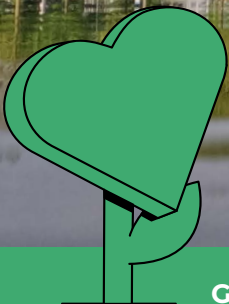


MERWEDE  
LAB

# Kansenversterking onderwaternatuur

*In samenwerking met: Oak Consultants*



Gezond Stedelijk Leven

# COLOFON

## Eerste druk

### In opdracht van het Merwede LAB, uitgevoerd door/in samenwerking met Oak Consultants

Merwede LAB brengt impactvolle, praktisch toepasbare, duurzame innovaties en interventies op het vlak van duurzame energie, circulair bouwen, social design, gezond stedelijk leven in het planproces van Merwede.

© Merwede LAB

Inhoudelijke vragen of opmerkingen?  
Neem contact op via:  
info@oakconsultants.nl

We hebben ons best gedaan om van alle foto's en afbeeldingen de oorspronkelijke eigenaar te achterhalen. Mocht u van mening zijn dat een foto of afbeelding onterecht zonder toestemming is opgenomen verzoeken wij u contact op te nemen met de auteur.

**Vormgeving:** Studio Flauwer

**Disclaimer:** Dit naslagwerk dient ter inspiratie voor het verleggen van de lat in Merwede. Uitkomsten van het Merwede LAB zijn nooit automatisch aanvullende eisen of toetsingskaders. Alleen als expliciet in het Eigenarencollectief het besluit wordt genomen, kan de lat verlegd worden.

### Mede mogelijk gemaakt door:

#### Het eigenarencollectief:

Gemeente Utrecht, Janssen de Jong,  
BPD | Bouwfonds Gebiedsontwikkeling,  
Synchroon, Boelens de Gruyter, G&S, AM,  
Greystar, Roundhill Capital, Lingotto en  
3T Vastgoed.

EFRO React EU en Kansen voor West II



# INHOUDSOPGAVE

## VOORWOORD

5

## AANLEIDING & VRAAG

6

## PROJECTGEBIED

8

## 1. ANALYSE WATERSYSTEEM

9

- 1.1 Analyse watersysteem Utrecht aan de Rijn 11
- 1.2 Huidige waterkwaliteit en ambitie 16
- 1.3 Conclusie 22

## 2. BOUWEN AAN ONDERWATERNATUUR

23

- 2.1 Watertypering o.b.v. de visgemeenschap 25
- 2.2 Potentiële ecologische functie 28
- 2.3 Belangrijke elementen voor onderwaternatuur 29

## 3. PROJECTGEBIED

33

- 3.1 Merwedebruggen 36
- 3.2 De Diagonaal 37

## 4. MAATREGELEN (ONDER)WATERNATUUR MERWEDEBRUGGEN

40

- 4.1 Vissenbossen 41
- 4.2 Kunstriffen 42
- 4.3 Ondiepe oever of onderwaterterras 44

## 5. MAATREGELEN (ONDER)WATERNATUUR DE DIAGONAALBUURT

47

- 5.1 Natuurvriendelijke oevers 49
- 5.2 Aanbrengen dood hout 50
- 5.3 Heterogene oevers & gevarieerde inrichting 52
- 5.4 Gevarieerd en aangepast beheer 53
- 5.5 Amfibieënpoelen 54

## 6. FASERING

55



**GEZOND WATER DAT  
BRUIST VAN LEVEN,  
IN HET HART VAN MERWEDE.**

## **VOORWOORD**

Beste betrokkene bij Merwede,

Het Merwede LAB brengt impactvolle, praktisch toepasbare, duurzame innovaties en interventies op het vlak van duurzame energie, circulair bouwen, social design en gezond stedelijk leven in het planontwikkelingsproces van Merwede.

In de toekomstige wijk komen twee fiets- en voetgangersbruggen over het Merwedekanaal. Deze bruggen zijn natuurinclusief ontworpen, maar kansen voor de onderwaternatuur rondom de bruggen zijn nog beperkt meegenomen. Het Merwede LAB heeft OAK gevraagd de kansen hiervoor in kaart te brengen en maatregelen op te stellen rondom de brugconstructie om het waterleven te versterken. Daarnaast is ook gevraagd welke inrichtingsmaatregelen de onderwater- en oevernatuur versterken van de Diagonaal.

In dit naslagwerk vind je een uitgebreide analyse inclusief concrete aanbevelingen.

Hartelijke groet,  
Mirjam Schmöll | Programmamanager Merwede LAB

*Met medewerking van Oak Consultants*

# AANLEIDING

Utrecht is volop in ontwikkeling. Langs het Merwedekanaal wordt de Merwedekanaalzone ontwikkeld; de ontwikkeling van een nieuwe wijk, waar natuur een prominente plek inneemt. Voor de Merwedekanaalzone is de Merwedehabitat opgesteld, die beschrijft welk type natuur en bijbehorende soorten past bij de wijk. De focus ligt hierbij op soorten die op het land, in gebouwen en in de lucht leven. Waterleven is hierin niet of beperkt opgenomen, terwijl water een heel belangrijk element in de Merwedekanaalzone is. Met de aansluiting op het Merwedekanaal en de herinrichting van de Diagonaal ligt hier een kans, om alsnog de kansen voor waterleven in beeld te brengen.

De concrete aanleiding voor deze opdracht is de ontwikkeling van twee fiets- en voetgangersbruggen over het Merwedekanaal. Deze bruggen zijn natuur-inclusief ontworpen, waarbij voorzieningen zijn getroffen voor vleermuizen en voor het verbinden van de oevers aan beide zijden van de bruggen met faunapassages. U ziet hier tevens kansen voor onderwaternatuur en heeft OAK benaderd om hierin mee te denken.

# VRAAG

**Tijdens onze kennismaking en verkenning van de opdracht zijn de volgende (deel)vragen geformuleerd.**

## **Voor de Merwedebruggen:**

- Welke maatregelen stellen wij voor om de onderwaternatuur rondom de brugconstructie te versterken en hoe kan hier indien nodig rekening mee worden gehouden in het technisch ontwerp van de bruggen?
- Hoe kan de natuur (in het bijzonder de onderwaternatuur) in en rondom de bruggen beleefbaar worden gemaakt? En hoe kan hier in het technisch ontwerp van de bruggen rekening mee worden gehouden?

## **Voor de Diagonaal:**

- Welke inrichtingsmaatregelen versterken de onderwater- en oevernatuur van de Diagonaal?
  - met aandacht voor de aansluiting op het watersysteem van Park Transwijk;
  - de eventuele inpassing van een vispassage;
  - waterpoelen in de directe omgeving van de Diagonaal;
- Welke maatregelen vergroten de toegankelijkheid en beleefbaarheid van de Diagonaal?
  - in aansluiting op de Merwedebruggen;
  - met het oog op mogelijke inzet arbeiderswoningen.

# PROJECTGEBIED

In dit project focussen we ons op twee onderdelen:



Bron: BURA Urbanism

De Diagonaal

Merwedebruggen

# 1

## ANALYSE WATERSYSTEEM

## 1.1 ANALYSE WATERSYSTEEM

Het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit staat nooit op zichzelf. Water is altijd verbonden, ergens op de route van regendruppel tot aan de monding in zee. De waternatuur die je in potentie kunt creëren, is hiervan afhankelijk. Maar ook van het type watergang, de beschikbare ruimte en de omgevingscontext. Daarom zoomen we eerst een stukje uit, om beter te begrijpen waar we ons bevinden.

### UTRECHT AAN DE RIJN

De beginselen van Utrecht dateren al van voor Christus. Ruim 2000 jaar geleden werden hier de eerste nederzettingen geplaatst. En dat was niet voor niks; op deze plek vertraagde de rivier de Rijn. Het profiel van de rivier verbreedde zich, tot een rustig stromende en ondiepe rivier. Een doorwaadbare plek voor mensen! En dat lees je terug in de naam van onze stad:

#### UTRECHT

##### Uut – trecht

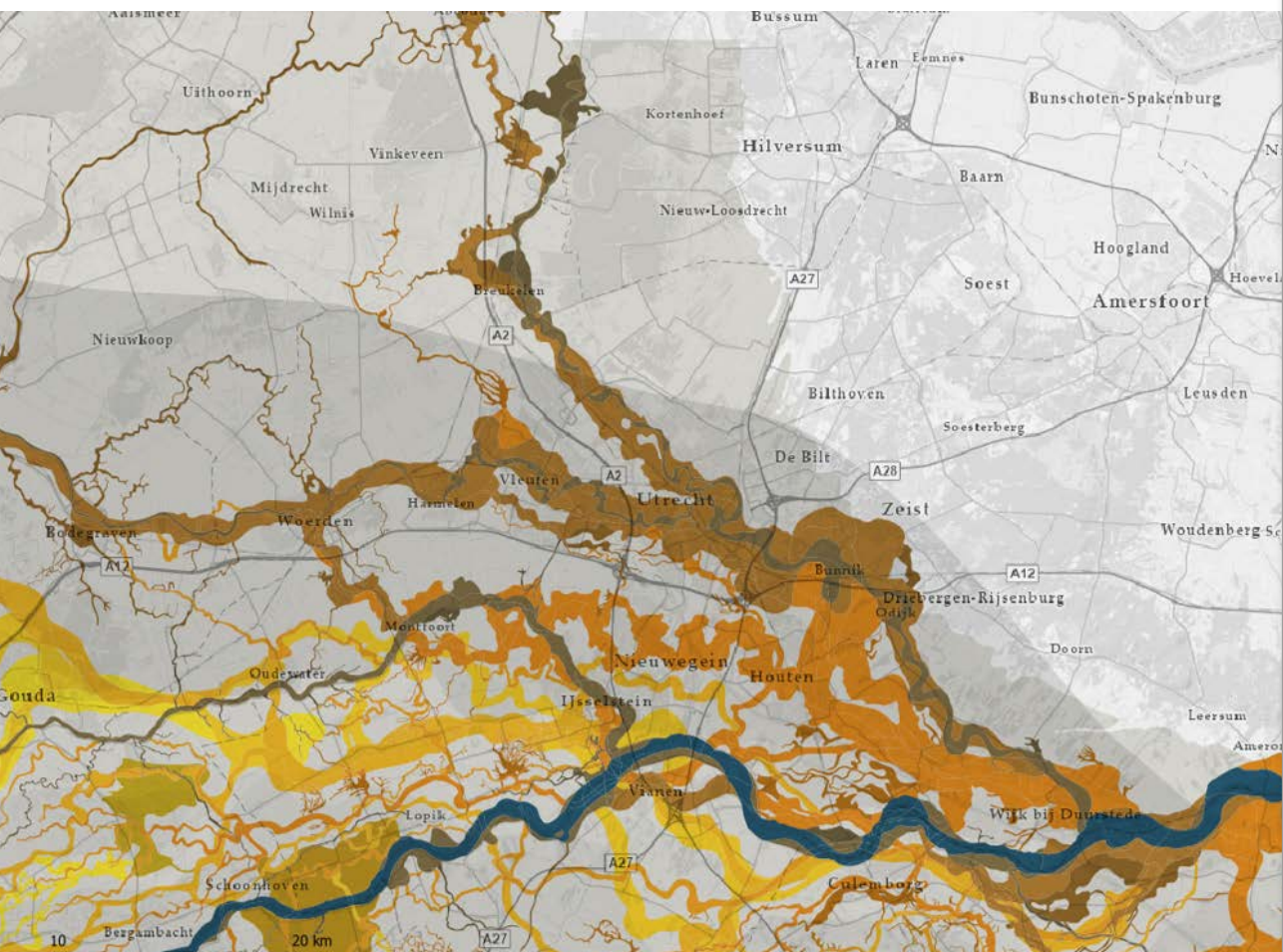
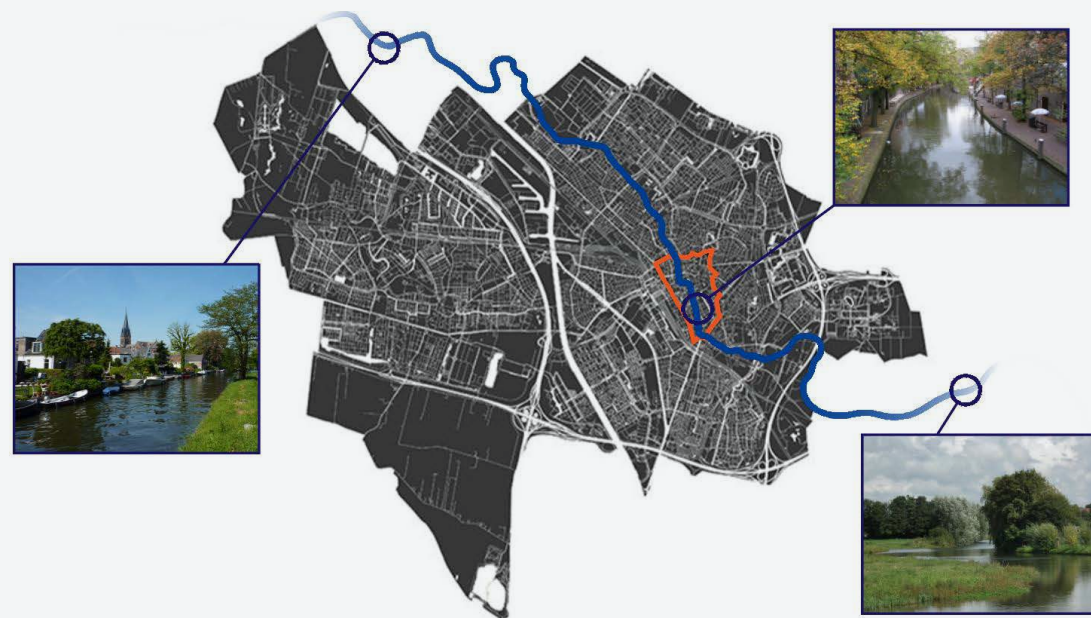
'Trecht' is de verbastering van 'Trajectum', wat staat voor doorwaadbare plek

##### 'trajectum ad Rhenum Uut'

Doorwaadbare plek aan de Rijn ('Rhenum'), 'Uut' staat voor 'benedenstrooms'

Een plek waar je de rivier kunt oversteken vormt een soort flessenhals, waar iedereen naar de overzijde wil. Een goede plek om een nederzetting te bouwen. Maar ook de vruchtbare riviergronden en de visserij maakten het een aantrekkelijke plek om te settelen.

Daar waar de rivier vertraagt en het profiel zich verbreedt 'zoekt' de stroming een route door het landschap en ontstaan aftakkingen. Zoals de Vecht! Daar waar de rivier de Rijn helemaal doorstroomde tot aan de Noordzee, takte de Vecht af naar het noorden en stroomde naar de Zuiderzee. Daarmee stond Utrecht in open verbinding met de zee, wat maakt dat de kans groot is dat hier ooit vissoorten als zalm, zeeforel, steur en rivierprik door de stad zwommen.



### **BINNENSTAD UTRECHT - ECOLOGISCHE VERBINDINGSZONE**

De mens kreeg steeds meer invloed op het watersysteem. Dammen en sluisen werden gebouwd, grachten gegraven. De Rijn werd omgelegd bij Wijk bij Duurstede, wat maakte dat Utrecht voortaan gevoed werd door de Kromme Rijn. En het water na Utrecht enkel nog zijn weg vervolgt door de Vecht.

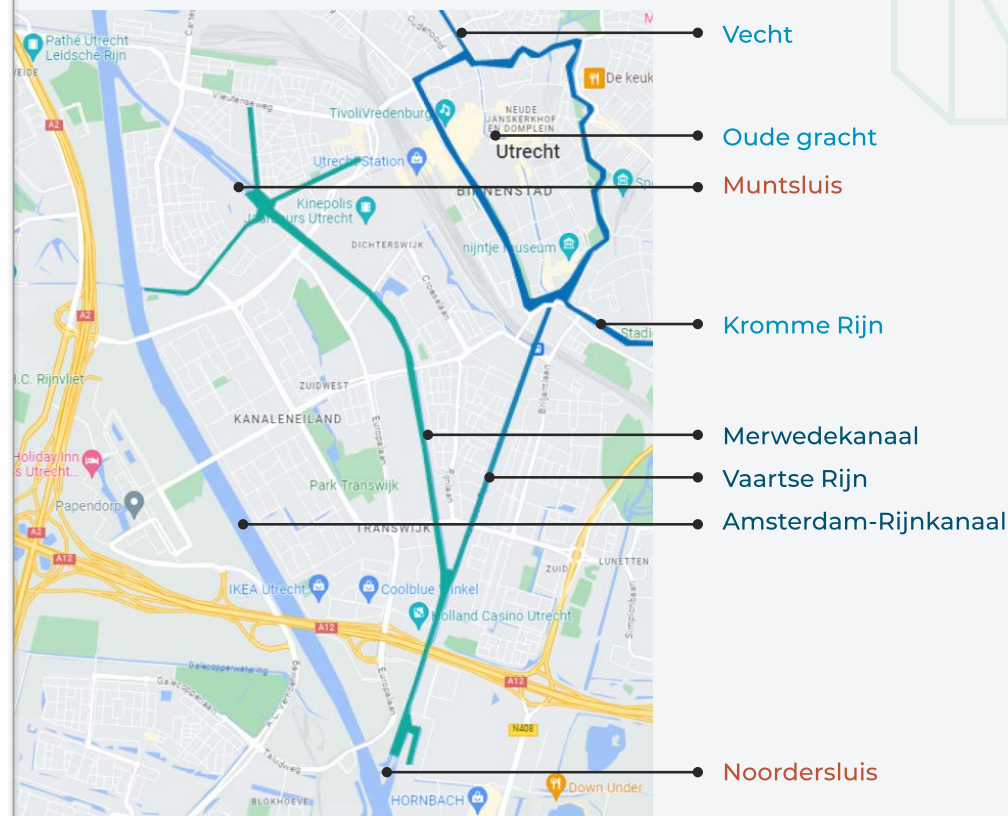
En daar waar ooit de rivier een doorwaadbare verbinding vormde voor mensen, vormt de stad Utrecht (en in het bijzonder de grachten en singels) de verbinding tussen twee rivieren. Dat maakt Utrecht een ecologische verbindingzone, voor bijzondere riviernatuur.

## OVERGANG VAN RIVIER NAAR KANAAL

Ons plangebied, het Merwedekanaal en de Diagonaal, ligt op een steenworp afstand van dit rivierensysteem (zie 3. Projectgebied). De Vaartse Rijn vormt een open verbinding tussen het Merwedekanaal en de Kromme Rijn. Daarmee bevinden we ons op een overgang van rivier en kanaal, wat is terug te zien in de soorten die hier worden aangetroffen. Bijvoorbeeld stromingminnende vissoorten als de winde en de alver.

De Vaartse Rijn vormt op dit moment de enige en meest waardevolle open (ecologische) verbinding met het grotere watersysteem; de Muntsluis en de Noordersluis vormen een ecologisch knelpunt in de verbinding met het Amsterdam-Rijnkanaal. Daarnaast is het Amsterdam-Rijnkanaal op zichzelf een knelpunt voor ecologie, door gebrek aan onderwaterhabitat en intensieve scheepvaart.

De verbinding tussen het plangebied en het rivierensysteem, maakt dat de kans op vestiging van doel(vis)soorten relatief groot is. De Kromme Rijn vormt een bron van natuurwaarden, die vrij naar het plangebied kunnen trekken. Omgekeerd kan het plangebied een ecologische rol spelen in het grotere watersysteem als leefgebied voor standvissen en paai- en opgroeigebied voor onder andere riviervissen.



### Watertype: rivier (R6)

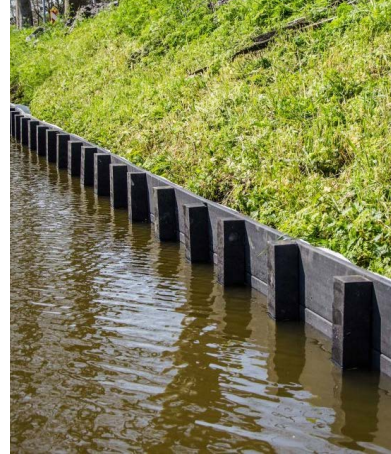
- Langzaam stromend riviertje op zand/klei
- Stromend water
  - Gevarieerde (ondiepe) oevers
  - Waterplanten
  - Dood hout

### Connectiviteit

Het Merwedekanaal (en Diagonaal) staan in open verbinding met de grachten. De verbinding met het Amsterdam-Rijnkanaal is beperkt, middels de sluisen.

### Watertype: kanaal (M7b)

- Grote diepe kanalen met scheepvaart
- Stilstaand water
  - Steile (diepe) oevers
  - Weinig tot geen waterplanten



## 1.2 HUIDIGE WATERKWALITEIT & AMBITIE

Zoals bekend uit recente berichtgeving (2023) is de waterkwaliteit op de meeste plekken in Nederland ontoereikend tot slecht. Ons plangebied is daarin geen uitzondering. De beoordeling van de waterkwaliteit bestaat uit verschillende niveaus, maar vooral het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit vormt een grote uitdaging.

Decennialang is waterbeheer in Nederland gericht geweest op scheepvaart en het zo snel mogelijk afvoeren van water. Rivieren zijn gekanaliseerd, watergangen voorzien van harde en diepe beschoeiingen en waterplanten zoveel mogelijk verwijderd. Daarmee zijn 'blauwe woestijnen' ontstaan; lege bakken met water.

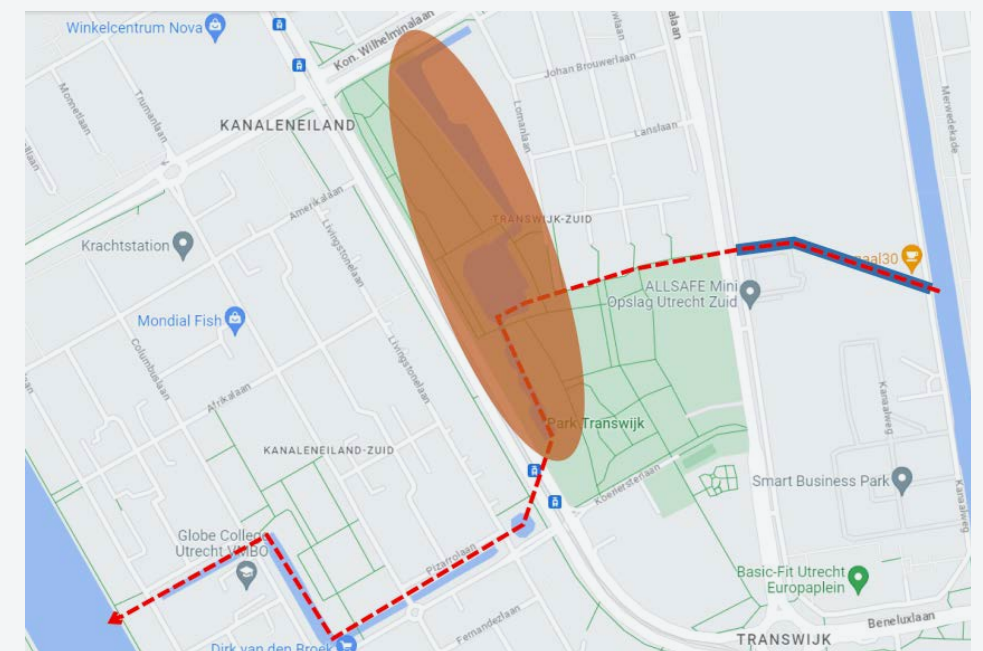
De chemische waterkwaliteit is de afgelopen jaren dusdanig verbeterd dat het water in potentie weer kan bruisen van leven. Wat daar vooral voor nodig is, is het creëren van (onder)waterhabitat; allereerst ondiepe oevers vol waterplanten, welke volop voedsel en schuilplaatsen bieden aan een grote diversiteit aan water(gebonden)soorten. Daarnaast bieden andere structuren, zoals dood hout en stenige materialen, hechtingsplaatsen voor algen, sponzen en mosselen, en schuilplaatsen voor vissen en macrofauna.

Er is al steeds meer aandacht voor waternatuur in de oever. Voor het Merwedekanaal en de Diagonaal wordt het creëren van natuurvriendelijke oevers verkend en zo mogelijk toegepast. In deze studie trekken wij de aandacht dieper onder de waterspiegel, zodat de gehele watergang als onderwaternatuurgebied benut kan worden.

## VERBINDING PARK TRANSWIJK

Op de lange termijn zal er een waterverbinding komen tussen het plangebied (de Diagonaal) en Park Transwijk. In hoeverre deze passeerbaar is voor ecologie (zowel landgebonden als watergebonden soorten) wordt de komende jaren verkend en uitgewerkt.

Het watersysteem van Park Transwijk bestaat uit ondiep en (water)plantenrijk stadswater. Het verbinden van Park Transwijk levert daarmee meerwaarde in het beschikbaar maken van nog meer paai- en opgroeigebied voor vissen uit het hele watersysteem en leefgebied voor plantminnende soorten, zoals de snoek, zeelt en de bittervoorn. Deze meerwaarde wordt hieronder verder onderbouwd op basis van beschikbare visstandsgegevens.



*De rode stippellijn toont de nieuwe waterverbinding, wanneer de Diagonaal met Park Transwijk verbonden wordt. Het water door de Diagonaal watert af op het Amsterdam-Rijnkanaal.*

*De oranje zone markeert het watersysteem van Park Transwijk, met interessante habitat voor plantminnende (vis)soorten.*

## POTENTIE OP BASIS VAN VISSTANDSGEGEVENS

In 2020 is een visstandsonderzoek uitgevoerd. Dit 6-jaarlijkse onderzoek laat zien aan de hand van de waargenomen visstand of de waterkwaliteit verbeterd is. De trend die we hierin willen zien, is dat de visstand steeds meer divers wordt en het aantal *Limnofiele* (plantminnende) soorten toeneemt. Bodemwoelende vissoorten en soorten van troebel water zouden juist af moeten nemen.

### Merwedekanaal

De visstand van het Merwedekanaal is beoordeeld als 'matig'. Er zijn in totaal dertien soorten aangetroffen, waaronder vier exoten (soorten die niet inheems zijn). Wat verder opvalt, is dat er geen *Limnofiele* (plantminnende) soorten zijn aangetroffen, ondanks dat deze elders in het watersysteem wel voorkomen. Dit duidt op het gebrek aan waterplanten en natuurvriendelijke oevers.

Als we verder inzoomen in de data is te zien dat van de soorten kolblei, pos en winde slechts 1-2 individuen gevangen zijn. Het feit dat de winde (een *Rheofiele* = stromingminnende soort) wel is aangetroffen, duidt op de verbinding met stromend water.

### Potentie

Het lage aantal en de afwezigheid van een aantal soorten laat direct ook de potentie zien voor de verwachte toename in soorten, wanneer er maatregelen worden genomen om de onderwaterhabitat te verbeteren. Het creëren van meer waterplanten en structuur onder water leidt naar verwachting (mede op basis van voorkomen binnen het watersysteem) tot de vestiging van de volgende zeven vissoorten:

- aal (of paling) *Eurytoop*
- driedoornige stekelbaars *Eurytoop*
- kleine modderkruiper *Eurytoop*
- bittervoorn *Limnofiel*
- rietvoorn (of ruisvoorn) *Limnofiel*
- vetje *Limnofiel*
- zeelt *Limnofiel*

### De Diagonaal

Van de Diagonaal zijn nog geen visstandsgegevens bekend.

Visgilde	Vissoort	Westerfaak	Honswijk	Ravense Wetering	Merwedekanaal	Binnenstad Utrecht	Bijleveld	Leidsche rijn	Ouwenaar-Haarrijn	Houtense wetering	Oud Kamerik	Afvoergebied	Cluster	
<b>Eurytoop</b>	Aal			x		x		x	x			x	x	
	Alver	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	
	Baars	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Blankvoorn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Brasem	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Driedoornige stekelbaars		x			x	x						x	
	Europese meerval										x	x		
	Hybride						x	x	x		x	x		
	Karper		x	x			x					x	x	
	Spiegelkarper		x	x			x						x	
	Koikarper												x	x
	Kleine modderkruiper	x	x	x			x		x		x	x	x	
	Kolblei	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	
Pos		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		
Snoek	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Snoekbaars	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	
<b>Limnofiel</b>	Bittervoorn	x	x	x			x		x	x	x	x	x	
	Grote modderkruiper												x	x
	Kroeskarper												x	x
	Rietvoorn	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
	Tienddoornige stekelbaars												x	x
	Vetje	x	x				x	x	x		x	x	x	
	Zeelt	x	x	x			x		x	x	x	x	x	
<b>Rheofiel</b>	Riviergrondel						x		x				x	x
	Winde	x		x	x	x	x	x	x	x			x	
<b>Exoot</b>	Kesslers grondel												x	
	Marm grondel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Pontische stroomgrondel			x	x	x		x					x	x
	Roofblei		x		x	x		x	x				x	
	Zwartbekgrondel			x	x	x		x					x	
Eindtotaal	14	18	19	13	16	18	16	18	11	12	22	28		

■ Plantminnende soorten die in de directe omgeving aanwezig zijn. Naar verwachting afwezig door ontbreken van habitat en structuur.

■ Eurytope soorten die we verwachten wanneer er meer structuur en habitat ontwikkeld wordt.

### Visgilden

Limnofiel = plantminnend,  
Rheofiel = stromingminnend,  
Eurytoop = algemeen / geen uitgesproken voorkeur,  
Exoot = van nature niet voorkomend / geïntroduceerd

Waterlichaam	Westerlaak	Honswijk	Ravense Wetering	Merwedekanaal	Binnenstad Utrecht	Bijleveld	Leidsche rijn	Ouwenaar-Haarrijn	Houtense wetering	Oud Kamerik
<b>KRW/type</b>	M1a	M3	M6a	M7b	M6b	M3	M6b	M3	M1a	M10
<b>Bestandschatting</b>										
<b>kg-ha</b>	324,3	175,3	660,9	103,1	96,1	135,5	35,5	231,8	155,9	148,7
<b>aantal-ha</b>	3008	6352	27062	1594	945	8632	1309	4878		
<b>Aantal soorten</b>	13	17	18	13	16	17	16	18	11	12
<b>Soorten Wnb*</b>										
<b>Rode Lijst soorten</b>	al	al	al	al	al		al	al	al	al
<b>Exoten</b>	ma	ma, rb	ma, pg, zg	ma, pg, rb, zg	ma, pg, rb, zg	ma	ma, pg, rb, zg	ma, rb	ma	ma
<b>EKR</b>	0,38	0,84	0,39	0,31	0,72	0,8	0,67	0,67	0,67	0,62
<b>Beoordeling aangepaste maatlat</b>	matig	goed	ontoe-reikend	matig	goed	goed	goed	goed	goed	goed

\* = Wet natuurbescherming  
al = alver;  
ma = marmergrondel, rb = roofblei, pg = pontische stroomgondel, zg = zwartbekgrondel

## VISSTANDSONDERZOEK 2011 PARK TRANSWIJK

Tabel 4.1 Gevangen vissoorten in park Transwijk

Soort	Aantal	Gewicht (kg)	Kleinste (cm)	Grootste (cm)	Lichtste (gr)	Zwaarste (gr)
Baars	502	4,4	6	33	2	532
Bittervoorn	117	0,1	3	6	0	2
Brasem	45	0,8	5	17	1	44
Blankvoorn	2383	17,8	3	22	0	127
Graskarper	1	8,7	89	89	8671	8671
Kolblei	18	0,5	8	22	5	125
Spiegelkarper	1	8,5	76	76	8457	8457
Aal/Paling	15	5,6	30	77	43	889
Pos	4	0	7	9	4	9
Roofblei	1	2,2	63	63	2203	2203
Rietvoorn/Ruisvoorn	7	0,6	12	24	18	188
Snoekbaars	3	5,1	29	65	186	2516
Snoek	26	21,5	20	94	44	6220
Vetje	225	0,1	2	6	0	1
<b>Totaal</b>	<b>3348</b>	<b>76</b>				

Visserijkundig onderzoek SVN 2011 – P. Beelen, 2011. Park Transwijk, Nijveldsingel & singels Egginklaan Utrecht. Sportvisserij Nederland, Bilthoven in opdracht van de AUHV

### Park Transwijk

Van Park Transwijk zijn visstandsgegevens gevonden uit een visserijkundig onderzoek uitgevoerd door Sportvisserij Nederland in 2011. Deze data is inmiddels verouderd, maar aangezien er geen grote veranderingen zijn geweest aan het watersysteem, verwachten wij dat de data nog steeds voldoende indicatief is voor de aanwezige visstand.

Wat opvalt is dat de visstand van Park Transwijk past bij een plantenrijke paaien opgroei-habitat. Er is een ruime vertegenwoordiging van Limnofiele soorten, zoals snoek, bittervoorn, vetje en ruisvoorn.

### Verbinding Park Transwijk – Diagonaal

Door het watersysteem van Park Transwijk ecologisch te verbinden met de Diagonaal, kan verwacht worden dat vier van de gewenste (en nog niet aanwezige) soorten zich in korte tijd zullen vestigen in de Diagonaal en het Merwedekanaal. Dat zijn de paling, vetje, ruisvoorn en de Merwede-icoonsoort de bittervoorn. Dat maakt de ecologische waterverbinding tussen Park Transwijk en de Diagonaal zeer gewenst.

## 1.3 CONCLUSIE

- De **visstand** in het Merwedekanaal **is matig**.
- Belangrijkste oorzaak is **de afwezigheid van structuur en habitat**.
- **Gewenste vissoorten** zijn in aangrenzende wateren **aanwezig**, dus potentie van vestiging is groot.
- **Creëren van structuur en habitat** in het Merwedekanaal, zelfs op puntlocaties (Merwedebruggen), leidt naar verwachting tot een **toename van gewenste soorten en aantallen**.
- De **Diagonaal** kan habitat bieden die in het Merwedekanaal zelf beperkt aanwezig is en daarmee **een bron en kraamkamer voor ecologie vormen**.
- **Verbinding** Park Transwijk heeft (grote) **meerwaarde**:
  - Het verbindt een relatief groot oppervlak aan ondiepe en plantenrijke habitat aan de Diagonaal en het Merwedekanaal.
  - Het vormt een bron van gewenste soorten, zoals de bittervoorn.

# 2

## BOUWEN AAN (ONDER)WATERNATUUR

## 2.1 WATERTYPERING OP BASIS VAN DE VISGEMEENSCHAP

Het watertype kan getypeerd worden door de aanwezige of gewenste visgemeenschap. Vissoorten stellen namelijk verschillende eisen aan het leefgebied en de waterkwaliteit.

**Voedselarm water** is zeer helder, maar bevat relatief lage biomassa.

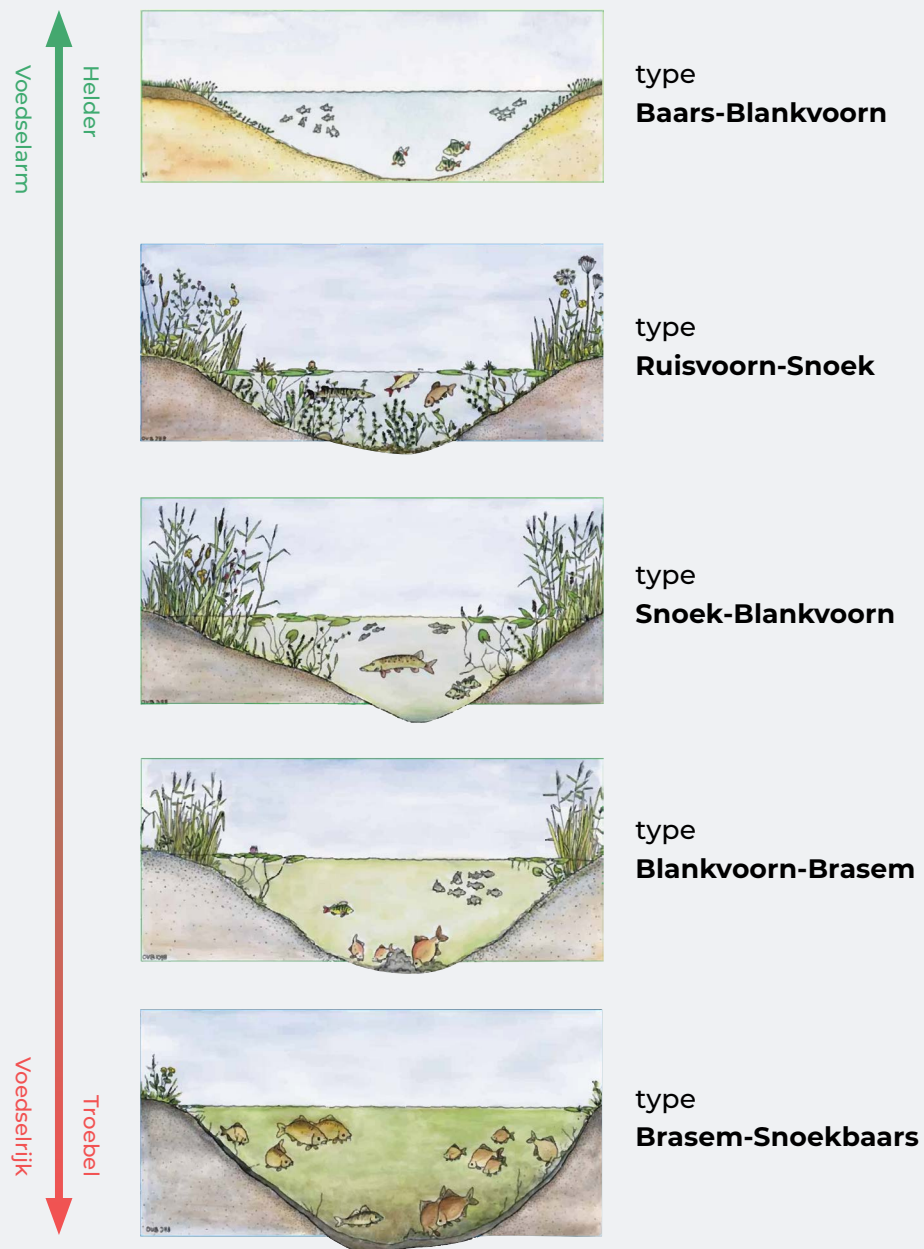
**Matig voedselrijk** water bestaat doorgaans uit helder water; met een rijke plantengroei, een gevarieerd visbestand van overwegend plantminnende vissoorten en veel macrofauna.

**Voedselrijk** water uit zich doorgaans in troebel water en een relatief hoge biomassa. Bestaande uit zwevende algen en omgewoeld sediment (door vissen als brasem).



Bron: ARK Natuurontwikkeling

## VISWATERTYPERING



Afbeeldingen bron: Sportvisserij Nederland

### Merwedekanaal

Het Merwedekanaal kan getypeerd worden als **Brasem-Snoekbaars** viswater; het betreft een kanaal met weinig tot geen ondiepte, vrijwel geen waterplanten en een visbestand bestaande uit blankvoorn en brasem. Ook de typerende snoekbaars komt hier relatief voor; een roofvis die goed gedijt in diep en troebel water.

Het toevoegen van structuur, aanleggen van natuurvriendelijke oevers en/of het verondiepen van delen van het Merwedekanaal, kan leiden tot een verschuiving van het Brasem-Snoekbaars naar het Blankvoorn-Brasem type. De troebelheid kan mogelijk wat afnemen, maar vooral de ecologische waterkwaliteit zal hiermee naar verwachting verbeteren.

### De Diagonaal

De huidige Diagonaal betreft een rechtlijnige watergang, met vrij strakke en steile oevers. Op een aantal plekken zijn waterplanten zichtbaar in de oever. Het water is troebel, maar kan soms vrij helder zijn. De visstand is hier niet bekend. Daarmee kan het water naar verwachting getypeerd worden als het **type Blankvoorn-Brasem**.

Met de beoogde inrichting uit het ontwerp van LOLA Landschapsarchitecten, wordt de Diagonaal omgevormd naar het **type Snoek-Blankvoorn**. Dit water wordt getypeerd door ondiepe oevers, die rijk begroeid zijn met oever- en drijfplanten. In de iets diepere delen groeien ook ondergedoken waterplanten. De diepste delen zijn vrij van vegetatie.

Het water is vrij helder en plantenrijk, wat een zichtjager als de snoek aantrekt. Waterplanten bieden veel schuilplaatsen voor jonge vis en voedsel in de vorm van macrofauna. Plantminnende soorten als de ruisvoorn, bittervoorn en zeelt komen hier veel voor.

In enkele delen van de Diagonaal worden bredere natuurvriendelijke oevers en/of vispaaiplaatsen gerealiseerd. Deze plekken kenmerken zich door een flauwer talud en een brede plantenrijke zone. Deze delen kunnen naar verwachting worden getypeerd als **Ruisvoorn-Snoek** water. Deze zones groeien vrijwel geheel dicht met (ondergedoken) waterplanten. Vele soorten macrofauna en jonge vis benutten deze plek als opgroeigebied.

## 2.2 (POTENTIËLE) ECOLOGISCHE FUNCTIE

### MERWEDEKANAAL

#### Leefgebied volwassen vis

- voedselrijk
- habitat & structuur

#### Ecologische verbinding

### DIAGONAAL

#### Paai en opgroehabitat vis

##### (kraamkamer)

- plantenrijk
- ondiep
- lichte stroming
- gevarieerd profiel

#### Leefgebied oever- en (onder)

##### waternatuur

#### Ecologische verbinding

- tussen Merwedekanaal en Park Transwijk
- *stepping stone* voor oevernatuur

## 2.3 BELANGRIJKE ELEMENTEN VOOR (ONDER)WATERNATUUR

### WATERVEGETATIE

Drijvende, ondergedoken en oevervegetatie vormen een belangrijke habitat voor tal van waterfauna. Het biedt voedsel, nest-, schuil- en hechtingsplaatsen voor vissen, amfibieën, insecten en vogels. Waterplanten hebben een zuiverende functie van het water, produceren zuurstof en verbeteren het doorzicht. Kortom, waterplanten hebben een breed positief effect op de chemische en ecologische waterkwaliteit.

Voor de vestiging van waterplanten is het belangrijk dat er voldoende doorzicht is, zodat zonlicht tot op de waterbodem reikt. Het verondiepen van oevers maakt dat watervegetatie zich beter kan ontwikkelen. Daarnaast maakt een aflopend talud dat diversiteit in waterplanten wordt gestimuleerd; in het ondiepe gedeelte groeien oever- en moerasplanten, terwijl in het diepere gedeelte drijf- en ondergedoken vegetatie zich ontwikkelt.

### CREËREN VAN (DIVERSITEIT IN) STRUCTUUR

Veel onderwaterorganismen leven op of rond structuren. Structuren worden gebruikt als hechtingsplaats, foerageerplek of als schuilplaats. Zo hechten algen en mosselen zich aan gesteente of touwen, leven waterinsecten graag op en tussen watervegetatie. En verschuilen vissen zich tussen dood hout of achter steigerpalen. Ook de bodem wordt als structuur benut door organismen. Het aanbrengen van meer (diversiteit in) structuren kan daarmee een grote toename in diversiteit en biomassa van onderwaterleven creëren.





## DOOD HOUT

Dood hout verdient aanvullende aandacht. In het verre verleden kwam er veel dood hout voor in Nederlandse beken en rivieren. De meanderende watergangen sletten de oevers steeds verder in. Bomen die op die oever stonden vielen om en werden met het water meegevoerd. Dat maakte dat oevers en luwe plekken vol lagen met hopen takken en boomstammen. Door het vastleggen van oevers is dood hout grotendeels uit het water verdwenen.

Onderwaternatuur maakt dankbaar gebruik van dood hout. Dood hout leeft! ARK Natuurontwikkeling heeft hier een mooie visualisatie van gemaakt. Het aanbrengen van dood hout in het water kan dan ook een explosie van leven veroorzaken.

## VERRUWEN EN POREUS MAKEN VAN BODEM, KADES EN OEVERS

In de bebouwde omgeving wordt veelal gewerkt met 'gladde' oppervlakken. Beton, stalen damwanden en stenen muren; al deze oppervlakken zijn glad zonder holtes of richels. De natuur is juist gebaat bij ruwe en poreuze oppervlakken, vol gaten en uitstulpingen. Elke holte en richel wordt benut als schuilplaats, en ruwe oppervlakken raken begroeid met organismen.

Daar waar oevers niet natuurlijk en zacht kunnen worden aangelegd, wordt aanbevolen de verharding zo structureel en poreus mogelijk te maken.

## MAAT, SCHAAL EN CONNECTIVITEIT

### Maat en schaal

Het ophangen van een nestkastje heeft meerwaarde voor de koolmees die er gebruik van maakt. Maar op populatieniveau heeft het nestkastje weinig effect. De maat en schaal van een maatregel is dan ook zeker bepalend voor het te verwachten effect dat het heeft op de ecologische waterkwaliteit van de grachten en singels. Zo is bijvoorbeeld bekend dat waterplanten pas echt effect hebben op de waterkwaliteit, wanneer 10-15% van het water(bodem)oppervlak begroeid is. Ook zal een aaneenschakeling van maatregelen veel meer effect hebben dan losse maatregelen verspreid over het water in de binnenstad.

### Connectiviteit

Het succes van een maatregel is mede afhankelijk van de mate waarin deze in verbinding staat met natuur in de omgeving. De mate van verbinding (of isolatie) bepaalt hoe snel een maatregel gekoloniseerd kan worden en hoe eenvoudig uitwisseling tussen buurtpopulaties plaatsvindt.

Dit benadrukt het belang van het creëren van meer habitat in alle watergangen, zo ook het Merwedekanaal. Daar waar geen aaneengesloten lint aan habitat gecreëerd kan worden, kan met *stepping stones* worden gewerkt; een aaneenschakeling van puntlocaties waar habitat wordt ingericht.



# 3

## PROJECTGEBIED

### 3. PROJECTGEBIED

**Het projectgebied betreft de Merwedekanaalzone. Waar we in het bijzonder focussen op twee onderdelen:**

1. de Merwede fiets- en voetgangersbruggen over het Merwedekanaal
2. watergang de Diagonaal

Vanwege het ontwerp- en ontwikkeltraject dat nu voorligt wordt gezocht naar kansen om de (onder)waternatuur te verbeteren en de beleving ervan te vergroten.





# 4

## MAATREGELEN (ONDER)WATERNATUUR MERWEDEBRUGGEN

## 4. MAATREGELEN (ONDER)WATER- NATUUR MERWEDEBRUGGEN

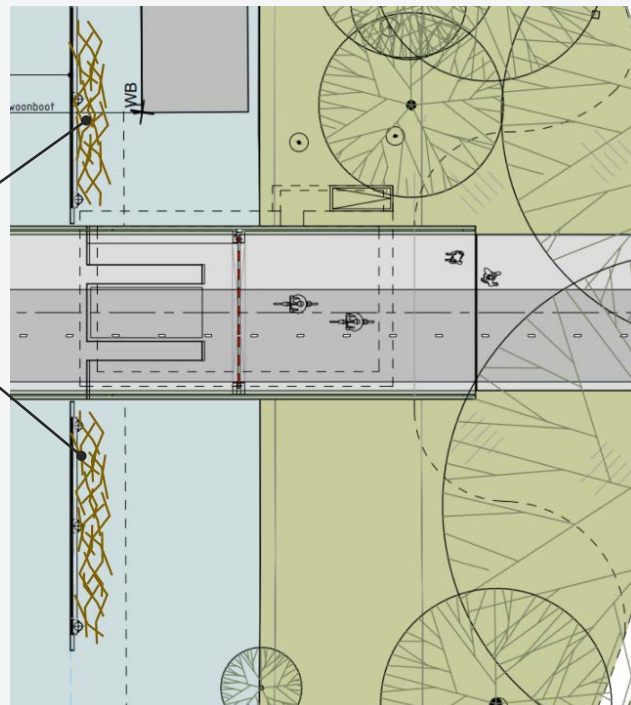
Bij de Merwedebruggen zetten we in op het creëren van een stepping stone; het lokaal inrichten van een onderwaterhabitat, die als bron- en broedplaats kan dienen in het Merwedekanaal.

Aan één zijde wordt de brugfundering bewust buiten het water gehouden, zodat er een doorlopende oever ontstaat. Gezien het gebruik van de watergang door scheepvaart, is de beschikbare ruimte in de oever zeer beperkt. Daarom leggen we de focus op de andere zijde. Hier steekt de brugkelder een aantal meters het water in. Aan beide zijden van de brugkelder ontstaat daarmee een luwe zone waar geen boten komen of andere functies op liggen. Deze luwe zone willen we benutten voor het nemen van de volgende maatregelen.



**Vissenbossen**

Takkenrillen onder water bieden veel schuil- en hechtingsplaatsen. Zeer effectief voor vis.



## 4.1 VISSENBOSSEN

### Concept

Vissenbossen bestaan uit een soort takkenrillen onder water. Er wordt een dubbele rij palen aangebracht, waartussen boomtakken worden gefixeerd. De takken bieden schuilplaatsen voor (jonge) vissen; per strekkende meter vissenbos kunnen tientallen vissen verblijven. Daarnaast leeft er van alles op de takken; van algen, wieren en sponzen, tot macrofauna en mosselen.

### Locatie en maat

Haaks op de brug, in het verlengde van de brugkelder, worden meerpalen met stootbeugels aangebracht. Dit houdt scheepvaart tegen of boten kunnen tijdelijk aanmeren. Aan de achterzijde van deze stootbeugels worden langs de gehele lengte vissenbossen geplaatst. De vissenbossen hebben de volgende dimensies:

- De dubbele palenrij heeft een breedte van minimaal 1 meter.
- De takken reiken tot net onder of boven het wateroppervlak.
- De vissenbossen reiken tot op de bodem, of ten minste 1,5 meter diepte.

Vanwege het beperkte doorzicht zal dieper dan 1,5 meter steeds minder leven gebruikmaken van de vissenbossen.

### Materiaal en beheer

Het type takken dat wordt gebruikt is niet van belang. De enige voorwaarde is dat er voldoende grilligheid in zit, zodat er veel ruimte tussen de takken ontstaat. Dat maakt dat de vissenbossen gevuld kunnen worden met takken die vrijkomen uit het groenbeheer van de stad.

Over de jaren heen kan een vissenbos wat inzakken en breekt hout af. Vissenbossen kunnen eenvoudig worden aangevuld door nieuwe takken van bovenaf aan te drukken.

## 4.2 KUNSTRIFFEN

### Concept

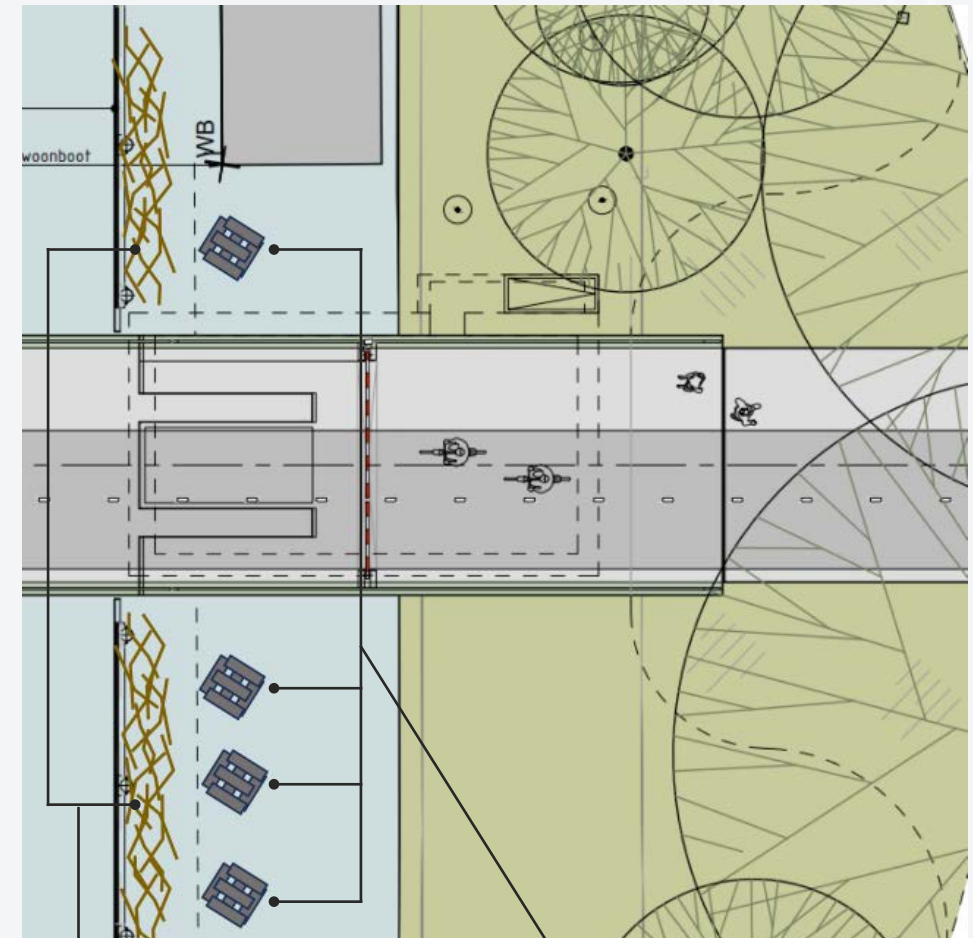
Kunstriffen bestaan doorgaans uit voorgevormde betonnen elementen, die hol en structuurrijk zijn. Deze betonnen structuren raken begroeid met algen en zoetwatermosselen. De holten bieden plaats voor (grotere) vissen, zoals baars en paling om in te verschuilen. Een groot voordeel van kunstriffen is dat ze geen onderhoud nodig hebben en niet snel van hun plaats geraken. Een nadeel is dat, vergeleken met waterplanten en dood hout, ze relatief weinig diversiteit aan soorten huizen. Ze lijken wel vooral in trek bij grotere vissen en bieden daarmee toch meerwaarde.

### Locatie en maat

We stellen de kunstriffen voor tussen de vissenbossen en de kade. Daarmee liggen ze buiten het bereik van boten en op de helling van de bodem iets hoger. Elders in Utrecht is gewerkt met kunstriffen van Reefsystems. Afgaande op dit formaat worden 3-4 riffen voorgesteld, parallel aan de kade.

### Materiaal en beheer

Het beheer van kunstriffen is zeer beperkt tot niet. Het is aan te bevelen elke paar jaar een streekproef te doen om te onderzoeken in hoeverre afval zich op of rond de structuren ophoopt.



**Vissenbossen**

Takkenrillen onder water bieden veel schuil- en hechtingsplaatsen. Zeer effectief voor vis.



**Kunstrif**

Kunstrif-elementen bieden schuil- en hechtingsplaatsen voor vis, mosselen en sponzen.

## 4.3 ONDIEPE OEVER OF ONDERWATER TERRAS

### Concept

In het Merwedekanaal zijn vanwege de diepte, de harde oevers en golfslag weinig tot geen onderwaterplanten aanwezig. Door het plaatsen van vissengebieden en kunststraffen ontstaat er een luwe zone. Door de bodem in de oever te verondiepen, kunnen waterplanten zich hier ontwikkelen.

Het verondiepen wordt gedaan door een damwand enkele meters voor de bestaande beschoeiing/damwand te plaatsen, tot ongeveer een meter onder het wateroppervlak. De zone tussen de damwanden wordt opgevuld met grond, waarbij een helling naar de kade wordt gemaakt tot een diepte van ongeveer 40 centimeter. Indien mogelijk kan er zelfs voor gekozen worden om de bestaande kade te verlagen, zodat er een gehele natuurvriendelijke oever ontstaat. In deze verondiepte zone rijkt zonlicht tot op de bodem, waardoor waterplanten zich kunnen ontwikkelen.

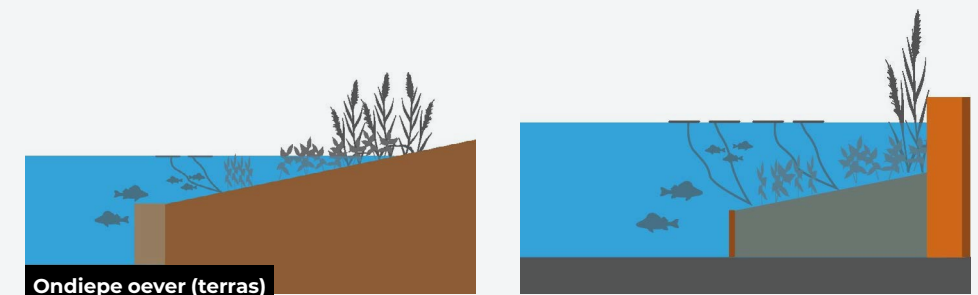
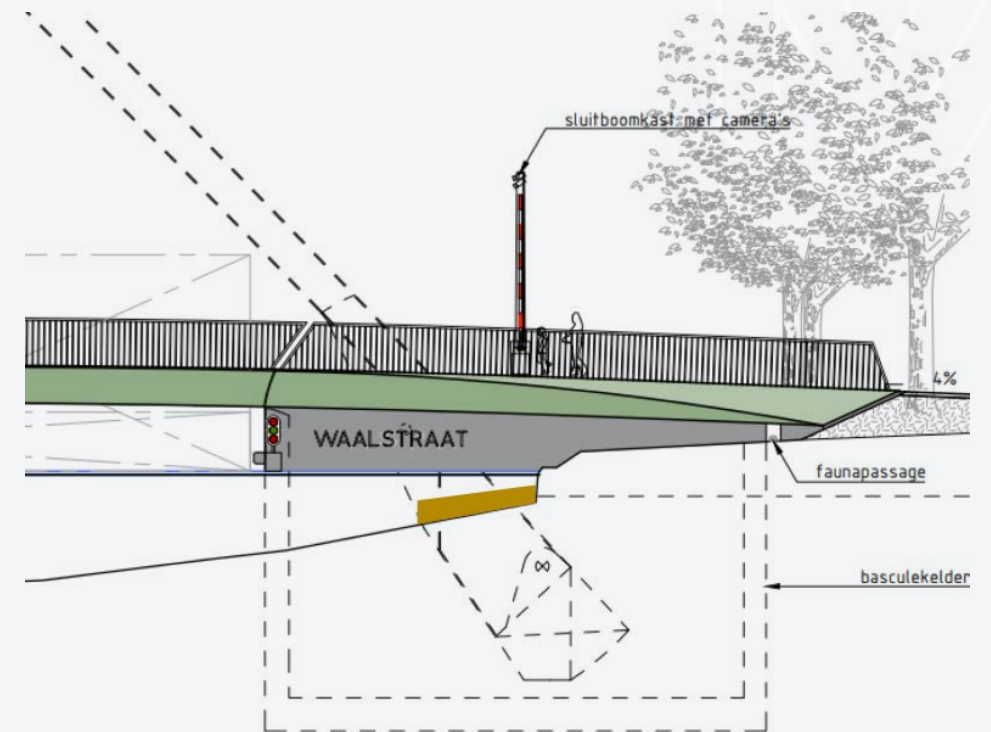
### Locatie en maat

De gehele oever tussen de woonboten in kan verondiept worden. Maak de ondiepe zone minimaal 3 meter breed. Daarmee ontstaat een talud van 1:5 (van 1.00 naar 0.40 meter diepte).

### Materiaal en beheer

Het materiaal voor de onderwaterbeschoeiing is niet heel relevant. Mogelijk kan gebruik worden gemaakt van de tijdelijke stalen damwanden die worden gebruikt om de brugkelder in het water te bouwen. Daarmee worden de damwanden ter plaatse hergebruikt.

De onderwatervegetatie behoeft in principe geen beheer; jaarlijks sterft dit af en groeit het weer uit. Enkel de emergente vegetatie (zoals riet) kan vanuit het oogpunt van zichtbaarheid periodiek worden gemaaid. Echter vanwege de minimale diepte van ongeveer 40 cm zal het aandeel emergente vegetatie beperkt blijven.



Vooroever m.b.v. onderwaterbeschoeiing.

In de ondiepe zone ontwikkeling waterplanten.

# 5

## MAATREGELEN (ONDER)WATERNATUUR DIAGONAAL

## 5.1 NATUURVRIENDELIJKE OEVERS (OPTIMALISEREN)

In het huidige ontwerp van de Diagonaal zijn reeds natuurvriendelijke oevers ingetekend. Wat opvalt, is dat de natuurvriendelijke waarden zich vooral op het droge bevinden. Vanaf de waterlijn wordt het talud veel steiler, namelijk 1:2. Voor een natuurvriendelijke oever wordt een talud van minimaal 1:3, maar bij voorkeur >1:5 voorgesteld. Hierdoor ontstaat er een bredere zone en overgang van emergente (moeras-), drijf- en submerse (ondergedoken) waterplanten. Vooral ondergedoken waterplanten vormen een grote meerwaarde voor onderwaternatuur, omdat deze veel meer structuur en oppervlak hebben dan de stengels van drijvende en moerasvegetatie.

Het diepste gedeelte van de watergang dient >1 meter te zijn. Op die diepte groeien naar verwachting geen waterplanten meer. Deze open waterkolom trekt grotere vissen aan en daarmee meer diversiteit dan wanneer de watergang dicht zou groeien.

### **Vispaaiplaats (vpp)**

In het huidige ontwerp is een vispaaiplaats opgenomen, een ondiepe doodlopende strang aan de Diagonaal.

Voor een goed ontwerp stellen wij het volgende voor:

- Het grootste deel van de VPP (>75%) is <0.50m diep.
- Het onderwatertalud is zeer flauw <1:10.
- In de VPP wordt dood hout geplaatst.

## 5.2 AANBRENGEN DOOD HOUT

Zoals beschreven heeft dood hout een heel belangrijke ecologische functie, zowel op het land als in het water. Daarom wordt aanbevolen ook in de Diagonaal dood hout te verwerken. In het ontwerp van de Diagonaal zijn alle oevers natuurvriendelijk ingericht. Op een paar plekken zijn bij extra brede natuurvriendelijke oevers (nvo) vispaaiplaatsen gepland. Vanwege die ruimte stellen wij voor te werken met groot dood hout. Dit zijn grote takken of zelfs hele bomen die in de oever worden gelegd. Dit is natuurlijker, effectiever en oogt aantrekkelijker dan bijvoorbeeld vissenbossen. De bomen worden op 4-5 locaties in de Diagonaal geplaatst. Het dode hout trekt zowel onder water als boven water veel leven aan. Grote bomen kunnen tevens benut worden als zit- of klauter- element.



Bron: ARK Natuurontwikkeling

Dode bomen/takken worden in de oever van de Diagonaal geplaatst



### De inlaat van de Diagonaal

In de eerste ontwikkelfase zal ook naar de inlaat van de Diagonaal worden gekeken. Om de vindbaarheid van de monding van de Diagonaal voor vissen te vergroten, worden rondom de monding structuren van dood hout (en kunst-riffen) geplaatst. Deze schuil- en foerageerplekken trekken vis aan, waardoor vissen al naar de ingang toe bewegen.

Er kan gekozen worden voor structuren zoals vissenbossen. Maar vanwege de ruimte, en om de ingang ook voor bezoekers te markeren, stellen wij voor een onderwaterbos aan te leggen. Bestaande uit hele bomen die op de bodem worden geplaatst. Deze leveren veel meer structuur op en pakken de aandacht boven water.

## 5.3 HETEROGENE OEVERS & GEVARIEERDE INRICHTING

Het heeft meerwaarde om te spelen met het talud van de nvo. Door het op sommige delen flauwer of juist steiler te maken, ontstaat variatie in de vegetatie en een soort inhammen in de oever. Variatie leidt tot een microhabitat en daarmee tot meer diversiteit in planten- en diersoorten.

Een andere kans om te benutten is die van de vispassage. Een open bekken-vispassage vormt een heel diverse en bijzondere microhabitat; er is stromend water met wisselende stroomsnelheden en de drempels vormen verharde 'oever'. Het is bekend dat stromingminnende vissen en waterinsecten dit soort locaties kiezen om te leven of zelfs voort te planten. Zo zijn er voorbeelden van windes die hun eitjes afzetten in vispassages, of van kokerjuffers die normaal alleen in beken voorkomen.



## 5.4 GEVARIEERD EN AANGEPAST BEHEER

Maaibeheer is afhankelijk van de ontwikkeling van de natuurvriendelijke oevers. Bij voorkeur wordt zo min mogelijk beheer toegepast. Echter is het van belang dat een natuurvriendelijke oever niet volledig dichtgroeit of door één of enkele soorten wordt gedomineerd. Wanneer wel beheerd wordt, houd dan rekening met het volgende:

- Voer gevarieerd beheer uit, waarbij altijd een deel van de vegetatie blijft staan.
- Probeer zo min mogelijk waterplanten te maaien; waterplanten sterven in de winter vanzelf af.
- Indien waterplanten toch gemaaid worden, doe dit dan in een strook door het midden van de watergang, één keer per jaar aan het einde van de zomer.

Voor baggeren geldt in principe hetzelfde. Mocht er toch gebaggerd worden, zorg dan dat de bagger wordt gecontroleerd op de aanwezigheid van de zwanenmossel en dat deze wordt teruggezet. Deze mossel is een belangrijke waterzuiveraar en de broedplek voor de bittervoorn.



## 5.5 AMFIBIEËNPOELEN

In het plangebied liggen enkele poelen. Deze worden in het ontwerp behouden, geoptimaliseerd en uitgebreid. Poelen vormen een unieke meerwaarde voor de Diagonaal en Merwedekanaalzone. Het zijn de broedplaatsen voor amfibieën en vele soorten watergebonden insecten. Dit heeft er vooral mee te maken dat poelen ondiep en plantenrijk zijn. Het ondiepe water warmt snel op in het voorjaar, tussen de planten leeft veel fyto- en zoöplankton dat voedsel vormt voor insectenlarven. Een ander belangrijk voordeel van poelen is dat hier doorgaans geen vissen in leven; vissen vormen belangrijke predatoren van larven en eitjes.

**Voor het ontwerp van poelen in de Merwedekanaalzone doen wij de volgende aanbevelingen:**

- Voorkom (te veel) beschaduwing en bladinvall.
- De poel dient tot diep in de zomer water te bevatten, eens per paar jaar droogvallen is gunstig.
- Kleine poelen (<15 m doorsnede) vragen regelmatig onderhoud, vanwege dichtgroeien en opbouw van slib en organisch materiaal.
- Leg in de directe omgeving van de poel hagen, houtwallen en/of dood hout aan.



# 6

## EASERING

## 6. FASERING

### Stap 1.

#### **Inrichten inlaat de Diagonaal**

- plaatsen dood hout en riffen

### Stap 2.

#### **Inrichten zone Merwedebruggen**

- plaatsen dood hout
- plaatsen riffen
- aanleg ondiepe oever

### Stap 3.

#### **Inrichten de Diagonaal**

- herprofilering watergang en aanleg natuurvriendelijke oevers
- aanbrengen dood hout
- aanleg kunstrippen rondom bruggen
- aanleg vispassage (nog niet functioneel, maar cascades al wel aanwezig)

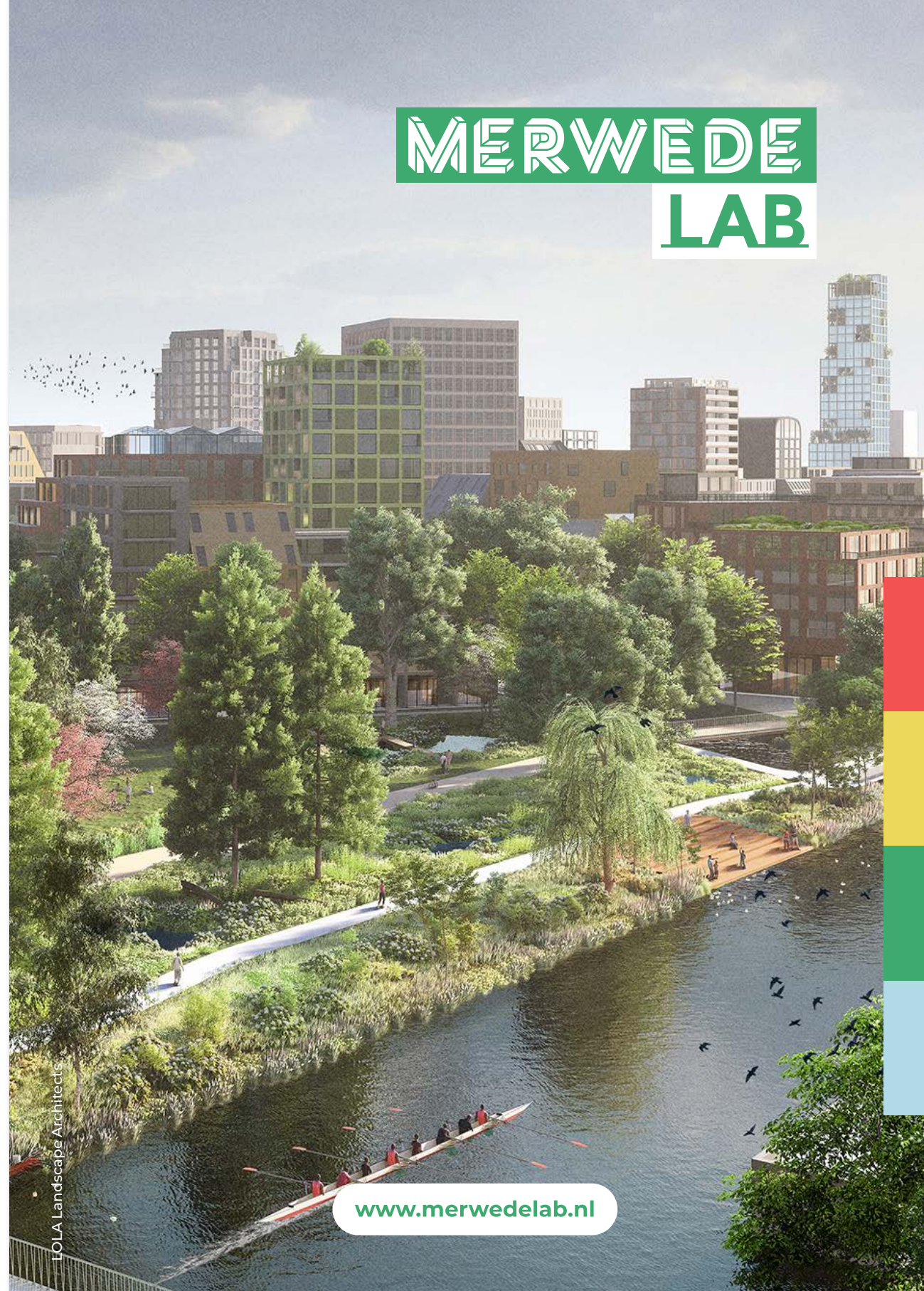
### Stap 4.

- aanleg vispaaiplaats
- aanleg/herstel (amfibieën)poelen

### Stap 5.

- ecologisch verbinden de Diagonaal met Park Transwijk
- functioneel maken vispassage

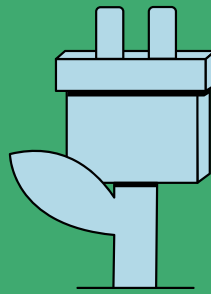
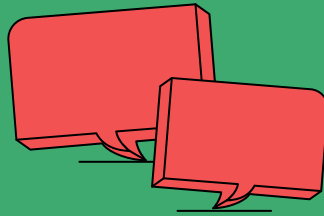
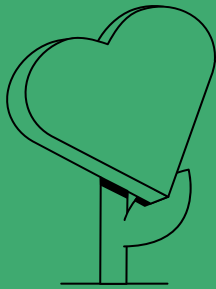
# MERWEDE LAB



LOLA Landscape Architects

[www.merwedelab.nl](http://www.merwedelab.nl)

# MERWEDE LAB



[www.merwedelab.nl](http://www.merwedelab.nl)