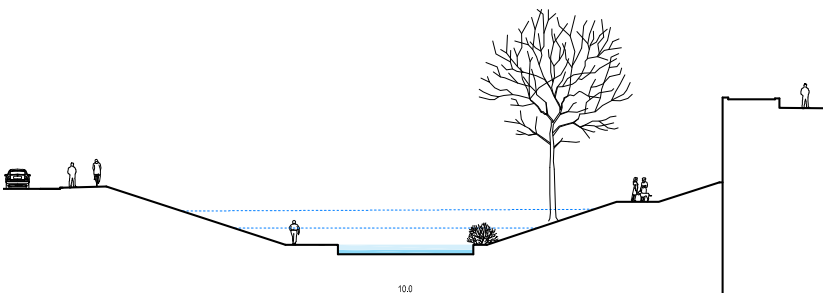
Oever, 1,5 m verlaagd



Oever, 3,0 m verlaagd

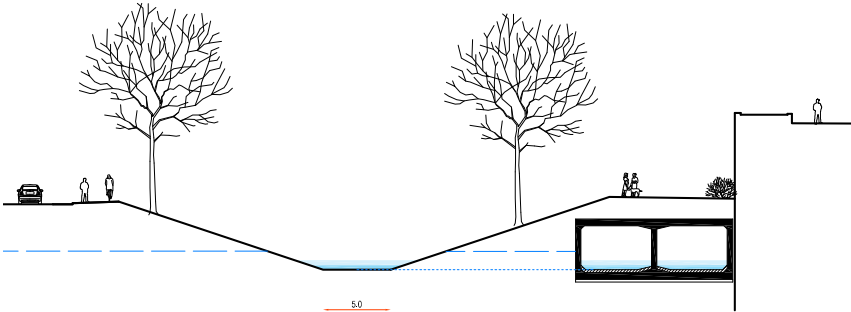


Oever, 4,5 m verlaagd

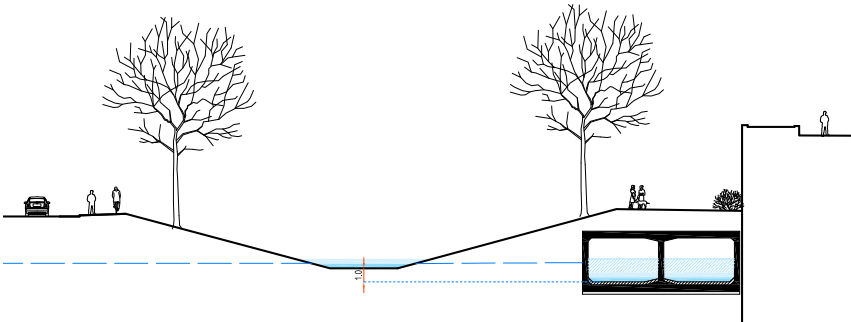


## WATERPEIL

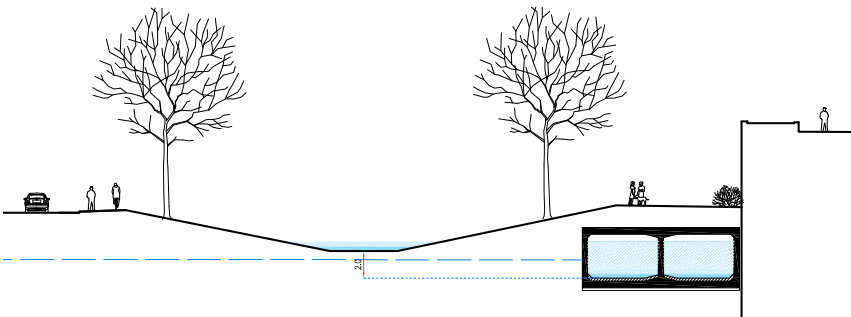
Zenne op - 5 m



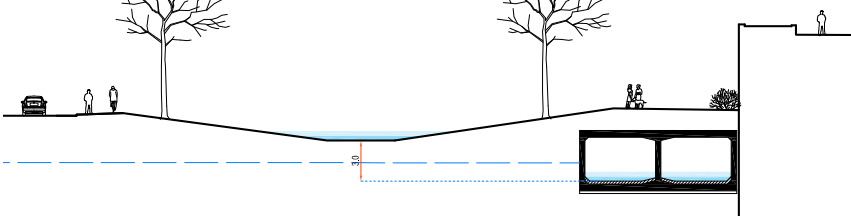
Zenne op - 4 m  
(met sluitklep)



Zenne op - 3 m  
(met sluitklep of archimedesschroef)



Zenne op - 2 m  
(elektromechanisch  
wateropvoersysteem,  
bijv. een archimedesschroef)



## PROFIELEN

### WINTERBEDDING V-talud 8/4



### verticaal talud



### asymmetrisch talud



### ZOMERBEDDING V-talud 12/4



### V-talud 8/4



### V-talud 6/4



### verticaal talud



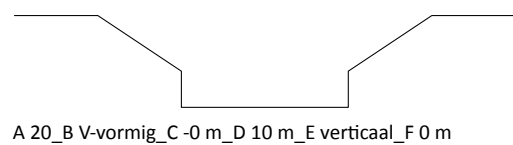
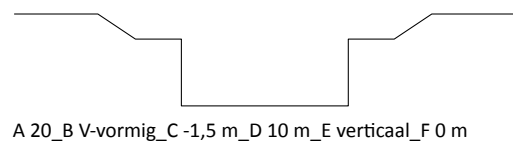
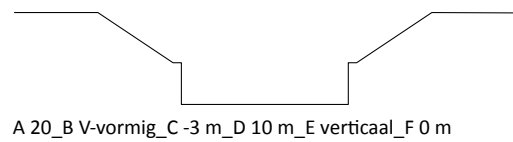
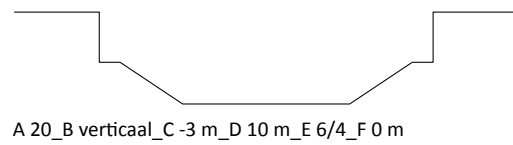
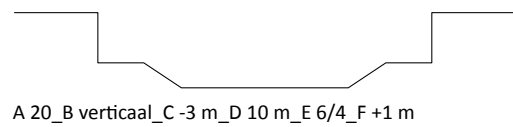
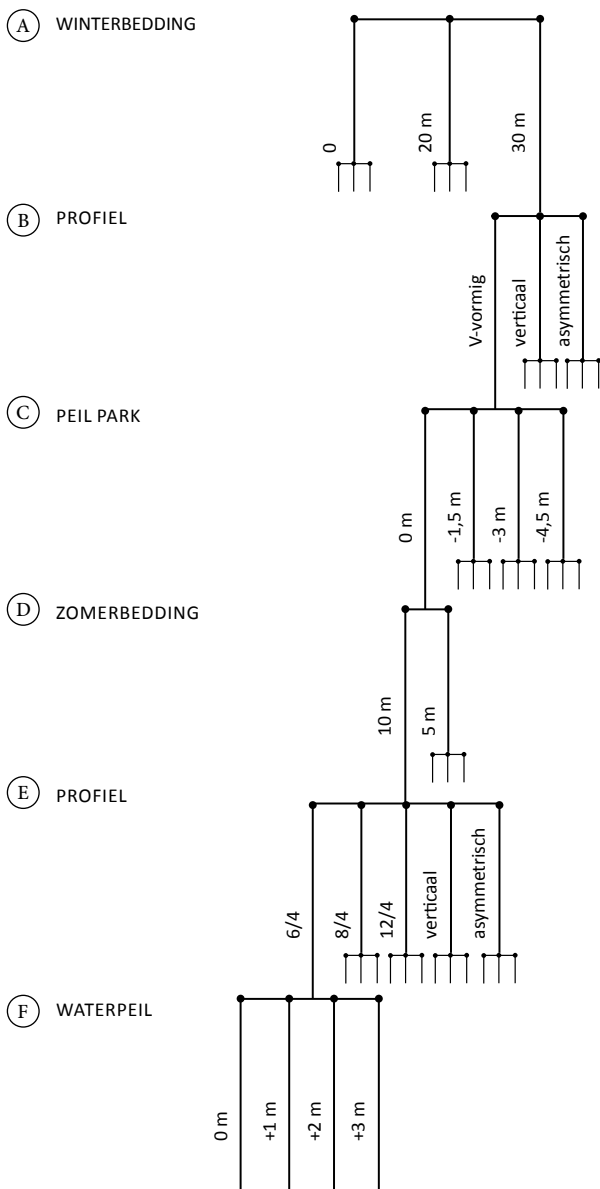
### asymmetrisch talud



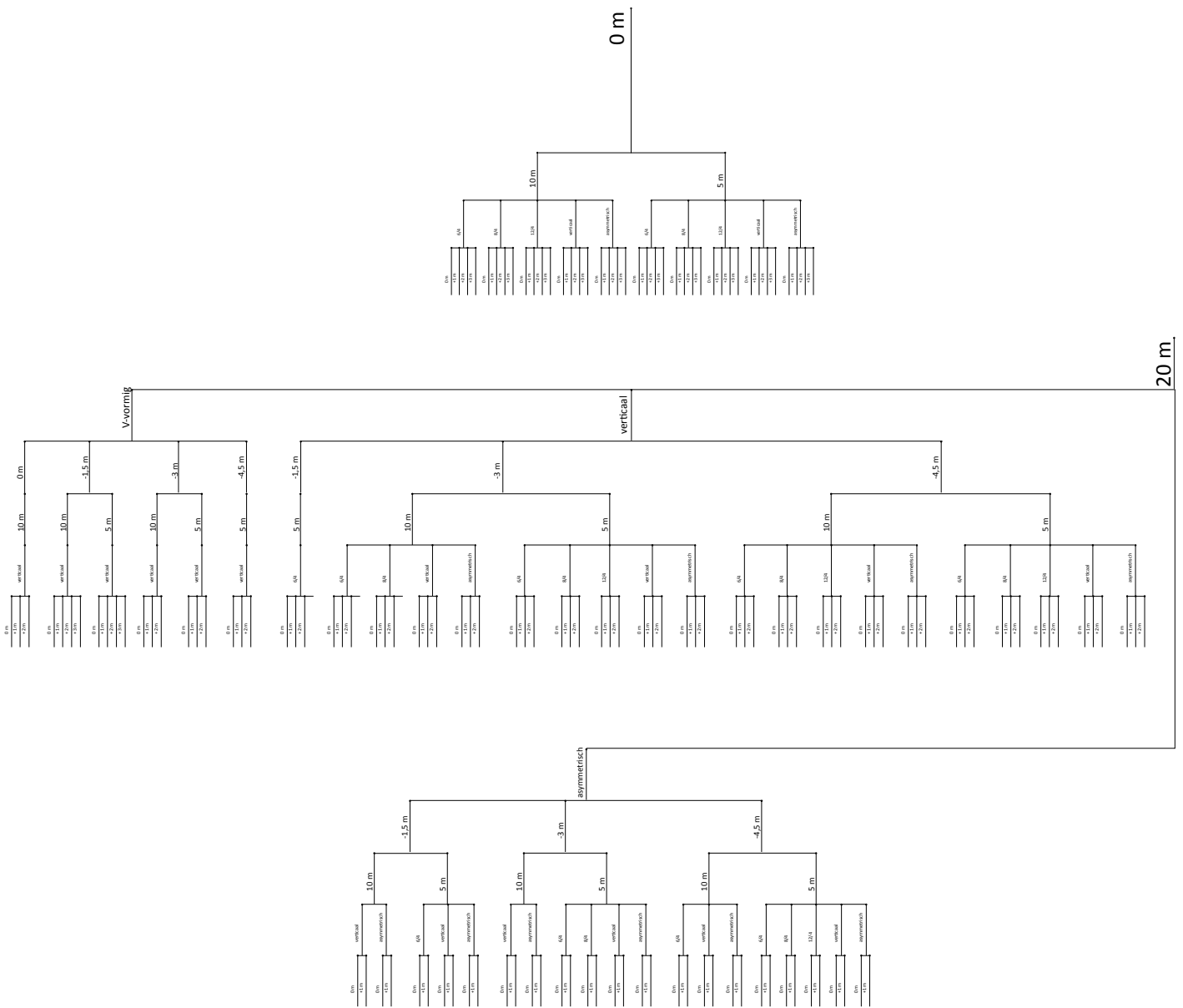


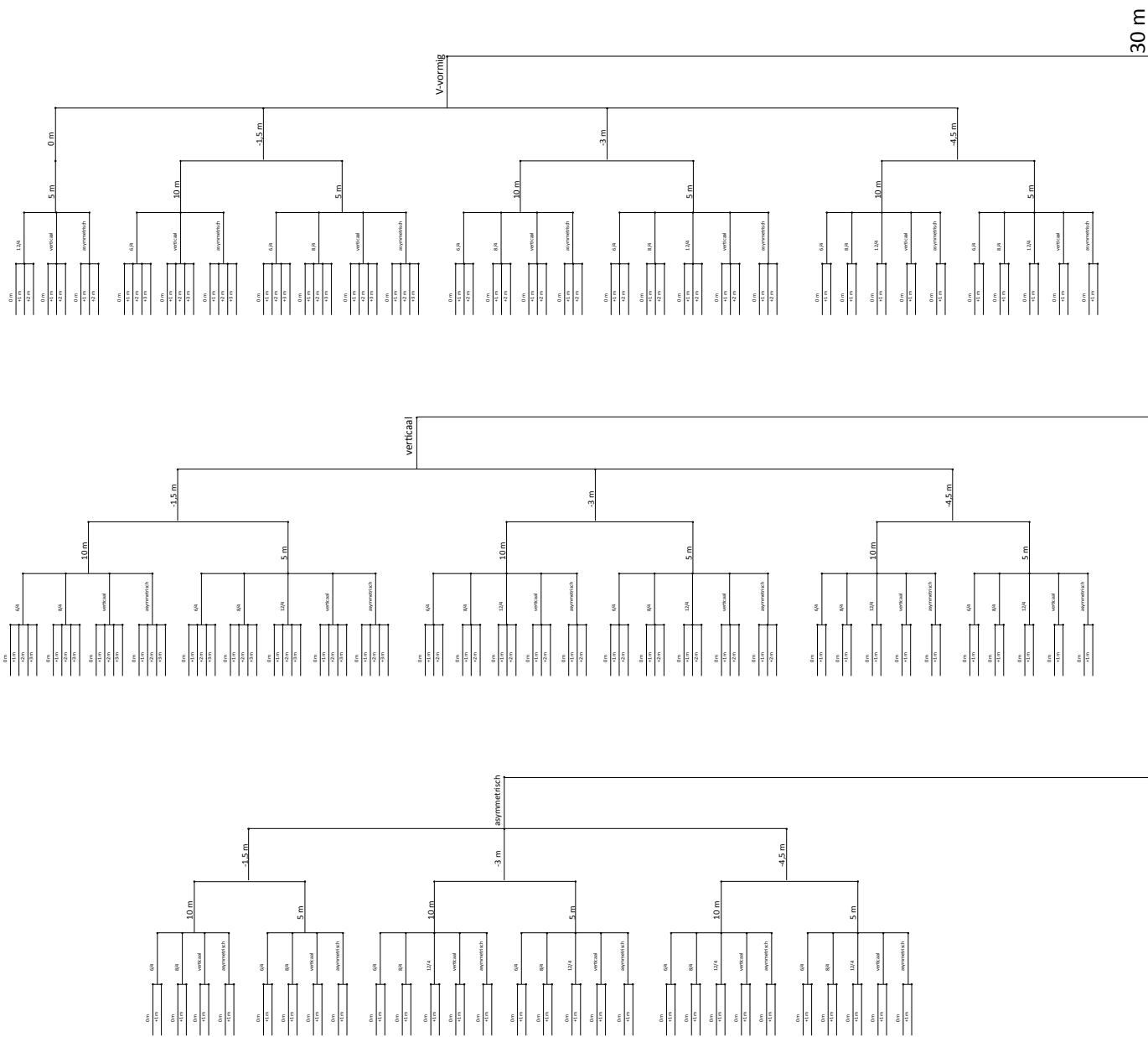
## COMBINATIES

De zes beschouwde elementen geven aan hoe complex de landschapsintegratie van de nieuwe bedding wel is. De belangrijkste verplichting resulteert uit het grote niveauverschil tussen de beddingsbodem en de bovenkant van de oever. Het veelvoud van combinaties toont ook de variabiliteit van de eindprofielen aan (zie onderstaand voorbeeld).



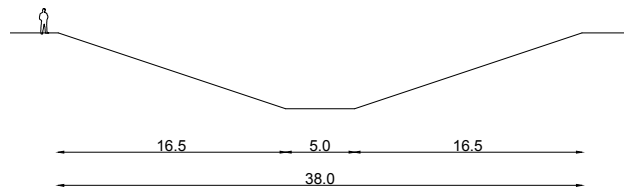
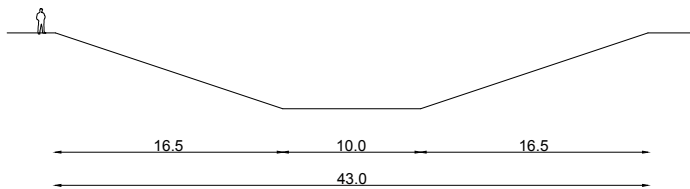
De volgende diagrammen illustreren de combinaties van de zes elementen. Toch zijn niet alle combinaties haalbaar. Zo is het met een winterbedding van 30 m niet mogelijk om een talud van 8/4 uit te voeren voor een zomerbedding van 10 m breed en 5,5 m diep. Algemeen neemt het aantal combinaties toe met de breedte van de winterbedding.



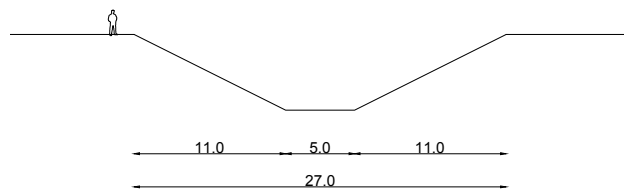
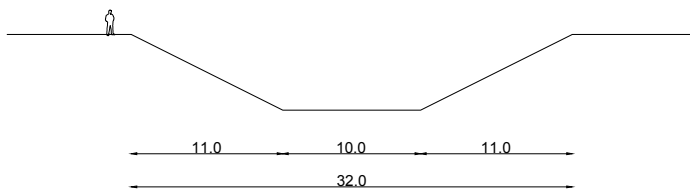


30 m

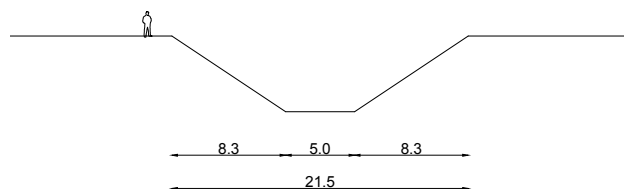
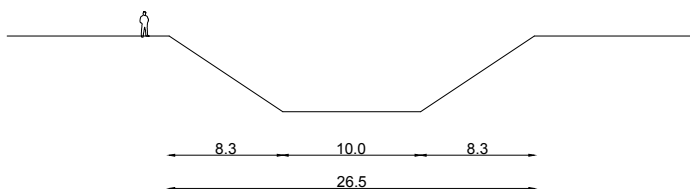
### Talud van 12/4



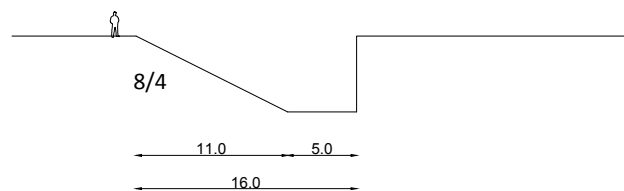
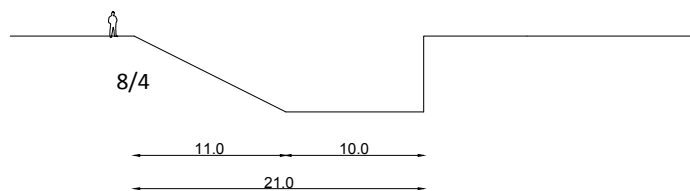
### Talud van 8/4



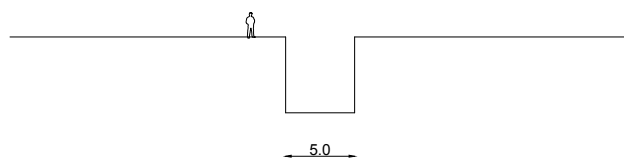
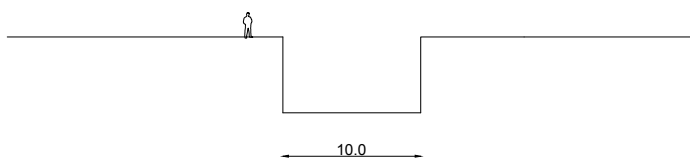
### Talud van 6/4



### Asymmetrisch talud



### Verticaal talud



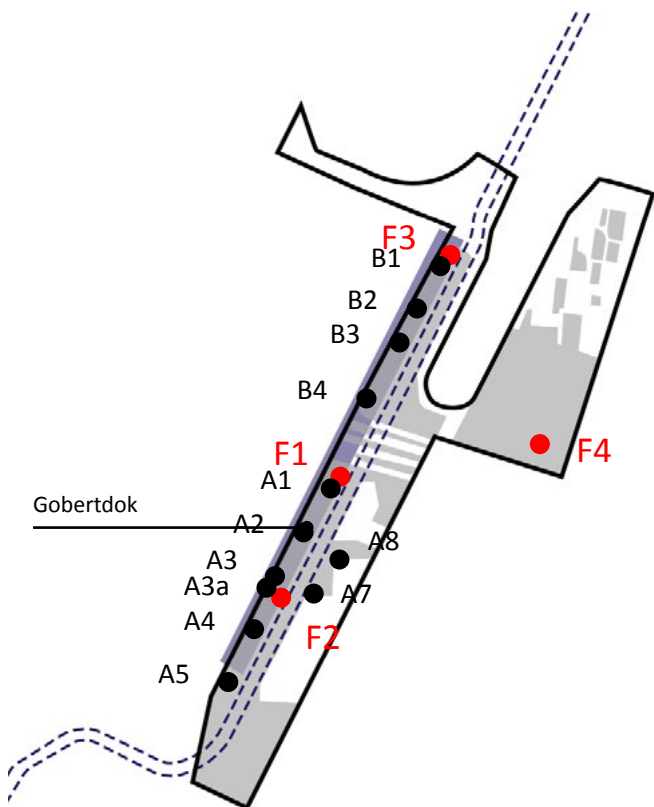
## TYPEPROFIELEN (5,5 m)

Om hun grondinneming te evalueren werden 10 typeprofielen gekozen. Het gaat in de eerste plaats om V-vormige profielen waarvan de taluds een symmetrische hellingshoek van 12/4, 8/4 en 6/4 hebben. Vervolgens om profielen met asymmetrische oevers (de schuine oever heeft in dat geval een talud van 8/4) en tot slot om een profiel met verticale oevers.

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van de breedtes, in meter, van de typeprofielen volgens de beddingsdiepte die per verschil van 0,5 m varieert. De profielen zijn in twee categorieën ingedeeld volgens de breedte van de beddingsbodem: 5 en 10 m. In de bestaande toestand variëren de niveauverschillen tussen de bedding van de overwelfde Zenne en het omliggende terrein van 6 tot 4,5 m.

De schema's hiernaast illustreren de grondinneming van de verschillende profielen met een diepte van 5,5 m - de meest frequente waarde. De waarden onder 4,5 m geven dan de grondinneming van de bedding aan in de hypothesen waarin het peil van het park wordt verlaagd of de bodem van de open bedding wordt verhoogd.

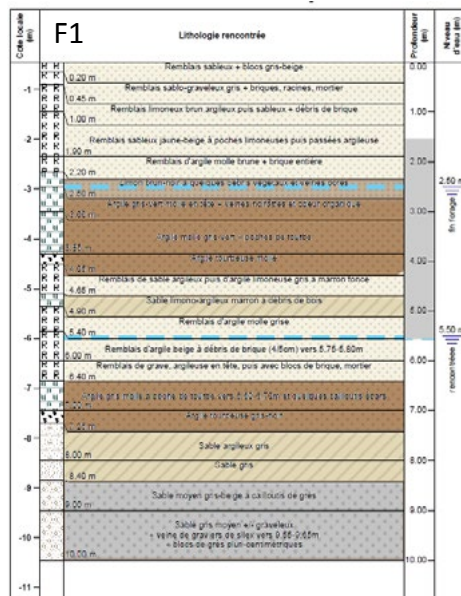
DIEPTE VAN DE BEDDING	Breedte van 10 m					Breedte van 5 m				
	12/4	8/4	6/4	Asym.	Verticaal	12/4	8/4	6/4	Asym.	Verticaal
6 m	46	34	28	22	10	41	29	23	17	5
5,5 m	43	32	26,5	21	10	38	27	21,5	16	5
5 m	40	30	25	20	10	35	25	20	15	5
4,5 m	37	28	23,5	19	10	32	23	18,5	14	5
4 m	34	26	22	18	10	29	21	17	13	5
3,5 m	31	24	20,5	17	10	26	19	15,5	12	5
3 m	28	22	19	16	10	23	17	14	11	5
2,5 m	25	20	17,5	15	10	20	15	12,5	10	5
2 m	22	18	16	14	10	17	13	11	9	5
1,5 m	19	16	14,5	13	10	14	11	9,5	8	5
1 m	16	14	13	12	10	11	9	8	7	5



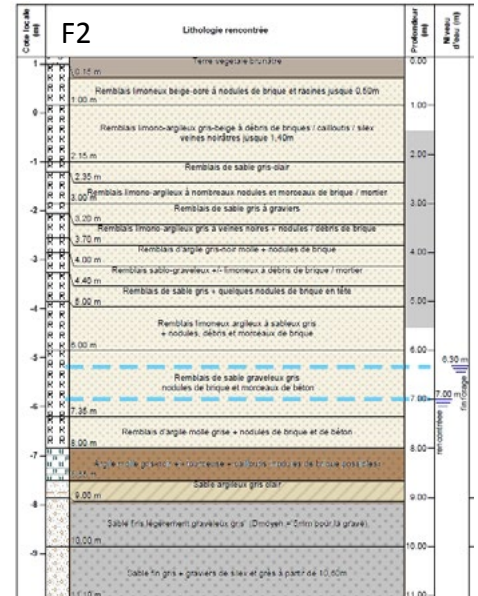
LITHOLOGISCHE OMSCHRIJVING

In 2018 werd een onderzoeksprogramma uitgevoerd op de site van het Maximiliaanpark. Het verslag van het bedrijf Fondasol (BE.17.0033) maakt het mogelijk de bodemsamenstelling te analyseren door de resultaten van de kernboringen F1 tot F4 te bestuderen:

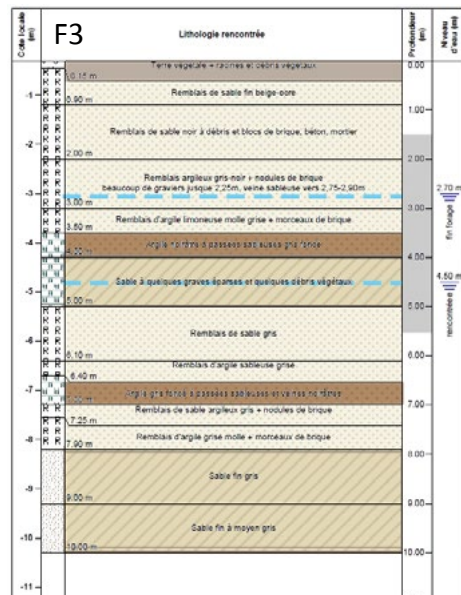
- een afwisseling van leem-klei houdende tot zand-grindhoudende aanvulaarde met resten van bakstenen, keien, mortel, beton ... en organisch afval (hout, turf, organische geur ...) aangetroffen op een dikte variërend tussen 3,7 en 8,0 m;
- zachte, grijszwarte veenachtige kleigrond met leemsporen waarin wat grof grind aanwezig is, aangetroffen tot op een diepte variërend tussen 6,15 m en 8,65 m, alleen in boorkernen F1, F2 en F4;
- grijs klei- tot gravelhoudend (gres, silex) fijn tot middelgrof zand aangetroffen tot aan de basis van boorkernen F1, F3 en F4, d.w.z. op 10 m diepte onder het peil van het huidige terrein, net als in F2, d.w.z. op 12 m diepte.



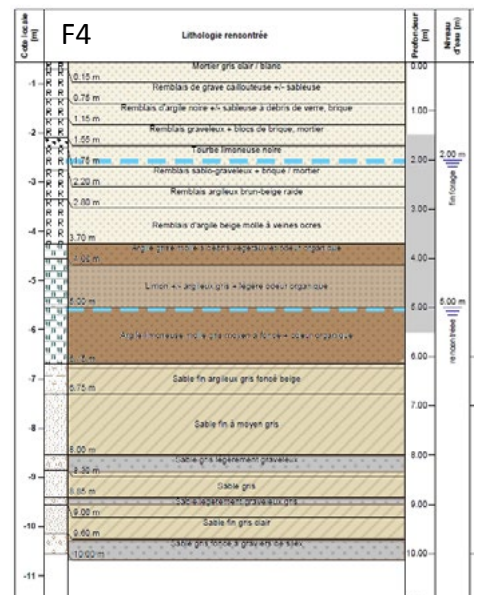
(Bron: Fondasol en eigen adaptatie)



(Bron: Fondasol en eigen adaptatie)



(Bron: Fondasol en eigen adaptatie)



(Bron: Fondasol en eigen adaptatie)

## GEOMECHANISCHE OMSCHRIJVING

De schema's hiernaast tonen de positie van de turflagen tegenover de bodem van de open Zennebedding. Het uitgraven van die turflagen blijkt noodzakelijk te zijn om een goede mechanische sterkte voor de grondlagen in L-vormige prefabelementen te garanderen.

De statische penetratietests uitgevoerd door het bedrijf SGS Geotechnics brengen anomalieën aan het licht die met zwakke en erg zwakke bodems ( $q_c < 2$  MPa) geassocieerd worden. Die lagen bevinden zich in de diepte van de nieuwe open bedding. Ze zijn dus niet geschikt voor de plaatsing van "enkelvoudige" keermuren. Het is gunstig om het gebruik van secanspalen met een minimale diepte van 12 m aan te bevelen.

**Om die hypothese te bevestigen is het toch nodig om de penetratietests te vervolledigen met de gegevens over de lagen boven de 10 m.**

Essai	A1	A2	A3	A3a	A4	A5	A6
Préforage	1.00	1.20	/	/	/	/	/
Profondeur refus	6.40	5.96	/	1.20	8.50	9.70	/
Anomalie $q_c < 2$ MPa	1 à 6.40	1 à 5.70	2.20 à 5.50 & 7 à 9.50	/	2.30 à 7.00	3 à 6.80	3.50 à 8.20

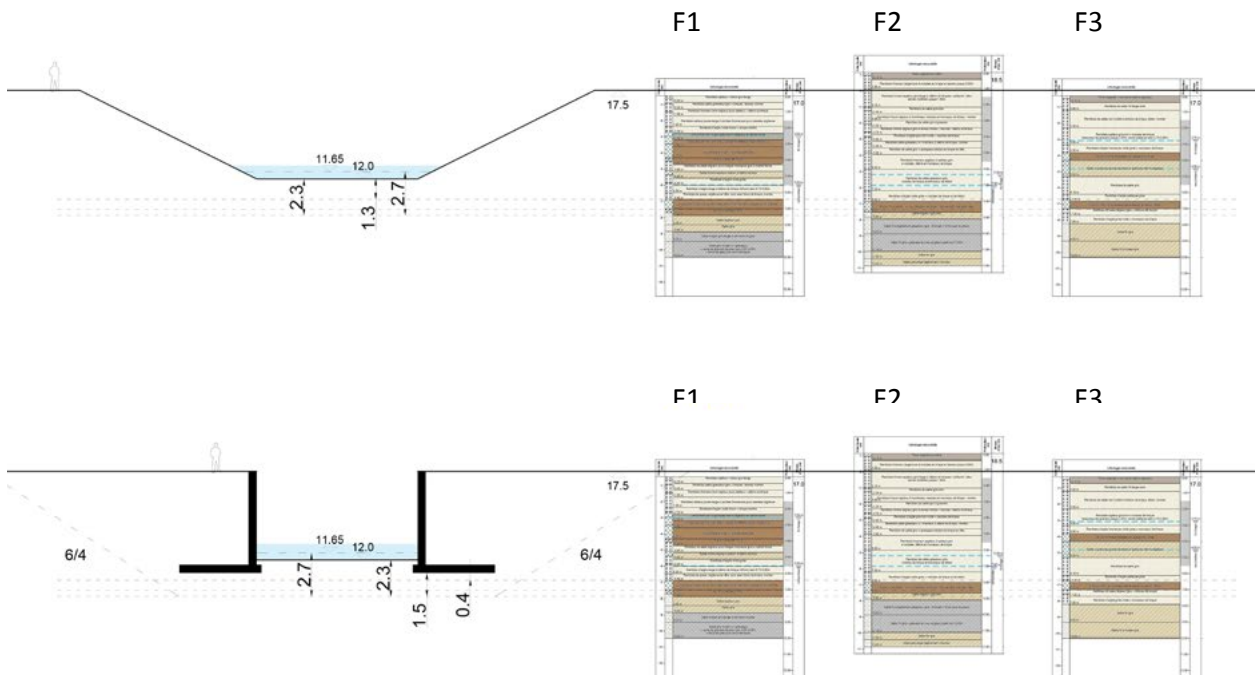
Essai	A7	A8	B1	B2	B3	B4
Préforage	/	/	1.00	/	1.00	0.70
Profondeur refus	/	/	/	9.52	/	9.30
Anomalie $q_c < 2$ MPa	3.20 à 7	~1.50 & 2.40 à 8	1.40 à 7.30	2.50 à 6.40	1.60 à 7	1.60 à 7

Het rapport van het bedrijf Fondasol bevat ook de samenvattingstabel van een boring, net als een CPT uit de DOV (Databank Ondergrond Vlaanderen).

Essai CPT	$q_c$ (MPa)	Type de sol	Cpt
<b>Geo-75/246-SXXIII</b>	2 à 6 MPa → 3 m	Remblais → 3m Alluvions modernes puis anciennes → 19m	Au centre du site Exécuté en 1976 Altitude +17,60 DNG
	<1 MPa → 6 m		
	4 à 8 MPa → 14 m		
	10 à 15 MPa → 19 m		
	4 à 8 MPa → 24,50 m		
	2 à 2,5 MPa → 31 m		

Forage	Position	Lithologie	Cpt
<b>Kb31d88w-B1019</b>	Sud du site	Argile tourbeuse → 6,60m Sable / Limon / cailloux → 13,65m Argile sableuse → 17,00m Sable → 22m Quaternaire jusque 13,65m	Altitude +19 DNG





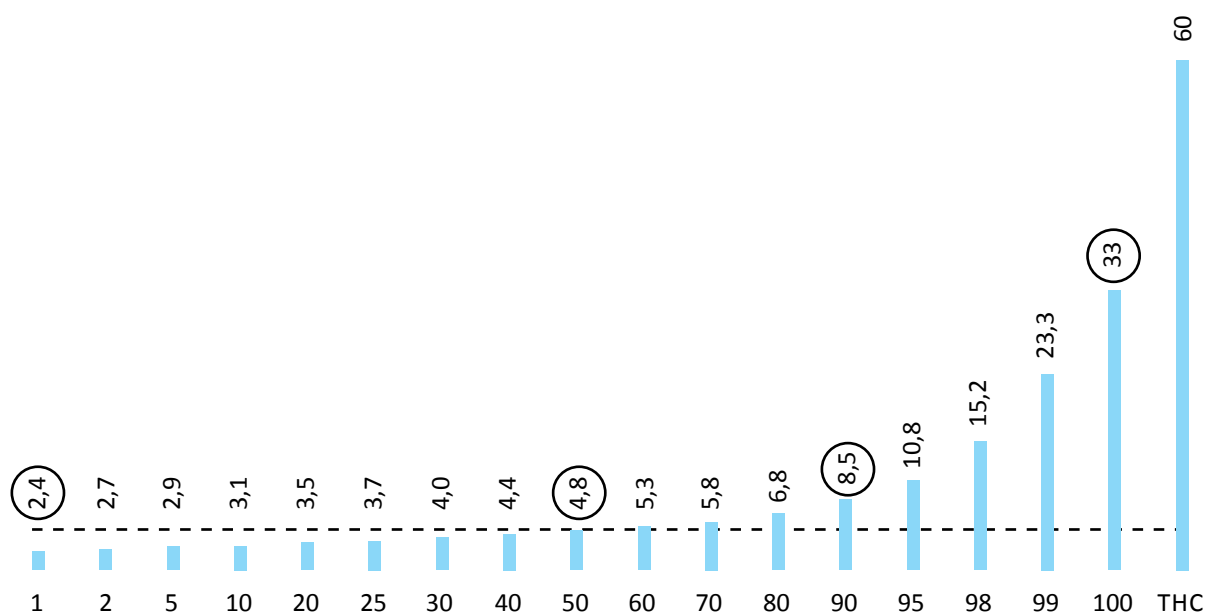
## OPMETING VAN DE WATERPEILEN

**W**atertoevoeren tijdens het boren werden ontdekt tussen 4,50 m en 7,00 m diepte onder het peil van het huidige terrein. Waterpeilen aan het einde van de boring (niet-gestabiliseerde peilen) werden ontdekt tussen 2,00 m en 6,30 m onder het peil van het huidige terrein.

Ter hoogte van de CPT-proeven (uitgevoerd in de tweede helft van januari 2018) werden (niet-gestabiliseerde) peilen aan het einde van de proeven opgemeten tussen 0,00 en 5,98 m diepte ter hoogte van de helft van de proeven (10 op 19 punten).

De hierboven vastgestelde waterpeilen stemmen overeen met niet-gestabiliseerde waterpeilen opgemeten aan het einde van de boring. **De resultaten leveren onvoldoende hydrogeologische informatie om de kenmerkende waterpeilen EE, EH en EB te definiëren.**

Diagram van de debietpercentielen



De 10 grootste overstromingen van de Zenne waargenomen in de voorbije 10 jaar (sinds de installatie van Flowbru)

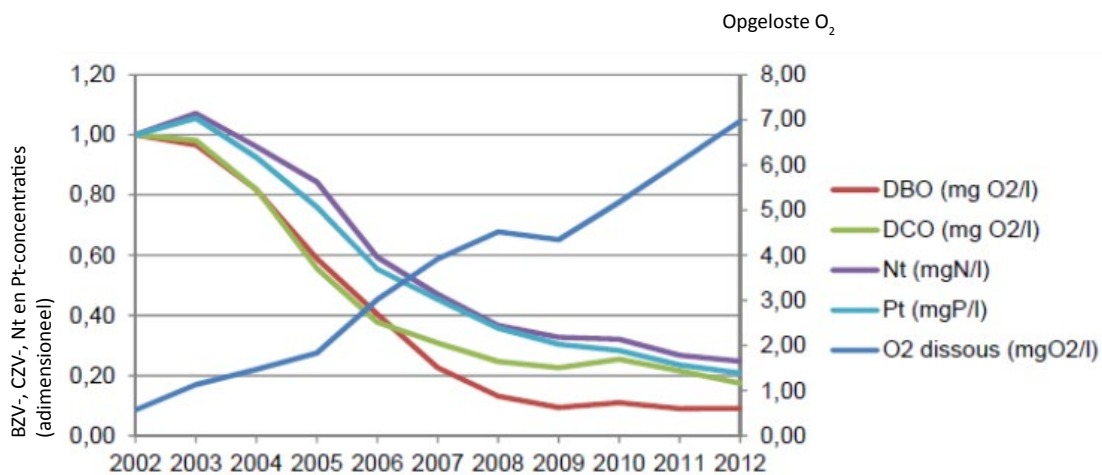
Datum	Terugkeerperiode overstroming bij het verlaten van het Gewest (N02 Zenne - uitgang Gewest) [jaar]	Max. debiet bij N17 [m3/s] (Zenne-Elia)
23.08.2011	17,9	33,03
11.07.2014	6,4	30,33
26.08.2014	3,9	29,39
07.10.2009	2,8	29,43
03.09.2011	2,2	28,27
23.08.2011	1,8	31,93
18.08.2011	1,5	26,50
27.05.2016	1,3	26,85
11.01.2016	1,2	27,66
13.11.2010	1,0	26,63

## HYDRAULISCHE SCENARIO'S

**H**et diagram hiernaast illustreert de debietpercentielen van de overwelfde Zenne. De variatie in de debietwaarden lijkt minder sterk voor de percentielen tussen de waarden 1 en 90. Een opmerkelijke stijging is te zien voor de waarden groter dan 90.

De dubbele koker werd gebouwd op basis van een theoretische hydraulische capaciteit (THC) van  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ . Die capaciteit vertegenwoordigt echter bijna 12,5 keer de waarde van het "normale" debiet (percentiel van 50). Hierbij dient ook opgemerkt dat de grootste overstroming van de Zenne waargenomen in de voorbije 10 jaar iets boven de waarde van  $33 \text{ m}^3/\text{s}$  ligt.

De referentiewaarden (in de zwarte cirkels) worden in beschouwing genomen om de waterpeilen van de Zenne te bestuderen. Het gaat om de aanvaardbaarheids- en dimensioneringsdrempels van de profielen.



Relatieve daling van de BZV-, CZV-, Nt en Pt-concentraties (linkeras, adimensioneel) en stijging van de opgeloste zuurstof (rechteras, mgO<sub>2</sub>/l) weergegeven door de relatieve evolutie tussen 2002 en 2012 van de jaargemiddelden berekend over 3 jaar (bron: Leefmilieu Brussel, 2014)

**D**e analyses uitgevoerd door Leefmilieu Brussel wijzen op een aanzienlijke algemene verbetering van de algemene fysisch-chemische kwaliteit van het Zennewater bij het verlaten van het gewestelijk grondgebied. Bovenstaande grafiek illustreert die trend.

Die positieve evolutie vloeit voort uit de inwerkingstelling van de gewestelijke waterzuiveringsstations Zuid en Noord (alleen dat laatste station is uitgerust met een krachtige behandeling om stikstof en fosfor te verwijderen), de geleidelijke aansluiting van de bestaande rioleringen op die stations (wat de geleidelijke i.p.v. getrapte trend verklaart), net als uit de verbetering van de waterkwaliteit van de Zenne bij het binnenkomen in het Gewest (die zelf ook verbetert sinds 2003-2005 door de toegenomen waterzuivering stroomopwaarts in het gewest).

De spectaculaire daling van de organische belasting (BZV, CZV), zwevende deeltjes (ZD), maar ook van de voedingsstoffen (totale stikstof en fosfor) tussen 2001 en 2014 ging logischerwijze gepaard met een stijging van de opgeloste zuurstofconcentraties. De positieve trend in de andere parameters dan de opgeloste zuurstof was vooral in 2009 erg uitgesproken; sinds dat jaar lijkt de trend zich te stabiliseren. Momenteel (gegevens voor 2017) bedraagt ze gemiddeld 8 mg O<sub>2</sub>/L, wat overeenstemt met een zeer goede staat (vanaf 6 mg O<sub>2</sub>/L is het gehalte positief).

Nog andere verklarende factoren kunnen aangehaald worden, zoals de geleidelijke vermindering van het gebruik van fosfaten in wasmiddelen, de vermindering van de atmosferische stikstofafzet of ook de daling in de stikstoftoevoer door de landbouw en veeteelt.

De recente verbetering in de waterkwaliteit van de Zenne heeft nu al een heilzaam effect op het waterleven in de rivier stroomopwaarts en stroomafwaarts van het Gewest. In het Brusselse Gewest lijkt zich een licht positieve trend in te zetten, maar die zal in de toekomst nog bevestigd moeten worden.

Sinds 2007-2009 (de tijd die nodig was om de verschillende rioleringen en collectoren aan te sluiten op het nieuwe waterzuiveringsstation Noord) is de opgeloste zuurstof, dankzij de zuivering van de organische belasting, opnieuw rijkelijk in de rivier aanwezig. Dat vertaalt zich in een terugkeer van het leven: in 2016 en voor het eerst sinds de monitoring van de biologische kwaliteit van de rivier van start ging, werden vissen in grote aantallen aangetroffen op meerdere plaatsen in de Zennerivier langs haar traject op het Brusselse grondgebied.

Tussen 2016 en 2018 werd het verontreinigde slib van de Zenne geruimd. Dat had een bijzonder significante positieve impact want alle verontreinigingen die in de periode vóór de inbedrijfstelling van de 2 Brusselse waterzuiveringsstations opstapelden, konden uit de rivier verwijderd worden.

Een van de gevolgen van die positieve evolutie van de Zenne is dat de kwaliteit bij het verlaten van het Gewest geleidelijk de kwaliteit bij het binnenkomen in het Gewest benadert. Een ander gevolg is een betere naleving van de normen, zowel bij het binnenkomen als het verlaten van het Gewest, en meer bepaald voor:

- de gemiddelde gehalten aan opgeloste zuurstof: sinds 2007 bij de ingang van het Gewest en sinds 2011 bij de uitgang van het Gewest; de concentraties zijn bijna 2,5 tot 3 keer hoger in 2014 in verhouding tot 2006. Toch dienen deze positieve resultaten genuanceerd te worden door het bestaan van plotse dalingen van de opgeloste zuurstof (tijdens hittegolven of overstromingen bij regenval) onder de drempel van 3 mg/l die als kritiek beschouwd wordt voor de vispopulatie, zelfs wanneer die episodes slechts enkele uren of dagen duren.
- De CZV: bij de ingang sinds 2005 (behalve in 2010) en bij de uitgang sinds 2012;
- Voedingsstoffen: de normen voor de totale stikstof en totale fosfor worden respectievelijk sinds 2008 en 2010 nageleefd op beide meetpunten. De metingen van de totale fosfor kennen soms tijdelijke concentratiepieken. Ze impliceren de grootste waakzaamheid tegenover deze parameter.<sup>1</sup>

Ondanks die opmerkelijke verbetering blijft de Zenne in "slechte staat" volgens de strenge methodologische benadering van de Europese Waterkaderrichtlijn.

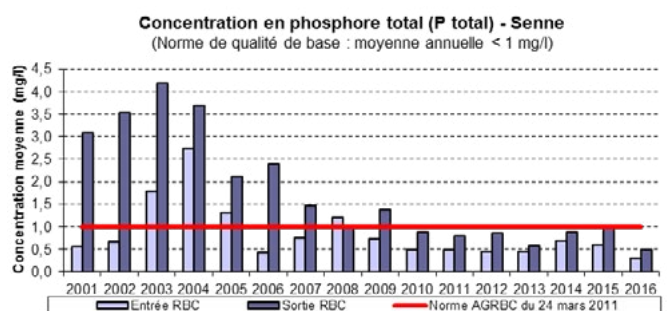
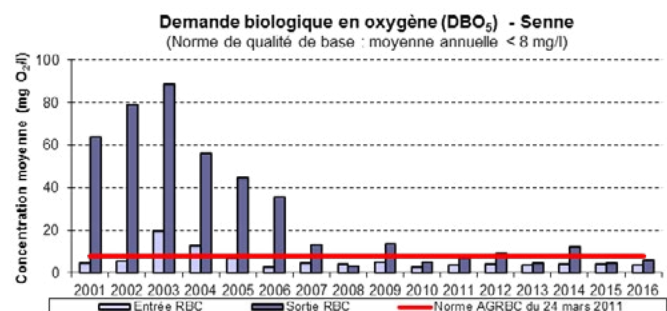
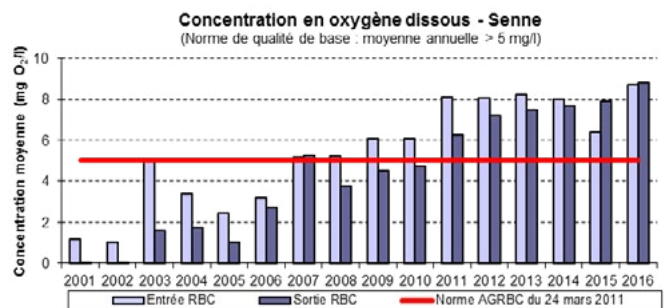
Frequente overschrijdingen werden vastgesteld voor de volgende parameters: geleidbaarheid, zwevende deeltjes, PAK (fluorantheen en benzo-a-pyreen, acenafteen en pyreen), PCB, zware metalen, chloor, niet-ionische oppervlakte-actieve stoffen, cyanideconcentraties, broomdifnylether aanwezig in het slib.

Momenteel wordt de Zenne nog op twee andere manier sterk geïmpacteerd:

enerzijds, zodra het regent, storten de stormbekkens het overtollige water van de rioleringen in de Zenne wat de zuurstof in de rivier gedurende enkele uren doet dalen. Dat remt het ecologische herstel af. De oorzaak daarvan ligt in de verstedelijking en grootschalige ondoorlaatbaarheid van de bodems en de afvoer van (bijna) al het regenwater naar de riolering, omdat het regenwater niet beheerd wordt daar waar het valt d.m.v. buffers of de lokale infiltratie in groenzones.

Anderzijds is de rivier op twee derde van haar tracé in het Brusselse gewest overwelfd en wordt ze tot een "betonbuis" gereduceerd. Daardoor is de rivier niet alleen weinig aantrekkelijk voor het leven, maar ook kwetsbaar voor verontreinigingen die ze niet kan "verteren" dankzij het waterleven en de planten die de verontreiniging kunnen "verorberen".<sup>2</sup>

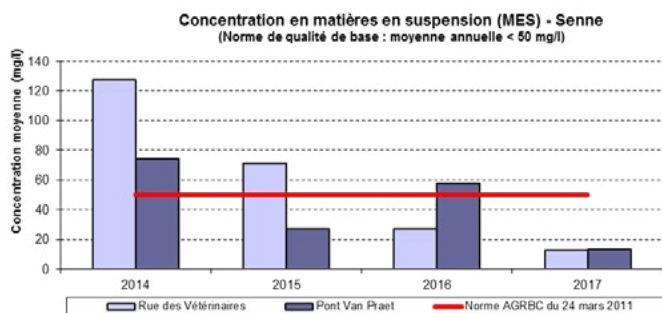
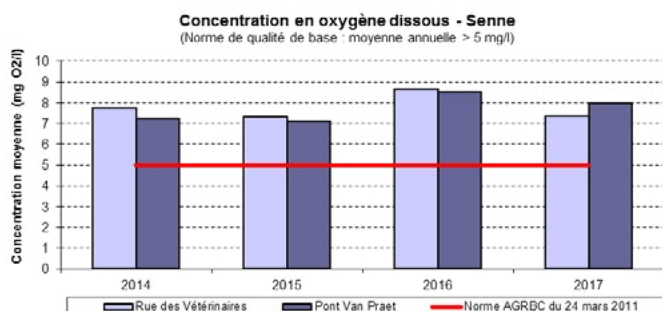
1 <https://leefmilieu.brussels/staat-van-het-leefmilieu/verslag-2011-2014/water-en-aquatisch-milieu/fysisch-chemische-kwaliteit-van>  
2 <https://leefmilieu.brussels/themas/water/water-brussel/vijvers-en-waterlopen/de-zenne-hoe-het-gesteld-met-onze-rivier>



Reporting en milieueffecten  
(Bron: Leefmilieu Brussel, afd. Water, 2016).

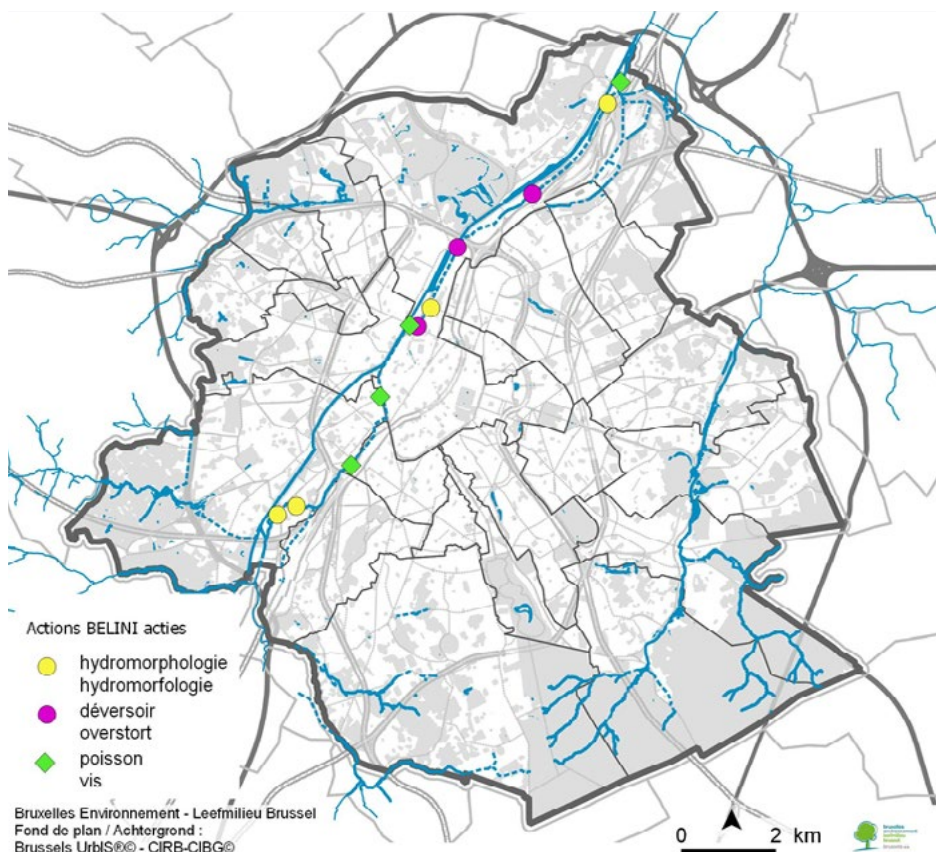
Analysen we de recente evolutie van de Zenne in de nabije omgeving van het Maximiliaanpark (in de Veeartsenstraat stroomopwaarts van het park en bij de Van Praetbrug stroomafwaarts), dan zien we dat de verbetering van de fysisch-chemische kwaliteit in stand blijft of nog doorgezet wordt. Sinds 2014 blijft de opgeloste zuurstof stabiel tussen 7 en 9 mg O<sub>2</sub>/L gemiddeld, waardoor het leven in de Zenne kon terugkeren. Tegelijk blijven de zwevende deeltjes verder afnemen aan weerszijden van het Maximiliaanpark en voldoen voortaan aan de norm van beide meetstations. De zwevende deeltjes moeten in verhouding tot de stormbekkens bekeken worden. Wanneer het regent wordt het regenwater in de riolen opgevangen die, zoals een veiligheidsventiel, naar de rivieren kunnen overstromen. In dat geval wordt het niet-gesaneerde en met zwevende deeltjes vervuilde water gedurende een korte tijd in de rivier gestort, wat een sterke negatieve impact heeft op de opgeloste zuurstof die niet langer beschikbaar is voor de levende organismen. De waarneming van een afname van de zwevende deeltjes is dus goed nieuws voor de fysisch-chemische en biologische kwaliteit van de Zenne. Het bijzonder lage gehalte aan zwevende deeltjes van 2017 kan ook in verband gebracht worden met het feit dat 2017 een bijzonder droog jaar was.

De opmerkelijke algemene verbetering van de waterkwaliteit van de Zenne van de voorbije jaren kadert in de milieudoelstellingen die voor de komende jaren vooropgesteld werden. De overschrijding van de genoemde parameters zouden geen obstakel mogen vormen voor de heroplegging van de Zenne. Het opwaarderingsproject voor het watererfgoed in het Maximiliaanpark zou integendeel een aanmoediging moeten zijn voor de activiteiten gekoppeld aan het herstel van de goede ecologische staat van het park.



(Bron: Leefmilieu Brussel, 2018)

## WATERKWALITEIT\_VERWACHTE EVOLUTIES VOOR DE KOMENDE 4-5 JAAR



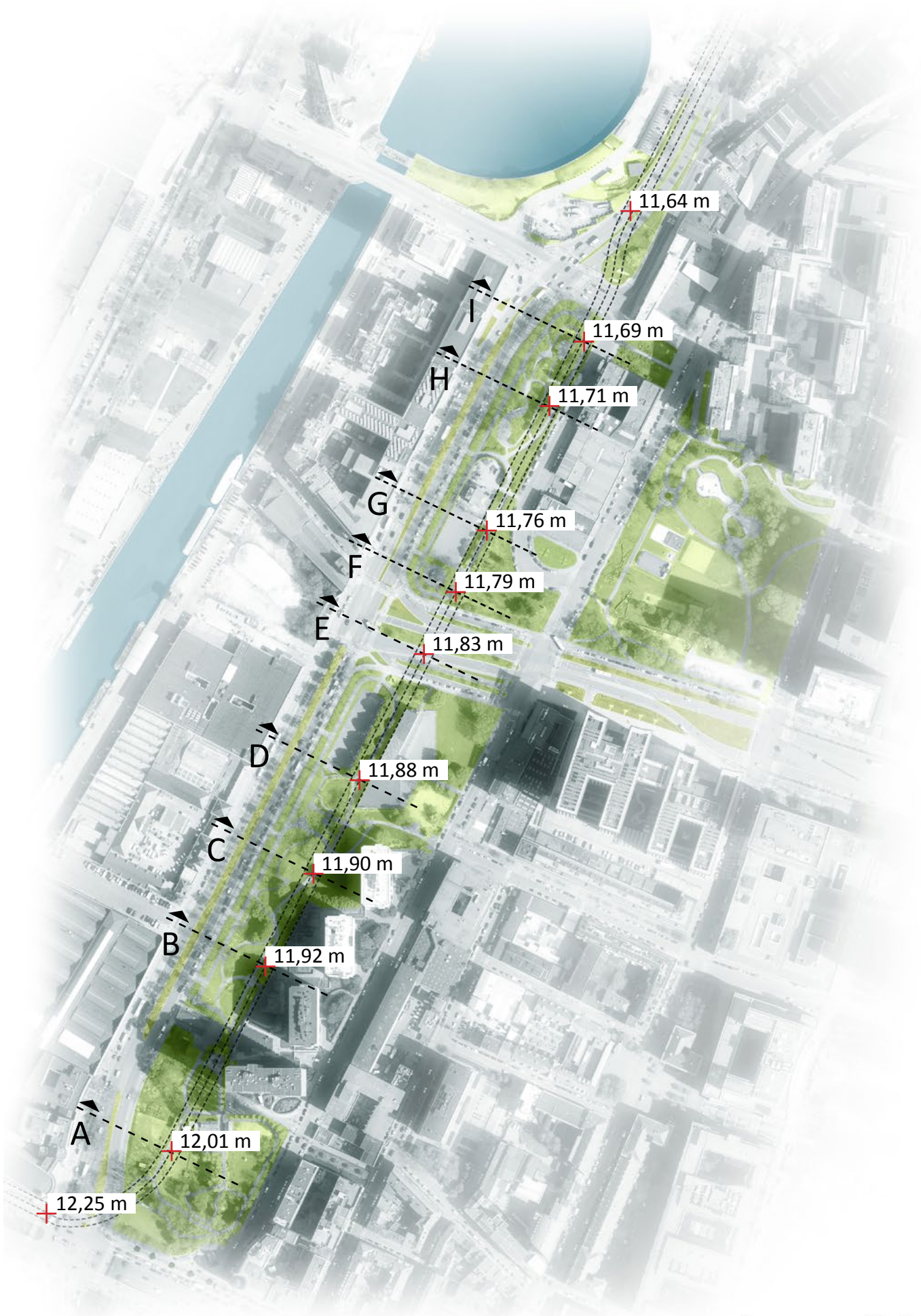
Kaart van de reeks restauratieprojecten voor de Zenne  
(Bron: Leefmilieu Brussel, 2018)

Momenteel wordt het waterzuiveringsstation Zuid gemoderniseerd met de plaatsing van een tertiaire zuivering en een membraantechnologie voor de zuivering. Het nieuwe waterzuiveringsstation zal vanaf maart 2019 operationeel zijn. Verwacht wordt dat het station een significante positieve invloed zal hebben op de opgeloste zuurstofparameters, de chemische en biologische zuurstofvraag en op de voedingsstoffen stikstof en fosfor die aanzienlijk zouden verbeteren (verbetering van de kwaliteit van de rivier bij droog weer en bij regen). Zo zou de rivier dus een nieuwe grote stap zetten in de richting van de "goede staat" die volgens de Europese Waterkaderrichtlijn moet worden bereikt (project BMWB).

Momenteel is er ook een grootschalig project in uitvoering om het hoofdafvoer kanaal rechteroever naar het waterzuiveringsstation Noord te ruimen, in combinatie met een project om de overstortdrempel van het stormbekken Nieuw Maalbeek te verhogen (werken begin 2019). Beide

projecten samen zullen een aanzienlijke daling van het watervolume dat in de Zenne wordt overgestort tot gevolg hebben. Een aanzienlijke verbetering van de rivierkwaliteit wordt verwacht bij regenweer.

Voor de komende jaren wordt een hele reeks restauratieprojecten voor de Zenne gepland. De BELINI-acties (Europees project Life) zouden in de periode 2016-2026 worden uitgevoerd, maar de realisatie van bepaalde acties voor de Zenne (overstromingszone in Anderlecht, rewilding van de oevers in de Paepsemiaan, blootlegging van het deel in het noorden) is al voor 2018-2019 gepland. Ook die projecten zullen de ecologische kwaliteit van de rivier aanzienlijk helpen te verbeteren. Een heilzaam effect op de biologische kwaliteitsindexen (macro-ongewervelden en dieren) wordt verwacht, want na de afronding van die 3 projecten zal de rivier een betere verscheidenheid aan habitats bieden die gunstig zijn voor de waterecologie.





De Zenne ter hoogte van het Maximiliaanpark is een waterloop ingedeeld bij de 1e categorie en wordt door Leefmilieu Brussel beheerd. De dubbele koker werd door de vroegere Intercommunale van de Zenne gebouwd en valt voortaan onder de verantwoordelijkheid van de Vivaqua intercommunales.

De overwelling bestaat uit twee evenwijdige kanalen. Ongeveer om de 100 m zijn verbindingsopeningen tussen beide kanalen uitgevoerd. In onze studiezones is elke koker 5,20 m breed en 3,25 m hoog. De geschatte diepte van de funderingsplaat van het kunstwerk varieert van 6 tot 4,8 m onder de grondoppervlakte. Het geschatte afschot van het kunstwerk bedraagt 0,00058 m/m.

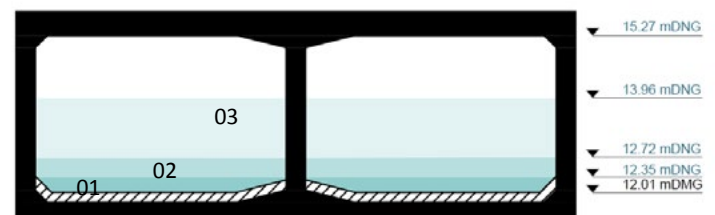
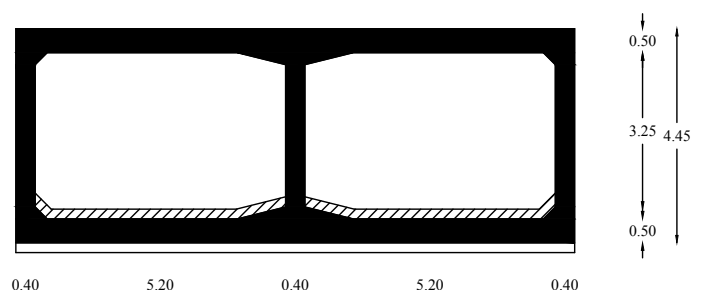
Het laagwaterpeil (1) van de Zenne lift op +/- 12,40 mTAW (30 cm water voor 2,7 m<sup>3</sup>/s wanneer beide kokers in gebruik zijn).

De frequentste waterpeilen (02) vertegenwoordigen peilen van 50 tot 80 cm boven de bodem van de huidige koker.

Het meest intensieve debiet (3) van de Zenne dat de voorbij 10 jaar werd waargenomen is gelijk aan 33,03 m<sup>3</sup>/s. Dat vertegenwoordigt het peil van 195 cm boven de bodem van de huidige koker.

De middenkokers werden gebouwd op basis van een theoretische hydraulische capaciteit van 60 m<sup>3</sup>/s. Het piëzometrische peil van de rivier zal in principe niet boven het dak van de koker (+/- 12,1 mTAW) stijgen. Het maximale overstromingspeil in het park is dus gelijk aan 15,35 mTAW.

Momenteel is de overwelfde Zenne volledig afgesloten van het grondwatersysteem ter hoogte van het Maximiliaanpark. De analyse van de dubbele koker wijst op een beperkte variatie van de huidige bodem van de koker. Vanaf de ingang van de site tot het vermoedelijke einde van het heropeningstracé van de Zenne varieert het peil van 12,01 mTAW tot 11,09 mTAW. Dat vertegenwoordigt een verschil van 92 cm over bijna 680 m.



Het niveauverschil van het terrein (rijweg) is eveneens tamelijk beperkt. Het peil varieert tussen 18,0 mTAW en 16,5 mTAW. Het verschil is dus gelijk aan 1,5 m. De zes voorgaande profielen tonen dat de koker in de meeste gevallen met een laag aarde van 1,5 m dik wordt bedekt. Alleen in het zuidelijke deel (Maximiliaanboerderij) en noordelijke deel varieert de dikte ervan.

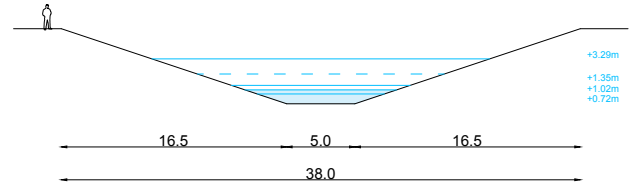
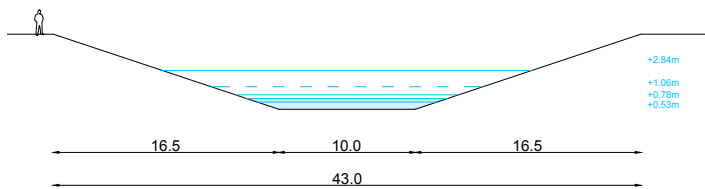
De beddingsbodem van de Zenne ligt dus 6,0 tot 4,5 m lager dan het omliggende terrein (de rijweg). Het meest frequente waterpeil (+ 65 cm) ligt tussen 5,35 m en 4,15 m.

BREEDTE 10 M

BREEDTE 5 M

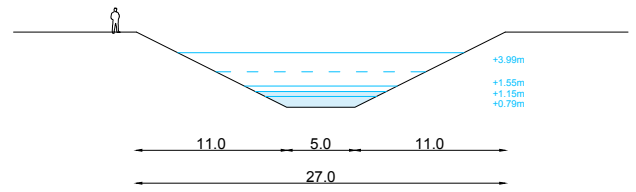
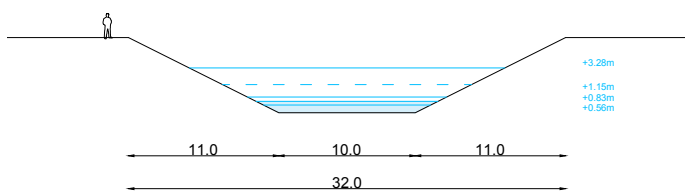
### Talud van 12/4

n = 0,04



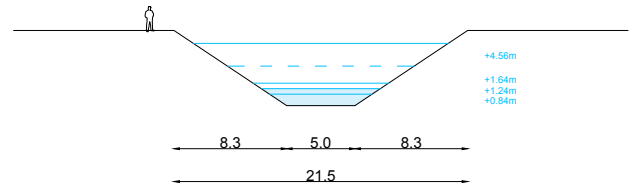
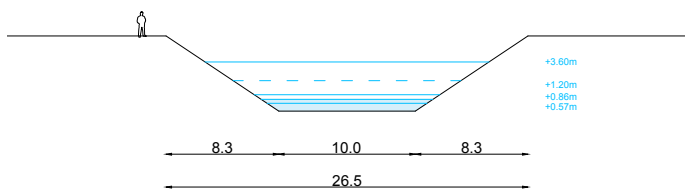
### Talud van 8/4

n = 0,04



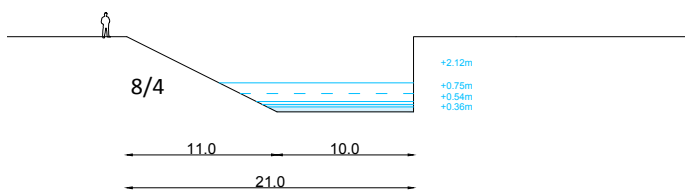
### Talud van 6/4

n = 0,04



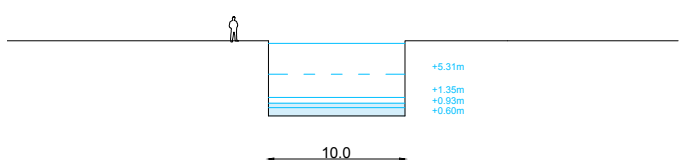
### Asymmetrisch talud

n = 0.02



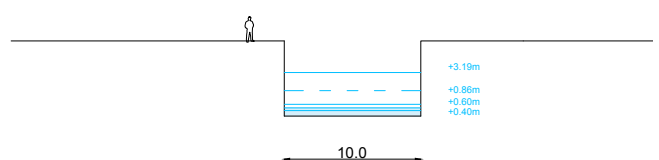
### Verticaal talud

n = 0,04



### Verticaal talud

n = 0.02



## TYPEPROFIELEN (5,5 m)

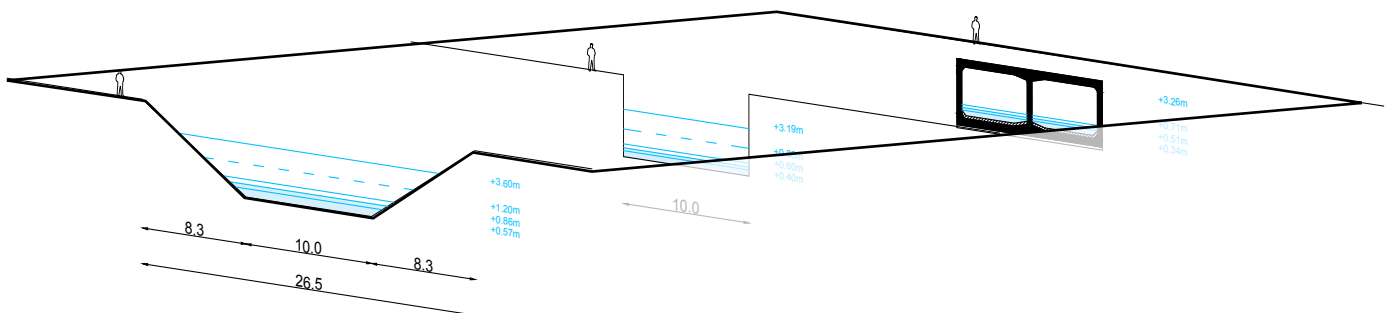
De vier debietwaarden werden geselecteerd om de schommelingen in het waterpeil te illustreren. De verschillende waterpeilen, afhankelijk van de debieten, worden in de onderstaande tabel samengevat.

De tabel toont het waterpeil voor de profielen met 5 verschillende oeverhellingshoeken, de breedte van de zomerbedding van 10 m en 5 m en de waterpeilen in de bestaande dubbele koker.

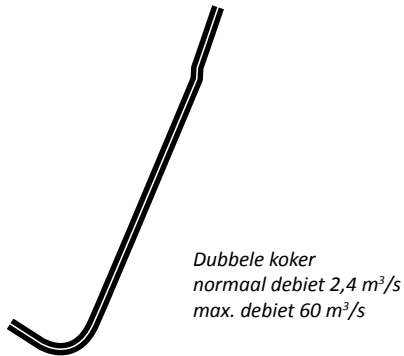
Ook wordt een onderscheid gemaakt tussen twee wrijvingswaarden  $n = 0,02$  en  $n = 0,04$ . De waarde 0,02 stemt overeen met het gladde beton van de koker en de waarde 0,04 vertrekt van een grotere ruwheid, typerend voor beplante oevers.

In geval van opeenvolgende niet-identieke profielen, zoals hieronder geïllustreerd, wordt het peil van de waterlijn sterk beïnvloed door het meest dwingende stroomafwaartse profiel. Een aandachtige studie is daarom noodzakelijk wanneer de open Zenne weer de dubbele koker ingaat (bij het verlaten van het Maximiliaanpark). De hoogte van de waterlijn is lager in de dubbele koker dan in de bestudeerde profielen. Een uitzondering daarop is de THC van  $60 \text{ m}^3/\text{s}$  voor de taluds van 12/4, verticale en asymmetrische oevers. Het peil van de waterlijn ligt in dat geval dicht bij +3,26 m.

Schema van de opeenvolgende identieke profielen



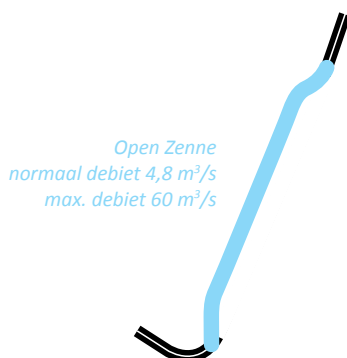
Q (debiet)	10 m						5 m			Dubbele koker
	12/4 $n = 0,04$	8/4 $n = 0,04$	6/4 $n = 0,04$	Verticaal $n = 0,04$	Verticaal $n = 0,02$	Asym. $n = 0,02$	12/4 $n = 0,04$	8/4 $n = 0,04$	6/4 $n = 0,04$	
2,4 $\text{m}^3/\text{s}$	0,53	0,56	0,57	0,60	0,40	0,36	0,72	0,79	0,84	0,34
4,8 $\text{m}^3/\text{s}$	0,78	0,83	0,86	0,93	0,60	0,54	1,02	1,15	1,24	0,51
8,5 $\text{m}^3/\text{s}$	1,06	1,15	1,20	1,35	0,86	0,75	1,35	1,55	1,64	0,71
60 $\text{m}^3/\text{s}$	<b>2,84</b>	3,28	3,60	5,31	<b>3,19</b>	<b>2,12</b>	3,29	3,99	4,56	<b>3,26</b>



### BEHOUDEN KOKER

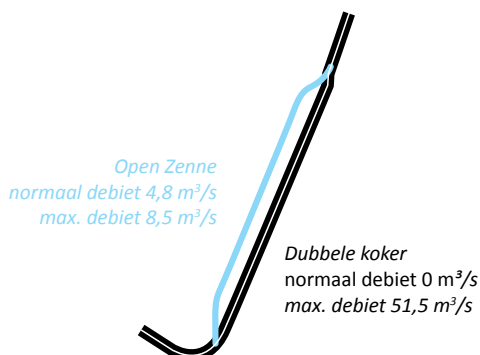
De dubbele koker blijft behouden, maar het "dak" van de overwelling wordt verwijderd. De Zenne wordt opnieuw blootgelegd in de bestaande dubbele koker. Afhankelijk van de landschapsinrichting kunnen de muren van de koker zo nodig verlaagd worden.

In geen van de 6 SCENARIO'S wordt het hydraulische scenario verder in detail onderzocht.



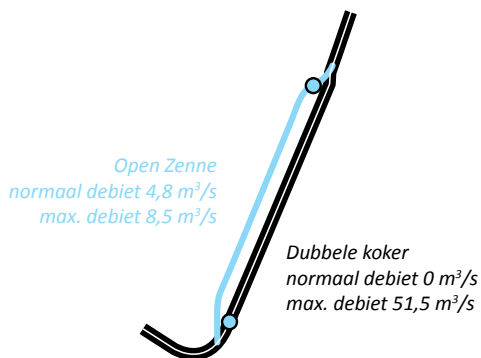
### NIEUWE BEDDING

De Zenne stroomt in een nieuwe open bedding. De dubbele koker wordt niet langer gebruikt. Bij de inrichting moet rekening gehouden worden met grote schommelingen in het debiet dat tot 60 m<sup>3</sup>/s kan oplopen, net als met schommelingen in de waterstand.



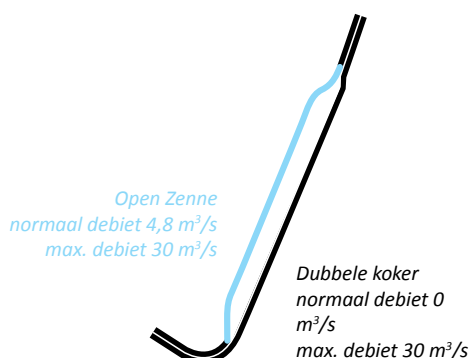
### GECONTROLEERD DEBIET.

De dubbele koker wordt behouden. De nieuwe open Zennebedding krijgt een deel van het debiet dat wordt beperkt tot Q50 (4,8 m<sup>3</sup>/s). De rest van het debiet (max. 55,2 m<sup>3</sup>/s) blijft door de dubbele koker stromen. Deze oplossing maakt het mogelijk om het peil van de open Zenne stabiel te houden tussen 60 en 85 cm. De schommelingen zouden dus niet meer dan 30 cm bedragen.



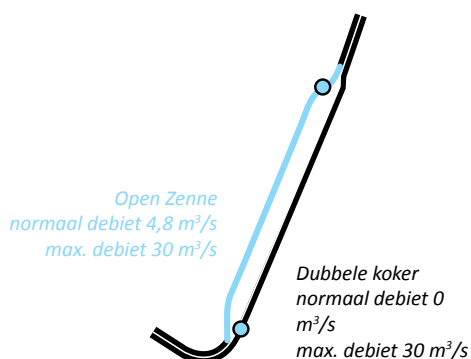
#### GECONTROLEERD DEBIET MET VERHOOGD PEIL

Een adaptatie van het vorige scenario voorziet de installatie van een systeem dat het mogelijk maakt om het waterpeil van de open bedding te verhogen. Daarvoor kan een sluitklep of archimedesschroef gebruikt worden.



#### GEDEELD DEBIET

Ook in deze oplossing is een gecontroleerd debiet aanbevolen. In tegenstelling tot de vorige oplossing, wordt slechts één deel van de dubbele koker bewaard. Het frequentste debiet van de Zenne bedraagt niet meer dan  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ , een waarde die gemakkelijk door de open bedding beheerd kan worden. De grotere debieten worden verdeeld over de koker en de nieuwe open bedding. In het meest extreme geval zouden beide structuren elk een debiet van  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  moeten aankunnen. Deze waarde leunt dicht aan bij het meest intensieve debiet dat de voorbije 10 jaar in de Zenne werd waargenomen ( $33,03 \text{ m}^3/\text{s}$ ).



#### GEDEELD DEBIET MET VERHOOGD PEIL

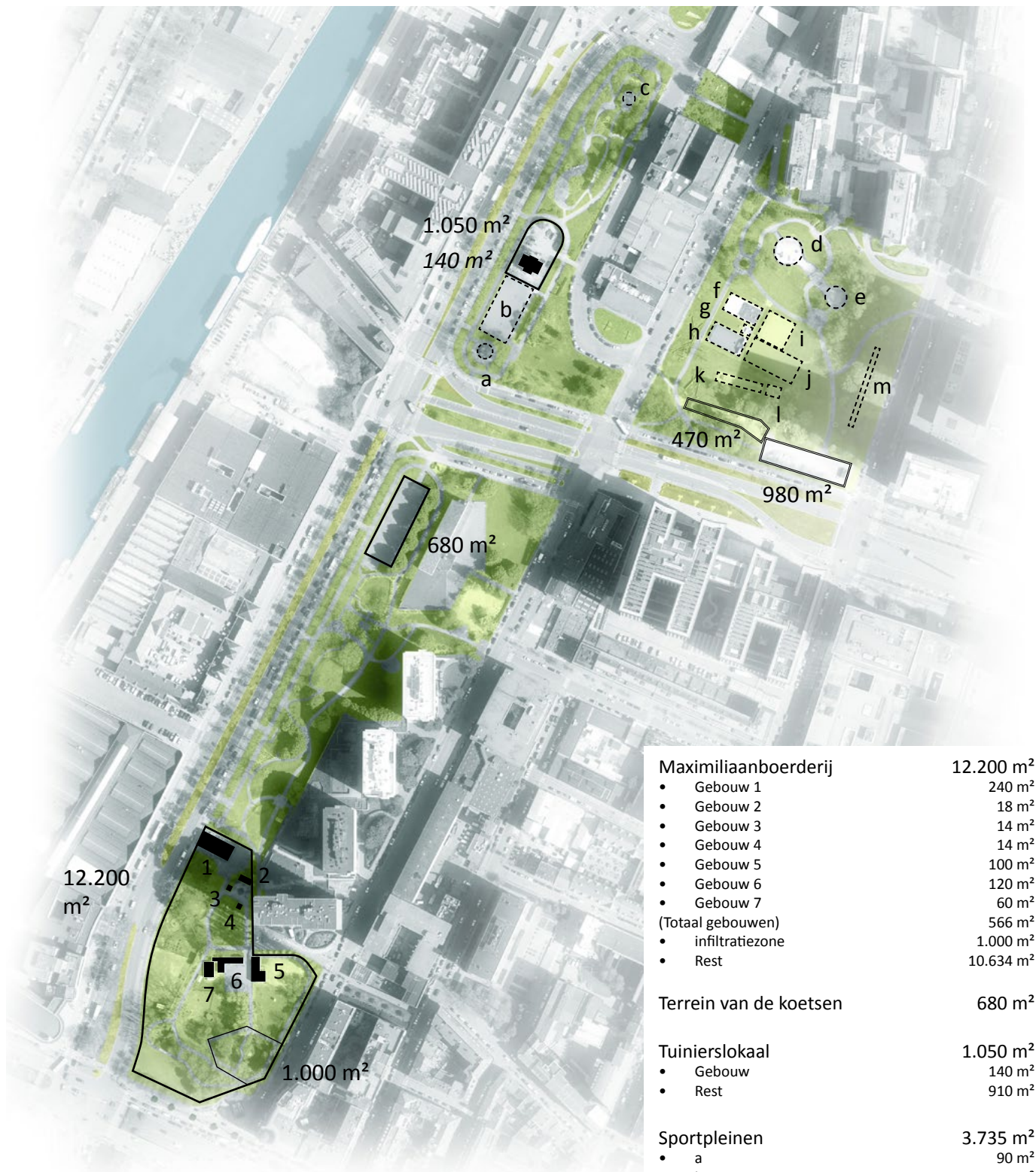
Een adaptatie van het vorige scenario voorziet de installatie van een systeem dat het mogelijk maakt om het waterpeil van de open bedding te verhogen. Daarvoor kan een sluitklep of archimedesschroef gebruikt worden.

De verhoging van het peil van de open bedding d.m.v. een wateropvangsysteem heeft een invloed op het waterpeil in de dubbele koker stroomopwaarts. Een verhoging van 1 m zal de waterstand beïnvloeden over een afstand van bijna 1.725 m in de dubbele koker. Om de theoretische hydraulische capaciteit van  $60 \text{ m}^3/\text{s}$  te garanderen, moet de waterpeilregelaar ofwel automatisch aanpasbaar zijn (kantelklep) ofwel geen invloed uitoefenen op de theoretische hydraulische capaciteit (archimedesschroef).



# 6 SCENARIO'S

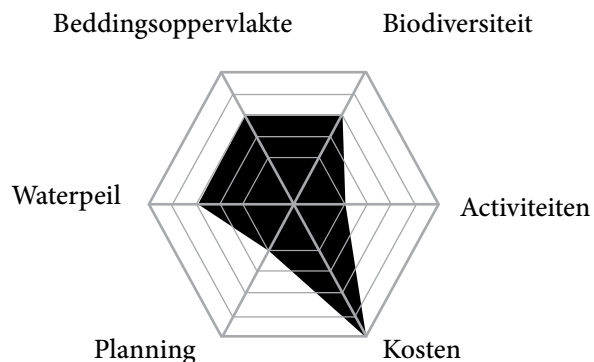
In dit hoofdstuk worden 6 SCENARIO'S voor de landschapsintegratie van de Zenne voorgesteld. De grondinname van de open bedding wordt, net als de technische en ruimtelijke verplichtingen, aan de hand van een aanzicht en doorsneden geïllustreerd. Een schematische evaluatie en een tabel met de grondinnemingen van de "activiteiten" sluiten elk scenario af.



**D**e tabel hiernaast vat de oppervlaktes samen van de verschillende "activiteiten" die momenteel in het Maximiliaanpark aanwezig zijn.

De oppervlaktes van de opslagterreinen worden ter indicatie gegeven. Ze tonen de oppervlakte van de momenteel beschikbare ruimtes en niet de oppervlakte van de ruimte die in werkelijkheid nodig is om het materiaal op te slaan.





Een evaluatiemethode wordt opgezet om een geschikte tool te genereren die de vergelijking tussen de verschillende scenario's kan maken. De evaluatie verwijst naar de elementen die het meest relevant lijken:

- waterpeil
- beddingsoppervlakte
- biodiversiteit
- activiteiten
- kosten
- planning

Aan elk element wordt een waarde van 1 tot 5 toegekend. De opening van de zwarte ster, in het bovenstaande schema, geeft de relatie tussen de onderzochte elementen weer. Hoe groter, hoe beter de kwaliteit van het bestudeerde element.

#### WATERPEIL

De afstand tussen het waterpeil en het omliggende terrein wordt door die waarde weergegeven. Hoe dichter de waarnemer bij het waterpeil staat, hoe meer de ster open is.

#### BEDDINGSOPPERVLAKTE

Dit criterium neemt de oppervlakte van de waterspiegel in beschouwing. De breedte van de zomerbedding en die van de winterbedding worden door die waarde vertaald. De perceptie van de Zenne door de bezoeker moet daarom ook aan de hand van dit criterium geëvalueerd worden.

#### BIODIVERSITEIT

De som van de oppervlaktes van de overstromings- en insijpelingszones wordt in beschouwing genomen in dit criterium.

#### ACTIVITEITEN

De oppervlakte van de sportpleinen, boerderij enz. wordt weergegeven door deze waarde.

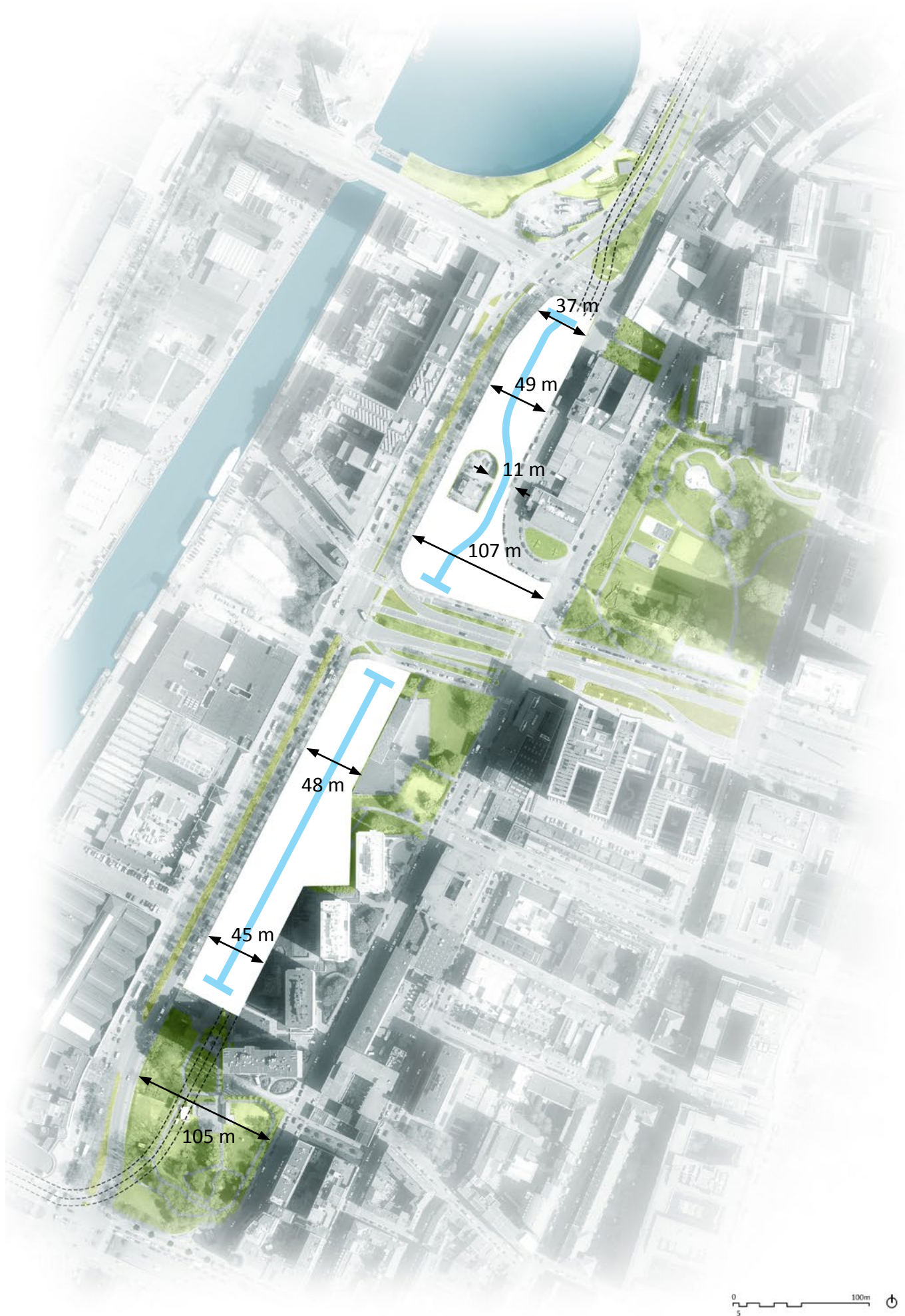
#### KOSTEN

Elk typeprofiel van het onderzochte SCENARIO wordt aan de tabel van de geraamde kosten afgetoetst. Dit is een objectief vergelijkingsmiddel voor de verschillende alternatieven om de Zenne weer open te leggen. De kostprijs van de werken is in dit stadium slechts een richtprijs: de kosten kunnen nog variëren door elementen die momenteel nog niet gekend zijn en pas in het stadium van de uitvoering gecontroleerd kunnen worden.

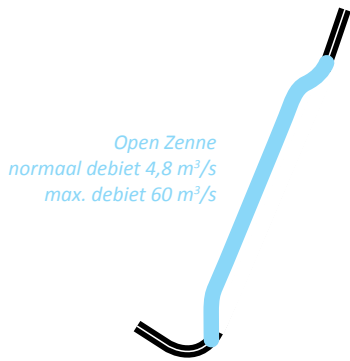
#### PLANNING

De planning evalueert de complexiteit van de uitvoeringswerken. Hoe complexer en hoe veeleisender qua tijd, hoe minder de ster open staat.

De bovenstaande ster illustreert het geval waarin de kosten van het scenario bij de laagste zijn, maar waarin de uitvoering van de werken (planning) meerdere fases impliceert en meer tijd in beslag neemt.

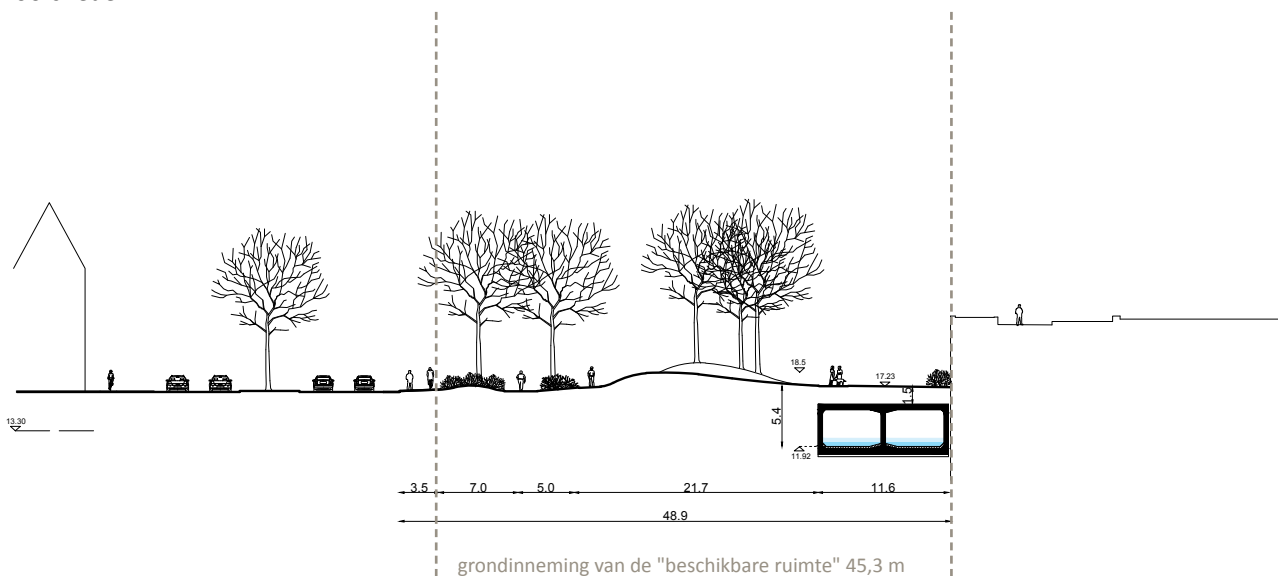


# Scenario 01



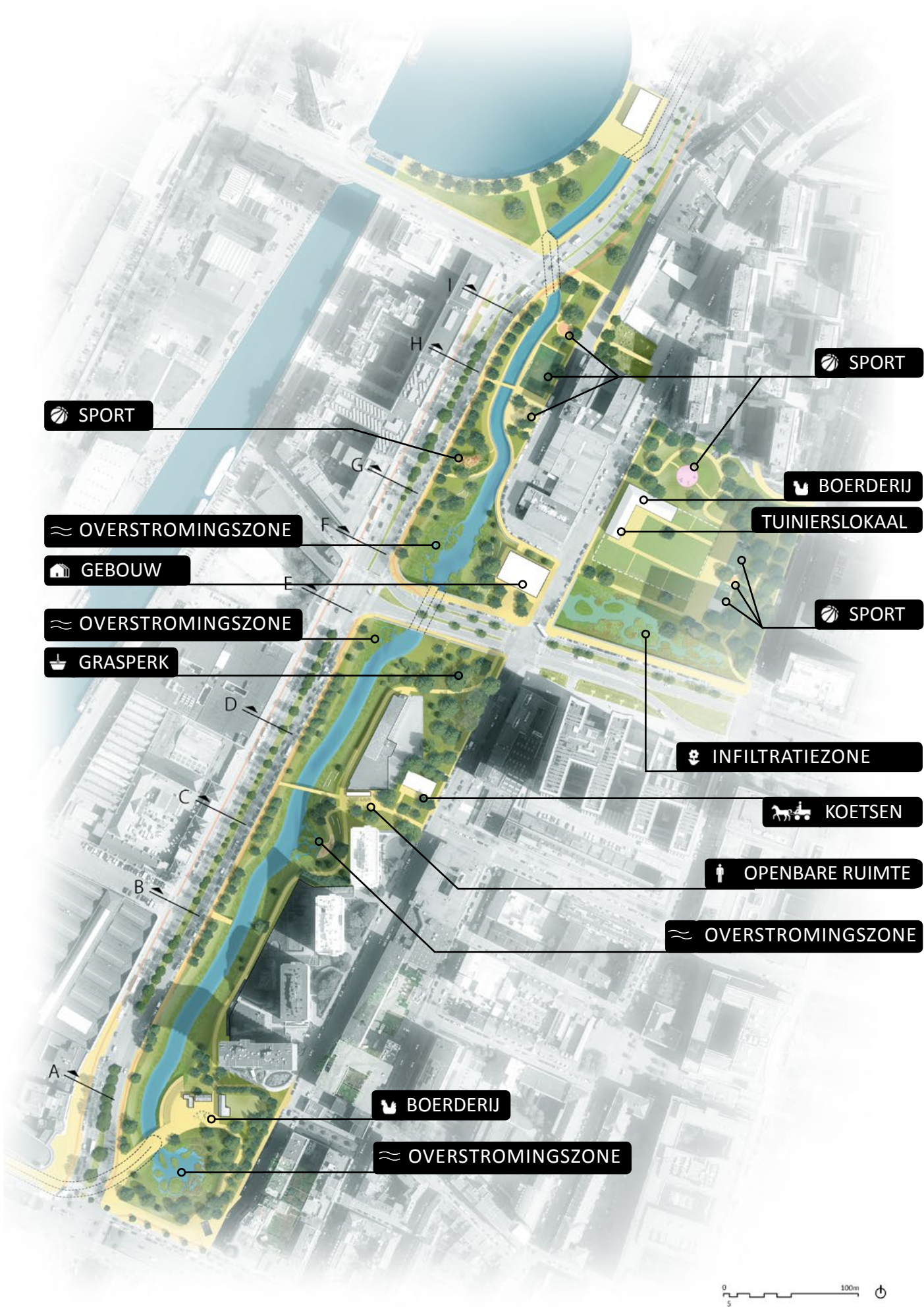
In dit scenario wordt het tweede hydraulische scenario, NIEUWE BEDDING, verder uitgewerkt. De beschikbare ruimte varieert van 37 m tot 107 m en maakt de uitvoering van alle profieltypes mogelijk. In het landschapsscenario wordt het behoud van de eerste bomenrij gepland. De talud van de schuine oevers heeft een hellingshoek van 8/4.

Bestaande toestand  
Doorsnede B



Grondinnemingstabel van de profielen

	10 m					5 m				
	12/4 n = 0,04	8/4 n = 0,04	6/4 n = 0,04	Asym. n = 0,02	Verticaal n = 0,02	12/4 n = 0,04	8/4 n = 0,04	6/4 n = 0,04	Asym. n = 0,02	Verticaal n = 0,02
6 m	46	34	28	22	10	41	29	23	17	5
5,5 m	43	32	26,5	21	10	38	27	21,5	16	5
5 m	40	30	25	20	10	35	25	20	15	5
4,5 m	37	28	23,5	19	10	32	23	18,5	14	5



**SPORT**

**SPORT**

**BOERDERIJ**

**TUINIERSLOKAAL**

**OVERSTROMINGSZONE**

**GEBOUW**

**SPORT**

**OVERSTROMINGSZONE**

**GRASPERK**

**INFILTRATIEZONE**

**KOETSEN**

**OPENBARE RUIMTE**

**OVERSTROMINGSZONE**

**BOERDERIJ**

**OVERSTROMINGSZONE**



## OMSCHRIJVING

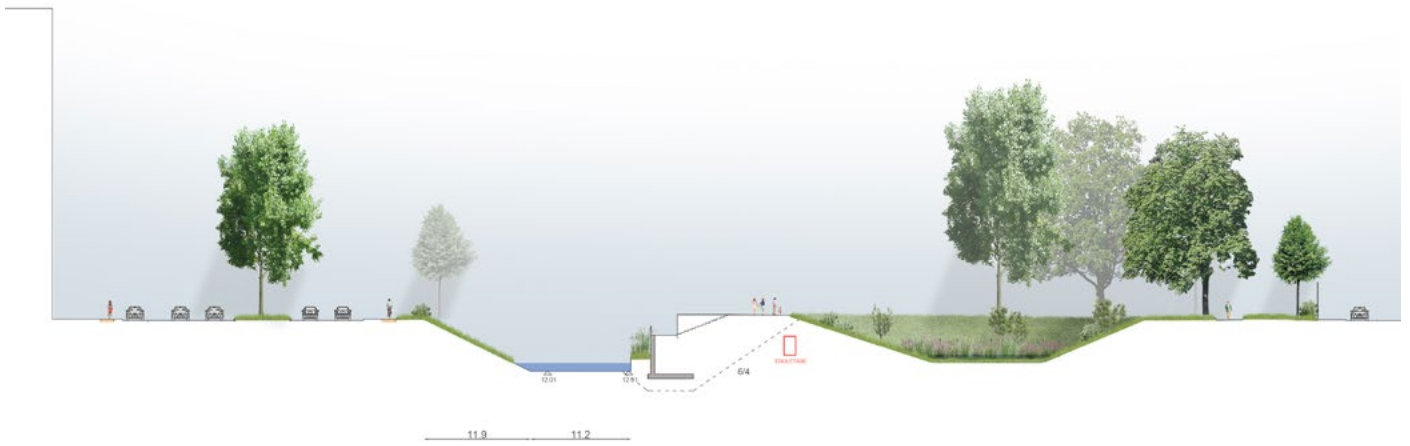
In het eerste scenario wordt ernaar gestreefd de wateroppervlakte in het park te maximaliseren. In het hydraulische scenario wordt de aanleg van een nieuwe, open Zennebedding gepland, net als de plaatselijke sloop van de dubbele koker. De verwijdering van de ondergrondse overwelling van de Zenne maakt ruimte vrij en zo kunnen bredere zones, van meer dan 45 m, ingenomen worden. Die zones herbergen vochtige habitats die zich in overstromingszones ontwikkelen.

In het zuiden wordt de grootte van de boerderij gereduceerd; slechts enkele activiteiten blijven behouden. De drie gebouwen bij de bestaande ingang van de boerderij worden behouden en uitgerust met een minerale verbindingruimte. Die ruimte zal vanuit verschillende richtingen toegankelijk zijn: het metrostation IJzer, de Helihavenlaan, het Maximiliaanpark en de Willebroekkaai. Om de verbinding met die kaai te verbeteren wordt een loopbrug geplaatst ten zuidwesten van de gemineraliseerde ruimte. Dat kunstwerk verbetert de verbinding tussen het IJzerplein en het park, en verbergt tegelijk de uitloopopening van de dubbele koker in de nieuwe Zennebedding. De boerderijactiviteit focust op het didactische aspect, net als op de aquatische fauna en flora. Een nieuw geheel van gebouwen wordt in deel C van het park uitgevoerd en huisvest dieren waarvoor weidegronden nodig zijn.

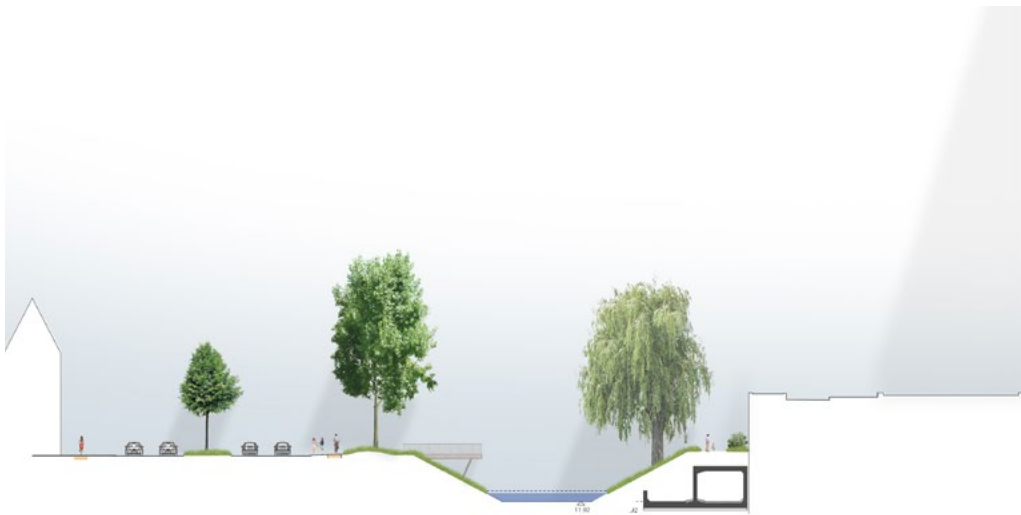
In de buurt van de "Ecoles libres de Saint-Roch" wordt een gemineraliseerde oppervlakte aangelegd om een ruimte te creëren die geschikt is voor zowel de kruising van het verkeer afkomstig uit de Helihavenlaan/Simonsstraat, de loopbrug naar de Ferme des boues als voor de toegang naar het drijvende platform. Dit pleintje biedt ook ruimte voor plaatselijke initiatieven van buurtbewoners en wijkorganisaties om er een gevarieerd activiteitenprogramma voor de buurtbewoners (tijdelijke drankstandjes in het groen) aan te bieden.

Om de groene en blauwe ruimtes van het park uit te breiden, wordt in dit scenario voorgesteld om de S. Bolivarlaan heraan te leggen. De inperking van de breedte van de laan vergemakkelijkt de verbindingen tussen beide delen van het park. Een zacht hellende groene ruimte kan in het zuidelijke deel van de laan aangelegd worden. Het tracé van het wandelpad in het park leidt naar de bestaande voetgangersoversteekplaatsen. Aan de overkant van de laan wordt een grote infiltratiezone ingericht. Het regenwater afkomstig van de laan en van de daken van de omliggende gebouwen wordt in deze zone opgevangen.

Doorheen het overstromingsgebied ten noorden van de laan vervolgt de Zenne haar loop in een bedding uitgerust met verticale oevers en wordt doorgetrokken tot het Vergotedok. Het "bochtige" tracé van de bedding herinnert aan de meanders van de natuurlijke Zennebedding. Door de versmalling van de grondinneming van de Zenne kunnen er in het noordelijke deel van het park sport- en speelpleinen aangelegd worden.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

## DOORSNEDE A

Een tijdelijke bedding met een hellingshoek van 8/4 wordt in het westen aangelegd en een tijdelijke helling in het oosten. Daarna wordt het water naar de nieuwe bedding omgeleid. Vervolgens wordt het grondverzet uitgevoerd om de koker bloot te leggen en te slopen. De keermuur wordt geplaatst en vervolgens wordt het aanvulwerk uitgevoerd.

### *Oplossing:*

- *graafwerk voor de inrichting van de waterloop;*
- *omleiding van de waterloop;*
- *afgraving;*
- *verwijdering van de koker;*
- *finaal grondverzet.*

## DOORSNEDE B

Het talud start op ongeveer 6 m van het gebouw. De koker is op 1,5 m op de grond aanwezig. Gezien de nabijheid van de grondplaat van de Helihaven (geen informatie over de funderingen onder de plaat), is de verwijdering van de volledige dubbele koker niet aanbevolen om de stabiliteit van het bestaande gebouw niet in het gedrang te brengen. Het verdient de voorkeur om de grond boven de linkerpijp van de koker af te graven, de linkerpijp gedeeltelijk te slopen en de talud te vervolledigen.

### *Oplossing:*

- *graafwerk voor de inrichting van de waterloop;*
- *omleiding van de waterloop;*
- *gedeeltelijke sloop van de koker;*
- *finaal grondverzet.*

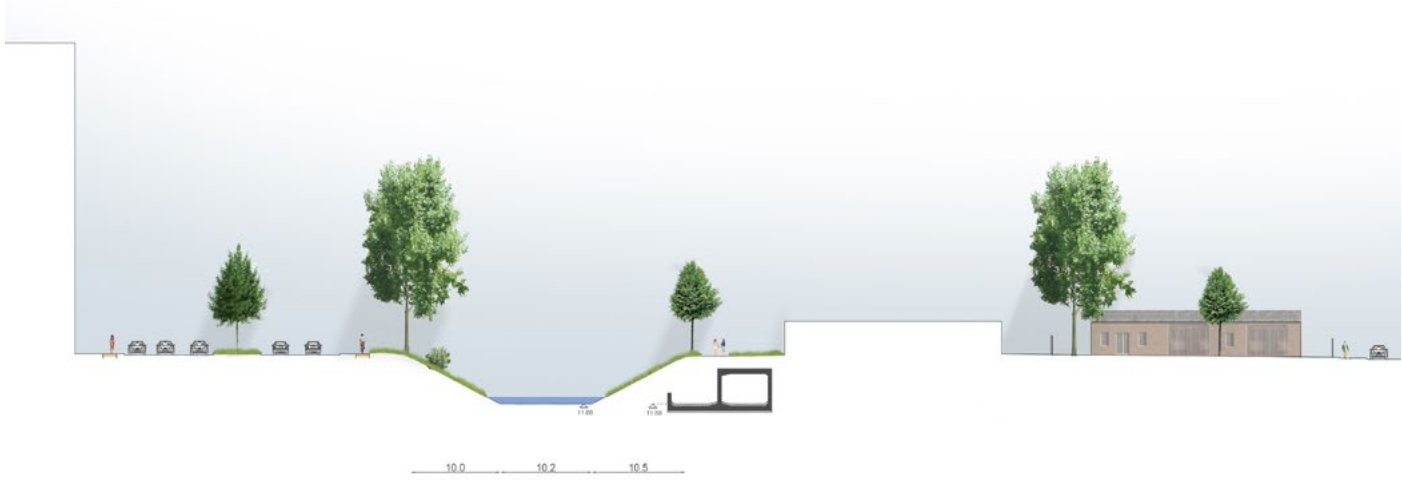
## DOORSNEDE C

In het smalle deel van de toekomstige open bedding bevindt de koker zich in het toekomstige talud.

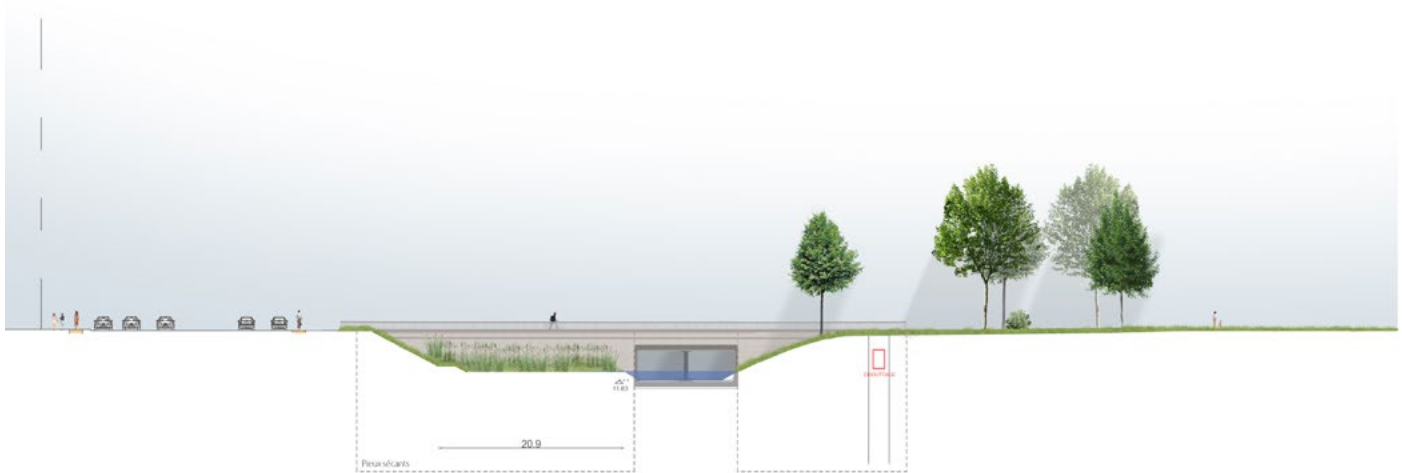
In het brede deel zal de koker blootgelegd worden door het grondverzet. Daarom is een volledige afgraving nodig om de koker bloot te leggen. Daarna moet de waterloop omgeleid, de koker gesloopt en het aanvulwerk vervolledigd worden.

### *Oplossing:*

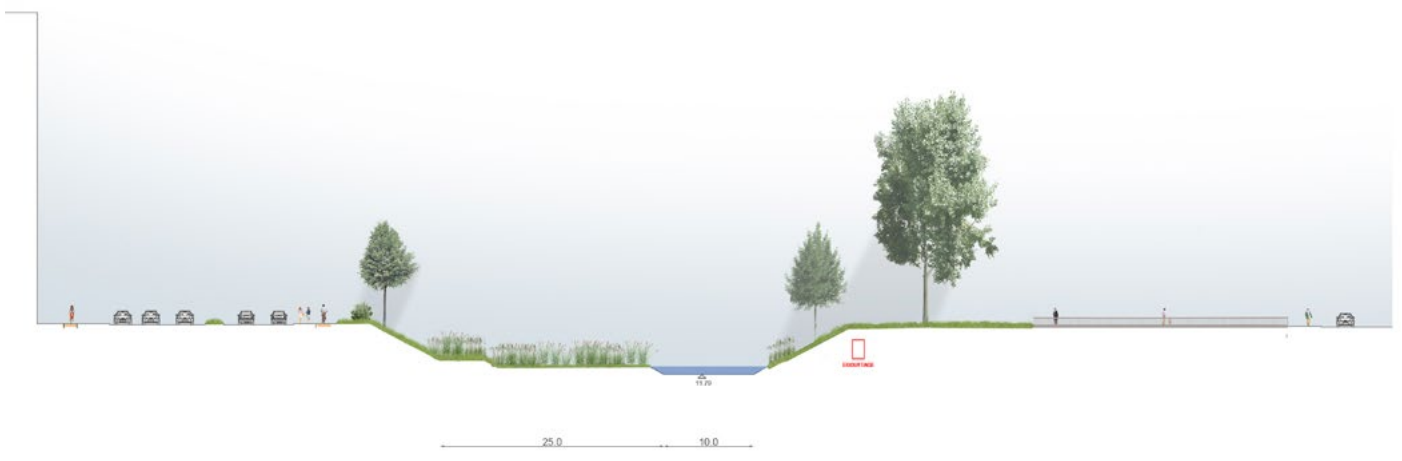
- *volledige afgraving voor de inrichting van de waterloop;*
- *omleiding van de waterloop;*
- *verwijdering van de koker.*



Waterpeil bij debiet 4,8 m³/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m³/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m³/s



## DOORSNEDE D

Gezien de nabijheid van de bestaande dubbele koker en het gebouw, is het aanbevolen om de dubbele koker ongemoeid te laten. In deze zone zal de koker afgesloten worden. Een betonwand van 40 cm volstaat. Het talud start op meer dan 11 m van het bestaande gebouw. Er is dus geen enkel risico om de open bedding uit te voeren.

### *Oplossing:*

- *graafwerk voor de inrichting van de waterloop;*
- *omleiding van de waterloop;*
- *gedeeltelijke sloop van de koker;*
- *finaal grondverzet.*

## DOORSNEDE E

Deze doorsnede situeert zich ter hoogte van de doorgang onder de S. Bolivarlaan. In dit deel wordt de koker behouden. Het grondverzet legt de koker bloot buiten de "brug". Het grondvlak van de bestaande dubbele koker ligt op 80 cm onder het peil van de bedding. Er zijn dus geen verplichtingen of problemen voor de uitvoering.

Wat betreft de grens tussen de toekomstige "brug" en de open bedding, is een oplossing met secanspalen noodzakelijk vóór het grondverzet. De aarde tussen de koker en de openbare weg wordt tegengehouden door een gemetselde grondkering. Bijzondere aandacht moet besteed worden aan de positie van de riolering die zich rechts naast de koker bevindt.

### *Oplossing:*

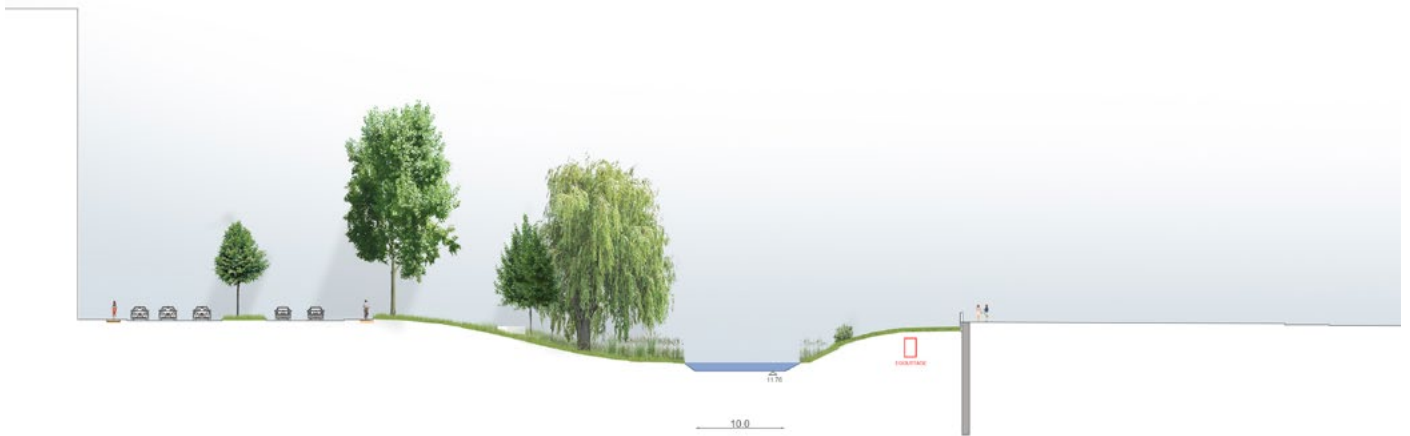
- *secanspalen die de toekomstige afgravingszones afbakenen;*
- *graafwerk voor de uitvoering van de bedding mogelijk;*
- *metselwerk boven de koker.*

## DOORSNEDE F

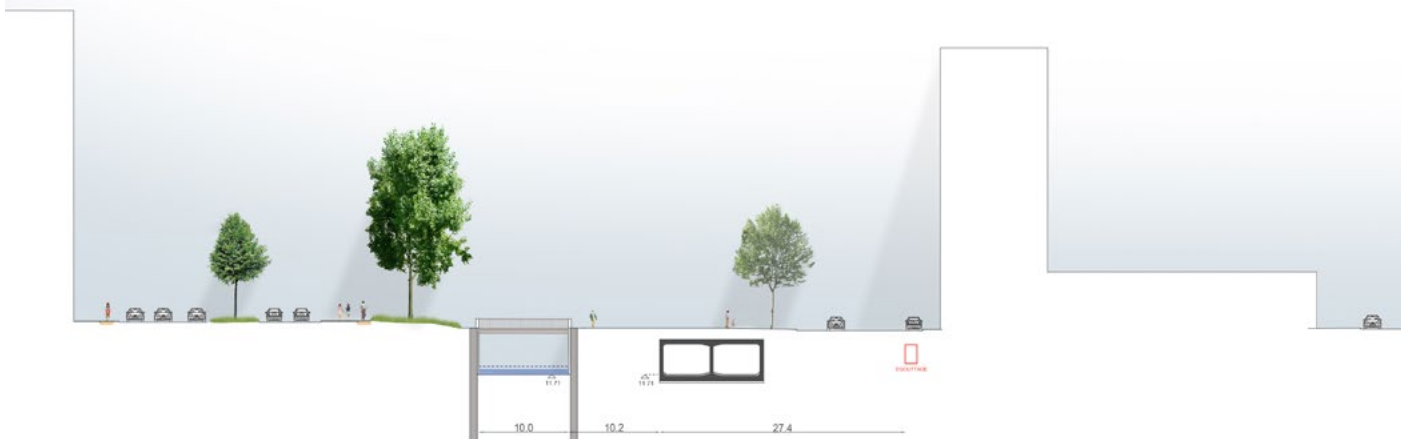
De bestaande koker bevindt zich in het toekomstige talud van de open bedding. Daarom is een volledige afgraving nodig om de koker bloot te leggen. Daarna moet de waterloop omgeleid, de koker gesloopt en het aanvulwerk vervolledigd worden.

### *Oplossing:*

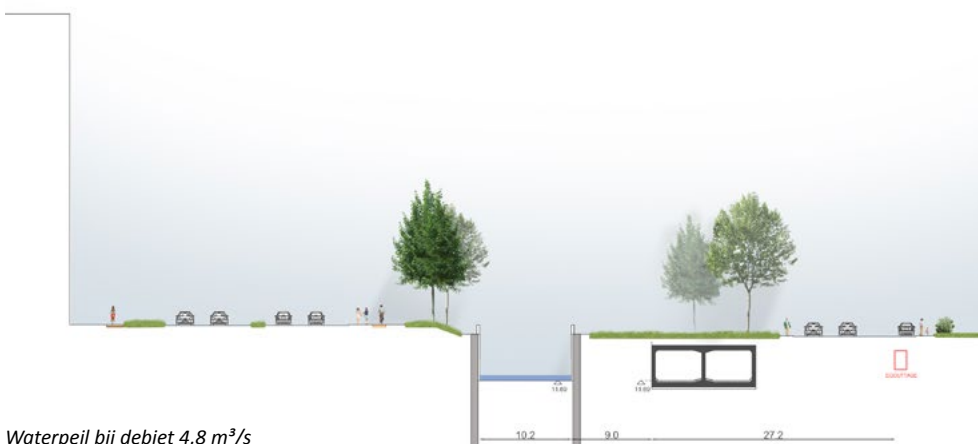
- *volledige afgraving voor de inrichting van de waterloop;*
- *omleiding van de waterloop;*
- *verwijdering van de koker.*



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

## DOORSNEDE G

Volgens de doorsnede bevindt de geplande open bedding zich op 11,76 m boven de bedding van de bestaande koker. Secanspalen lijken een geschikte oplossing te zijn. De bouw van de secanspalen zal geen gevolgen voor de koker met zich meebrengen.

## DOORSNEDE H

Volgens de doorsnedes komt de geplande waterbedding op 11,71 tegen 11,71 in de bestaande toestand. De aan te leggen bedding ligt op dezelfde diepte als de bedding in de bestaande koker. De bedding ligt op meer dan 10 m van de bestaande koker en op 35 m van de bestaande riolering. Secanspalen lijken een geschikte oplossing te zijn. De bouw van secanspalen zal geen gevolgen voor de koker met zich meebrengen.

## DOORSNEDE I

Volgens de doorsnedes komt de geplande waterbedding op 11,69 tegen 11,69 in de bestaande toestand. De aan te leggen bedding ligt op dezelfde diepte als de bedding in de bestaande koker. De bedding ligt op 10 m van de bestaande koker en op 35 m van de bestaande riolering. Secanspalen lijken de meest geschikte oplossing te zijn. De bouw van secanspalen zal geen gevolgen voor de koker met zich meebrengen.

## BESLUIT

Het SCENARIO illustreert de mogelijkheid om een nieuwe, open bedding voor de Zenne te creëren. De oude koker blijft niet langer in gebruik. De nieuwe bedding moet daarom alle debietschommelingen van 2,4 m<sup>3</sup>/s tot 60 m<sup>3</sup>/s kunnen verwerken. Zelfs al wordt de dubbele koker niet langer gebruikt, toch is de verwijdering alleen nodig om "ruimte te winnen". De gedeeltelijke vernietiging van de linkerkoker blijkt in de meeste gevallen te volstaan. Toch biedt de volledige verwijdering van de dubbele koker in de breedste delen van het park de mogelijkheid om de open bedding en de wateroppervlakte van de Zenne te vergroten. Door de sloop van de dubbele koker kan ook de hellingshoek van de oever taluds verkleind worden of kunnen er grotere oppervlaktes voor vochtige habitats gecreëerd worden.

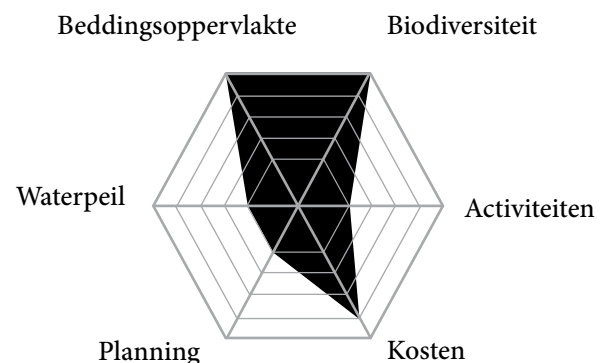
Het V-vormige profiel van de nieuwe bedding ontwikkeld in dit SCENARIO is gelijk aan 8/4. Op die manier kan de eerste bomenrij langs de Willebroekkaai behouden blijven, maar is er niet veel ruimte meer vrij om er gebruiksactiviteiten in te richten (bijv. sportpleinen). De verticale oevers (zie doorsnede G, H en I) brengen de vraag naar bruikbare oppervlaktes in evenwicht, maar moeten geïnstalleerd worden rekening houdend met de nabijheid van de bestaande infrastructuur. De secanspalen mogen niet te dicht bij de dubbele koker of bestaande rioolleiding geplaatst worden.

Ook aan de bedekking van de verticale oevermuren moet aandacht besteed worden. Een materiaal met een wrijvingscoëfficiënt van 0,04 of meer kan de Zenne buiten haar oevers doen treden wanneer een hydraulische capaciteit van 60 m<sup>3</sup>/s wordt bereikt. Een ophoging van de oevers of verbreding van de bedding (meer dan 10 m) zou noodzakelijk worden.

De oppervlakte ingenomen door de nieuwe open bedding maakt een reorganisatie van de activiteiten noodzakelijk. De beschikbare oppervlakte voor de activiteiten van de Maximiliaanboerderij wordt met 2.000 m<sup>2</sup> beperkt. Dat geldt ook voor het terrein van de koetsen, de sportpleinen en het terrein van het tuinierslokaal. De opslagterreinen worden volledig geschrapt. De infiltratiezones daarentegen nemen vier keer meer ruimte in dan momenteel het geval is. Dat maakt een aanzienlijke ontwikkeling van de biodiversiteit in het Maximiliaanpark mogelijk. In dit SCENARIO wordt het tuinierslokaal naar deel C van het park verplaatst waar het aansluit op het gebouw van de boerderij. Toch bestaat er een mogelijkheid om het tuinierslokaal op zijn huidige plaats te behouden wanneer er verticale oevers worden geplaatst. Er zou echter niet veel ruimte overblijven (3,5 m) en een versmalling van de Groendreef zou overwogen kunnen worden.

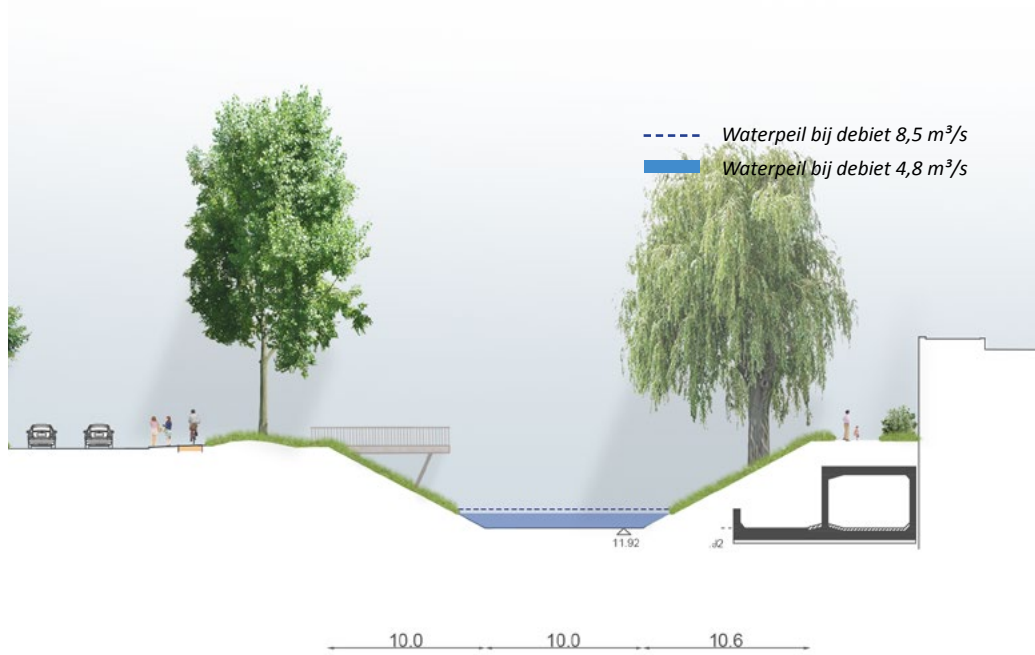
### FASE-INDELING

De aanleg van een nieuwe bedding impliceert het uitgraven van een open "voorbedding", de omleiding van het water en vervolgens de volledige of gedeeltelijke sloop van de koker. Het finale grondverzet wordt als laatste uitgevoerd. In dit SCENARIO worden dus complexe werken voorzien die heel wat tijd en coördinatie vereisen.



	BESTAAND	GEPLAND	DELTA
<b>Maximiliaanboerderij</b>	12.200 m <sup>2</sup>	10.180 m <sup>2</sup>	↓ -2.020 m <sup>2</sup>
• Gebouw 1	240 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 2	18 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 3	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 4	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 5	100 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 6	120 m <sup>2</sup>	120 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 7	60 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	
• NEW		300 m <sup>2</sup>	
<b>(Totaal gebouwen)</b>	<b>566 m<sup>2</sup></b>	<b>580 m<sup>2</sup></b>	↑ +14 m <sup>2</sup>
• Infiltratiezone	1.000 m <sup>2</sup>	3.800 m <sup>2</sup>	↑ +2.800 m <sup>2</sup>
• Rest	10.634 m <sup>2</sup>	7.100 m <sup>2</sup>	↓ -3.534 m <sup>2</sup>
<b>Terrein van de koetsen</b>	<b>680 m<sup>2</sup></b>	<b>400 m<sup>2</sup></b>	↓ -280 m <sup>2</sup>
<b>Tuinierslokaal</b>	<b>1.050 m<sup>2</sup></b>	<b>235 m<sup>2</sup></b>	↓ -815 m <sup>2</sup>
• Gebouw	140 m <sup>2</sup>	235 m <sup>2</sup>	↑ +95 m <sup>2</sup>
• Rest	910 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
<b>Sportpleinen</b>	<b>3.735 m<sup>2</sup></b>	<b>2.570 m<sup>2</sup></b>	↓ -1.165 m <sup>2</sup>
• a	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• b	800 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• c	90 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>	
• d	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• e	180 m <sup>2</sup>	180 m <sup>2</sup>	
• f	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
• g	35 m <sup>2</sup>	35 m <sup>2</sup>	
• h	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• i	380 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• j	700 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• k	210 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• l	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• m	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
• NEW		1.135 m <sup>2</sup>	
<b>Opslagterreinen</b>	<b>1.450 m<sup>2</sup></b>	<b>0 m<sup>2</sup></b>	↓ -1.450 m <sup>2</sup>
• i	470 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• ii	980 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
<b>Overstromingszone</b>	<b>0 m<sup>2</sup></b>	<b>4.200 m<sup>2</sup></b>	↑ 4.200 m <sup>2</sup>

DOORSNEDE B

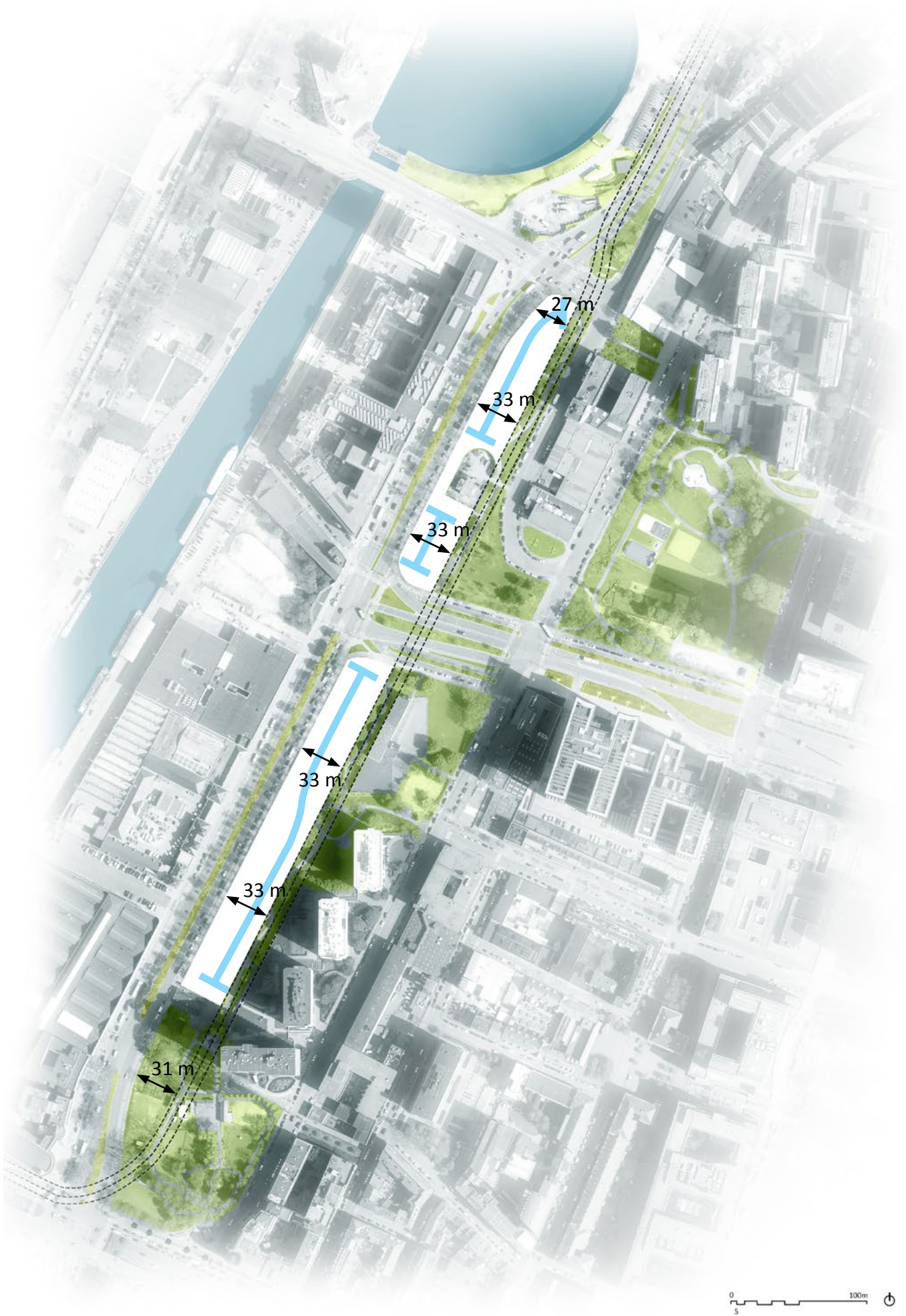


DOORSNEDE H



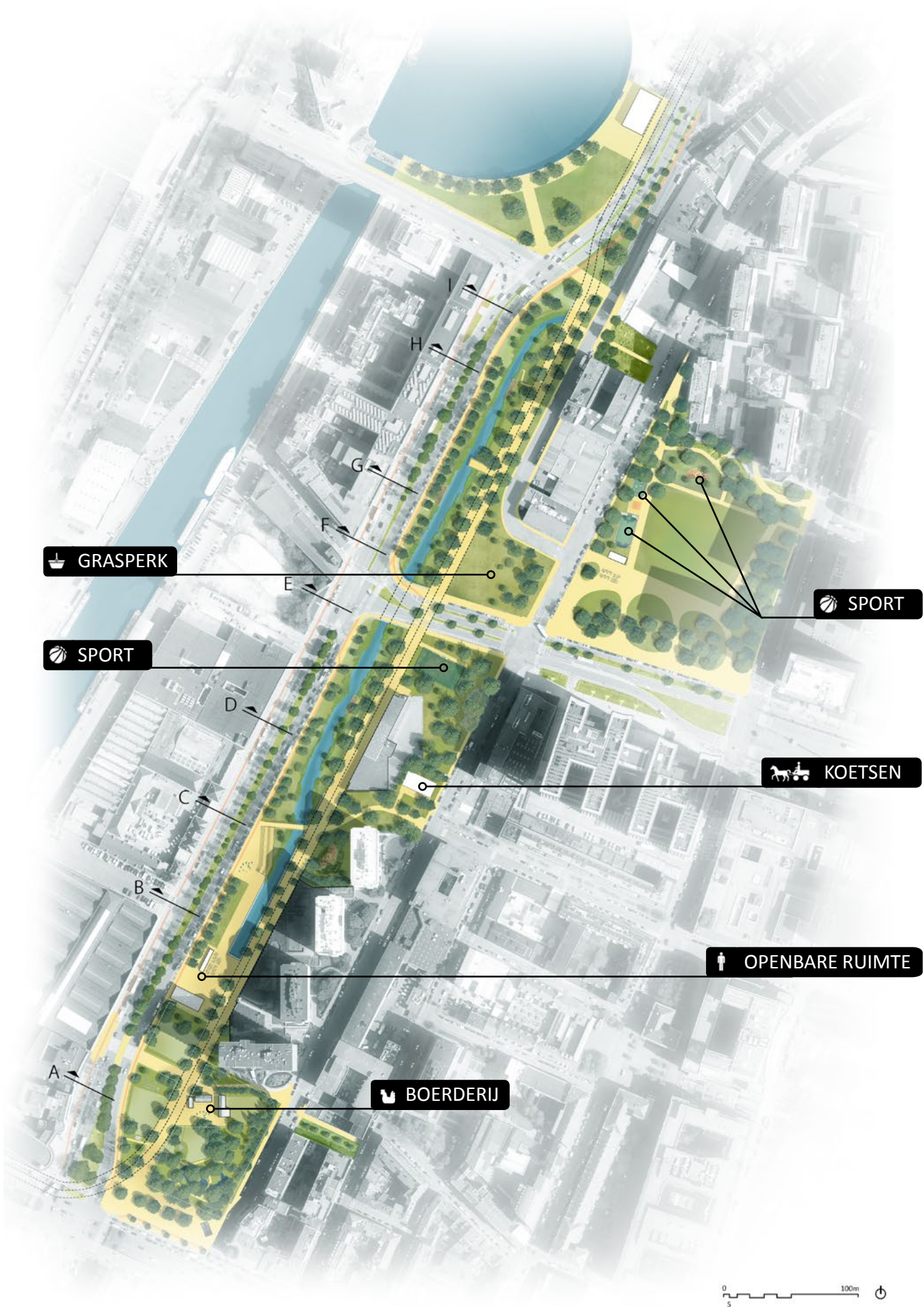














 GRASPERK

 SPORT

 SPORT

 KOETSEN

 OPENBARE RUIJTE

 BOERDERIJ



## OMSCHRIJVING

In tegenstelling tot het vorige scenario wordt de grondinneming van de nieuwe open Zennebedding beperkt door de positie van de dubbele koker die in gebruik blijft. Een gecontroleerd debiet voedt de open Zenne en de debietvariaties worden opgevangen door de dubbele koker.

De boerderij van het Maximiliaanpark blijft op haar huidige plaats, maar de werking ervan wordt aangepast. Een grote doorgang wordt doorheen de boerderij aangelegd en verbindt het park met de Boudewijnlaan. Die doorgang dwarst het volledige park en vormt een gezellig wandelpad met bomenrijen dat aan het historische wandelpad van de Groendreef doet denken. Ter hoogte van de boerderij wordt een tweede grote doorgang vrijgemaakt om een goede toegankelijkheid van het Citroën-museum te garanderen. De ruimtes opgesplitst door beide doorgangen worden omheind om de veiligheid van de dieren en bezoekers te garanderen. Wat betreft het beheer van het verkeer in de boerderij, zijn er twee oplossingen mogelijk. In de eerste oplossing zijn de grote doorgangen onbeperkt toegankelijk en worden de dierenverblijven omheind. In de tweede oplossing wordt de hele boerderij omheind, worden er poortjes geïnstalleerd en is de vrije toegang alleen tijdens de openingstijden van de boerderij toegestaan.

Het voornaamste wandelpad van 12 m breed loopt langs de grondplaat van de Helihaven door tot aan de loopbrug. Dat stuk vertegenwoordigt de vlotte doorgang tussen de boerderij en het Maximiliaanpark.

Het gaat om een parkdeel met een meer stedelijk karakter, met gemineraliseerde ruimtes, de verticale oevers van de Zenne en getrapte niveauverschillen om naar het water te wandelen. Voorbij de loopbrug wordt de Zennebedding weer natuurlijker met een V-vormige profiel.

Door de beschikbare ruimte tussen de Willebroekkaai en de dubbele koker blijft het tracé van de Zenne tamelijk rechthoekig. Een zekere variatie kan gecreëerd worden door de aanpassing van de beddingsbreedte (van 10 m naar 5 m). Om de bezoeker dicht bij het water te brengen worden talrijke drijvende platformen en waarnemingspunten langs de oevers geïnstalleerd.

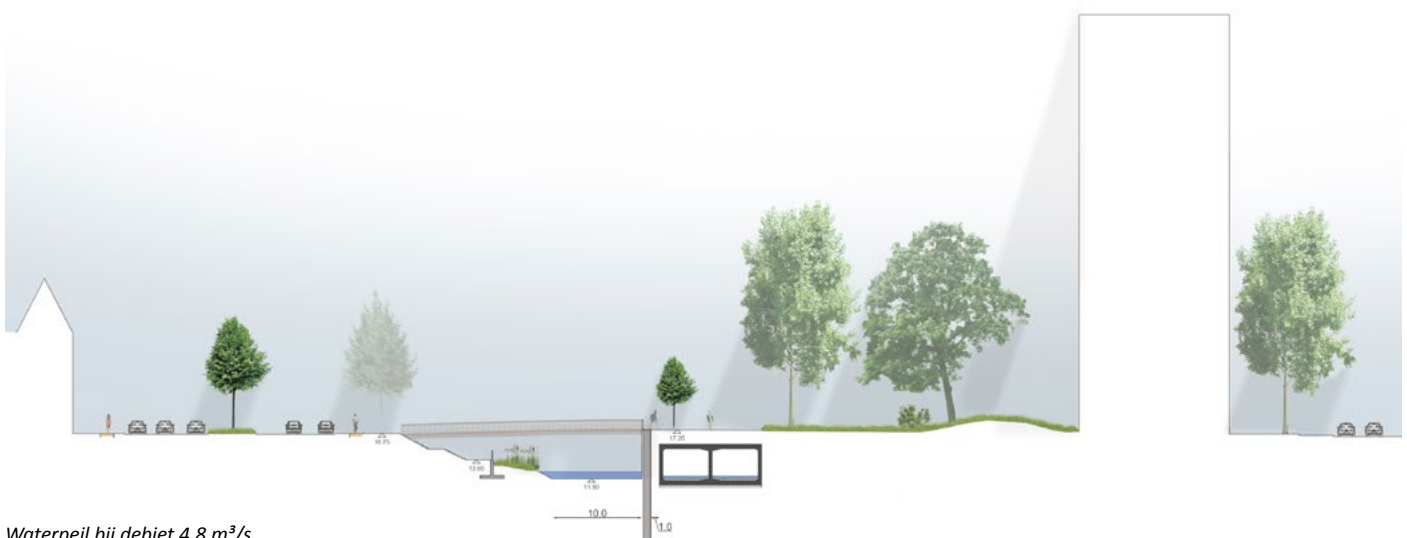
Door het ruimtegebrek is het niet mogelijk om sport- en speelpleinen in deel A en B van het park in te richten. Dit type van activiteit krijgt daarom een plaats in deel C.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

#### DOORSNEDE A

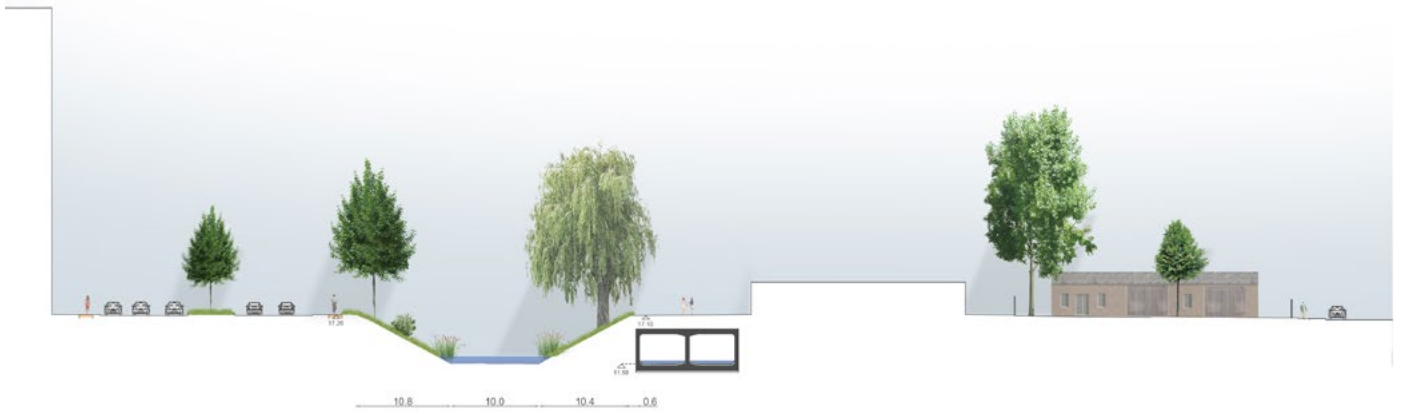
De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen.

#### DOORSNEDE B

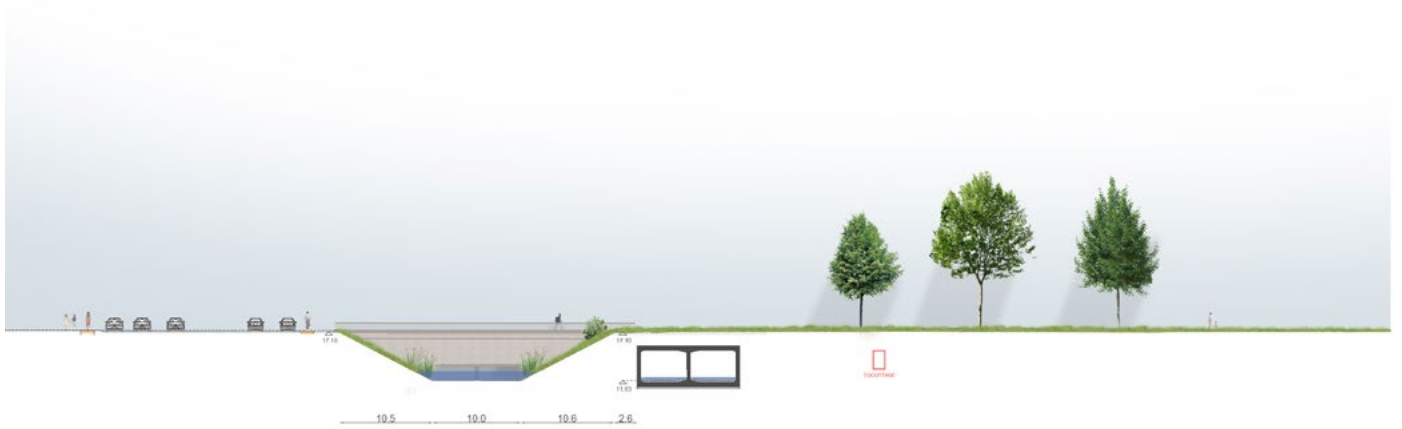
De bodemanalyses (CPT) tonen aan dat het gunstig is om secanspalen van 12 m te gebruiken om de verticale oevers uit te voeren. De bouw van de secanspalen zal geen gevolgen voor de vlakbij gelegen koker (1 m) met zich meebrengen.

#### DOORSNEDE C

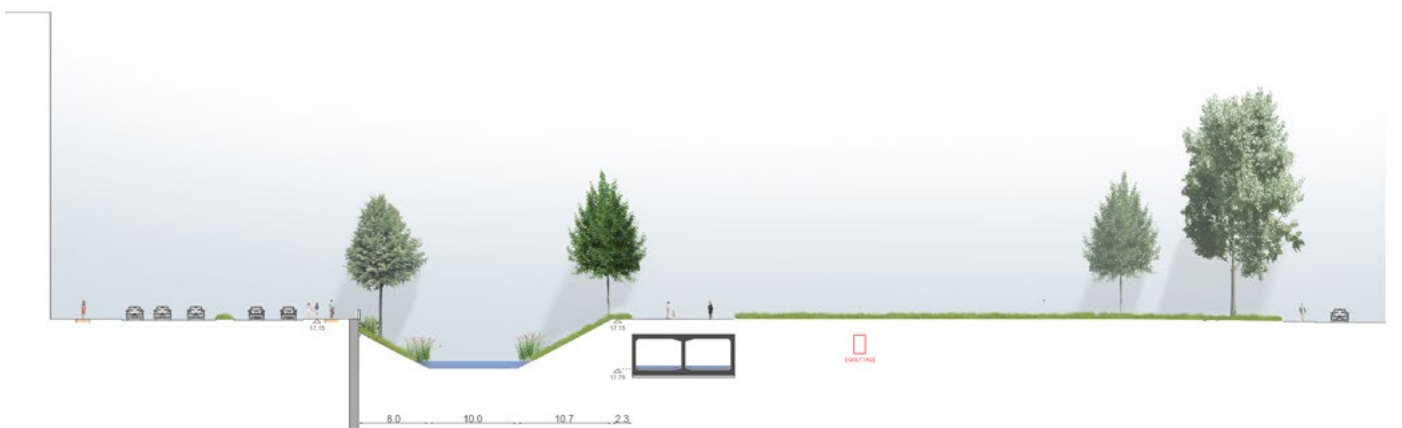
De bodemanalyses (CPT) tonen aan dat het gunstig is om secanspalen van 12 m te gebruiken om de verticale oevers uit te voeren. De bouw van de OOSTELIJKE secanspalen zal geen gevolgen voor de vlakbij gelegen koker (1 m) met zich meebrengen. Na de uitvoering van de muur is grondverzet noodzakelijk om de WESTELIJKE keermuur uit te voeren. Na de uitvoering van die muur kan de waterloop geprofileerd worden.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

#### DOORSNEDE D

De open bedding ligt op hetzelfde peil als de bestaande bedding in de koker. Het talud start op 0,8 m van de rand van de koker. De hellingshoek van het talud is gelijk aan 8/4. De uitvoering van de toekomstige waterloop brengt geen enkel risico met zich mee.

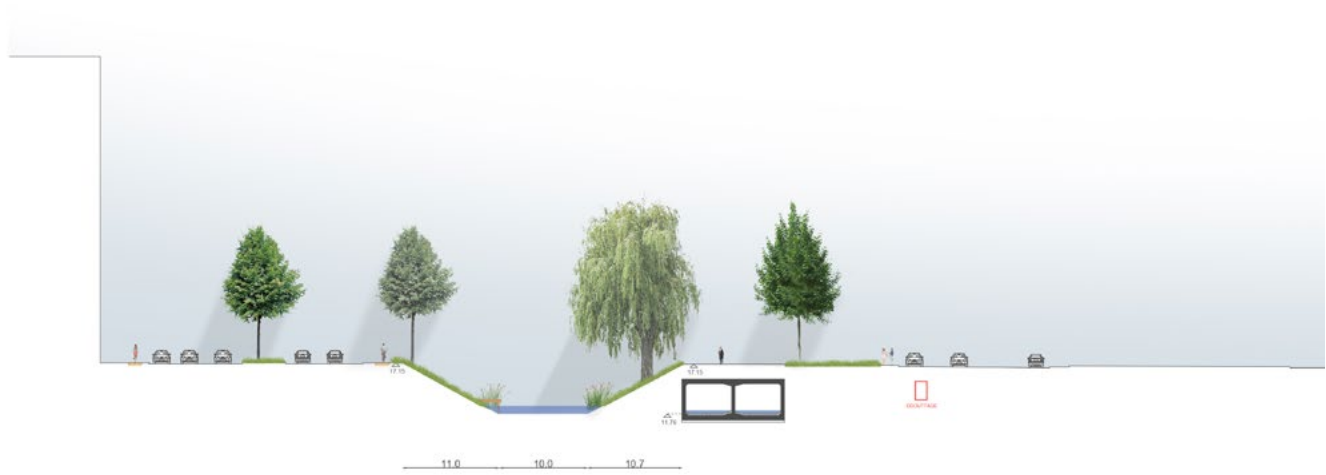
#### DOORSNEDE E

De open bedding ligt op hetzelfde peil als de bestaande bedding in de koker. Het talud start op 2,6 m van de rand van de koker. De hellingshoek van het talud is gelijk aan 8/4. De uitvoering van de toekomstige waterloop brengt geen enkel risico met zich mee.

In dit scenario wordt voorgesteld om de S. Bolivarlaan heraan te leggen en een tweede hydraulische verbinding voor de Zenne te creëren. Die keerwerken zullen met secanspalen uitgevoerd worden. De aarde tussen de koker en de openbare weg wordt tegengehouden door een gemetselde grondkering. De nieuwe koker (tweede hydraulische verbinding) wordt gedimensioneerd voor een hydraulische capaciteit van 10 m<sup>3</sup>/s.

#### DOORSNEDE F

De open bedding ligt op hetzelfde peil als de bestaande bedding in de koker. Het talud start op 2,3 m van de rand van de koker. De hellingshoek van het talud is gelijk aan 8/4. De uitvoering van de toekomstige waterloop brengt geen enkel risico met zich mee.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



#### DOORSNEDE G

De open bedding ligt op hetzelfde peil als de bestaande bedding in de koker. Het talud start ter hoogte van de rand van de koker. De hellingshoek van het talud is gelijk aan 8/4. De uitvoering van de toekomstige waterloop brengt geen enkel risico met zich mee.

#### DOORSNEDE H

De open bedding ligt op hetzelfde peil als de bestaande bedding in de koker. Het talud start op 2,9 m van de rand van de koker. De hellingshoek van het talud is gelijk aan 8/4. De uitvoering van de toekomstige waterloop brengt geen enkel risico met zich mee.

#### DOORSNEDE I

De open bedding ligt op hetzelfde peil als de bestaande bedding in de koker. Het talud start ter hoogte van de rand van de koker. De hellingshoek van het talud is gelijk aan 8/4. De uitvoering van de toekomstige waterloop brengt geen enkel risico met zich mee.

## BESLUIT

Het SCENARIO illustreert de mogelijkheid om een nieuwe open bedding voor de Zenne uit te voeren terwijl de oude koker in gebruik blijft. Een gecontroleerd debiet wordt naar de nieuwe bedding geleid. Op het moment van de overstroming worden de debietvariaties naar de dubbele koker "overgedragen". Het waterpeil in de open bedding blijft dus tamelijk stabiel.

Het V-vormige profiel van de nieuwe bedding ontwikkeld in dit SCENARIO is gelijk aan 8/4. Op die manier kan de eerste bomenrij langs de Willebroekkaai behouden blijven, maar is er niet veel ruimte meer vrij om er gebruiksactiviteiten in te richten (bijv. sportpleinen). De verticale oevers (zie doorsnede B) maken het mogelijk om de vraag naar bruikbare oppervlakten in evenwicht te brengen. Aan de bedekking van de verticale oevermuren moet aandacht besteed worden.

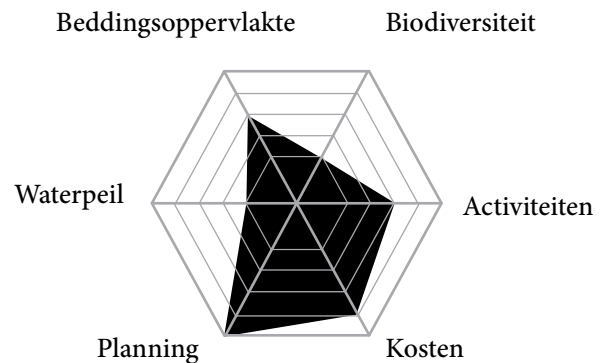
De aanleg van een doorgang door de Maximiliaanboerderij zoals die in dit SCENARIO wordt voorzien, brengt dus een reorganisatie van de ruimtelijke indeling en werking van de boerderij met zich mee. De beschikbare oppervlakte voor de activiteiten van de Maximiliaanboerderij wordt met bijna 2.500 m<sup>2</sup> beperkt.

De inrichting van nieuwe openbare ruimtes (getrapte niveauverschillen, minerale ruimtes ...) maakt het mogelijk om de aantrekkelijkheid van het park, de sociale controle en het publieke imago te verbeteren.

Door de oppervlakte ingenomen door de nieuwe open bedding is er minder oppervlakte beschikbaar voor de geplande koetsenruimte en sportpleinen. De opslagterreinen met het tuinierslokaal worden volledig geschrapt.

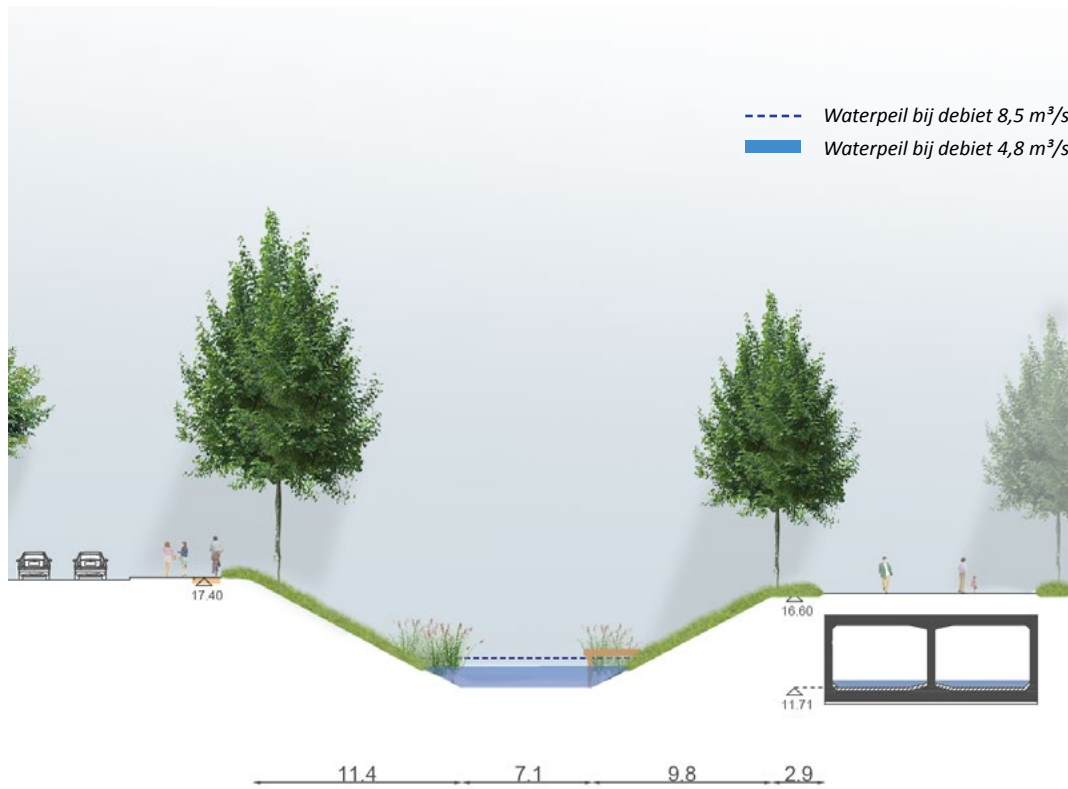
### FASE-INDELING

De nieuwe open bedding kan uitgevoerd worden zonder de werking van de dubbele koker te verstoren. De vernietiging van de dubbele koker is niet voorzien. Die twee elementen maken de uitvoering van de werken aanzienlijk makkelijker.

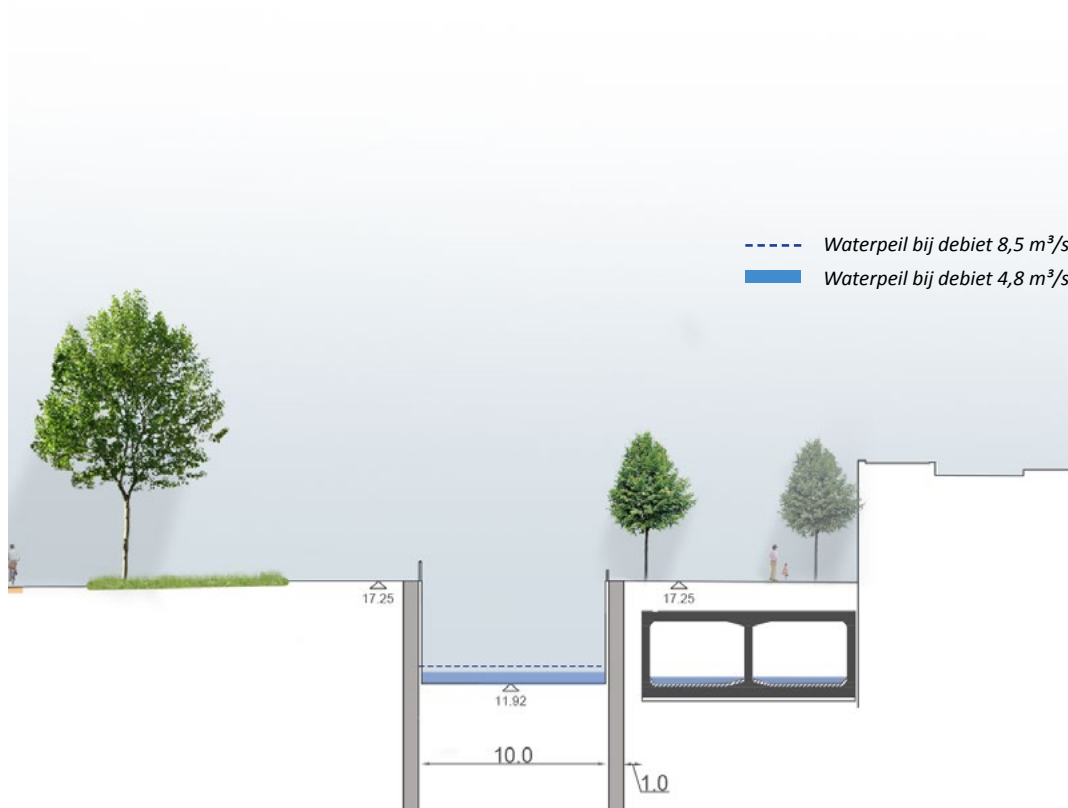


	BESTAAND	GEPLAND	DELTA
Maximiliaanboerderij	12.200 m <sup>2</sup>	9.665 m <sup>2</sup>	↓ -2.535 m <sup>2</sup>
• Gebouw 1	240 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 2	18 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 3	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 4	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 5	100 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 6	120 m <sup>2</sup>	120 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 7	60 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	
(Totaal gebouwen)	566 m <sup>2</sup>	520 m <sup>2</sup>	↓ -46 m <sup>2</sup>
• Infiltratiezone	1.000 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	
• Rest	10.634 m <sup>2</sup>	8.145 m <sup>2</sup>	↓ -2.489 m <sup>2</sup>
Terrein van de koetsen	680 m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup>	↓ -280 m <sup>2</sup>
Tuinierslokaal	1.050 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	↓ -1.050 m <sup>2</sup>
• Gebouw	140 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	↓ -140 m <sup>2</sup>
• Rest	910 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	↓ -910 m <sup>2</sup>
Sportpleinen	3.735 m <sup>2</sup>	2.295 m <sup>2</sup>	↓ -1.440 m <sup>2</sup>
• a	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• b	800 m <sup>2</sup>	800 m <sup>2</sup>	
• c	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• d	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• e	180 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• f	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
• g	35 m <sup>2</sup>	35 m <sup>2</sup>	
• h	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• i	380 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• j	700 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• k	210 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• l	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• m	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
• NEW		300 m <sup>2</sup>	
Opslagterreinen	1.450 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	↓ -1.450 m <sup>2</sup>
• i	470 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• ii	980 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
Overstromingszone	0 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	

## DOORSNEDE H

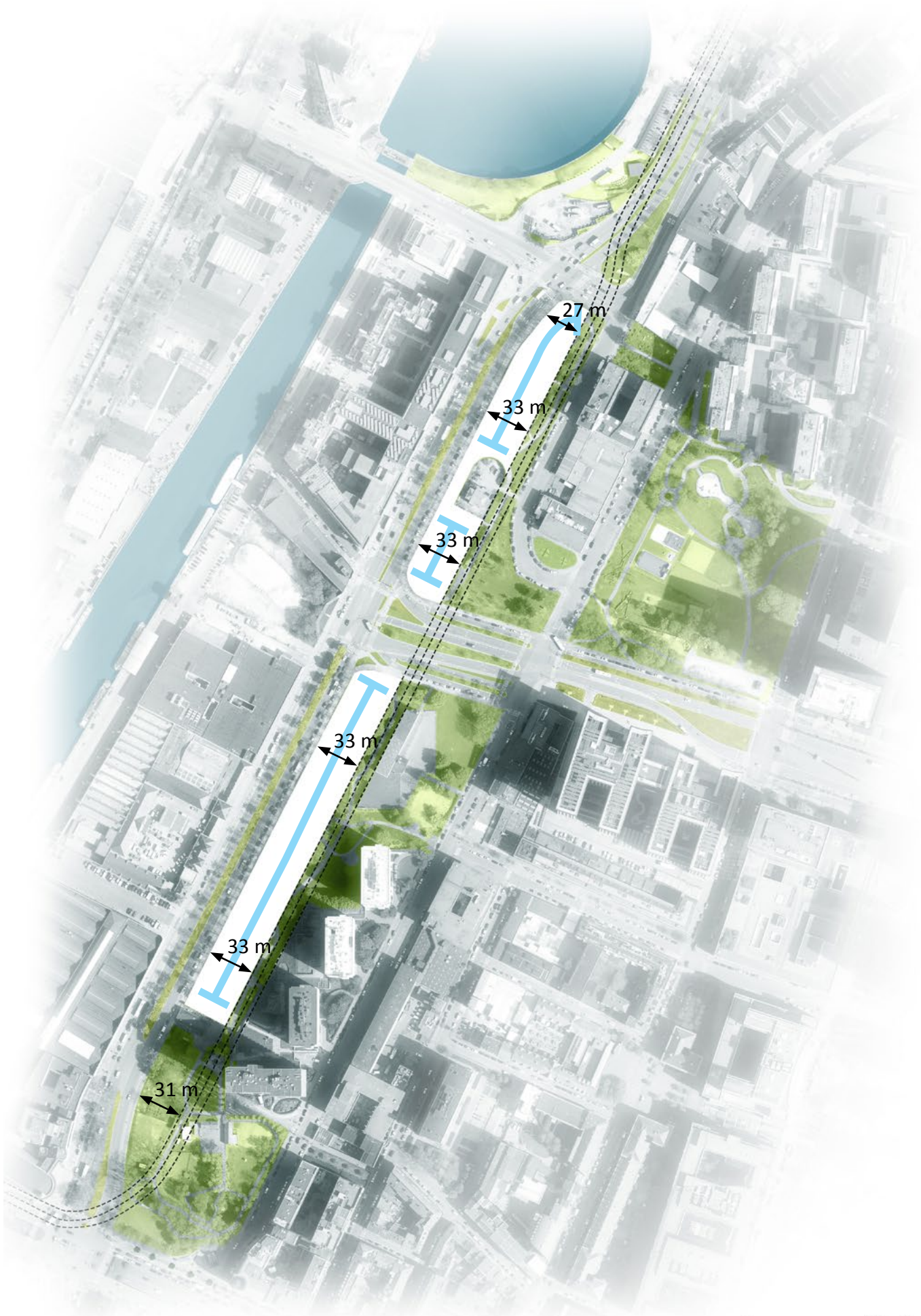


## DOORSNEDE B

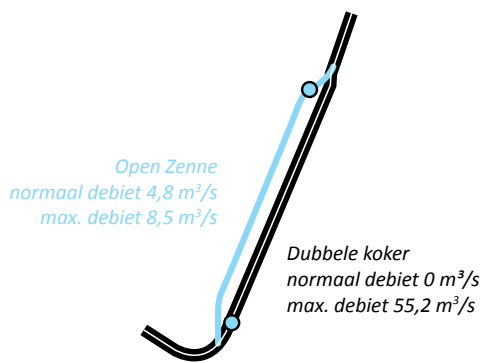








# Scenario 03

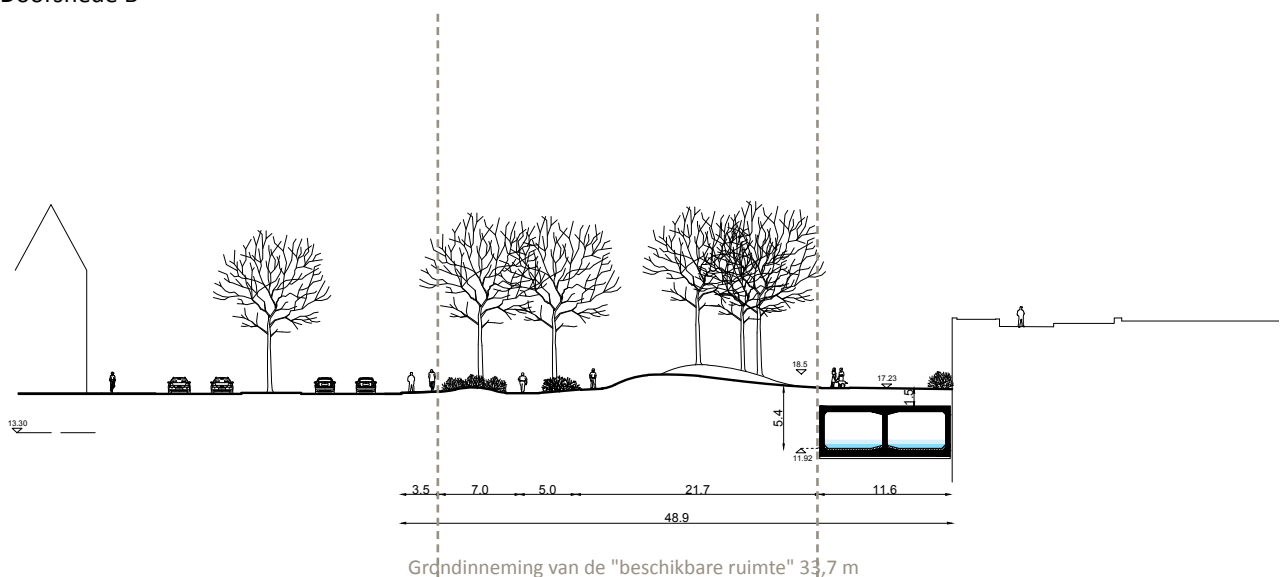


## GECONTROLEERD DEBIET MET VERHOOGD PEIL

Een adaptatie van het vorige scenario voorziet de installatie van een systeem dat het mogelijk maakt om het peil van de open bedding te verhogen. Daarvoor kan een sluitklep gebruikt worden.

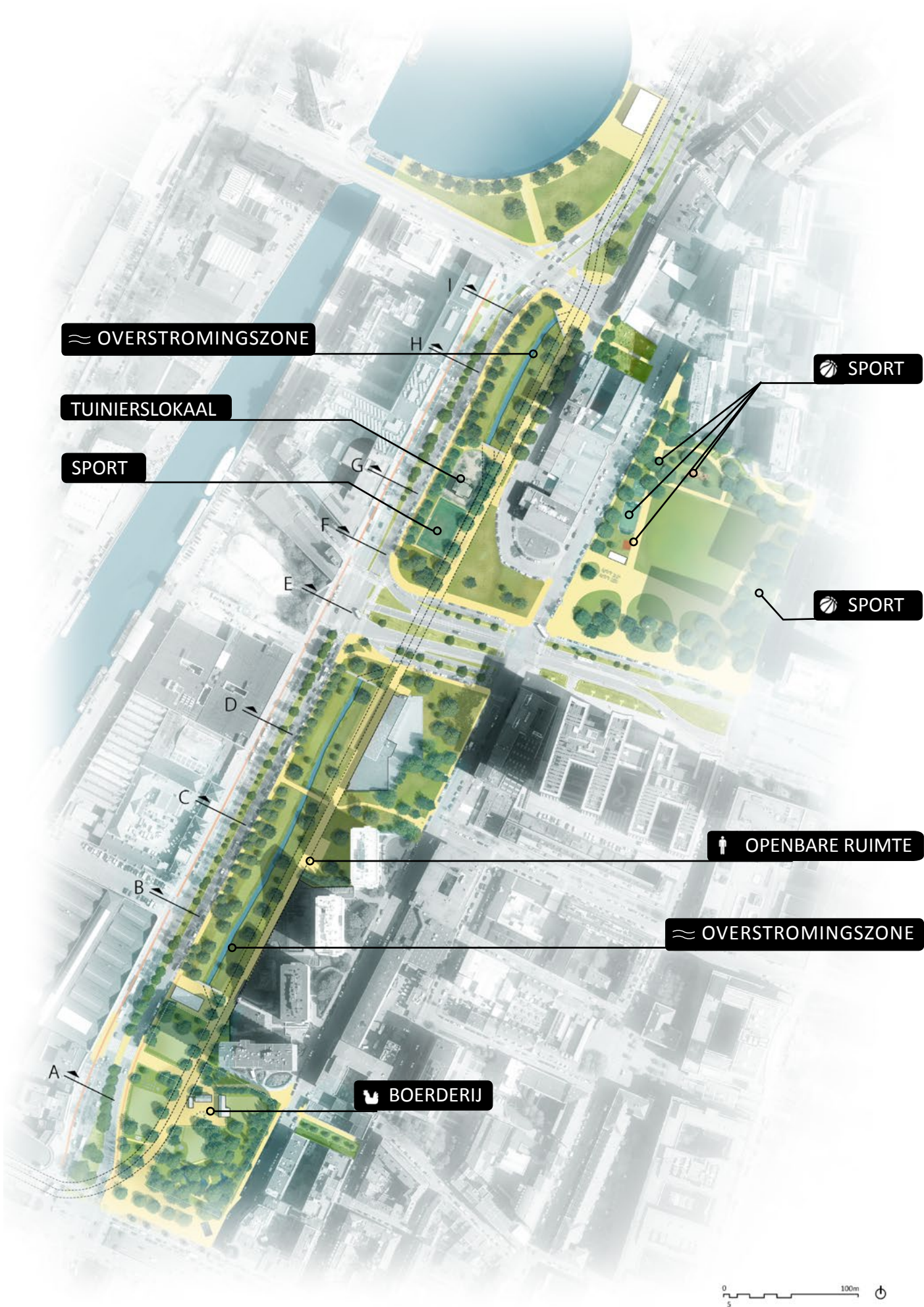
De beschikbare ruimte varieert van 27 m tot 33 m. De verhoging van het bodempeil van de open bedding met 1 m en van de breedte van de bedding met 5 m maken het mogelijk om taluds van 12/4 uit te voeren.

Bestaande toestand  
Doorsnede B



Grondinnemingstabel van de profielen

	10 m					5 m				
	12/4 n = 0,04	8/4 n = 0,04	6/4 n = 0,04	Asym. n = 0,02	Verticaal n = 0,02	12/4 n = 0,04	8/4 n = 0,04	6/4 n = 0,04	Asym. n = 0,02	Verticaal n = 0,02
5 m		30	25	20	10		25	20	15	5
4,5 m		28	23,5	19	10	32	23	18,5	14	5
4 m	34	26	22	18	10	29	21	17	13	5
3,5 m	31	24	20,5	17	10	26	19	15,5	12	5



≈ OVERSTROMINGSZONE

TUINIERSLOKAAL

SPORT

SPORT

SPORT

OPENBARE RUIJTE

≈ OVERSTROMINGSZONE

BOERDERIJ





## OMSCHRIJVING

In dit scenario wordt de toepassing van het 4e hydraulische scenario geïllustreerd. Een gecontroleerd debiet voedt de open Zenne en de debietvariaties worden naar de dubbele koker overgedragen. Het peil van de beddingbodembodem wordt 1 m opgetrokken. De grondinneming van de nieuwe open Zennebedding wordt echter beperkt door de positie van de dubbele koker die in gebruik blijft.

De Zenne dwarsst het park in een open bedding van 5 m breed. Dankzij die versmalling van de beddingsbreedte maakt het tracé van de Zenne meer morfologie / afwisseling mogelijk. De stroomsnelheid van de open Zenne kan toenemen om zo het rivierkarakter te benadrukken. De oevertaluds kunnen ook steiler zijn, maar dat beperkt echter de morfologie van het tracé van de Zenne. De verhoging van de beddingsbodembodem en minder steile taluds maken het voor de bezoekers mogelijk om dichterbij de Zenne te komen.

De boerderij van het Maximiliaanpark blijft op haar huidige plaats, maar de werking ervan wordt aangepast. Een grote doorgang wordt doorheen de boerderij aangelegd en verbindt het park met de Boudewijnlaan. Die doorgang dwarsst het volledige park en vormt een gezellig wandelpad met bomenrijen dat aan het historische wandelpad van de Groendreef doet denken. Ter hoogte van de boerderij wordt een tweede grote doorgang vrijgemaakt om een goede toegankelijkheid van het Citroën-museum te garanderen. De ruimtes opgesplitst door beide doorgangen worden omheind om de veiligheid van de dieren en bezoekers te garanderen. Wat betreft het beheer van het verkeer in de boerderij, zijn er twee oplossingen mogelijk. In de eerste oplossing zijn de grote doorgangen onbeperkt toegankelijk en worden de dierenverblijven omheind. In de tweede oplossing wordt de hele boerderij omheind, worden er poortjes geïnstalleerd en is de vrije toegang alleen tijdens de openingstijden van de boerderij toegestaan.

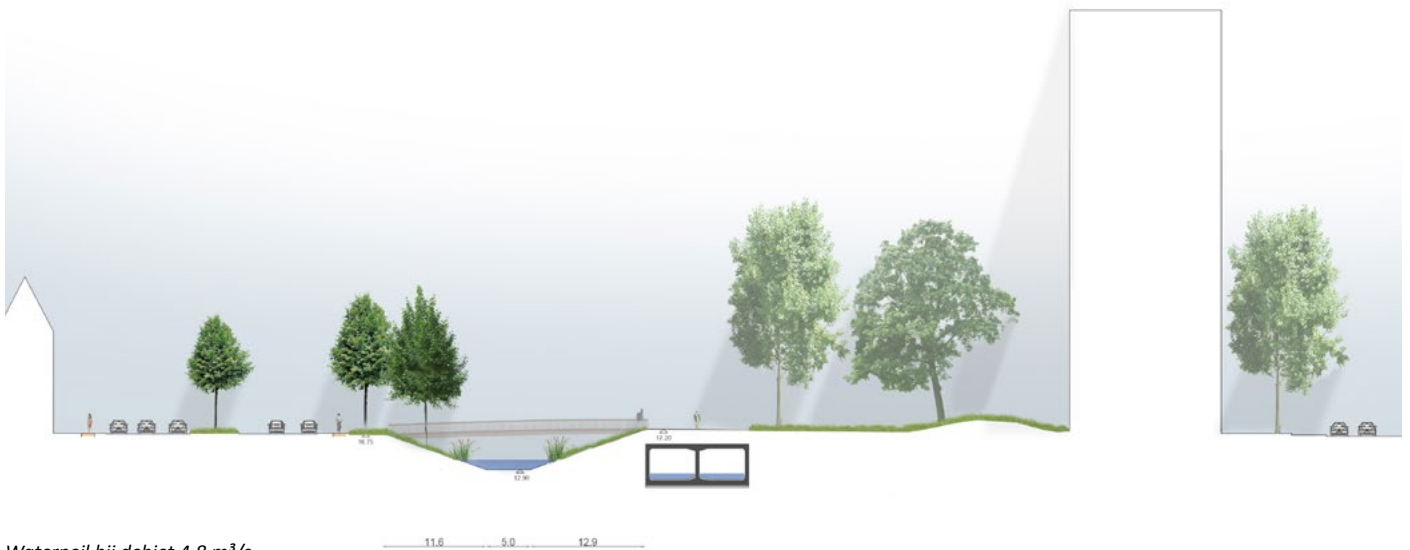
Het voornaamste wandelpad van 6 m breed loopt langs de grondplaat van de Helihaven door tot aan het Vergotedok. Het tuinierslokaal en het sportplein blijven behouden.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

#### DOORSNEDE A

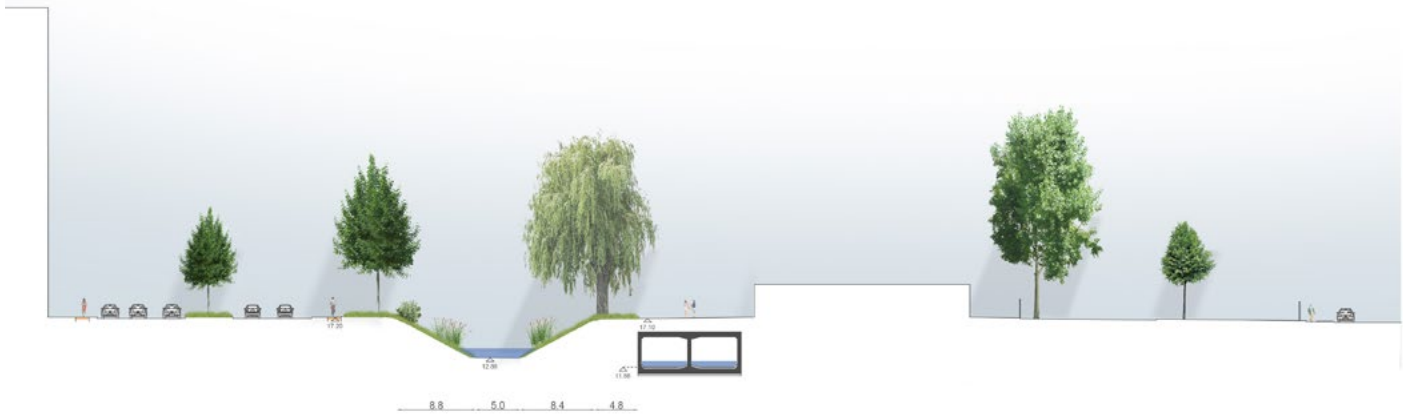
De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen.

#### DOORSNEDE B

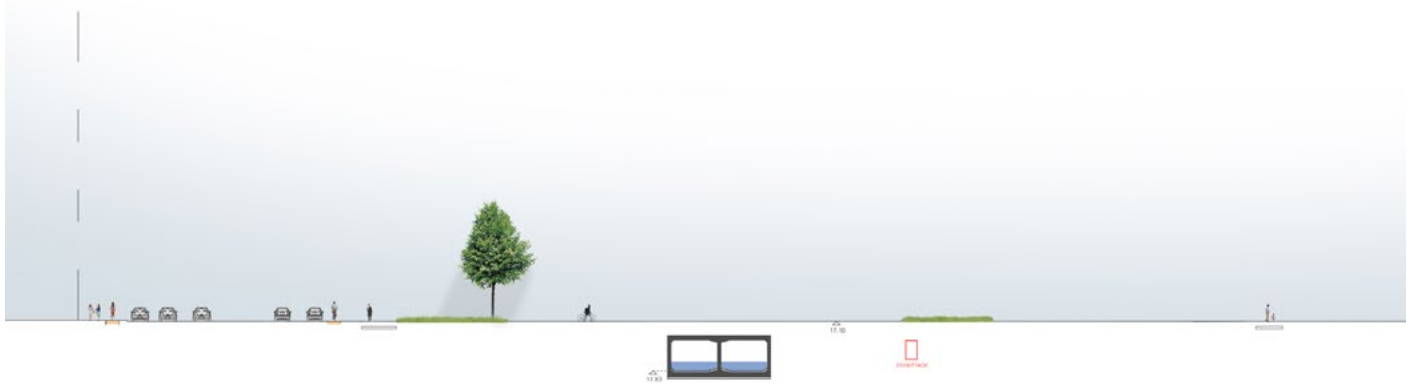
De open bedding ligt op hetzelfde peil als de bestaande bedding in de koker. Het talud start ter hoogte van de rand van de koker. De hellingshoek van het talud is gelijk aan 12/4. De uitvoering van de toekomstige waterloop brengt geen enkel risico met zich mee.

#### DOORSNEDE C

De open bedding ligt op hetzelfde peil als de bestaande bedding in de koker. Het talud start ter hoogte van de rand van de koker. De hellingshoek van het talud is gelijk aan 12/4. De uitvoering van de toekomstige waterloop brengt geen enkel risico met zich mee.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

#### DOORSNEDE D

De open bedding ligt op hetzelfde peil als de bestaande bedding in de koker. Het talud start op 4,8 m van de rand van de koker. De hellingshoek van het talud is gelijk aan 8/4. De uitvoering van de toekomstige waterloop brengt geen enkel risico met zich mee.

#### DOORSNEDE E

Om de S. Bolivarlaan te dwarsen, volgt de Zenne de bestaande dubbele koker. De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen. Die doorgang doet het peil van de beddingsbodem opnieuw met 1 m verlagen. Dat verval maakt het echter mogelijk om zuurstof in het water te brengen. Een nieuw wateropvoersysteem moet bij de ingang van het noordelijke deel van het park geïnstalleerd worden.

#### DOORSNEDE F

De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

#### DOORSNEDE G

De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen.

#### DOORSNEDE H

De open bedding ligt op hetzelfde peil als de bestaande bedding in de koker. Het talud start op 3,1 m van de rand van de koker. De hellingshoek van het talud is gelijk aan 8/4. De uitvoering van de toekomstige waterloop brengt geen enkel risico met zich mee.

#### DOORSNEDE I

De open bedding ligt op hetzelfde peil als de bestaande bedding in de koker. Het talud start ter hoogte van de rand van de koker. De hellingshoek van het talud is gelijk aan 8/4. De uitvoering van de toekomstige waterloop brengt geen enkel risico met zich mee.

Bij het verlaten van het park stroomt de Zenne naar de dubbele koker met een hydraulische capaciteit van  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ . Voor dat debiet wordt het waterpeil op +3,56 m geschat. Het debiet van de open Zenne wordt beperkt tot  $8,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , vertaald naar +1,15 m. Het bodempeil van de open bedding wordt 1 m opgetrokken. Een stijging van het water in de koker met +1,41 m ( $3,56 - 1 - 1,15$ ) kan plaatsvinden. Daarom is het aanbevolen om een derde sluitklep bij de uitgang van het park te installeren.

## BESLUIT

Het SCENARIO illustreert de mogelijkheid om een nieuwe open bedding voor de Zenne uit te voeren terwijl de oude koker in gebruik blijft. Een gecontroleerd debiet wordt naar de nieuwe bedding geleid. De debietvariaties worden op het moment van de overstroming door de dubbele koker "gebufferd". Het waterpeil in de open bedding blijft dus tamelijk stabiel. Om de diepte van de Zenne te verminderen wordt het waterpeil in de open bedding verhoogd d.m.v. een sluitklep.

In dit voorstel wordt de mogelijkheid geïllustreerd om de S. Bolivarlaan d.m.v. de dubbele koker te dwarsen.

Na de doorgang onder de laan is de installatie van een tweede sluitklep en een derde bij de uitgang van het park noodzakelijk.

De aanleg van een doorgang door de Maximiliaanboerderij zoals die in dit SCENARIO wordt voorzien, brengt dus een reorganisatie van de ruimtelijke indeling en werking van de boerderij met zich mee. De beschikbare oppervlakte voor de activiteiten van de Maximiliaanboerderij wordt met bijna 2.500 m<sup>2</sup> beperkt.

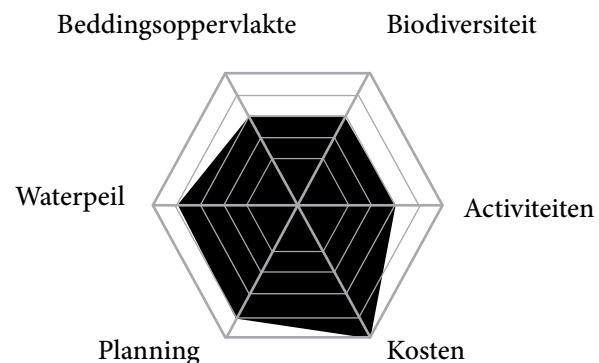
De inrichting van nieuwe openbare ruimtes (getrapte niveauverschillen, minerale ruimtes ...) maakt het mogelijk om de aantrekkelijkheid van het park, de sociale controle en het publieke imago te verbeteren.

Door de oppervlakte ingenomen door de nieuwe open bedding is er minder oppervlakte beschikbaar voor het geplande koetsenterrein en de sportpleinen. De opslagterreinen worden volledig geschrapt.

### FASE-INDELING

De nieuwe open bedding kan uitgevoerd worden zonder de werking van de dubbele koker te verstoren. De vernietiging van de dubbele koker hoeft evenmin in beschouwing te worden genomen. Die twee elementen zouden de uitvoering van de werken aanzienlijk vergemakkelijken.

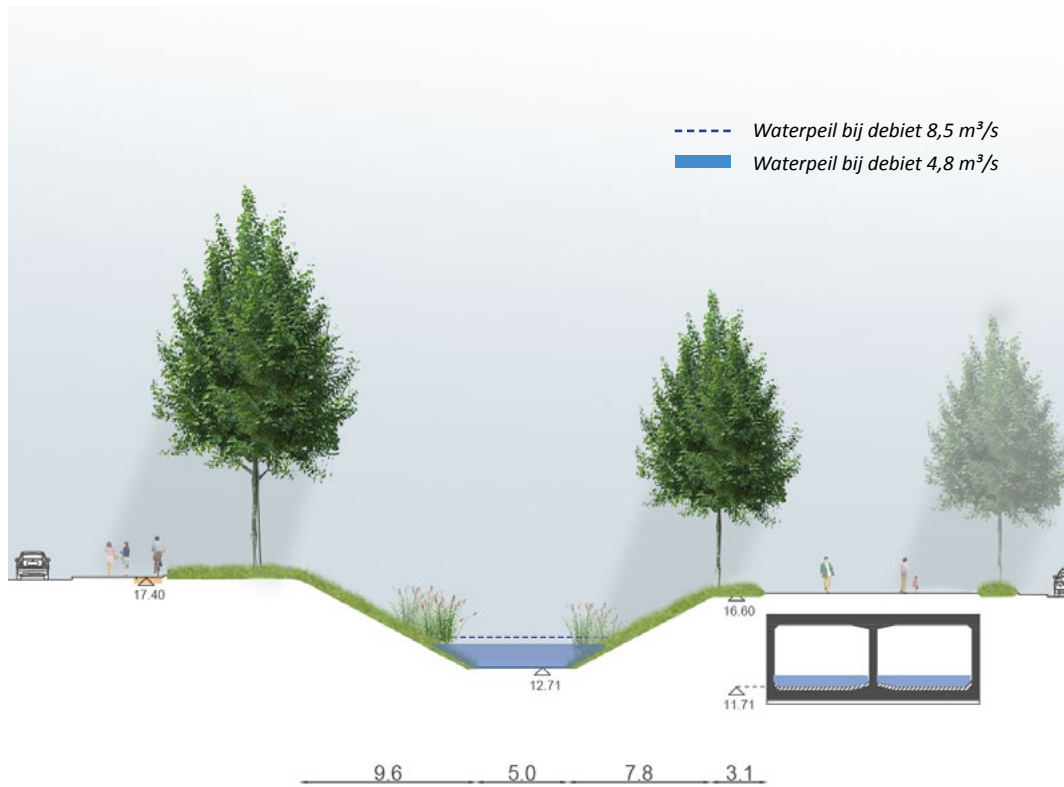
Dankzij de verhoging van de bodem van de open bedding zou het volume afgegraven aarde ook minder groot dan zijn dan in de vorige scenario's.



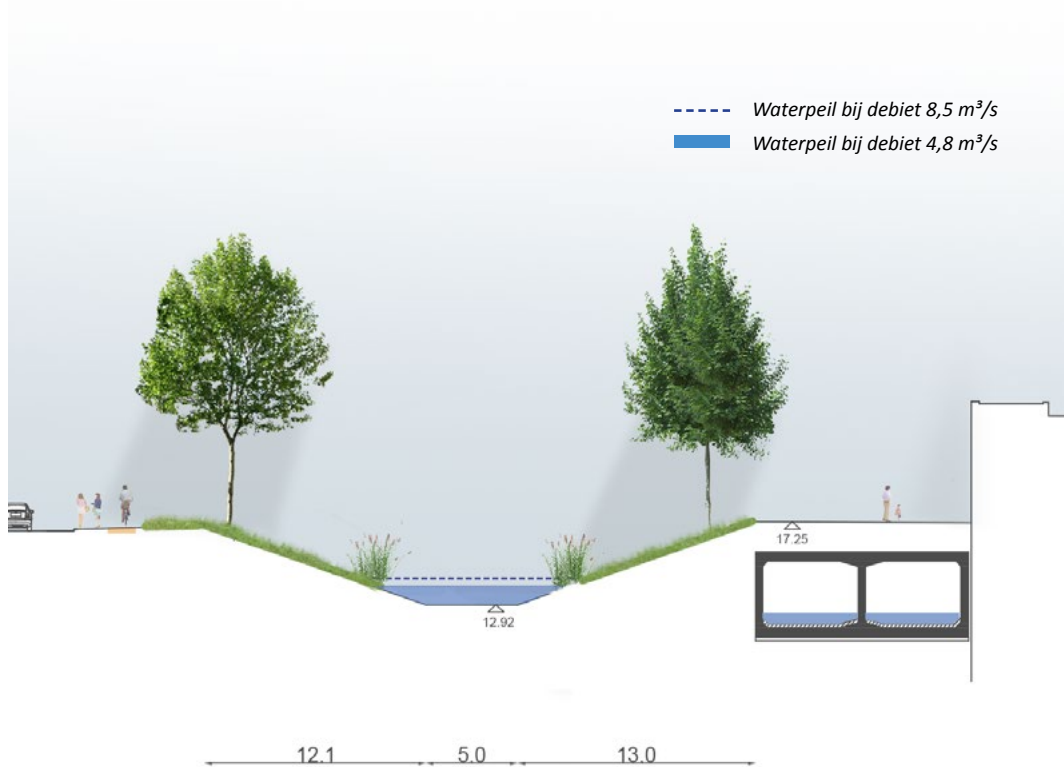
	BESTAAND	GEPLAND	DELTA
Maximiliaanboerderij	12.200 m <sup>2</sup>	9.665 m <sup>2</sup>	↓ -2.535 m <sup>2</sup>
• Gebouw 1	240 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 2	18 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 3	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 4	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 5	100 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 6	120 m <sup>2</sup>	120 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 7	60 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	
<b>(Totaal gebouwen)</b>	<b>566 m<sup>2</sup></b>	<b>520 m<sup>2</sup></b>	<b>↓ 46 m<sup>2</sup></b>
• Infiltratiezone	1.000 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	
• Rest	10.634 m <sup>2</sup>	8.145 m <sup>2</sup>	↓ -2.489 m <sup>2</sup>
Terrein van de koetsen	680 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	↓ -680 m <sup>2</sup>
Tuinierslokaal	1.050 m <sup>2</sup>	1.050 m <sup>2</sup>	
• Gebouw	140 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	
• Rest	910 m <sup>2</sup>	910 m <sup>2</sup>	
Sportpleinen	3.735 m <sup>2</sup>	2.085 m <sup>2</sup>	↓ -1.650 m <sup>2</sup>
• a	90 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>	
• b	800 m <sup>2</sup>	800 m <sup>2</sup>	
• c	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• d	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• e	180 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• f	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
• g	35 m <sup>2</sup>	35 m <sup>2</sup>	
• h	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• i	380 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• j	700 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• k	210 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• l	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• m	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
Opslagterreinen	1.450 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	↓ -1.450 m <sup>2</sup>
• i	470 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• ii	980 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
Overstromingsterreinen	0 m <sup>2</sup>	1.750 m <sup>2</sup>	↑ +1.750 m <sup>2</sup>



## DOORSNEDE H

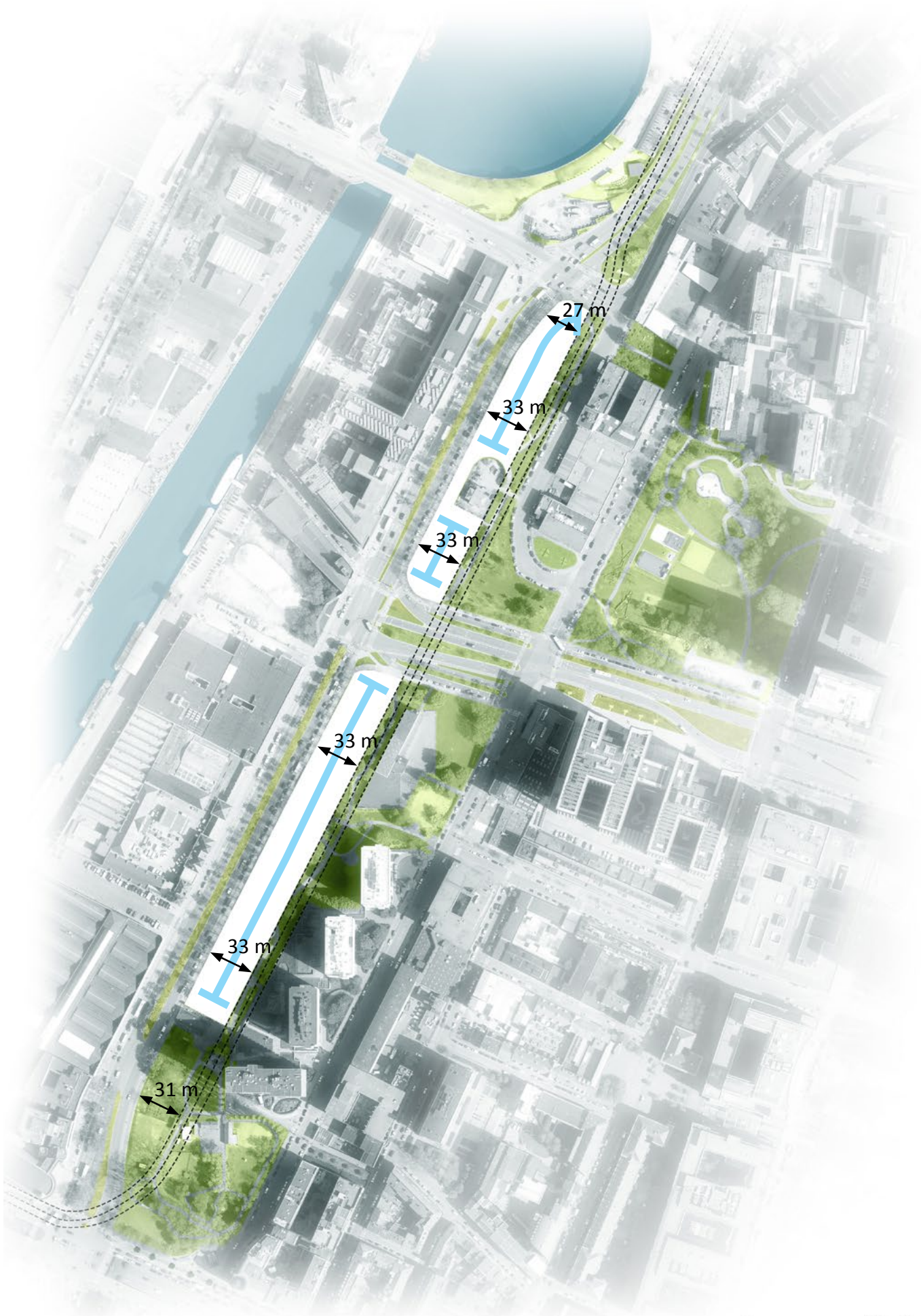


## DOORSNEDE B

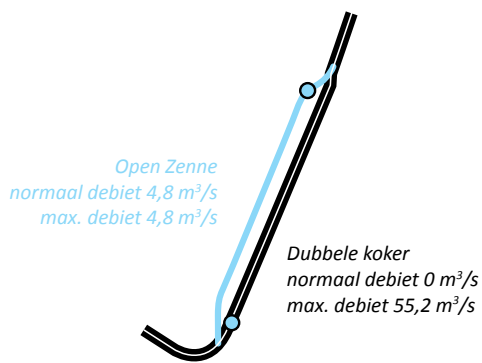








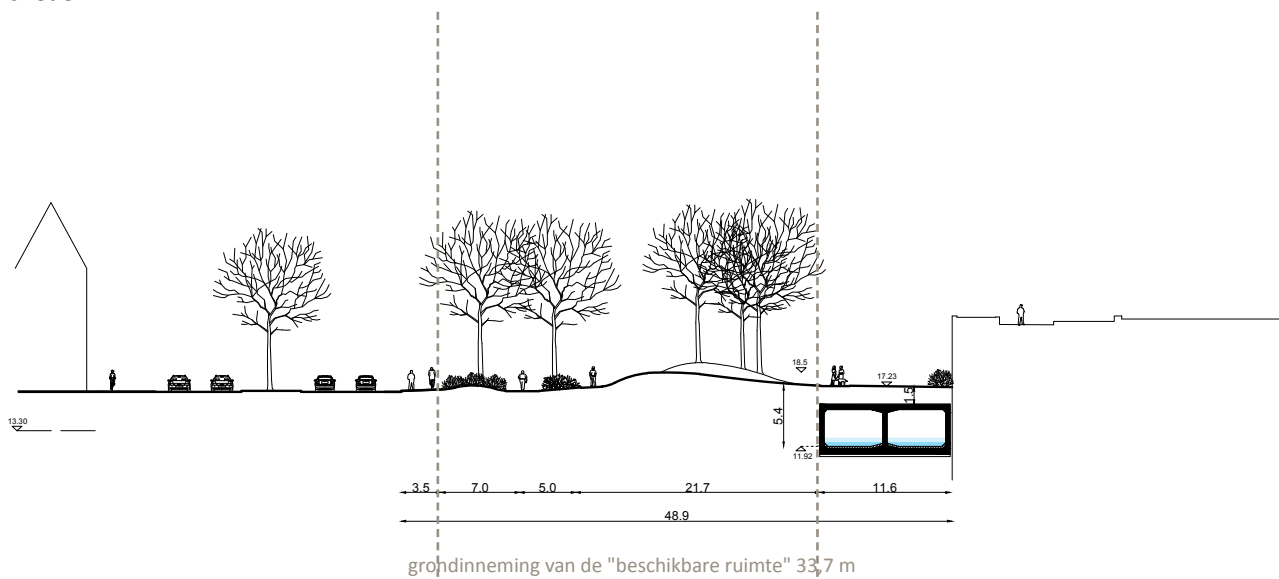
# Scenario 04



## GECONTROLEERD DEBIET MET VERHOOGD PEIL

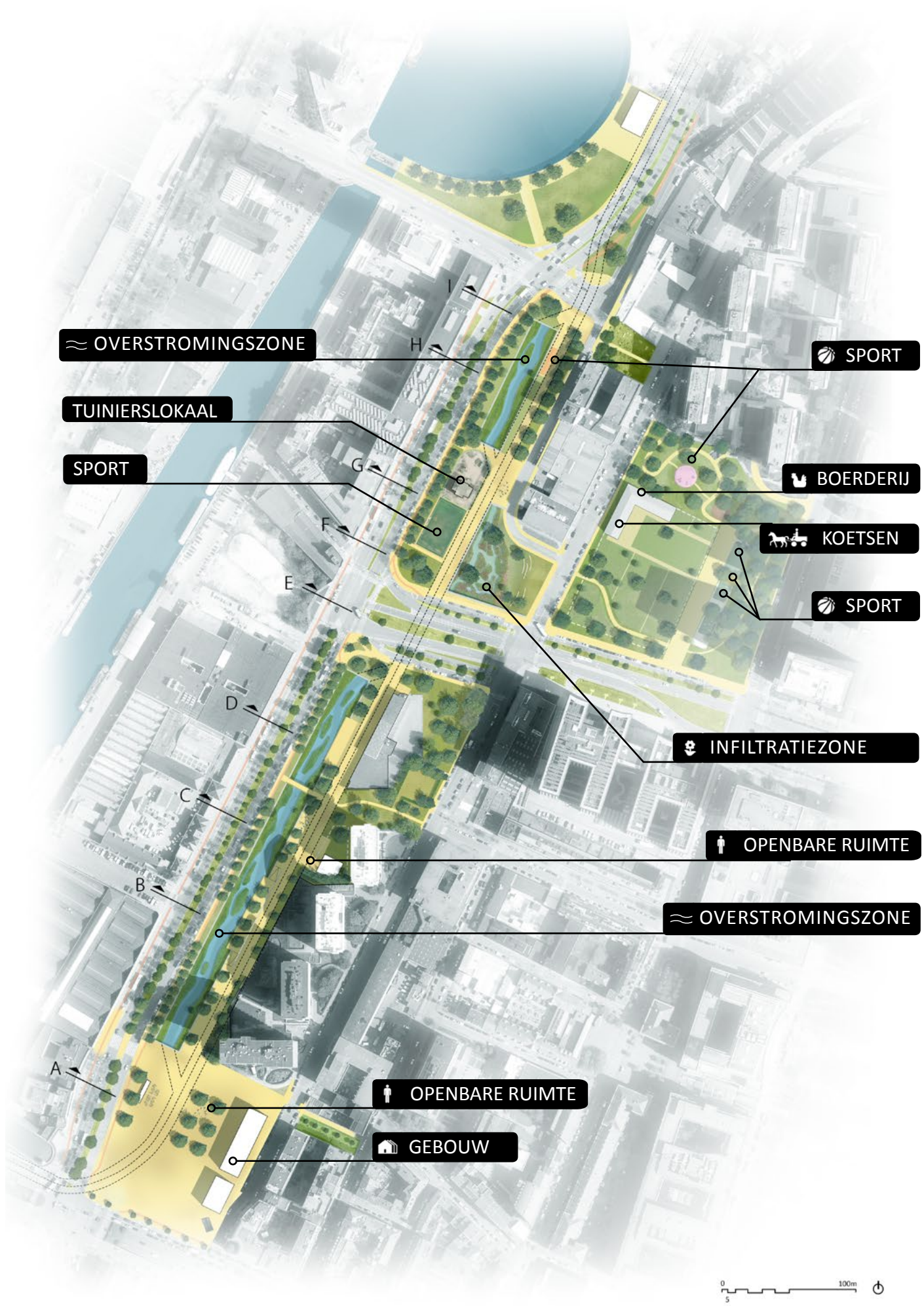
Een adaptatie van het vorige scenario voorziet de installatie van een systeem dat het mogelijk maakt om het waterpeil van de open bedding te verhogen. Daarvoor kan eventueel een sluitklep gebruikt worden. De beschikbare ruimte varieert van 27 m tot 33 m.

### Bestaande toestand Doorsnede B



### Grondinnemingstabel van de profielen

	10 m					5 m				
	12/4 n = 0,04	8/4 n = 0,04	6/4 n = 0,04	Asym. n = 0,02	Verticaal n = 0,02	12/4 n = 0,04	8/4 n = 0,04	6/4 n = 0,04	Asym. n = 0,02	Verticaal n = 0,02
5 m		30	25	20	10		25	20	15	5
4,5 m		28	23,5	19	10	32	23	18,5	14	5
4 m	34	26	22	18	10	29	21	17	13	5
3,5 m	31	24	20,5	17	10	26	19	15,5	12	5

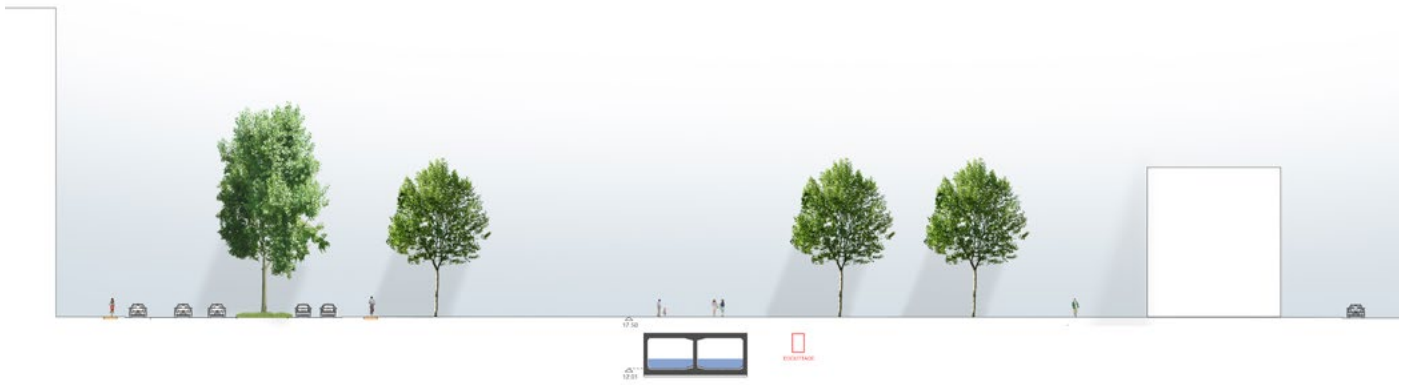


## OMSCHRIJVING

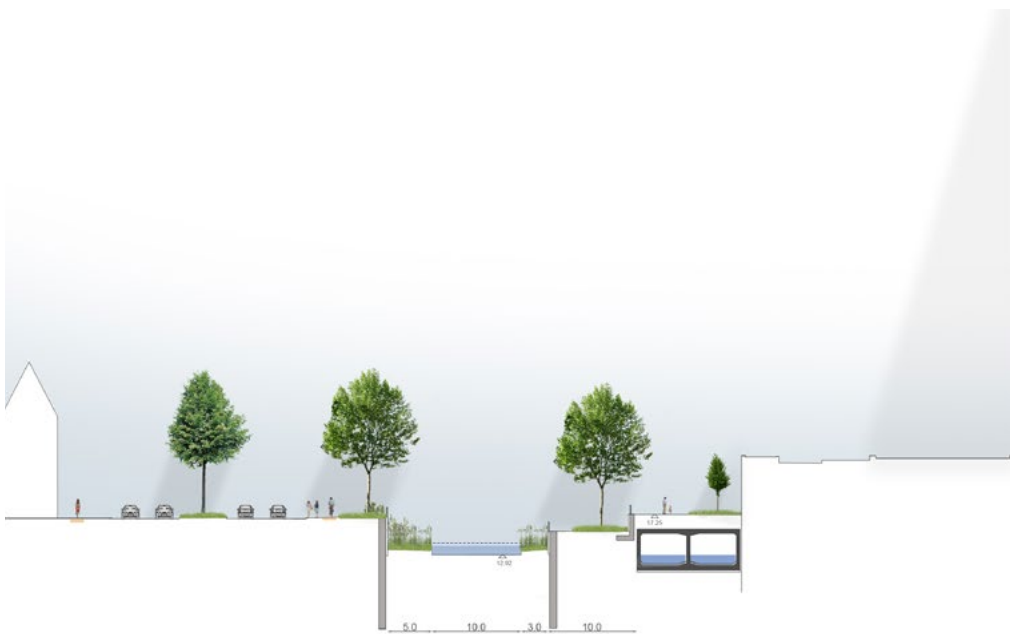
In dit scenario wordt het hydraulische scenario van een gecontroleerd debiet met verhoogd waterpeil uitgewerkt. Dankzij een sluitklep die stroomopwaarts van het Maximiliaanpark wordt geplaatst kan het waterpeil / de bodem van de open bedding met 1 m verhoogd worden. De open bedding is onderverdeeld in een zomerbedding van 10 m en een winterbedding van 15 m. In die "meerbreedte" kunnen overstromingsgebieden ingericht worden of vochtige habitats kunnen er zich ontwikkelen. De verticale oevers kunnen de grondinneming van de Zenne in het park beperken. De debietvariaties worden opgevangen door de dubbele koker.

Een groot voorplein wordt vóór het Citroën-museum geopend en daarop kunnen meerdere activiteiten (tentoonstellingen, optredens ...) georganiseerd worden, of nieuwe constructies geplaatst worden. De meer dan 20 m brede hoofddoorgang (het wandelpad) dwarst het volledige park en garandeert een goede verbinding tussen de verschillende delen van het park. Die hoofddoorgang wordt plaatselijk met 1,8 m verlaagd om terrassen te creëren zodat de wandelaars dichterbij de Zenne kunnen komen. De beschikbare ruimte voor het wandelpad is voldoende groot om er hoogstammen in volle grond te planten en er een heel gamma stadsmeubilair te plaatsen om de verblijfsfuncties aan te moedigen.

Het tuinierslokaal en het sportplein blijven behouden. Om de aanwezigheid van het water in het park te benadrukken wordt een infiltratiezone / vochtige weide aan de rechterkant van de koker aangelegd. Deel C van het park huisvest de nieuwe boerderij van het Maximiliaanpark, met dezelfde afmetingen als de huidige, net als de sportpleinen.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



## DOORSNEDE A

De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen.

## DOORSNEDE B

Volgens de doorsnede bevindt de geplande waterbedding zich 1 m hoger dan het peil van de funderingsplaat van de dubbele koker. De bedding bevindt zich op meer dan 10 m van de bestaande koker. De koker zal geen invloed uitoefenen op de keermuur.

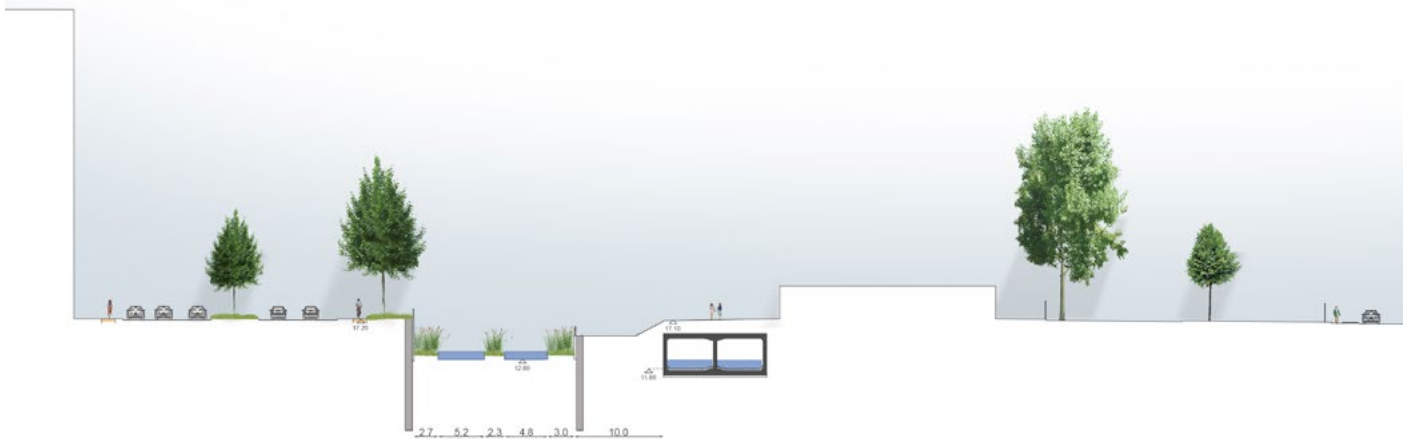
De bodemanalyses (CPT) tonen aan dat het gunstig is om secanspalen van 12 m te gebruiken om de verticale oevers uit te voeren.

De debietcontrole van de open Zenne vergemakkelijkt de uitvoering van de verlaagde delen. Die delen kunnen gedeeltelijk uitgevoerd worden m.b.v. L-vormige geprefabriceerde muren. De noodzaak om de funderingen te verstevigen en voldoende lange wanden te gebruiken moet echter in beschouwing genomen worden. Een andere oplossing zou erin bestaan om secanspalen te gebruiken voor alle grondverzetwerken.

De aanplanting van hoogstammen in volle grond is mogelijk in de zones vlak bij de kokers, wat het uitzicht op de grondplaat van de Helihaven verzacht.

## DOORSNEDE C

Volgens de doorsnede bevindt de geplande waterbedding zich 1 m hoger dan het peil van de funderingsplaat van de dubbele koker. De bedding bevindt zich op meer dan 8 m van de bestaande koker. De bodemanalyses (CPT) tonen aan dat het gunstig is om secanspalen van 12 m te gebruiken om de verticale oevers uit te voeren.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

## DOORSNEDE D

Volgens de doorsnede bevindt de geplande waterbedding zich 1 m hoger dan het peil van de funderingsplaat van de dubbele koker. De bedding bevindt zich op meer dan 10 m van de bestaande koker. De koker zal geen invloed uitoefenen op de keermuur.

De bodemanalyses (CPT) tonen aan dat het gunstig is om secanspalen van 12 m te gebruiken om de verticale oevers uit te voeren.

De debietcontrole van de open Zenne vergemakkelijkt de uitvoering van de verlaagde delen.

## DOORSNEDE E

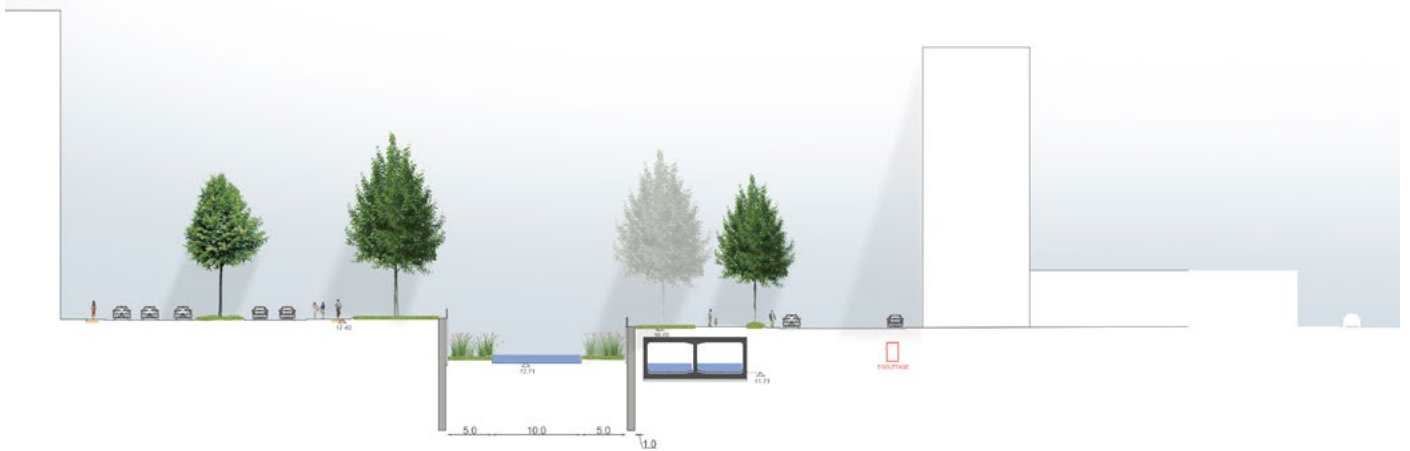
Om de S. Bolivarlaan te dwarsen, volgt de Zenne de bestaande dubbele koker. De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen. Die doorgang brengt opnieuw een verval van 1 m van het beddingsbodempeil met zich mee, wat het echter mogelijk maakt zuurstof in het water te brengen. Een nieuw wateropvoersysteem moet bij de ingang van het noordelijke deel van het park geïnstalleerd worden.

## DOORSNEDE F

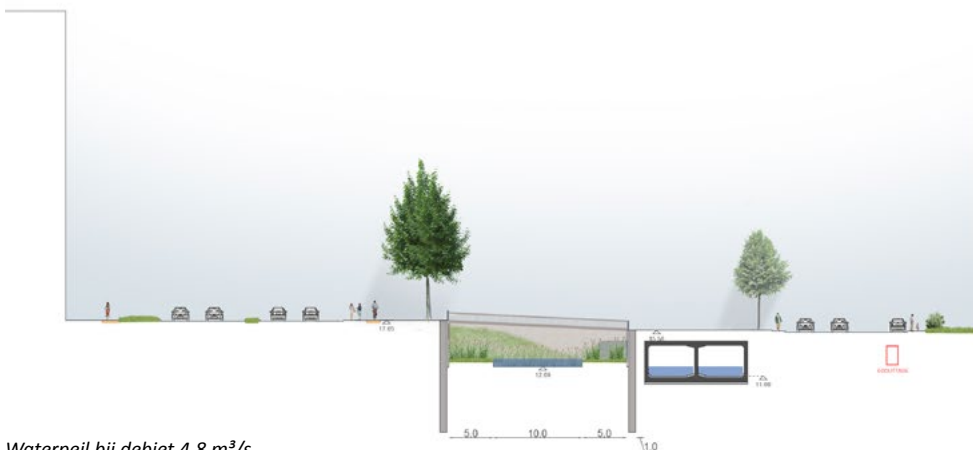
De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen. Wel wordt een verbinding uitgevoerd tussen de overloop van de infiltratiezone en de wand van de koker.



Waterpeil bij debiet 4,8 m³/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m³/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m³/s

#### DOORSNEDE G

De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen. Wel wordt een verbinding uitgevoerd tussen de overloop van de infiltratiezone en de wand van de koker.

#### DOORSNEDE H

Volgens de doorsnede bevindt de geplande waterbedding zich 1 m hoger dan het peil van de funderingsplaat van de dubbele koker. De bedding bevindt zich op meer dan 1 m van de bestaande koker. De bodemanalyses (CPT) tonen aan dat het gunstig is om secanspalen van 12 m te gebruiken om de verticale oevers uit te voeren.

#### DOORSNEDE I

Volgens de doorsnede bevindt de geplande waterbedding zich 1 m hoger dan het peil van de funderingsplaat van de dubbele koker. De bedding bevindt zich op meer dan 1 m van de bestaande koker. De bodemanalyses (CPT) tonen aan dat het gunstig is om secanspalen van 12 m te gebruiken om de verticale oevers uit te voeren.

Bij het verlaten van het park stroomt de Zenne naar de dubbele koker met een hydraulische capaciteit van  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ . Voor dat debiet wordt het waterpeil op  $+3,56 \text{ m}$  geschat. Het debiet van de open Zenne wordt beperkt tot  $8,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , vertaald naar  $+1,15 \text{ m}$ . Het bodempeil van de open bedding wordt 1 m opgetrokken. Aangezien een stijging van het waterpeil in de koker met  $1,41 \text{ m}$  ( $3,56 - 1 - 1,15$ ) zou kunnen plaatsvinden, is het daarom aanbevolen een keerklep bij de uitgang van het park te plaatsen.

## BESLUIT

Het SCENARIO illustreert de mogelijkheid om een nieuwe open bedding voor de Zenne uit te voeren terwijl de dubbele koker in gebruik blijft. Een gecontroleerd debiet wordt naar de nieuwe bedding geleid. Op het moment van de overstroming worden de debietvariaties door de dubbele koker "gebufferd".

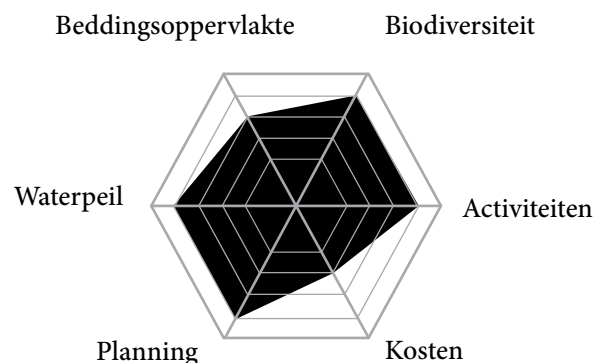
Dankzij de breedte van de winterbedding en de peilverhoging van de open bedding verbetert de zichtbaarheid van de waterloop.

Op het nieuwe terrein ingenomen door de boerderij blijft de oppervlakte van de gebouwen behouden, terwijl de oppervlakte van de dierenverblijven verkleind wordt.

## FASE-INDELING

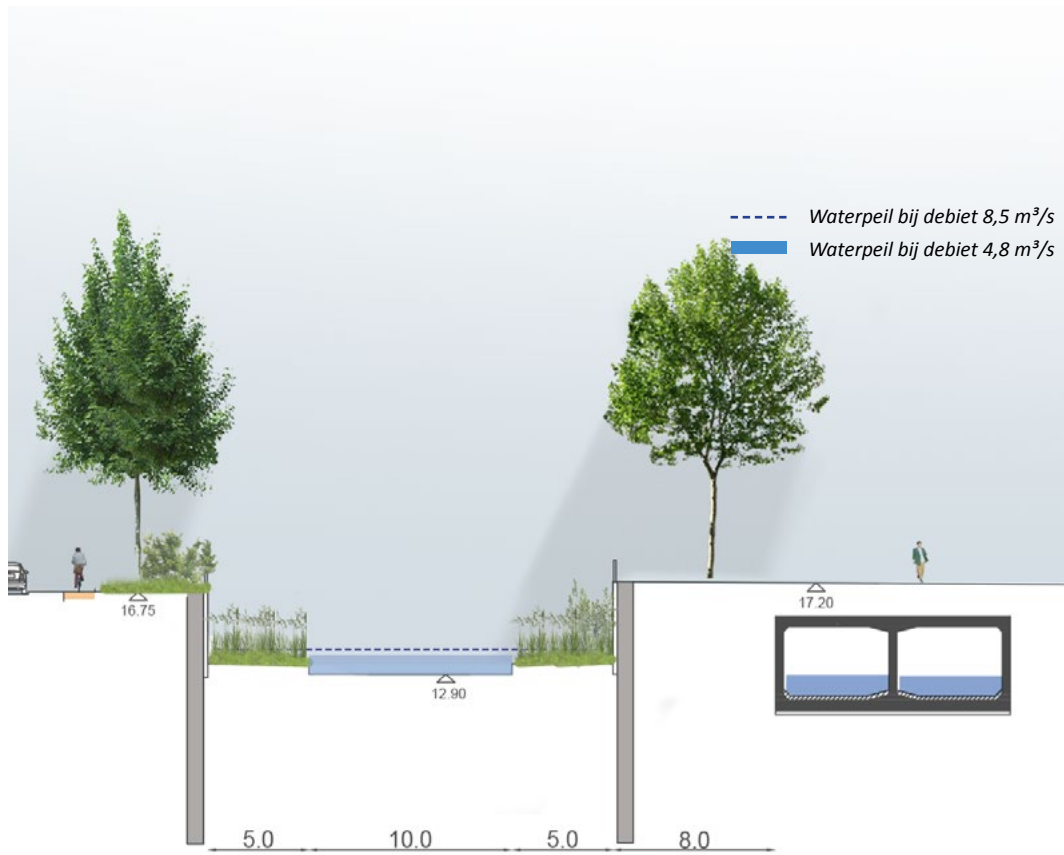
De nieuwe open bedding kan uitgevoerd worden zonder de werking van de dubbele koker te verstoren. Het is niet nodig de vernietiging van de dubbele koker te overwegen. Die twee elementen zouden de uitvoering van de werken aanzienlijk vergemakkelijken.

Dankzij de verhoging van de bodem van de open bedding en de verticale oevers zou het volume afgegraven aarde ook minder groot dan zijn dan in de vorige scenario's.

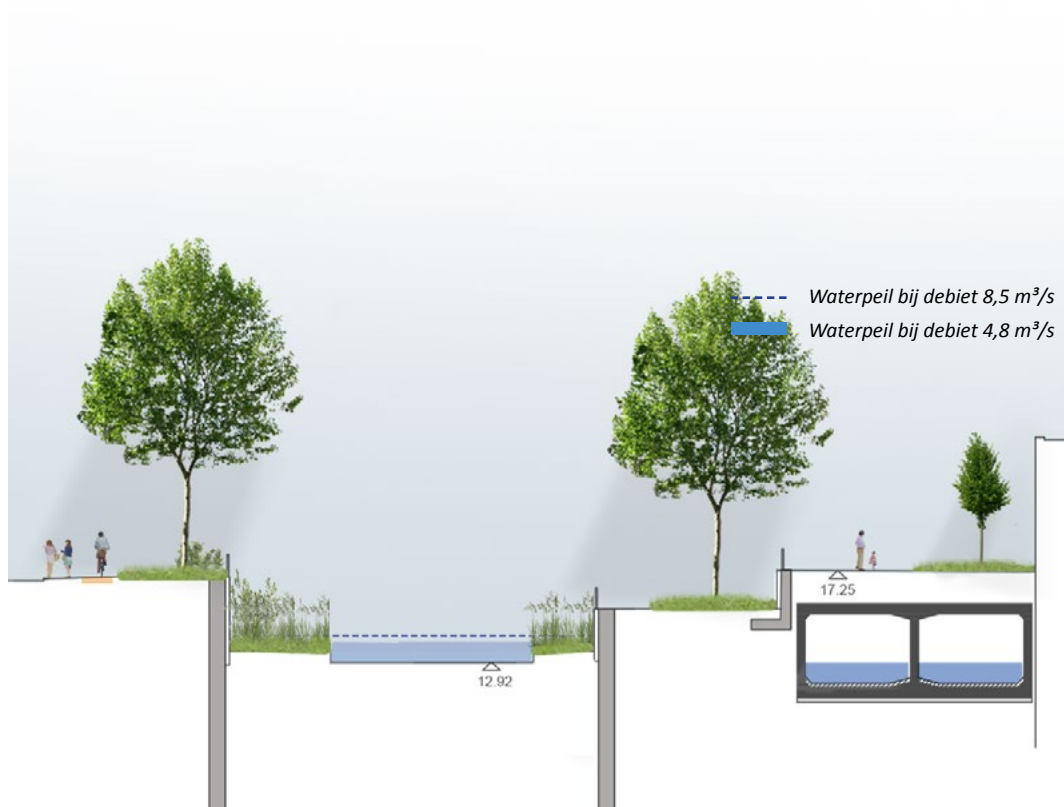


	BESTAAND	GEPLAND	DELTA
Maximiliaanboerderij	12.200 m <sup>2</sup>	10.265 m <sup>2</sup>	↓ -1.935 m <sup>2</sup>
• Gebouw 1	240 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 2	18 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 3	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 4	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 5	100 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 6	120 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 7	60 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• NEW		815 m <sup>2</sup>	
<b>(Totaal gebouwen)</b>	<b>566 m<sup>2</sup></b>	<b>815 m<sup>2</sup></b>	<b>↑ +249 m<sup>2</sup></b>
• Infiltratiezone	1.000 m <sup>2</sup>	1.950 m <sup>2</sup>	↑ +1.950 m <sup>2</sup>
• Rest	10.634 m <sup>2</sup>	7.500 m <sup>2</sup>	↓ -3.034 m <sup>2</sup>
<b>Terrein van de koetsen</b>	<b>680 m<sup>2</sup></b>	<b>700 m<sup>2</sup></b>	
<b>Tuinierslokaal</b>	<b>1.050 m<sup>2</sup></b>	<b>1.050 m<sup>2</sup></b>	
• Gebouw	140 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	
• Rest	910 m <sup>2</sup>	910 m <sup>2</sup>	
<b>Sportpleinen</b>	<b>3.735 m<sup>2</sup></b>	<b>3.055 m<sup>2</sup></b>	<b>↓ -680 m<sup>2</sup></b>
• a	90 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>	
• b	800 m <sup>2</sup>	800 m <sup>2</sup>	
• c	90 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>	
• d	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• e	180 m <sup>2</sup>	180 m <sup>2</sup>	
• f	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
• g	35 m <sup>2</sup>	35 m <sup>2</sup>	
• h	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• i	380 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• j	700 m <sup>2</sup>	700 m <sup>2</sup>	
• k	210 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• l	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• m	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
<b>Opslagterreinen</b>	<b>1.450 m<sup>2</sup></b>	<b>650 m<sup>2</sup></b>	<b>↓ -800 m<sup>2</sup></b>
• i	470 m <sup>2</sup>	650 m <sup>2</sup>	
• ii	980 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
<b>Overstromingszone</b>	<b>0 m<sup>2</sup></b>	<b>4.100 m<sup>2</sup></b>	<b>↑ +4.100 m<sup>2</sup></b>

## DOORSNEDE C



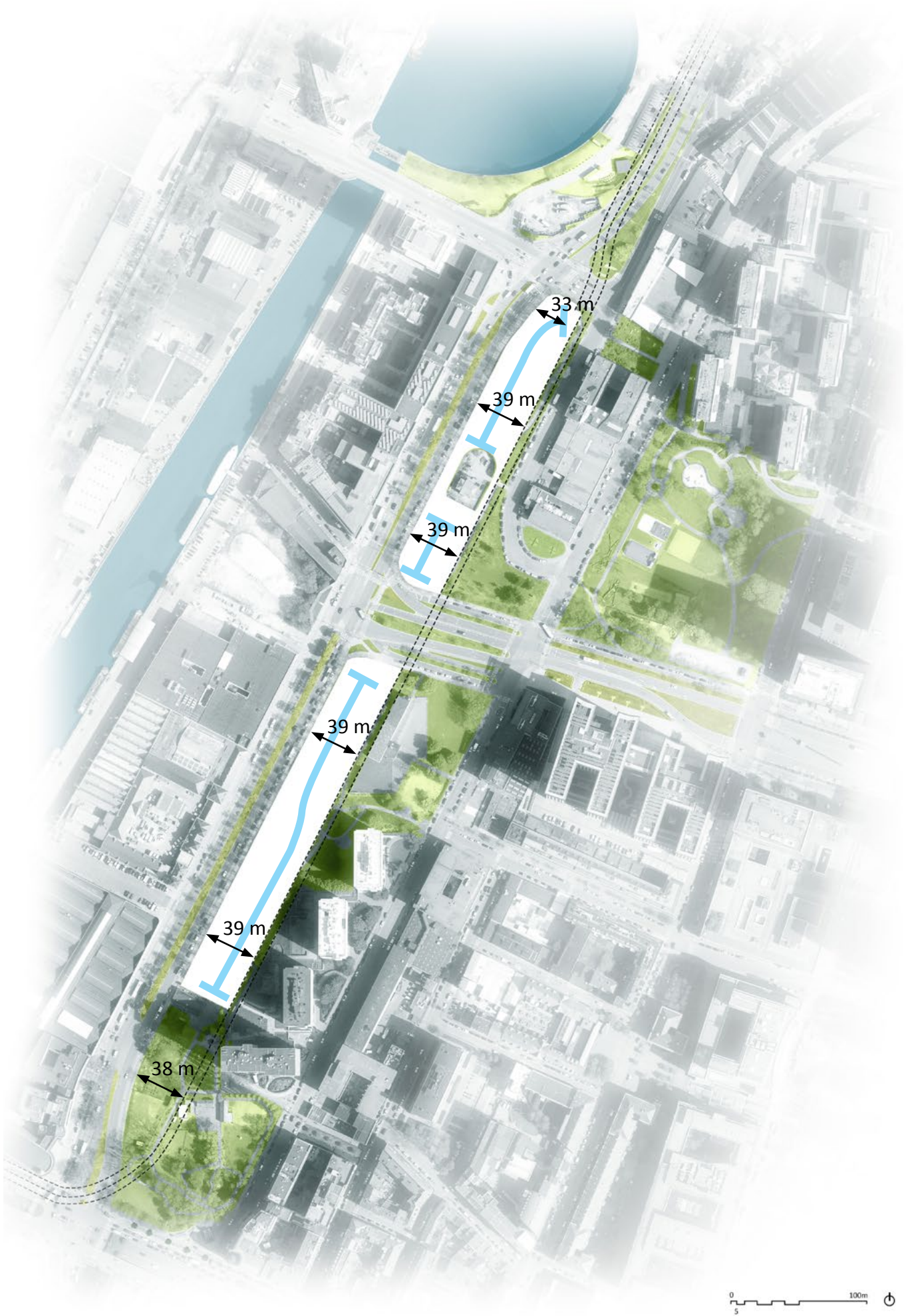
## DOORSNEDE B



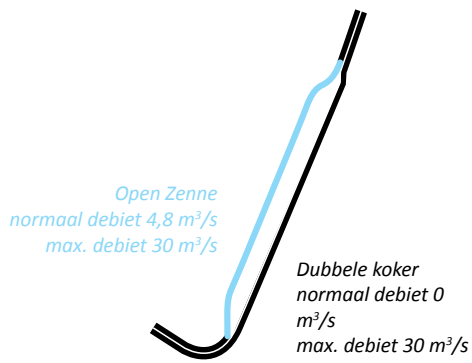








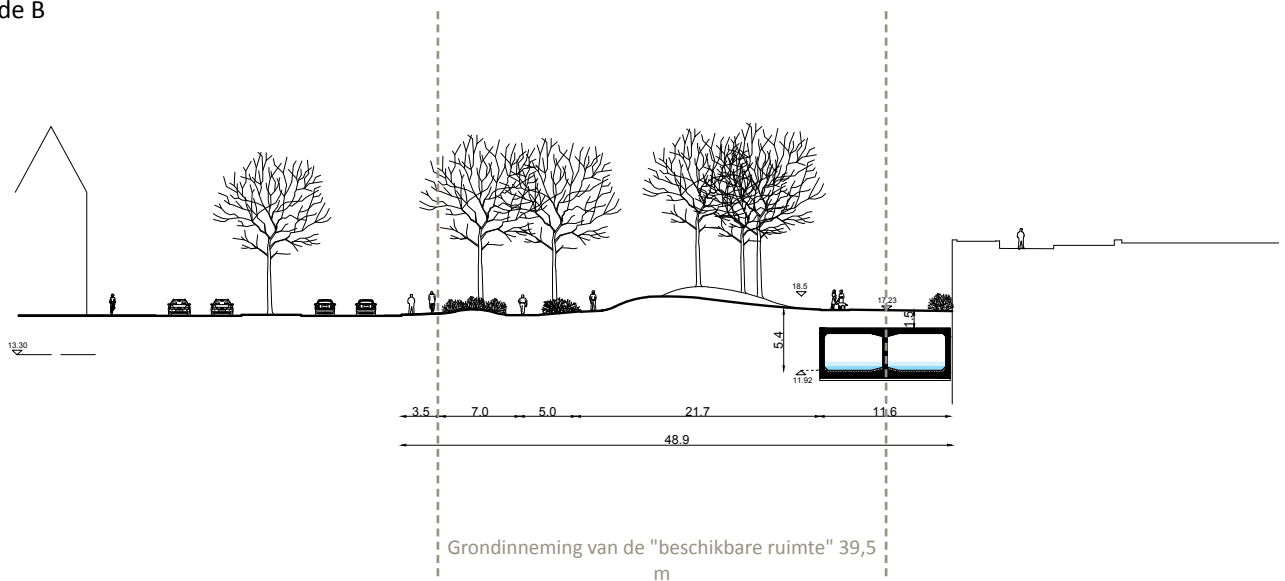
# Scenario 05



## GEDEELD DEBIET

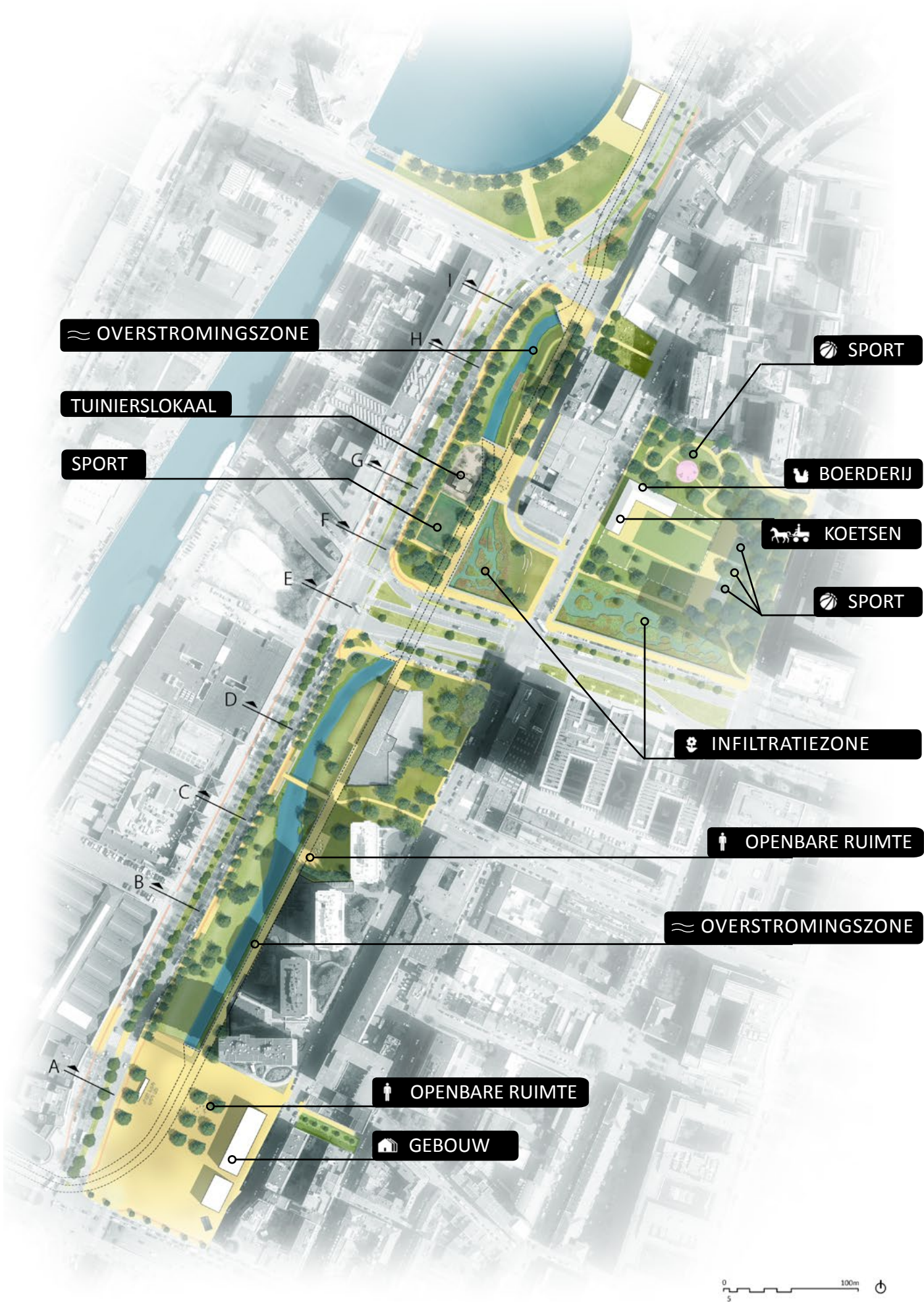
Ook in deze oplossing is een gecontroleerd debiet aanbevolen. In tegenstelling tot de vorige oplossing, wordt slechts één deel van de dubbele koker bewaard. Het frequentste debiet van de Zenne zal niet meer dan 5 m<sup>3</sup>/s bedragen, een waarde die gemakkelijk door de open bedding beheerd kan worden. Bijgevolg blijft het waterpeil doorgaans op zo'n 85 cm. De grotere debieten worden verdeeld over de koker en de nieuwe open bedding. In het meest extreme geval zouden beide structuren elk een debiet van 30 m<sup>3</sup>/s moeten aankunnen. Deze waarde leunt dicht aan bij het meest intensieve debiet dat de voorbije 10 jaar in de Zenne werd waargenomen (33,03 m<sup>3</sup>/s).

## Bestaande toestand Doorsnede B



## Grondinnemingstabel van de profielen

	10 m					5 m				
	12/4 n = 0,04	8/4 n = 0,04	6/4 n = 0,04	Asym. n = 0,02	Verticaal n = 0,02	12/4 n = 0,04	8/4 n = 0,04	6/4 n = 0,04	Asym. n = 0,02	Verticaal n = 0,02
6 m		34	28	22	10		29	23	17	5
5,5 m		32	26,5	21	10		27	21,5	16	5
5 m		30	25	20	10	35	25	20	15	5
4,5 m		28	23,5	19	10	32	23	18,5	14	5
4 m	34	26	22	18	10	29	21	17	13	5
3,5 m	31	24	20,5	17	10	26	19	15,5	12	5



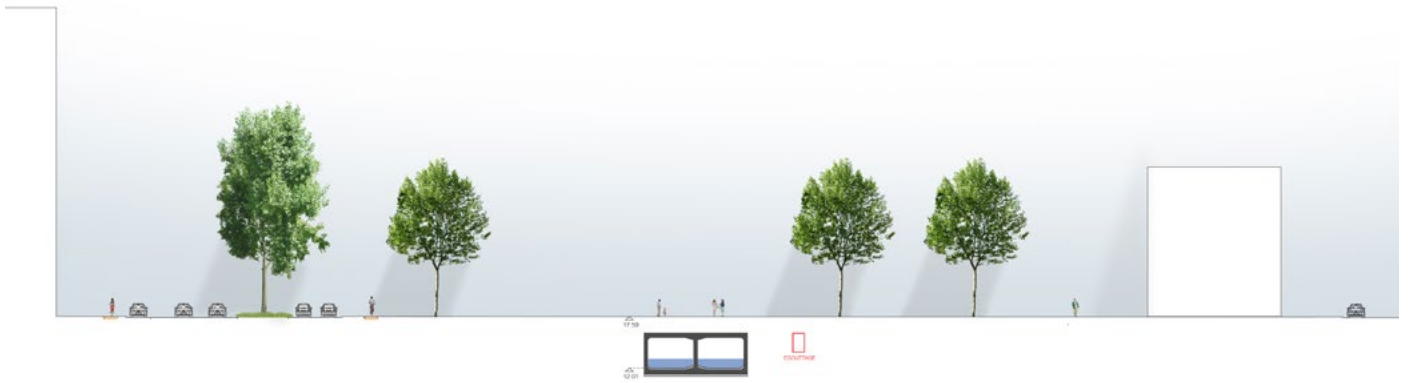
## OMSCHRIJVING

In het volgende voorstel wordt het 5e hydraulische scenario - Gedeeld debiet - verder uitgewerkt. Het debiet van de Zenne wordt verdeeld over de nieuwe open bedding en één deel van de dubbele koker. Hoewel het waterpeil in de open bedding doorgaans stabiel blijft, is het aanbevolen om rekening te houden met een beperkte debiettoename (max. 30 m<sup>3</sup>/s).

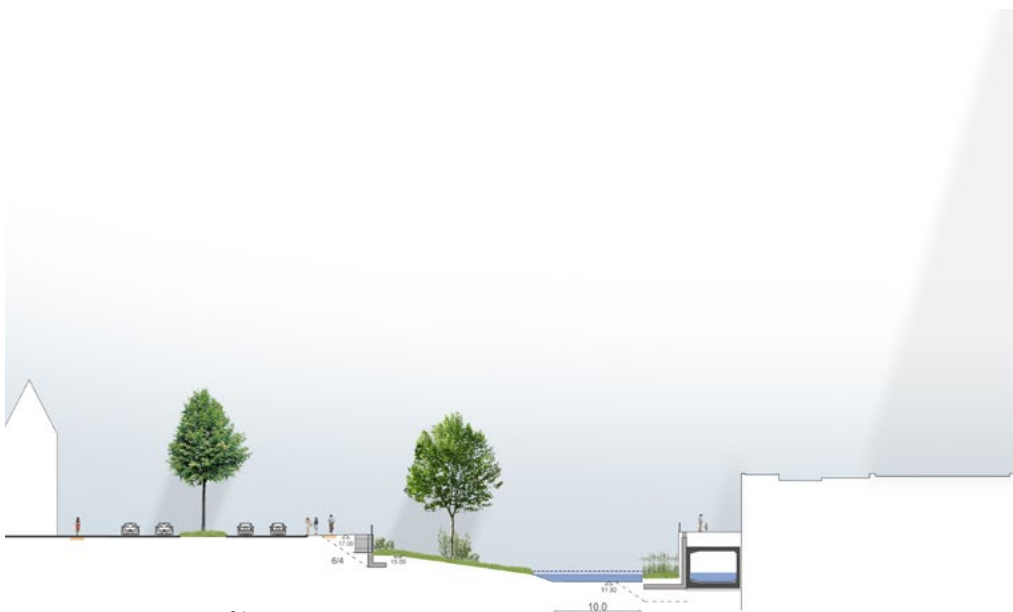
Een groot voorplein wordt vóór het Citroën-museum geopend en daarop kunnen meerdere activiteiten (tentoonstellingen, optredens ...) georganiseerd worden, of nieuwe constructies geplaatst worden. De hoofddoorgang (het wandelpad) van 6 m dwarst het volledige park en garandeert een goede verbinding tussen de verschillende delen van het park.

Om de bezoekers dichter tot bij het water te laten komen, wordt het park zelf met 2 m verlaagd. Op die manier wordt het park afgescheiden van de visuele en auditieve overlast veroorzaakt door het wegverkeer van de Willebroekkaai en wordt er binnen het park een intiemere sfeer gecreëerd. De Zenne heeft een bochtig tracé dat langs de grondplaat van de Helihaven loopt, vervolgens de Willebroekkaai volgt en via de dubbele koker onder de S. Bolivarlaan duikt om daarna weer onoverdekt in deel B van het park te stromen. In dit deel van het park hebben de oevers een V-vormig profiel en ligt het park op hetzelfde peil als het omliggende terrein.

Het tuinierslokaal en het sportplein blijven behouden. Om de aanwezigheid van het water in het park te benadrukken, wordt rechts naast de koker een infiltratiezone / vochtige weide aangelegd en doorgetrokken tot aan deel C van het park. Dit deel van het park herbergt ook de nieuwe boerderij van het Maximiliaanpark.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

## DOORSNEDE A

De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen.

## DOORSNEDE B

Het is noodzakelijk om de waterloop af te sluiten in het linkerdeel van de koker die gedeeltelijk geschrapt wordt.

In de eerste plaats wordt een tijdelijk grondverzet uitgevoerd om het linkerdeel van de dubbele koker bloot te leggen. Daarna wordt het linkerdeel van de dubbele koker gesloopt. Een OOSTELIJKE keermuur wordt tegen de bestaande koker gebouwd.

Na de bouw van de OOSTELIJKE keermuur is het grondverzet van het terrein noodzakelijk om de WESTELIJKE keermuur te kunnen bouwen, wat het mogelijk maakt om het park te verlagen. Na afloop wordt het finale grondverzet uitgevoerd. Daarna wordt de omleiding van het water van één kokerpijp naar de waterloop uitgevoerd.

## DOORSNEDE C

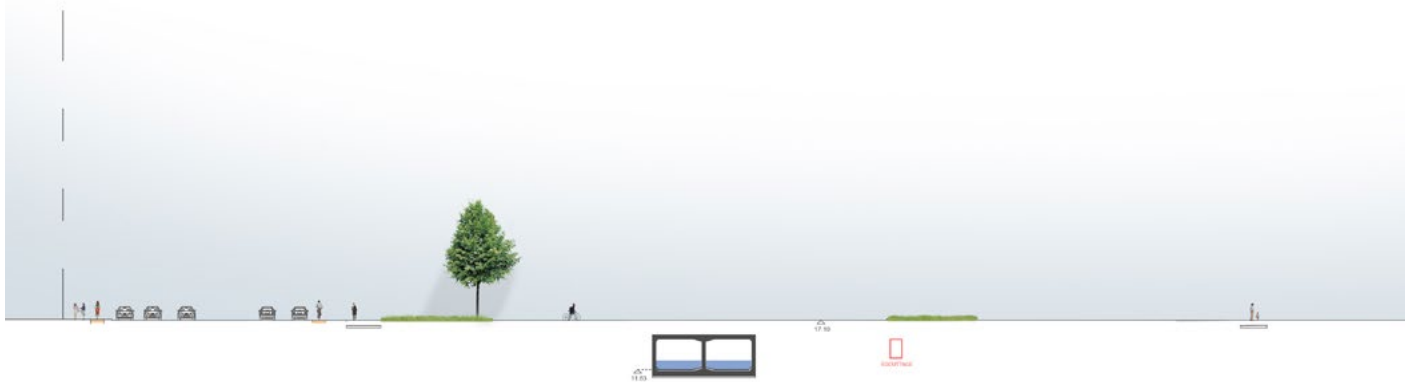
Het is noodzakelijk om de waterloop af te sluiten in het linkerdeel van de koker die gedeeltelijk geschrapt wordt.

In de eerste plaats wordt een tijdelijk grondverzet uitgevoerd om het linkerdeel van de dubbele koker bloot te leggen. Daarna wordt het linkerdeel van de dubbele koker gesloopt. Een OOSTELIJKE keermuur wordt tegen de bestaande koker gebouwd.

Na de bouw van de OOSTELIJKE keermuur is het grondverzet van het terrein noodzakelijk om de WESTELIJKE keermuur te kunnen bouwen, wat het mogelijk maakt om het park te verlagen. Daarna wordt de omleiding van het water van één kokerpijp naar de waterloop uitgevoerd.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



#### DOORSNEDE D

Het is noodzakelijk om de waterloop af te sluiten in het linkerdeel van de koker die gedeeltelijk geschraapt wordt.

In de eerste plaats wordt een tijdelijk grondverzet uitgevoerd om het linkerdeel van de dubbele koker bloot te leggen. Daarna wordt het linkerdeel van de dubbele koker gedeeltelijk gesloopt.

De WESTELIJKE muur wordt met secanspalen uitgevoerd.

Na afloop wordt het finale grondverzet uitgevoerd. Daarna wordt de omleiding van het water van één kokerpijp naar de waterloop uitgevoerd.

#### DOORSNEDE E

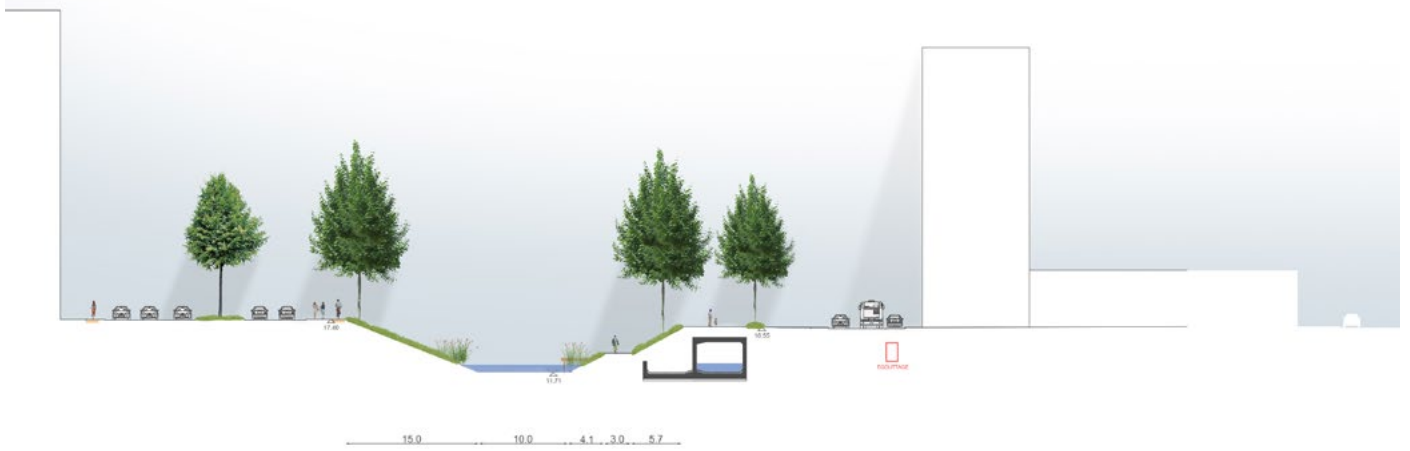
Om de S. Bolivarlaan te dwarsen, volgt de Zenne de bestaande dubbele koker. De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen.

#### DOORSNEDE F

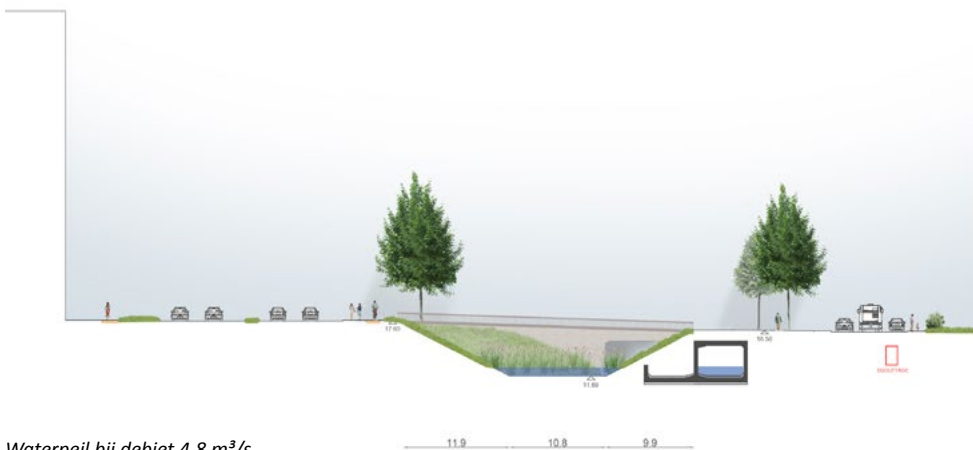
De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen. Wel wordt een verbinding uitgevoerd tussen de overloop van de infiltratiezone en de wand van de koker.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

#### DOORSNEDE G

De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen. Wel wordt een verbinding uitgevoerd tussen de overloop van de infiltratiezone en de wand van de koker.

#### DOORSNEDE H

Het is noodzakelijk om de waterloop af te sluiten in het linkerdeel van de koker die gedeeltelijk geschraapt wordt.

In de eerste plaats wordt een tijdelijk grondverzet uitgevoerd om het linkerdeel van de dubbele koker bloot te leggen. Een gedeeltelijke sloop van de linkerkoker volstaat. Na afloop wordt het finale grondverzet uitgevoerd. Daarna wordt de omleiding van het water van één kokerpijp naar de waterloop uitgevoerd.

#### DOORSNEDE I

Het is noodzakelijk om de waterloop af te sluiten in het linkerdeel van de koker die gedeeltelijk geschraapt wordt.

In de eerste plaats wordt een tijdelijk grondverzet uitgevoerd om het linkerdeel van de dubbele koker bloot te leggen. Een gedeeltelijke sloop van de linkerkoker volstaat. Na afloop wordt het finale grondverzet uitgevoerd. Daarna wordt de omleiding van het water van één kokerpijp naar de waterloop uitgevoerd.

## BESLUIT

Het SCENARIO illustreert de mogelijkheid om een nieuwe open bedding voor de Zenne uit te voeren terwijl het rechterdeel van de dubbele koker in gebruik blijft. Een gecontroleerd debiet wordt naar de nieuwe bedding geleid. De debietvariaties worden "overgedragen" naar de dubbele koker in geval van een overstroming. Het waterpeil in de open bedding blijft tamelijk stabiel. De hydraulische capaciteit van de nieuwe bedding is gelijk aan 30 m<sup>3</sup>/s. Aangezien het hoogste debiet dat de voorbije tien jaar werd waargenomen ongeveer 33 m<sup>3</sup>/s bedraagt, is de hydraulische capaciteit van de open bedding en de behouden koker twee keer groter.

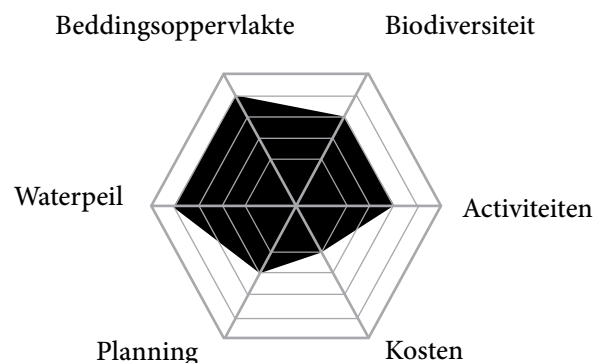
Dankzij de verlaging van het park met 2 m tegenover het omliggende terrein, kan het talud van de oevers verlaagd worden, wat de zichtbaarheid van de waterloop verbetert.

Het nieuwe terrein ingenomen door de boerderij biedt dezelfde oppervlakte voor de gebouwen, maar doet de oppervlakte voor de kooien van de dieren afnemen. Dat oppervlakteverlies wordt gematigd door de oppervlakte van de infiltratiezones.

### FASE-INDELING

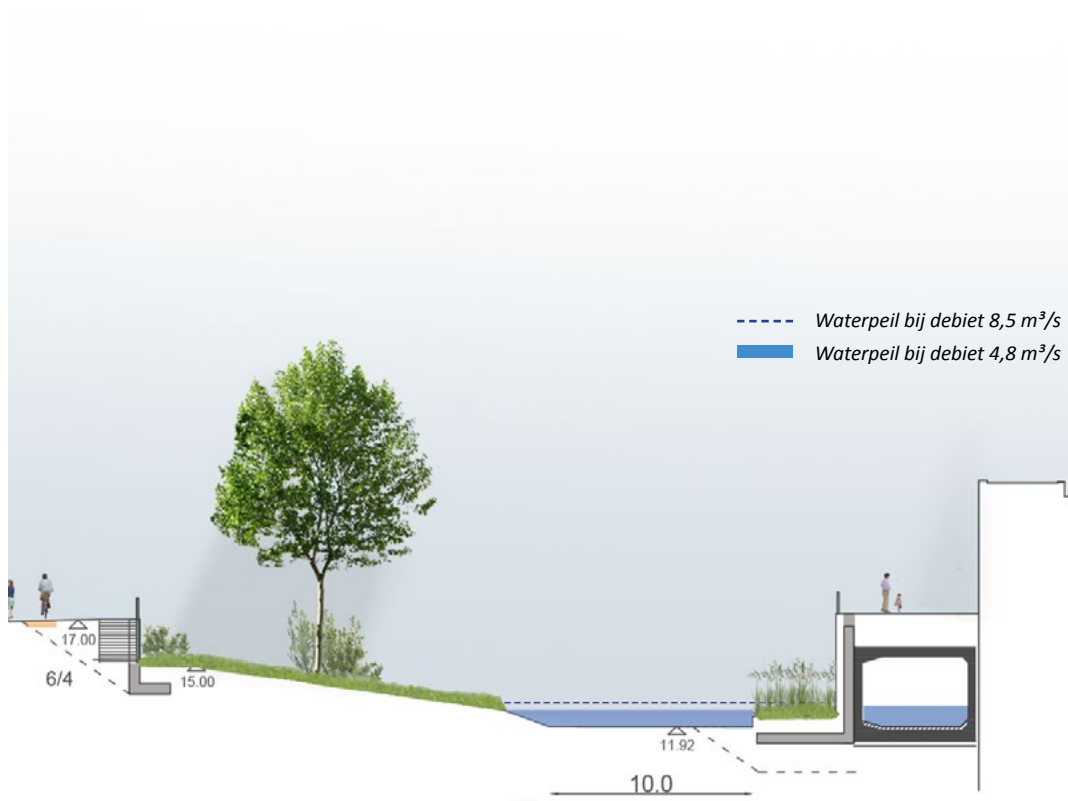
De fase-indeling en complexiteit van de werken verschillen volgens de positie van de nieuwe open bedding in het verlaagde park. Indien de bedding zich links bevindt, is de totale vernietiging van het linkerdeel van de dubbele koker noodzakelijk. De muur van de resterende koker moet versterkt worden. In dat geval is gedeeltelijk grondverzet nodig. Het linkerdeel van het met 2 m verlaagde park kan uitgevoerd worden zonder de grens van het park te overschrijden. Dat heeft dus geen invloed op de Willebroekkaai.

De linkse positie van het tracé van de nieuwe bedding impliceert een stabilisatie van het talud d.m.v. secanspalen. Het linkerdeel van de dubbele koker hoeft echter slechts gedeeltelijk gesloopt te worden.

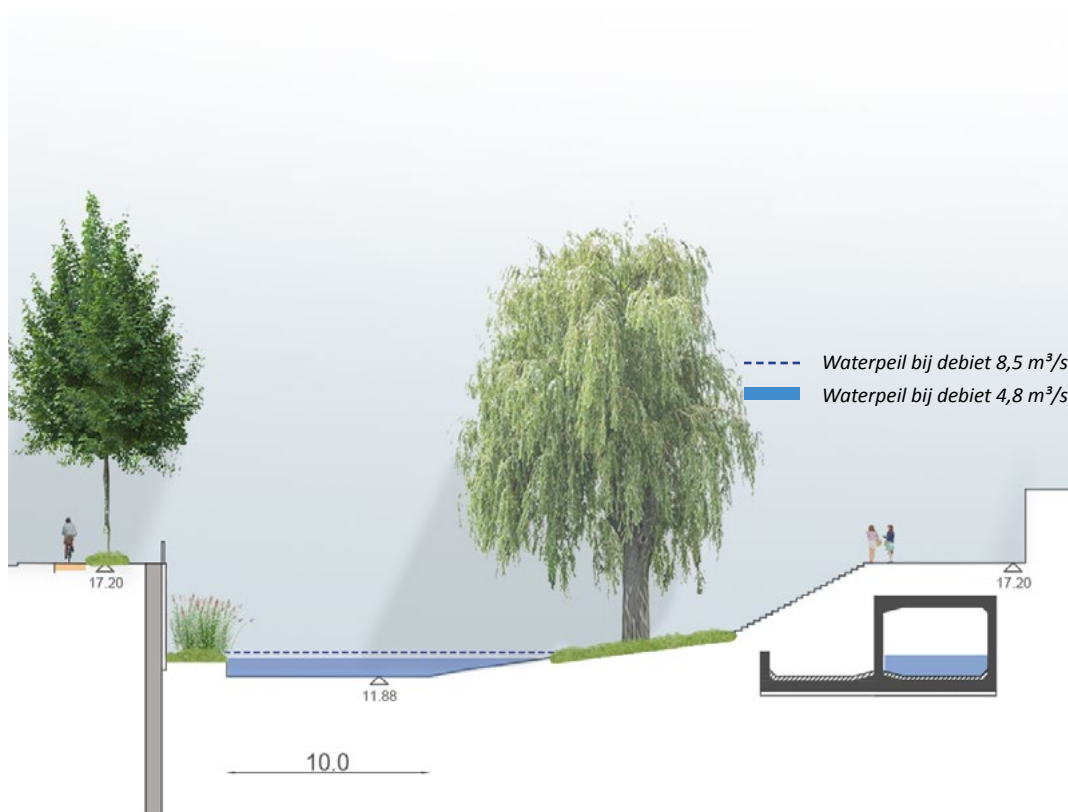


	BESTAAND	GEPLAND	DELTA
Maximiliaanboerderij	12.200 m <sup>2</sup>	10.166 m <sup>2</sup>	↓ -2.034 m <sup>2</sup>
• Gebouw 1	240 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 2	18 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 3	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 4	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 5	100 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 6	120 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 7	60 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• NEW		815 m <sup>2</sup>	
<b>(Totaal gebouwen)</b>	<b>566 m<sup>2</sup></b>	<b>566 m<sup>2</sup></b>	
• Infiltratiezone	1.000 m <sup>2</sup>	5.800 m <sup>2</sup>	↑ +4.800 m <sup>2</sup>
• Rest	10.634 m <sup>2</sup>	3.800 m <sup>2</sup>	↓ -6.834 m <sup>2</sup>
Terrein van de koetsen	680 m <sup>2</sup>	249 m <sup>2</sup>	↓ -431 m <sup>2</sup>
Tuinierslokaal	1.050 m <sup>2</sup>	1.050 m <sup>2</sup>	
• Gebouw	140 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	
• Rest	910 m <sup>2</sup>	910 m <sup>2</sup>	
Sportpleinen	3.735 m <sup>2</sup>	2.085 m <sup>2</sup>	↓ -1.650 m <sup>2</sup>
• a	90 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>	
• b	800 m <sup>2</sup>	800 m <sup>2</sup>	
• c	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• d	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• e	180 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• f	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
• g	35 m <sup>2</sup>	35 m <sup>2</sup>	
• h	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• i	380 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• j	700 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• k	210 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• l	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• m	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
Opslagterreinen	1.450 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	↓ -1.450 m <sup>2</sup>
• i	470 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• ii	980 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
Overstromingsterreinen	0 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	↑ +1.000 m <sup>2</sup>

## DOORSNEDE B

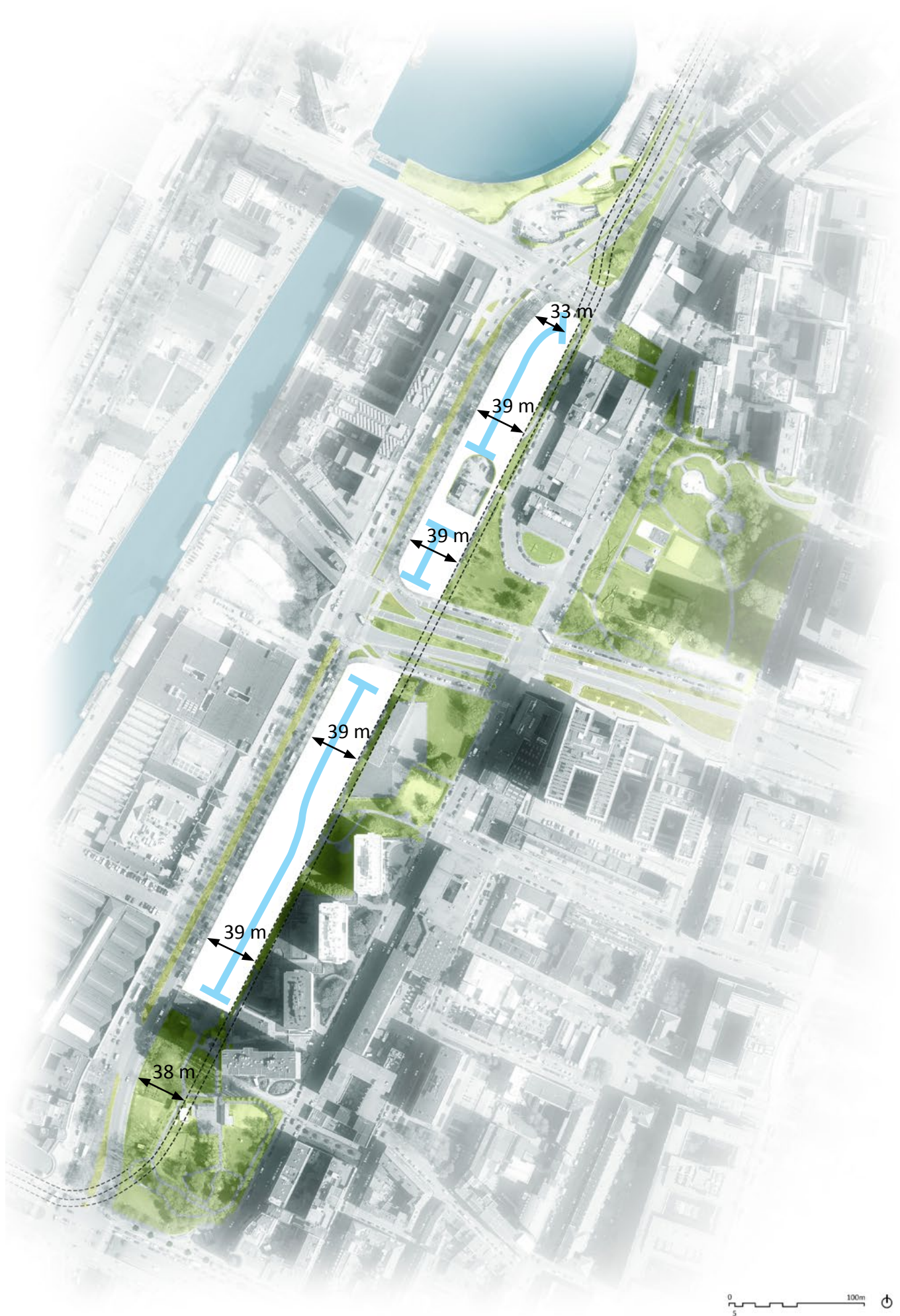


## DOORSNEDE D



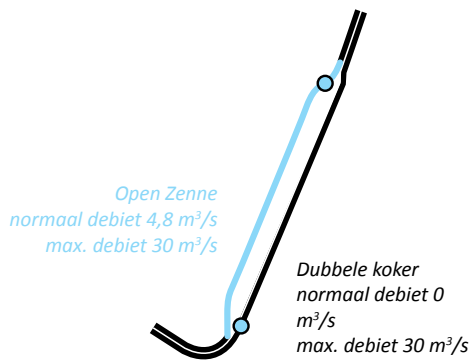








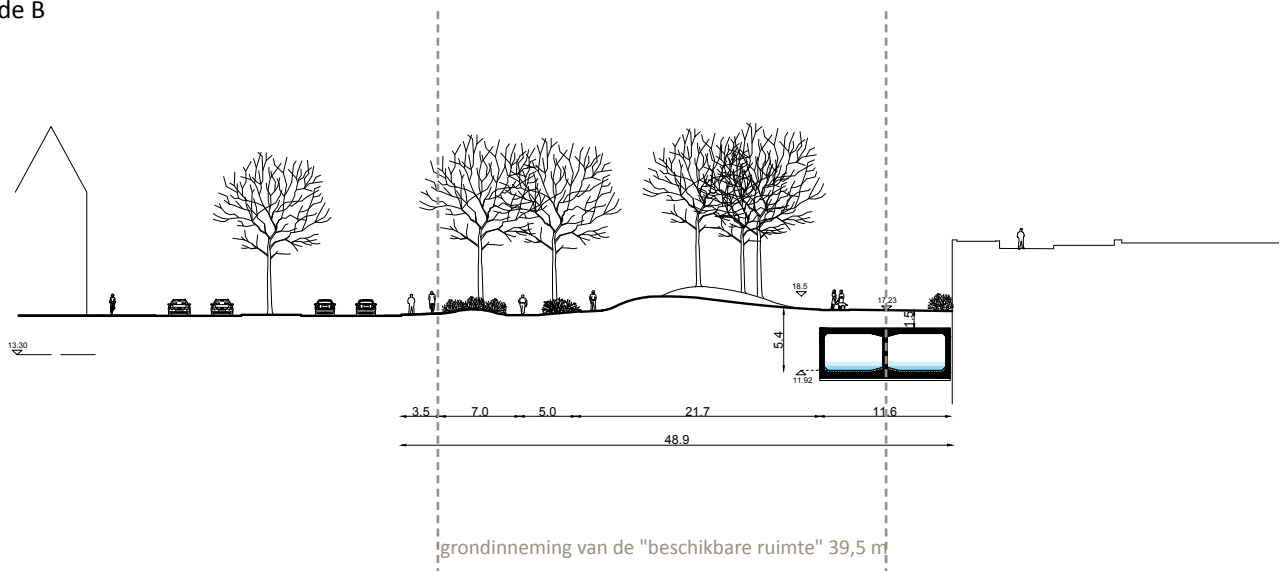
# Scenario 06



## GEDEELD DEBIET

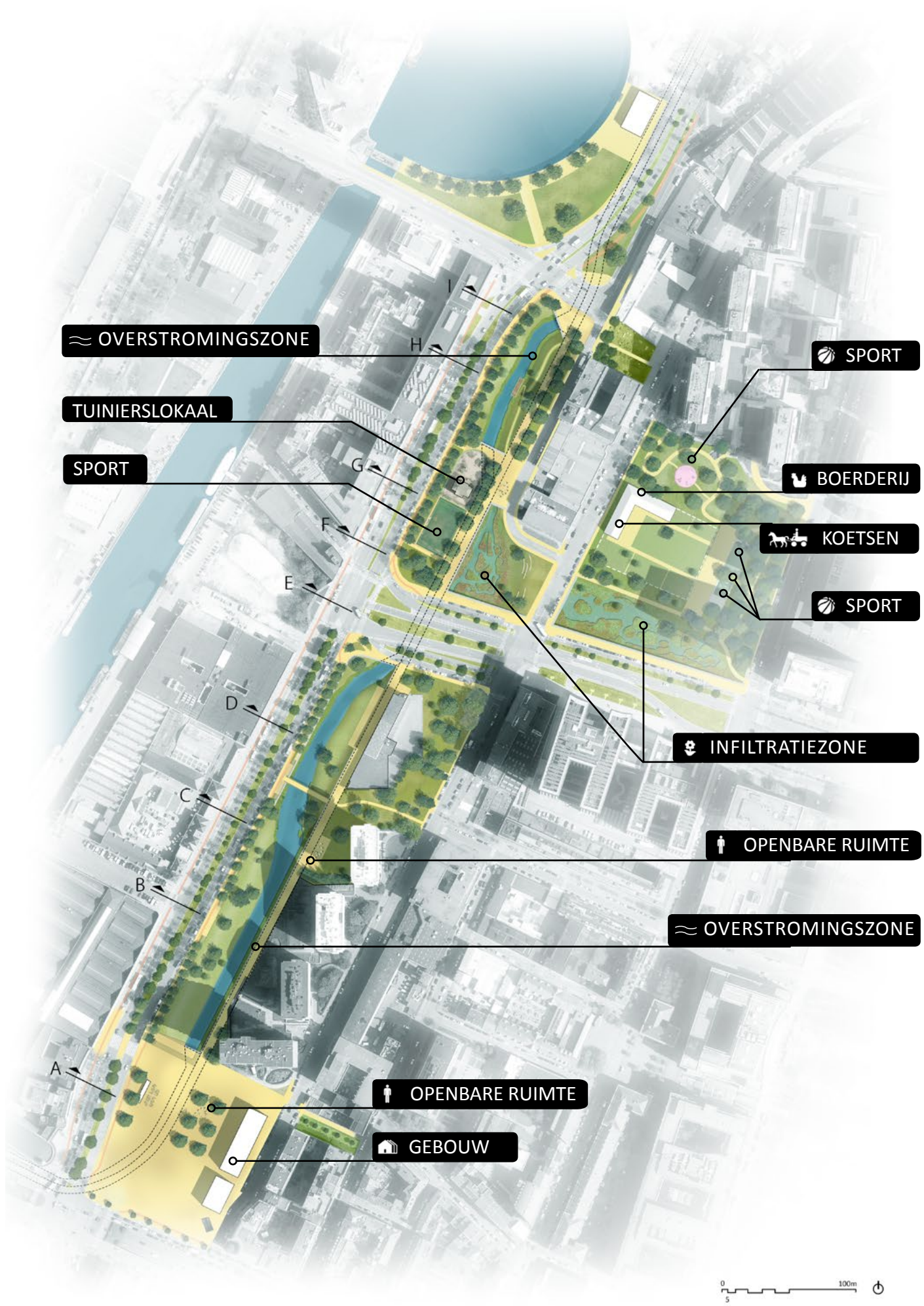
Ook in deze oplossing is een gecontroleerd debiet aanbevolen. In tegenstelling tot de vorige oplossing, wordt één deel van de dubbele koker bewaard. Het frequentste debiet van de Zenne zal niet meer dan 5 m<sup>3</sup>/s bedragen, een waarde die gemakkelijk door de open bedding beheerd kan worden. Bijgevolg blijft het waterpeil doorgaans op zo'n 85 cm. De grotere debieten worden verdeeld over de koker en de nieuwe open bedding. In het meest extreme geval zouden beide structuren elk een debiet van 30 m<sup>3</sup>/s moeten aankunnen. Deze waarde leunt dicht aan bij het meest intensieve debiet dat de voorbije 10 jaar in de Zenne werd waargenomen.

## Bestaande toestand Doorsnede B



## Grondinnemingstabel van de profielen

	10 m					5 m				
	12/4 n = 0,04	8/4 n = 0,04	6/4 n = 0,04	Asym. n = 0,02	Verticaal n = 0,02	12/4 n = 0,04	8/4 n = 0,04	6/4 n = 0,04	Asym. n = 0,02	Verticaal n = 0,02
4,5 m	37	28	23,5	19	10	32	23	18,5	14	5
4 m	34	26	22	18	10	29	21	17	13	5
3,5 m	31	24	20,5	17	10	26	19	15,5	12	5



≈ OVERSTROMINGSZONE

TUINIERSLOKAAL

SPORT

SPORT

BOERDERIJ

KOETSEN

SPORT

INFILTRATIEZONE

OPENBARE RUIJMTE

≈ OVERSTROMINGSZONE

OPENBARE RUIJMTE

GEBOUW



## OMSCHRIJVING

In het volgende voorstel wordt het 6e hydraulische scenario - Gedeeld debiet, met verhoogd peil - verder uitgewerkt. Het debiet van de Zenne wordt verdeeld over de nieuwe open bedding en één deel van de dubbele koker. Hoewel het waterpeil in de open bedding doorgaans stabiel blijft, is het aanbevolen om rekening te houden met een beperkte debiettoename (max. 30 m<sup>3</sup>/s). Het bodempeil van de open bedding wordt 1 m opgetrokken.

Een groot voorplein wordt vóór het Citroën-museum geopend en daarop kunnen meerdere activiteiten (tentoonstellingen, optredens ...) georganiseerd worden, of nieuwe constructies geplaatst worden. De hoofddoorgang (het wandelpad) van 6 m dwars het volledige park en garandeert een goede verbinding tussen de verschillende delen van het park.

Om de bezoekers dichterbij het water te laten komen, wordt het park zelf met 1 m verlaagd. Op die manier wordt het park gedeeltelijk afgescheiden van de visuele en auditieve overlast veroorzaakt door het wegverkeer in de Willebroekkaai en wordt er binnen het park een intiemere sfeer gecreëerd. Het tracé van de Zenne varieert, nu eens aan de kant van de grondplaat van de Helihaven, dan weer vlak bij de Willebroekkaai. De Zenne heeft een bochtig tracé dat langs de grondplaat van de Helihaven loopt, vervolgens de Willebroekkaai volgt en via de dubbele koker onder de S. Bolivarlaan duikt om daarna weer onoverdekt in deel B van het park te stromen. In dit deel van het park hebben de oevers een V-vormig profiel en ligt het wandelpad op hetzelfde peil als het omliggende park.

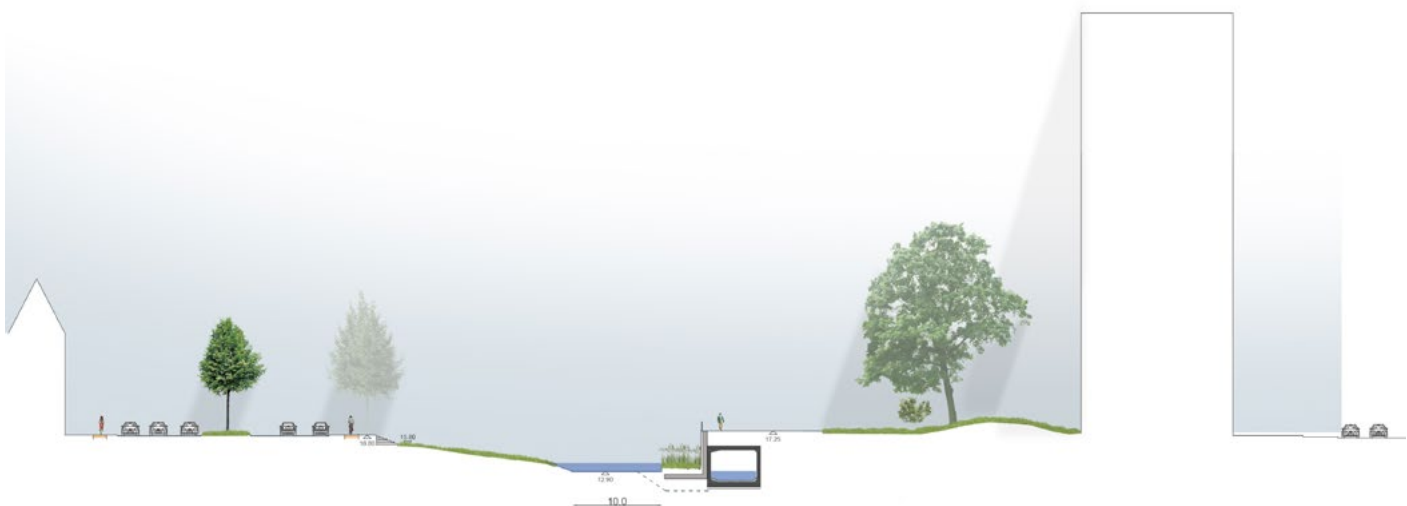
Het tuinierslokaal en het sportplein blijven behouden. Om de aanwezigheid van het water in het park te benadrukken, wordt rechts naast de koker een infiltratiezone / vochtige weide aangelegd en doorgetrokken tot aan deel C van het park. Dit deel van het park herbergt ook de nieuwe boerderij van het Maximiliaanpark.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

## DOORSNEDE A

De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen.

## DOORSNEDE B

Het is noodzakelijk om de waterloop af te sluiten in het linkerdeel van de koker die gedeeltelijk geschrapt wordt.

In de eerste plaats wordt een tijdelijk grondverzet uitgevoerd om het linkerdeel van de dubbele koker bloot te leggen. Daarna wordt het linkerdeel van de dubbele koker gesloopt. Een OOSTELIJKE keermuur wordt tegen de bestaande koker gebouwd.

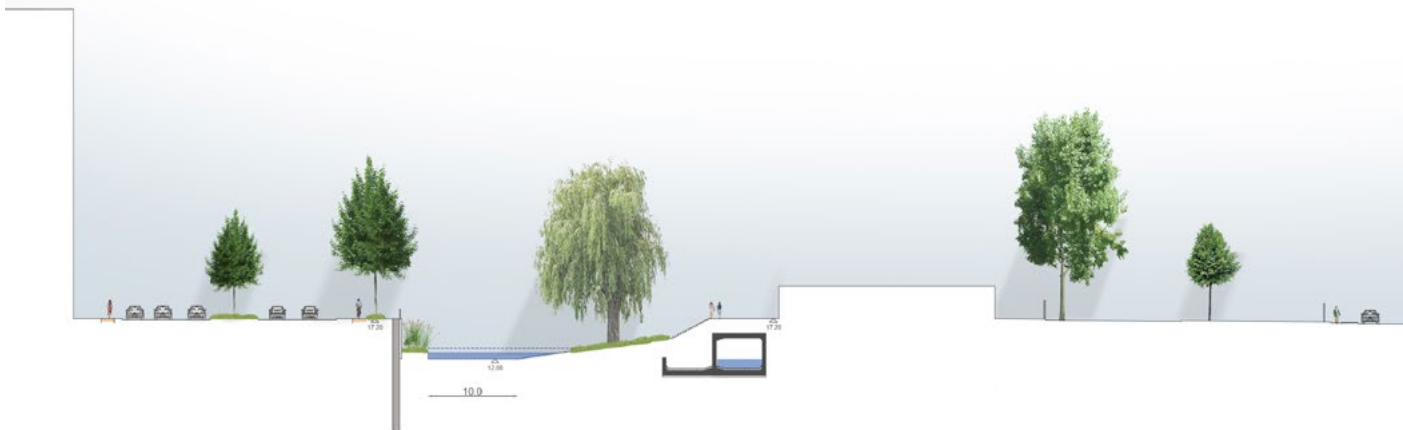
Na de bouw van de OOSTELIJKE keermuur is het grondverzet van het terrein noodzakelijk om de WESTELIJKE keermuur te kunnen bouwen, wat het mogelijk maakt om het park te verlagen. Na afloop wordt het finale grondverzet uitgevoerd. Daarna wordt de omleiding van het water van één kokerpijp naar de waterloop uitgevoerd.

## DOORSNEDE C

Het is noodzakelijk om de waterloop af te sluiten in het linkerdeel van de koker die gedeeltelijk geschrapt wordt.

In de eerste plaats wordt een tijdelijk grondverzet uitgevoerd om het linkerdeel van de dubbele koker bloot te leggen. Daarna wordt het linkerdeel van de dubbele koker gesloopt. Een OOSTELIJKE keermuur wordt tegen de bestaande koker gebouwd.

Na de bouw van de OOSTELIJKE keermuur is het grondverzet van het terrein noodzakelijk om de WESTELIJKE keermuur te kunnen bouwen, wat het mogelijk maakt om het park te verlagen. Daarna wordt de omleiding van het water van één kokerpijp naar de waterloop uitgevoerd.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s

#### DOORSNEDE D

Het is noodzakelijk om de waterloop af te sluiten in het linkerdeel van de koker omdat dit deel gedeeltelijk geschraapt wordt.

In de eerste plaats wordt een tijdelijk grondverzet uitgevoerd om het linkerdeel van de dubbele koker bloot te leggen. Daarna wordt het linkerdeel van de dubbele koker gedeeltelijk gesloopt.

De WESTELIJKE muur wordt met secanspalen uitgevoerd.

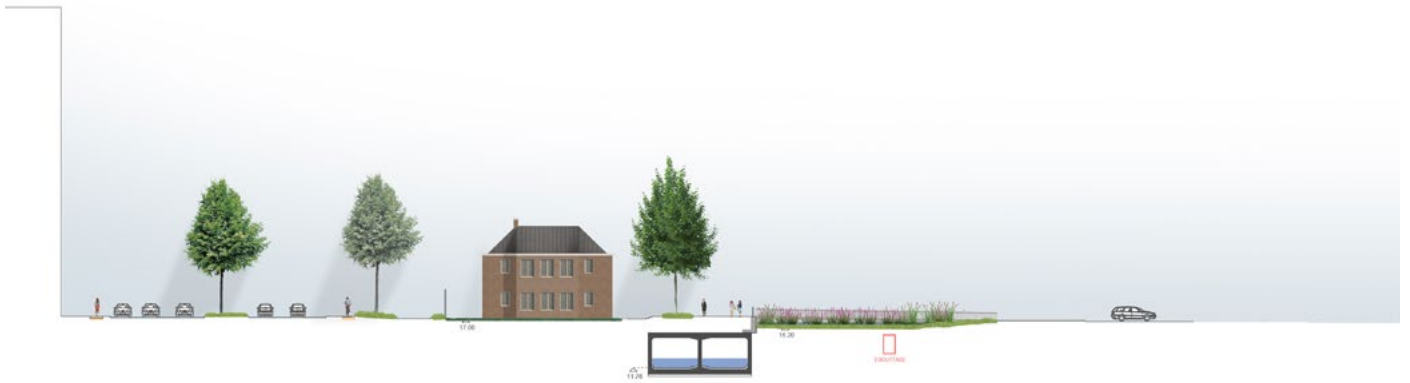
Na afloop wordt het finale grondverzet uitgevoerd. Daarna wordt de omleiding van het water van één kokerpijp naar de waterloop uitgevoerd.

#### DOORSNEDE E

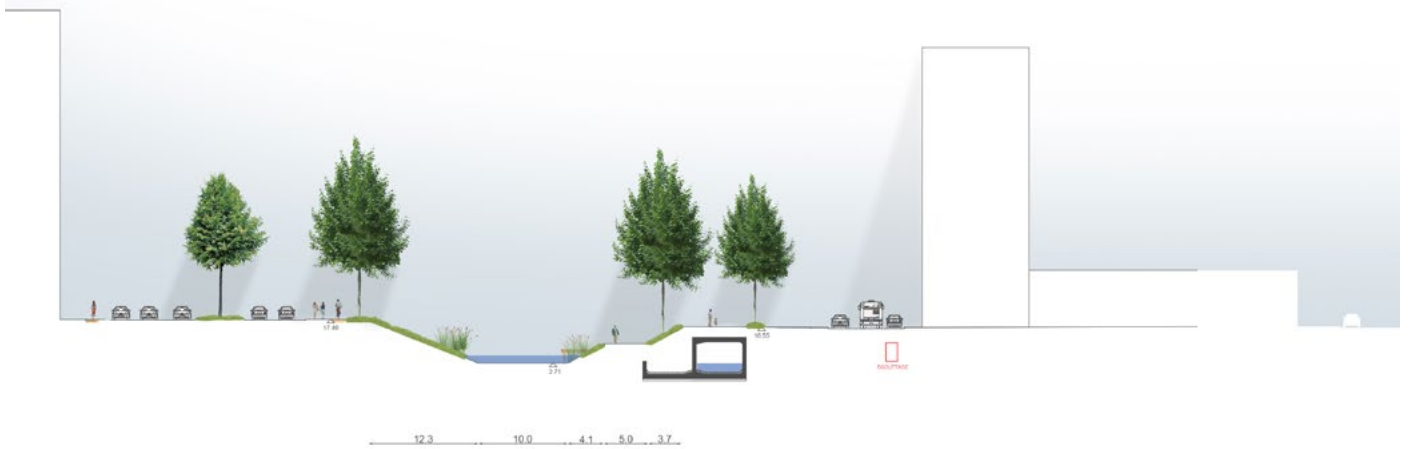
Om de S. Bolivarlaan te dwarsen, volgt de Zenne de bestaande dubbele koker. De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen.

#### DOORSNEDE F

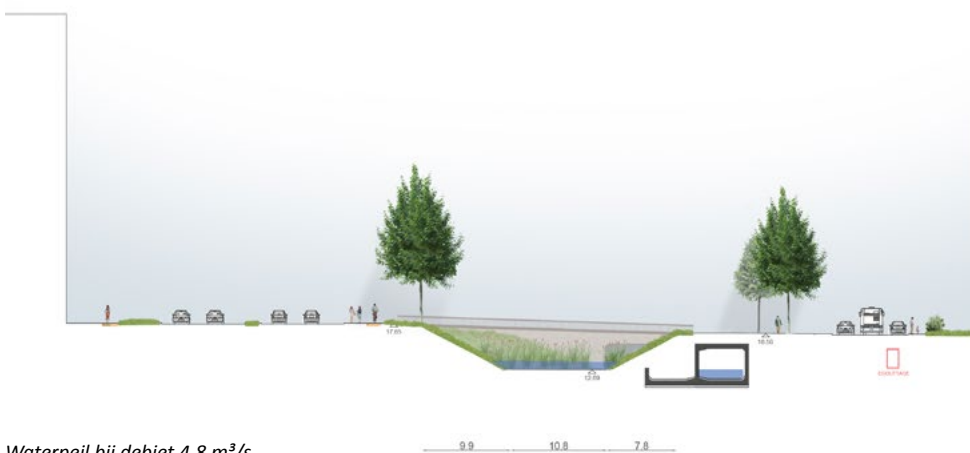
De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen. Wel wordt een verbinding uitgevoerd tussen de overloop van de infiltratiezone en de wand van de koker.



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



Waterpeil bij debiet 4,8 m<sup>3</sup>/s



#### DOORSNEDE G

De dubbele koker ondergaat geen aanpassingen. Wel wordt een verbinding uitgevoerd tussen de overloop van de infiltratiezone en de wand van de koker.

#### DOORSNEDE H

Het is noodzakelijk om de waterloop af te sluiten in het linkerdeel van de koker omdat dit deel gedeeltelijk geschrapt wordt.

In de eerste plaats wordt een tijdelijk grondverzet uitgevoerd om het linkerdeel van de dubbele koker bloot te leggen. Een gedeeltelijke sloop van de linkerkoker volstaat. Na afloop wordt het finale grondverzet uitgevoerd. Daarna wordt de omleiding van het water van één kokerpijp naar de waterloop uitgevoerd.

#### DOORSNEDE I

Het is noodzakelijk om de waterloop af te sluiten in het linkerdeel van de koker omdat dit deel gedeeltelijk geschrapt wordt.

In de eerste plaats wordt een tijdelijk grondverzet uitgevoerd om het linkerdeel van de dubbele koker bloot te leggen. Een gedeeltelijke sloop van de linkerkoker volstaat. Na afloop wordt het finale grondverzet uitgevoerd. Daarna wordt de omleiding van het water van één kokerpijp naar de waterloop uitgevoerd.

## BESLUIT

Het SCENARIO illustreert de mogelijkheid om een nieuwe open bedding voor de Zenne uit te voeren terwijl het rechterdeel van de dubbele koker in gebruik blijft. Een gecontroleerd debiet wordt naar de nieuwe bedding geleid. De debietvariaties worden "overgedragen" naar de dubbele koker in geval van een overstroming. Het waterpeil in de open bedding blijft tamelijk stabiel. De theoretische hydraulische capaciteit van de nieuwe bedding is gelijk aan 30 m<sup>3</sup>/s. Aangezien het hoogste debiet dat de voorbije tien jaar werd waargenomen ongeveer 33 m<sup>3</sup>/s bedraagt, is de hydraulische capaciteit van de open bedding en de behouden koker twee keer groter.

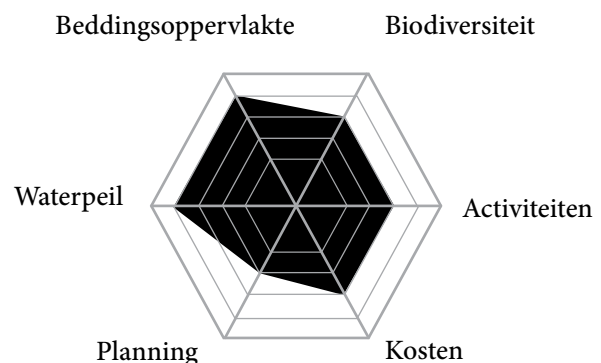
Dankzij de verlaging van het park met 1 m tegenover het omliggende terrein, kan het talud van de oevers verlaagd worden, wat de zichtbaarheid van de waterloop verbetert.

Op het nieuwe terrein ingenomen door de boerderij blijft de oppervlakte van de gebouwen behouden, terwijl de oppervlakte van de dierenverblijven verkleind wordt. Dat oppervlakteverlies wordt gematigd door de oppervlakte van de infiltratiezones.

### FASE-INDELING

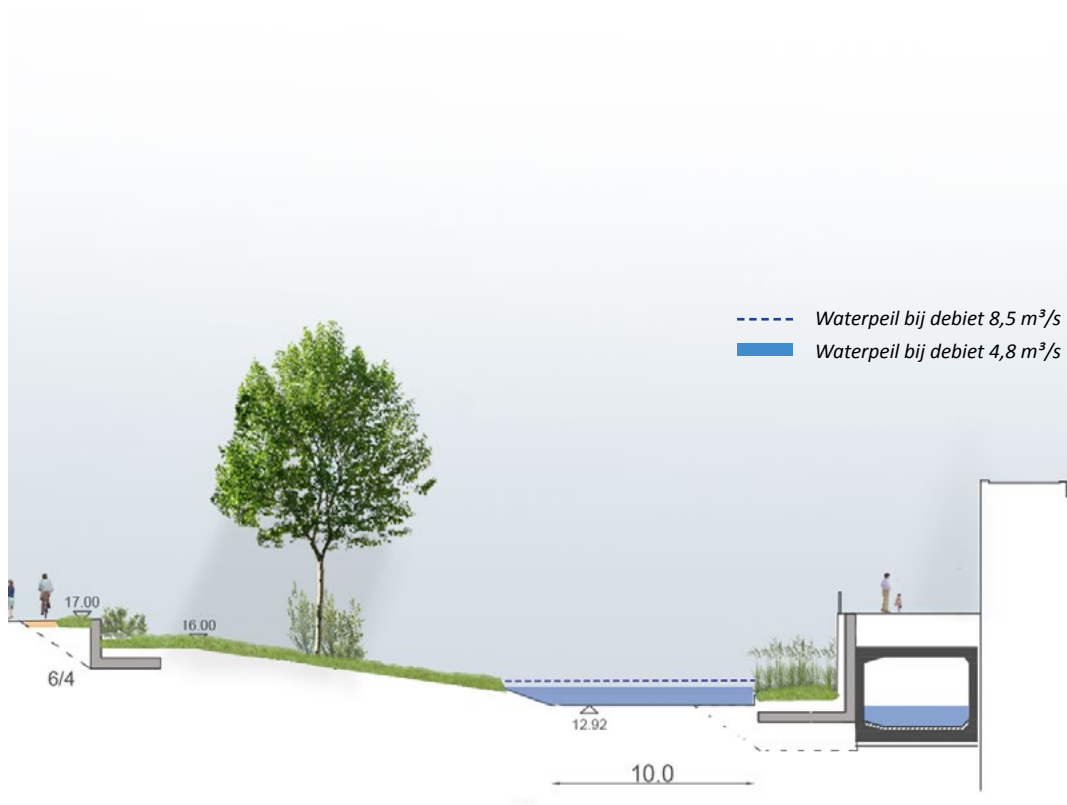
De fase-indeling en complexiteit van de werken verschillen volgens de positie van de nieuwe open bedding in het verlaagde park. Indien de bedding zich links bevindt, is de totale vernietiging van het linkerdeel van de dubbele koker noodzakelijk. De muur van de resterende koker moet versterkt worden. In dat geval is gedeeltelijk grondverzet nodig. Het linkerdeel van het met 1 m verlaagde park kan uitgevoerd worden zonder de grens van het park te overschrijden. Dat heeft dus geen invloed op de Willebroekkaai.

De linkse positie van het tracé van de nieuwe bedding impliceert een stabilisatie van het talud d.m.v. secanspalen. Het linkerdeel van de dubbele koker hoeft echter slechts gedeeltelijk gesloopt te worden.

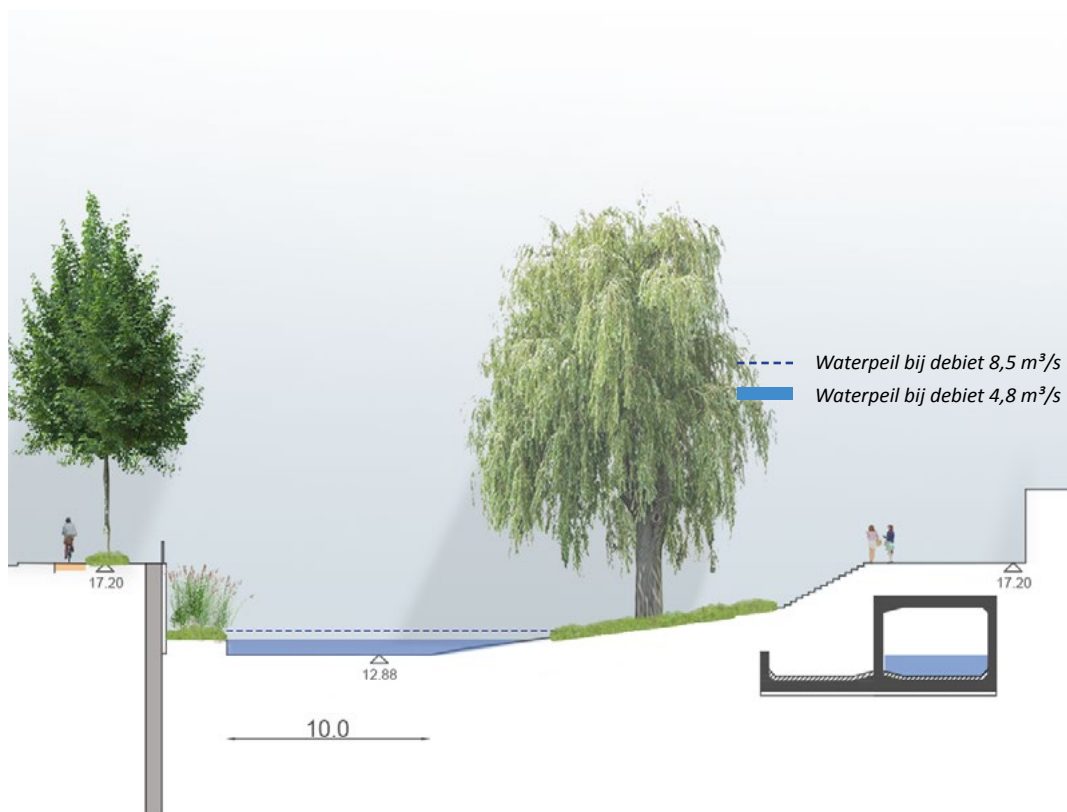


	BESTAAND	GEPLAND	DELTA
Maximiliaanboerderij	12.200 m <sup>2</sup>	10.166 m <sup>2</sup>	↓ -2.034 m <sup>2</sup>
• Gebouw 1	240 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 2	18 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 3	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 4	14 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 5	100 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 6	120 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• Gebouw 7	60 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• NEW		815 m <sup>2</sup>	
<b>(Totaal gebouwen)</b>	<b>566 m<sup>2</sup></b>	<b>566 m<sup>2</sup></b>	
• Infiltratiezone	1.000 m <sup>2</sup>	5.800 m <sup>2</sup>	↑ +4.800 m <sup>2</sup>
• Rest	10.634 m <sup>2</sup>	3.800 m <sup>2</sup>	↓ -6.834 m <sup>2</sup>
Terrein van de koetsen	680 m <sup>2</sup>	249 m <sup>2</sup>	↓ -431 m <sup>2</sup>
Tuinierslokaal	1.050 m <sup>2</sup>	1.050 m <sup>2</sup>	
• Gebouw	140 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	
• Rest	910 m <sup>2</sup>	910 m <sup>2</sup>	
Sportpleinen	3.735 m <sup>2</sup>	2.085 m <sup>2</sup>	↓ -1.650 m <sup>2</sup>
• a	90 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>	
• b	800 m <sup>2</sup>	800 m <sup>2</sup>	
• c	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• d	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• e	180 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• f	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
• g	35 m <sup>2</sup>	35 m <sup>2</sup>	
• h	300 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	
• i	380 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• j	700 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• k	210 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• l	90 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• m	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	
Opslagterreinen	1.450 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	↓ -1.450 m <sup>2</sup>
• i	470 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
• ii	980 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	
Overstromingsterreinen	0 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	↑ +1.000 m <sup>2</sup>

## DOORSNEDE B



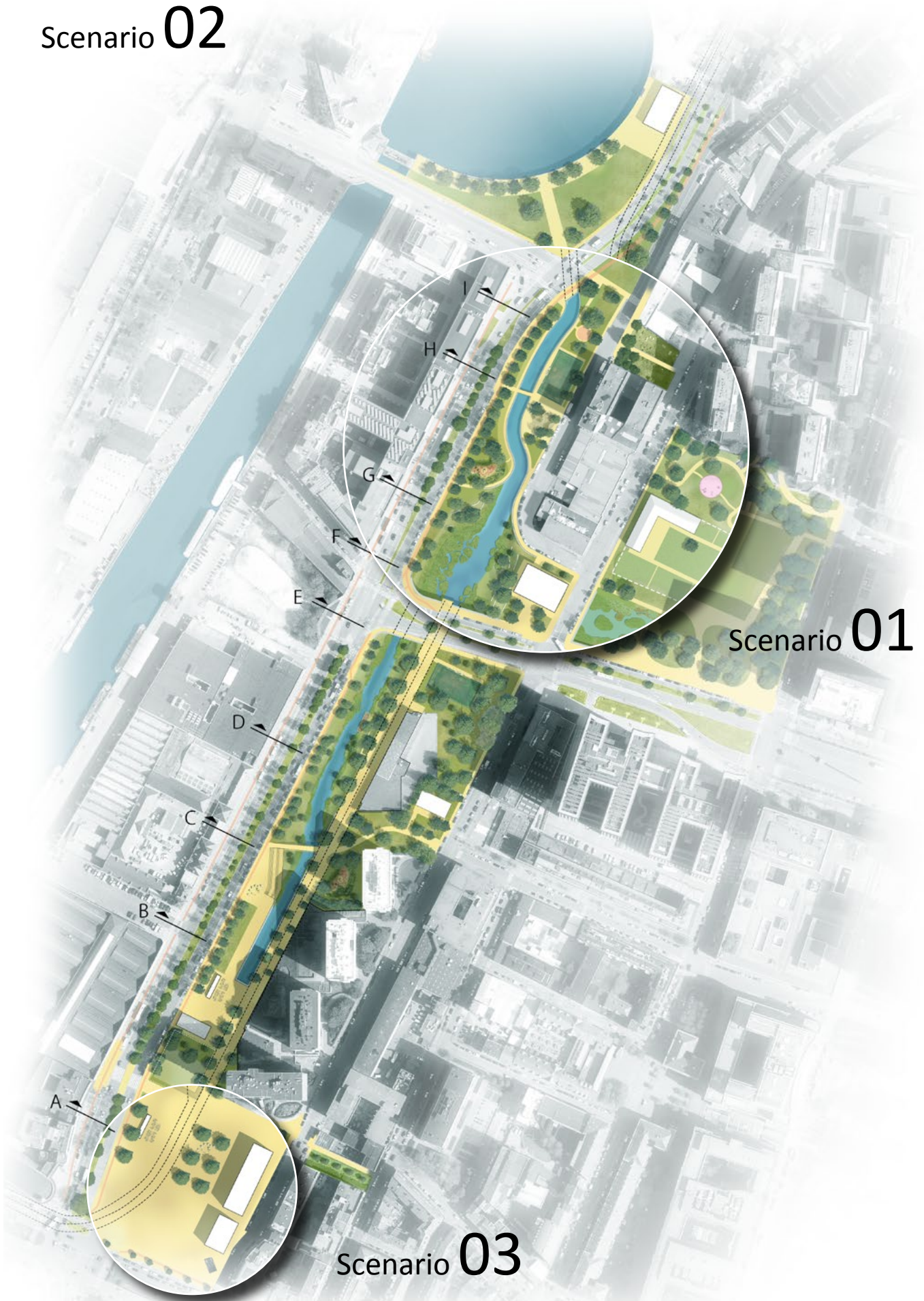
## DOORSNEDE D







# Scenario 02



# Scenario 01

# Scenario 03



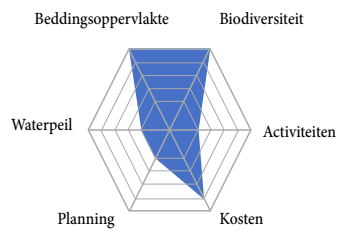
# VERGELIJKING

**B**elangrijk is om aan te stippen dat de 6 in dit document geïllustreerde SCENARIO'S geen definitief aantal aangeven voor alle integratiemogelijkheden van een open Zenne in het Maximiliaanpark. De verschillende delen van de SCENARIO'S zijn onderling inwisselbaar en kunnen het aantal varianten dus gemakkelijk doen toenemen.

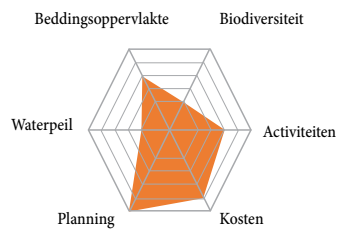
Toch dient gepreciseerd dat het uitsluitend om landschapsprincipes gaat die tussen de verschillende SCENARIO'S gecombineerd kunnen worden.

De hydraulische principes werken per sectie en het zou de voorkeur verdienen om één principe voor een coherent geheel te behouden.

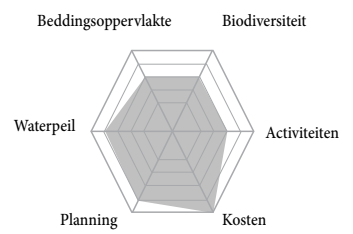
SCENARIO 01



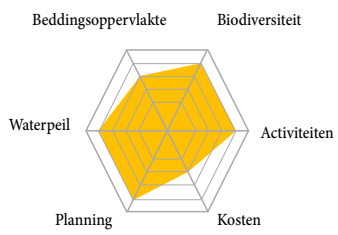
SCENARIO 02



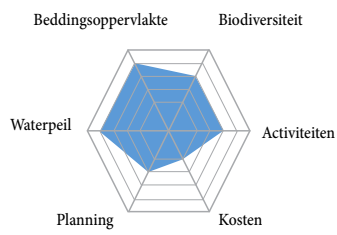
SCENARIO 03



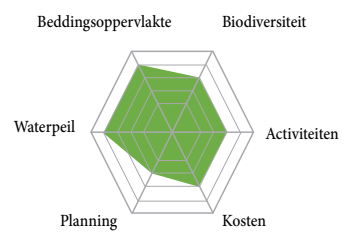
SCENARIO 04



SCENARIO 05



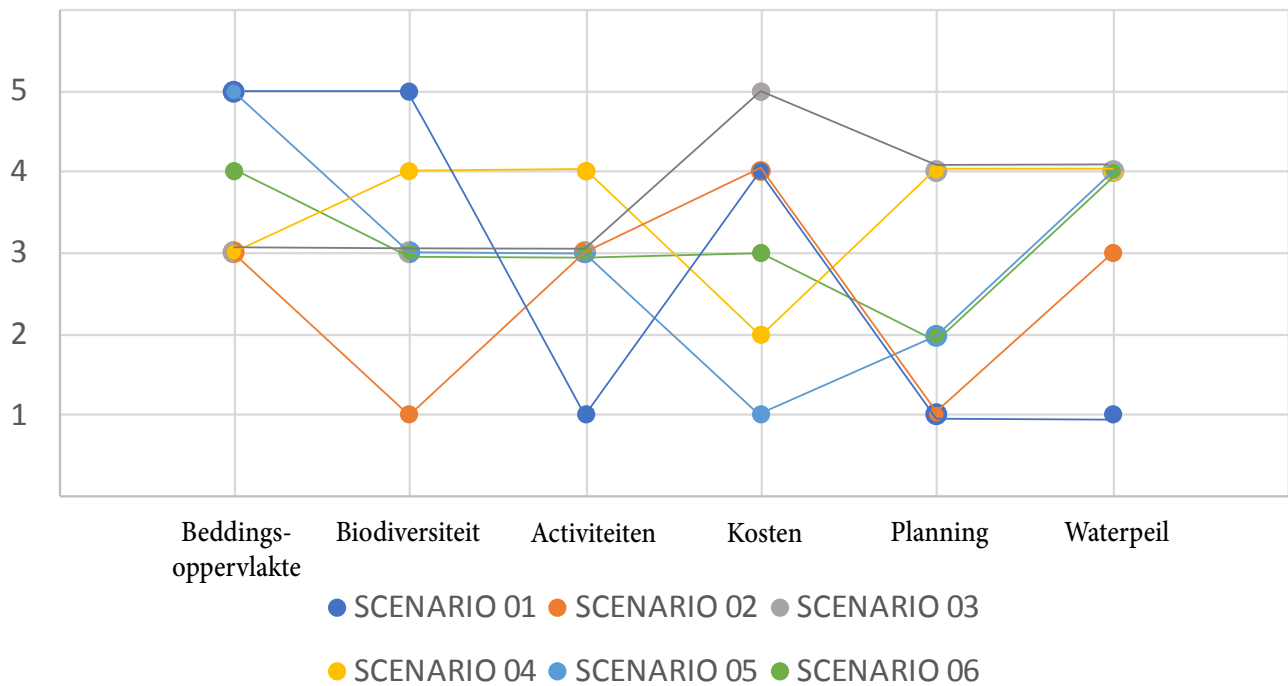
SCENARIO 06





## EVALUATIE\_6 SCENARIO'S

In de voorgestelde SCENARIO's worden de mogelijkheden om de Zenne open te leggen en het Maximiliaanpark in te richten telkens op een andere manier uitgewerkt. Deze illustraties tonen de mogelijkheden en belangen van de toekomstige ruimtelijke en functionele indeling van het park. De evaluaties van de verschillende scenario's worden in dit hoofdstuk samengevat.



Om de open Zenne aantrekkelijk te maken, moet de afstand tussen de waterloop en de waarnemer zowel visueel als fysiek verkleind worden.

De breedte van de waterspiegel, de "diepte" en talud van de oevers, net als het tracé van de waterloop zijn essentiële elementen die met elkaar in harmonie gebracht moeten worden.

#### DE BREEDTE VAN DE WATERSPIEGEL

Gezien de huidige diepte van de bodem van de Zennebedding tegenover het omliggende terrein (5,5 m), moet de waterspiegel tamelijk breed zijn om goed door de waarnemer gezien te kunnen worden. Een zomerbeddingsbreedte van 10 m lijkt daarom het meest aangewezen op het niveau van het park. In het Brusselse Hoofdstedelijke Gewest typeert die breedte overigens ruimschoots de delen van de Zenne die momenteel blootliggen. Een breedte van meer dan 10 m zou niet aangewezen zijn rekening gehouden met de afmetingen van het park, terwijl een smallere breedte de perceptie van de waterspiegel, bij gelijke diepte, zou kunnen benadelen.

Een versmalling van de zomerbeddingsbreedte zou echter wel bijdragen in een sterkere stromingsdynamiek en grotere afwisseling in de morfologie van het Zennetracé, wat bijzonder interessante visuele aspecten oplevert.

#### DIEPTE

De afstand tussen de waterspiegel en de waarnemer speelt een belangrijke rol in de perceptie. Dat gevoel van nabijheid kan via twee algemene ingrepen bereikt worden: ofwel de verhoging van de beddingsbodem van de Zenne (SCENARIO 3 en 4) of de verlaging van het park (SCENARIO 5). In die zin dat ze hun beperkingen hebben, lijkt een strategie die beide ingrepen combineert daarom de meest pertinente (SCENARIO 6).

#### TALUD VAN DE OEVERS

De breedte van het park beperkt de hellingsmogelijkheden van de oevers. Te steile taluds (6/4) zijn evenmin aanbevolen met het oog op een "restauratie" van de natuurlijke oevers van de

waterlopen. Bovendien brengen ze problemen met zich mee wat betreft de stabiliteit van de oevers (erosie) en het beheer (planten). De taluds van 8/4 maken een betere integratie van de waterloop mogelijk, terwijl de taluds van 12/4 dichter bij het natuurlijke karakter van de oevers aanleunen, maar niet algemeen uitgevoerd kunnen worden vanwege het plaatsgebrek. Daardoor brengt de breedte van het park dus twee belangrijke verplichtingen met zich mee, terwijl die breedte nog verder beperkt wordt door de huidige aanwezigheid van de dubbele koker en de diepte van de bedding. Daarom is het noodzakelijk om enerzijds de bestaande overwelling van de Zenne gedeeltelijk te slopen en anderzijds de diepte van de oevers te verlagen d.m.v. de eerder beschreven ingrepen.

#### TRACE VAN DE WATERLOOP

De beperkte breedte van het park legt een tamelijk rechtlijnig tracé op voor de nieuwe open bedding. Tenzij ze door verticale oevers wordt gekenmerkt, laat de 10 m brede zomerbedding niet toe om veel variatie te brengen in de morfologieën van het Zennetracé.

De positie van de open Zenne kan ook de aantrekkelijkheid van de uitzichten beïnvloeden. De huidige rechtse positie leidt de blik naar het geheel van de woontorens. Omgekeerd zou een linkse positie van de Zenne de blik naar het museumgebouw en de "Ferme des boues" leiden.

#### RIVIERDYNAMIEK

De integratie van de Zenne in het park streeft ernaar om ook opnieuw "aan te knopen" met een zekere dynamiek van de waterloop. De grote debietschommelingen in een beperkt dwarsprofiel hebben momenteel een "onnatuurlijke" schommeling in het waterpeil tot gevolg. Dat feit remt de ontwikkeling van een rijke vegetatie op de oevers af. Het blijkt dus noodzakelijk te zijn om die debietschommelingen te beperken en de oevers te beplanten. De overstromingsperiodes van de vochtige zones zouden de rivierdynamiek van de Zenne eveneens kunnen versterken.

#### DUBBELE KOKER

De bestaande dubbele koker beperkt de grondinneming van de nieuwe open bedding zodat een sloop noodzakelijk blijkt om de breedte ervan te vermeerderen (aanleg van overstromingszones). Die aanpak kan bijzonder interessant zijn indien het park niet door constructies wordt omsloten.

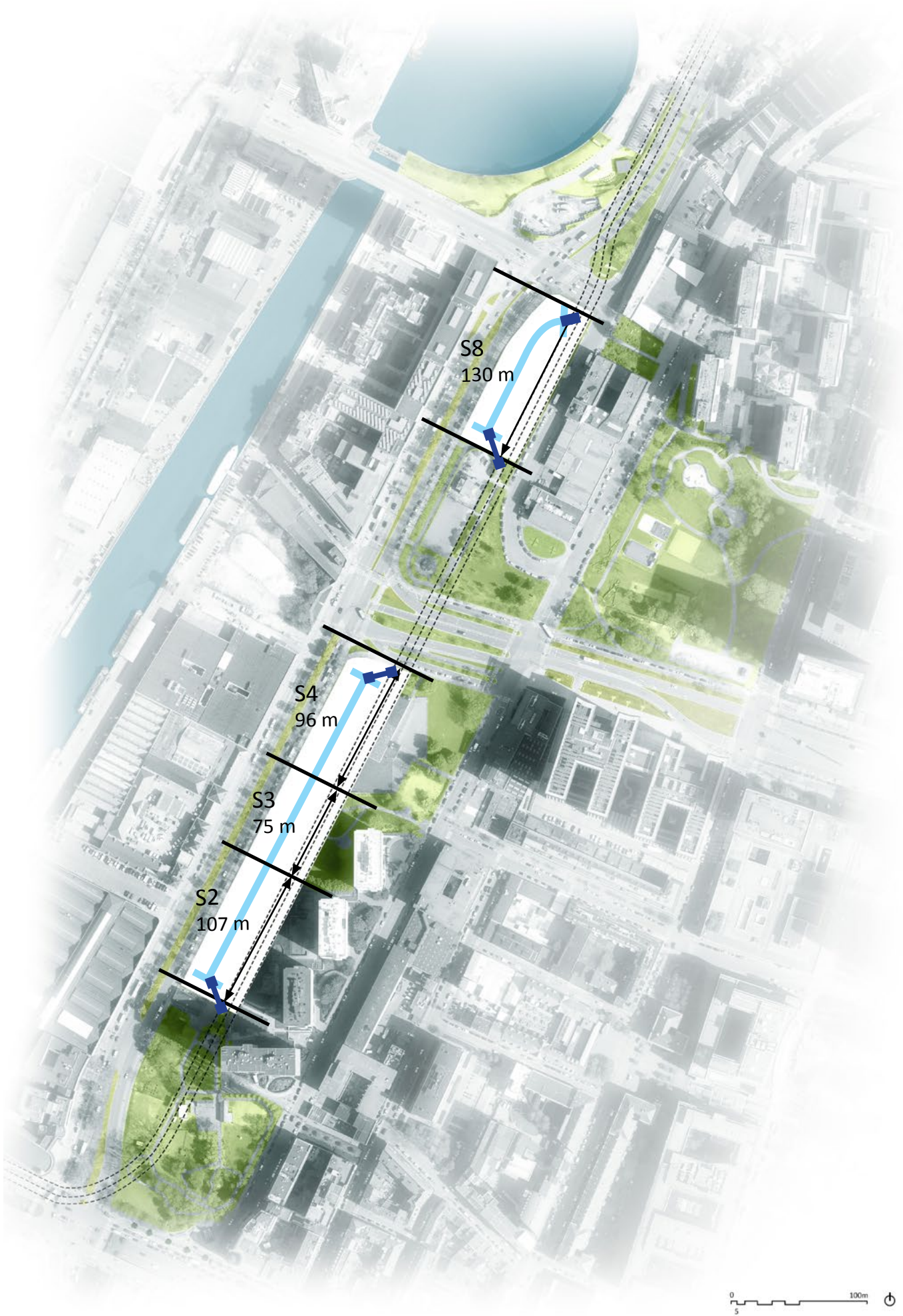
In het andere geval is het aanbevolen de omvang van de sloop- en graafwerken te beperken gelet op de stabiliteit van de constructies. De sloopwerken kunnen ook een aanzienlijke impact hebben op de kosten voor de heraanleg van het park, de planning en fase-indeling van de werken.

#### ACTIVITEITEN

Om de veiligheid te garanderen, de gezelligheid te verbeteren en de organisatie van activiteiten aan te moedigen moet er naar een multifunctionaliteit voor het park gestreefd worden. Het ligt voor de hand dat de grondinname van de nieuwe open bedding de beschikbare oppervlakte beperkt voor activiteiten zoals de sport- en speelpleinen, de stadsboerderij of ook de opslagterreinen.

Belangrijk is ook dat het type van activiteiten gediversifieerd wordt om de aanwezigheid van bezoekers gedurende de hele dag en tijdens de weekends te garanderen. Hier dient benadrukt dat de nabijheid van de zakenwijk het gebruik van het Maximiliaanpark beïnvloedt en dat gebruik tot de werkuren en -dagen beperkt.

Een evenwichtige verdeling van de verschillende activiteiten over het hele park is noodzakelijk voor de goede werking ervan.



## VERGELIJKEND SCENARIO

Tien typeprofielen werden geselecteerd om de landschappelijke aspecten van de heropening van de Zenne in het Maximiliaanpark te beschouwen. In een eerste fase wordt het hydraulische aspect slechts op een heel beperkte manier bekeken, met name vanuit de eventuele sloop van de dubbele koker. Om die reden wordt het hydraulische aspect daarna grondiger onderzocht in een VERGELIJKEND SCENARIO.

Het vergelijkende scenario maakt het ook mogelijk de kosten voor de complexe heropeningswerken van de Zenne anders te ramen dan alleen aan de hand van een prijs per lineaire meter per profiel.

Zoals getoond op de onderstaande schets wordt de aanleg van het park mogelijk gemaakt door de secties S2, S3, S4 en S8 waarvan de totale lengte bijna 400 m bedraagt. De boerderij, het tuinierslokaal en het sportplein, net als de S. Bolivarlaan en het Redersplein zouden in dat geval geen aanpassingen moeten ondergaan.

Dit hoofdstuk bevat de geraamde kosten van de gemeenschappelijke werken voor de 10 profielen toegepast op het vergelijkende scenario. Het gaat om de volgende posten:

- ALGEMEEN GRONDVERZET
- S. BOLIVARLAAN
- UITVOERING VAN DE SONDERINGEN
- PLAATSING VAN DE SECANSPALEN
- PADEN & BEPLANTING
- AANPLANTING VAN DE BOMEN
- VERLICHTING
- MEUBILAIR

NOORD

Afgravingen = 4.200 m<sup>3</sup>

ZUID

Afgravingen = 4.500 m<sup>3</sup>

BOERDERIJ

Afgravingen = 2.550 m<sup>3</sup>

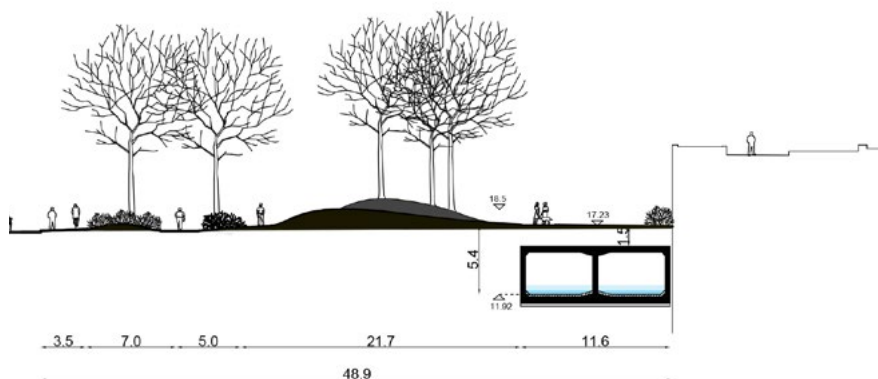
Aanvullingen = 1.450 m<sup>3</sup>

NETTO = 1.100 m<sup>3</sup>



Het park wordt momenteel gekenmerkt door talrijke heuveltjes. Voor de werken om de Zenne weer bloot te leggen, zullen die heuveltjes verwijderd moeten worden. Het finale terreinpeil na de uitvoering van die voorafgaande werken stemt overeen met het peil van het omliggende terrein, zoals weergegeven op het schema hiernaast.

Het volume van de heuveltjes en de geraamde kosten voor de voorafgaande werken worden op het bovenstaande schema aangegeven. In de tabel wordt geen rekening gehouden met het deel ingenomen door de boerderij, aangezien ze geen deel uitmaakt van het vergelijkende scenario. De raming van de kosten is gebaseerd op de hypothese dat 50 % van de bodem verontreinigd is.



De 6 SCENARIO'S voorgesteld in het vorige hoofdstuk illustreren drie verschillende manieren om de S. Bolivarlaan opnieuw aan te leggen. Hierna worden de voor- en nadelen van elke manier toegelicht.

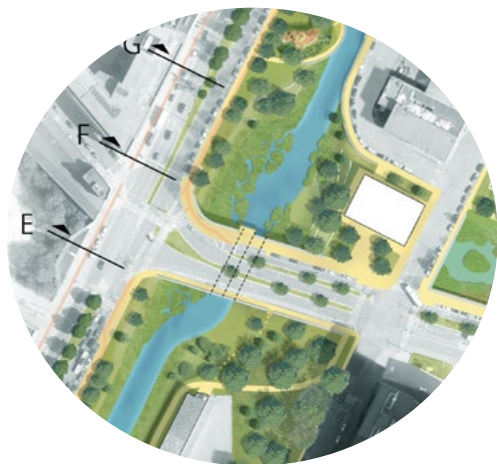
#### SCENARIO 03, 04, 05, 06



Laan 60 m

In de vier SCENARIO'S (S 03, S 04, S 05 en S 06) wordt de ruimtelijke grondinneming van de laan niet gewijzigd. De open Zenne wordt op de bestaande koker onder de laan aangesloten en dwarsst een deel van het park om vlak achter het tuinierslokaal weer boven te komen. De muren worden uitgevoerd met behulp van secanspalen. De plaatsing ervan zal het gebruik van de laan niet storen.

#### SCENARIO 01

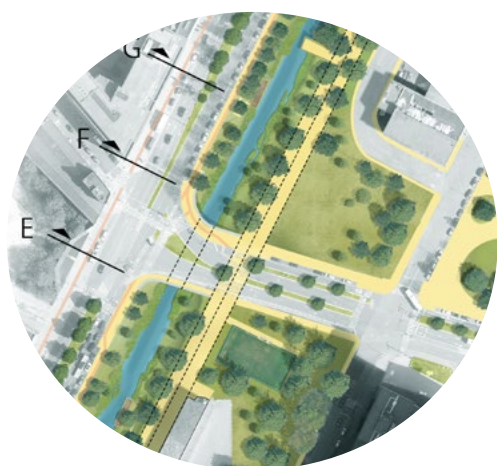


Laan 30 m

In scenario 01 wordt voorgesteld om de breedte van de laan van 60 m naar 30 m te versmallen. Ook wordt voorgesteld om de bestaande dubbele koker te gebruiken voor de hydraulische verbinding van de open bedding tussen beide delen van het park.

Indien een nieuwe bedding volgens SCENARIO 01 wordt uitgevoerd, zullen de delen van de dubbele koker in de nabijheid van de laan verwijderd moeten worden. De open bedding wordt aangesloten op de behouden dubbele koker onder de laan.

#### SCENARIO 02



Laan 30 m

Laan 60 m

In SCENARIO 02 wordt ook voorgesteld om de breedte van de laan van 60 m naar 30 m te versmallen. De bestaande koker (dubbele koker of slechts één deel van de koker) wordt behouden en blijft in gebruik. Een nieuwe verbinding wordt uitgevoerd om de hydraulische continuïteit van de Zenne in de open bedding te garanderen.

De variant van 30 m voorziet de sloop van de hele openbare weg en de heraanleg ervan. De variant van 60 m voorziet een beperkte sloop van de bestaande openbare weg die alleen nodig is om de nieuwe hydraulische verbinding uit te voeren.

De sonderingsputten maken een onderzoek mogelijk vóór het grondverzet voor de nieuwe bedding wordt uitgevoerd. Aan de hand daarvan kunnen de verontreinigingsrisico's van de bodem geïdentificeerd worden en onbekende ondergrondse constructies (het oude Gobertdok, bijvoorbeeld) of onbekende nutsleidingen opgespoord worden. Er wordt een sonderingspunt in het noordelijke deel en één in het zuidelijke deel van het park gepland.

De voorziene kostprijs voor de installatie van de nodige machines om de secanspalen uit te voeren, is ook van toepassing op de gevallen die alleen V-vormige profielen voor de nieuwe open bedding omvatten. De secanspalen worden geplaatst voor de uitvoering van de muren van de S. Bolivarlaan opnieuw aan te leggen.

De posten Paden & beplanting, Aanplanting van de bomen, Verlichting en meubilair worden alleen ter indicatie begroot (ter herinnering). De waarden zijn illustratief en kunnen volgens de noden aangepast worden.

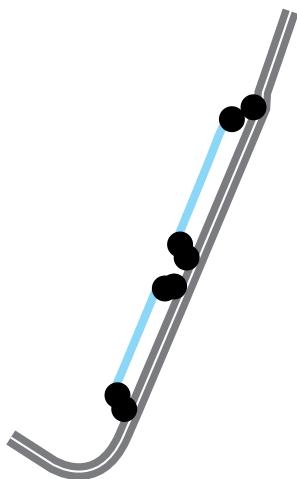


## RAMING VAN HET VERGELIJKENDE SCENARIO

**A**n de hand van het vergelijkende scenario kunnen de aanlegkosten voor het Maximiliaanpark over een beperkte lengte van 400 m gesimuleerd worden. De 10 typeprofielen tonen de invloed van de technische elementen die niet door een typeprofiel uitgedrukt kunnen worden, maar fundamenteel deel uitmaken van de aanleg.

Voor de volgende posten werd een simulatie gemaakt:

- TYPEPROFIEL OP 400 m
- NIEUWE KOKER (AANSLUITING)
- HYDRAULISCHE SYSTEMEN
- LOOPBRUGGEN
- GEMEENSCHAPPELIJKE WERKEN



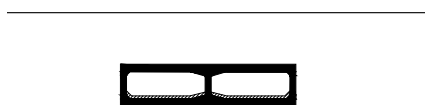
In elk van de hydraulische scenario's uitgewerkt in het vorige hoofdstuk wordt de aansluiting van de bestaande dubbele koker op de nieuwe open bedding op een andere manier beschouwd. Het vergelijkende scenario voorziet de aansluiting door 4 nieuwe secties met een totale lengte van 120 m zoals geïllustreerd in het schema hiernaast. Het type van nieuwe koker verschilt volgens het profiel en het hydraulische scenario dat wordt uitgewerkt.

SCENARIO 02, 03, 04



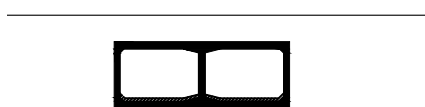
Nieuwe koker 10 m<sup>3</sup>/s Voor een "omleiding" van het gecontroleerde debiet van 10 m<sup>3</sup>/s is geen grote koker vereist. De afbeelding hiernaast illustreert een aansluiting van 5 m breed.

SCENARIO 05, 06



Nieuwe koker 30 m<sup>3</sup>/s Het hydraulische scenario GEDEELD DEBIET voorziet een debiet van 30 m<sup>3</sup>/s in de nieuwe open bedding. De aansluiting moet dus hetzelfde volume aankunnen.

SCENARIO 01



Nieuwe koker 60 m<sup>3</sup>/s De nieuwe aansluiting is vergelijkbaar met de bestaande dubbele koker.

HYDRAULISCH SYSTEEM

2 LOOPBRUGGEN

Stroomopwaarts van het Maximiliaanpark wordt een hydraulisch systeem geïnstalleerd om een deel van het Zennedebiet om te leiden naar de nieuwe open bedding. Om het peil van de waterspiegel te doen stijgen wordt een kantelklep geïnstalleerd bij de ingang van het Maximiliaanpark. Dat hydraulische systeem mag de hydraulische capaciteit van de behouden dubbele koker niet beperken en moet daarom automatisch aanpasbaar zijn.

In de kostensimulatie worden twee loopbruggen van 3 m breed voorzien. De lengte ervan varieert van 10 m tot 35 m, afhankelijk van het typeprofiel.