

Versterken van de biodiversiteit in en rondom de Binnendijle



Opdrachtgever

Stad Mechelen

Datum

20-02-2025

Status

Definitief rapport

Auteurs

Melissa de Raaij (OAK consultants)

Barend de Jong (OAK consultants)

Jorryt Braaksma (LAMA landscape architects)

Leonard Buijink (LAMA landscape architects)

Bronnen

De referentiebeelden zijn louter illustratief om de visie te verduidelijken. We hebben getracht bij het gebruikte beeldmateriaal de juiste bronnen weer te geven. Indien er toch een rechtzetting dient te gebeuren kan u zich melden bij de auteurs.

INHOUD

| | |
|---|----|
| 1. Inleiding | 6 |
| 1.1 Aanpak | 7 |
| 2. Analyse | 10 |
| 2.1 Unieke zoetwatergetijdenrivier | 10 |
| 2.2 Mechelen en de Dijle, korte geschiedenis | 19 |
| 2.3 Het verhaal van de Vlieten | 21 |
| 2.4 Het huidige watersysteem | 22 |
| 2.5 Huidige waterkwaliteit | 24 |
| 2.6 Potentie voor een goede waterkwaliteit | 26 |
| 2.7 Conclusie | 33 |
| 3. Visie | 36 |
| 3.1 Doelsoorten | 36 |
| 3.2 Een groenblauwe visie voor mens en natuur | 56 |
| 3.3 Visiekaart | 58 |
| 3.4 Rond de Bovensluis | 60 |
| 3.5 De oude Binnenstad | 64 |
| 3.6 't Veer en Keerdok | 72 |

1. Inleiding

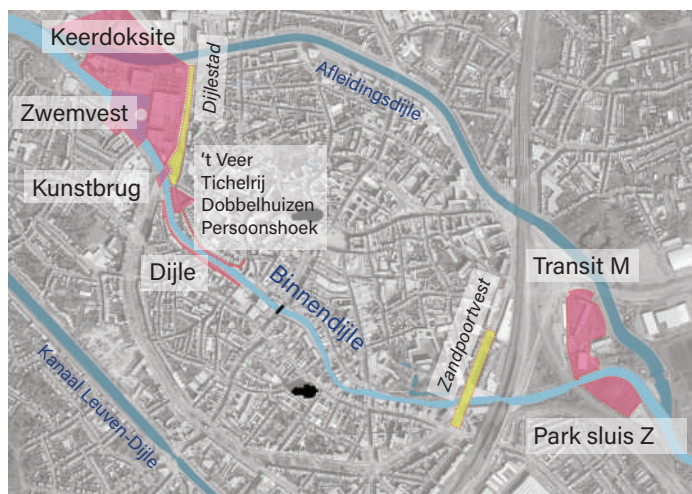
Dit rapport is een onderzoek naar hoe we de biodiversiteit van de Binnendijle in Mechelen kunnen verhogen en/of versterken. De historische Binnendijle is de arm van de Dijle die 2,5 km (van sluis tot sluis) door de binnenstad van Mechelen stroomt. Als zijtak van de Dijle – een stromende rivier niet ver van de delta en de zee – vormt het een groenblauwe route of ecologische verbindingszone door Mechelen heen. Een snelle blik toont steile kademuren met muurvegetatie, sluisen, beroeps- en recreatievaart, en veel (historische) bebouwing en wegen op de oevers. Voor natuur een uitdagende situatie.

De studie is onderdeel van het grotere Europese project Masterplan Binnendijle, met als doel om van de Binnendijle een aantrekkelijke publieke plek te maken voor zowel mens als natuur. Hiervoor zullen in 2026 verschillende werven worden opgestart in het projectgebied (zie Figuur 1.1). Een doelstelling hierbij is om de sociale en economische functies te combineren met het versterken van de natuurwaarden en biodiversiteit. Daarom is er in de studie extra aandacht gegeven aan de te ontwikkelen werven.

Voor elk van deze werven waren er in de uitvraag al puntsgewijs doelstellingen opgenomen, inclusief doelstellingen voor natuurontwikkeling en biodiversiteitsversterking. Deze variëren per werf van bijvoorbeeld de heraanleg van oeverzones met diervriendelijke oevers, kademuurherstel met potenties voor biodiversiteitsversterking, het aanleggen van floating islands tot het ontharden, vergroenen en natuurinclusiever maken van het verstedelijkte gebied rondom de Binnendijle.

Rondom het projectgebied en het verstedelijkte Mechelen zijn veel natuurgebieden en wetlands te vinden. Zowel bovenstrooms (Mechels Broek, Mispeldonk, Cassenbroek, etc.) als benedenstrooms (zoals Den Battelaer en Battenbroek). Versnippering van natuurgebieden – het gebrek aan verbondenheid – wordt wereldwijd erkend als één van de belangrijkste problemen voor het behoud van biodiversiteit.

Daarom wordt er in deze studie ook aandacht besteed aan de mogelijke functie van de Binnendijle als ecologische corridor tussen de omliggende natuurgebieden voor het versterken van de biodiversiteit. Bovendien is dit niet alleen van belang voor flora en fauna, maar ook voor ons als mensen. Door te investeren in het versterken van de biodiversiteit kunnen de volgende generaties ook blijven genieten van de rijke en diverse natuur.



Figuur 1.1 Overzicht van de werven met betrekking op de Binnendijle

Werven Masterplan Binnendijle
 Werven Vesten Mechelen

1.1 De aanpak

De studie is uitgevoerd door OAK consultants in samenwerking met LAMA landscape architects, en is opgedeeld in 2 deelonderzoeken. Deze visuele rapportage bevat de uitkomsten van deelonderzoek 1, en zullen later worden aangevuld met de resultaten uit deelonderzoek 2. De notitie is geschikt om door andere afdelingen – zoals stedenbouw en ontwerp – te benutten bij de vormgeving van de stad in en rond de Binnendijle.

Deelonderzoek 1: De ontwikkeling van een visie op en maatregelen voor verbetering van de natuur- en waterkwaliteit van de Binnendijle als beleefbare (voor de mens) maar functionele (voor de natuur) ecologische corridor. Deze visie en voorgestelde maatregelen vormen de ecologische input voor integraal te ontwikkelen projecten langs de Binnendijle (de werven). Hiervoor zijn de volgende activiteiten uitgevoerd:

1. **Analyse** van de huidige situatie (landschap, bodem, water en biodiversiteit).

Mensen en natuur bij elkaar brengen begint bij de inhoud. Bij kennis van het ecologische en hydrologische systeem, in dit geval van de waternatuur van de Binnendijle en de stadsnatuur van Mechelen. Daarom is er tijdens deze werkstap een quickscan uitgevoerd van het landschap en het bodem- en watersysteem in en rond het projectgebied. Deze analyse vormt de basis voor het achterhalen van knelpunten en kansen, en de vertaling daarvan naar passende en effectieve maatregelen om de (onderwater)natuur te verbeteren en biodiversiteit te versterken. De insteek was om vanuit het grotere systeem in te zoomen naar de kleinere schaal van de werven en de verbinding daartussen. Deze kennis geeft vervolgens inzicht in de potentie van (nieuwe) natuur en eventuele ingrepen die nodig zijn om die natuur tot ontwikkeling te kunnen brengen.

2. Ontwikkelen van een **groenblauwe visie** voor natuur en mens.

Niet alles kan en moet overall. Een volledig groene Binnendijle is waarschijnlijk een utopie, maar een groenblauwe verbinding die bestaat uit stapstenen voor natuur en stapstenen voor de mens, voegt een waardevol element toe aan het verblijf en de beleving van Mechelen met ecosysteemdiensten als verkoeling, waterberging, waterzuivering, recreëren in het groen en versterking van de biodiversiteit. Daarbij werken we graag aan het 'ontsnippen' van natuur en het 4V-concept: verbinding, voeding, voortplanting, veiligheid. Alle 4 de aspecten verdienen aandacht om van de Binnendijle een effectieve corridor en verblijfsplek te maken voor de doelsoorten.

3. Uitwerken van **maatregelen** passend bij de visie. Een ruimtelijke uitwerking van de voorgestelde maatregelen op een kaart van het projectgebied. Hierbij wordt rekening gehouden met de doelstelling van de verschillende werven, de aanwezige havens met boten en het verbeteren van de waterkwaliteit.

Deelonderzoek 2: Het doel van deelonderzoek 2 is om een inventarisatie uit te voeren van aanwezige kenmerkende flora en fauna – met een bijbehorend plan van aanpak zodat de inventarisatie in een later stadium herhaald kan worden – van de aanwezige soorten om een waardevolle T0 opname te krijgen.

2. Analyse

Als basis voor dit rapport is er een (beknopte) landschaps-ecologische systeemanalyse (LESA) uitgevoerd. Een LESA geeft inzicht in hoe een gebied is ontstaan, hoe het functioneert en welke processen bepalend zijn voor het voorkomen van bepaalde flora en fauna in een gebied en daarmee ook de potentie voor nieuwe natuur. De LESA is aangevuld met inzichten uit een veldbezoek aan Mechelen en de Binnendijle in oktober 2024.

In de LESA is er gekeken naar de historische ontwikkeling van de Binnendijle, met speciale aandacht voor het watersysteem. Begrip van het watersysteem en de bijbehorende natuur is belangrijk voor dit project. Onder andere de werking van het watersysteem is geanalyseerd, maar ook de waterkwaliteit voor natuur en mens met behulp van beschikbare waterkwaliteitsdata. Daarnaast is het gebruik van de Binnendijle en haar oevers met bijbehorende opgaven in beeld gebracht op basis van vrij beschikbare informatie.

De uitkomsten bieden tezamen inzicht in de huidige situatie en aanknopingspunten voor de ontwikkeling van een visie voor zowel mens als natuur; waar en hoe er stappen gezet kunnen worden richting versterking van de natuur- en waterkwaliteit in en rondom de Binnendijle.

2.1 Unieke zoetwatergetijdenrivier

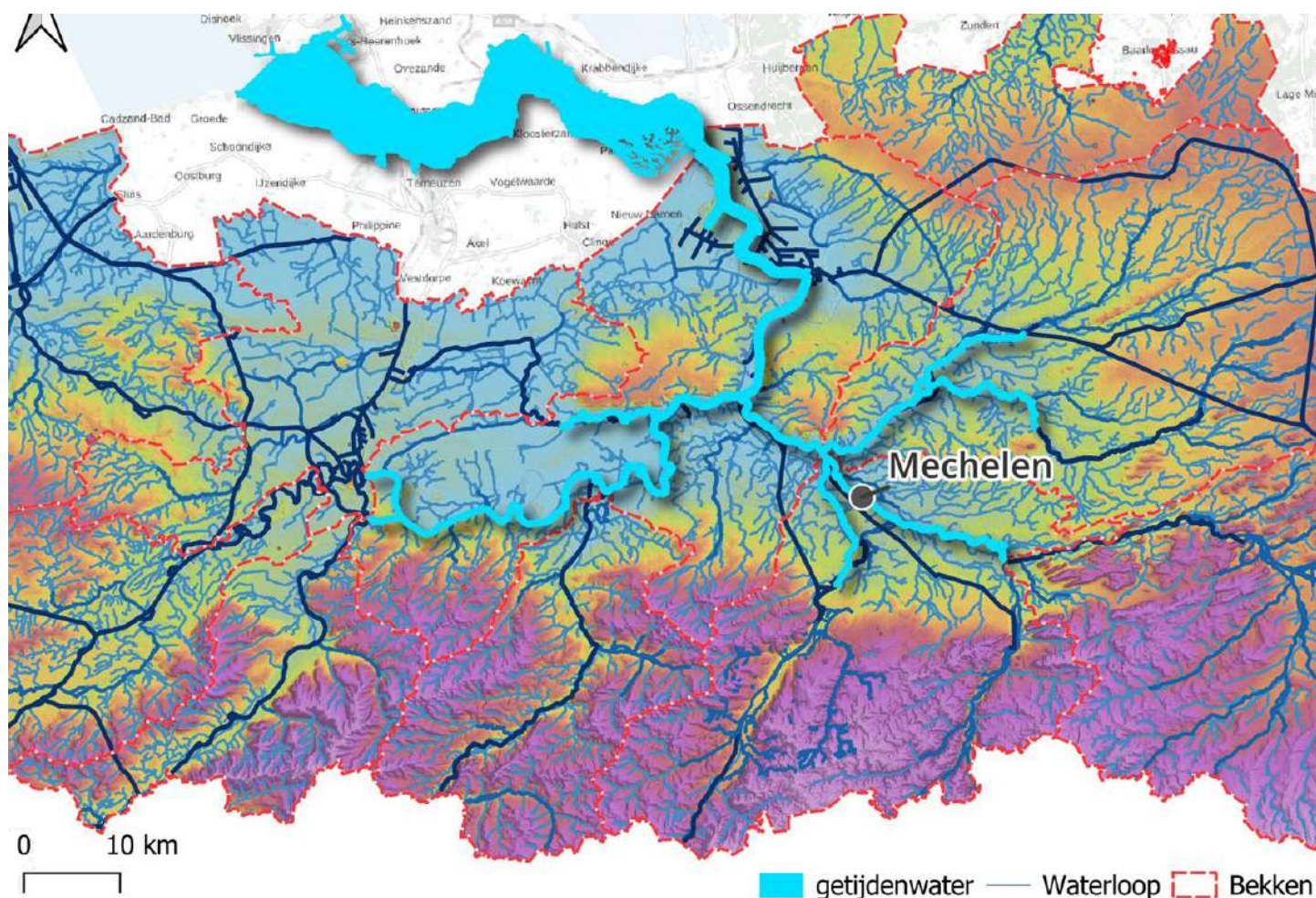
Vlaanderen staat bekend om haar prachtige beken en rivieren. Met name de zoetwatergetijdenrivieren zijn bijzonder door de hoge voedselrijkdom en grote variatie aan abiotische en biotische condities. Dit leidt tot rijke natuur met een hoge biodiversiteit. Bovendien komen getijdenrivieren niet veel voor. Een aantal voorbeelden in Europa zijn de Rijn-Maasmonding (Nederland), de mondingen van de Thames (Engeland), de Elbe (Duitsland), en de Seine (Frankrijk).

Waterhuishoudkundig maakt de Dijle onderdeel uit van de getijdenrivieren van Vlaanderen. Deze rivierlopen liggen op de overgang van de bovenstrooms gelegen zoete beken en rivieren zonder getij en de benedenstrooms gelegen zee, de Noordzee, met dagelijks eb en vloed. Deze overgang tussen rivier en zee noemt men ook wel een estuarium. Het zoute Noordzeewater stroomt bij vloed de Westerschelde in en beïnvloedt via de Zeeschelde en de Rupel uiteindelijk de Dijle. De dagelijkse getijslag is ver landinwaarts te merken aan de stroming, de waterstand en de zoutgehalten. Ter hoogte van de Dijle (en Mechelen) is het water overwegend zoet.

De Dijle en het Dijlebekken

Het Vlaamse klimaat is dusdanig dat er over het hele jaar bekeken sprake is van een neerslagoverschot. Dat wateroverschot wordt afgevoerd via sloten, beken en rivieren. Het gebied wat bijdraagt aan de waterafvoer van een waterloop noemt men stroomgebied of bekken. In een bekken stroomt al het regen- en smeltwater via kleine stroompjes, beken en rivieren naar één rivier, beek of meer. Elk bekken heeft grenzen, vaak gevormd door hogere gebieden zoals bergen, heuvels of plateaus, die ervoor zorgen dat water in een bepaalde richting stroomt.

Het centrale deel van Vlaanderen bestaat uit 8 grote bekkens (Figuur 2.1) waarvan het water uiteindelijk via de Zeeschelde bij Antwerpen het land verlaat. De Westerschelde voert het verder af richting de Noordzee. Mechelen ligt in het zogenaamde Dijlebekken (Figuur 2.2). Geologisch gezien ligt het hoger gelegen, zuidelijke deel op het Brabants Plateau en het noordelijke, lagere gelegen deel op de Vlaamse Laagvlakte.



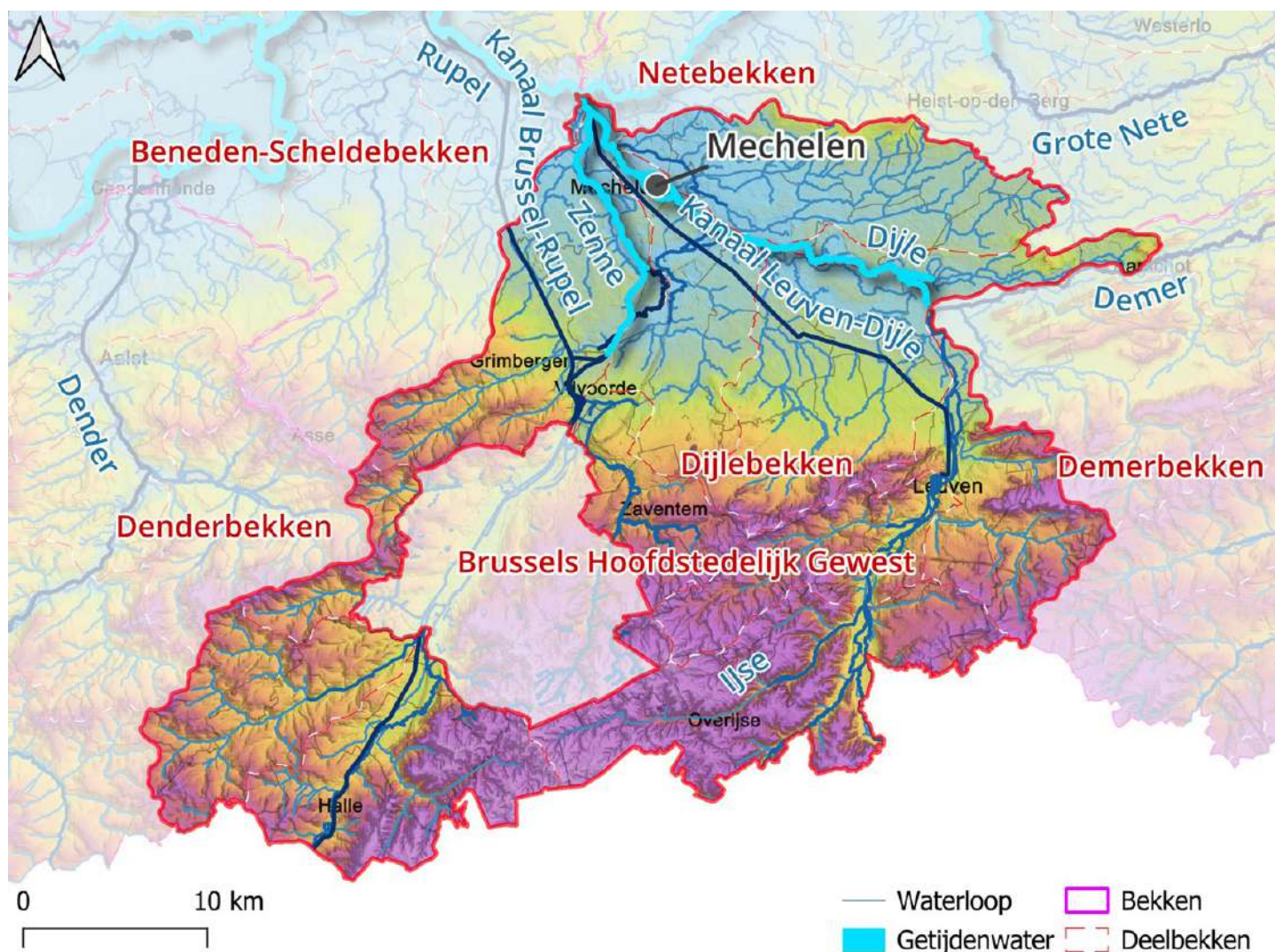
Figuur 2.1. De getijdenwateren van het Schelde-estuarium en de locatie van Mechelen aan de Dijle. De Dijle is de hoofdafvoer van het Dijlebekken. De ondergrond van de kaart bestaat uit het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen (DHV).

Al het water uit dit bekken wordt verzameld in de Dijle en stroomt naar het volgende bekken, het Beneden-Scheldebekken. De Dijle zelf wordt weer gevoed vanuit de Demer die water afvoert uit het Demerbekken. Bij Werchter vloeien beide rivieren samen. De Dijle loopt verder stroomopwaarts. De bron van de Dijle ligt in de omgeving van Houtain-le-Val (bij de grens van Henegouwen en Waals-Brabant) op een hoogte van 145 meter.

Een andere belangrijke, natuurlijke waterloop (niet aangelegd) is de Zenne die door Brussel stroomt maar ook ontspringt in Wallonië. Figuur 2.2 laat prachtig zien hoe tientallen kleinere beekdalén uitmonden op de beide rivieren. Dit is belangrijke informatie voor het begrijpen van het watersysteem en de waterkwaliteit. Het hele bekken of stroomgebied speelt namelijk een rol in het beheer van de waterkwaliteit, biodiversiteit en overstromingsrisico's, omdat het hele gebied invloed heeft op de gezondheid en de waterstand van de wateren binnen dat stroomgebied.

Bovenstrooms van de Dijle ligt een afwateringsgebied van ca. 2480 km² met verschillende typen landgebruik, lozingen, industrie, rioolwaterzuiveringen, natuur, etc. Dit is van grote invloed op de afwatering (debiet en peil) en de waterkwaliteit van de Dijle. Bijzonder is dat dit ook wordt beïnvloed vanaf benedenstroomse zijde als gevolg van de doorwerking van de getijslag van de Noordzee.

Dit grote en complexe systeem is met kleine ingrepen in de Binnendijle uiteraard niet te beïnvloeden. Het is wel een belangrijke randvoorwaarde voor het project. Door de aanleg van dijken, kanalen, baggerwerken, aanleg van vele kilometers aan grachten, klimaatverandering en Sigmaphan-projecten, zullen wel veranderingen zijn opgetreden en ook plaatsvinden in de toekomst. De geschetste randvoorwaarde is dus zeker niet in beton gegoten.



Figuur 2.2. De ligging van Mechelen in het Dijlebekken met de belangrijkste waterlopen, geprojecteerd op de hoogtekarta (DHV). Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest maakt onderdeel uit van het Dijlebekken.

Het Schelde-estuarium

Mechelen en de Binnendijle liggen dus in het Schelde-estuarium. Een estuarium is globaal in drie zones op te delen:

1. Zoetwatergetijdenrivier
2. Overgangszone van zoet naar zout
3. Kustzone

Komend vanaf de rivier neemt de invloed van de zee steeds meer toe. Dat is te zien aan de getijslag, de stroming die twee keer per dag van richting verandert en het zoutgehalte. Ook kenmerkend voor een estuarium is dat richting zee de breedte/diepte verhouding toeneemt waardoor de rivier steeds breder wordt. In het samenspel van rivierafvoer, getij, stroming en golfslag treedt aan- en afvoer op van sediment en ontstaan door erosie en sedimentatie kenmerkende gebiedjes, ook wel fysiotoen genoemd. Dat zijn bijvoorbeeld slikken, schorren en kreken (Figuur 2.3).

Fysiotoen gecombineerd met natuur noemt men ecotoen. In dit geval zijn dat bijvoorbeeld rietoevers, biezenvelden, slikzones, oibossen, etc. Termen zijn streekgebonden. In Friesland en Groningen gebruikt men termen als kwelders en wadden voor slikken en schorren. In Zuidwest-Nederland noemt men een begroeide schor ook wel een gors.

Getijden

Een zichtbaar kenmerk van een estuarium is de dagelijkse getijslag als gevolg van de zwaartekracht van de maan en in mindere mate ook van de zon. Getijslag is het hoogteverschil tussen eb en vloed. De waterstand op de Noordzee wisselt in een periode van ongeveer 6 uur en 12 minuten van laag naar hoogwater wat leidt

tot twee keer hoogwater en twee keer laagwater in 24 uur en 50 minuten. De getijdegolf die hierdoor wordt veroorzaakt trekt door de Westerschelde richting Vlaanderen en zo verder landinwaarts.

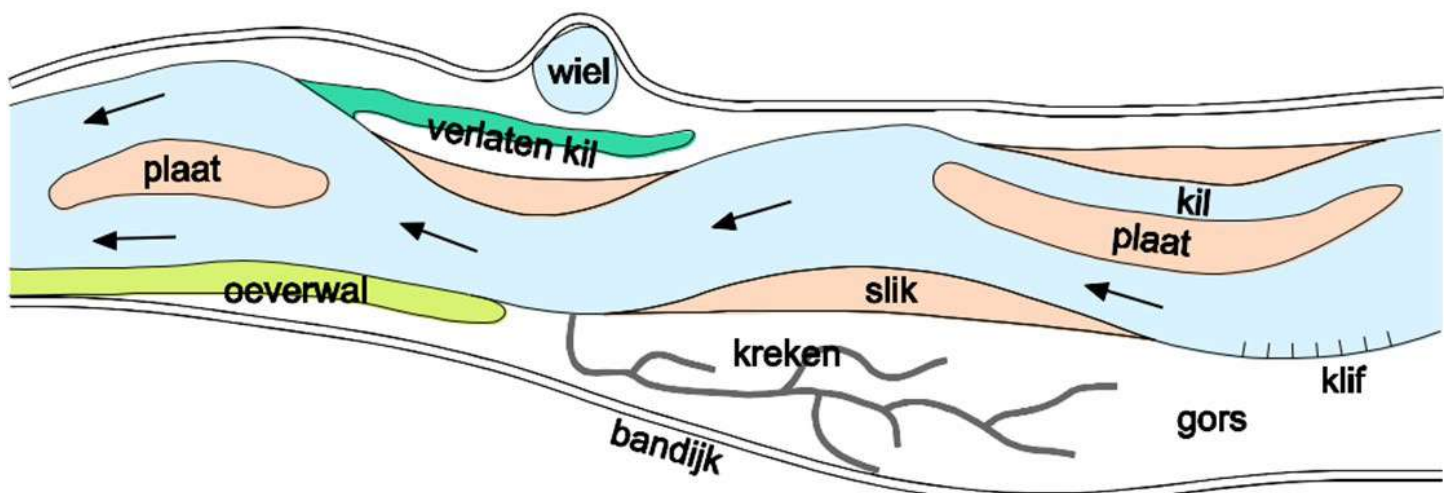
In onderstaande tabel (Tabel 2.1) staan de gemiddelde hoog- en laagwaterstanden voor drie locaties in het Schelde-estuarium:

1. Mechelen benedensluis tij/Dijle
2. Hemiksem tij/Zeeschelde
3. Prosperpolder tij/Zeeschelde

Ook is de getijslag (tij-verschil) af te lezen. Ter hoogte van de benedensluis van Mechelen is de getijslag gemiddeld 4,2 meter over het hele jaar. Het getij stroomopwaarts van Mechelen dempt langzaam uit en is tot aan ongeveer Werchter, bij de samenvloeiing met de Demer, merkbaar.

| Meet-locatie | Hoogwater (m TAW) | | | Laagwater (m TAW) | | | Tij-verschil (m) |
|--------------|-------------------|-------|--------|-------------------|-------|--------|------------------|
| | Jaar | Zomer | Winter | Jaar | Zomer | Winter | |
| 1 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 1,4 | 1,2 | 1,7 | 4,2 |
| 2 | 5,4 | 5,4 | 5,4 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 5,4 |
| 3 | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 5,0 |

Tabel 2.1. Gemiddeld-tij voor drie meetpunten van Mechelen tot de grens met Nederland voor de periode 2001-2010. (bron: waterinfo.vlaanderen.be)



Figuur 2.3. Kenmerkende fysiotoen in een getijdenrivier met bijbehorende processen (naar Middelkoop et al., 2003).

Oeverzones

Langs getijdenrivieren zoals de Dijle zijn verschillende oeverzones met vegetatie te vinden. Oeverzones zijn de overgangsgebieden tussen water en land, waar de invloed van het water duidelijk merkbaar is op de grond, planten en dieren. De droogvalduur en – frequentie zijn sterk sturend voor de vegetatie die zich kan ontwikkelen in dergelijke zones. Het meest bekend zijn de parameters GHW (gemiddeld hoog water) en GLW (gemiddeld laag water) uitgedrukt in hoogte ten opzichte van gemiddeld zeeniveau (TAW). De oever tussen GHW en GLW valt dus dagelijks droog. De oeverzone onder de GLW staat zo goed als permanent onder water. De oeverzone boven GHW is zo goed als altijd droog. Beide met uitzondering van afwijkende situaties t.o.v. van het gemiddelde.

Op basis hiervan kunnen oeverzones ingedeeld worden aan de hand van hoe vaak en hoelang ze onder invloed van het getij staan, dus hoe vaak ze onder water komen te staan bij eb en vloed (getijdenstatistiek). Door deze statistieken te gebruiken, kunnen de oeverzones worden verdeeld in drie verschillende hoogtezones:

1. De sublitorale zone: Deze zone staat altijd onder water, ook tijdens laag water. Hier groeien vaak waterminnende planten die tegen langdurige onderdompeling bestand zijn.
2. De litorale zone (getijdenzone): Deze zones worden afwisselend onder water gezet bij vloed en komen droog te liggen bij eb. Planten en dieren in deze zone moeten kunnen omgaan met beide omstandigheden, wat specifieke aanpassingen vergt.
3. De supralitorale zone: Deze zones bevinden zich boven de hoogwaterlijn en komen zelden onder water te staan. De vegetatie hier is beter aangepast aan droge omstandigheden maar moet soms ook tegen opspattend water of overstroming kunnen.

Zoet-zout overgang

Naast de invloed van het getij, heeft saliniteit (het zoutgehalte) ook grote invloed op welke vegetatie waar kan groeien. Kenmerkend voor estuaria is de zoet-zoutovergang van rivier naar zee. In de Zeeschelde komen hoge zoutgehaltes voor die stroomopwaarts afnemen, maar de zoet-zout gradiënt is niet statisch te noemen. De gehalten vertonen enerzijds een eb-vloed patroon vanuit de zee, maar de saliniteit wordt ook beïnvloed door de rivierafvoer en de waterstand op de Noordzee. Bij een hoge rivierafvoer en lage zeestand verschuift de zoet-zout overgang richting zee. Bij lage rivierafvoer en een hoge zeestand verschuift de zoet-

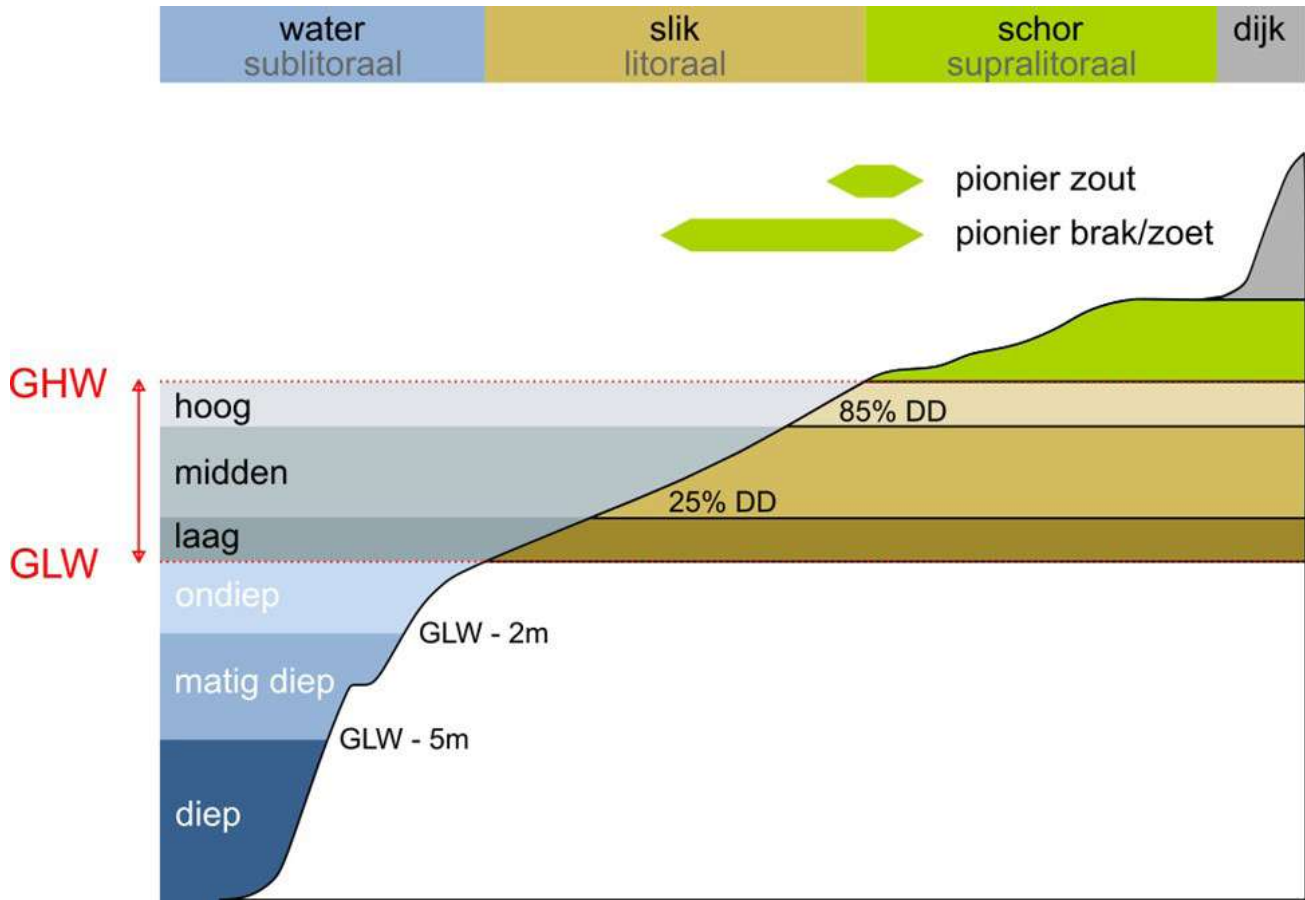
zout overgang landinwaarts. Om het nog complexer te maken, is er ook nog een dichtheidsverschil tussen zoet en zout water waardoor de zoutgehaltes nabij de bodem doorgaans hoger zijn dan bovenin de waterkolom.

De soortensamenstelling verandert over het gehele traject van zoet tot zout, omdat niet alle soorten even goed tegen zout dan wel zoet water kunnen. Als voorbeeld toont Figuur 2.5 een indeling die is gebaseerd op effecten van zout op macrofauna (met het blote oog zichtbare ongewervelde soorten zoals schelpdieren, kreeften en wormen). In het Schelde-estuarium gebruikt men doorgaans de indeling uit Tabel 2.2. Deze is gebaseerd op de soortenrijkdom en biomassa van fytoplankton (vrij in het water zwevende algen).

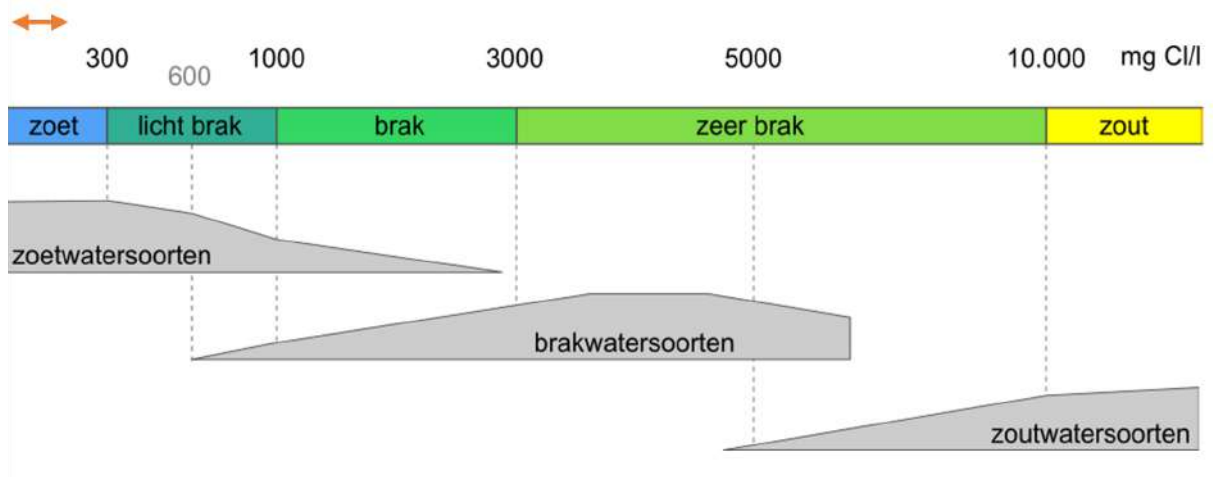
In de Westerschelde komen gehalten voor van wel 15.000 mg Cl/l of meer. In de Noordzee worden gehalten boven de 30 g/l gemeten. De Dijle bovenstrooms van Mechelen is overwegend zoet met een breedte van 50-250 mg Cl/l (periode 2002-2024, juni-metingen).

| Naam van zone | Saliniteit (PSU) | Zoutgehalte (g Cl-/l) | Kenmerk |
|---------------|------------------|-----------------------|--|
| Limnetisch | < 0,5 | < 0,3 | Zoet water zonder invloed van zeewater. |
| Oligohalien | 0,5 - 5 | 0,3 - 3 | Zwak brak water, overgangsgebied tussen zoet en brak. |
| β | 0,5 - 3 | | |
| α | 3 - 5 | | |
| Mesohalien | 5 - 18 | 3 - 10 | Matig brak water, menging van zoet en zout water. |
| β | 5 - 10 | | |
| α | 10 - 18 | | |
| Polyhalien | 18 - 30 | 10 - 18 | Zout water, met duidelijke invloed van zeewater. |
| Euhalien | > 30 | > 18 | Zeewater, saliniteit vergelijkbaar met open zee (~35 PSU). |

Tabel 2.2. Saliniteitszone volgens het Venetiëstelsel in gebruik in het Schelde-estuarium.



Figuur 2.4. Begrenzing van de drie belangrijkste fysiotoepen: sublitoraal, litoraal en supralitoraal met de pionierszone voor zout en zoet/brak water (DD = droogvalduur).



Figuur 2.5. Indeling van wateren op basis van zoutgehalten en veranderingen in macrofaunasamenstellingen in Nederland (Van Riel & Verdonschot, 2020). De oranje pijl geeft het bij benadering het bereik van het zoutgehalte weer voor Mechelen (50-250 mg Cl/l).

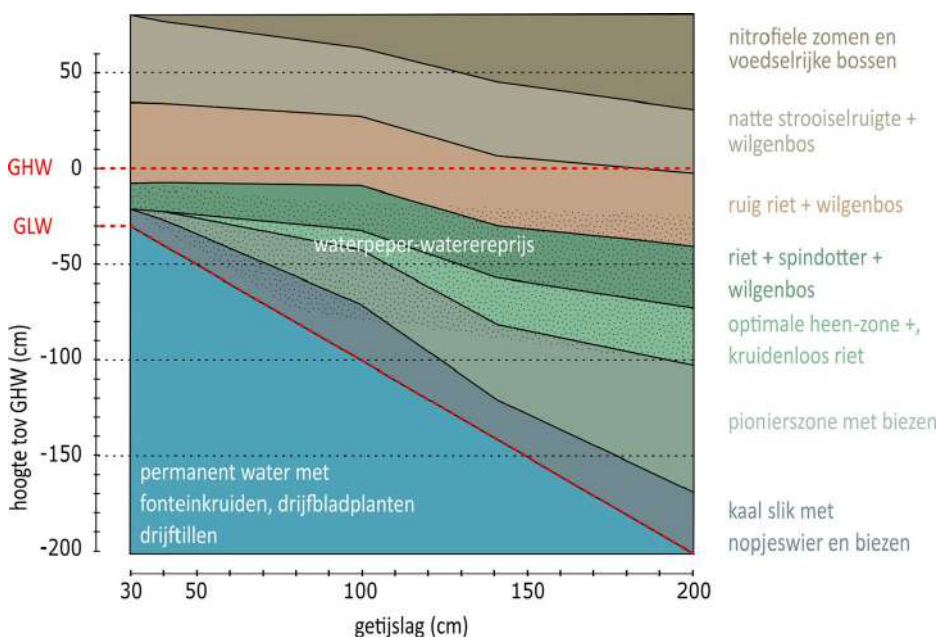
Vegetatie van slikken en schorren

Getijdenwateren herbergen bijzondere natuur die optimaal past bij de bijzonder dynamische omstandigheden van wisselende zoutgehaltes, stroming en getij. In Figuur 2.6 staan de belangrijkste vegetatiezones die op de slikken en schorren kunnen groeien in zoete tot (licht) brakke wateren. Riet, Zeebies of Heen en Ruwe bies houden het vol tot ca. 5000 mg Cl-/l. Wilgen tot ca. 500-1000 mg Cl-/l. In zoutere wateren groeien weer anderen soorten zoals Engels slijkgras, zeekraal, lamsoor en zeeaster. Deze soorten zijn voor het studiegebied niet relevant.

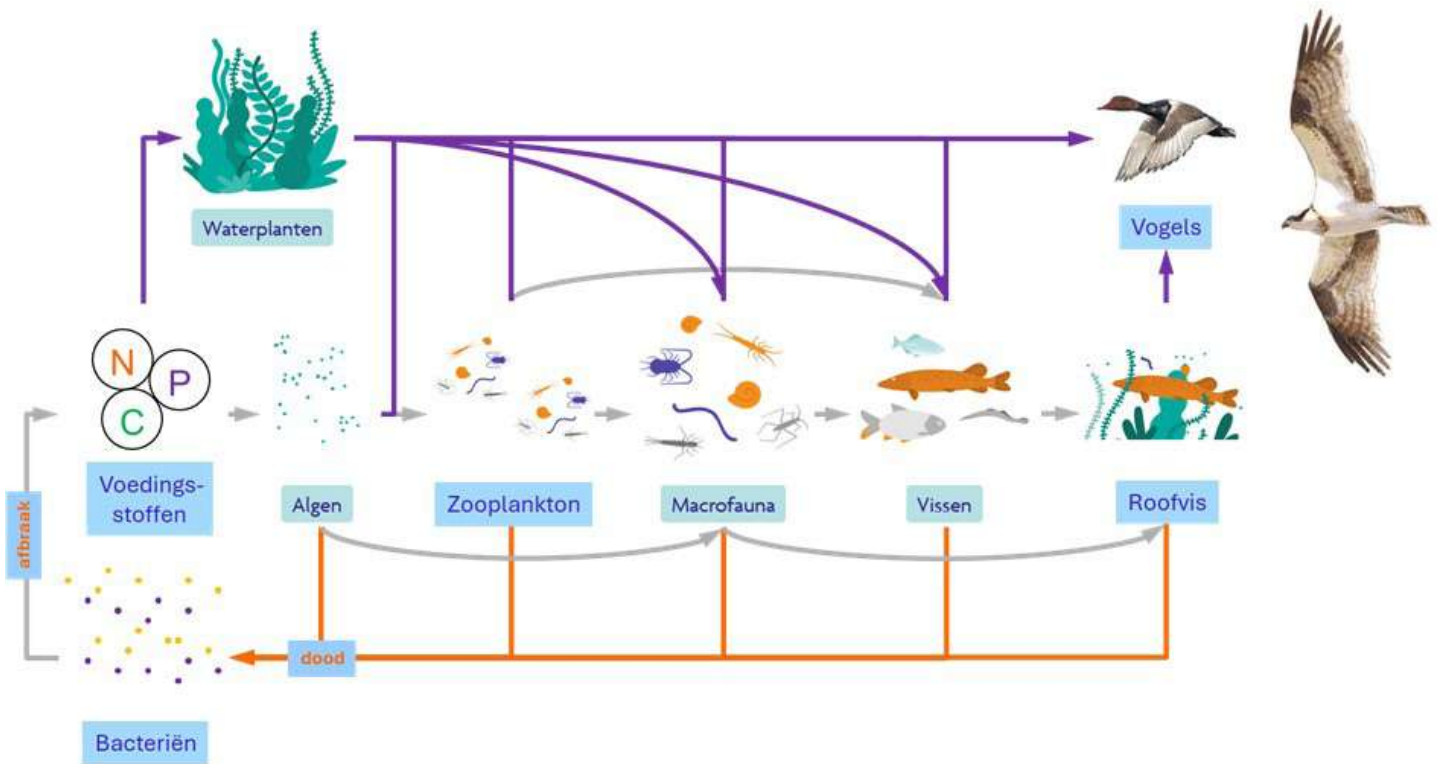
De figuur laat zien dat de getijslag (horizontale as) sterk van invloed is op de begroeibare zone in de oever. Dat drukt men uit in hoogte ten opzichte van het gemiddelde hoogwater (GHW). Bij een getijslag van 40-80 cm of meer komt de getijdennatuur optimaal tot ontwikkeling. De vegetatiezones worden als het ware uit elkaar getrokken en dit blijkt gunstig te zijn voor kenmerkende soorten als biezen. Zij kunnen net wat lager op de oever groeien dan riet omdat ze langer onder water kunnen staan. Op deze manier ontsnappen ze aan de concurrentie om licht en ruimte met riet en komen ze volop tot ontwikkeling. Dit noemt men het 'duikereffect'. Dat speelt niet alleen tussen riet en biezen, maar ook tussen verschillende biezensoorten. Hoger op de oever komen wilgenbossen voor. Ook de wilgenbossen of zachthoutoebossen herbergen bij deze getijslag specifieke soorten die gebonden zijn aan het zoetwatergetijdengebied, bijvoorbeeld het Veldkers-ooibos.

Zoals eerder in het rapport aangegeven, is in de Dijle ter hoogte van Mechelen (benedensluis) gemiddeld een getijslag aanwezig van 4,2 m. In het zoetwater deel van het Schelde-estuarium is niet goed bekend op welk deel van de litorale zone (de getijdenzone) tussen GHW en GLW biezen nog kunnen voorkomen. Maar uit studies in Duitsland langs de Elbe en Weser blijkt bij vergelijkbare situaties dat verschillende biezensoorten zich rond halvertij al kunnen ontwikkelen. De grootste dichtheid ligt echter in de bovenste helft van de getijdenzone. De dalende lijn in Figuur 2.6 daalt bij toenemende getijslag steeds minder snel. Op een gegeven moment komt de hele plant onder water te staan, wat nadelig is voor de ontwikkeling (vanwege de zuurstofhuishouding, zaadontwikkeling, etc.).

Er is een continue wisselwerking tussen morfologische processen (erosie en sedimentatie) en vegetatie. Voor vegetatieontwikkeling is vaak eerst een laagje slib nodig. Deze raakt begroeid met pioniersoorten. Kenmerkend is het nopjeswier (herkenbaar aan de groene was op het slik), wat later gevolgd wordt door biezen. Die vegetatie versnelt de opslibbing waardoor ook andere soorten zich er thuis gaan voelen. Door stormen en erosie kan de oever eroderen. Een mooie vorm van erosie is de ontwikkeling van krekens en prielen (ondiepe, smalle krekens).



Figuur 2.6. Vegetatiezones in het zoetwatergetijdengebied ten opzichte van gemiddeld hoogwater (GHW) in relatie tot getijslag (De Jong e.a., 2022).



Figuur 2.7. Eenvoudige weergave van een aquatisch voedselweb met interactie tussen verschillende soortgroepen.

Het voedselweb

Figuur 2.7 toont een vereenvoudigd voedselweb van de waternatuur. Het bestaat uit een complexe samenleving van soortgroepen in interactie met hun milieu en de mens. Het begint links in de afbeelding bij de voeding. Algen en waterplanten nemen die voeding op en geven het door aan de volgende soortgroepen tot aan de toppredatoren zoals roofvis en roofvogels. Alles soorten sterven een keer waarna bacteriën ze weer omzetten tot voedingsstof.

Estuariene ecosystemen bevinden zich in een dynamisch evenwicht. Een goed functionerend ecosysteem vereist de aanwezigheid van alle kenmerkende ecotopen in een goede verhouding. Het aandeel van de soortgroepen verschilt over de seizoenen en hangt af van het type weerjaar (warm, gemiddeld, koud). Door de mens raakt het voedselweb verstoord. Een bekend probleem is de verrijking van het milieu met voedingsstoffen (RWZI's, landbouw). Teveel voedingsstoffen leiden ertoe dat er dominantie optreedt van algen. Het water wordt troebel en minder geschikt voor waterplanten. Ze ontvangen te weinig licht. Dat is nadelig voor de biodiversiteit omdat veel soorten van waterplanten afhankelijk zijn. Een andere verstoring is de komst van exoten zoals Amerikaanse rivierkreeften of de Chinese wolhandkrab die alles eten wat los en vast zit.

Over water- en oeverplanten is al uitvoerig geschreven (zie hierboven). Het Schelde-estuarium is daar-

naast belangrijk voor vis. Het is een van de gebieden van Vlaanderen met de hoogste en ook meest dynamische visbiodiversiteit. Dat heeft er alles mee te maken dat de overgangszone van rivier naar zee aan veel visgildes ruimte biedt, maar dat die ruimte tegelijk ook meebeweegt met de wisselende zoutgehaltenes en de levenscyclus van de soorten. Visgildes zijn groepen vissen die op een vergelijkbare manier gebruik maken van hun omgeving of ecologische niche, ongeacht hun soort. De indeling is gebaseerd op hun gedrags- en leefkenmerken, zoals voedingsstrategie, leefomgeving of voortplantingsgedrag, in plaats van op hun biologische verwantschap.

De Zeeschelde vormt een open vismigratieroute tussen de Noordzee en de vele rivieren en beken in het Scheldestroomgebied. In het voorjaar en de vroege zomer trekken soorten zoals de stekelbaars, elft, fint, steur en spiering de rivier op om te paaien (voortplanten). In het najaar trekken de juvenielen weer terug richting zee waarbij heel wat soorten voor korte of lange tijd in het estuarium verblijven en daar opgroeien. Andere soorten – zoals paling, bot, zeebaars en haring – komen als jonge vis uit zee en groeien in het estuarium op of trekken verder stroomopwaarts.

Het estuarium heeft dus een belangrijke kraamkamer- en opgroefunctie voor vissen. En dat geldt ook voor zoetwatervissen zoals snoekbaars, brasem en blankvoorn. Ook zij kunnen stroomafwaarts of -opwaarts trekken om te foerageren (zoeken en verzamelen van

voedsel) of te overwinteren in diepe havenbekkens. Het heersende zoutgehalte is daarbij sturend voor hun verspreiding.

Als laatste noemen we nog een belangrijke soortgroep voor de waterkwaliteit, de macrofauna. Dit zijn met het blote oog zichtbare ongewervelde soorten waaronder schelpdieren, krabben, kreeften, wormen, insectenlarven, etcetera. Ze zijn onmisbaar, omdat zij samen met plankton de basis vormen van het voedselweb. Ze zijn het stapelvoedsel voor macrofauna zelf en voor vissen en vogels.

Vogels verdienen in dit verhaal zeker een plek. Als verbindende schakel op de Oost-Atlantische vogelmigratieroute is het Schelde-estuarium samen met de Zuidwestelijke Delta en de Rijn-Maasmonding een onmisbare foerageer-, rust- en broedplaats voor kustvogels en watervogels die heen en weer trekken tussen hun overwinteringsgebied, opgroeigebied en broedgebied. Nieuwe getijdennatuur is dan ook zeer in trek bij vogels. Dat blijkt uit de ervaring met de getijdengebieden die in afgelopen decennia zijn aangelegd of hersteld in Rotterdam. In vrijwel alle gebieden zijn er direct na aanleg grote aantallen vogels aan te treffen. Ze vinden er voedsel en relatieve rust. Automatisch gevolgd door vogel spottende recreanten. Een kenmerkend zoogdier voor getijdenwateren is de bever, die de laatste decennia met een enorme opmars bezig is in de lage landen.

In het project zullen we op zoek gaan naar de potentie voor een gezond aquatisch ecosysteem. Met daarin water- en oeverplanten aan de basis. Daarvoor dienen ze een plek te hebben om te kunnen groeien (flauwe oevers) en dient het water schoon genoeg te zijn (helder, zuurstofrijk, geen toxische stoffen, etc.).

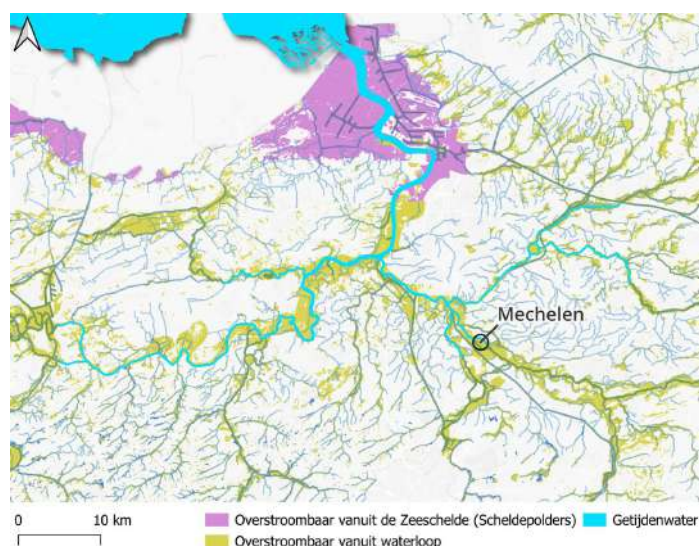
Veel getijdennatuur verdwenen

Door eeuwen lang ingrijpen van de mens is het estuarium zoals dat er vandaag de dag ligt maar een slap aftreksel van wat er ooit was. Zowel rechtstreekse habitatvernietiging als hydrodynamische en morfologische ontwikkelingen die voortschrijdende erosie veroorzaken, liggen hier aan de basis. Meer bepaald rechttrekkingen, inpolderingen, dijkwerken, zeespiegelstijging, wijziging en manipulatie van het debiet van de bovenafvoer, verruiming en verdieping van de vaargeul, vaargeulonderhoud en baggerstortwerken, zandwinning en morfologische aanpassingen worden steeds in die context vermeld. Het leverde vruchtbare landbouwgrond op, haventerreinen, woonplaatsen en waterveiligheid en bevaarbare rivieren. De keerzijde was dat de natuur er veel schade van ondervond en

nog van ondervindt. De brede, zachte en flauwe oevers van vroeger zijn veelal veranderd in smalle, stenige en steile oevers.

De van Nature Overstroombare Gebieden-kaart (NOG; Figuur 2.8) geeft een indruk van de grootte van het overstroombare gebied zonder dijken. Daarnaast zijn ook slikken, schorren en ondiepe zones verdwenen. Dit is uitvoerig beschreven in het onderzoek 'Historische evolutie van Zeescheldehabitats' (Van Braeckel, et.al., 2012). Door een cocktail van maatregelen zijn de slik- en schoroppervlakten langs de Zeeschelde en haar getijgebonden zijrivieren respectievelijk met 66% en 82% verminderd tussen 1850 en 2003. Sinds 1930 verdween ook 40% van het ondiep subtidaal (de zone beneden GLW, belangrijk voor waterplanten, vis en bodemleven). Daarnaast is de GHW gestegen en de GLW afgenomen waardoor de getijslag op bijvoorbeeld de Rupel ter hoogte van Boom met ongeveer 1 m is toegenomen (Braeckel, 2006).

Los van genoemde ingrepen, is er ook nog sprake van vervuiling en versnippering. Vervuiling door bijvoorbeeld lozingen van industrie, rioolwaterzuiveringen en de afstroom van stoffen van landbouwgebieden en stedelijk gebied hebben de waterkwaliteit geen goed gedaan. Versnippering houdt in dat delen van het riviersysteem niet meer bereikbaar zijn voor vissen en ander waterleven. De vele stuwen maken het voor trekvis onmogelijk om hun bovenstrooms gelegen voortplantingsgebieden te bereiken of om vanuit lager gelegen polders weer terug te keren naar de rivieren. Gemalen en pompen fungeren, als ze niet visvriendelijk zijn uitgevoerd, als gehaktmolen.



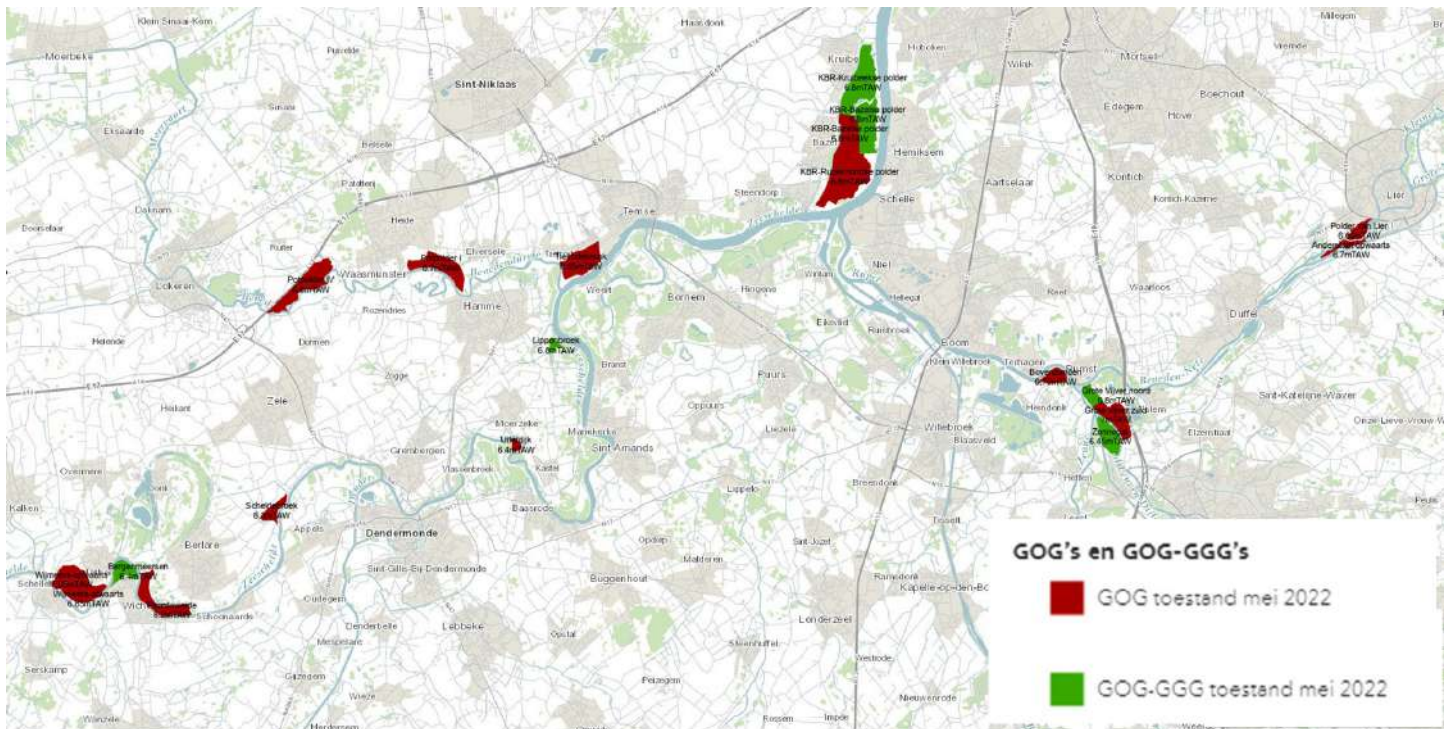
Figuur 2.8. Natuurlijk overstroombare gebieden

Herstelmaatregelen

Vanuit het Sigmaplan en de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) worden er veel maatregelen genomen om de Zeeschelde, (getijgebonden) rivieren en beken te herstellen en meer robuust te maken. Zo wordt het veiliger en mooier.

Benedenstrooms van Mechelen zijn zogenaamde GOG (Gecontroleerd OverstromingsGebied) en GOG-GGG-gebieden (GOG met Gecontroleerd Gereduceerd Getij) aangelegd (Figuur 2.9), beiden bedoeld voor meer waterberging, waarbij de GGG ook ingezet worden voor ontwikkeling van getijdennatuur met een gereduceerd getij. Zo wordt de hoogwatergold afgevoerd. Daardoor daalt het waterpeil van de rivier en vermindert de druk op de dijken. De vloedgolf verliest een groot deel van haar kracht en het risico op overstromingen of dijkbreuken neemt af.

Dat de KRW-maatregelen effect hebben, is te zien aan de visstand. Het is nog niet zo lang geleden (2010) dat vissen in bijvoorbeeld de Zenne terug kwamen. Dat was toen nationaal nieuws in Vlaanderen. Er staan nog veel KRW-maatregelen op stapel, en dat is nodig. De KRW-doelen dienen namelijk in 2027 gehaald te worden. De waterkwaliteit van de Binnendijle zal blijken sterk afhankelijk te zijn van de kwaliteit van de Dijle bovenstrooms van Mechelen. Een verbetering als gevolg van de KRW-maatregelen is daarom erg welkom.



Figuur 2.9. GOG's en GOG-GGG's

2.2 Mechelen en de Dijle: korte geschiedenis

Niet alleen de natuur heeft baat bij waterlopen, ook de mensheid zoekt al eeuwenlang wateren op. Al in de Romeinse tijd was de regio rond Mechelen bewoond. Als levensader van de stad die transport en handel mogelijk maakte heeft de Dijle een cruciale rol gespeeld voor Mechelen. Het is ook belangrijk te benadrukken dat de Binnendijle de oorspronkelijke, natuurlijke bedding van de Dijle is.

De geschiedenis en groei van Mechelen – en daarmee ook het karakter en de identiteit van de stad – zijn nauw verbonden met de Dijle. Langs de rivier staan historische panden en pakhuizen die het rijke verleden van de stad weerspiegelen. De kades en bruggen over de Dijle zijn iconische elementen in het stadsbeeld.

De ligging aan de rivier maakte Mechelen aantrekkelijk voor ambachten en handel, en de stad groeide uit tot een welvarend centrum. De Dijle speelde vanwege vergelijkbare redenen ook een essentiële rol in de industriële ontwikkeling van de stad, waardoor er in de loop van de tijd langs de Dijle diverse werkplaatsen en fabrieken werden gebouwd zoals brouwerijen, leerlooierijen en textiel fabrieken. Al deze bedrijvigheid eiste echter een tol. Vervuiling maakte zo goed als alle leven in de rivier onmogelijk.

Tegenwoordig wordt de Binnendijle steeds meer gewaardeerd om haar ecologische en recreatieve betekenis. Met verbeterende waterkwaliteit kan ze worden uitgespeeld als een volwaardige groen- blauwe verbinding. Water speelt ook een belangrijke rol in verkoeling, wat het steeds relevanter maakt in klimaat-adaptieve stadsplanning – ook in Mechelen.

Voor de stadsbewoner is de rivier nu een plek voor ontspanning en verbinding. Een recente toevoeging, het Dijlepad – een wandelpad over en langs het water, officieel geopend in 2008 – biedt zowel inwoners als bezoekers een unieke manier om de stad te beleven en te genieten van de rivier.



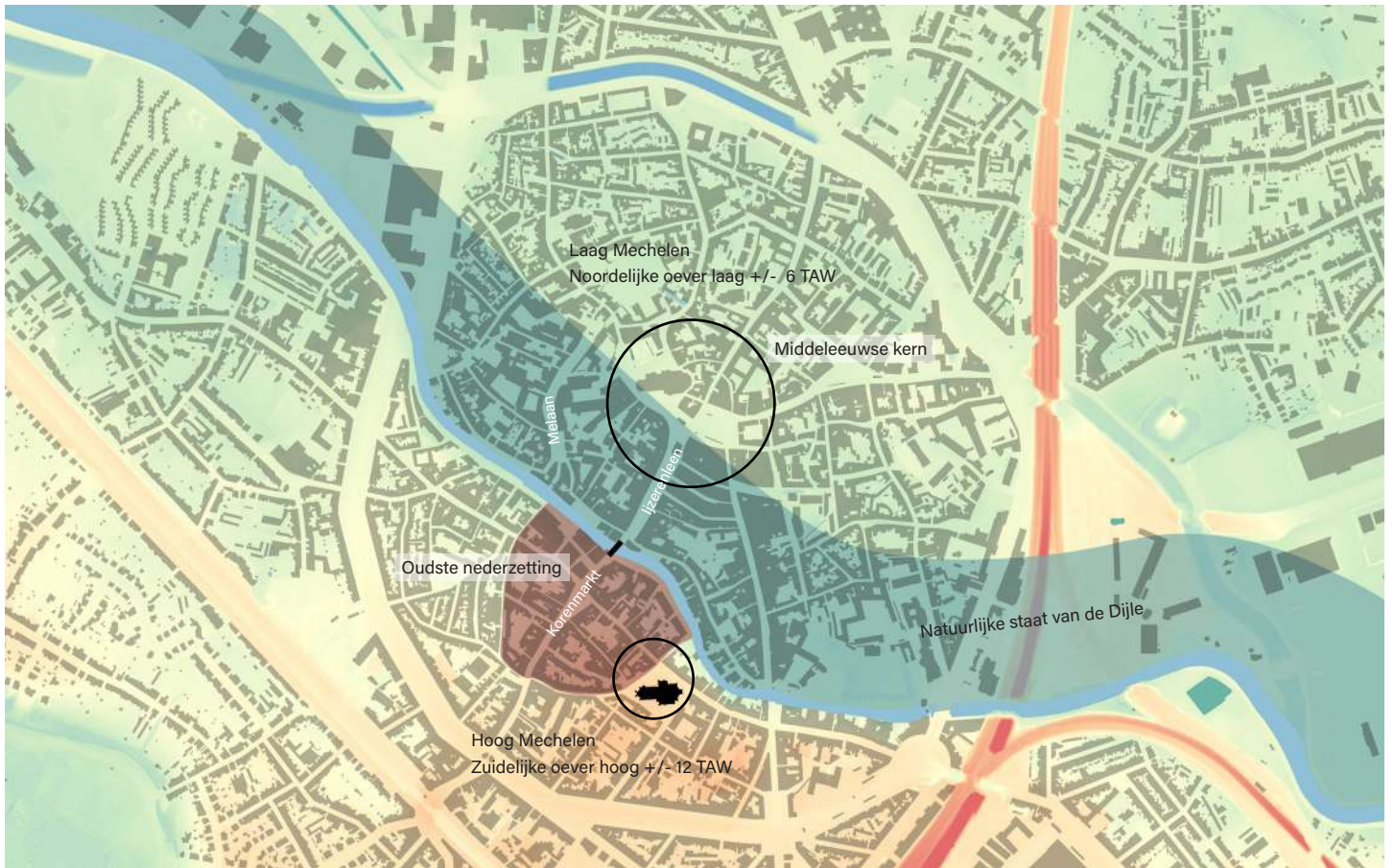
Mechelse handel via Dijle



Volmolen, 1919



Het Dijlepad nu, nadruk op beleving



Historisch - oorsprong als hoge stad (zuidelijke oever) met doorwaadbare rivier op noordelijke (lage) oever (schaal 1/15.000)



De ligging van de Vlietjes in "de lage stad" Mechelen

2.3 Het verhaal van de Vlieten

Oorspronkelijk waren er in Mechelen verschillende kleine waterlopen, zogenaamde vlieten, die een belangrijke rol speelden in de waterafvoer en het transport. Veel van deze vlieten zijn in de loop der tijd overkluisd, maar inmiddels zijn enkele heropend en geïntegreerd in het stadsbeeld als onderdeel van herbestemmingsprojecten.

De vlieten in Mechelen zijn oude, smalle waterlopen die ontstonden als zijrivieren en vertakkingen van de Dijle in het het lage, drassige landschap van Laag-Mechelen. Dit netwerk van kleine waterlopen ontstond door de geleidelijke insnijdingen en overstromingen van de wilde rivier. In oorsprong zijn de vlieten dus grotendeels natuurlijk gevormd, maar in de Middeleeuwen werden de vlieten door mensen gekanaliseerd en onderhouden om aan de stedelijke en economische behoeften (transport en drainage) van Mechelen te voldoen. De vlieten werden ook gebruikt voor het aan- en afvoeren van water voor ambachten, zoals brouwerijen, leerlooierijen en textielproductie, die veel water nodig hadden.

In de 19e en 20e eeuw raakten de vlieten in verval. De waterkwaliteit was zeer slecht en door de industriële revolutie en nieuwe technieken werden de vlieten minder belangrijk voor transport en industrie. Veel van deze waterlopen werden gedempt, overdekt en omgevormd tot straten en rioleringen. Bovenstrooms aan de Binnendijle werd in 1890 een sluis gebouwd, bekend als de Bovensluis. De sluis benedenstrooms, de Benedensluis, dateert uit 1905. Beide sluizen zijn vrijwel in originele toestand bewaard gebleven.

In de laatste decennia is er steeds meer aandacht gekomen voor de herwaardering van het water en herstel van de vlieten. Stukken van de vlieten zijn opnieuw blootgelegd als onderdeel van stadsvernieuwing, en de vlieten dragen nu bij aan het historische karakter en de charme van Mechelen.



De eerste Vliet die terug werd opengelegd (2007) De Nieuwe Melaan

2.4 Het huidige watersysteem

Om het waterpeil in de stad Mechelen te controleren, is de rivier als het ware in tweeën gesplitst: de Binnendijle en de Afleidingsdijle. De Binnendijle is de centrale waterweg en stroomt door het historische stadscentrum. Het waterpeil in de Binnendijle wordt gereguleerd door de twee geplaatste sluisen: de benedensluis en de bovensluis. Het getij wordt zo uit de binnenstad gehouden om de stad te beschermen tegen overstromingen.

Het peil in de Binnendijle blijft relatief constant, met een streefpeil van 4,25 meter TAW. Maar door regen, versluizingen en lekverliezen fluctueert het waterpeil toch nog mee met het getij, waardoor de volgende peilverschillen optreden:

- 3,75m TAW extreem laagwaterpeil
- 4,00m TAW gemiddeld laagwaterpeil
- 4,25m TAW streefpeil
- 4,50m TAW gemiddeld hoogwaterpeil
- 4,85m TAW extreem hoogwaterpeil

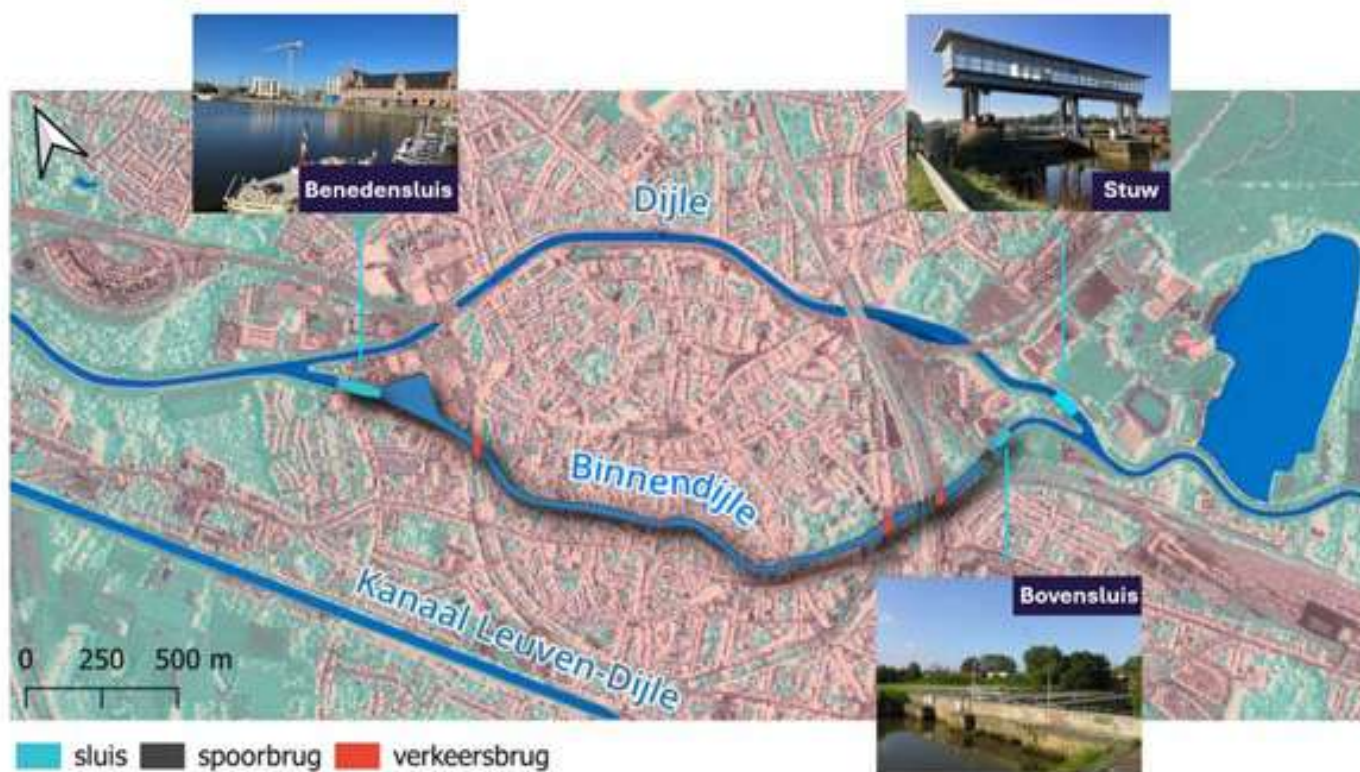
De Afleidingsdijle is de arm van de rivier dat werd omgeleid via de vesten (Zandpoortvest, Zwartzustervest, Frans halsvest, Keldermansvest). Zoals eerder uitgelegd staat de dit gedeelte nog onder invloed van het getij. In de Afleidingsdijle zijn hierdoor peilverschillen van wel 5 meter waar te nemen, fluctuerend tussen de 1 en 6 meter TAW. De stuw in de Afleidingsdijle zorgt

dat stroomopwaarts het peil niet onder de 4,6 meter TAW zakt. Zodra het waterpeil boven 4,6 meter TAW is, gaan de onderste schuiven omhoog waardoor vis-migratie mogelijk wordt gemaakt. De stuw is gebouwd in 1967, ter vervanging van een stuw uit pakweg 1904 bij de bouw van de sluisen en het graven van de Afleidingsdijle, en regelmatig defect.

Verharding in de stad

Daarnaast heeft Mechelen ook een hoge verhardingsgraad, zeker in de binnenstad, industriezones en woonwijken. Door de verharding dringt regenwater niet in de bodem maar stroomt het versneld af. In vele gevallen komt het water op die manier ongebufferd terecht in de riolering, dewelke op vele plaatsen in Mechelen nog gemengd is. Bij hevige buien raakt het regenwaterafvoerstelsel overbelast, en zien we wateroverlast optreden.

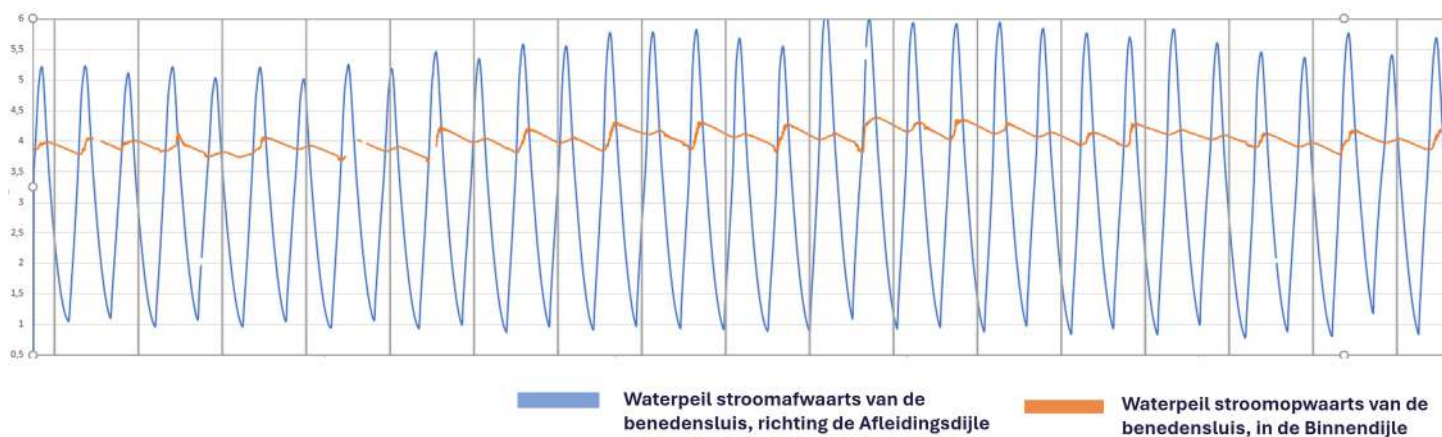
Om te komen tot een goed functionerend watersysteem moet in de eerste plaats ingezet worden op de zogenaamde bronmaatregelen. Bij de selectie van bronmaatregelen wordt er voorkeur gegeven aan maatregelen die afstroom van hemelwater vermijden. Indien dat niet mogelijk is wordt er ingezet op hergebruik van hemelwater en infiltratie. Slechts in de laatste plaats wordt er gekozen voor het bufferen van het afstromend water om het verder vertraagd af te voeren.



Figuur 2.9 Infraroodkaart van Mechelen met de Binnendijle, Afleidingsdijle, kunstwerken en verkeersbruggen.



Figuur 2.9 Infraroodkaart van Mechelen met de waterpeilen van de Binnendijle en de Afleidingsdijle.



Figuur 2.9 Waterpeilen stroomopwaarts van de benedensluis in de Binnendijle (blauw) en stroomafwaarts van de benedensluis (oranje). Het verschil in getijdenwerking is hierin goed zichtbaar gemaakt.

Met een verhardingsgraad van 23,8% is Mechelen meer verhard dan het Vlaams gemiddelde van 14,2%. De verhardingsgraad van Mechelen is vergelijkbaar met die van andere steden zoals Brugge (25,0%) en Genk (25,0%), maar hoger dan bijvoorbeeld Turnhout (18,6%), Lier (19,4%) en Herentals (20,1%). Mechelen doet het wel beter dan Oostende, waar de verhardingsgraad 33,3% bedraagt (bron: Basishemelwaterplan, 2020).

2.5 Huidige waterkwaliteit

Voor lange tijd in de geschiedenis was de rioerings- en afvoerfunctie van water belangrijker dan de waterkwaliteit. Tegenwoordig wordt er steeds meer belang gehecht aan de vraag of ook leven in het stadswater mogelijk is. Handhaven van een goede waterkwaliteit is hierbij cruciaal.

Waterkwaliteit verwijst naar de chemische, fysische en biologische kenmerken van water en geeft aan in hoeverre het geschikt is voor verschillende doeleinden zoals menselijke consumptie, landbouw, industrie, of natuur. Het wordt beoordeeld aan de hand van verschillende chemische, fysisch-chemische en biologische parameters. Goede waterkwaliteit is essentieel voor onze gezondheid, bijvoorbeeld om ziektes door vervuild drink- of zwemwater te voorkomen.

Waterkwaliteit is ook cruciaal voor ecosystemen, om biodiversiteit in waterlichamen te behouden. Zo is bijvoorbeeld een goed zuurstofgehalte belangrijk voor het leven van vissen en andere waterorganismen, en heeft de troebelheid (hoe helder of modderig het water is) invloed op lichtpenetratie en fotosynthese in water. Hoge concentraties van nutriënten zoals stikstof en fosfor kunnen algenbloei veroorzaken.

KRW-beoordeling waterkwaliteit

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) verplicht de lidstaten te zorgen voor voldoende en schoon grondwater en oppervlaktewater voor mens en natuur. Voor oppervlaktewater worden waterlichamen gedefinieerd met doelen die passen bij het specifieke watertype. Een rivier functioneert nu eenmaal anders dan een estuarium. Bij het vaststellen van de ecologische doelen is het niet de bedoeling dat Vlaanderen terug gaat naar de Romeinse tijd. Er vindt een politieke afweging plaats zodat bij het nemen van maatregelen geen significant negatieve effecten optreden op gebruiksfuncties en er geen onevenredig hoge kosten worden gemaakt.

Alle KRW-oppervlaktewateren in Vlaanderen worden gecontroleerd op de normoverschrijding van toxische stoffen en de mate waarin doelen voor fysisch-chemische parameters en biologische elementen zijn bereikt. De doelen dienen in 2027 gehaald te zijn.

De Dijle is onderdeel van KRW-oppervlaktewaterlichaam Getijdedijle & Getijdezenne (VL08_95). Het heeft als watertype M1z – zoet, mesotidaal laaglandestuarium en is gekarakteriseerd als sterk veranderd. De Binnendijle valt onder dit waterlichaam, ondanks dat ze verbonden is via sluisen. De milieudoelstellin-

gen en hun beoordeling staan hieronder (Figuur 2.13, Figuur 2.14). Het oordeel van de ecologische toestand is opgebouwd uit Biologische en chemische en fysisch-chemische elementen. Daarbij geldt het 'one out, all-out'-principe. Dat houdt in dat het laagste oordeel van de elementen doorslaggevend is.

Voor een uitvoerige beschrijving verwijzen we naar het Stroomgebiedsbeheerplan Schelde en Maas- Bekkenspecifiek deel Dijle-Zennebekken (CIW). We geven puntsgewijs de conclusies:

Biologische elementen: het eindoordeel is ontoereikend als gevolg van macrofyten (waterplanten) en macroinvertebraten (ongewervelden). Maar ook vis en fytoplankton (algen) scoren matig.

Fysisch-chemische elementen: scoort slecht als gevolg van het te hoge gehalte aan fosfor. Alleen de pH voldoet aan de norm. Bij vergelijking van beide figuren (Figuur 2.13, Figuur 2.14) is af te lezen dat de normen voor de fysisch-chemische parameters flink naar beneden zijn bijgesteld. Ondanks de minder strenge doelen, is het doel nog niet bereikt.

Specifiek verontreinigende stoffen: scoort niet goed als gevolg van normoverschrijdingen door drie toxische stoffen.

Omdat de Binnendijle onderdeel uitmaakt van dit waterlichaam en er veel wateruitwisseling is, heeft dit grote consequenties voor de waterkwaliteit in de stad. In de volgende paragraaf gaan we in meer detail in om waterkwaliteitsmetingen en de consequenties voor de Binnendijle en de kansen die er zijn voor verbeteringsmaatregelen.

Globale Beoordeling Ecologisch(e) Toestand/Potentieel **Ontoereikend**

Evaluatie biologische elementen:

| | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------------|-------|
| Fytobenthos | Fytoplankton | Macrofyten | Macroinvertebraten | Vis |
| n.r. | Matig | Ontoereikend | Ontoereikend | Matig |

n.r.: niet relevant - n.v.t.: niet van toepassing - n.b.: niet beoordeeld

Chemische en fysisch-chemische elementen die bepalend zijn voor de biologische elementen

* Evaluatie algemene fysisch-chemische elementen: **Slecht** Toetstype: Miz_5

| Parameter | Evaluatie | Toets | Jaren | Klassegrenzen | Eenheid |
|-----------------------|--------------|----------------------------|----------------|----------------|---------|
| Fosfor, totaal | Slecht | zomergemiddelde (apr-sept) | 2016/2017/2018 | > 0.42 | mgP/L |
| Geleidbaarheid (20°C) | Matig | 90 percentiel | 2016/2017/2018 | > 1000, <=1250 | µS/cm |
| Stikstof, totaal | Matig | zomergemiddelde (apr-sept) | 2016/2017/2018 | > 2.5, <=5.0 | mgN/L |
| Zuurstof, opgeloste | Ontoereikend | 10 percentiel | 2016/2017/2018 | >=3, < 4 | mg/L |
| pH | Goed | maximum | 2016/2017/2018 | >=6.5, <=8.5 | - |
| pH | Goed | minimum | 2016/2017/2018 | >=6.5, <=8.5 | - |

Noot: Deze parameters werden getoetst aan de hand van de typespecifieke milieukwaliteitsnorm zoals opgenomen in VLAREM II, bijlage 2.3.1, voor het aggregaat (gemiddelde, percentielwaarde, minimum of maximum) berekend op basis van de beschikbare meetwaarden van de laatste drie jaar. Er werd hierbij geen criterium opgelegd voor de individuele meetwaarden.

* Evaluatie specifiek verontreinigende stoffen: **Slecht**

| Overschrijding | Goed | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Arseen | 14-Chloor-2methylfenoxijazijnzuur | 1,1,1-Trichloorethaan | 1,1,2,2-Tetrachloorethaan | 1,1,2-Trichloorethaan |
| Dibenz(a,h)anthracen | 1,1,2-Trichloortrifluorethaan | 1,1-Dichloorethaan | 1,1-Dichlooretheen | 1,2,4,5-Tetrachloorbenzeen |
| Dieldrin | 1,2-Dibroomethaan | 1,2-Dichlooretheen | 1,2-Dichloorpropaan | 1,3-Dichloorpropeen (cis+trans) |
| | 2,3-Dichloorpropeen | 2,4,5-Trichloorfenoxijazijnzuur | 2,4-Dichloorfenol | 2,4-Dichloorfenoxijazijnzuur |
| | 3-Chloorpropeen | 4-Chloor-3-methylfenol | Acenafyleen | Aldrin+Dieldrin+Endrin+Isodrin |
| | Antimoon, opgelost | Arseen, opgelost | Barium, opgelost | Bentazone |
| | Benzofalanthraceen | Boor, opgelost | Chloorbenzeen | Chloordaan |
| | Chloorfenolen | Chloortoluenen | Chloridazon | Chroom, opgelost |
| | Chryseen | Cumafos | Cyaniden, totaal | DDT, totaal |
| | Dibenzofalanthraceen | Dibutyltinverbindingen | Dichloorbenzenen | Dichloorprop |
| | Dimethoaat | Ethylbenzeen | Fenantreen | Fluoreen |

Figuur 2.13. Milieudoelstellingen voor waterlichaam Getijdedijle & Getijdezenne

VLAAMSE MILIEUMAATSCHAPPIJ

VL08_95

Indeling: **Indeling:**

Categorie: **Categorie:**

Type: **Type:**

Milieudoelstellingen: Biologische en Fysisch-chemische parameters

Stroomgebiedsdistrict Schelde GETIJDEDIJLE & GETIJDEZENNE

Vlaams waterlichaam rivier

Miz: zoet, mesotidaal - laaglandestuarium

Coördinatiecommissie **Integraal Waterbeleid**

Statuut: Sterk veranderd

Ecologisch(e) Toestand/Potentieel

*** Normen biologische elementen:**

| | goede toestand | zeer goede toestand |
|--------------------|----------------|---------------------|
| Fytobenthos | n.r. | |
| Fytoplankton | >=0.6, < 1.0 | |
| Macrofyten | >=0.6 | |
| Macroinvertebraten | >=0.75 | |
| Vis | >=0.75 | |

*** Normen biologie ondersteunende fysisch-chemische elementen:**

| Parameter | Eenheid | Toets | goede toestand | zeer goede toestand |
|-----------------------|---------|----------------------------|----------------|---------------------|
| Fosfor, totaal | mgP/L | zomergemiddelde (apr-sept) | <=0.14 | |
| Geleidbaarheid (20°C) | µS/cm | 90 percentiel | <=1000 | |
| Stikstof, totaal | mgN/L | zomergemiddelde (apr-sept) | <=2.5 | |
| Temperatuur | °C | maximum | <=25.0 | |
| Zuurstof, opgeloste | mg/L | 10 percentiel | >=5 | |
| pH | - | min/max | >=6.5, <=8.5 | |

Figuur 2.14. KRW-beoordeling van de ecologische toestand/potentieel met onderliggende elementen van waterlichaam Getijdedijle & Getijdezenne.

Noot: In deze fiche staat de voor dit waterlichaam van toepassing zijnde normering voor de beoordeling van de goede toestand/potentieel i.f.v. de KRLW (incl. GEP). Eventueel van toepassing zijnde strengere normen i.f.v. beschermde gebieden zijn niet weergegeven in dit overzicht. De van toepassing zijnde strengere normen kunnen per waterlichaam geraadpleegd worden in de stroomgebiedbeheerplannen.

2.6 Potentie voor een goede waterkwaliteit

In dit hoofdstuk beschrijven we de potentie voor een gezonde waterkwaliteit met knelpunten en kansen. De belangrijke parameters zijn uitgewerkt voor het functioneren van het aquatische voedselweb. Zoals al beschreven in hoofdstuk 2 is een ecosysteem robuust als alle kenmerkende soortgroepen aanwezig zijn. Een gezond ecosysteem heeft water- en oeverplanten als belangrijke basis. Zij zuiveren het water en vormen het huis voor veel soorten. De biodiversiteit in plantenrijke wateren is aanzienlijk hoger dan in water met minder waterplanten.

We kijken daarom naar drie vragen:

1. Wat is de potentie voor waterplanten?

Helder water met bodemzicht op 10-20% van het waterareaal?

Geen te hoge nutriëntenbelasting?

Andere knelpunten (slib, bootjes, beheer)

2. Wat is de potentie voor oeverplanten?

vuistregel: Meer dan 5-10% van het waterareaal dient te bestaan uit waterriet of andere oeverplanten.

3. Overige aandachtspunten (toxische stoffen-zwemwater, etc.)

De percentages zijn richtlijnen. Deze zijn afgeleid voor meren (Westendorp et.al., 2020), maar kunnen ook voor deze situatie gebruikt worden. Bij die percentage blijken meren doorgaans van goede kwaliteit te zijn met helder water en een gezonde visstand. Voor getijdenwateren en getijdennatuur gelden hele andere oppervlaktes. Gezien het sterk veranderde karakter van de Binnendijle in de stad, is dat op voorhand niet realistisch. Bijvoorbeeld de aanwezigheid van zeer brede en flauwe oevers (talud 1 : 20) bestaande uit slikken, schorren en ondiep water.

We hebben voor de analyse monitoringsdata gebruikt van de VMM. De waterkwaliteit wordt op verschillende plekken in de Dijle – en recenter ook de Binnendijle – gemeten en beoordeeld. We hebben via de Databank waterkwaliteit van de VMM data gedownload van de volgende meetpunten (Figuur 3.1):

Meetpunten OW212400 en OW212390 liggen bovenstrooms van de bovensluis.

Meetpunt OW212300 ligt in de Binnendijle, net als OW212320 (in het Keerdok).

Meetpunt OW211900 ligt benedenstrooms van de benedensluis. Potentie voor waterplanten



Figuur 3.1. Monitoringslocaties waterkwaliteit (bron: VMM). Meetpunten 212300 en 212320 liggen in de Binnendijle.

Potentie voor waterplanten

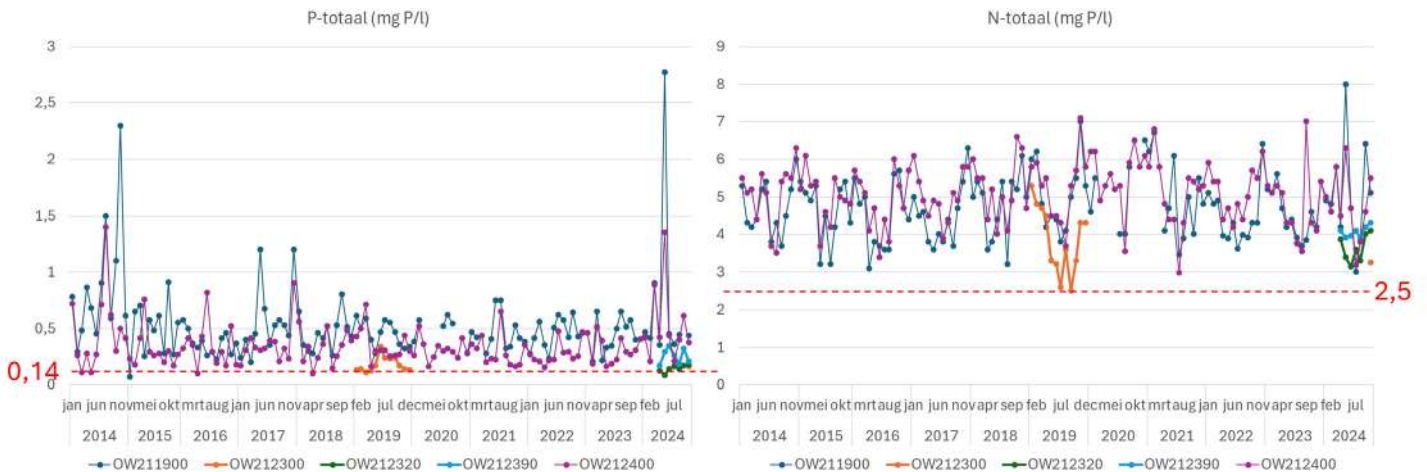
Waterplanten hebben licht op de bodem nodig. Dat hangt af van het waterdoorzicht in relatie tot de waterdiepte. Hoe troebeler het water of hoe dieper het water, hoe minder licht de bodem bereikt. Een vuistregel is dat de verhouding tussen doorzicht en diepte groter of gelijk moet zijn aan 0,6 (Schep et.al., 2015).

Het waterdoorzicht wordt in belangrijke mate bepaald door de hoeveelheid algen, de hoeveelheid onopgeloste stoffen (o.a. sediment) en daarnaast nog door kleurstoffen (humuszuren). De algen zijn weer afhankelijk van de voedselrijkdom van het water door aanwezige nutriënten. We bespreken de genoemde parameters en beoordelen de potentie voor waterplantengroei in de Binnendijle.

Nutriënten

Volgens de KRW-normen (aangegeven met de rode stippellijn in de grafieken) is de Dijle te voedselrijk. Maar zoals te zien op de grafieken met P-totaal en N-totaal in mg/L lijkt de Binnendijle zelf lagere concentraties te bevatten (locaties 212300 en 212320).

De voedingsstoffen worden van bovenstrooms aangevoerd. Belangrijke bronnen zijn RWZI-lozingen, stedelijk water en uit- en afspoeling van agrarische percelen. Een overvloed aan voedingsstoffen, waarvan stikstof en fosfor de belangrijkste zijn, stimuleren algen-groei. Dit verschijnsel wordt eutrofiëring genoemd. Grote hoeveelheden algen kunnen het doorzicht van het water verminderen, omdat ze licht blokkeren. Dit kan belemmert vervolgens de groei van waterplanten.



Figuur 3.2. P-totaal (mg P/l) en N-totaal (mg N/l) met de aangepaste KRW-doelen (rood)

Als deze verdwijnen, verdwijnt ook het leefgebied van veel soorten die daarvan afhankelijk zijn. Dit verlaagt de biodiversiteit, maar kan ook leiden tot problemen, bijvoorbeeld zuurstofloosheid en dode vis of de ontwikkeling van blauwalgen die giftig zijn voor mens en dier.

Een bron in de Binnendijle zelf is de lozing van rioolwater en overstorten. Als het open watersysteem verbonden is met de riolering – wat in Mechelen met een gemengd stelsel het geval is – kunnen voedselrijke overstorten (bijvoorbeeld als gevolg van hevige regenval) een gevaar vormen voor waterleven. Zeker in combinatie met warm weer kan het lozen van vervuild water leiden tot zuurstofarme condities. Instroom van schoon regenwater is geen probleem. Er zijn nog enkele vuilwaterlozingspunten, wat betekent dat een langere verblijftijd ook tot ophoping van verontreinigingen kan leiden als er geen zuivering plaatsvindt. Aanvoer van schoon water kan dan juist goed zijn voor de doorstroming.

Is het hoge nutriëntengehalte een probleem? Verderop zal blijken dat de doorstroming in de Binnendijle dermate hoog is, dat eutrofiëring niet tot problemen leidt. De algengroei is beperkt (Figuur 3.3), toch is het doorzicht beperkt. Hoe dat komt, lichten we toe in de volgende paragraaf.

Waterdoorzicht en bodemzicht

Het doorzicht in de Binnendijle is niet afhankelijk van één enkele factor, maar van een samenspel tussen niet opgeloste, zwevende stoffen en algen. Daarnaast kunnen kleurstoffen nog een kleine rol spelen. Daar hebben we echter geen informatie over.

De metingen van deze parameters staan in Figuur 3.3. De data is niet van alle meetpunten compleet, wat vergelijking tussen de verschillende locaties lastig maakt. Het volgende valt op:

Het doorzicht in de Binnendijle (212320) is 60-100 cm, gemiddeld 75 cm. Het chlorofyl gehalte op de Dijle is vrij laag, maar de Binnendijle vertoont pieken (zie 2024). De beperking van het doorzicht én de algengroei op de Dijle lijkt de zwevende stof te zijn. De gehalten zijn vrij hoog. Dat beperkt het doorzicht en beperkt het lichtklimaat voor algengroei.

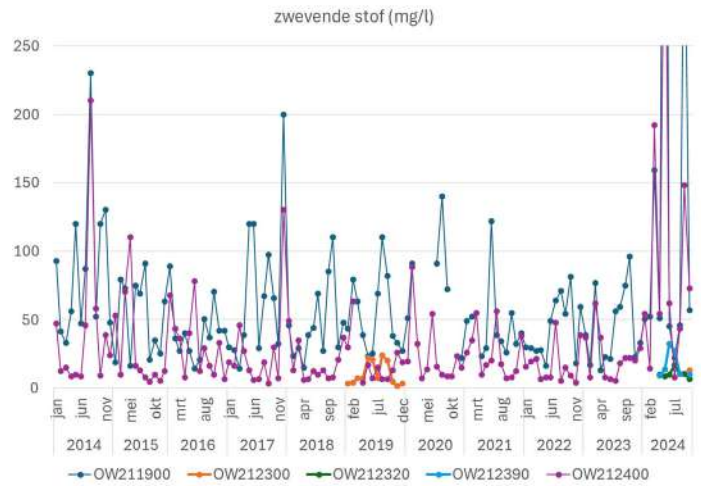
Zwevende stof bestaat uit gesuspendeerd bodemmateriaal en dood organisch materiaal. Dat is afkomstig uit bovenstrooms gelegen stroomgebied van de Dijle. Dit water met sediment en algen stroomt de Binnendijle in. Daar gebeuren twee dingen:

- De stroming in de Binnendijle is beduidend minder dan op de Afleidingsdijle. Het vermoeden is dat de zwevende stof daardoor bezinkt en als fijn slib op de waterbodem ligt.
- De (weinige) metingen lijken ook beduidend lager te liggen in de Binnendijle. In de Binnendijle is er concurrentie tussen algen en zwevende stof. Wanneer de hoeveelheid zwevende stof afneemt – bijvoorbeeld door de bezinking van sedimenten op de bodem – krijgen algen meer licht en ruimte om te groeien. Dit leidt tot een toename van algen.

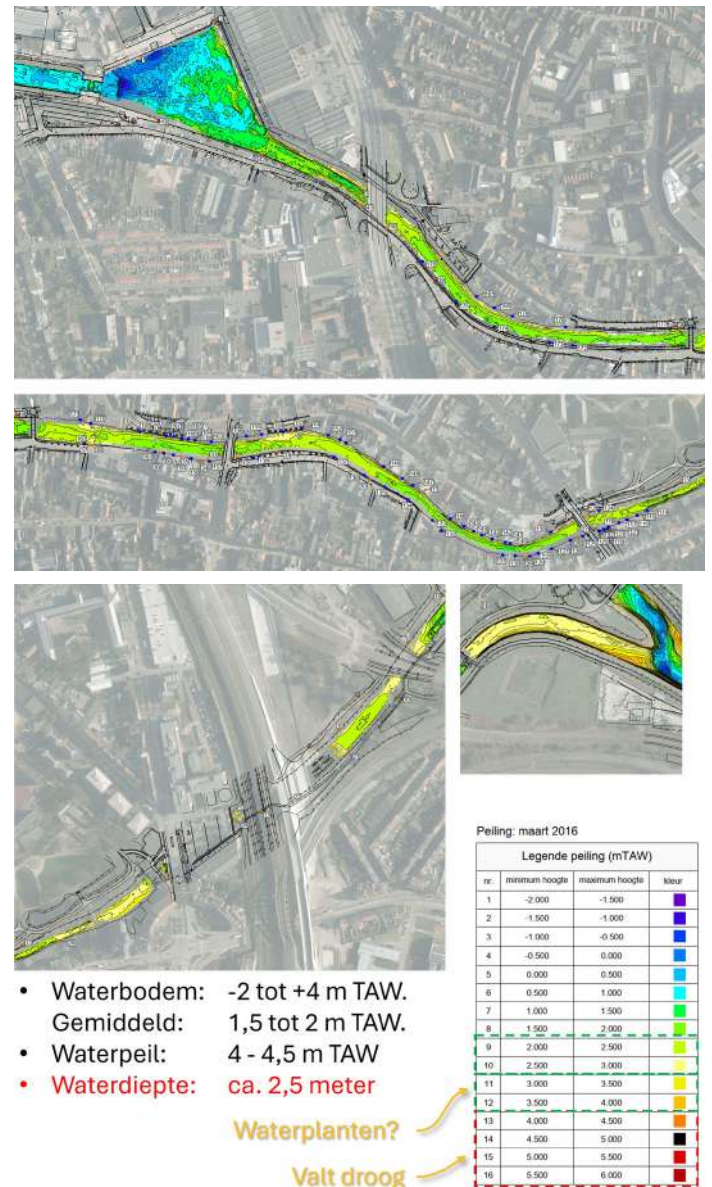
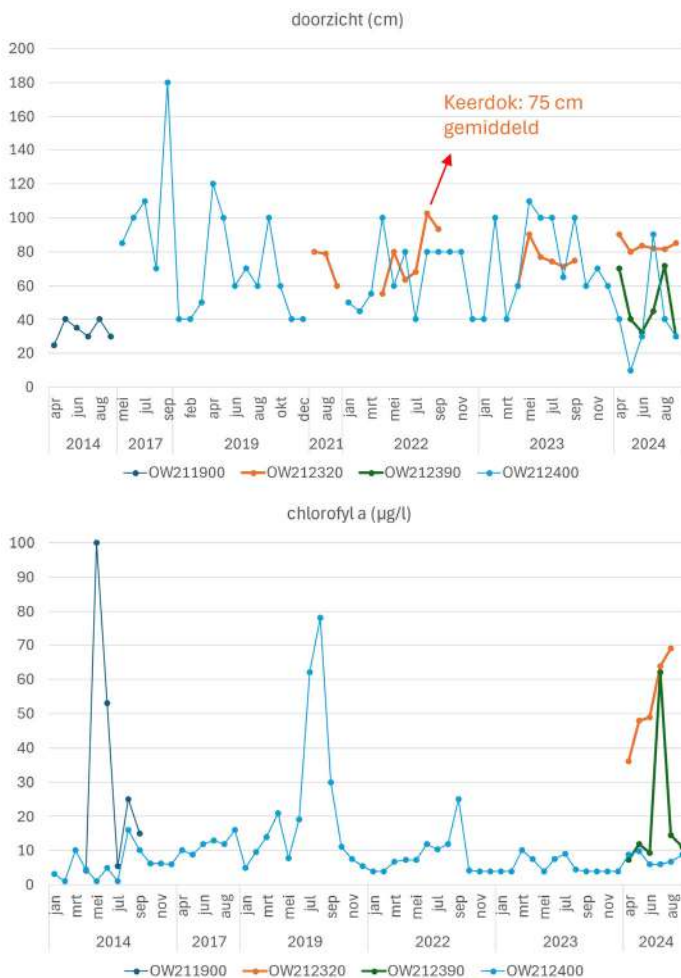
De vraag is of het doorzicht tot voldoende bodemzicht leidt voor de ontwikkeling van waterplanten. Daarvoor is inzicht nodig in de verhouding doorzicht : waterdiepte. Deze dient conform de eerder genoemde vuistregel groter te zijn dan 0,6.

De waterdiepte is bekend. Er zijn namelijk peilingen uitgevoerd (Figuur 3.4). De waterdiepte neemt van noord (Keerbekken) naar zuid af. Gemiddeld is ze 2,5 m. Het waterpeil varieert tussen 4-4,5 m TAW. De oranje, zwarte en rode kleuren in de figuur zijn zones die droogvallen, het slik. Daaronder, beneden de GLW dus, ligt de zone met permanent water. Op basis van de vuistregel kunnen waterplanten groeien tot een diepte van 0,9-1,7 m beneden GLW. Dus de oranje tot geelgroene zones in de kaart met peilingen.

De analyse is gebaseerd op een beperkt aantal metingen, maar op basis van de metingen lijkt er potentie te zijn voor waterplanten. Zo op het oog komen we echter niet aan een bedekking van 10-20%. Monitoring moet bewijzen of waterplanten voorkomen en zo niet wat daar dan de oorzaak van is. Mogelijk is het water meer troebel dan gedacht. Ook de aanwezige scheepvaart kan waterplanten sterk beschadigen (stroming, schroefstraalbelasting en fysieke schade door de schroef) en het water troebel maken. Daarnaast kunnen waterplanten sterk te lijden hebben van begrazing door vogels of exoten zoals de Amerikaanse rivierkreeft en Chinese wolhandkrab.



Figuur 3.3. Doorzicht en parameters chlorofyl-a en zwevende stof.



Figuur 3.4. Peiling van de waterbodem van noord naar zuid in de Binnendijle met statistieken en begroeibare zone voor waterplanten bij het gemeten doorzicht van 60-100 cm

Doorstroming en verblijftijd

In het kader van de waterkwaliteit in de Binnendijle is het begrip verblijftijd van groot belang. Verblijftijd is de tijd die water doorbrengt in een bepaald deel van een rivier of waterloop. Dit concept is belangrijk in waterbeheer, omdat het invloed heeft op de waterkwaliteit en ecologische processen. Chemische en biologische processen hebben namelijk tijd nodig om de waterkwaliteit te beïnvloeden. Een langere verblijftijd kan het bijvoorbeeld mogelijk maken dat sedimenten bezinken. Daarnaast kunnen water- en oeverplanten de voedingsstoffen uit het water opnemen en vastleggen in biomassa. Verder heeft de verblijftijd sterke invloed op de leefomstandigheden voor waterorganismen, zoals vissen. Stilstaand of langzaam stromend water kan meer zuurstof bevatten of algenbloei bevorderen.

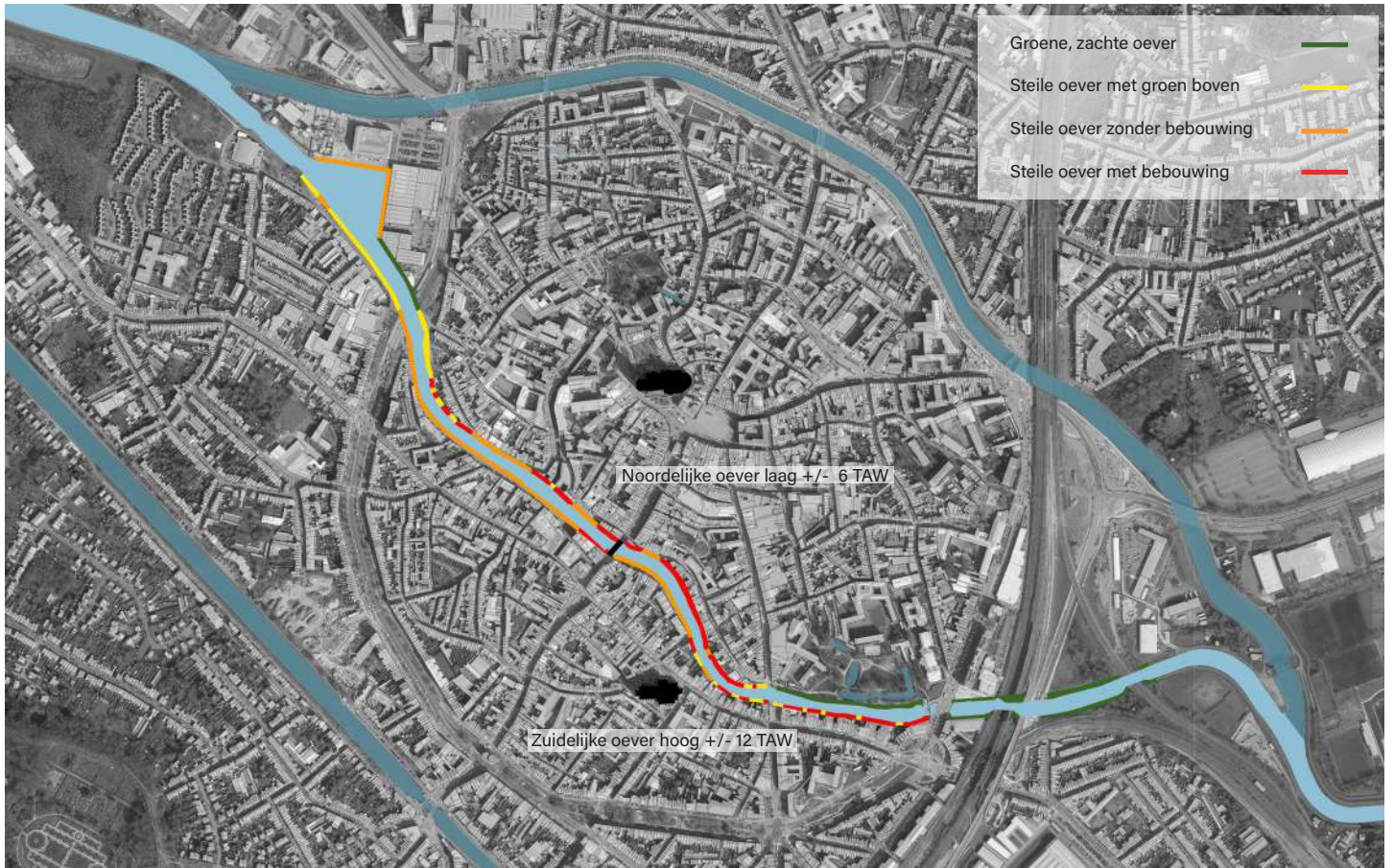
De vuistregel voor verblijftijd en de invloed daarvan op de waterkwaliteit is:

- Verblijftijd < 3 dagen: Dan spreken we van inlaatsturing. De waterkwaliteit wordt volledig bepaald door de kwaliteit van het inlaatwater, mits er geen grote andere bronnen aanwezig zijn zoals overstorten.
- Verblijftijd tussen 3-21 dagen: Dan spreken we van een overgangszone.
- Verblijftijd > 21 dagen: Dan spreken we van processturing. Biologische en chemische processen hebben dan tijd genoeg om de waterkwaliteit te beïnvloeden.

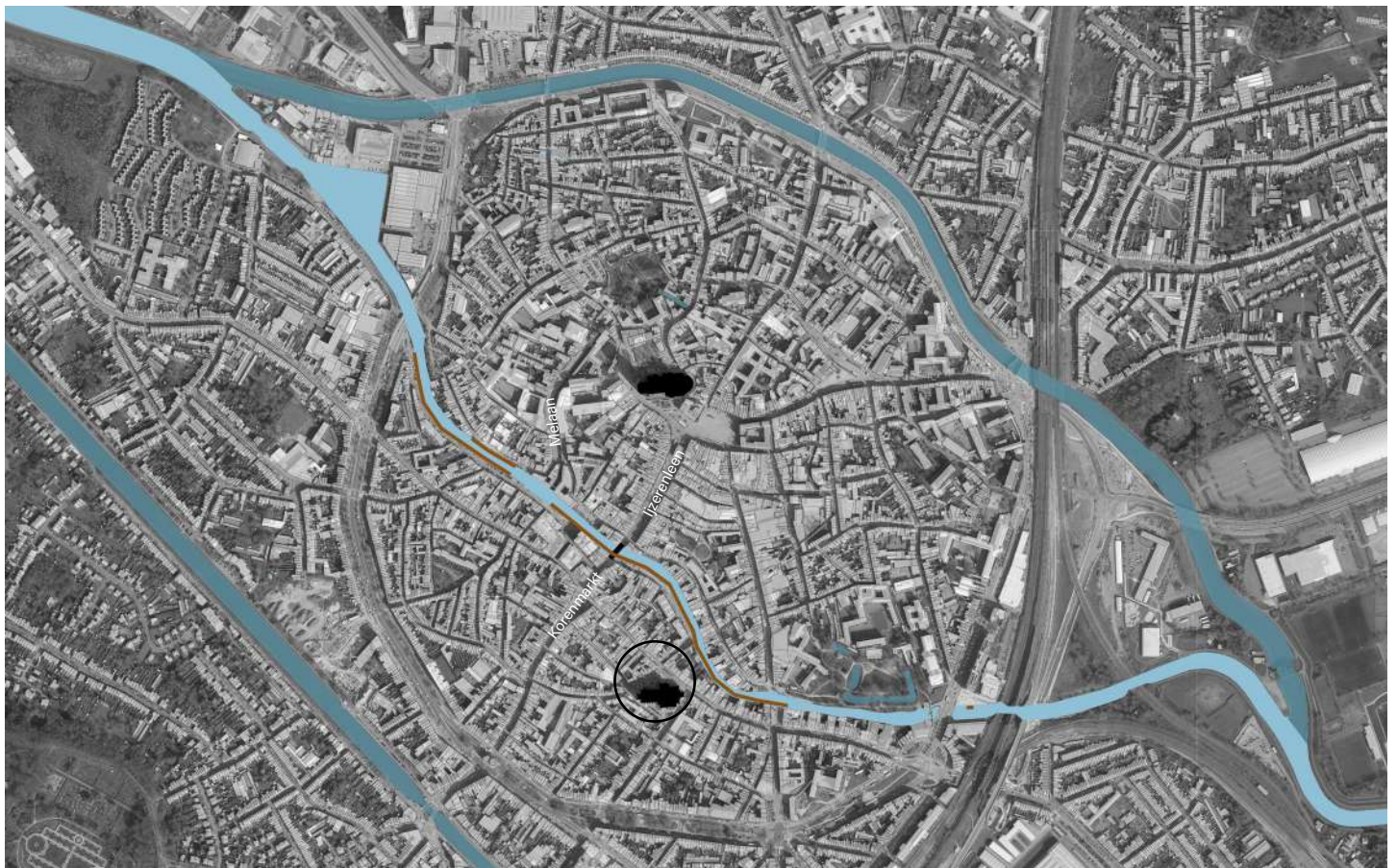
Zoals al eerder benoemd fluctueert het waterpeil met het getij op de Dijle door o.a. lekverliezen. Naar schatting levert dit per 24 uur ongeveer 0,5-1,0 m aan waterverplaatsing op. Dit betekent dat de verblijftijd (naar schatting) van het water in de Binnendijle gemiddeld ongeveer 2,5-5 dagen is (debiet waterverplaatsing/watervolume Binnendijle bij GLW). Hierbij is het effect van regenafvoer en versluizing niet meegerekend. De verblijftijd zal mogelijk dus korter zijn.

Dit betekent dat we waarschijnlijk te maken hebben met inlaatsturing, wat de waterkwaliteit van de Binnendijle sterk afhankelijk maakt van de waterkwaliteit van de Dijle. Dat heeft belangrijke consequenties:

Als gevolg hiervan zullen "kleine" maatregelen in de Binnendijle zelf – zoals het aanbrengen van riet als helofytenfilter – naar verwachting niet of nauwelijks effect hebben op de chemische waterkwaliteit van het water in de Binnendijle zelf. Wel kunnen dit soort maatregelen zinvol zijn voor de biologische/ecologische kwaliteit van het water. Oeverplanten, vishotels, waterplanten, etc. vormen het huis voor vis en macrofauna en ander waterleven. Het vergroenen van het areaal aan water- en oeverplanten zal zeker een positief effect hebben op de biodiversiteit.



Inventaris oevers



Vlonders (dijlepad) op de Binnendijle

Potentie voor oeverplanten

De optimale waterdiepte varieert per type vegetatie. Oeverplanten zoals riet en lisdodde groeien goed in ondiepe zones tot ongeveer 50 cm waterdiepte. Onderwaterplanten kunnen groeien op dieptes tot maximaal 1 meter, afhankelijk van de lichtomstandigheden en het doorzicht van het water (Bron: Handreiking natuurvriendelijke oevers, STOWA).

Om de groei van waterplanten te bevorderen zijn er twee dingen die aangepakt kunnen worden: de waterdiepte en het doorzicht. Het doorzicht kan verbeterd worden door het beperken van de instroom van zwevende stof en alg uit de Dijle. Dit kan bijvoorbeeld voor bovenstrooms een getijdengebied te realiseren wat ingezet kan worden als bezinkbekken/waterzuivering voordat het water de Binnendijle instroomt.

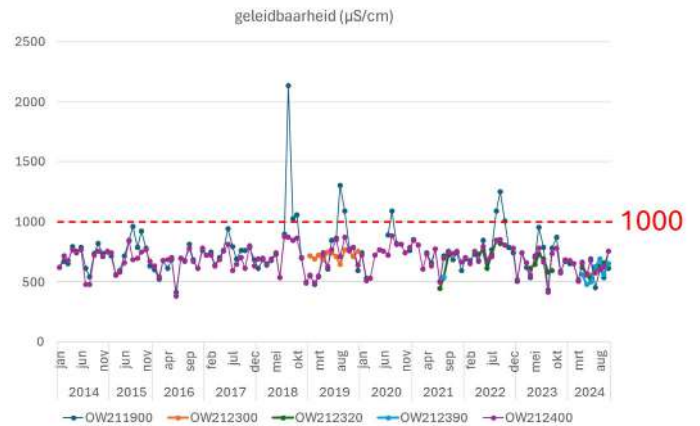
Ook kan de waterdiepte beperkt worden in zones waar vegetatie gewenst is, bijvoorbeeld door het aanleggen en/of verbeteren van natuurvriendelijke oevers. Het creëren van een gevarieerde oeverzone die goed aansluit bij het rivierecosysteem in een stedelijk gebied zoals Mechelen is echter een grote uitdaging. Zoals op de kaart met oeverinventarisatie van de Binnendijle te zien is, hebben we hoofdzakelijk te maken met steile oevers zoals kademuren. Mogelijk bieden de aanwezige vlonders van het Dijlepad ook mogelijkheden, ook voor het aanleggen van kunstmatige structuren zoals vissenbossen.

Overige aandachtspunten

In deze paragraaf analyseren we overige parameters die relevant zijn voor een gezonde Binnendijle.

Geleidbaarheid, zuurstof en toxische stoffen

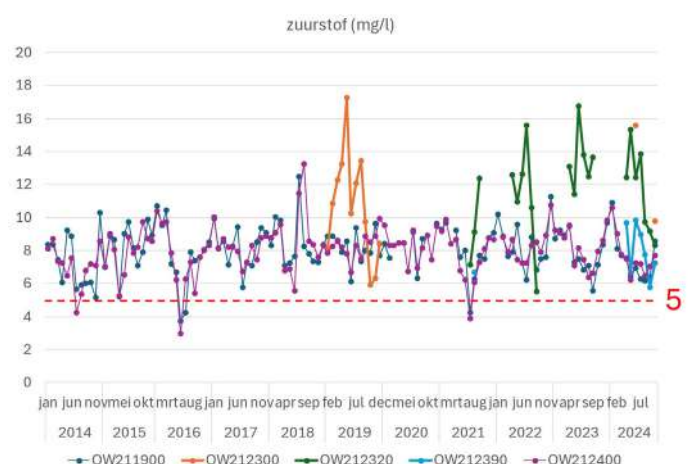
Geleidbaarheid (EGV of EC) is een maat voor het vermogen van water om elektrische stroom te geleiden en wordt bepaald door de aanwezigheid van opgeloste ionen (zouten, mineralen en metalen). Het geeft inzicht in de chemische samenstelling van het water, waaronder de aanwezigheid van bijvoorbeeld indringend zeewater of mineralen vanuit het grondwater. Zoetwaterorganismen kunnen slecht tegen verhoogde zoutgehalten die de geleidbaarheid doen toenemen. Eerder werd al duidelijk dat de Binnendijle zoet is. Daarmee verwachten we een relatief lage geleidbaarheid. Dat is wat we ook zien in Figuur 3.5. Het voldoet op enkele pieken na aan de KRW-norm van 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De oorzaak van de pieken (alleen op de Dijle, niet op de Binnendijle) is niet duidelijk. Toch zitten er nog best wat opgeloste stoffen in. Regenwater heeft bijvoorbeeld EGV-waarden van 10-100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.



Figuur 3.5. Metingen van de geleidbaarheid met de KRW-norm

Het zuurstofgehalte is hoog en voldoet ruim aan de KRW-norm van 5 mg/l. Dit is belangrijk voor vis en macrofauna waaronder insectenlarven. Voor karperachtigen wordt een waarde aangehouden van >5 mg/l en voor forelachtigen van >10 mg/l. Er is een duidelijk seizoenspatroon te zien. Onderscheiding van de norm vindt ook altijd in de zomer plaats. Het water is dan warm. Er gebeuren dan twee dingen:

- 1) Micro-organismen en chemische processen verbruiken meer zuurstof (voor de experts, het biologische en chemische zuurstofverbruik (BZV en CZB) nemen toe)
- 2) Warmer water bevat minder zuurstof dan kouder water



Figuur 3.4. Metingen van het zuurstofgehalte met de KRW-norm.

Volgens de KRW-beoordeling worden de toxische stoffen in de Dijle en Binnendijle overschreden. Het gaat om drie stoffen (2.4.1). Vermoedelijk komen die uit de Dijle. Bovenstrooms van de Dijle ligt nog een enorm groot stroomgebied. Acenafteen en pyreen zijn zogenaamde polycyclische aromatische koolwaterstoffen

(PAK) die vrijkomt bij onvolledige verbranding van fossiele brandstoffen en afval. Ze verspreiden zich via afspoeling vanuit stedelijk en industrieel gebied (asfalt, olie en koolteerproducten) of verspreiden zich via de lucht.

Kobalt is een zwaar metaal en komt uit de mijnbouw en metaalindustrie. In kleine hoeveelheden komt het ook voor in natuurlijk gesteentes. RWZI's zijn de grootste bron, volgens het Stroomgebiedsbeheerplan Schelde en Maas (Bekkenspecifiek deel Dijle-Zennebekken).

Bacteriën en zwemwaterkwaliteit

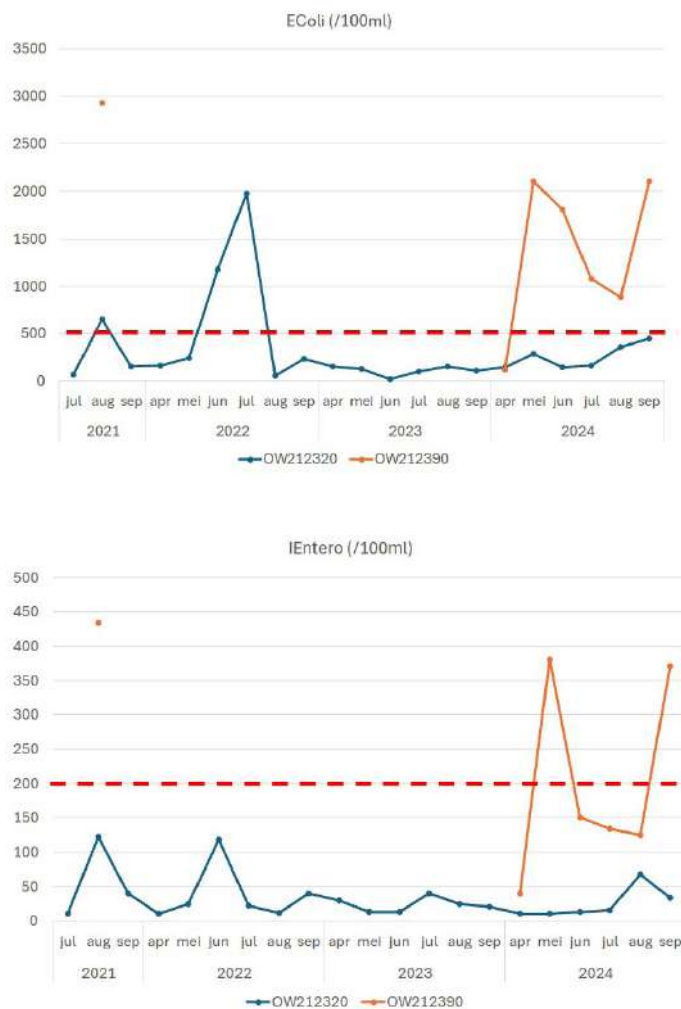
Twee belangrijke indicatoren voor de hygiëne van zwemwater zijn de ziekmakende bacteriën Intestinale enterokokken en Escherichia coli (E. coli). Zij geven een indicatie van fecale verontreiniging en mogelijke gezondheidsrisico's zoals maag-darmklachten, huidinfecties, buikpijn, etc.

De kwaliteit van zwemwater wordt in Europa gereguleerd door de EU-zwemwaterrichtlijn. De normen voor binnenlandse wateren zijn als volgt (per 100 ml water):

- Intestinale enterokokken:
Aanvaardbaar: ≤ 185
Uitstekend: ≤ 100
- E. coli:
Aanvaardbaar: ≤ 500
Uitstekend: ≤ 250

Uit de grafieken is af te lezen dat bij het meetpunt bovenstrooms van de de bovensluis de norm voor zowel E.coli als enterekokken wordt overschreden, en dat bij het meetpunt in de Binnendijle (Keerdok 212320) er een piek in E.coli in de zomer van 2022 is gemeten.

Voordat zwemwaterlocaties geopend kunnen worden dienen de waarden de normen niet te overschrijden om gezondheidsrisico's te voorkomen. Maatregelen zoals het verbeteren van rioolwaterzuivering en aansluiten van ongerioleerde lozingen kunnen bijdragen aan het verminderen van fecale verontreiniging. Daarnaast kan het verbeteren van de doorstroming en het verkorten van de verblijftijd van water helpen om de concentraties van bacteriën te verminderen.



Figuur 3.6. Metingen van Escherichia coli (E. coli) en Intestinale enterokokken (IEnteroc).

2.7 Conclusie

Deze analyse leidt tot een aantal conclusies en aanknopingspunten voor de groenblauwe visie voor de Binnendijle:

1) De waterkwaliteit in de Binnendijle is sterk afhankelijk van de waterkwaliteit van de Dijle. Ondanks deze sterke afhankelijkheid, lijkt over het algemeen de waterkwaliteit in de Binnendijle beter te zijn. Zo zijn de hoge slibgehalten op de Dijle niet terug te zien, en ook het zuurstofgehalte lijkt geen groot probleem te zijn. Het water is wel zeer voedselrijk met dus hoge nutriëntengehaltes. Dit komt echter maar beperkt tot uiting in eutrofiëringsproblemen (overlast van algen, blauwalgen, kroos).

Dit heeft hoogstwaarschijnlijk te maken met de huidige doorstroming en korte verblijftijd, wat ook helpt in het beperken van het risico voor algenoverlast. Algen hebben daarnaast ook last van de hoge gehalten aan zwevende stof. Ingrepen die leiden tot langere verblijftijden - en dus leiden tot minder doorstroming of getijslag - vormen een groot risico voor de waterkwaliteit. Het eutrofe water zal dan overlast van (blauw)alg en of kroos veroorzaken en de potentie voor waterplanten verder beperken. Dit is een uiterst belangrijk aandachtspunt bij eventuele aanpassingen van het waterbeheer!

2) Waterplanten zijn goed voor de biologische waterkwaliteit. Sediment lijkt in de Binnendijle te bezinken waardoor het doorzicht beter lijkt dan in de Dijle. Ondiepe delen zijn in potentie begroeibaar, maar daar is momenteel een beperkt areaal voor. Uit monitoring moet blijken of ze er ook daadwerkelijk voorkomen.

Er is momenteel weinig oevervegetatie en flauwe oevers langs de Binnendijle. Zowel realisatie van oevervegetatie en waterplanten is een no regret-maatregel en belangrijk voor o.a. vis en macrofauna. Waar dit niet mogelijk is kunnen alternatieven worden bedacht in de vorm van kunstmatige structuren: zoals drijvend groen en vissenbossen.

3) Er zijn risico's voor de zwemwaterkwaliteit als gevolg van ziekmakende bacteriën. Er komen toxische stoffen voor, vermoedelijk vanuit de Dijle. Dit is schadelijk voor de biologie. Hier is met maatregelen op het niveau van de Binnendijle weinig aan te doen.

Genieten van de Binnendijle, zwemmen in open water en het herstellen van de biodiversiteit is alleen mogelijk als de waterkwaliteit verbetert. Zoals uit de waterkwaliteitsanalyse naar voren komt is hiervoor het behouden en bevorderen van de doorstroming in de

Binnendijle van het grootste belang. De waterkwaliteit bovenstrooms van de Binnendijle heeft namelijk een grote invloed op de waterkwaliteit in de Binnendijle.

Om naast de biologische waterkwaliteit toch ook de chemische waterkwaliteit van de Binnendijle te verbeteren, dient er met name bovenstrooms gekeken te worden. Bijvoorbeeld door in te zetten op het ontwikkelen of versterken van grootschalige, waterrijke natuurgebieden, ook wel wetlands genoemd. Dit soort grootschalige bovenstroomse maatregelen vallen echter buiten de scope van voorliggend rapport. Daarnaast dient er ingezet te worden op betere zuivering op de RWZI's of strengere vergunningverlening van lozingen op het riool en oppervlaktewater. Niet alleen bovenstrooms, maar ook benedenstrooms. Een overstort afwaarts de stad kan bij het eerstvolgende water namelijk ook deels in de stad in stromen.

De uitkomsten van deze analyse zijn in lijn met de uitkomsten van de monitoring van VMM in het kader van WATSUPS (zie voor hun presentatie de bijlage), zij concludeerden o.a. ook:

- 1) Dat de nutriëntenconcentraties te hoog liggen en dat er sprake is van sterke oververzadiging van zuurstof in de Binnendijle, vooral aan het Keerdok.
- 2) Dat de bacteriologische kwaliteit aan de meetplaats Nekkerspoel-brug momenteel onvoldoende is voor het zwemmen en/of recreëren in het water. De bacteriologische kwaliteit aan Keerdok scoorde wel goed, al is er nog ruimte voor verbetering.
- 3) Dat de biologische waterkwaliteit van de Binnendijle is niet goed. De hoogste biodiversiteit wordt teruggevonden aan Nekkerspoel-brug, de laagste aan Keerdok.

Zij geven de volgende aanbevelingen voor de verbetering van de waterkwaliteit en de aquatische biodiversiteit:

- 1) Zet maximaal in op de sanering van de resterende lozingen. Zowel private lozingen, lozingen van woonboten en overstorten van stedelijke en aquafin rioleeringen.
- 2) Geef maximaal kansen aan de ontwikkeling van oever- en waterplanten en creëer zones die ook geschikt zijn als paaiplaats voor vissen en macrofauna;
- 3) Mobiliseer Aquafin voor aanpak overstort Nekkerspoel-brug;
- 4) Houdt de huidige verversingsgraad door doorstroming aan.

3. Visie

Onze visie is opgebouwd uit drie delen:

Een overzicht van 16 doelsoorten die kansrijk en waardevol zijn voor het water- en stadsecosysteem.

Een integrale visie met overzichtskaart van de Binnendijle

Nadere toelichting en inspiratie voor enkele maatregelen

3.1 Doelsoorten: een woordje vooraf

Op basis van de analyse zijn een aantal doelsoorten geselecteerd. Voor elk van de doelsoorten is een infotiche ontwikkeld met relevante informatie over de soort en wat ze nodig hebben om goed te leven in de stedelijke omgeving van Mechelen. Dit is gedaan via de vier V's: Verblijf, Voedsel, Verbinding en Veiligheid. Via deze weg kunnen niet-ecologen die zich bezighouden met de inrichting van de stad en de Binnendijle makkelijk de juiste basisinformatie vinden en toepassen voor deze soorten.

1. De soorten zijn typisch voor het landschap in en rondom de Binnendijle en geven een goede representatie van de verschillende soorten habitatten die te vinden zijn in het gebied.

Het 'aanbod' van soorten uit de directe omgeving is enerzijds gelinkt aan de wereld van de rivier, boven en onder water, maar anderzijds ook aan het stedelijk ecosysteem van Mechelen. Door binnen het ontwerp ook op maatregelen voor deze soorten te richten, kan de Binnendijle meerwaarde bieden voor lokale zoetwatergetijdenriviernatuur én stadsnatuur.

2. Het voorkomen van deze soorten in en rondom de Binnendijle is realistisch.

De soorten komen volgens waarnemingen al voor in of rondom de Binnendijle en Mechelen, of de kans is groot dat dit op korte termijn kan gaan gebeuren. Bijvoorbeeld omdat ze in de directe omgeving zijn waargenomen, en het naar verwachting realistisch te noemen is dat ze gebruik kunnen en willen maken van de Binnendijle als hier de ecologische kwaliteit wordt versterkt. Hierbij is er ook speciale aandacht besteed aan rode lijst soorten en provinciaal prioritaire soorten (PPS). PPS zijn bedreigde dier- en plantensoorten die significant meer in een bepaalde provincie voorkomen dan in de rest van Vlaanderen.

3. De soorten zijn gebaat bij een verbeterd stedelijk habitat in of rondom de Binnendijle en/of de Binnendijle als functionele ecologische corridor door het centrum van Mechelen.

Er is gezocht naar soorten die symbool kunnen staan voor het versterken van ecologische netwerken, zoals dieren die gebruik maken van groenstroken en waterwegen. Maar niet elke soort kan of wil door het centrum van Mechelen trekken en gebruik maken van de Binnendijle als ecologische verbindingzone, bijvoorbeeld omdat ze erg verstoringgevoelig zijn of slechts beperkt mobiel. Een soort kan echter wel op andere manieren belang hebben bij een verhoogde ecologi-

sche kwaliteit van de Binnendijle, bijvoorbeeld door het gedeeltelijk te gebruiken als foerageergebied of, in het geval van een aantal vissoorten, als overwinterings- of opgroeigebied.

Naast deze punten is er tijdens het selecteren ook rekening gehouden met soorten die mensen graag zien en potentieel betrokkenheid bij natuurprojecten in de stad kunnen bevorderen.



Vogels

Waterwegen binnen stedelijke ecosystemen - zoals de Binnendijle - ondersteunen diverse vogelpopulaties, bijvoorbeeld door het bieden van voeding zoals jonge vis, insecten en waterplanten. Daarnaast kunnen oevers een rust en/of verblijfplek zijn of zelfs ruimte om te nestelen en om beschutting te zoeken tegen stedelijke verstoringen.

Provincie Antwerpen telt 39 provinciaal prioritaire broedvogels, waaronder de in Mechelen waargenomen IJsvogel, Huismus, Staartmees en Zwartkopmeeuw. Bovenop de PPS telt Provincie Antwerpen nog 17 provinciaal belangrijke habitattypische broedvogels (HTS), waaronder de in Mechelen waargenomen Appelvink, Boomklever, Roodborsttapuit, Do-daars, Gekraagde Roodstaart, Grote Bonte Specht en de Bosrietzanger.

Omdat we niet alle vogels op kunnen nemen in de lijst van ambassadeursoorten, is er gekozen voor een aantal soorten die gezamenlijk de verschillende habitats in het gebied vertegenwoordigen:

- De ijsvogel (PPS). Voor helder, zuurstofrijk water met voldoende vis en voldoende schuil- en jachtplekken langs de Binnendijle.
- De grote gele kwikstaart. Voor schone oevers met natuurvriendelijk oeverbeheer en een gezonde insectenpopulatie.
- De huismus (PPS). Voor natuurvriendelijke steden en vergroening van wijken met biodiversiteit op kleine schaal, zoals groene daken, gevelgroen en nestkasten.
- De huiswaluw. Voor natuurvriendelijke steden met voldoende nestgelegenheden, modder uit de rivier en een gezonde insectenpopulatie.



Vissen

In zoetwatergetijdengebieden is de visbiodiversiteit vaak heel hoog, omdat veel verschillende visgildes hier een plekje kunnen vinden. Zeker wanneer er migratie mogelijk is, en er voldoende schuil- en opgroeiplekken te vinden zijn. Net als bij de vogels, is er gekozen voor een aantal soorten die gezamenlijk verschillende uitdagingen in het gebied kunnen vertegenwoordigen:

- De aal/paling (PPS). Voor het belang van vismigratie, connectiviteit en onderwaterstructuren (zoals bijvoorbeeld dood hout en vissenbossen).
- Stekelbaars. Voor een goede waterkwaliteit met

voldoende schuilplekken, met name in de vorm van waterplanten, helder water en natuurlijke oevers, maar ook vissenbossen en artificiële structuren.



Zoogdieren

De meeste van de genoemde zoogdiersoorten op de PPS-lijst, zoals de Europese Bever, Gewone Dwergvleermuis, Wintervleermuis en Bunzing, kunnen in principe goed gedijen in stedelijke gebieden. Vooral als er aandacht is besteed aan het creëren van groene corridors, waterpartijen en het behoud van oude bomen en schuilplaatsen.

Een ander zoogdier dat op de PPS lijst staat en waargenomen is in de regio Mechelen is de waterspitsmuis. Maar deze soort is voor stedelijke gebieden minder geschikt, omdat haar ecologische eisen niet aansluiten bij de meer verstoorde omstandigheden van stedelijke ecosystemen. De waterspitsmuis kan een goede gidssoort zijn in natuurgebieden rondom Mechelen, zoals het Mechels Broek of andere delen van de Dijlevallei, waar (half)natuurlijke waterlopen aanwezig zijn. Maar in verstedelijkte waterlopen, zoals de Binnendijle, zal ze naar verwachting afwezig zijn vanwege de menselijke verstoring, het gebrek aan schuilplekken en voedsel.

Een andere iconische zoogdiersoort - en bezig met een comeback in Vlaanderen dankzij gerichte natuurherstelprojecten en verbeterde waterkwaliteit - is de Europese otter. De otter is ook al een aantal keer waargenomen in de regio Mechelen (in totaal 8 keer sinds 2010, waarvan 3 keer in het jaar 2024). Daarom is er - ondanks dat stedelijke regio's voor otters een grote uitdaging vormen door menselijke verstoring - voor gekozen om deze soort op te nemen als ambitieuze doelsoort voor Mechelen, samen met de laatvlieger:

- De otter (PPS). Een soort die tot de verbeelding spreekt als symbool voor goede waterkwaliteit met gezonde vispopulaties en waterrijke natuurgebieden, en voor het belang van ecologische verbindingzones daartussen.
- De laatvlieger (PPS). Voor het behouden van donker en lijnvormige landschapselementen zoals bomenrijen.



Insecten

zoals wilde bijen, libellen/juffers en dagvlinders zijn belangrijke indicatorsoorten voor biodiversiteit en kunnen goed functioneren als doelsoorten in stedelijke gebieden zoals Mechelen. Voor elk van deze groep hebben we één doelsoort geselecteerd:

- Weidebeekjuffer (PPS). Voor een schone, stromende rivier met een natuurlijke oeverstructuur. Voor bewustwording met zijn opvallende uiterlijk, als symbool zijn water- en oeverherstel.
- Klein koolwitje. Voor bloemrijke tuinen en infrastructuur, voor het actief betrekken van bewoners bij vergroening en vlindervriendelijke nectarrijke tuinen.
- Rosse metselbij. Voor groene corridors en bloemrijke tuinen.



Planten

Voor zoetwatergetijdennatuur in een stedelijk gebied is het de uitdaging om enerzijds plantensoorten te kiezen die goed gedijen onder wisselende waterstanden en variërende stroomcondities, en anderzijds plantensoorten die bijdragen aan de biodiversiteit van de stedelijke omgeving. Op basis van de waargenomen PPS-soorten in de gemeente Mechelen is bijvoorbeeld kruipend moerasscherm een interessante soort. Deze soort is typisch voor natte, dynamische milieus zoals oeverzones. De vele waarnemingen wijzen ook op geschiktheid van het ecosysteem. Een andere geschikte - en goed herkenbare - kandidaat is Gele lis. Watermunt is ook een biodiversiteit-stimulerende plant die insecten aantrekt. En ondanks dat Riet misschien minder esthetische waarde heeft, mag deze ook zeker niet overgeslagen worden als een veelzijdige soort die de oeverstructuur kan verbeteren en waterzuivering ondersteunt. Soorten zoals vingerhoedskruid, wilde kamperfoelie en kleine ratelaar kunnen interessant zijn voor de ontwikkeling van stadsnatuur.

Voor dit rapport is gekozen om de volgende soorten op te nemen in de lijst van doelsoorten:

- Riet. Voor een focus op oeverherstel, waterkwaliteit, en ecologisch maaibeheer.
- Gele lis. Voor de nadruk op het creëren van ondiepe zones en natuurlijke oevers.
- Hoornblad. Als representant van waterplanten.
- Muurvaren. Voor het beschermen van oude (kade) muren en gebruik kalkhoudende mortel.



Reptielen

Hoewel reptielen minder vaak worden waargenomen in stedelijke gebieden, kunnen goed beheerde groenstroken en ecologische corridors langs rivieren ook voor hen leefgebied uitbreiden. Droge oevers met een gevarieerde vegetatie of stapels hout en stenen bieden bijvoorbeeld schuilplaatsen en zonplekken om op temperatuur te blijven.

Soorten die rondom Mechelen zijn waargenomen zijn onder andere de levendbarende hagedis (PPS) en de kamsalamander (PPS). De kamsalamander wordt vaak gebruikt in natuurherstelprojecten als indicator voor het succes van beschermingsmaatregelen, maar kamsalamanders zijn niet typisch stedelijke bewoners. De levendbarende hagedis daarentegen kan wel in stedelijke context gedijen, net zoals een andere waargenomen soort in Mechelen: de muurhagedis.

Deze soort is niet opgenomen in de PPS lijst, omdat hij bestempeld is als adventief, maar wel typisch voor Mechelen, en is daarom geselecteerd als doelsoort:

- Muurhagedis. Voor oude muren en stedelijke structuren, wat aansluit bij de historische identiteit van Mechelen.

Watergebonden soorten zoals de ijsvogel, stekelbaars, weidebeekjuffer, aal en grote gele kwikstaart zijn ideale soorten voor projecten gericht op het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit en natuurvriendelijke oevers. Het verbeteren van de stedelijke biodiversiteit wordt goed vertegenwoordigd door de huismus, laatvlieger, muurhagedis en klein koolwitje. Het belang van ecologische verbindingzones wordt benadrukt door soorten als de otter, de aal en de ijsvogel die afhankelijk zijn van goed verbonden en diverse landschappen om te migreren of te foerageren.



Ijsvogel



Huismus



Grote gele kwikstaart



Huiszwaluw



Paling/Aal



Stekelbaars



Otter



Laatvlieger



Rosse metselbij



Klein koolwitje



Weidebeekjuffer



Muurhagedis



Riet



Muurvaren



Gele lis



Hoornblad





1. IJsvogel

Het voorkomen van deze soort wijst vaak op een gezonde waterkwaliteit en biodiversiteit langs stadsrivieren. Het is ook een opvallende vogel en aantrekkelijk voor stadsbewoners. Als watergebonden soort kan hij daarmee goed gebruikt worden om bewoners bewust te maken van de samenhang tussen waterkwaliteit en biodiversiteit.

Verblijf

De ijsvogel houdt van langzaam stromende rivieren, beken, kanalen, vijvers en meren, met een voorkeur voor wateren met visrijke zones en matige tot goede ecologische waterkwaliteit, zonder zware vervuiling,

Voedsel

IJsvogels voeden zich met kleine vissen (zoals stekelbaarsjes en jonge voorns) en af en toe met waterinsecten. Het water moet voldoende vis bevatten om dagelijks hun voedselbehoefte te dekken (ongeveer 60% van hun lichaamsgewicht). Heldere, zuurstofrijke wateren zijn essentieel, omdat ijsvogels jagen door onder water te duiken en afhankelijk zijn van goed zicht.

Veiligheid

Voor de voortplanting hebben ze natuurlijke, steile oevers of wanden voor nestbouw nodig. Maar de kans dat ze zullen broeden in de stad is niet groot wegens menselijke verstoring.

Verbinding

Wel kan de IJsvogel ondersteun worden met het toevoegen van overhangende takken of andere structuren boven het water om te rusten en te observeren voor de jacht.

Daarnaast kan de IJsvogel profiteren van een toename in het aanbod van jongs vis.



Maatregelen

Maatregelen om de ijsvogel te ondersteunen zijn:

- Verder verbeteren van de waterkwaliteit: Verminder vervuiling, bijvoorbeeld door het beperken van lozingen, en herstel waar mogelijk de natuurlijke balans in waterlopen.
- Creëer beschutte oevers en rustplekken: Beplant oevers met struiken, bomen en overhangende vegetatie om schuil- en rustplaatsen te bieden. Plaats natuurlijke of kunstmatige takken boven het water, zodat ijsvogels deze kunnen gebruiken als uitkijk- en jachtplekken.
- Stimuleer gezonde vispopulaties: Zorg voor visrijke wateren met voldoende kleine vissoorten, zoals stekelbaarsjes en jonge voorns.
- Creëer of behoud steile, zandige oevers voor nestgelegenheid op rustige plekken met minimale verstoring.
- Beperk waar mogelijk menselijke verstoring: Houd menselijke activiteiten (bijv. recreatie) weg van belangrijke broed- en rustgebieden, en informeer bewoners over het belang van rust rondom leefgebieden van de ijsvogel en moedig respectvol gedrag aan.



2. Huismus

De huismus is een vrij algemene, maar tegelijk kwetsbare, iconische stadsbewoner en een uitstekende doelsoort voor stadsnatuur. De huismus leeft namelijk voornamelijk in dichtbebouwde stedelijke gebieden, waar hij sterk afhankelijk is van menselijke omgevingselementen, zoals gevels, tuinen en parken voor voedsel en nestgelegenheid. Hoewel de soort vroeger alomtegenwoordig was, zijn de aantallen in veel stedelijke gebieden de afgelopen decennia sterk afgenomen. Het is een herkenbare en geliefde soort, en kan daarom mensen goed betrekken bij stadsgroen en biodiversiteit.

Verblijf

Huismussen hebben een voorkeur voor bebouwing met veel schuil- en nestmogelijkheden, zoals dakpannen, spleten in muren of speciale nestkasten. Daarnaast zoeken ze hun leefomgeving in de nabijheid van struiken en heggen, die beschutting en slaappleaatsen bieden.

Voedsel

Het dieet van de huismus bestaat voornamelijk uit granen, zaden en onkruid, maar tijdens het broedseizoen voeden ze hun jongen met insecten, zoals bladluizen en rupsen. Voor een stabiele populatie zijn voedselrijke gebieden essentieel, zoals bloemrijke tuinen, heggen en plekken waar natuurlijke vegetatie wordt behouden.

Veiligheid

Huismussen zijn koloniebroeders en hebben plekken nodig waar meerdere paren in de buurt van elkaar kunnen nestelen. Door verstedelijking en renovaties verdwijnen steeds meer geschikte nestplaatsen, wat een bedreiging vormt voor de soort.

Verbinding

De huismus profiteert van groenstroken en hagen. Dit soort plekken bieden voedsel, beschutting en mogelijkheden voor nestbouw. Stads- en dorpsgroen dat rijk is aan insecten en zaden kan een belangrijke bijdrage leveren aan het herstel van de soort.



Stads- en dorpsgroen dat rijk is aan insecten en zaden kan een belangrijke bijdrage leveren aan het herstel van de soort.

Maatregelen

Maatregelen om de huismus te ondersteunen zijn:

- Creëer nestgelegenheden: Behoud of voeg nestplaatsen toe door bijvoorbeeld dakpannen met ruimte eronder, openingen in muren, of speciale nestkasten te plaatsen. Stimuleer koloniebroedplaatsen door meerdere nestvoorzieningen dicht bij elkaar aan te bieden.
- Stimuleer voedselbronnen: Richt tuinen, parken en groenstroken in met bloemrijke beplanting, struiken en grasstroken die zaden en insecten aantrekken.
- Creëer beschutte rustplekken: Plant heggen, struiken en klimplanten voor schuilplaatsen en veilige slaappleaatsen. Zorg voor een gevarieerd stedelijk groen met structuren die de mussen beschutting bieden.
- Beperk verstoring: Houd rekening met de aanwezigheid van huismussen bij bouwwerkzaamheden en renovaties. Bescherm bestaande nesten en nestlocaties. En houdt met groen beheer rekening met het broedseizoen.



3. Grote gele kwikstaart

Net als de ijsvogel is de grote gele kwikstaart een watergebonden soort, en het voorkomen van deze soort wijst dan ook vaak op een gezonde waterkwaliteit en biodiversiteit langs stadsrivieren. Toch zijn er belangrijke verschillen. De grote gele kwikstaart kan zich beter aanpassen aan menselijke aanwezigheid en is minder gevoelig voor verstoring.

Verblijf

De grote gele kwikstaart heeft een voorkeur voor gebieden met stromend, helder water, zoals beken, rivieren, vijvers en sloten. Het liefst bevinden ze zich in zones met een goede ecologische waterkwaliteit en een natuurlijk ingerichte omgeving. Ze gebruiken vooral oevers met een gevarieerde structuur, zoals grindbanken, richels en overhangende vegetatie.

Voedsel

Daar waar de ijsvogel schoon en helder water nodig heeft met voldoende vis (zoals kleine visjes en waterdieren) als voedselbron, voedt de grote gele kwikstaart zich met insecten in en rond het water. Deze vogels foerageren vaak langs oevers, waar ze actief naar voedsel zoeken. De aanwezigheid van voldoende insectenpopulaties is essentieel.

Veiligheid

De grote gele kwikstaart is minder strikt gebonden aan steile oevers om te broeden, zoals de ijsvogel, maar heeft wel beschutte nestplaatsen nodig. Ze bouwen hun nesten vaak in natuurlijke holtes of in menselijke structuren zoals bruggen of in spleten en holtes in muren.

Verbinding

De grote gele kwikstaart profiteert van landschapselementen die helpen bij het jagen en rusten, zoals stenen of takken in het water. Daarnaast spelen bloemrijke oevers met een rijk insectenleven een belangrijke rol in het ondersteunen van hun voedselvoorziening.



Maatregelen

Maatregelen om de grote gele kwikstaart te ondersteunen zijn:

- Verder verbeteren van de waterkwaliteit: Verminder vervuiling, bijvoorbeeld door het beperken van lozingen, en herstel waar mogelijk de natuurlijke balans in waterlopen.
- Creëer beschutte nestplekken: Stimuleer het behoud of de aanleg van nestplaatsen, zoals natuurlijke holtes of specifieke structuren langs waterlopen, zoals bruggen of muren met nisjes.
- Stimuleer insectenpopulaties: Zorg voor een gezonde biodiversiteit langs oevers door het aanplanten van bloemrijke vegetatie die insecten aantrekt.
- Beperk verstoring: Minimaliseer menselijke activiteiten in de directe nabijheid van nest- en rustgebieden.
- Bevorder natuurlijke oevers: Creëer of behoud oevers met een gevarieerde structuur, zoals grindbanken en overhangende struiken, die de vogel kunnen ondersteunen bij foerageren en rusten.



4. Huiszwaluw

De huiszwaluw is een sierlijke, snel vliegende vogel die tot de verbeelding spreekt. Deze zomergast is een typische bewoner van dorpen en steden en staat bekend om zijn kenmerkende komvormige nesten van modder onder dakranden en bruggen. Ondanks zijn aanpassingsvermogen, heeft de huiszwaluw te maken met verschillende bedreigingen, zoals een afname van geschikte nestplaatsen en een verminderde beschikbaarheid van insecten.

Verblijf

Huiszwaluwen nestelen bij voorkeur in kolonies bij menselijke nederzettingen, waar ze hun komvormige nesten bouwen onder dakranden, balkons en viaducten. Ze verkiezen gebieden met open water, graslanden en modderpoelen, omdat ze vochtige modder nodig hebben voor hun nestbouw. Oorspronkelijk broedden huiszwaluwen op rotswanden, maar door hun aanpassing aan de bebouwde omgeving zijn ze nu vooral in steden en dorpen te vinden.

Voedsel

De huiszwaluw leeft van vliegende insecten, zoals muggen, vliegen en kevers, die hij behendig in de lucht vangt. Dit maakt hem ook een waardevolle bondgenoot in de natuurlijke bestrijding van insectenpopulaties. Huiszwaluwen jagen vaak boven open gebieden, zoals water, weilanden en akkers, waar ze grote zwermen insecten kunnen vinden. De aanwezigheid van voldoende insectenpopulaties is daarom essentieel.

Veiligheid

Huiszwaluwen zijn kwetsbaar voor roofdieren zoals sperwers en marters, maar hun grootste bedreigingen zijn menselijke activiteiten. Het verwijderen van nesten, het verdwijnen van modderpoelen en het gebruik van insecticiden verminderen hun overlevingskansen.

Verbinding

De huiszwaluw is een trekvogel die overwintert in Afrika en jaarlijks duizenden kilometers aflegt om naar zijn broedgebied terug te keren. Hij is afhankelijk van een netwerk van geschikte rustplaatsen en voedselrijke gebieden langs de trekroute.



Maatregelen

Maatregelen om de huiszwaluw te ondersteunen zijn:

- Creëer en behoud beschutte nestplekken: Het plaatsen van meerdere kunstnesten onder dakranden (aan de oostzijde of noordoostzijde van het huis) en het beschermen van bestaande nesten kunnen bijdragen aan een stabiele populatie. Oude nesten trekken weer andere huiszwaluwen aan, en geschikte dakranden kunnen wit gemaakt worden.
- Plaats een huiszwaluwtil. Dit is kansrijk als er een kolonie in de buurt te vinden is, en als de til geplaatst wordt op hoogte (lieft 5 tot 10 meter) met voldoende aanvliegmogelijkheden en maximaal 450 meter afstand van insectenrijk grasland of waterpartijen, zodat de vogels hun voedsel in de buurt kunnen vinden.
- Beschikbaarheid van modder: Het behouden of creëren van modderpoelen in de buurt van broedlocaties (binnen 100 tot 200 meter) helpt huiszwaluwen bij het bouwen van hun nesten.
- Stimuleer insectenpopulaties: Zorg voor een gezonde biodiversiteit langs oevers door het aanplanten van bloemrijke vegetatie die insecten aantrekt. Waterpartijen met rietkragen zijn zeer geschikt als foerageergebied voor huiszwaluwen.
- Beperk verstoring: Minimaliseer menselijke activiteiten in de directe nabijheid van nest- en rustgebieden.



4. De Aal

De aal is een generalist met een bijzonder verhaal, en daarom ook bijzonder geschikt voor bewustwording en educatie rondom het thema connectiviteit en verbindingzones. De aal komt in veel verschillende watertypen voor, zowel zoet als zout. De aanwezigheid van aal is dan ook vaak een indicator voor verbonden waterlichamen. Het behoud van de aal draagt niet alleen bij aan de biodiversiteit, maar versterkt ook de bewustwording rond het belang van ecologische waterkwaliteit en barrières voor migratie.

Verblijf

De aal is een soort met een complex levenscycluspatroon. Jonge aal (glasaal) trekt van de Sargassozee naar Europese binnenwateren, waar ze kunnen opgroeien in rivieren, beken, sloten en meren. Ze hebben een voorkeur voor waterlichamen met schuilplekken zoals waterplanten, boomwortels en stenen. Het herstel van deze habitats is essentieel voor het overleven van de soort.

Voedsel

De aal is een alleseter. Het menu is divers, waaronder kleine vissen, insecten, kreeftachtigen en wormen. Ze zoeken voedsel op de bodem van het water, waar ze 's nachts actief jagen. Een gevarieerd en gezond voedselweb in het water is daarom belangrijk voor de soort.

Veiligheid

De aal heeft te maken met een groot aantal bedreigingen, zoals watervervuiling, verlies van leefgebied en overbevissing. De soort is voornamelijk nachtactief en verschuilt zich overdag tussen waterplanten, in holle oevers, tussen stenen of graaft zich in.

Verbinding

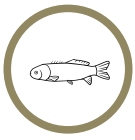
Een andere bedreiging waar de aal mee te maken heeft zijn barrières zoals sluisen en dammen die hun migratie belemmeren. Dit soort obstakels verminderen de kans dat volwassen aalen hun paaigebieden in de Sargassozee kunnen bereiken. Een goed verbonden netwerk van rivieren, beken en meren is cruciaal voor de migratie van glasaal naar hun opgroeigebieden en van volwassen aal terug naar de paaigronden in de oceaan.



Maatregelen

Maatregelen om de aal te ondersteunen zijn:

- Herstel migratieroutes: zorg voor migratievoorzieningen om vrije doorgang te garanderen bij barrières zoals dammen en sluisen.
- Verder verbeteren van de waterkwaliteit: Verminder vervuiling, bijvoorbeeld door het beperken van lozingen, en herstel waar mogelijk de natuurlijke balans in waterlopen.
- Herstel en behoud van habitats/leefgebieden: Zorg voor voldoende schuilplekken door natuurlijke oevers, waterplanten en onderwaterstructuren te herstellen.
- Bevorder bewustwording en samenwerking: Informeer het publiek over het belang van de aal en de bedreigingen waarmee deze soort te maken heeft.



5. De Stekelbaars

De stekelbaars vervult een essentiële rol in het voedselweb, als prooi voor vogels en andere vissen. Het is een typische soort voor zowel zoetwater als brakwateromgevingen. De stekelbaars is gevoelig voor vervuiling en vereist schone, goed doorstroomde wateren. De waterkwaliteit en doorstroming moeten dus goed worden bewaakt.

Verblijf

De stekelbaars is te vinden in een breed scala aan wateren, van meren en sloten tot beken en brakwatergebieden. Ze hebben een voorkeur voor water met een goede waterkwaliteit en een gevarieerde vegetatie en structuur, zoals ondergedoken waterplanten, rietkragen en beschutte oevers. Vooral verbindingen tussen zoet- en zoutwater zijn cruciaal, omdat de soort afhankelijk is van migratie voor voortplanting.

Voedsel

De stekelbaars voedt zich voornamelijk met kleine ongewervelden, zoals watervlooien, muggenlarven en wormpjes.

Veiligheid

Voor hun veiligheid geven ze de voorkeur aan ondiepe wateren, mede omdat ze sterk afhankelijk zijn van de aanwezigheid van waterplanten voor schuilplaatsen en als broedplaatsen. Voor de voortplanting maakt de stekelbaars graag nesten tussen waterplanten, waar hij eieren legt en beschermt. Het creëren van een geschikte vegetatie in het water is dus cruciaal voor hun voortbestaan.

Verbinding

De stekelbaars is afhankelijk van een goed verbonden netwerk van waterwegen. Barrières zoals sluisen, stuwen en gemalen kunnen de migratie ernstig belemmeren en isoleren populaties, wat de soort kwetsbaar maakt.



Maatregelen

Maatregelen om de stekelbaars te ondersteunen zijn:

- Herstel migratieroutes: zorg voor migratievoorzieningen om vrije doorgang te garanderen bij barrières zoals dammen en sluisen.
- Verder verbeteren van de waterkwaliteit: Verminder vervuiling, bijvoorbeeld door het beperken van lozingen, en herstel waar mogelijk de natuurlijke balans in waterlopen.
- Herstel en behoud van habitats/leefgebieden: Creëer structuurrijke wateren met ondergedoken planten, overhangende vegetatie en natuurlijke oevers om schuilplaatsen te bieden. De rivier kan worden verrijkt met ondiepe gebieden en vegetatie die ideaal zijn voor de soort. De aanwezigheid van riet, graslanden, en waterplanten langs de oever kan de stekelbaars voorzien van een geschikte omgeving om zich voort te planten en voedsel te vinden.



6. De Otter

De otter begint de afgelopen jaren zijn weg terug te vinden naar België, en is inmiddels ook een aantal keer in de omgeving van Mechelen waargenomen. Dat is een positief teken voor de natuur omdat het wijst op een verbetering van de waterkwaliteit en het herstel van natuurlijke habitats. Natuurgebieden nabij Mechelen bieden dan ook geschikte leefgebieden met voldoende waterpartijen en oevervegetatie die essentieel zijn voor de otter. De Dijle kan hierbij potentieel dienen als migratieroute tussen deze gebieden.

Verblijf

Otters geven de voorkeur aan schoon, zoet water met een overvloed aan vis en voldoende dekking langs de oevers, zoals rietkragen en struikgewas. Ze maken gebruik van holtes in de oever, wortelstelsels van bomen of zelfgegraven holen als schuilplaatsen, ook wel 'holts' genoemd. De aanwezigheid van rustige, geïsoleerde gebieden is essentieel voor het grootbrengen van jongen.

Voedsel

Als carnivoren voeden otters zich voornamelijk met vis, maar hun dieet kan ook bestaan uit amfibieën, kreeftachtigen, vogels en kleine zoogdieren. Ze zijn opportunistisch en passen hun voedselkeuze aan op basis van de beschikbaarheid in hun leefgebied.

Veiligheid

Otters zijn territoriale dieren met uitgestrekte leefgebieden. Ze zijn gevoelig voor verstoring door menselijke activiteiten en verkeersslachtoffers vormen een significante bedreiging. Vervuiling van waterwegen kan leiden tot een afname van hun prooidieren en directe gezondheidsproblemen.

Verbinding

De versnippering van leefgebieden kan ook een bedreiging vormen. Otters zijn afhankelijk van goed verbonden waterwegen om nieuwe leefgebieden te bereiken en populaties uit te wisselen.



Maatregelen

Maatregelen om de otter te ondersteunen zijn:

- Bescherming van leefgebieden (buiten Mechelen): Behoud en herstel van waterrijke gebieden met een natuurlijke oevervegetatie, en vermijden van intensieve menselijke verstoring in gebieden waar otters leven.
- Herstel van verbindingen: Creëer doorgangen langs waterwegen door barrières te voorzien van faunapassages om zo te zorgen voor een netwerk van verbonden wateren waar otters zich vrij kunnen verplaatsen.
- Verbeteren van de waterkwaliteit en stimuleren van (vis)biodiversiteit: Verminder vervuiling van het water, en ondersteun waar mogelijk de groei van natuurlijke oevervegetatie en vispopulaties (beschikbaarheid van prooidieren).
- Bewustwording en educatie: Informeer het publiek en belanghebbenden over de waarde van de otter voor natuur en waterbeheer.



7. De Laatvlieger

De laatvlieger is een van de grotere vleermuizen in Nederland en België. Deze soort wordt vlak na zons-
ondergang actief en jaagt op vliegende insecten, zo-
als muggen, onder andere boven watergangen waar
de insectenrijkdom hoog is. De vleermuis is vaak te
vinden in parken en tuinen met grote bomen en open
ruimtes, en is sterk afhankelijk van geschikte verblijf-
plaatsen en een rijk voedselaanbod.

De laatvlieger kan bedreigd worden door renovatie
van gebouwen en het verwijderen van oude bomen,
wat een vermindering in geschikte verbindingen en
verblijfplaatsen tot gevolg heeft (habitatverlies). Een
ander punt van zorg is verstoring door kunstmatige
verlichting, wat invloed kan hebben op het foerageer-
gedrag en sommige jachtgebieden onaantrekkelijk
maakt.

Verblijf

Laatvliegers zijn cultuurvolgers en komen vaak voor
in dorpen, steden en kleinschalige landschappen met
houtwallen, graslanden en waterpartijen. Overdag
rusten ze op beschutte plekken, zoals spouwmuren,
kerktorens, oude bomen en zolders. In de zomer
vormen vrouwtjes kraamkolonies om gezamenlijk hun
jongen groot te brengen. In de winter trekken ze zich
terug in vorstvrije, beschutte plekken, zoals boomhol-
tes of gebouwen, waar ze in winterslaap gaan.

Voedsel

De laatvlieger voedt zich voornamelijk met insecten,
zoals muggen, motten, kevers en vliegen. Hij vangt
zijn prooi tijdens de vlucht en kan zelfs insecten van
de grond of van bladeren plukken. Waterpartijen,
zoals de Binnendijle, zijn belangrijke jachtgebieden,
omdat hier veel insecten uitkomen.

Veiligheid

Deze vleermuis is kwets-
baar voor verstoring en
veranderingen in zijn
leefgebied. Het verdwij-
nen van oude gebouwen
en bomen betekent ver-
lies van verblijfplaatsen.

Kunstmatige verlichting in jachtgebieden kan ook
een negatief effect hebben, omdat dit het gedrag van
insecten beïnvloedt.

Verbinding

Laatvliegers hebben ecologische verbindingroutes
nodig om veilig te kunnen jagen en migreren. Bo-
menrijen, heggen en waterwegen vormen natuurlijke
vliegwegen. Versnippering van hun leefgebied door
wegen en stedelijke ontwikkelingen kan leiden tot
geïsoleerde populaties.

Maatregelen

Maatregelen om de laatvlieger te ondersteunen zijn:

- Bescherming van verblijfplaatsen: Oude bomen met holtes beschermen, vleermuisvriendelijk renoveren en gebouwen vleermuisvriendelijk renoveren.
- Beperken van lichtvervuiling: Het verminderen van fel kunstlicht in jachtgebieden en langs vlieg-
wegen helpt om hun natuurlijke gedrag te onder-
steunen.
- Herstellen van jachtgebieden: Door het creëren van bloemrijke graslanden en waterrijke gebieden wordt het voedselaanbod vergroot.
- Behouden van landschapselementen: Houtwallen, bomenrijen en heggen als vlieg- en verbinding-
routes behouden en versterken.





8. Rosse metselbij

De rosse metselbij is een solitaire bij die een belangrijke rol speelt in de bestuiving van bloemen, fruitbomen en wilde planten. Ze is een van de eerste bijensoorten die in het voorjaar actief wordt en kan uitstekend overleven in een stedelijke omgeving, mits er voldoende geschikte nestplaatsen, voedselbronnen en veilige leefomstandigheden aanwezig zijn.

Verblijf

In tegenstelling tot honingbijen leeft de rosse metselbij alleen en maakt ze haar nest in kleine holtes, zoals boorgaten in hout, rietstengels, oude muren en insectenhôtels. Ze metst haar nestgangen dicht met klei of leem, vandaar de naam "metselbij". Natuurlijke nestplaatsen zoals oude bomen en dood hout zijn belangrijk, maar door de verstedelijking nemen deze af. Daarom kunnen bijenhôtels en geschikte gevelgroenstructuren haar verblijfskansen vergroten.

Voedsel

De rosse metselbij is een belangrijke bestuiver van fruitbomen, zoals appel, peer en kers, maar ook van wilde bloemen en sierplanten. Ze verzamelt stuifmeel in speciale haren aan de onderzijde van haar lichaam en bezoekt daarbij bloemen met open bloesems zoals paardenbloemen, wilgen en koolzaad. Voor een stabiele populatie is een gevarieerd aanbod aan nectar- en stuifmeelbronnen door het hele vliegseizoen heen (maart-juni) van groot belang.

Veiligheid

Een gebrek aan veilige nestplaatsen door intensieve bebouwing en het verwijderen van dood hout en ruige vegetatie kan de overlevingskansen van de soort verkleinen.

Verbinding

De rosse metselbij heeft een klein vlieggebied en is afhankelijk van goed verbonden bloemrijke zones in de stad. Groene corridors zoals bloemrijke bermen, geveltuintjes, daktuinen en parken helpen haar om zich binnen de stedelijke omgeving te verspreiden. Zonder voldoende aaneengeschakelde voedselbronnen kan ze moeilijk geschikte plekken vinden om te nestelen en zich voort te planten.



Maatregelen

Maatregelen om de rosse metselbij te ondersteunen zijn:

- Nestgelegenheid verbeteren: Insectenhôtels plaatsen met bamboe- en/of rietstengels, oude muren en dood hout behouden.
- Voedselaanbod vergroten: Meer inheemse, nectarrijke bloemen planten in parken, tuinen en bermen.
- Verbindingen creëren: Groene corridors en bloemrijke zones aanleggen tussen verschillende leefgebieden.
- Publieke bewustwording: Inwoners aanmoedigen om zelf bijenhôtels te plaatsen en tuinen bloemrijker te maken.



9. Klein koolwitje

Het klein koolwitje is een van de meest voorkomende dagvlinders in België en gemakkelijk te herkennen, wat het ideaal maakt om bewoners bewust te maken van biodiversiteit in hun directe omgeving. De soort staat symbool voor bloemrijke landschappen en functioneert als een belangrijke bestuiver. Het klein koolwitje is dan ook een laagdrempelige maar geschikte doelsoort voor stedelijke vergroening en daarbij behorende maatregelen.

Verblijf

Het klein koolwitje gedijt in open, zonnige gebieden zoals bloemrijke tuinen en parken. Het is een echte cultuurvolger die zowel in natuurlijke als stedelijke omgevingen voorkomt. Voor de rupsen is de aanwezigheid van waardplanten uit de kruisbloemenfamilie, zoals wilde kool, raapzaad en herderstasje, van groot belang.

Voedsel

De vlinders voeden zich met nectar van bloeiende planten, zoals distels, paardenbloemen en klaver. De rupsen eten uitsluitend de bladeren van kruisbloemigen.

Veiligheid

Het klein koolwitje heeft een veilig leefgebied nodig met een gevarieerde vegetatie die geschikt is voor zowel nectarvoorziening als voortplanting. Onkruidbestrijding en intensief maaien van bermen verminderen de kwaliteit van het leefgebied.

Verbinding

Deze vlinders zijn goede vliegers en leggen grote afstanden af op zoek naar voedsel en geschikte plekken om eitjes te leggen. Het verbinden van bloemrijke gebieden is essentieel voor hun voortbestaan.



Maatregelen

Maatregelen om klein koolwitje te ondersteunen zijn:

- Vergroot bloemrijke habitats: Stimuleer het gebruik van inheemse, nectarrijke bloemen in tuinen, parken en langs wegen, met bloemen die gedurende het hele seizoen nectar bieden.
- Behoud waardplanten: Het behouden en aanleggen van ruigtes met brandnetels, distels en andere veel voorkomende waardplanten.
- Stimuleer verbindingen tussen leefgebieden: Creëer zogenaamde 'nectarwegen' of 'vlinderroutes' met bloeiende planten om bloemrijke plekken met elkaar te verbinden tussen parken, tuinen en andere groengebieden als zogenaamde 'vlinder-routes'.
- Educatie en bewustwording: Informeer bewoners over de waarde van bloemrijke tuinen en het belang van biodiversiteit, en geef daarbij handvatten voor vlindervriendelijke tuinen en initiatieven om mee te doen aan het vergroten van leefgebieden.



10. Weidebeekjuffer

De weidebeekjuffer is een van de meest opvallende en sierlijke juffers van Nederland en België. Een waardevolle en iconische soort voor langzaam stromende, schone wateren met natuurlijke oevers. De weidebeekjuffer kan ook snel uit gebieden verdwijnen door watervervuiling, versnelling of vertraging van waterstromen (bijvoorbeeld door kanalisatie of dammen) of na verlies van natuurlijke oevers door urbanisatie.

Verblijf

De weidebeekjuffer komt vooral voor langs heldere, matig snel stromende beken en rivieren met een zandige of slikkige bodem. De oevers zijn vaak begroeid met riet, gras en struiken, wat zorgt voor schuilplaatsen en voldoende beschutting tegen de wind. Stilstaand water of sterk vervuilde waterlopen zijn ongeschikt voor deze soort, omdat de larven een hoge zuurstofconcentratie nodig hebben.

Veiligheid

De weidebeekjuffer is kwetsbaar voor verstoring en afhankelijk van een stabiel leefgebied. De larven ontwikkelen zich in het water en hebben planten, stenen of andere structuren nodig om zich aan vast te hechten. De ontwikkeling van larven duurt 1 tot 2 jaar, afhankelijk van temperatuur en voedselbeschikbaarheid. Volwassen exemplaren rusten vaak op overhangende vegetatie langs de waterkant. Dit biedt bescherming tegen vogels en andere roofdieren, terwijl ze tegelijkertijd een goed uitzicht hebben op prooien.

Voedsel

Als larve leeft de weidebeekjuffer in het water en jaagt op kleine waterdieren, zoals watervlooien, muggenlarven en andere kleine ongewervelden. Dit maakt haar een natuurlijke plaagbestrijder van muggen. Volwassen weidebeekjuffers vangen hun voedsel in de lucht. Ze voeden zich met zwevende insecten zoals vliegen, muggen en kleine vlinders, die ze behendig uit de lucht plukken met hun scherpe monddelen.

Verbinding

Weidebeekjuffers vereisen een zekere habitatdiversiteit en goede land- waterovergang in de vorm van natuurvriendelijke oevers, omdat hun levenscyclus zich zowel in het water (voor larven) afspeelt als op land (voor volwassen dieren). Daarnaast zijn weidebeekjuffers voor verspreiding en voortplanting sterk afhankelijk van de kwaliteit en onderlinge verbindingen van beek- en riviersystemen. Versnippering van leefgebieden is een groot probleem. Ecologische verbindingzones tussen waterlopen zijn daarom essentieel om genetische uitwisseling tussen populaties mogelijk te maken en de soort duurzaam te behouden.



Maatregelen

Maatregelen om de weidebeekjuffer te ondersteunen zijn:

- Verder verbeteren van de waterkwaliteit: Verminder vervuiling, bijvoorbeeld door het beperken van lozingen, en herstel waar mogelijk de natuurlijke balans in waterlopen. Daarbij hoort ook het behouden van de variatie in waterstroming.
- Creëren en beheren van natuurlijke oevers: zodat er meer vegetatie en structuren langs de waterkant te vinden zijn. Beheer van oevervegetatie helpt bij het behouden van een gevarieerde, natuurlijke begroeiing langs het water.
- Behouden en uitbreiden van ecologische verbindingen: Door beken en rivieren beter met elkaar te verbinden en barrières zoals dammen of stuwten vis- en insectvriendelijk te maken, wordt de uitwisseling tussen populaties gestimuleerd.



11. Muurhagedis

De muurhagedis is een warmteminnende reptielensoort die in België slechts op een beperkt aantal plekken voorkomt. Hij staat bekend als een echte cultuurliefhebber, omdat hij vaak te vinden is op menselijke structuren zoals oude muren, spoorwegen en zonnige ruïnes.

Verblijf

De muurhagedis heeft een voorkeur voor warme, zonnige en stenige gebieden. Dit kunnen natuurlijke rotspartijen zijn, maar vaker gaat het om menselijke constructies zoals historische muren, spoorwegembankmenten en terrassen.

Voedsel

Muurhagedissen eten kleine ongewervelden zoals insecten, spinnen en larven. Deze prooien komen veel voor in bloemrijke gebieden en tussen ruige vegetatie die een divers ecosysteem ondersteunt. Het beheer van de leefomgeving moet dus gericht zijn op het in stand houden van voldoende insectenrijkdom.

Veiligheid

De muurhagedis heeft veilige plekken nodig om te schuilen en te overwinteren, zoals spleten in muren, stenen stapels of dichte vegetatie. Bovendien zijn rust en minimale verstoring essentieel.

Verbinding

Muurhagedissen zijn afhankelijk van goed verbonden leefgebieden. Ze kunnen korte afstanden overbruggen, maar verspreiding wordt sterk beperkt als geschikte



leefgebieden geïsoleerd zijn. Het creëren van corridors, bijvoorbeeld via natuurvriendelijke dijken of groene zones langs spoorwegen, helpt deze soort te overleven en nieuwe gebieden te koloniseren.

Maatregelen

Maatregelen om de muurhagedis te ondersteunen zijn:

- Bescherm bestaande leefgebieden: Behoud en herstel historische muren, taluds en andere zonnige structuren die als leefgebied dienen.
- Creëer stapelmuurtjes en ruige zones: Bouw nieuwe stenige habitats in parken of stadsranden waar de soort zich kan vestigen.
- Verhoog insectenpopulaties: Stimuleer bloemrijke vegetatie rondom muren en taluds om voldoende voedsel te garanderen.
- Verbind leefgebieden: Ontwikkel ecologische corridors, bijvoorbeeld langs spoorlijnen of groene zones, zodat muurhagedissen zich kunnen verspreiden.



12. Muurvaren

Ze zijn volop zichtbaar tussen de voegen van oude verweerde kademuren van Mechelen: Muurplanten. Muurplanten zoals Muurvaren, Steenbreekvaren, Tongvaren en Zwartsteel zijn van nature rotsbewoners, en groeien in stedelijke gebieden vooral op vochtige en kalkrijke muren. Als er bij het ontwerp of herstel van nieuwe kademuren rekening wordt gehouden met de juiste voorwaarden - zoals het gebruik van kalkmortel - kunnen zij ook hier een prima plekje vinden.

Verblijf

Muurvaren groeit vooral op oude, poreuze stenen muren met kalkhoudende voegen. Muurvaren is vaak te vinden in urbane omgevingen, en niet alleen op kademuren. Ook gevels, daken en in tuinen met muren. De plant geeft de voorkeur aan gedeeltelijke schaduwrijke omstandigheden, waarbij hij ook wat indirect zonlicht nodig heeft. Noordgerichte muren zijn doorgaans vochtiger, wat aantrekkelijk is voor veel muurplanten, maar andere muurplanten geven juist de voorkeur aan warme, relatief droge muren.

Voedsel

De mineralen en zouten afkomstig uit de steen en het metselwerk, evenals uit afstromend regenwater, bieden voldoende voeding voor muurplanten.

Veiligheid

Het is essentieel om voorzichtig om te gaan met planten tijdens schoonmaakwerkzaamheden. Bij het herstellen van voegwerk is het aan te raden om te werken met zachtere, kalkhoudende mortel.

Verbinding

Muren die geschikt zijn voor muurplanten liggen bij voorkeur binnen een straal van 1 km van andere groeiplaatsen voor muurplanten.



Maatregelen

Maatregelen om de muurvaren te ondersteunen zijn:

- Bescherm bestaande leefgebieden: Behoud en herstel historische muren, taluds en andere zonnige structuren die als leefgebied dienen.
- Stimuleer natuurlijke vestiging: Muurvaren verspreiden zich via sporen. Door bestaande groeiplekken met rust te laten en niet onnodig te verwijderen, kunnen ze zich op natuurlijke wijze uitbreiden.
- Creëer nieuwe leefgebieden: Maak geschikte groeiplekken door kalkrijke stenen of metselwerk met kalkmortel aan te leggen in tuinen en natuurvriendelijke stadsprojecten.
- Gebruik kalkmortel: Gebruik bij restauraties en renovaties kalkmortel in plaats van cement.
- Beperk chemische reiniging: Vermijd agressieve schoonmaakmiddelen en chemische bestrijdingsmiddelen op oude muren, omdat deze de sporen en groeiplekken van muurvaren kunnen beschadigen.



13. Gele lis

De gele lis is een waterrietachtige plant die voorkomt in en rond zoetwatergebieden, en is ook opgenomen als doelsoort voor zoetwatergetijdennatuur. De gele bloem - die prachtig bloeit in het voorjaar - met de grote zwaardvormige bladeren heeft ook een esthetische waarde. Bovendien vervult de plant een uitstekende rol als filter. Samen met bacteriën op het wortelstelsel kunnen ze gemakkelijk nitraat opnemen.

Verblijf

De gele lis groeit langs de oevers van stilstaand of langzaam stromend water. Deze moerasplant heeft een voorkeur voor voedselrijke, vochtige bodems die niet permanent overstroomd zijn. Flauwe oevers met voldoende zonlicht - met een geringe waterdiepte en modderige bodem, het liefst 15 tot 30 cm in het water - bieden de ideale omstandigheden voor deze soort om te floreren. Hoewel de gele lis graag in de zon groeit, kan het ook overleven in gedeeltelijke schaduw.

Voedsel

Gele lis haalt zijn voedingsstoffen uit de bodem en het water. De gele lis biedt nectar en stuifmeel en trekt daarmee een breed scala aan insecten aan, zoals bijen, hommels en zweefvliegen.

Veiligheid

Om de gele lis te beschermen tegen verstoring, is het belangrijk om erosie en vervuiling van het water te minimaliseren. Bijvoorbeeld via het terugdringen van lozingen. Verder is het creëren en beheren van een geschikt habitat met voldoende ruimte essentieel. De gele lis biedt ook voedsel en veiligheid in de vorm van een schuilplaats voor verschillende insecten, wat bijdraagt aan de algehele biodiversiteit van de stad.

Verbinding

Gele lis versterkt de ecologische verbindingen langs waterlopen door schuilplaatsen en voedselbronnen te bieden aan insecten, amfibieën en andere dieren. In stedelijke gebieden creëert de plant bovendien een visuele en ecologische verbinding tussen water en land, wat de natuurbeleving van bewoners vergroot.



Maatregelen

Maatregelen om de gele lis te ondersteunen zijn:

- Herstel van natuurlijke oevers: Zorg voor natuurvriendelijke oevers met flauwe overgangen tussen land en water. Dit biedt ruimte voor de plant om zich te vestigen.
- Beperken van vervuiling: Verminder de instroom van nutriënten, zodat de plant niet overwoekerd raakt door algenbloei.
- Denk aan passend oeverbeheer: In sommige gebieden wordt vegetatie langs watergangen te rigoureuus verwijderd. Dit kan de groei van de gele lis beperken. Een evenwichtig maaibeheer waarbij stukken begroeiing blijven staan, zorgt ervoor dat de plant zich kan handhaven.



14. Riet

Riet is een oever- en moerasplant die veel voorkomt in en rond zoetwatergebieden. De lange, wuivende stengels met smalle, groene bladeren zorgen niet alleen voor een karakteristiek landschap, maar bieden ook een belangrijke habitat voor vogels, insecten en andere dieren. Daarnaast draagt riet bij aan waterzuivering: het wortelstelsel werkt samen met micro-organismen om voedingsstoffen zoals stikstof en fosfaat uit het water te filteren. Hierdoor helpt riet bij het verbeteren van de waterkwaliteit en het bevorderen van biodiversiteit.

Verblijf

Riet groeit in ondiep, voedselrijk water langs de oevers van meren, rivieren, grachten en moerassen. Het gedijt goed in dynamische gebieden waar waterstanden kunnen fluctueren, zolang het wortelstelsel nat blijft. Riet groeit in dichte begroeiingen die ideaal zijn voor biodiversiteit, maar kan soms overmatig uitbreiden als de omstandigheden daarvoor gunstig zijn.

Voedsel

Hoewel riet zelf geen directe voedselbron is, fungeert het als een cruciale habitat voor insecten en kleine dieren die wel voedsel leveren aan hogere schakels in de voedselketen. Daarnaast filtert riet voedingsstoffen uit het water.

Veiligheid

Rietkragen bieden veilige broed- en schuilplaatsen voor talloze vogelsoorten. Daarnaast vinden amfibieën, vissen en insecten bescherming in de dichte begroeiing.

Verbinding

Riet creëert ecologische corridors langs waterlopen, waardoor dieren zich vrij kunnen verplaatsen. In een stedelijke context verbindt riet niet alleen natuurlijke habitats, maar draagt het ook bij aan de visuele beleving en bewustwording van natuur in de stad.



Maatregelen

Maatregelen om riet te ondersteunen zijn:

- Herstel van natuurlijke oevers: Stimuleer de groei van rietkragen om biodiversiteit en waterkwaliteit te verbeteren.
- Beperken van vervuiling: Verminder de instroom van nutriënten en vervuilende stoffen, zodat riet gezond kan groeien en zijn ecologische rol kan vervullen.
- Beheer overmatige groei: Voorkom dat riet andere soorten verdringt door periodiek maaien of het uitbreiden van rietkragen te reguleren.
- Creëer ecologische verbindingen: Plant riet in doorlopende stroken om habitats met elkaar te verbinden en migratieroutes te versterken.



16. Hoornblad

Hoornblad is een onderwaterplant die veel voorkomt in stilstaande en langzaam stromende wateren. De plant helpt bij het verbeteren van de waterkwaliteit, biedt schuilplaatsen voor vissen en amfibieën en is een belangrijke zuurstofproducent. Door zijn snelle groei en het vermogen om voedingsstoffen uit het water op te nemen, kan hoornblad theoretisch gezien bijdragen aan het voorkomen van overmatige algen-groei.

Verblijf

Hoornblad groeit volledig onder water. In tegenstelling tot veel andere waterplanten heeft hoornblad geen wortels die in de bodem verankerd zijn. In plaats daarvan drijft de plant vrij in het water of zet hij zich met stengelachtige structuren vast in modderige bodem. Belangrijk voor de Binnendijle is dat Hoornblad goed kan gedijen in voedselrijke wateren. Ook kan de plant zich snel uitbreiden, en zo snel een belangrijke rol gaan spelen in het onderwaterlandschap.

Voedsel

Hoornblad is geliefd bij kleine waterinsecten en slakken die zich voeden met afstervende plantendelen en de micro-organismen die op de plant leven. De plant zelf filtert voedingsstoffen zoals stikstof en fosfor uit het water.

Veiligheid

Door zijn dichte, vertakte structuur biedt hoornblad een uitstekende schuilplaats voor kleine vissen, amfibieën en ongewervelde waterdieren. Jonge vissen, zoals stekelbaarzen, gebruiken de plant als dekking tegen roofdieren.

Verbinding

Hoornblad - en andere waterplanten - kan een belangrijke basis en verbinding vormen in het voedselweb van de Binnendijle. Het biedt bijvoorbeeld leefgebied



voor kleine waterdieren, die op hun beurt voedsel vormen voor vissen en vogels. Bovendien kan Hoornblad helpen het water helder te houden, wat gunstig is voor andere waterplanten en waterdieren.

Maatregelen

Maatregelen om hoornblad te ondersteunen zijn:

- Verder verbeteren van de waterkwaliteit: Verminder vervuiling, bijvoorbeeld door het beperken van lozingen, en herstel waar mogelijk de natuurlijke balans in waterlopen. Beperking van voedingsstoffen in het water voorkomt dat hoornblad overwoekert raakt door algen.
- Beperken van vervuiling: Verminder de instroom van nutriënten en vervuilende stoffen.
- Herstel natuurvriendelijke oevers: Dit zorgt voor meer leefgebied voor waterplanten. Door een zachtere overgang van land naar water krijgen waterplanten zoals hoornblad, waterdrieblad en andere soorten meer ruimte om zich te vestigen.
- Gebruik artificiële structuren: Waar het herstel van natuurvriendelijke oevers niet mogelijk is, kunnen wellicht artificiële structuren worden ingezet mits goed ontworpen en toegepast. Drijvende of halfondergedompelde structuren kunnen dienen als hechtingspunt voor onderwaterplanten.
- Beheer overmatige groei: In sommige gevallen kan hoornblad door zijn snelle groei andere waterplanten verdringen. Beheersmaatregelen kunnen nodig zijn om een evenwichtige vegetatie te behouden.

3.2 Een groenblauwe visie voor mens en natuur

Op basis van de inzichten uit de analysefase is een ruimtelijke groenblauwe visie ontwikkeld voor het verbeteren van de natuurwaarden en de ecologische kwaliteit van de Binnendijle. De Binnendijle vervult een dubbele rol. Enerzijds hebben we oog voor de waarde van de Binnendijle als ecologische corridor binnen het regionale groenblauwe systeem. Zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts van Mechelen is er zeer waardevolle natuur te vinden, waar projecten als bijvoorbeeld Natuurpark Rivierenland en ORIOM al volop mee aan de slag zijn. Daarnaast kijken we ook naar de connectie tussen de rivier en de stad. Voor veel typische stadssoorten is de Binnendijle een enorme verrijking van hun leefgebied. Dit maakt dat Mechelen heel veel potentie heeft om een echte hotspot te zijn voor stadsnatuur.

Wat willen we dan?

Een gezonde, schone Binnendijle vol leven. In het meest ideale geval wordt de Binnendijle teruggebracht naar de rivier die het ooit geweest is: met weelderige onderwatervegetatie, stromingsminnende vissoorten en natuurvriendelijke oevers. Dit is nog steeds een goed beeld om de discussie te prikkelen maar hydrologisch en stedenbouwkundig niet meer mogelijk. De Binnendijle bevindt zich in een relatief strakke jas. Er is ook veel wél mogelijk. De Binnendijle is nu al een rivier waar mensen en dieren graag vertoeven, en dit kant worden versterkt. Het is ook een rivier die een positieve bijdrage kan leveren aan klimaat gerelateerde opgaven zoals waterberging en koeling voor de stad. Het is een rivier waar Mechelaars trots op mogen zijn.

Om dit te realiseren, gaan we uit van sterke verbindingen:

1) De Binnendijle als corridor tussen grotere natuurgebieden rondom de stad.

De Binnendijle vormt een groenblauwe verbinding tussen de natuurparels die zich bovenstrooms bevinden (Mechels Broek, Mispeldonk, Cassenbroek, etc.) en die zich benedenstrooms bevinden (zoals natuurgebieden Den Battelaer en Battenbroek). Deze functie kan voor een aantal soorten versterkt worden, zoals de ijsvogel.

2) Verbinden van de Binnendijle met de stad

De Binnendijle is de ruggengraat van een sterk verbonden ecologisch stelsel dat vanaf de onderwaternatuur, via groene oevers, tot diep in het Mechelse weefsel van vlietjes, (water)straten en pleinen dringt. Een interessant gegeven is dan ook dat het 'aanbod' van soorten enerzijds is gelinkt aan de wereld van de rivier, maar anderzijds ook aan het stedelijk ecosysteem. Natuurvriendelijke oevers en groene verbindingzones de stad in, bijvoorbeeld met behulp van 'nectarwegen' of 'vlinderroutes' voor bestuivers, kunnen die verbinding leggen.

3) Verbinding tussen onder- en bovenwaternatuur

Om het potentieel van de Binnendijle maximaal te benutten kan er aan natuurverbetering gedaan worden daar waar je het ziet én daar waar je het niet ziet. We identificeren drie hoofdzones:

- Natuur op de rand van de Binnendijle. De oevers en kades bieden ruimte voor vegetatie en allerlei fauna.
- Natuur op het water van de Binnendijle. Het natuurareaal boven water kan naast de oevers en kades uitgebreid worden met drijvend groen op het water.
- Natuur onder water van de Binnendijle. We zien mogelijkheden voor herstel van onderwaternatuur. Bijvoorbeeld door ondiepe zones met waterplanten te voorzien, of door de toevoeging van artificiele structuren zoals vissenbossen met dood hout. Dit trekt vissen en watervogels aan.

4) Verbinding tussen mens en natuur

Naast de fysieke maatregelen voor natuur- en biodiversiteitsherstel, besteden we ook aandacht aan mogelijke maatregelen/initiatieven om de verbinding tussen de (onderwater)natuur en de inwoners en bezoekers van Mechelen te versterken. Begrip en betrokkenheid van burgers kan leiden tot draagvlak voor natuur in de stad – en daarmee urgentie voor maatregelen en beleid – en participatie in zorg en beheer van de natuur in de stad.

Een gezonde rivier bevordert de leefbaarheid van de stad, biedt verdienmodellen voor ondernemers langs de randen en geeft aanleiding tot recreatie. Hierbij is het wel van belang om een goed evenwicht te zoeken.

Gericht kiezen tussen interactiepunten tussen mens en natuur enerzijds en luwe, beschermde plekjes anderzijds is essentieel om alles in goede banen te leiden: ook wel zonerings genoemd.

Als onderdeel van deze visie stellen we daarom voor om langs de Dijle regelmatig expliciet een kant te kiezen. We raden bijvoorbeeld aan de pleziervaart op de rechteroever te laten uitdoven zodat daar meer plaats komt voor natuur. De oevers van de Kruidtuin zouden best zoveel mogelijk worden gevrijwaard van betreding door de waterstraatjes aan de overkant nog meer te activeren. Nu is er namelijk reeds aanzienlijke oevershade en plasticvervuiling door de ongecontroleerde aanlegplaatsen voor kano's in de Kruidtuin. Ook bij heraanleg van de overstaande werven "Dijle" en "Dobbelhuizen-Tichelrij-Persoonshoek" kan de nadruk bij de één meer op natuur liggen en bij de ander meer op waterbeleving.

Locatie specifiek werken, met de visie als leidraad.

Om een verschil te kunnen maken op ecologisch vlak is een systemische aanpak onontbeerlijk. We willen immers voorkomen dat er een "ratatouille" van samenhangende ecologische oplossingen op de Binnendijle worden geprojecteerd. De doelsoorten zijn een handige kapstok om ecologische eenheid te bewaken.

Structurele maatregelen helpen ook om de leesbaarheid en identiteit van de Binnendijle en Mechelen te versterken. Om deze redenen worden binnen deze visie de inzetbare maatregelen als een samenhangend ruimtelijk verhaal in kaartvorm gepresenteerd.

Daarbij is uitgegaan van zoveel mogelijk natuur-gebaseerde oplossingen, maar er zijn ook kunstmatige en architectonische toevoegingen nodig om stedelijke wateren met hoge kademuren natuurinclusief te maken. Hierbij kan dan ook alle infrastructuur benut worden, zeker binnen de geplande werven en renovaties.

In de visie worden maatregelen en basisprincipes toegelicht die de ecologische waarde en de identiteit van Binnendijle en de stad versterken. Voor sommige principes zijn voorbeelduitwerkingen gemaakt. Het gaat hier louter om voorbeelden gaat en niet om definitieve ontwerpen. Ze tonen wel de kansen die een maatregel op een specifieke plek biedt binnen de totaalvisie.



Het Keerdok, een uitnodigende plek voor waterrecreatie.



Beschadigde oever en plastic "gras" tot in het water in de Kruidtuin. Een voorbeeld van hoe het niet moet.

3.3 Visiekaart

Keerdoksste, Zwemeiland en Kunstbrug
 Hier verrijst een heel nieuw stadsdeel uit een voormalige industrieste. Bij het maken van nieuwe stad is het goed om ook te denken aan de stadsdieren. Spoor projectontwikkelaars aan om maatregelen te treffen voor de mus, het koolwitje, etc.

In deze zone is ook veel potentieel voor kunstmatige elementen. Maak deze zo multifunctioneel mogelijk. Zo kan het zwemeiland zelf ook een kunstwerk zijn, en tegelijkertijd een ecologische meerwaarde betekenen.

't Veer, D-T-P en Dijle
 De nabijheid van deze werven nodigt uit om integraal te werken. Hierbij is het waardevol strategisch te kiezen tussen intensieve en extensieve zones zodat de natuur maximale kansen krijgt. Door enkel boten te laten aanmeren op de linkeroever ontstaan er veel kansen voor waterplanten op de zonnige rechteroever. Het geplande terras (naar analogie met Thomas Moore) kan best assymetrisch geplaatst worden zodat er in het vergroende 't Veer ook plaats is voor de Kwikstaart.



Legende

-  Natuurlijke oevers
-  Poreuze kades
-  Verondiepen
-  Waterplanten
-  Groene verbindingen
-  Bloeiende stroken
-  Heggen
-  Waterstraatjes
-  Bakens van de Binnendijle

De maatregelen passend bij de visie zijn onder te verdelen in 3 stappen die in de volgende pagina's verder worden toegelicht.

STAP 1: Verbeteren van de waterkwaliteit

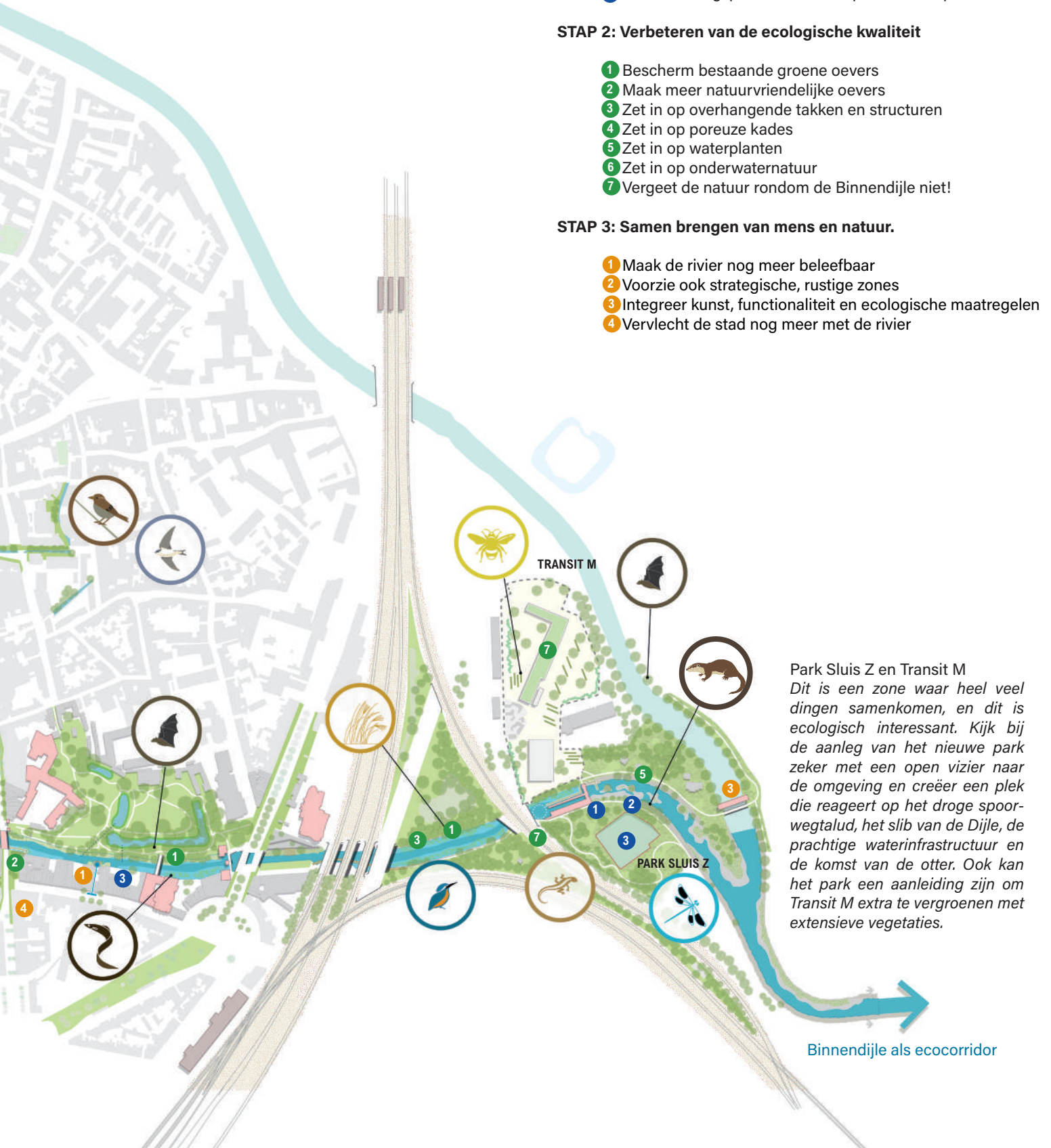
- 1 De doorstroming van de Binnendijle behouden
- 2 Maak gebruik van bezinking voor de bovensluis
- 3 Elimineer of zuiver alle lozingspunten
- 4 Los het lozingsprobleem van de plezieraart op

STAP 2: Verbeteren van de ecologische kwaliteit

- 1 Bescherm bestaande groene oevers
- 2 Maak meer natuurvriendelijke oevers
- 3 Zet in op overhangende takken en structuren
- 4 Zet in op poreuze kades
- 5 Zet in op waterplanten
- 6 Zet in op onderwaternatuur
- 7 Vergeet de natuur rondom de Binnendijle niet!

STAP 3: Samen brengen van mens en natuur.

- 1 Maak de rivier nog meer beleefbaar
- 2 Voorzie ook strategische, rustige zones
- 3 Integreer kunst, functionaliteit en ecologische maatregelen
- 4 Vervlecht de stad nog meer met de rivier



Park Sluis Z en Transit M
Dit is een zone waar heel veel dingen samenkomen, en dit is ecologisch interessant. Kijk bij de aanleg van het nieuwe park zeker met een open vizier naar de omgeving en creëer een plek die reageert op het droge spoorwegaalud, het slib van de Dijle, de prachtige waterinfrastructuur en de komst van de otter. Ook kan het park een aanleiding zijn om Transit M extra te vergroenen met extensieve vegetaties.

Binnendijle als ecocorridor



3.4 Rond de Bovensluis

Stap 1: Waterkwaliteit

Het behouden van de doorstroming in de Binnendijle is een basisvoorwaarde

Uit de analyse is gebleken dat de waterkwaliteit in de Binnendijle sterk afhankelijk is van de waterkwaliteit van de binnenstromende Dijle. Dit heeft te maken met de korte verblijftijd van het water in de Binnendijle. Het behouden van deze goede doorstroming is van belang en helpt in het beperken van het risico op o.a. algenoverlast. Ingrepen die leiden tot langere verblijftijden vormen dus een risico voor de waterkwaliteit, en zijn niet gewenst.

Ziekteverwekkers en nutriëntentoevoer beperken

Om de waterkwaliteit van de Binnendijle te verbeteren is het wenselijk om de toevoer van nutriënten zoveel mogelijk te minimaliseren. Nader onderzoek is nodig over de impact van de overstort en de precieze relatie tussen de overstort en de gemeten verhoogde bacteriële waarden.

Zelfreinigend vermogen vergroten

Door meer zones met water- en oeverplanten in de Binnendijle te voorzien kan het zelfreinigend vermogen van de Binnendijle vergroot worden. De zone tussen de bruggen benedenstreams van de bovensluis biedt kansen voor het creëren van verondiepte zones met riet. Er dient wel rekeningen gehouden te worden met de draaicirkel van de recreatieboot.

Stap 2: Ecologische kwaliteit

Ondanks dat over het algemeen de waterkwaliteit in de Binnendijle beter lijkt te zijn dan in de Dijle (zie analyse) kan met name de ecologische (water)kwaliteit in de Binnendijle nog een sterke boost gebruiken. Hiervoor zien wij rond de bovensluis de volgende kansen:

- Bovenstreams van de bovensluis kan de slibaccumulatie gezien worden als een kans voor het ontwikkelen van een stukje getijdennatuur, passend bij de identiteit van Mechelen als stad in een landschap van zoetwatergetijdennatuur.
- Het park dat ontwikkelt wordt kan boordevol gradiënten zitten die interessant zijn voor natuur. Van droog naar nat, optimaal inspeland op de samenkomst van spoorwegtaluds en rivier.

- De driehoek tussen de spoorwegen wordt gezien als een uiterst waardevolle plek, mede doordat dit gebied niet tot nauwelijks verstoord wordt door menselijke aanwezigheid. Soorten zoals de ijsvogel en grote gele kwikstaart maken hier dankbaar gebruik van. Het herstellen en/of toevoegen van flauwe oevers met geleidelijke land- waterovergangen kunnen hier het leefgebied van tal van soorten versterken, waaronder de weidebeekjuffer.
- Transit M is een verstedelijkt gebied en kan extra vergroening gebruiken. Pioniersvegetatie met bloeiende extensieve zones is een gepast beeld gezien de context en biedt kansen aan reptielen en insecten. De aanwezige bomenrijen kunnen vliegroutes van vleermuizen ondersteunen.

Stap 3: Mens en natuur verbinden

Deze locatie biedt de kans om ruimtelijk het signaal te geven dat de Binnendijle de originele bedding van de Dijle is. Bijvoorbeeld als onderdeel in het ontwerp van het Bovensluis park.

Deze locatie biedt ook kans om getijdennatuur zichtbaar en beleefbaar te maken. Dit kan groots, bijvoorbeeld in de vorm van een kunstwerk dat werkt op het getij zoals de Drie Streken op Terschelling. Maar het kan ook klein, zoals de stalen vissen op de kademuur in Utrecht.

Door aandacht te hebben voor waterplanten en oevervegetatie rond de overstapplaatsen voor de kano's maakt natuurbeleving integraal deel uit van deze schakel in het kanoverkeer.



Accumulatie bovenstreams van de Bovensluis. Er wordt hier heel wat tegengehouden voor het de stad instroomt.



referentie verbinden mens en natuur - Serie van stalen silhouetten van vissen (windes) op de kademuur in Utrecht bij de Weerdsluis. Ze zijn te zien als er wordt geschut en het waterpeil zakt. Het is een ode aan het onderwaterleven.



referentie verbinden mens en natuur - Landschapskunstwerk De Streken van Marc van Vliet, waar je het Waddenlandschap en het getij op een bijzondere wijze kunt beleven. De foto is gemaakt tijdens de opbouw. Foto: Neeke Smit, Friesch Dagblad.



Natuur-gebaseerde oplossingen

Het belang van oevergradiënten

Gradiënten zijn erg belangrijk in de natuur en dragen bij aan het verhogen van de biodiversiteit. Door deze geleidelijk te laten verlopen ontstaan er veel verschillende zones die geschikt zijn voor verschillende dieren en planten. Bij het realiseren van een biodiverse oeverstructuur wordt ingezet op zowel horizontale en verticale relaties.

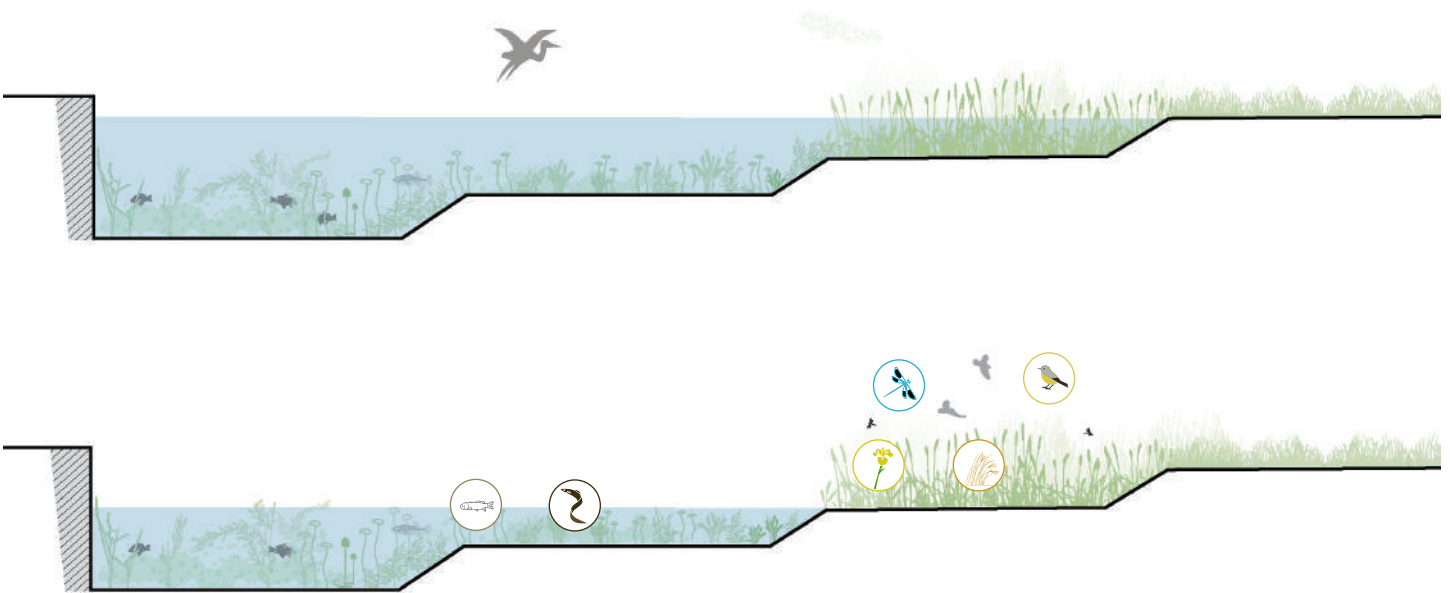
Horizontale gradiënten

Het is belangrijk om in te zetten op de horizontale gradiënten, waaronder de geleidelijke overgang van water naar land via zo breed en structuurrijk mogelijke oevers. Degelijke natuurvriendelijke oevers zijn in de stedelijke context van Mechelen niet overal mogelijk, maar daar waar het kan bieden ze veel ecologische meerwaarde. Daarnaast biedt een betere verbinding

tussen de wereld van de rivier en het stedelijk ecosysteem van Mechelen middels een groenblauw netwerk van vlieten, groenstraten en parken veel potentie.

Verticale gradiënten

In watersystemen is ook de verticale gradiënt van belang. Zoals ook eerder aangekaart in de analyse bepaalt onder andere de waterdiepte de hoeveelheid lichtinval (belangrijk voor de groei van waterplanten) en de temperatuur. Verschillende dieptes zorgen ook voor variaties in stroomsnelheid. Ook boven de waterpiegel kan gedacht worden aan verticaliteit: Dichte beplanting kan beschutting bieden in het water eronder. Overhangende takken zijn bijvoorbeeld perfecte jacht- en observatieplekken voor de ijsvogel.

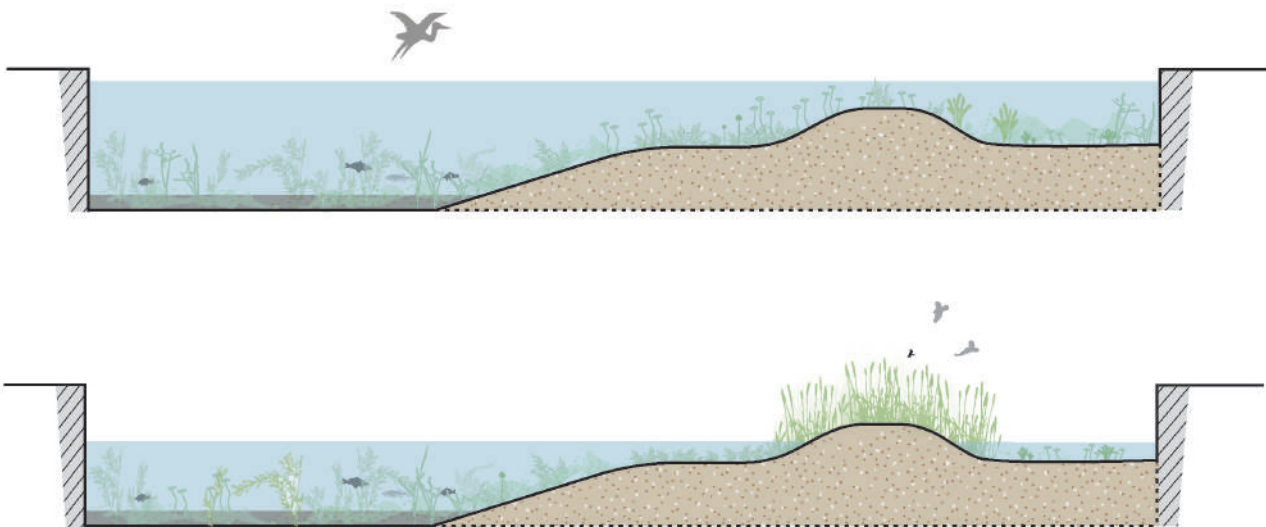


Principesnede: Natuurlijke oever - oeverbreedtes van 3-5 meter voor vlinder & voor zoogdieren 5-10 meter. (boven bij hoog water, onder bij laag water). Dit is een principeprofiel, maar de overgangen kunnen/mogen/gaan vloeiender zijn met meer variatie.

Strategisch verondiepen

Om de verticale gradiënt te versterken en betere omstandigheden te creëren voor waterplanten is het goed om op zoek te gaan naar plekken om de Binnendijle strategisch te verondiepen. Verondiepen wordt op een structurele manier aangepakt, bij voorkeur in de lengterichting van de Binnendijle. Zo wordt het lineaire karakter van de binnenrivier benadrukt en de identiteit integraal versterkt.

De minimale waterdiepte bij ondiepere zones is één meter. Dit is een diepte waar bijvoorbeeld drijfplanten nog kunnen groeien maar waar geen riet of lisdodde meer wil groeien. Daarnaast kunnen aan de oeverzijde plas-dras zones worden aangelegd die bij ieder schijngetij droog kunnen vallen. Door de peilfluctuatie te behouden, en ondiepten te creëren die kunnen droogvallen bij laagwater, kunnen stukjes nieuwe zoetwatergetijdennatuur een kans krijgen in de Binnendijle.



Principesnede: Strategisch verondiepen Binnendijle (boven bij hoog water, onder bij laag water). Op deze manier wordt het getij ook zichtbaar en beleefbaar gemaakt.



3.5 De oude Binnenstad

Stap 1: Waterkwaliteit

Handhaven van lozingen op de Binnendijle

Nog steeds lozen tientallen buizen ongezuiverd afvalwater in de Binnendijle. Net zoals ook in onze analyse is geconcludeerd, doet ook de VMM de aanbeveling om maximaal in te zetten op de sanering van de resterende huishoudelijke lozingen voor de verbetering van de waterkwaliteit en aquatische biodiversiteit in de Binnendijle.

Stap 2: Ecologische kwaliteit

- Natuurvriendelijke oevers - en de benodigde ruimte daarvoor - zijn schaars in de binnenstad. Daarom is het van belang om de natuurvriendelijke oevers die er zijn te beschermen en waar mogelijk te versterken, zoals bij de Kruidtuin. Zeker als de wens is om in te zetten op de Binnendijle als rugengraat van stedelijke biodiversiteit en ecologische corridor door de stad.
- Op plekken waar weinig tot geen ruimte is voor natuurvriendelijke oevers, zijn er andere mogelijkheden om een bijdrage te kunnen leveren aan vergroening. Zo kunnen bijvoorbeeld poreuze kades en vooroevers zorgen voor structuur op de anders steile en stenige kades.
- Wij zien kansen om het Dijlepad ecologisch te versterken. Zo kan bijvoorbeeld de loze ruimte tussen het pad en de kademuur goed gevuld worden met groen, zowel boven als onder water. Daarnaast kunnen er nieuwe structuren voor vissen en ander onderwaterleven worden aangebracht in de vorm van onderwaterbossen, ook onder het dijlepad worden voorzien.
- Als er wordt ingezet op het creëren van habitat voor jonge vis, bijvoorbeeld via de aanleg van vissengebieden, dient er ook aandacht te worden besteed aan een visvriendelijk pomp- en terugstroomsysteem in de vijvers van de Kruidtuin. Bijvoorbeeld middels een open duiker. De vijveroevers zouden daarnaast natuurvriendelijker kunnen worden ingericht, en kunnen dienen als opgroeiplek voor jonge vis.

- Daar waar ruimte is in het profiel kan worden gekeken naar mogelijkheden om de Binnendijle te verondiepen. Daarbij dient wel rekening te worden gehouden met de benodigde vaarbreedte.
- Naast het versterken van de aquatische biodiversiteit in de Binnendijle, kan de ecologische kwaliteit en de connectie met de stad worden verbeterd door het structureel vergroenen van (water)straten en vlieten, als groene verbindingzones de stad in. Op deze manier kunnen parken, watergangen, bermen, en groene daken verbonden worden, waardoor vogels en insecten veilig kunnen migreren en hun leefgebied kunnen uitbreiden.
- Sommige bruggen hebben potentiëel om ingezet te worden als natuurvriendelijke bruggen, bijvoorbeeld door het incorporeren van vergroening op de bruggen of nestplaatsen voor bijvoorbeeld de grote gele kwikstaart.

Stap 3: Mens en natuur verbinden

De doelsoorten kunnen goed worden ingezet in het betrekken van inwoners bij het vergroenen van de Binnendijle en omgeving. Zo kan er worden ingezet op het stimuleren van groene balkons en geveltuintjes voor bijvoorbeeld de metselbij en klein koolwitje.

Daarnaast biedt het Dijlepad nu al een prachtige gelegenheid voor bezoekers en bewoners om kennis te maken met de (natuur van de) Binnendijle. De beleevingswaarde en verbinding kan hier worden versterkt door bijvoorbeeld het verhaal van de onderwaternatuur te vertellen, zoals het bijzondere verhaal van de paling en het belang van vismigratie en zoetwatergetijdenatuur.



De inlaat en uitlaat van de vijvers van de Kruidtuin: Hier kan een visvriendelijke oplossing voor worden bedacht.



referentie zachte oevers - Parijs MLK park Westside - Ontwerp: Atelier Jacqueline Osty & associates

Vergroenen van oevers, kades en de stad

Wanneer het over het vergroenen van oevers gaat, denkt men al snel aan een natuurvriendelijke oever met een breed en flauw talud. Voor een degelijke natuurvriendelijke oever is echter veel ruimte nodig, en zeker in stedelijke gebieden is die ruimte niet altijd aanwezig. Gelukkig zijn er steeds meer mogelijkheden en voorbeelden van groenere en biodiverse oevers die minder ruimte vragen. In het kader van deze visie worden hier een aantal voorbeelden van gegeven die interessant kunnen zijn voor Mechelen. Dit zijn slechts voorbeelden, nader onderzoek, gekoppeld met technisch- en detailontwerp in de context van lokale omstandigheden bepalen de precieze uitwerkingen.

Bij elk voorbeeld wordt een kwalitatieve inschatting gegeven van de aanlegkosten (laag, gemiddeld, hoog). Voor precieze kosten is het van belang om met marktpartijen in gesprek te gaan.

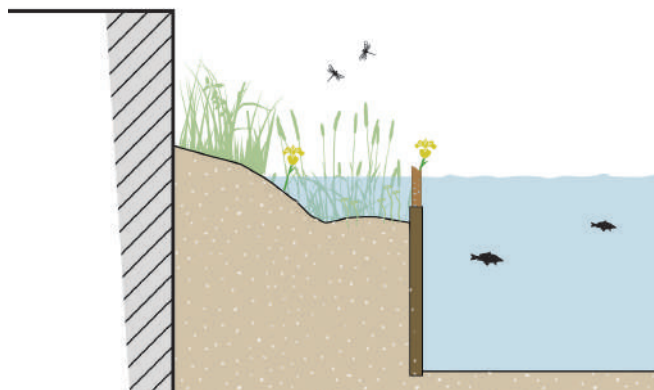
Vooroevers

Een vooroever is een oever die zich vóór een waterkering, kademuur of andere oever bevindt. Net als 'normale' oevers bieden vooroevers een overgang tussen land en water en habitats voor verschillende planten en dieren, zoals insecten (bijvoorbeeld de weidebeekjuffer) en vissen. Ze dragen ook bij aan de ruimtelijke kwaliteit middels een groene, aantrekkelijke en dynamische stedelijke omgeving.

Er zijn verschillende varianten van vooroevers te bedenken. Zo kan bijvoorbeeld een verstevigende damwand worden gebruikt in combinatie met een vooroever, waarbij er een tussen de twee elementen een gevarieerde bodemhoogte in de lengterichting wordt gemaakt.

Een tweede voorbeeld van een vooroever is een stuk kade afzetten met een houten schot met gaten erin voor de uitwisseling van het water en dieren zoals vissen en macrofauna. Aan dit houten schot kunnen gevlochten wilgentenen of andere organische structuren vastgemaakt worden om het ecologisch potentieel te verhogen.

Indicatie aanlegkosten: Gemiddeld tot duur, varieert in type vooroever. In principe zijn vooroevers dure maatregelen omdat er extra constructies moeten worden aangelegd voor vergroening.



Tekening mede gebaseerd op: Verzachten en Vergroenen oevers, inspiratieboek. Hoogheemraadschap Van Delfland

Principesnede: Vooroever met houten schot en wilgentenen

Poreuze, natuurinclusieve kades

Op de kade zelf is ook groen te vinden in de vorm van muurplanten, zoals de muurvaren. Wanneer kades bewust ruwer worden gemaakt (of gehouden, bij renovaties) en kalkmortel wordt gebruikt bieden ze goed habitat voor dergelijke vegetaties.

Indicatie aanlegkosten: Laag tot gemiddeld, kades die aan herstelling toe zijn kunnen voor een kleine meerkost natuurvriendelijk hersteld worden.

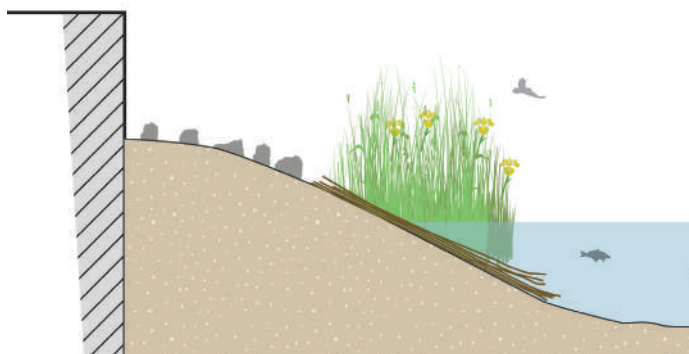


De Binnendijle heeft tal van plekje met wilde stadsnatuur

Oeverplanten op wilgenmatten

Een vergroeningsmaatregel die kan worden toegepast op locaties waar kale oevers afkalven, of plekken waar (stort)stenen liggen, is het plaatsen van ingeplante wilgenmatten. Dit is een vrij eenvoudige en effectieve manier om versteende delen te kunnen vergroenen. Ondermeer de aangeslibte inham bij de Grootbrug zou voor deze maatregel in aanmerking kunnen komen.

Indicatie aanlegkosten: Aangezien de wilgenmatten enkel vastgemaakt moeten worden aan een bestaande oever zijn de kosten voor deze maatregel zijn relatief laag.



Tekening mede gebaseerd op: Verzachten en Vergroenen oevers, inspiratieboek. Hoogheemraadschap Van Delfland

Principesnede: Oeverplanten op wilgenmatten

Bomen uit de kademuur

In het kader van het Green Quays project in Breda is onderzocht of het mogelijk is om bomen uit de kademuur te laten groeien zonder dat deze schade toebrengen de kademuur. Hierbij gebruikte men inheemse bomen en struiken, bijvoorbeeld Fladderiep en Grauwe wilg. Bomen die schuin boven het water groeien bieden ultieme uitkijkposten voor de ijsvogel. Meer informatie over het onderzoek en de maatregel is te vinden op de bijbehorende website: www.greenquays.nl

Indicatie aanlegkosten: De verwachting is dat de aanlegkosten van deze maatregel hoog zijn.

Uittreedplaatsen met kleine plas/dras zone

Trappen in de historische kademuren kunnen een ecologische invulling. Door de inham te verondiepen tot net onder de waterlijn wordt een natuurlijke overgang met een plas- draszone. Op de overgang van water naar land kunnen verschillende soorten moeras- en oeverplanten groeien. De aanwezigheid van een kleine getijslag in de Binnendijle maakt het extra interessant. Dit soort plekken hebben ook een hoge belevingswaarde voor mensen.

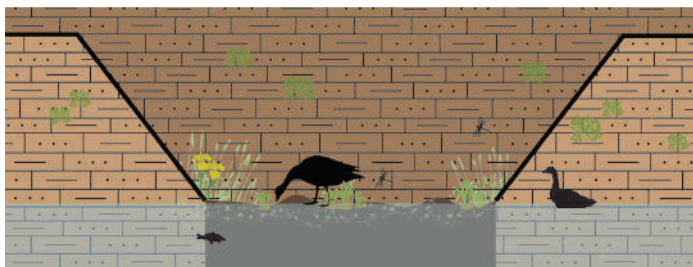
Indicatie aanlegkosten: Laag tot gemiddeld, afhankelijk van het precieze ontwerp en de al dan niet reeds aanwezige structuren.



referentie - Nieuwe mark (Breda, NL) - Ontwerp: Gemeente Breda, Harold van den Broek



Trapje en inham in de kade van de Binnendijle (Zoutwerf)



Aanzicht principe: plas-dras zone tussen trappen/ uittreedplaatsen in

Drijvende oevers

Een andere optie voor locaties die te diep zijn om oeverplanten te planten of waar geen ruimte is om oevers te verflauwen is het aanbrengen van drijvende oevers of drijvende eilanden. De wortels die aan de onderkant het water in steken dienen als habitat – als schuilplaats en/of foerageergebied – voor vissen en macrofauna. In combinatie met pontons of vlonders zoals het Dijlepad hebben ze bovendien een grote belevingswaarde voor bezoekers en bewoners van Mechelen.

Indicatie aanlegkosten: Naar verachting hoog, maar de prijs is afhankelijk van verschillende factoren zoals materiaalkeuze, beplanting (hoe meer biodiversiteit en waterzuiverende planten, hoe duurder de aanleg), verankering en onderhoud.

Hangende oevers

Daar waar vooroevers of drijvende oevers niet mogelijk zijn, kan er ook worden gewerkt met hangende oevers aan de kademuuren. In Luik is hier eerder een proef mee geweest in de vorm van kokosmatten ingeplant met helofyten. Net als bij drijvende oevers, dienen de wortels die aan de onderkant het water in steken als habitat – als schuilplaats en/of foerageergebied – voor vissen en macrofauna. De hangende constructie wordt gemakkelijk aan de kademuur bevestigd, en kan ook een oplossing zijn voor kademuuren die in het privébezit zijn van Mechelaars.

Indicatie aanlegkosten: Naar verwachting gemiddeld, maar dit dient nagevraagd te worden bij locaties die hier eerder proeven mee hebben gedaan.



referentie: Drijvende oevers aan Stokviswater - foto: www.stadsruit.nl

Toepassen van dood hout

Dood hout is geen afval, maar heeft een sleutelrol in de natuur. Ook in rivieren biedt het tal van ecologische voordelen. In de Nederlandse rivieren wordt al langere tijd dood hout en boomstammen geplaatst door Rijkswaterstaat. Dood hout vergroot de diversiteit aan microhabitats, met meerwaarden voor vissen tot vogels en insecten. Soorten zoals de paling en stekelbaars gebruiken het als beschutting, maar ook vleermuizen en vogels profiteren van drijvende of half ondergedompelde boomstammen als rustplaatsen. Zeker in combinatie met natuurlijke oevers en waterplanten vormt het een ecosysteem waarin soorten zich kunnen voortplanten en overleven.

Beschoeien met boomstammen

Boomstambeschoeiingen zorgen voor extra habitat voor verschillende soorten vis en macrofauna, en hebben mede daarom een grote ecologische waarde. Daarbij hebben plaatselijk gekapte bomen met een ruwe schors de voorkeur. Ze kunnen onder andere worden toegepast als (onderdeel van) beschoeiing bij natuurvriendelijke oevers, ter bescherming van de oever tegen golfslag. Hoe groter de diameter van de boom hoe langer deze intact blijft.

Indicatie aanlegkosten: Gemiddeld tot duur. Hout is niet goedkoop. Het gebruik van lokaal dood hout kan de kosten drukken.

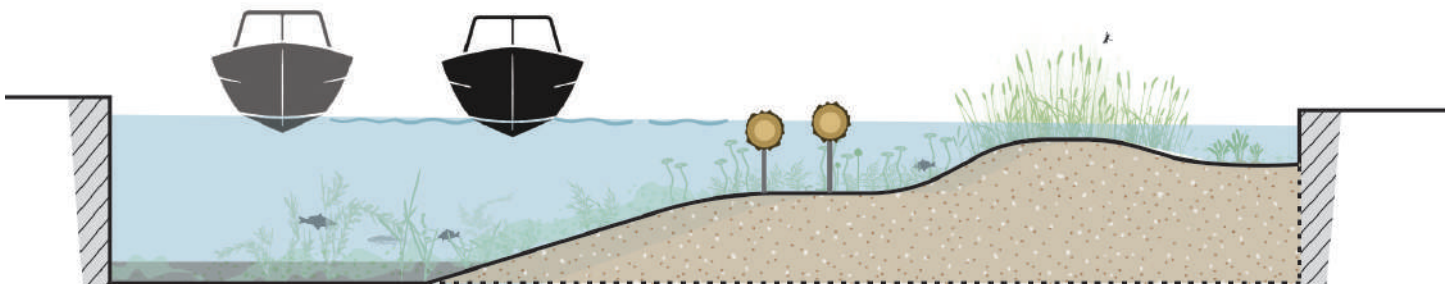
Vissenbossen

Vissenbossen zijn onderwaterstructuren die bestaan uit houtige materialen, zoals boomstammen en takken. Onder water bieden deze structuren schuilplaatsen en voedselbronnen voor verschillende macrofauna en vissoorten, waaronder doelsoorten paling en stekelbaars. Vissenbossen kunnen strategisch geplaatst worden over de hele Binnendijle heen om trekroutes en leefgebieden van vissen te verbeteren. Ze zijn namelijk goed te plaatsen met behulp van korven tegen de kademuren/damwanden aan, of bijvoorbeeld onder het Dijlepad.

Indicatie aanlegkosten: De verwachting is dat de kosten gemiddeld tot duur zullen zijn, afhankelijk van de afkomst van het hout en overige materialen.



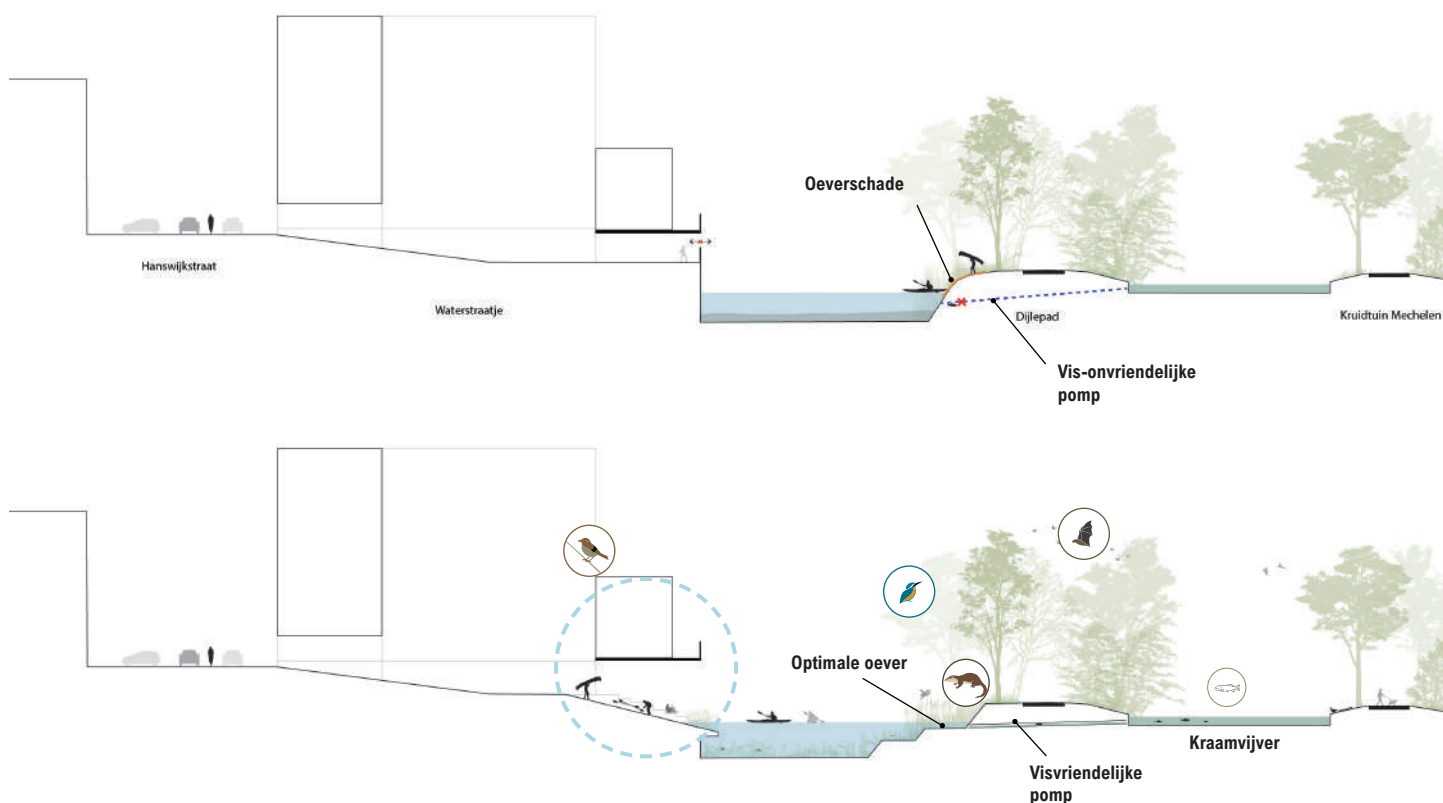
Dood hout in een metalen frame



Principesnede: Boomstammen op de waterlijn dempen de golfslag en beschermen zo de oever.

Waterstraatjes: ideale opstapplekken

Net zoals de ramblas in Barcelona waren de waterstraatjes in Hoog-Mechelen altijd de manier om naar het water te gaan. Het lijkt ons opportuun om deze expliciet uit te spelen als op- en afstappunten voor het recreatief kanoverkeer. Door dit te doen vrijwaren we de reeds zo zeldzame groene oevers in de binnenstad. Ook kan doorgedreven activatie een positieve impact hebben op de veiligheid van deze steegjes.



Potentiëel van de Kruidentuin maximaliseren: Vandaag afgesloten waterstraatje (hanswijkstraat 35A) openmaken als uit- en opstappunt waterrecreatie, oever verflauwen en visvriendelijke pomp installeren.



waterstraatjes - foto links: open, met loopbrug / foto rechts: afgesloten



referentie - Nieuwe mark (Breda, NL) - Ontwerp: Gemeente Breda, Harold van den Broek

Natuurvriendelijke bruggen

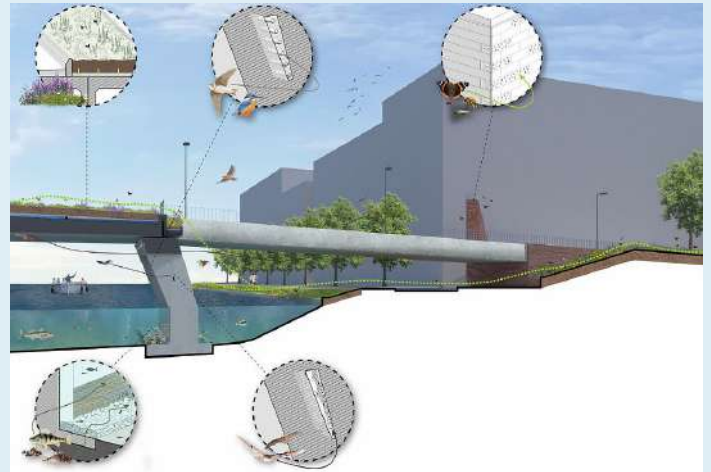
In Mechelen komen verschillende holtebroeders voor, zoals de grote gele kwikstaart. Deze soorten broeden niet alleen in bomen en struiken, maar ook in bebouwing en kunstwerken. Speciaal voor dit soort soorten kunnen nest- en rustplaatsen worden aangeboden onder bruggen. Hetzelfde geldt voor huiszwaluwen en vleermuizen, echte cultuurvolgers.

Daarnaast kunnen hangend en klimmend groen structuur toevoegen en meerwaarde bieden voor be-

stuivers. Ook voor de menselijke beleving bieden natuurinclusieve bruggen meerwaarde: bruggen zijn in het oog springende constructies die het karakter van een rivier zoals de Binnendijle - en zelfs een hele stad - kunnen meebepalen. Ze zijn dan ook een uitgelezen plek om eco-kunst in te zetten.



referentie - Mensen bewust maken van vis in rivier (Baak van Breskens Amersfoort, NL) - Francken Metaal bv



referentie - Amstelstroombrug (Amsterdam, NL) - Ontwerp: VenhoevenCS architecture+urbanism ism SMARTLAND landscape architects



referentie - Zwaluwgaten brug (Leeuwarden, NL) - Ontwerp: Ipv Delft



referentie - vleermuizen brug; gebruik van verschillende materialen (Vlotwateringbrug Westlandn NL) - Ontwerp: NEXT architecten



3.6 't Veer en Keerdok

Stap 1: Waterkwaliteit

Zoals eerder gezegd is goede doorstroming over de hele Binnendijle van primair belang. Doordat het Keerdok een groter oppervlak heeft in vergelijking met de rest van de Binnendijle, is hier de kans op luwe plekken zonder veel doorstroming groter. In het ontwerp van een toekomstige zwemwaterlocatie is het belangrijk om hier rekening mee te houden.

De pleziervaart die in de Binnendijle ligt loost grotendeels rechtsstreeks op de Binnendijle. Dit is niet compatibel met de ambities van de stad om het Keerdok uit te spelen als zwemlocatie. De combinatie van sensibilisering en het voorzien van een pompinstallatie voor afvalwater is aangewezen.

Stap 2: Ecologische kwaliteit

- Zeker wanneer er sprake gaat zijn van automatisatie, kan er op deze locatie rekening worden gehouden met vismigratiemogelijkheden door visvriendelijk te gaan schutten. Extra leuk als hier een concept zoals de Visdeurbel aan gekoppeld kan worden. Dit kan de uitwisseling van vispopulaties bevorderen.
- Bij 't Veer ligt de kans om nog een stuk natuurvriendelijke oever te creëren. Dit is welkom in deze sterk verharde omgeving.
- Er liggen op deze locatie kansen voor het aanleggen van vissenbossen en andere onderwaterstructuren, zoals plantenbakken in de damwand.
- Er wordt aangeraden om de pleziervaart enkel te organiseren op de linkeroever. Als gevolg daarvan ontstaat er onmiddellijk meer plaats voor vegetatie op de zonnige rechteroever.

Stap 3: Mens en natuur verbinden

Deze omgeving, met haar industriële elementen, nieuwbouw en sterk aanwezige infrastructuurwerken, biedt aanknopingspunten voor interessante, architectonische of kunstzinnige ingrepen. Zo kunnen er bijvoorbeeld natuurboten ontworpen worden die als kunstobjecten aan de kades de recreatieboten voor een deel vervangen op termijn.

Daarbij kunnen referenties worden gelegd naar de doelsoorten. Zo ontstaat er een coherent verhaal en is er bewustwording van de specifieke soorten van de Binnendijle. Een voorbeeld hiervan is het Singelpark in Leiden, waar ze hebben gewerkt met een eenvormige beeldtaal.



referentie - De Visdeurbel: door middel van een camera kan iedereen kan seintje geven om vis door te laten aan sluis - OAK Consultants



referentie - Tiny Sea Forest, Grevelingen - Ontwerp: The Fieldwork Company



referentie - kwestbare soort getoond met mozaïekkunst - Ontwerp: David Veldhoen



referentie - Vogeleiland Blik (=jonge haring) in het Haringvliet - Ontwerp: RO & AD Architecten



Maatregelen voor situaties met kades en diep water

Plantenbakken in een damwand

Bij damwanden waar geen mogelijkheid bestaat om deze richting het water te vergroenen, is het mogelijk om met plantenbakken te werken tussen het profiel. Dit kan zowel boven water, met oeverplanten, als onder water, met ondergedoken waterplanten. Net zoals bij andere maatregelvoorstellen hebben ook hier vissen en macrofauna baat bij de wortelstructuren in het water. Dit is een relatief dure oplossing om elke holle ruimte te voorzien van een duurzame plantenbak.

Indicatie aanlegkosten: Hoog.

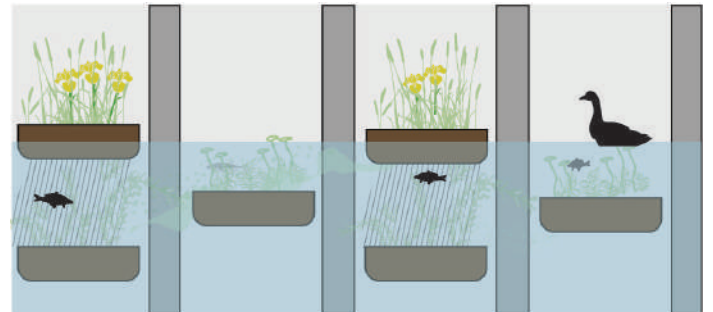


Keerdok met industriële kades.

Drijvende eilanden

Op het water kan worden gewerkt met drijvende eilanden. De wortels die aan de onderkant het water in steken dienen als habitat – als schuilplaats en/of foerageergebied – voor vissen en macrofauna. In combinatie met pontons of vlonders zoals het Dijlepad hebben ze bovendien een grote belevingswaarde voor bezoekers en bewoners van Mechelen.

Indicatie aanlegkosten: Naar verachting hoog, maar de prijs is afhankelijk van verschillende factoren zoals materiaalkeuze, beplanting (hoe meer biodiversiteit en waterzuiverende planten, hoe duurder de aanleg), verankering en onderhoud.



Tekening mede gebaseerd op: Verzachten en Vergroenen oevers, inspiratieboek. Hoogheemraadschap Van Delfland

Onder- en bovenwaterbakken. Door afwisselend wel en niet bovenwaterbakken te gebruiken ontstaat er variatie in lichtintensiteit en soorten waterplanten.

Vissenbossen

Vissenbossen kunnen strategisch geplaatst worden over de hele Binnendijle heen om trekroutes en leefgebieden van vissen te verbeteren, en zijn ook goed te plaatsen tegen de kademuren/damwanden aan.

Indicatie aanlegkosten: De verwachting is dat de kosten gemiddeld tot duur zullen zijn, afhankelijk van de afkomst van het hout en overige materialen.



Rivierhout biedt habitat en foerageergebied voor vissen. Foto: Jelger Herder.

Gluren bij de burens

Bij het verder ontwikkelen van de maatregelen - binnen en buiten de werven - is het aan te raden om verder onderzoek te verrichten. Onder andere door een kijkje te nemen bij goede voorbeeldprojecten in andere stedelijke contexten. In plaats van alles zelf uit te zoeken, kun je inspiratie halen uit bestaande succesvolle voorbeelden, fouten vermijden die anderen al hebben gemaakt en sneller tot een goed resultaat komen. Dit bespaart tijd, middelen en energie, terwijl je tegelijkertijd gebruikmaakt van bewezen methoden en best practices. Het bevordert samenwerking, innovatie en groei door kennis en ervaring te delen.

Hier zijn enkele aanbevelingen voor gerelateerde projecten en documenten die je kunnen inspireren:

- Het Green Quays-project in Breda. Dit project richt zich op het terugbrengen van natuur in stedelijke omgevingen door het vergroenen van kademuren en omliggende openbare ruimtes. Het project is een samenwerking tussen verschillende partners, waaronder de gemeente Breda en de Wageningen University & Research. Meer informatie is te vinden op de officiële projectwebsite.
- Handboek Natuurinclusieve Bruggen en Kademu- ren van Amsterdam. Dit handboek biedt technische richtlijnen voor het natuur-inclusief bouwen bij het herstellen of vernieuwen van bruggen en kademu- ren in Amsterdam. Het doel is om natuur- waarden te behouden en te versterken, wat bij- draagt aan een veerkrachtige en klimaatadaptieve stad. Het document bevat standaardeisen en een

'menukaart' met aanvullende maatregelen die toe- gepast kunnen worden bij infrastructurele projec- ten. Het handboek is beschikbaar via OpenRese- arch Amsterdam.

- Het Inspiratieboek Verzachten en Vergroenen van Oevers van het Hoogheemraadschap van Delf- land biedt handvatten voor het aanleggen van groene oevers, zelfs wanneer er beperkte ruimte is voor flauwe taluds. Het boek presenteert diver- se maatregelen, variërend van het verwijderen van beschoeiingen tot het aanpassen van het profiel van waterkeringen, met als doel de biodiversiteit en ecologische waarde van oevers te verhogen. Het inspiratieboek is te raadplegen op de web- site van het Hoogheemraadschap van Delfland.





2de Daalsedijk nr 6A
3551 EJ Utrecht



LAMA
landscape architects

Florent Van Cauwenberghstraat 5
2500, Lier (BE)
www.lamaland.eu
info@lamaland.eu
T. 04 85 030 235