

Natuurinclusieve Merwehaven

Afstudeerrapport
Juni 2021

Dyonne Polder
0946164



COLOFON

Afstudeeronderzoek
Natuurinclusieve Merwehaven

Datum en plaats
14 juni 2021, Rotterdam

Auteur
Dyonne Polder
0946164

Afstudeerbedrijf
Gemeente Rotterdam

Bedrijfsbegeleider
Annette Matthiessen

School
Hogeschool Rotterdam
Ruimtelijke Ordening & Planologie

Begeleider
Marchel-Wim van Dongen



*‘Alles is van dezelfde adem.
Het dier, de boom, de mens.
De lucht deelt zijn wezen
met al het leven.’*

Chief Seattle



INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	P. 7
Leeswijzer	P. 7
Onderzoeksopzet	P. 8 t/m 13
Hoofdstuk 1: De natuurinclusieve stad	P. 14 t/m 25
Hoofdstuk 2: Voorbeelden van natuurinclusieve steden	P. 26 t/m 39
Hoofdstuk 3: De huidige situatie van de Merwehaven	P. 40 t/m 63
Hoofdstuk 4: Het plan voor de Merwehaven	P. 64 t/m 75
Hoofdstuk 5: Het natuurinclusieve ontwerp voor de Merwehaven	P. 76 t/m 109
Hoofdstuk 6: Conclusie	P. 110 t/m 117
Discussie	P. 118 t/m 119
Aanbevelingen	P. 120 t/m 121
Literatuurlijst	P. 122 t/m 123
Beeldbank	P. 124 t/m 125
Bijlage	P. 126 t/m 143

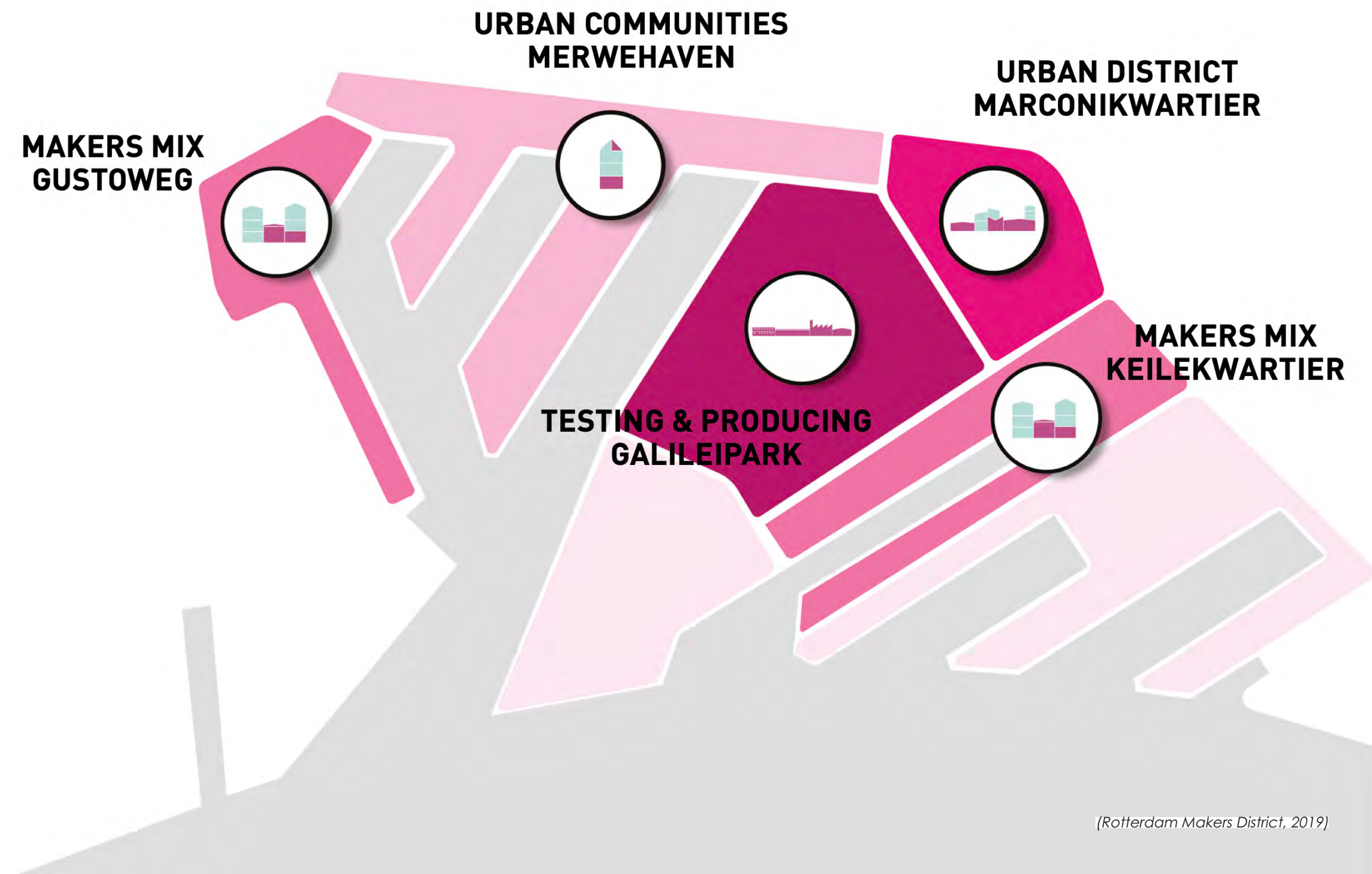


VOORWOORD

In dit afstudeeronderzoek wordt er onderzocht hoe het concept van een natuurinclusieve stad kan worden toegepast op de Merwehaven in Rotterdam. Natuurinclusief bouwen wordt de laatste jaren steeds belangrijker door de toenemende verstedelijking. Er wonen steeds meer mensen in een steeds uitgebreider stedelijk gebied waardoor het buitengebied en de natuur langzaam verdwijnen. Het is daarom belangrijk om mens en natuur weer in balans te brengen door planten en dieren een plek te geven binnen de stedelijke functies. Kortom; planten en dieren moeten in de stad gaan leven, hierdoor moet de stad fuseren met de natuur. Door middel van een natuurinclusief ontwerp is dit mogelijk. De Merwehaven wordt momenteel getransformeerd van een havengebied tot een innovatief woon-werkmilieu. Hierbij is het een grote kans om dit plan natuurinclusief te ontwikkelen omdat dit een nog niet bestaand plan is. Natuurinclusief bouwen moet hierbij een randvoorwaarde worden in het proces.

LEESWIJZER

In dit afstudeeronderzoek wordt allereerst de onderzoeksopzet uitgelegd. Vervolgens wordt in hoofdstuk 1 uitgelegd wat een natuurinclusief ontwerp inhoudt en welke factoren hierbij komen kijken. Er is hierbij gefocust op de definitie van natuurinclusief ontwerpen, de verschillende bewoners en hun eisenpakket, de verschillende biotopen en de voordelen van een natuurinclusief ontwerp. Daarna zijn er in hoofdstuk 2 voorbeelden van natuurinclusieve ontwerpen geïnventariseerd door middel van een referentiestudie. De kansen en verbeterpunten van deze ontwerpen zijn meegenomen in het uiteindelijke ontwerp voor de Merwehaven in hoofdstuk 5. Vervolgens wordt het huidige en het toekomstige plan voor de Merwehaven behandeld in hoofdstuk 3 en in hoofdstuk 4. Hierin wordt duidelijk hoe het gebied momenteel is ingericht en welk plan hier vanuit de gemeente Rotterdam voor is gemaakt. Het afstudeeronderzoek sluit af met een natuurinclusief ontwerp voor de Merwehaven in hoofdstuk 5.



[Rotterdam Makers District, 2019]

ONDERZOEKSOPZET

CONTEXT

De Merwehaven is een deelgebied van de Merwe-Vierhavens (ook wel het M4H-gebied genoemd) en wordt als eerste deelgebied ontwikkeld van een havengebied tot een woon-werkmilieu. Omdat er veel winst te behalen is voor de natuur wordt er in dit onderzoek gefocust op de Merwehaven als natuurinclusief onderdeel in de stad. Er wordt onderzoek gedaan naar hoe natuurinclusieve steden tot stand komen en hoe dit concept kan worden toegepast op de Merwehaven. Op deze manier krijgen niet alleen menselijke bewoners een plek binnen de Merwehaven maar ook de verschillende plant- en diersoorten.

AFBAKENING

De Merwe-Vierhavens zijn door de gemeente Rotterdam opgedeeld in vijf verschillende deelgebieden. Om het onderzoek af te bakenen is er gekozen om een natuurinclusief ontwerp te maken voor de Merwehaven. Om het onderzoek verder af te bakenen is er gekozen om het bestaande stedenbouwkundige plan voor dit deelgebied natuurinclusief te ontwikkelen.

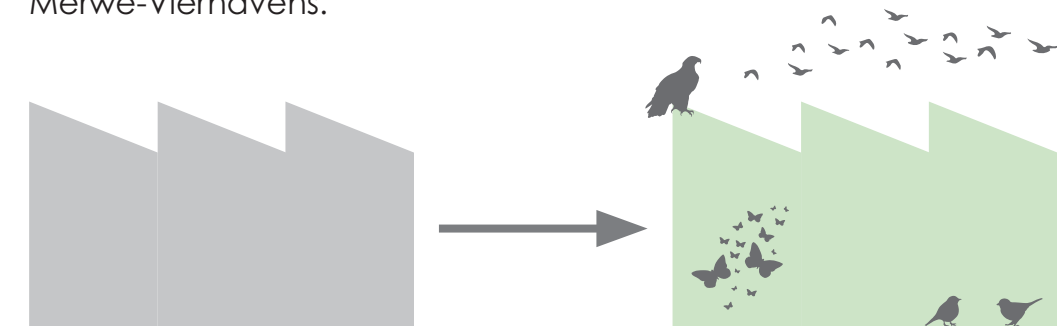
Om op verschillende schalen onderzoek te doen zal er gedurende het onderzoek worden in- en uitgezoomd. Zo wordt er op gebouwniveau gekeken naar welke toepassingen er zijn om flora en fauna te integreren met de bebouwing. Daarnaast wordt er gekeken naar het grotere geheel door de connectie te maken met omliggende wijken zoals Oud-Mathenesse en het Witte Dorp.

Er zijn veel thema's die correleren met een natuurinclusieve stad. Klimaatadaptatie is hier een van. Om te zorgen dat het onderzoek zijn focus behoudt op de flora en fauna is er gekozen om geen aanvullende onderzoeken te doen naar

klimaatadaptatie. Wel zullen er mogelijk ingrepen worden gedaan voor de flora en fauna die tevens een oplossing bieden voor de klimaatproblematiek van Rotterdam. Dit is echter een bijzaak en heeft daardoor niet de focus.

DOELSTELLING EN PROBLEEMSTELLING

De Merwe-Vierhavens hebben momenteel (deels) nog een havenfunctie. Dit gebied wordt in de komende jaren getransformeerd tot een woon-werkmilieu. Hierbij is het belangrijk dat er wordt gekeken naar de (missende) plant- en diersoorten in het gebied en is het noodzakelijk dat deze een plek krijgen binnen het nieuwe plan. Omdat de plannen zich nu nog op papier bevinden is het een grote kans om te kijken hoe dit plan natuurinclusief kan worden opgeschaald. De doelstelling voor dit onderzoek is daarom om onderzoek te doen voor de gemeente Rotterdam waarin duidelijk wordt wat een natuurinclusieve stad is en hoe dit systeem werkt. Vervolgens wordt de stap gemaakt naar het toepassen van het verrichte onderzoek. Hierbij wordt gekeken hoe het transformatieplan van de Merwehaven natuurinclusief kan worden ontwikkeld. Het uiteindelijke doel voor het gebied is dat de flora en fauna centraal komen te staan in de Merwe-Vierhavens.



HOOFD- EN DEELVRAGEN, STAPPEN EN METHODIEK

Om het onderzoek richting te geven zijn er hoofd- en deelvragen opgesteld. De hoofdvraag van dit onderzoek is:

Hoe kan het concept voor een natuurinclusieve stad worden toegepast op het bestaande plan voor de Merwehaven?

De hoofdvraag wordt beantwoord door middel van een natuurinclusief ontwerp voor de Merwehaven. Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn er vier onderzoeksgerichte deelvragen opgesteld. Aan de hand van deze deelvragen zijn er stappen opgesteld. Hierin wordt per stap een deelvraag behandeld. Op de rechterpagina is deze tabel met bijbehorende deelvragen en stappen te zien.

Stap 1: De eerste stap van het onderzoek is het analyseren en inventariseren van de natuurinclusieve stad. Om antwoord te geven op deze deelvraag zijn er sub-deelvragen opgesteld. Er wordt achterhaald hoe het natuurinclusieve concept werkt door antwoord te geven op deze vijf sub-deelvragen. Dit wordt gedaan door middel van deskresearch en literatuuronderzoek. De literatuur Stadsnatuur maken van Vink, Vollaard & de Zwarte (2017) wordt hiervoor gebruikt.

Stap 2: Vervolgens wordt er een referentiestudie verricht om onderzoek te doen naar bestaande of toekomstige natuurinclusieve ontwerpen in Nederland. Dit wordt gedaan door middel van deskresearch en locatiebezoek. In het referentieonderzoek wordt er kritisch gekeken naar verschillende natuurinclusieve ontwerpen en worden de kansen en verbeterpunten van het plan blootgelegd.

Stap 3: In de derde stap wordt de huidige en toekomstige situatie van de Merwehaven onderzocht door middel van

deskresearch en een locatiebezoek. Om een duidelijk beeld te krijgen van het plan wordt er onder andere gekeken naar de huidige en toekomstige groen- en waterstructuur van het gebied en de omgeving maar ook naar de nieuwe invulling van het gebied. Er wordt onderzocht welke kansen de huidige en nieuwe invulling bieden en hoe dit vertaald kan worden naar een natuurinclusief ontwerp.

Stap 4: Voor de vierde stap wordt er onderzocht welke flora en fauna het gebied moet gaan aantrekken. Allereerst wordt er een conclusie getrokken uit de kansen die zijn voortgevloeid uit de analyse van de huidige en toekomstige situatie van de Merwehaven. Hierna wordt er samen met een ecoloog van Stadsnatuur gekeken naar welke flora en fauna belangrijk zijn voor het gebied en of er momenteel beschermde soorten aanwezig zijn.

Stap 5: In de laatste stap wordt het eindproduct van het afstudeeronderzoek opgesteld. Hierin wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag door middel van een natuurinclusief ontwerp voor de Merwehaven. Er zullen door middel van onder andere doorsnedes op verschillende niveaus (gebouw, straat, omgeving) ingrepen worden verricht die het huidige plan natuurinclusief maken.

HOOFDVRAAG

Hoe kan het concept voor een natuurinclusieve stad worden toegepast op het bestaande plan voor de Merwehaven?

STAP 1:
ANALYSEREN &
INVENTARISEREN

Deelvraag 1: Hoe werkt een natuurinclusieve stad?
1.1 Wat is de definitie van een natuurinclusieve stad?
1.2 Welke landschappen / ecosystemen kent een natuurinclusieve stad?
1.3 Wat voor typen flora en fauna komen voor in een natuurinclusieve stad?
1.4 Wat zijn ingrepen die gedaan kunnen worden om flora en fauna aan te trekken?
1.5 Welke voordelen heeft een natuurinclusieve stad bij een gebiedsontwikkeling?

STAP 2:
REFERENTIESTUDIE

Deelvraag 2: Wat zijn voorbeelden van een natuurinclusief ontwerp?

STAP 3:
ONDERZOEKEN

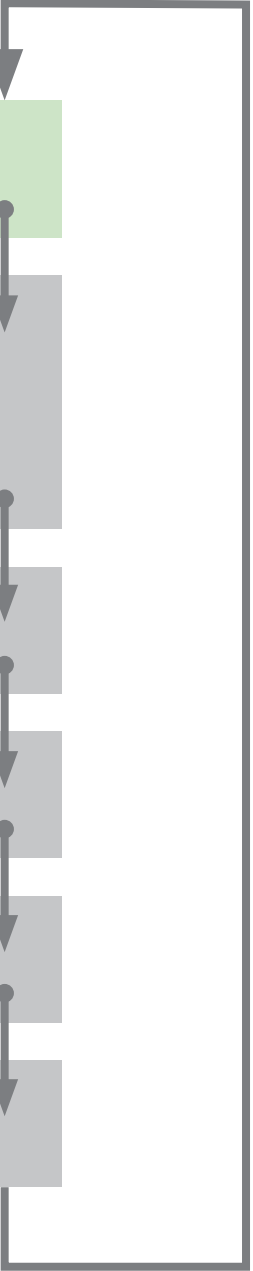
Deelvraag 3: Wat is de huidige en toekomstige situatie van de Merwehaven?

STAP 4:
ONDERZOEKEN

Deelvraag 4: Welke flora en fauna moeten worden aangetrokken in de Merwehaven?

STAP 5
TOEPASSEN

Het natuurinclusieve ontwerp voor de Merwehaven





THEORETISCH KADER

In het onderzoek komen verschillende begrippen voor. Omdat het onderzoek zich richt op flora en fauna binnen een (natuurinclusieve) stad, ligt hier de focus op. Daarom worden er voor dit onderzoek vooral bronnen gebruikt die onderzoek doen naar een natuurinclusieve stad. Om het natuurinclusieve concept te onderzoeken wordt er gebruik gemaakt van een drietal theorieën om zo te komen tot het beste resultaat. Allereerst wordt het boek *Eerste gids voor natuurinclusief ontwerp* van Maaïke van Stiphout bestudeerd (Van Stiphout, 2020). Hierin wordt een natuurinclusief concept geschetst naar aanleiding van een viertal biotopen. Deze biotopen worden vervolgens door middel van ingrepen aangetrokken in Amsterdam. Het is een onderzoek dat zich richt op de biotopen en de ingrepen die gedaan kunnen worden om deze aan te trekken. De tweede theorie die wordt gebruikt tijdens dit onderzoek is het boek *Stadsnatuur maken / Making urban nature* van Jacques Vink, Piet Vollaard en Niels de Zwarte (Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017). In dit

boek wordt een natuurinclusief ontwerp uitgelegd door middel van beelden, praktische voorbeelden en ontwerphandreikingen. Dit zorgt voor een praktisch beeld van een natuurinclusieve stad. Daarnaast worden er ingrepen omschreven, dit zorgt voor de theoretische onderbouwing van het onderzoek. De derde theorie die gebruikt wordt voor dit onderzoek is het boek *Groenblauwe netwerken / Green-blue grids* van Hiltrud Pötz (Pötz, 2016). In dit boek wordt de theorie van groenblauwe netwerken uitgelegd. Hierin wordt gefocust op water, hitte, biodiversiteit, stadstuinen, luchtkwaliteit, energie en sociale en economische aspecten. Door gebruik te maken van deze drie bronnen wordt er een sterke basis gecreëerd voor het onderzoek en ontwerp. Uit de drie onderzoeken wordt bruikbare informatie gefilterd en gebruikt. Deze drie bronnen vormen tevens de opzet voor de te gebruiken literatuur omdat uit de literatuurlijst van deze drie boeken andere interessante bronnen voortvloeien, dit wordt ook wel de sneeuwbalmethode genoemd.

Van Stiphout,
2020

Vink, Vollaard &
de Zwarte, 2017

Pötz,
2016



DE NATUURINCLUSIEVE STAD

De stad is jarenlang een leefgebied geweest voor enkel de mens. Door middel van grote muren werd er een gebied afgezet dat bescherming moest bieden tegen de wilde natuur en gevaar. Pas rond de negentiende eeuw werd groen langzaam geïntroduceerd in de stad door middel van parken en andere groenvoorzieningen. Deze voorzieningen werden in de stad toegepast voor de mens en niet voor de natuur. Mensen vonden de stad antinatuurlijk en waren van mening dat de natuur voor buiten de stad was. In de twintigste eeuw is de waardering voor de natuur gegroeid en zijn de eerste beschermde natuurgebieden aangewezen. De stad was toen niet meer antinatuurlijk maar de natuur werd wel nog als onnatuurlijk in de stad gezien. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

Tegenwoordig is de waardering voor de natuur in de stad enorm gestegen. Het wordt steeds duidelijker hoe belangrijk natuur is binnen een stad door toenemende verstedelijking en uitbreiding van de stad ten kostte van het buitengebied. De natuur verdwijnt steeds verder en bijna alle grootschalige groene vlakken die zijn overgebleven hebben een landbouwfunctie. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

Toch is de natuur wel te vinden in de stad. De stad is namelijk zijn eigen ecosysteem, waarin de natuur en verstening zijn samengekomen. De verstening door bebouwing en straten gecombineerd met de groen- en waterstructuur van de stad is een fijne combinatie voor veel diersoorten. Door deze combinatie zijn veel diersoorten permanent naar de stad gekomen. Daarnaast is de stad warmer door het stedelijk hitte eiland effect, heeft de stad voldoende voedsel door het afval van de mens en zijn de dieren veilig voor jagers. Ook is de stad beweeglijk, zo wordt er gesloopt, gebouwd, gegraven, gemaaid, gezaagd, gebaggerd, aangeplant, materiaal aan- en afgevoerd, enzovoort. Sommige soorten vinden deze beweeglijke stad fijn, andere soorten houden meer van rustigere plekken in de stad zoals parken, begraafplaatsen, volkstuinen, enzovoort. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

Omdat niet elk dier dezelfde eisen stelt aan de stad, is het juist daarom belangrijk om de natuurinclusieve stad goed te onderzoeken. Wat is de definitie van een natuurinclusieve stad, wat is de link met ecologie en hoe ontwerp je een natuurinclusieve stad? Wie zijn de bewoners van de stad, wat zijn hun eisen en waar in de stad wonen zij? *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



(Depositphotos, Z.D.)

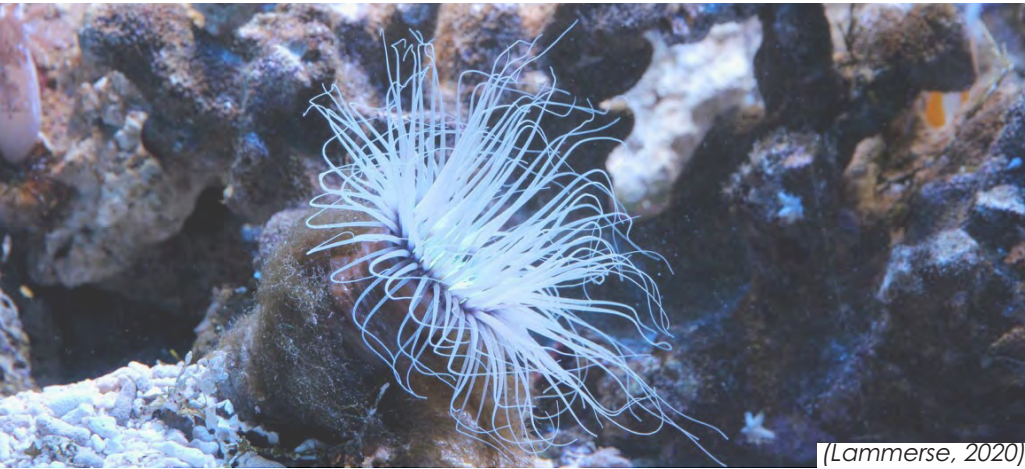
1.1 DEFINITIE

1.1.1 NATUURINCLUSIEVE STAD

Om de definitie van een natuurinclusief ontwerp te achterhalen kun je allereerst refereren aan symbiose. Symbiose is een systeem waarbij twee of meer organismen samenleven. Je hebt hierbij de profiteur en de gastheer, deze twee partijen worden symbionten genoemd. Een vorm van symbiose is commensalisme, hierbij brengt het voordelen voor ten minste een van de symbionten zonder dat het nadelen heeft voor de gastheer. Het is een vriendelijke vorm van parasitisme. Een goed voorbeeld van symbiose is de samenwerking tussen het heremietkreeftje en de zeeanemoon. Het heremietkreeftje vangt voedsel en deelt dit met de zeeanemoon. De zeeanemoon beschermt het heremietkreeftje op zijn beurt tegen vijanden door zijn netelcellen. Het heremietkreeftje en de zeeanemoon hebben daardoor allebei voordeel van elkaar. Een systeem waarbij beide partijen voordelen ondervinden, kan ook worden toegepast in de stedenbouw door middel van een natuurinclusief ontwerp. De Merwehaven kan in dit geval een gastheer zijn voor de natuur waarbij zowel de natuur als de Merwehaven voordelen ondervinden van elkaar. Zo kan de Merwehaven bijvoorbeeld voorzieningen treffen voor de vleermuis en zorgt de vleermuis voor aanzienlijk minder insecten zoals muggen. De grote vraag bij een natuurinclusief ontwerp is dan: welke flora en fauna wordt meegenomen in het ontwerp? Wat zijn hun eisen en welke voordelen brengen deze soorten? Om antwoord te geven op deze vragen is het noodzakelijk om als stedenbouwkundige samen te werken met een ecoloog. De ecoloog dient dan als adviseur bij het maken van een natuurinclusief ontwerp. Deze symbiose tussen de stedenbouwkundige en de ecoloog (of tussen het ontwerp en de ecologie) is de definitie van natuurinclusief ontwerpen. (Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)

BESCHERMING

VOEDSEL



(Lammerse, 2020)



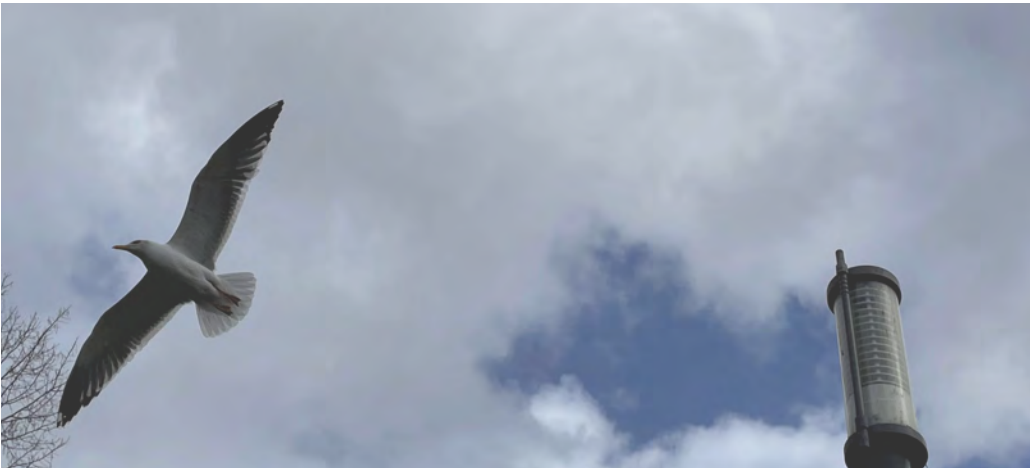
1.1.2 ECOLOGIE

Natuurinclusief ontwerpen bevindt zich momenteel in een beginfase. Er zijn nog weinig referentieprojecten en stedenbouwkundigen moeten de ecologische basiskennis nog onder de knie krijgen. Ecologie bestudeert onder andere de onderlinge samenhang van levende organismen en de interactie die zij hebben met hun omgeving. Hierbij wordt gekeken naar vijf punten, namelijk:

1. De verspreiding en interactie van soorten
2. De relaties tussen de soorten en de niet levende omgeving
3. De samenhang van soorten in onderling afhankelijke levensgemeenschappen
4. De opeenvolging van soorten
5. De handhaving van soorten

In de ecologie wordt onderscheid gemaakt tussen levende en de niet levende factoren, ookwel biotische en abiotische factoren genoemd. Biotische en abiotische factoren hebben invloed op de onderlinge samenhang van levende organismen en de interactie die zij hebben met hun omgeving. Een voorbeeld van een biotische factor is het dier zelf omdat sommige dieren ten prooi vallen aan andere dieren zoals wordt uitgelegd in de voedselketen. Abiotische factoren die de organismen beïnvloeden zijn het klimaat. Hierbij kun je denken aan factoren zoals de temperatuur, luchtkwaliteit, luchtvochtigheid, wind, licht, bodemkwaliteit, water (kwaliteit), enzovoort. De natuur is een constant proces met bewegingen en verstoringen. Zeker in de stad is het niet vreemd dat soorten verschijnen en verdwijnen.

(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)



1.1.3 NATUURINCLUSIEF ONTWERPEN

Sinds het midden van de twintigste eeuw zijn ecologen begonnen om de natuur in de stad te onderzoeken. Het onderzoek naar ecologische systemen, soorten en biotopen in de stad zijn hierbij de grondleggers van de stadsecologie. Ecologen hielden zich destijds veelal bezig met het inventariseren van de natuur in de stad en het bevorderen van het natuurlijke beheer van groen. De volgende stap die gemaakt moet gaan worden is het aanpassen, verbeteren en toevoegen van de stedelijke ecologie: natuurinclusief ontwerpen. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

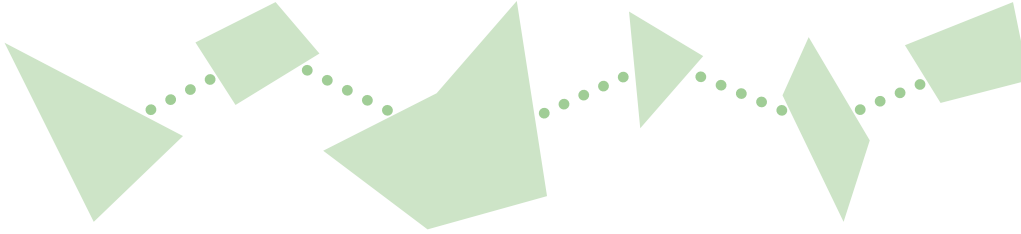
Ontwerpen aan stadsnatuur is het tussentijds veranderen van een doorgaand proces. Het ontwerp heeft geen vast eindproduct en het resultaat wordt pas later zichtbaar. Een natuurinclusief ontwerp zorgt vooral voor de voorwaarden die een natuurlijk proces van ingebruikname, groei en aanpassing mogelijk maken. Het is belangrijk dat eerst de bestaande situatie goed wordt geanalyseerd. De samenhang van soorten, biotische- en abiotische factoren moeten goed worden onderzocht. Omdat natuurinclusief ontwerpen een breed begrip is, kunnen de ingrepen verschillen van het toepassen van nestkastjes tot het ontwerpen van een ecologische hoofdstructuur. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

Om een natuurinclusief ontwerp te maken kan de ecologische structuur van de stad worden gezien als een stelsel van punten, vlakken en lijnen. De punten zijn hierbij plekken waar plant- en diersoorten leven. Deze punten bij elkaar vormen samen een groter geheel, namelijk een vlak. Een vlak kan bijvoorbeeld een stadspark zijn waar de diverse plant- en diersoorten leven. De onderlinge verbindingen tussen deze vlakken zijn de lijnen. Hierbij is het ook belangrijk om een verbinding te hebben tussen de stad en het buitengebied. De lijnen in een ecologische structuur worden vaak gemaakt door middel van groenvoorzieningen.

Omdat de stad veel infrastructuur heeft, kan hier op worden aangehaakt door natuurlijk begroeide bermen of natuuroevers toe te passen. Zo wordt de ecologische structuur op een slimme manier versterkt. Ook kunnen de verschillende punten dienen als stapstenen in het gebied. Zo kan er door het toepassen van geveltuintjes een nieuwe verbinding worden gecreëerd. De punten, vlakken en lijnen kunnen ook de hoogte in worden gemaakt. Zo zijn er verschillende lagen te maken in de hoogte. Bij verticale punten kun je denken aan bijvoorbeeld een nestkastje, bij verticale vlakken kun je denken aan bijvoorbeeld een groene gevel en verticale lijnen zijn bijvoorbeeld een rij met boomkruinen. Deze abstracte manier van ontwerpen helpt bij het verbeteren van de ecologische structuur. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

De samenhang die wordt gecreëerd door het verbinden van punten en vlakken is een belangrijk uitgangspunt van een natuurinclusief ontwerp. Daarnaast zijn de eisen die de plant- en diersoorten stellen aan hun leefomgeving essentieel om mee te nemen in het ontwerp. En tot slot moet de stad zijn functionaliteit behouden voor de mens. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

Zeker in de stad zijn er veel bouwplannen. Bij natuurinclusief ontwerpen wordt de natuur integraal meegenomen in deze plannen en dus niet apart opgelost. Als dit de standaard wordt tijdens het realiseren van nieuwe plannen dan verandert de stad langzaam naar een plek waar de natuur en de mens in symbiose samenleven. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*





1.2 DE BEWONERS EN BIOTOPEN

Biotische en abiotische factoren maken samen een biotoop. Een biotoop is een landschap binnen een ecosysteem dat wordt gevormd door verschillende omstandigheden, binnen de biotoop zijn er ook weer diverse leefgebieden. Zo is in het ecosysteem van de stad bijvoorbeeld een bosbiotoop waar boomkruinen het leefgebied vormen voor eekhoorns. In dit onderzoek wordt er gericht op het ecosysteem van de stad waarbinnen verschillende biotopen samenhangen tot een allesomvattende, unieke biotoop: de natuurinclusieve stad. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

Binnen de natuurinclusieve stad is het belangrijk om biodiversiteit te hebben. Dit houdt in dat er verschillende levensvormen zijn binnen het stedelijk milieu. Biodiversiteit zorgt er onder andere voor dat een ecosysteem gezond en veerkrachtig is. Dit wordt bereikt door diversiteit in genen, diversiteit in soorten en diversiteit in ecosystemen. Doordat de biodiversiteit wereldwijd achteruitloopt is het belangrijk om kennis te hebben over de lokale bewoners en hun bijpassende biotopen. In de bijlagen van dit onderzoek zijn daarom de bewoners van de stad in kaart gebracht. Er wordt hierbij aandacht gegeven aan alle soorten bewoners van de stad en niet enkel op de populaire soorten. Er wordt onderscheid gemaakt in zoogdieren, vleermuizen, vogels, vissen, amfibieën en reptielen, insecten, bodemfauna, onverwachte bewoners, de mens en de verschillende florasoorten. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

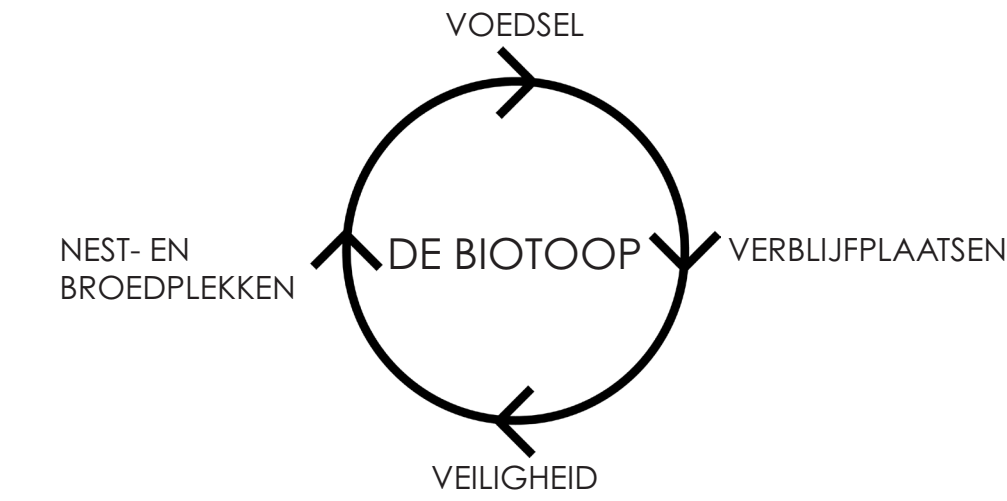


1.3 DE BIOTOPEN VAN DE BEWONERS

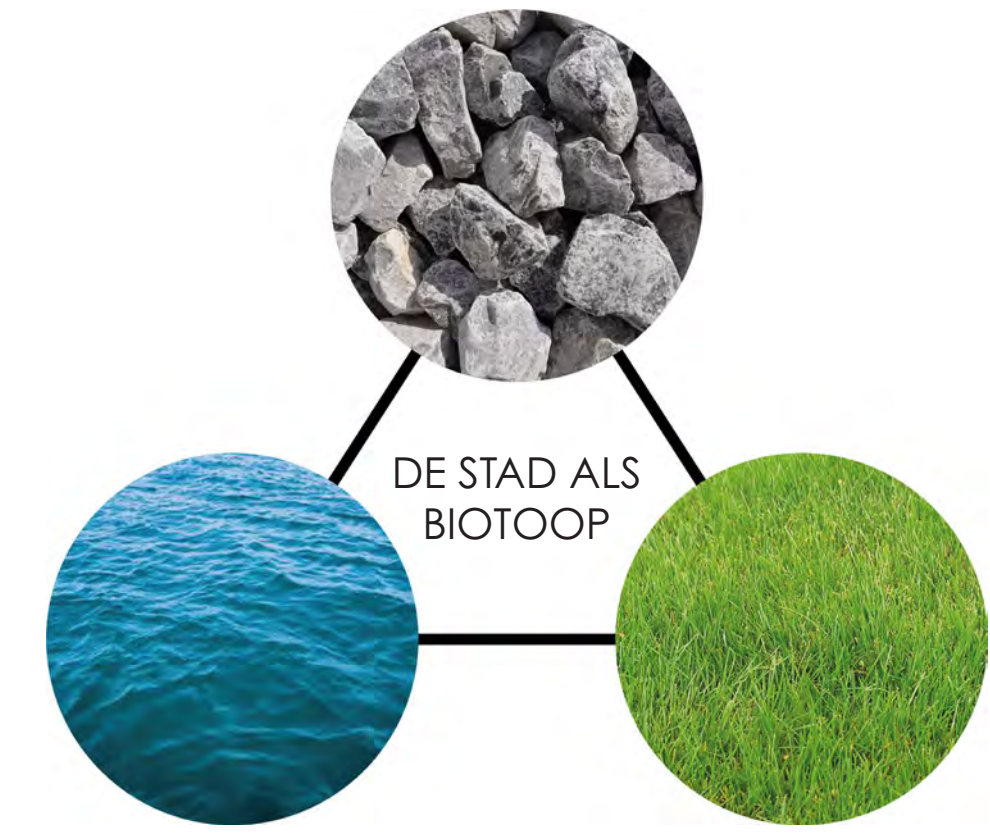
Plant- en diersoorten hebben hun eigen vestigingsvoorwaarden. Diversiteit is een vestigingsvoorwaarde die alle soorten delen. Deze vestigingsvoorwaarde is onder te verdelen in vijf algemene vestigingsfactoren, namelijk:

- 1. De stad moet voldoende voedsel bieden.
- 2. Er moeten verblijfplaatsen te vinden zijn in de stad (of voor planten de juiste bodemgesteldheid).
- 3. De stad moet een zekere mate van veiligheid bieden (in de vorm van schuilplekken of voor de planten begroeide delen waar niet overheen mag worden gelopen).
- 4. Er moeten nest- en broedplekken te vinden zijn in de stad.
- 5. De stad moet voorzien zijn van verschillende biotopen.

Om de plant- en diersoorten te huisvesten in de stad moet er dus worden voldaan aan deze vijf vestigingsfactoren. Hierbij is het toepassen van de juiste biotoop een belangrijke vestigingsfactor. Binnen deze biotoop kunnen dan vervolgens ingrepen worden gedaan die zorgen voor punt 1 tot en met 4. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



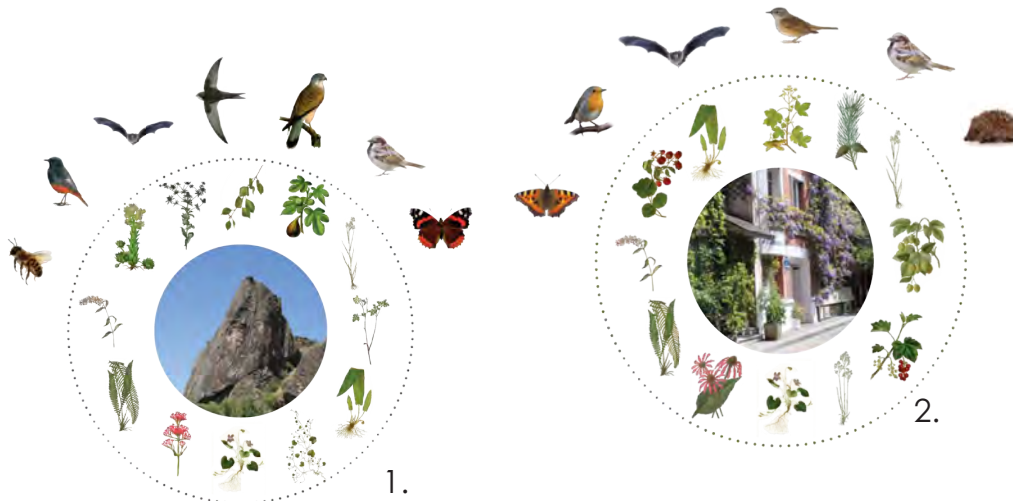
Voor biotopen binnen de stad zijn er volgens de theorie twee benaderingen. De eerste benadering ziet de stad als een allesomvattende biotoop van steen, groen en water. De stad lijkt hierbij erg op een natuurgebied maar onderscheid zich doordat een stad is ontworpen door en voor de mens. De stad is bij deze benadering opgesplitst in zeven habitats, namelijk: de flora in de stad, de bebouwing in de stad, de stadswijken, de buitenwijken, de parken, de infrastructuur en de industriegebieden. Om de stad als allesomvattend geheel te zien, zijn de verbindingen tussen deze plekken noodzakelijk. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



De tweede benadering is dat de stad wordt gezien als een verzameling van verschillende biotopen. In het natuurinclusieve plan van Van Stiphout worden vier biotopen benoemd: de rotsbiotoop, de tuinbiotoop, de brittenbiotoop en de begroeide heuvelbiotoop. Binnen de stad bevinden zich minimaal deze vier biotopen waarbinnen weer diverse plant- en diersoorten leven. *(Van Stiphout, 2020)*

1. De rotsbiotoop representeert hierbij alle verharding in de stad zoals de gebouwen en de straten. De soms hoge torens bieden nest- en broedplekken en hebben weinig tot geen groen. In het plan van Van Stiphout zijn in de rotsbiotoop diersoorten te vinden zoals insecten, vleermuizen, zwaluwen, zangvogels en roofvogels. *(Van Stiphout, 2020)*

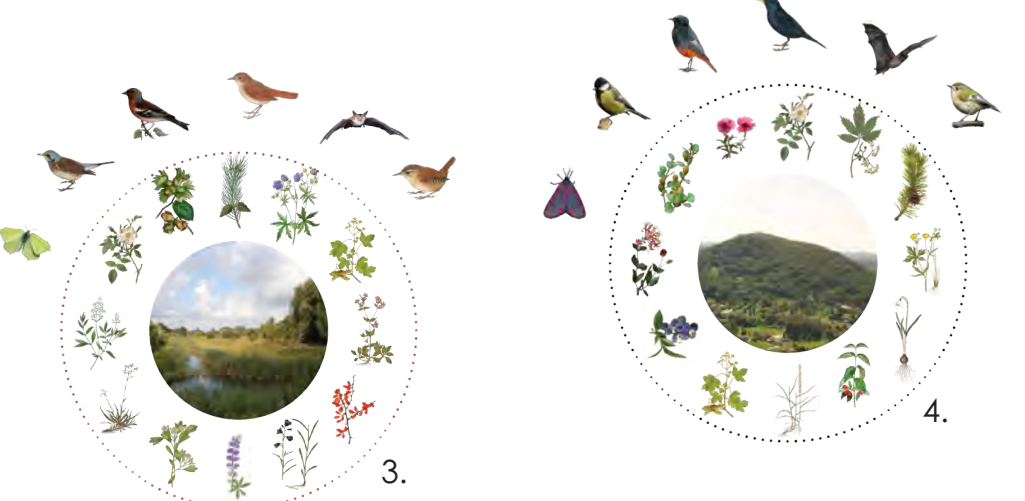
2. De tuinbiotoop representeert onder andere de stadstuinen. Het is een plek waar de esthetiek voor de mens een grote rol speelt en bevat daarom zowel inheemse als niet-inheemse plantensoorten. De tuinbiotoop is een plek waar voeding,



bescherming en nest- en broedplekken voor verschillende diersoorten te vinden zijn. In het plan van Van Stiphout zijn in de tuinbiotoop diersoorten te vinden zoals vlinders, zangvogels, vleermuizen en egels. *(Van Stiphout, 2020)*

3. De brittenbiotoop representeert de groene verbindingen in de openbare ruimte van Amsterdam en de platte daken waar de verschillende diersoorten zich veilig door kunnen verplaatsen. De platte daken van middelhoogbouw (4 a 5 bouwlagen hoog) hebben hierbij de voorkeur. In het plan van Van Stiphout zijn in de Brettenbiotoop diersoorten te vinden zoals insecten, de vleermuis en diverse (zang)vogels. *(Van Stiphout, 2020)*

4. De begroeide heuvelbiotoop representeert groen begroeide gebouwen. Hierbij zorgen de plantenbakken, dakterrassen en klimplanten voor groen waarbij voorzieningen voor nest- en broedplekken worden gecreëerd. In het plan van Van Stiphout zijn in de begroeide heuvelbiotoop diersoorten te vinden zoals insecten, de vleermuis en diverse (zang)vogels. *(Van Stiphout, 2020)*



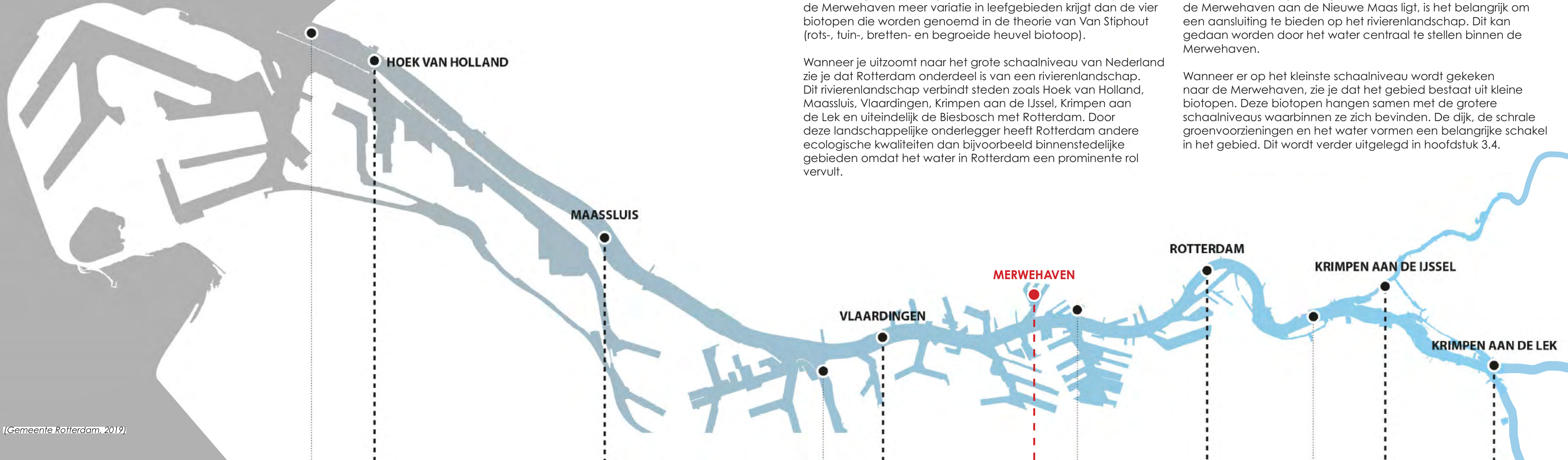


Voor dit onderzoek wordt de stad benaderd als een allesomvattende biotoop waarbinnen zich verschillende kleinere biotopen bevinden. De stad is namelijk meer dan een verzameling van steen, groen en water. En het is wenselijk dat de Merwehaven meer variatie in leefgebieden krijgt dan de vier biotopen die worden genoemd in de theorie van Van Stiphout (rots-, tuin-, britten- en begroeide heuvel biotoop).

Wanneer je uitzoomt naar het grote schaalniveau van Nederland zie je dat Rotterdam onderdeel is van een rivierenlandschap. Dit rivierenlandschap verbindt steden zoals Hoek van Holland, Maassluis, Vlaardingen, Krimpen aan de IJssel, Krimpen aan de Lek en uiteindelijk de Biesbosch met Rotterdam. Door deze landschappelijke onderlegger heeft Rotterdam andere ecologische kwaliteiten dan bijvoorbeeld binnenstedelijke gebieden omdat het water in Rotterdam een prominente rol vervult.

Als je inzoomt op de stad Rotterdam, kun je de stad zien als een verzameling van biotopen; de wijken. Deze wijken hebben elk hun eigen kwaliteiten die verbonden zijn met Rotterdam als havenstad en het grotere geheel; het rivierenlandschap. Omdat de Merwehaven aan de Nieuwe Maas ligt, is het belangrijk om een aansluiting te bieden op het rivierenlandschap. Dit kan gedaan worden door het water centraal te stellen binnen de Merwehaven.

Wanneer er op het kleinste schaalniveau wordt gekeken naar de Merwehaven, zie je dat het gebied bestaat uit kleine biotopen. Deze biotopen hangen samen met de grotere schaalniveaus waarbinnen ze zich bevinden. De dijk, de schrale groenvoorzieningen en het water vormen een belangrijke schakel in het gebied. Dit wordt verder uitgelegd in hoofdstuk 3.4.





VOORBEELDEN VAN NATUURINCLUSIEVE STEDEN

Natuurinclusief ontwerp bevindt zich in een pioniersfase, dit zorgt voor weinig concrete referentieprojecten. In dit hoofdstuk worden in totaal drie natuurinclusieve ontwerpen kritisch bekeken.

Het eerste project richt zich op de Nassauhaven in Rotterdam. Hier is een getijdeneuver aangelegd met als doel om de waterecologie te versterken en om in te spelen op de woningnood.

Het tweede referentieproject is een woningbouwopgave in Amsterdam Sloterdijk. In dit toekomstige plan zijn natuurinclusieve ingrepen gepland om te zorgen voor een aansluiting op het omliggende groene landschap.

Het derde referentieproject richt zich op het Hofbogenpark in Rotterdam. Dit park moet een natuurinclusieve en klimaatadaptieve lijn worden door Rotterdam heen.





2.1 NASSAUHAVEN: GETIJDENOEVER

In de Nassauhaven is een getijdеноever aangelegd. Deze getijdеноever is onderdeel van het programma Rivier als getijdenpark. Voor dit programma werken meer dan 15 organisaties samen aan getijdеноevers en -parken. Het programma is daarnaast opgenomen in het Deltaprogramma Rijnmond – Drechtsteden (onderdeel van het nationale Deltaprogramma). *(Gemeente Rotterdam, 2021)*

INGREPEN

De Nassauhaven was voorheen een haven die zijn functie had verloren. Tegenwoordig is het een getijdеноever met een natuurvriendelijke oever en 18 drijvende havenwoningen. De natuurvriendelijke oever kent beplanting zoals de dotterbloem, koninginnekruid, lisdodde en kattenkruid. Dit zijn planten die tegen brak water kunnen en de constante afwisseling tussen droog en nat aankunnen. De drijvende woningen gaan twee keer per dag mee met het eb en vloed van het water (zo'n twee meter hoogteverschil) en zijn voorzien van duurzame ingrepen. De woningen hebben zonnepanelen, wekken hun eigen warmte op via een biomassa-installatie en hebben hun eigen waterzuivering. Daarnaast worden de huizen beschouwd als onroerend goed waardoor de kopers een hypotheek krijgen voor de woning.

(Gemeente Rotterdam, 2021)





GETIJDENOEVER NASSAUHAVEN.

Rotterdam staat in verbinding met de zee. Ook in de Nassauhaven merken we dat. Het water daalt en stijgt hier door eb en vloed twee keer per dag zo'n twee meter. Dat verschil tussen eb en vloed heet getij of getijde.

NATUURVRIENDELIJKE OEVER

De oever van de Nassauhaven was steil en van steen. Voor plant en dier was weinig plek. De gemeente Rotterdam heeft een geleidelijke overgang van land naar water gemaakt, waar planten kunnen groeien. Dit zijn bijzondere planten, die tegen zoutig water kunnen en tegen de afwisseling van droog en nat. Zo'n natuurvriendelijke oever noemen we een getijdenoever.

MEER GROEN EN VARIATIE

Met de aanleg van deze getijdenoever krijgt de natuur meer kans. Er is ruimte voor verschillende soorten planten en dieren. En de wijk wordt groener en aantrekkelijker.

ONDERZOEK

Tot 2023 onderzoekt de gemeente de ontwikkeling van planten en dieren op de oever. Hoe meer variatie in vis, water- en oeverplanten en insectachtige waterdierjes, hoe beter de kwaliteit van het water wordt.

SAMENWERKING

De getijdenoever in de Nassauhaven maakt onderdeel uit van het programma Rivier als Getijdenpark. Hierin werken meer dan 15 organisaties samen om getijdenparken en -oevers in de regio aan te leggen. Ook maakt de oever onderdeel uit van het programma Rivieroevers, dat als doel heeft de Rotterdamse rivieren aantrekkelijker te maken.

MEER INFORMATIE

[Rotterdam.nl/getijdenpark](https://rotterdam.nl/getijdenpark)

**ROTTERDAM.
MAKE IT
HAPPEN.**

De getijdenoever is mede mogelijk gemaakt door LIFE-financiering van de Europese Unie.



GETIJDENOEVER



KONINGINNEKRUID



LISBODE



DOTTERBLOEM



KATTENKRUID



GETIJDENPARKEN EN -OEVERS IN DE REGIO

KANSEN & VERBETERPUNTEN

Omdat er steeds meer verstedelijking is, zijn er meer woningen nodig binnen de stad. Op het land wordt de ruimte steeds meer beperkt. Wonen op het water is daarom de toekomst omdat hier nog plek is. *(Gemeente Rotterdam, 2021)* Deze woningopgave is in dit plan samengevoegd met de noodzaak om ruimte (terug) te geven aan de natuur. Door middel van deze natuurvriendelijke oever wordt er ingezet op het verbeteren van de waterecologie. Door de natuurvriendelijke oever wordt er een geschikte plek gecreëerd voor diverse plant- en diersoorten. Ook verbetert de natuurvriendelijke oever door zijn variatie aan flora de lokale waterkwaliteit wat weer andere plant- en diersoorten aantrekt.

(Pötz, 2016)

Omdat de saliniteit van de Nassauhaven (net als de Merwehaven) brak is en het daarnaast te maken heeft met getijden, is het een uitdaging omdat niet elke plant- en diersoort van deze leefomgeving houdt. Tot en met 2022 doet de gemeente Rotterdam onderzoek om de ontwikkelingen van de plant- en diersoorten te volgen. *(Gemeente Rotterdam, 2021)* Dit zorgt ervoor dat er gerichtere ingrepen kunnen worden gedaan bij het toepassen van een getijdenoever of -park in het brakke water van de Merwehaven.

De getijdenoever van de Nassauhaven is een natuurinclusieve ingreep maar vereist meerdere samenhangende ingrepen om een natuurinclusief ontwerp te worden. De drijvende woningen zijn niet voorzien van natuurinclusieve ingrepen en bieden daardoor geen waarde voor de natuur. De woningen hebben geen samenhang met de getijdenoever en zijn daardoor op zichzelf staande objecten.

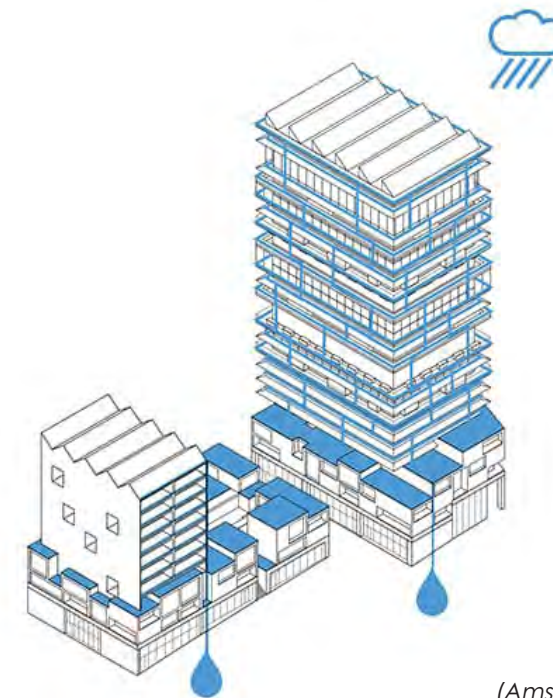
Om tot een natuurinclusief ontwerp te komen voor de Merwehaven wordt er daarom naast het water ook naar de groenstructuur, de bebouwing en de samenhang hiervan gekeken. Op deze manier wordt er niet alleen gekeken naar het kleine schaalniveau van een ingreep maar ook naar het grotere geheel, namelijk de samenhang van de verschillende ingrepen bij elkaar.



(Amsterdam Vertical, 2021)

2.2 AMSTERDAM: VERTICAL

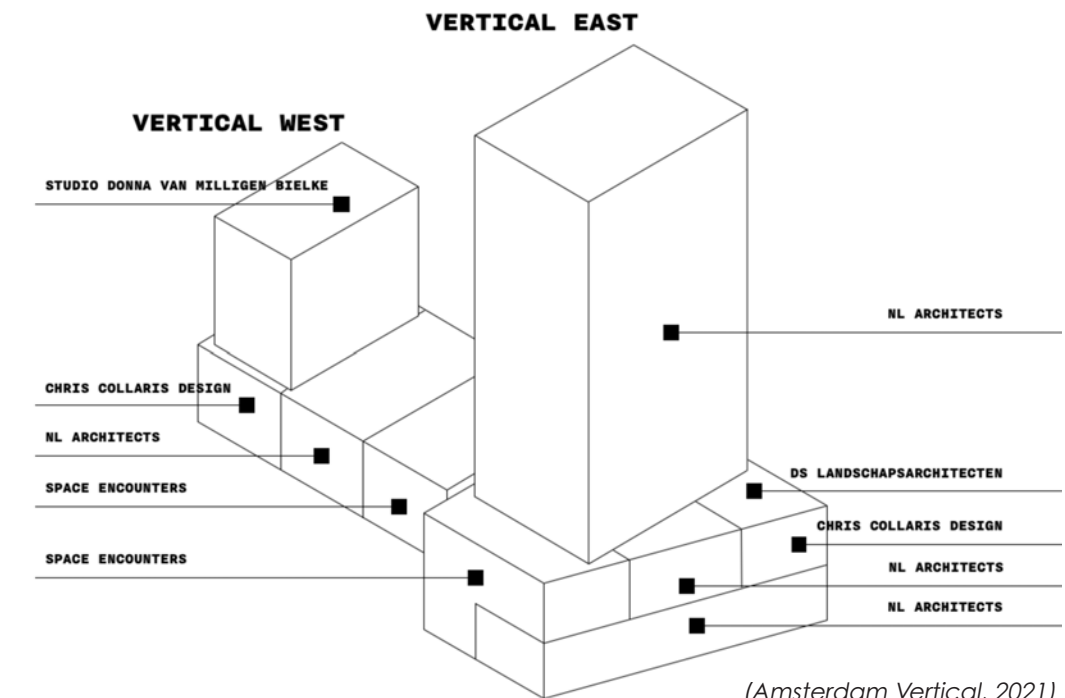
Amsterdam Vertical is een ontwerp dat wordt gerealiseerd in Amsterdam Sloterdijk. Het ontwerp heeft als uitgangspunt dat het een stapeling van landschappen met verschillende typen groen moet worden die aansluiting biedt op het omliggende Bretten-landschap. Het is een business district dat aankomende jaren verandert in een innovatief woon-werkgebied. Er worden ruim 1.500 nieuwe woningen toegevoegd aan Amsterdam Sloterdijk waarvan Vertical de bouw aftrapt. Met het openbaar vervoer op steenworp afstand is Amsterdam Sloterdijk goed bereikbaar en zeer geschikt voor diverse doelgroepen. *(Amsterdam Vertical, 2021)*



(Amsterdam Vertical, 2021)

INGREPEN

Amsterdam Vertical bestaat uit 168 woningen die zijn verdeeld over drie deelgebieden: west, oost en centrum. In west bevindt zich een kleine toren met 42 appartementen. In oost bevindt zich de grootste toren met de meeste appartementen, namelijk 112 appartementen. Het centrum is de ruimte tussen de twee torens in bestaande uit een autoluw, groen hof en tweelaagse stadswoningen met daarboven tweelaagse tuinwoningen, in totaal 14 woningen. Alle woningen binnen het plan zijn duurzaam. De woningen zijn voorzien van zonnepanelen, een warmte-/koudeopslag (WKO) in de grond en groene daken met daaronder extra buffercapaciteit voor regenwater. Het regenwater wordt door de groene daken opgevangen en gebruikt voor irrigatie van de beplanting. Het loopt vervolgens via de geveltuinen naar beneden en wordt (her)gebruikt. *(Amsterdam Vertical, 2021)*



(Amsterdam Vertical, 2021)





(Dsla, 2016)

DEELMOBILITEIT GEEFT RUIMTE

Omdat het plangebied zich in Amsterdam bevindt wordt er ingezet op deelmobiliteit. Ruimte is schaars in Amsterdam en dit vereist flexibiliteit in het type vervoer dat wordt gebruikt. Vertical faciliteert in samenwerking met een exploitant een aantal elektrische auto's en fietsen die deels met zelf opgewekte stroom worden opgeladen. Dit is een kans om de bewoners bewust te laten worden van de duurzame voordelen van onder andere zelf opgewekte energie. Door deelmobiliteit wordt er ingezet op het veranderen van de mentaliteit van de bewoners. Het is de bedoeling dat steeds meer mensen een bijdrage willen leveren aan de deeleconomie wat uiteindelijk zorgt voor het slagen van deelmobiliteit. Deelmobiliteit is daarnaast een grote kans voor de inrichting van de openbare ruimte omdat het ervoor zorgt dat er minder auto's in de openbare ruimte staan. *(Amsterdam Vertical, 2021)* In het M4H-gebied wordt ook ingezet op deelmobiliteit, dit zorgt voor meer openbare ruimte die specifiek kan worden ingericht voor de flora en fauna. Door slim om te gaan met de beschikbare ruimte kan er op een grootschalige manier worden vergroend.

KANSEN & VERBETERPUNTEN

Ondanks dat het plan diverse duurzame en natuurinclusieve ingrepen heeft, zijn er nog een aantal verbeterpunten die kunnen worden meegenomen in het ontwerp van de Merwehaven. In het plan zijn de ontwerpers uitgegaan van vier biotopen; leven in de stad, rots in de Bretten, Bretten kleed en cultuur in gelaagdheid (te zien in de afbeelding hiernaast). Deze biotopen hebben elk hun eigen kenmerken; de biotoop leven in de stad richt zich op tuinvogels en bestuivers, de biotoop rots in de Bretten richt zich op bestuivers, vleermuizen, roofvogels en zwaluwen, de biotoop Bretten kleed richt zich volledig op vogels en de biotoop cultuur in gelaagdheid richt zich op bestuivers en vogels. Door het plan op te delen in verschillende biotopen met elk hun eigen doelsoorten

en bijpassende beplanting wordt het ontwerp inzichtelijk. Een nadeel van op deze manier te werk gaan, is dat de doelsoorten die per biotoop worden benoemd niet binnen de genoemde biotoop blijven. De zangvogels uit de biotoop leven in de stad zullen bijvoorbeeld ook naar andere delen in het gebied vliegen. Het is een heldere manier van soorten onderverdelen maar in de praktijk werkt het minder goed.

De doelsoorten die voor de vier biotopen zijn gekozen zijn veelal vogels en bestuivers en een enkele vleermuis, roofvogel en zwaluw. Er wordt hierbij geen extra aandacht geschonken aan de wensen en eisen van de doelsoorten en of ze enkel worden aangetrokken door middel van groenvoorzieningen of ook bijvoorbeeld nestgelegenheid in en op de bebouwing. Daarnaast blijft de waterecologie onderbelicht. Het gebied ligt namelijk in de buurt van een haven en langs diverse sloten. Het ontwerp heeft als uitgangspunt dat het een stapeling van landschappen met verschillende typen groen moet worden die aansluiting biedt op het omliggende Brettenlandschap, hier horen ook de diverse sloten ook bij.



(Amsterdam Vertical, 2021)



(De Urbanisten, DS landschapsarchitecten & de Dakdokters, 2020)

2.3 ROTTERDAM: HOFBOGENPARK

Midden in Rotterdam ligt het spoorwegenviaduct de Hofbogen. Dit voormalige treinspoor is al jaren niet meer in gebruik en ligt functieloos tussen de bebouwing van Rotterdam. Het voormalige station Hofplein is recent opgeknapt en er is een luchtpark op het dak te vinden dat omwonenden kunnen bezoeken. Daarnaast zijn er kleine ondernemers in de plint van de Hofbogen gevestigd. Er is al een tijd sprake om het 2 kilometer lange treinspoor van de Hofbogen integraal op te knappen. Sinds december 2020 zijn er ontwikkelingen. Het voorlopige ontwerp van de Urbanisten is akkoord bevonden door de bewoners en de gemeente Rotterdam en het plan wordt nu definitief gemaakt. De Hofbogen is in dit ontwerp meer dan een lange siertuin. De Urbanisten willen samen met DS landschapsarchitecten en de Dakdokters een natuurinclusief en klimaatadaptief ontwerp maken voor de Hofbogen. Eind 2024 is de oplevering van het stadspark gepland.

(Tenret, 2021)

INGREPEN

Omdat het een nog te realiseren plan is, zijn er nog geen definitieve ingrepen maar wel uitgangspunten. Het natuurinclusief en klimaatadaptief maken van het dakpark is het belangrijkste uitgangspunt binnen het ontwerp. Het zuiveren en (her)gebruiken van regenwater, het maken van nieuwe verbindingen voor de natuur en het toevoegen van een voedseltuin of plukperron behoren tot nu toe tot de mogelijkheden om dit uitgangspunt uit te werken. (Tenret, 2021) Omdat het voormalige treinspoor zich op 6 meter hoogte bevindt, wordt het een uniek park tussen boomkruinen. Op het spoor zelf komen geen bomen omdat het dak hier de draagkracht niet voor heeft. Het is de bedoeling dat de historie van het voormalige treinspoor zichtbaar blijft in het nieuwe ontwerp. Zo loopt er een spoor over het gehele dakpark met tussendoor wagons met diverse functies. (Vermaat, 2020)





(De Urbanisten, DS landschapsarchitecten & de Dakdokters, 2020)

KANSEN & VERBETERPUNTEN

Voor de ecologie liggen in dit plan veel kansen maar deze worden niet allemaal benut. Als doelsoorten worden in dit plan een paar soorten aangesteld, namelijk de padden, libellen, vlinders, vleermuizen, egels en tuinvogels (te zien op de afbeelding hiernaast). Doelsoorten zorgen ervoor dat je concrete ingrepen kunt doen, wat als ontwerper erg prettig kan werken. Echter zorgt het er ook voor dat er veel soorten worden buitengesloten. Zo wil niet elke vleermuis hetzelfde en kan het juist zorgen voor het buitensluiten van sommige soorten. Daarnaast zijn er naast de vlinders en libellen geen insecten opgenomen in de doelsoortenlijst terwijl tuinvogels zoals de roodborst juist insecten, spinnen en andere kleine diertjes eten. Juist deze verdieping zorgt ervoor dat het een circulair proces wordt van planten naar insecten naar vogels naar eventueel roofvogels, deze verdieping mist momenteel. Ook wordt er weinig rekening gehouden met andere doelsoorten zoals de padden. Deze kunnen nu namelijk maar tijdelijk op het dak verblijven omdat er geen paddenpoelen of vijvers toegepast zijn op het dak.

Het uitbreiden van de groenstructuur is in dit plan belangrijk omdat het een zeer stedelijke omgeving is met weinig groene verbindingen. Het Hofbogenpark brengt vanaf het Noorderkanaal de natuur de stad in. De Bergsingel en de Noordersingel worden verbonden met het Hofbogenpark zodat er een nieuwe grootschalige groenverbinding ontstaat voor de natuur. (Opfer, 2021) Dit zorgt voor een betere bereikbaarheid van het dakpark. Zeker voor de vleermuis is deze structuur erg belangrijk. Er wordt alleen geen uitspraak gedaan over de verlichting op deze delen. Een detail dat voor vleermuizen van groot belang is.

Daarnaast wordt er bij het dakpark rekening gehouden met grondgebonden soorten. Dit is een kans voor de dieren die van nature het dak niet kunnen bereiken. Er komen trapjes waarmee deze kleinere grondgebonden soorten het dak op kunnen klimmen. Omdat het dak vrij hoog is, is het onzeker of egels hier gebruik van gaan maken. En of egels vanuit het stedelijke gebied of de omliggende groenstructuur de trapjes bereiken.

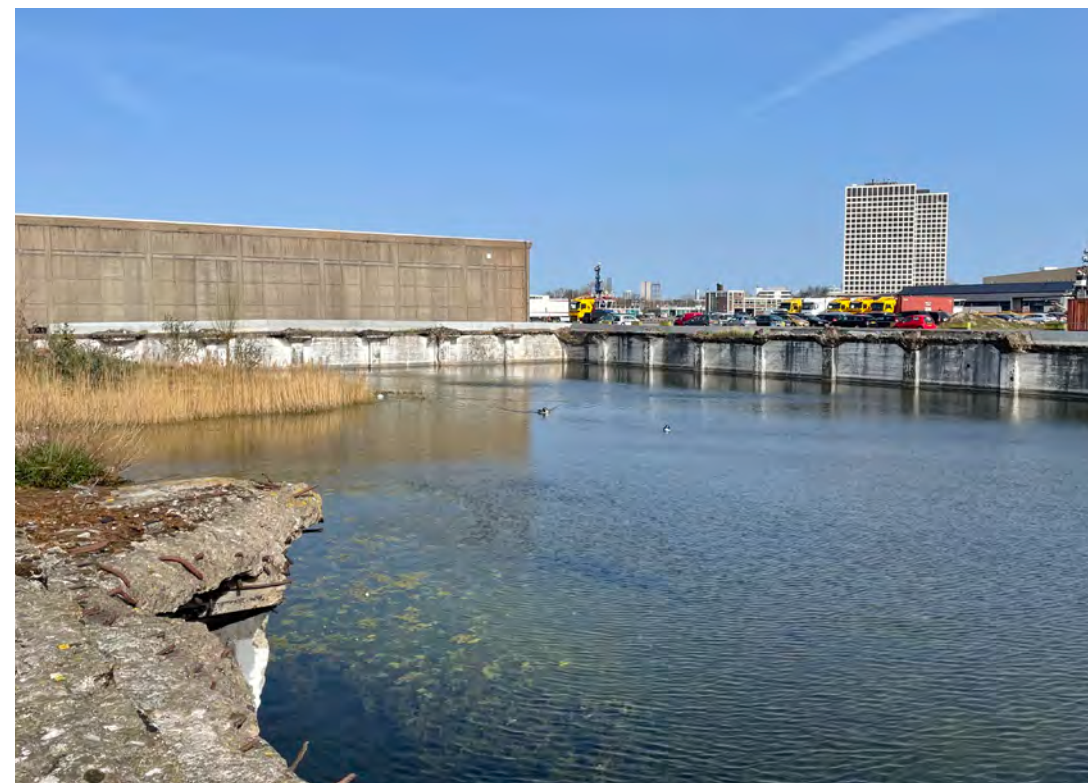
3

DE HUIDIGE SITUATIE VAN DE MERWEHAVEN

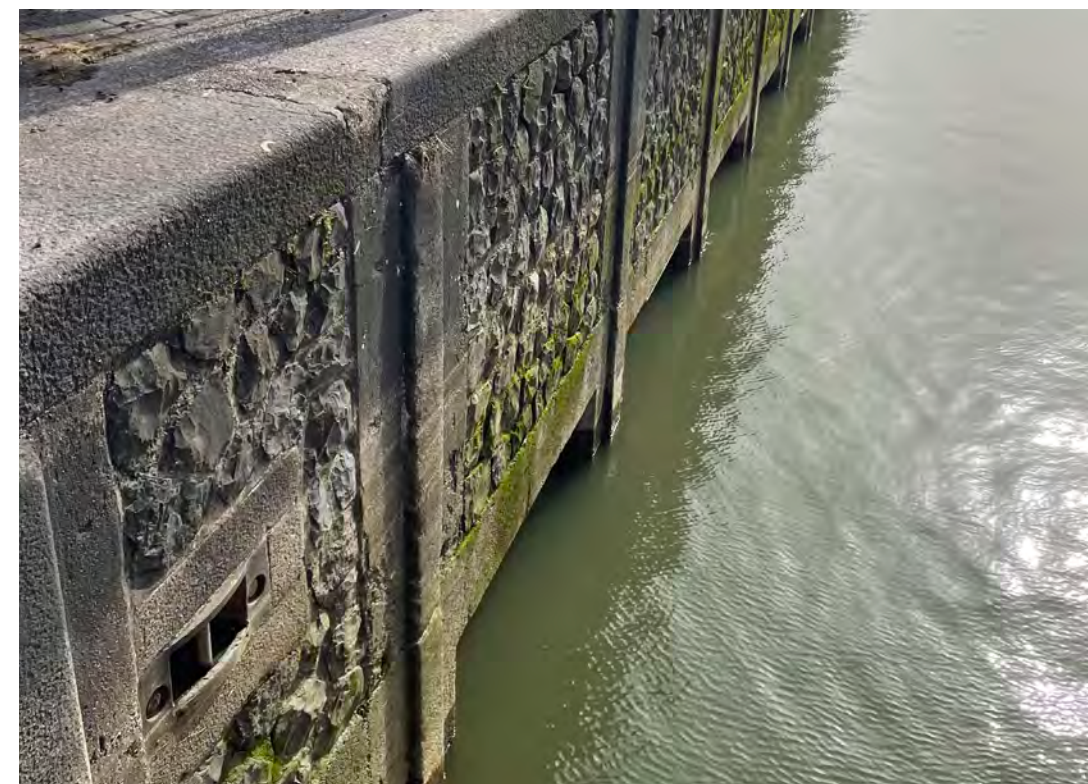
Omdat het plan voor de Merwehaven nog niet is gerealiseerd, heeft de Merwehaven momenteel nog (deels) een havenfunctie. Het is daarom belangrijk dat er (naast het toekomstige plan) ook wordt gekeken naar de huidige situatie om zo te ontdekken of er zich momenteel flora en fauna in het gebied bevinden die moeten worden meegenomen in het natuurinclusieve ontwerp voor de Merwehaven. Dit wordt gedaan door de bijzondere gebouwen en objecten van de huidige situatie te analyseren en de flora en fauna te omschrijven die zijn waargenomen tijdens een locatiebezoek in het gebied. Ook worden de aandachtsoorten en beschermde soorten die zich in het gebied voordoen omschreven omdat hier wettelijk rekening mee moet worden gehouden. Daarnaast wordt de samenhang met de omgeving geanalyseerd door de grootschalige groen- en waterstructuur waar het gebied onderdeel van uitmaakt te onderzoeken. Er wordt uitgelegd waarom een havengebied zoals de Merwehaven zo bijzonder is als leefomgeving voor veel plant- en diersoorten. En tot slot een conclusie met kansen en maatregelen voor het ontwerp.



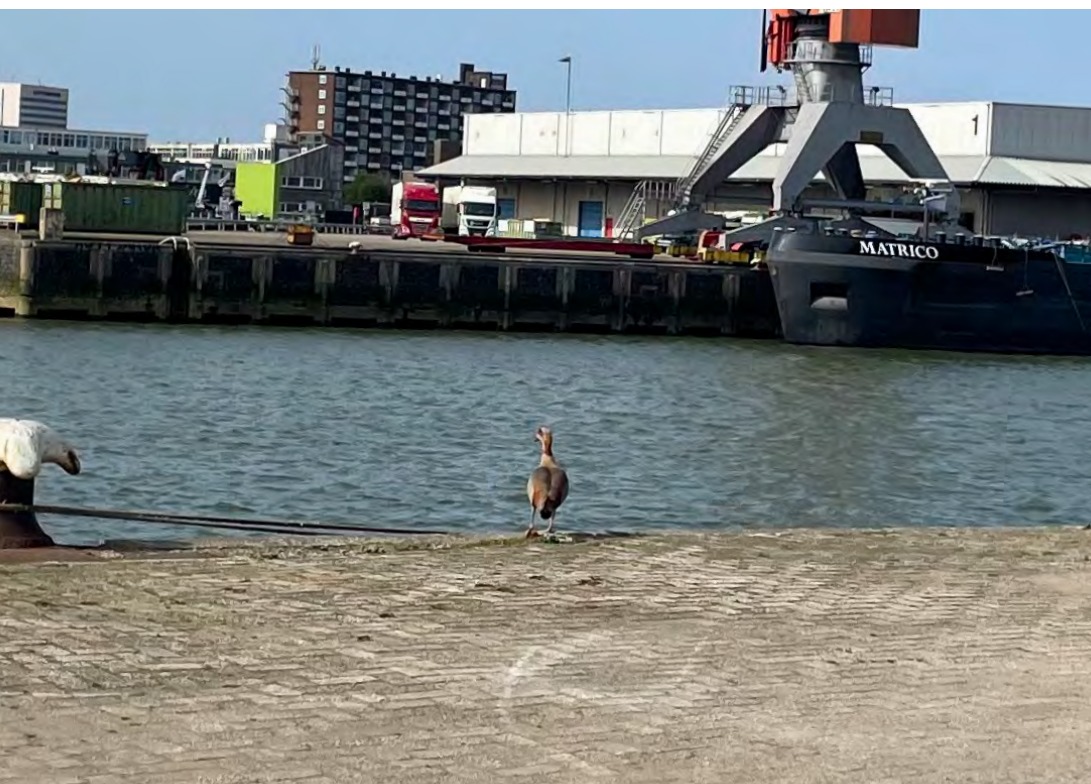
3.1 FOTO'S VAN: HET GEBIED



3.1 FOTO'S VAN: DE FLORA



3.1 FOTO'S VAN: DE FAUNA





3.2 DE HUIDIGE SITUATIE

In de huidige situatie van de Merwehaven is het straatbeeld erg verhard. Omdat het een havengebied is, is de buitenruimte vooral functioneel ingericht.

GEBOUWEN EN OBJECTEN

Er bevinden zich een aantal bijzondere gebouwen en objecten binnen de Merwehaven zoals het treinspoor door het gebied, het gebouw bij de ingang van de haven en de diverse kranen die verspreid door de haven te vinden zijn. De kelderconstructie is een van de meest opvallende objecten binnen de Merwehaven (hieronder te zien en op pagina 42). Deze bak is een restant van een gebouw en is een grote eyecatcher wanneer je de Merwehaven betreedt. Het is daarnaast een unieke plek voor de omliggende flora en fauna. De bak is volgelopen met regenwater waardoor er een zoetwaterplas is ontstaan tussen het brakke havenwater in. Verschillende soorten flora en fauna hebben deze kelderbak in gebruik genomen en het is een natuurlijk gebied geworden tussen de verharding.



FLORASOORTEN

Omdat de Merwehaven een havengebied is, zijn de flora en fauna die er voorkomen hierop gericht. Veel soorten flora bevinden zich tussen en op de verharding zoals de korstmos en de paardenbloem en andere soorten bevinden zich op de kademuren zoals muurplanten.

Er zijn geen beschermdde florasoorten aanwezig in de Merwehaven, wel zijn er mogelijk muurplanten aanwezig op de kademuren die beschermd zijn geweest en daarom een aandachtsoort zijn (zie de afbeelding hiernaast). Muurplanten groeien op oude (vaak vervallen) muren, door renovatie zijn veel van deze soorten verloren gegaan. Omdat de Merwehaven veel oude kademuren heeft, is het belangrijk dat deze aandachtsoorten mee worden genomen in het nieuwe ontwerp. Omdat de muurplanten die in het gebied voorkomen niet beschermd zijn, is het niet verplicht om deze soorten een plek te geven binnen het nieuwe plan. Wel is het wenselijk om de muurplanten te behouden omdat deze soorten door de verstoringen in de stad weinig plekken hebben waar zij kunnen groeien. *(Gisweb, Z.D.)*

Ook is de japanse duizendknoop in het gebied geconstateerd. Dit is een invasieve soort die inheemse plantensoorten verdringt en grote schade kan aanrichten aan gebouwconstructies. Het is wenselijk voor de ecologie maar ook voor de constructie van de nieuwe bebouwing om deze invasieve soort te verwijderen voordat het nieuwe plan van de Merwehaven wordt gerealiseerd. *(Anteagroup, 2020)*

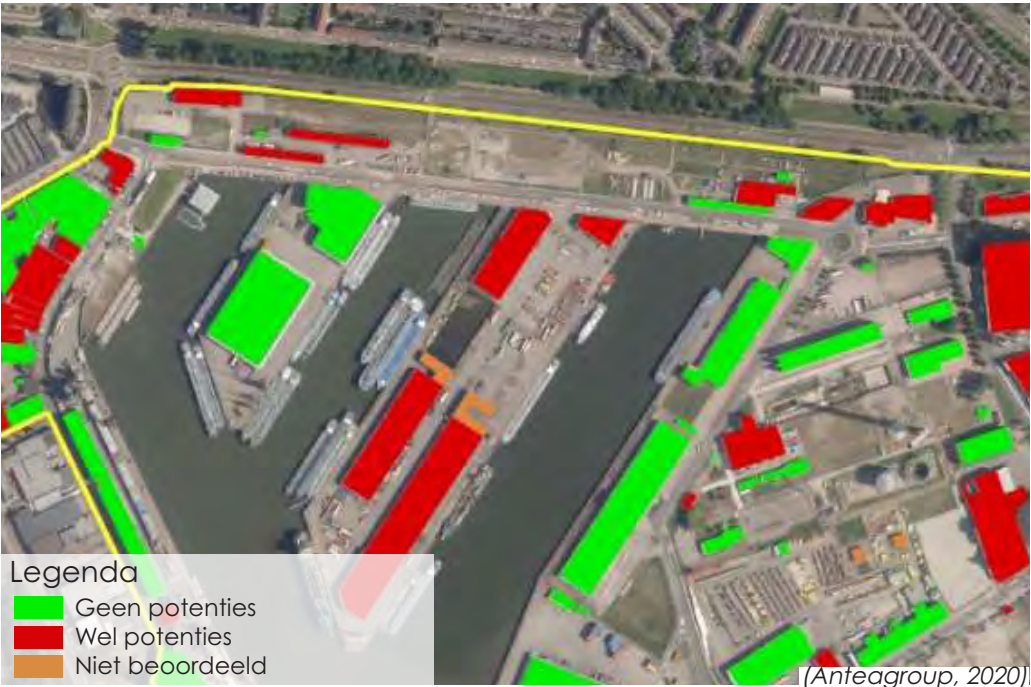


FAUNASOORTEN

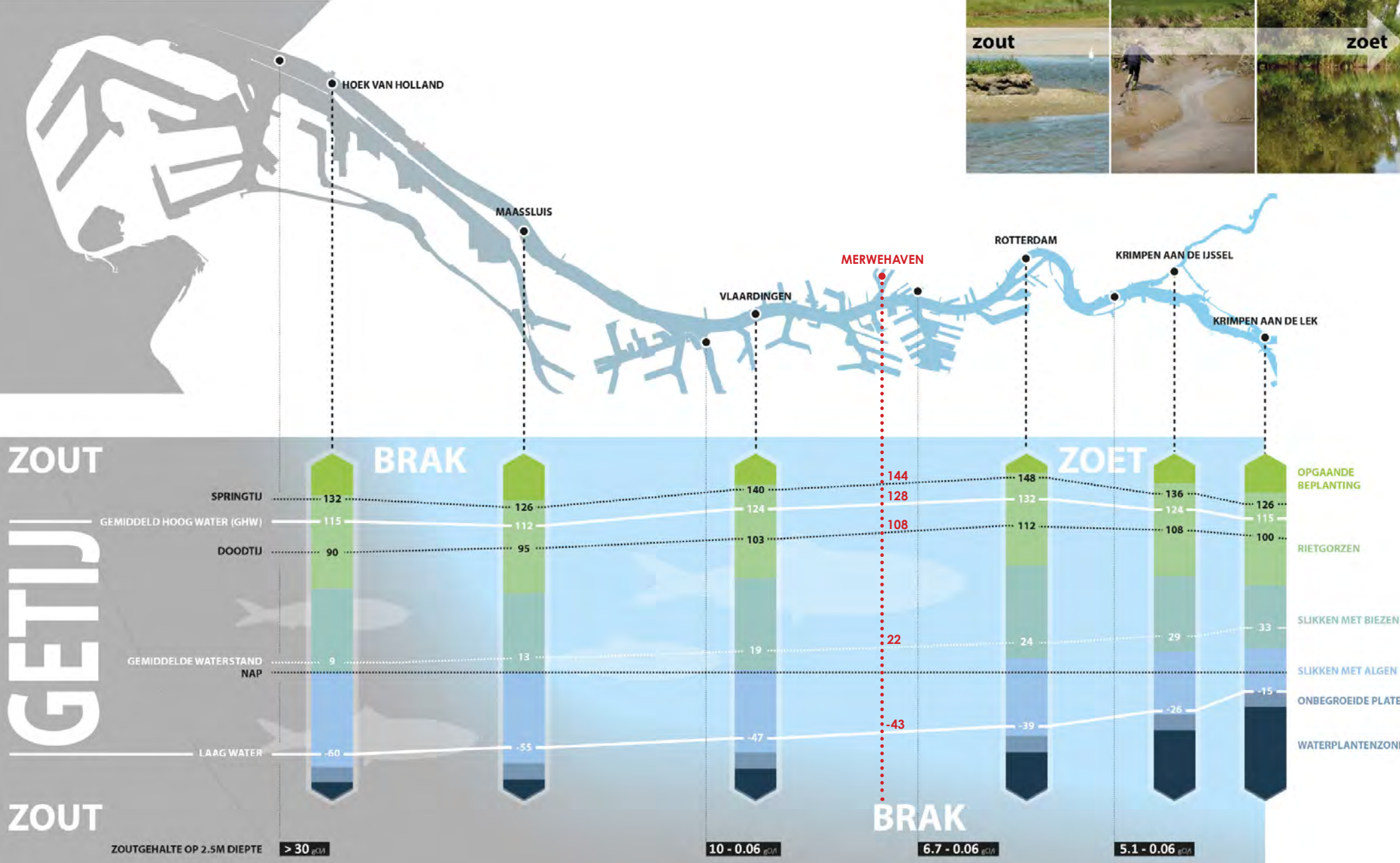
In het gebied zijn door het havenwater vooral watervogels te vinden zoals eenden en ganzen maar ook typisch stadse vogels zoals meeuwen, duiven en kraaien zijn in de haven te vinden. Er zijn daarnaast ook bewoners die niet typisch in een havengebied voorkomen zoals bijvoorbeeld de koeien van de Floating Farm. Door het initiatief van de Floating Farm is er een plekje vrij gemaakt voor deze bewoners. De koeien verblijven op het water in een drijvende boerderij en zo wordt op een circulaire, duurzame en innovatieve manier gezond voedsel geproduceerd in Rotterdam. *(Floating Farm, Z.D.)* Daarnaast zijn er exoten in het gebied aanwezig zoals de nijlgans. Deze soort hoort niet van nature thuis in Europa en mag daarom actief worden bestreden wanneer deze soort inheemse soorten dreigt te verdringen.

BESCHERMDE FAUNASOORTEN

De soortenbescherming beschermt dieren en planten die door de wet zijn aangewezen omdat zij met uitsterven worden bedreigd. De beschermdde soorten mogen niet worden gedood (of geplukt) en hun verblijfplaatsen mogen niet zomaar worden verstoord of verwijderd. Uit een gebiedsanalyse van Anteagroup (2020) blijkt dat er mogelijk beschermdde soorten aanwezig zijn binnen de Merwehaven. Deze soorten bevinden zich in/op de bebouwing van de oostelijke haven (zie de afbeelding hiernaast). Het gaat bij deze beschermdde soorten vooral om verblijfplaatsen van vleermuizen en vogels met een jaarrond beschermd nest. Om deze beschermdde soorten te behouden is het mogelijk om mitigerende maatregelen toe te passen door bijvoorbeeld alternatieve verblijfplaatsen te realiseren binnen de Merwehaven. *(Anteagroup, 2020)*



ECOLOGY



(Gemeente Rotterdam, 2019)



3.3 SAMENHANG MET DE OMGEVING

Als er wordt gekeken naar het grotere geheel dan is vooral de natte waterstructuur en de droge groenstructuur van belang tijdens het natuurinclusief ontwikkelen van de Merwehaven.



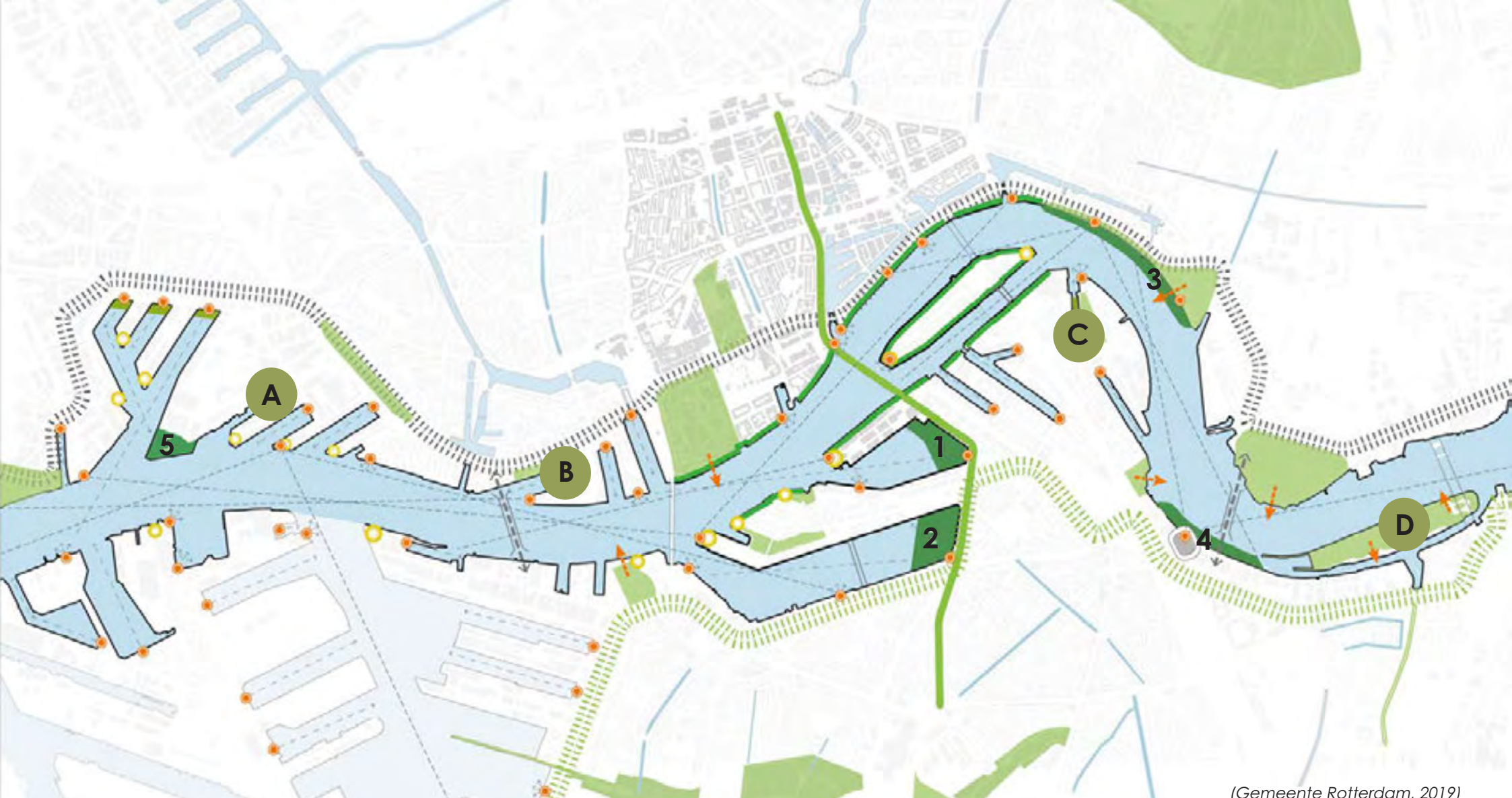
(Gemeente Rotterdam, 2019)

NATTE WATERSTRUCTUUR: RIVIERENLANDSCHAP

Het water van de Merwehaven heeft een directe verbinding met de Noordzee via de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas. Door deze verbinding is het gebied in potentie goed bereikbaar voor verschillende watergebonden diersoorten.

Het water is door de verbinding met de Noordzee langzaam zout aan het worden. Op de afbeelding hiernaast is de saliniteit te zien van de Nieuwe Maas. In de Merwehaven is het water momenteel brak. Dit zorgt ervoor dat plant- en diersoorten die zich in de Merwehaven willen vestigen hier bestand tegen moeten zijn. Tijdens het aantrekken van nieuwe plant- en diersoorten moet er dan ook rekening worden gehouden met dit brakke water.

Daarnaast heeft het gebied door de directe verbinding met de Noordzee te maken met eb en vloed. Dit zorgt ervoor dat er verschillende waterstanden zijn per dag. Op de afbeelding hiernaast ligt de Merwehaven ongeveer tussen Vlaardingen en Rotterdam in, daarom zijn de gemiddelde waterstanden genomen om te peilen hoe hoog het water wordt in het gebied. Door de invloeden van het getij ontstaan er verschillende gebieden in het water van de Nieuwe Maas. Deze gebieden zijn onder te verdelen in 7 verschillende biotopen, namelijk: opgaande beplanting, rietgorzen, slikken met biezen, slikken met algen, onbegroeide platen, waterplantenzone en het diepe water. Hiernaast is per biotoop te zien welke condities de biotopen hebben. Zo is een biotoop met opgaande beplanting af en toe nat waardoor er andere beplanting mogelijk is dan de biotoop onder water waar geen zonlicht komt. In de Merwehaven zijn momenteel de twee onderste waterbiotopen aanwezig. Er is daarom veel winst te behalen voor de natuur door te verondiepen. Op deze manier kunnen er meer planten groeien waardoor het een aantrekkelijkere leefomgeving wordt voor de dieren.



Legenda

Stads (getijden) parken aan de rivier

1. Rijnhaven
2. Maashaven
3. Maasboulevard
4. Stadionpark
5. Kop aan de Maas

Bestaande parken

- Stadsas als aantrekkelijke groene verbinding
- Lineaire parkstructuur op de kade
- Dijkstructuur

(Getijden) parken

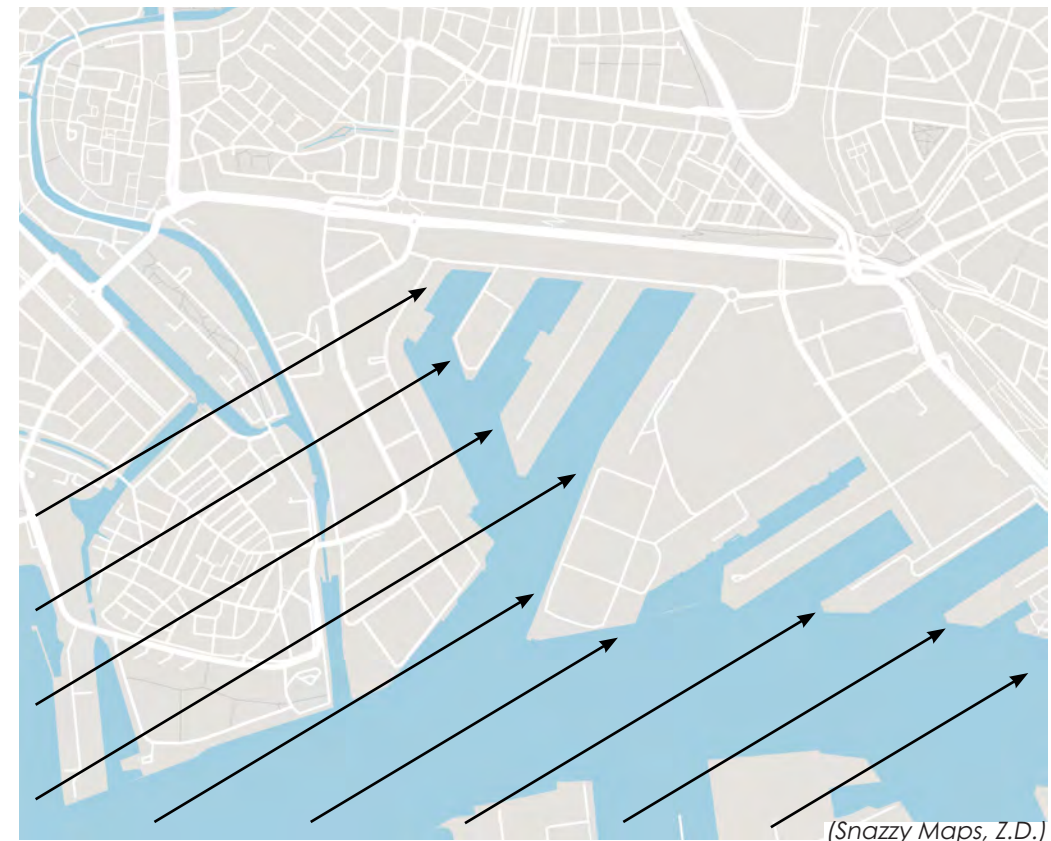
- a. Keilehaven
- b. Schiehaven
- c. Nassauhaven
- d. Eiland van Brienenoord

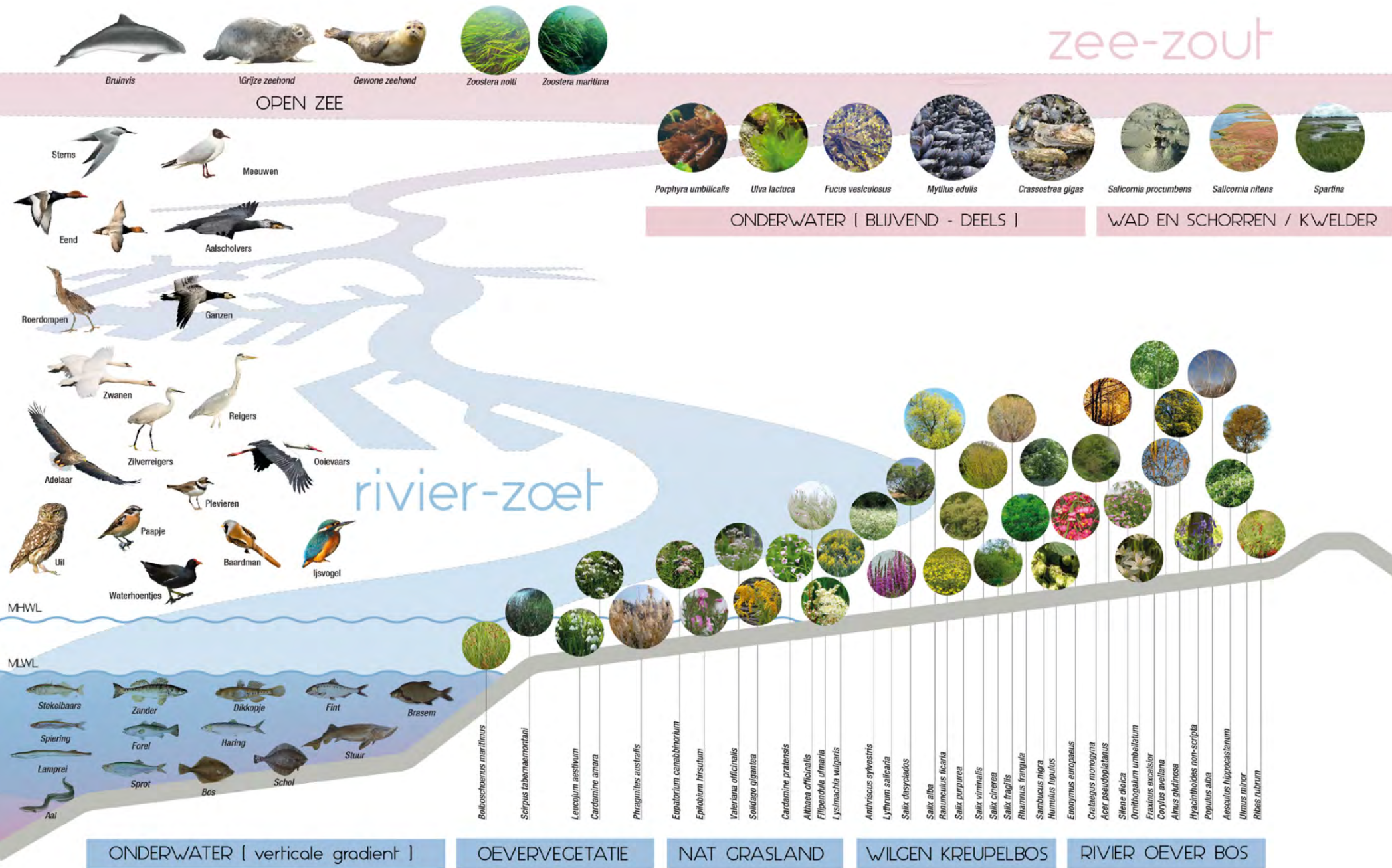
NATTE WATERSTRUCTUUR: GETIJDEN

Doordat het gebied een directe verbinding heeft met de Noordzee, is er in de Merwehaven eb en vloed. Dit maakt het een geschikte locatie voor bijvoorbeeld getijdennatuur. Op de afbeelding hiernaast is te zien dat hierop in wordt gespeeld door het aanleggen van getijdenparken. Naast de Merwehaven wordt er momenteel een getijdenpark aangelegd in de Keilehaven. Dit brengt veel kansen voor de Merwehaven omdat de Merwehaven hierop kan aansluiten met zijn inrichting door het toepassen van een getijdenpark of natuurvriendelijke oever.

NATTE WATERSTRUCTUUR: DOMINANTE WINDRICHTING

Naast de getijden moet er ook rekening worden gehouden met de dominante windrichting. De windrichting zorgt samen met de voorbijkomende scheepvaart voor golven. De wind en golfslag kunnen als gevolg hebben dat bepaalde beplanting minder geschikt is voor het gebied. De wind zorgt er namelijk voor dat bomen en beplanting minder goed kunnen groeien. In het gebied komt de dominante windrichting uit het zuidwesten, dit zorgt ervoor dat bomen op de zuid- en westzijde van het gebied vaak in de wind zullen staan. Aan de oost- en noordzijde van het gebied en tussen de bebouwing is de wind minder aanwezig.





ECOLOGIE VAN DE WATERSTRUCTUUR

In de Nieuwe Maas komen verschillende flora- en faunasoorten voor. Op de afbeelding hiernaast is te zien welke flora- en faunasoorten hier voorkomen.

Voor de faunasoorten wordt er onderscheid gemaakt in fauna onderwater, op zee en op het land/in de lucht. Faunasoorten in het water zijn veelal vissen zoals de stekelbaars, spiering en forel. Faunasoorten in de zee zijn zoogdieren zoals de grijze- en gewone zeehond. Bij faunasoorten op het land en in de lucht zijn het vooral vogels zoals de meeuw, eend en gans.

Voor de florasoorten wordt er onderscheid gemaakt in zoet- en zoutwaterflora. Voor de zoetwaterflora zijn er vier verschillende groepen; de oevervegetatie, het natte grasland, het wilgen kreupelbos en het rivier oever bos. Deze groepen gaan van nat milieu naar een steeds droger milieu. Voor het zoute water zijn er twee groepen; de onderwaternatuur en de wad en schorren/kwelder.

Omdat de Merwehaven zich in brak water bevindt, moet er een goede afweging worden gemaakt tussen de zoet- en zoutwaterflora. Er zal daarom worden gekeken naar de toegepaste flora uit de Nassauhaven omdat zich hier vergelijkbare condities voordoen.





DROGE GROENSTRUCTUUR: OMGEVING

Grondgebonden soorten (en vliegende soorten zoals vleermuizen) maken gebruik van de omliggende groenstructuur om het gebied te bereiken. Als deze groenstructuur wordt onderbroken, kan het voorkomen dat de faunasoorten het gebied niet kunnen bereiken. Het is daarom belangrijk om de Merwehaven aan te haken op de bestaande groenstructuur en deze waar nodig te versterken.

Op de afbeelding hiernaast is de hoofdgroenstructuur van Rotterdam en Schiedam te zien. Het is opvallend dat het stadsnatuurnetwerk de infrastructuur van Rotterdam en Schiedam volgt. Boven de Merwehaven loopt de Schiedamseseweg, een groene dijk die het gebied infrastructureel ontsluit maar ook voor de dieren een belangrijke route vormt. De Schiedamseseweg is een drukke autoweg en trambaan en kan potentieel gevaarlijk zijn voor overstekende dieren. De dijk vormt daarnaast een barrière voor de oversteek van de dieren vanuit de groenstructuur in Oud-Mathenesse. Om aan te sluiten op de huidige groenstructuur moet er een veiligere oversteek komen voor de dieren op de dijk. Daarnaast moet er worden gekeken hoe er een aansluiting kan worden gemaakt met de groenstructuur in Oud-Mathenesse om de Merwehaven toegankelijker te maken.





3.4 DE BIOTOPEN BINNEN DE MERWEHAVEN

Voor dit onderzoek wordt de Merwehaven gezien als een unieke biotoop binnen de stad Rotterdam. De Merwehaven is een unieke biotoop omdat het een havengebied is aan de Nieuwe Maas dat wordt ontwikkeld tot een woon-werkmilieu. De Merwehaven bestaat uit diverse biotopen waarbij er vier biotopen centraal staan, namelijk de dijk biotoop, de rots biotoop, de getijden biotoop en de schrale weide biotoop.

De dijk biotoop vertegenwoordigt de Schiedamseweg. Deze dijk omringt het gebied en brengt unieke condities met zich mee. Door de combinatie tussen groen en autowegen, ontstaat er voor de dieren een groene snelweg die de verschillende omliggende groengebieden met elkaar verbindt net zoals de autoweg een snelle verbinding vormt voor mensen.

De rots biotoop vertegenwoordigt alle versterking die er momenteel is binnen de Merwehaven. Onnatuurlijk versterkte gebieden zoals de Merwehaven lijken vaak weinig te bieden voor de natuur maar zijn daarentegen erg waardevol voor veel plant- en diersoorten. Doordat er weinig mensen in het havengebied zijn, is het een ideale plaats voor schuwere diersoorten en kunnen plantensoorten ongestoord groeien.

De getijden biotoop vertegenwoordigt het havenwater in het gebied. Dit havenwater is een bijzonder kenmerk van de Merwehaven en zorgt voor een unieke leefomgeving voor veel plant- en diersoorten binnen de stad. De hoge kademuren zorgen er momenteel voor dat de connectie met het water ontbreekt. De dieren kunnen door de hoge kademuren daarnaast niet goed de oever bereiken, hier is veel winst te behalen.

De schrale weide biotoop vertegenwoordigt het kale, zanderige grasland binnen de Merwehaven. Het zanderige grasland vormt een bijzondere biotoop en biedt een verrijking voor de stad. De arme bodem biedt namelijk juist een verrijking aan het ecosysteem van de stad omdat op deze grond veel plantensoorten kunnen groeien en veel diersoorten leven.





3.5 CONCLUSIE

De huidige situatie biedt kansen die benut kunnen worden maar ook maatregelen die moeten worden getroffen. Het is een bijzonder gebied omdat de schrale grond, de verstening en de zanderige gebieden een verrijking bieden voor de natuur in de stad. Er zijn daarnaast gebouwen en objecten zoals het treinspoor, het gebouw bij de ingang en de diverse kranen die behouden moeten worden om de historie van het gebied niet verloren te laten gaan. Voor de ecologie is de kelderconstructie in het gebied een waardevolle plek omdat hier diverse flora- en faunasoorten aanwezig zijn. Het is daarom van belang dat deze plek wordt behouden en wordt versterkt door te zorgen voor een goede bereikbaarheid.

Daarnaast zijn er florasoorten binnen het plangebied die aandacht behoeven, dit zijn hoogstwaarschijnlijk muurplanten die aan de kademuren groeien. Deze muurplanten moeten zoveel mogelijk worden behouden, dit kan worden gedaan door een deel van de kademuren te behouden. Ook is de japanse duizendknoop geconstateerd in het gebied. Om schade en vershraling te voorkomen moet deze zo snel mogelijk worden verwijderd.

De faunasoorten die in het gebied voorkomen, zijn veelal watervogels. Ook zijn er beschermde faunasoorten aanwezig zoals verblijfplaatsen van vleermuizen en vogels met een jaarrond beschermd nest. Volgens de wet moeten hier minimaal mitigerende maatregelen voor worden getroffen. Omdat een natuurinclusieve stad zich juist inzet voor het dierwelzijn moeten deze beschermde soorten zich binnen de Merwehaven kunnen blijven vestigen door hun leefomgeving te versterken en in te spelen op hun eisenpakket.

Als er wordt gekeken naar de samenhang van de Merwehaven met de natte en droge omgeving dan valt op dat de Merwehaven zich in een beweeglijk gebied bevindt. Het gebied heeft namelijk te maken met brak water en getijden. Door deze invloeden is het voor veel plant- en diersoorten lastig om zich in de Merwehaven te vestigen. Daarnaast heeft de Merwehaven momenteel ook nog een harde kade waardoor het water en de diersoorten worden afgesloten van het gebied. Deze problematiek kan in het natuurinclusieve ontwerp worden opgelost door bijvoorbeeld de oever te verzachten zodat de verschillende plant- en diersoorten het gebied wel kunnen bereiken. Er is daarom veel winst te behalen voor de verschillende plant- en diersoorten door in te spelen op het brakke getijdenwater.

Wanneer er wordt gekeken naar de groenstructuur in de omgeving, valt op dat er een groene verbinding langs het gebied loopt die tegelijkertijd zorgt voor een barrière tussen de Merwehaven en de groenstructuur in Oud-Mathenesse. Om verkeersongevallen tegen te gaan en de verbinding tussen de Merwehaven en de omliggende groenstructuur te versterken is een veilige oversteek nodig voor de dieren. Op deze manier wordt het gebied vanuit zowel de natte- als de droge structuur toegankelijk en ontstaat er een natuurinclusief systeem voor alle diersoorten.

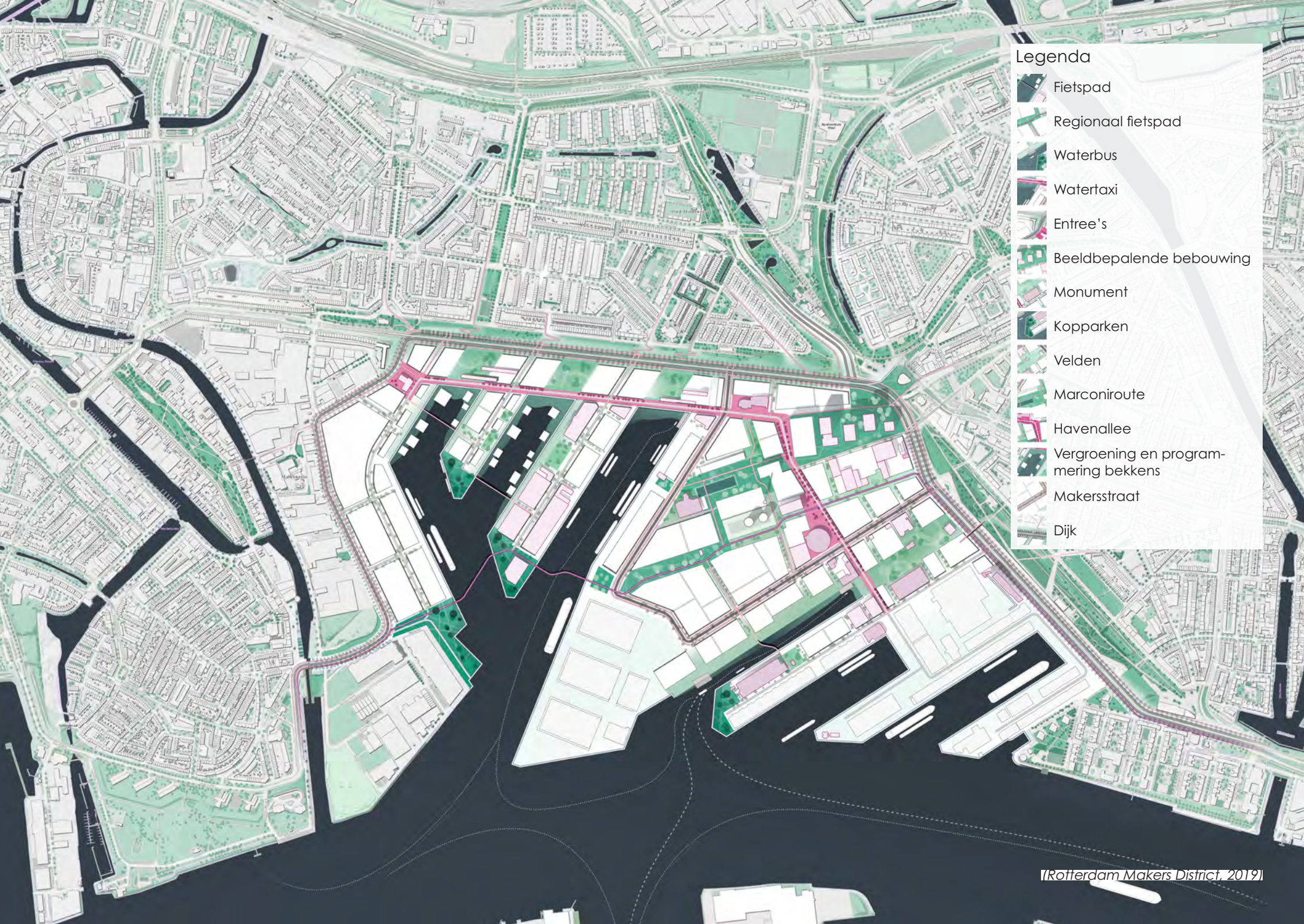




HET PLAN VOOR DE MERWEHAVEN

Om een beeld te krijgen van het plan voor de Merwehaven, wordt allereerst het ruimtelijk raamwerk en de visie & strategie van het M4H-gebied geïnterpreteerd. Hierin worden uitgangspunten en doelstellingen benoemd waaraan het ontwerp moet voldoen. Vervolgens wordt er gekeken naar het plan dat is opgesteld voor de Merwehaven. Dit plan wordt geanalyseerd door deze op te delen in lagen. Tot slot worden de kansen en aandachtspunten voor het ontwerp van de Merwehaven benoemd in een conclusie.





[Rotterdam Makers District, 2019]

4.1 HET RUIMTELIJK RAAMWERK

De Merwehaven krijgt een stedelijk woon-werkmilieu met het accent op wonen en ondersteunende voorzieningen zoals scholen, winkels en horeca. Een plek waar starters, doorgroeiers, gezinnen en kleine makers zich kunnen vestigen. Op de pieren kunnen gezinnen zich vestigen in stadsblokken voorzien van groene verblijfsplekken om te spelen, te recreëren en elkaar te ontmoeten. Met ruimte om thuis of in een nabij atelier te werken.

Op de Marconistrip is een hogere dichtheid te vinden waar woningen gemixt zijn met voorzieningen, hier kunnen de starters, doorgroeiers en kleine makers zich vestigen. De openbare ruimte is in dit gebied erg belangrijk door de hogere dichtheid. Door het strategisch plaatsen van de bebouwing en de openbare ruimte blijven de havens zichtbaar en wordt het een aantrekkelijke plek. In de plinten en bestaande gebouwen van de Merwehaven kunnen kleine makers zich in het gebied vestigen met bijvoorbeeld ateliers, kleine drukkerijen, stadslandbouw, vormgevers en kleinschalige werkplaatsen. (Gemeente Rotterdam, 2019)

In de Visie & Strategie van het M4H-gebied hebben de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf vijf doelstellingen benoemd voor de transformatie van het M4H-gebied:

1. Innovatieve bedrijvigheid en bijbehorende ondersteunende bedrijven aantrekken en faciliteren.
2. Werkgelegenheid voor de volle breedte van de bevolking van de Rotterdamse regio creëren.
3. Een open innovatiemilieu met een gevarieerde mix van bedrijven, onderwijs- en kennisinstellingen realiseren.
4. Een stedelijk woonmilieu op en rond de Merwepieren realiseren.
5. Het gebied als proeftuin en etalage voor de circulaire toekomst van stad en haven ontwikkelen.

(Rotterdam Makers District, 2019)

Programmamix

Wonen
Bedrijfsruimtes
Voorzieningen
Milieucategorie
Schaal bedrijfsoppervlak

(indicatie)

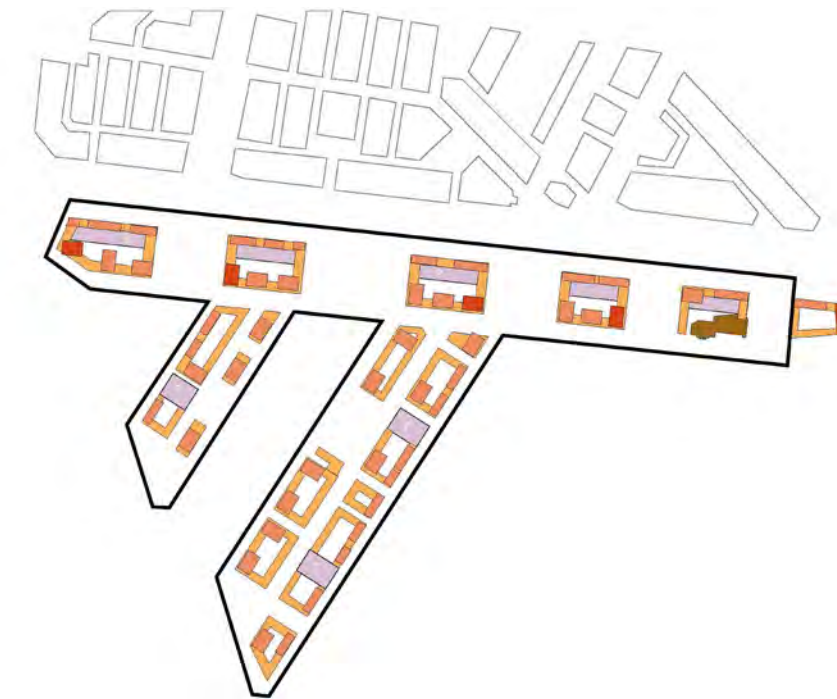
85%
10%
5%
tot 2
tot 1.000 m2



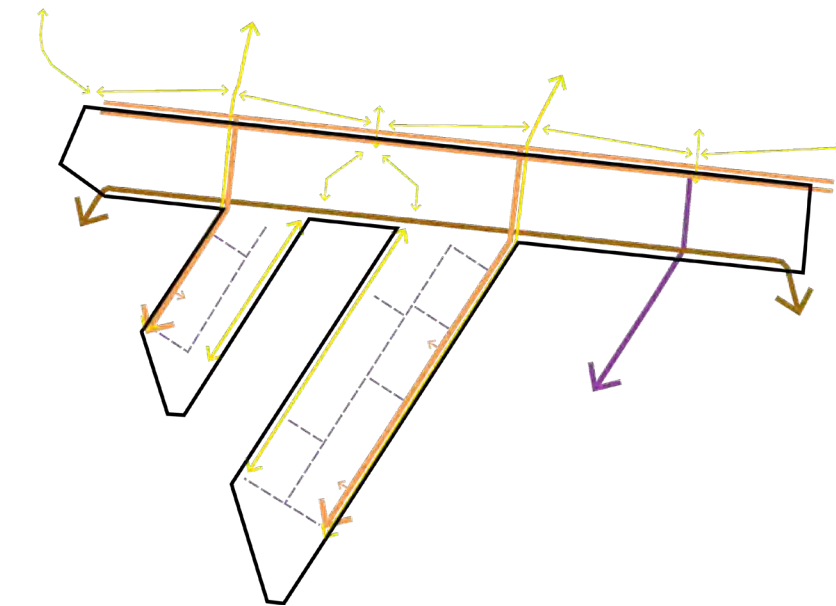
4.2 HET PLAN IN LAGEN

BEBOUWING

ONTSLUITING



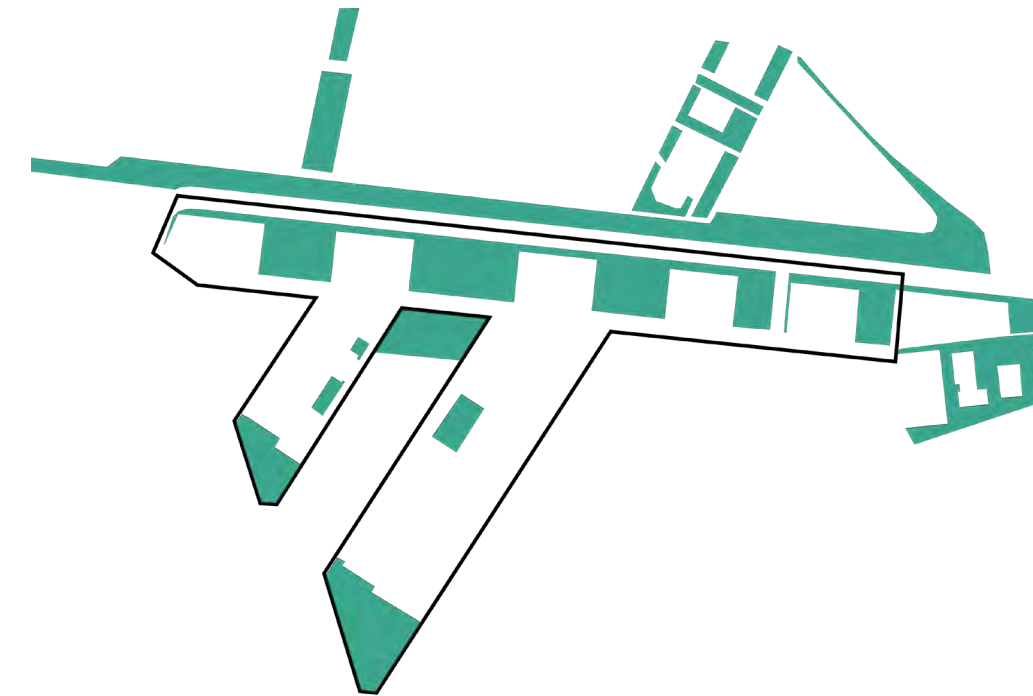
De Merwehavens worden bebouwd met gesloten stadsblokken. Dat is gunstig voor de geluidsproblematiek omdat er stille binnenterreinen kunnen worden gecreëerd. De bebouwingsblokken zijn ieder op zich samengesteld uit meerdere panden. De wisselende hoogtes creëren goed bezonde plekken en brengen lucht in het gebied. Hogere gebouwen zijn daarbij niet bedoeld als beeldbepalende accenten, maar maken onderdeel uit van het gevarieerde dakenlandschap. In de Marconistrip volgen de blokken de richting van het spoor-emplacement, op de pieren wordt de richting van de loodsen overgenomen. (Rotterdam Makers District, 2019) (Gemeente Rotterdam, Z.D.)



Merwehaven wordt ontsloten door twee nieuwe aansluitingen vanaf de Schiedamse weg. Vanaf de dijk lopen lange lijnen naar de rivier. Deze lange lijnen tussen de dijk en de rivier vormen de structuurdragers van het gebied, zowel voor verkeer als voor de openbare ruimte. Omdat de pieren direct vanaf de dijk worden ontsloten wordt de Marconistraat een rustige route door het M4H-gebied heen. Hier is het fijn fietsen en wandelen. Omdat een groot deel van de openbare ruimte in de Merwehaven autovrij is en er niet op straat mag worden geparkeerd, kunnen ook de straten en pleinen met groen worden ingericht. (Rotterdam Makers District, 2019) (Gemeente Rotterdam, Z.D.)

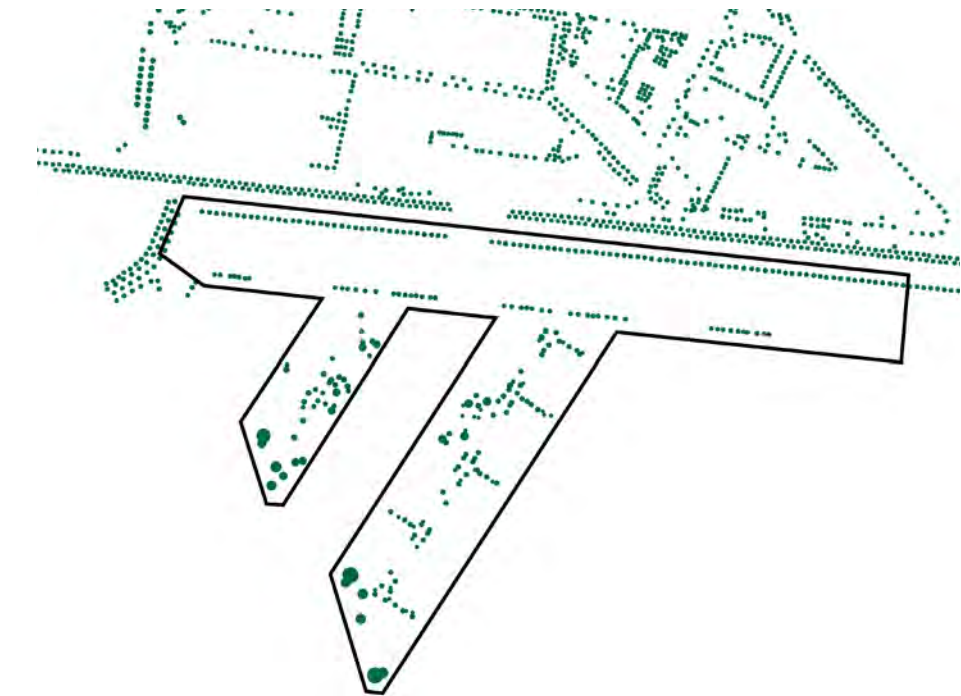


GROENSTRUCTUUR



De dijk is de grote landschappelijke structuur die helemaal rond het gebied loopt. Nieuwe verbindingen over de dijk met Oud-Mathenesse maken van de dijk een verbindend element in plaats van een scheidend element. In het verlengde van de groenstructuur in Oud-Mathenesse komen oversteekplaatsen, gekoppeld aan de tramhaltes. De open ruimte van deze groenstructuur krijgen in de Merwehaven een vervolg in de velden en de bekkens. Onder andere hierdoor krijgt het gebied een verbinding met Oud-Mathenesse. (Rotterdam Makers District, 2019)(Gemeente Rotterdam, Z.D.)

BOMENSTRUCTUUR



De bomenstructuur van de omgeving onderschrijft dat de dijk een belangrijke groenstructuur is die tegelijkertijd zorgt voor een scheiding tussen de Merwehaven en Oud-Mathenesse. De dijk heeft namelijk momenteel enkel bomenstroken die de richting volgen van de autoweg en geen bomenstroken die de weg oversteken. In het plan voor de Merwehaven wordt de bomenstructuur van de dijk niet verder het gebied ingetrokken. Wel zijn de havens en de Marconistrip voorzien van een bomenstructuur. Het is een grote kans om deze losse bomenstructuren te verbinden zodat er een duidelijke vliegroute ontstaat door het gebied heen.





4.3 HOOGTES

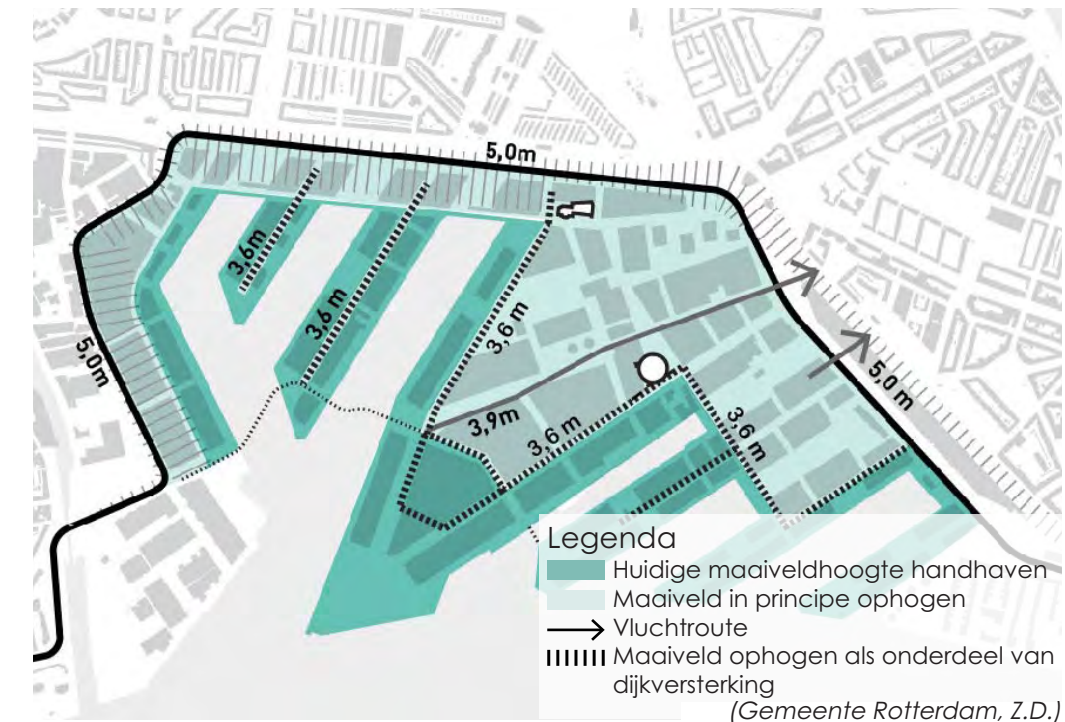
Wanneer er naar de hoogtes wordt gekeken in het gebied dan valt op dat er onderscheid wordt gemaakt in bebouwingshoogte, de hoogte van het maaiveld ten aanzien van de veiligheid en de waterdiepte. Deze hoogtes (en dieptes) worden gemeten ten opzichte van het Normaal Amsterdams Peil.

De bebouwingshoogte is opgedeeld in drie categorieën: lage bebouwing (0 tot 30,5 m), middelhoge bebouwing (30,5 m tot 55) en hoge bebouwing (+55 m). Deze hoogtes zijn van belang tijdens het toepassen natuurinclusieve ingrepen omdat dit verschillende toepassingsmogelijkheden biedt.

Naast de bebouwing heb je ook de hoogte van het maaiveld. Deze hoogte is vooral belangrijk voor de veiligheid omdat het

gebied buitendijks ligt. De huidige hoogtes in het gebied variëren tussen 2,70 meter en 3,90 meter boven N.A.P. Omdat het gebied wordt voorzien van woningen moet het maaiveld minimaal 3,60 meter boven N.A.P. liggen. Het maaiveld wordt daarom opgehoogd en op sommige delen wordt de dijk versterkt door het gebied op te hogen. *(Gemeente Rotterdam, Z.D.)*

De waterdiepte van de Nieuwe Maas is 1,640 tot 5,20 meter onder N.A.P. *(Rijkswaterstaat, Z.D.)* In de Merwehaven is het water 0,45 meter onder N.A.P. met laagwater en 1,24 meter boven N.A.P. met hoogwater (een verschil van 1,69 meter). Omdat het water enkele meters lager ligt ten opzichte van de kades is het van belang dat dit hoogteverschil wordt geminimaliseerd door het water (gedeeltelijk) op te hogen.



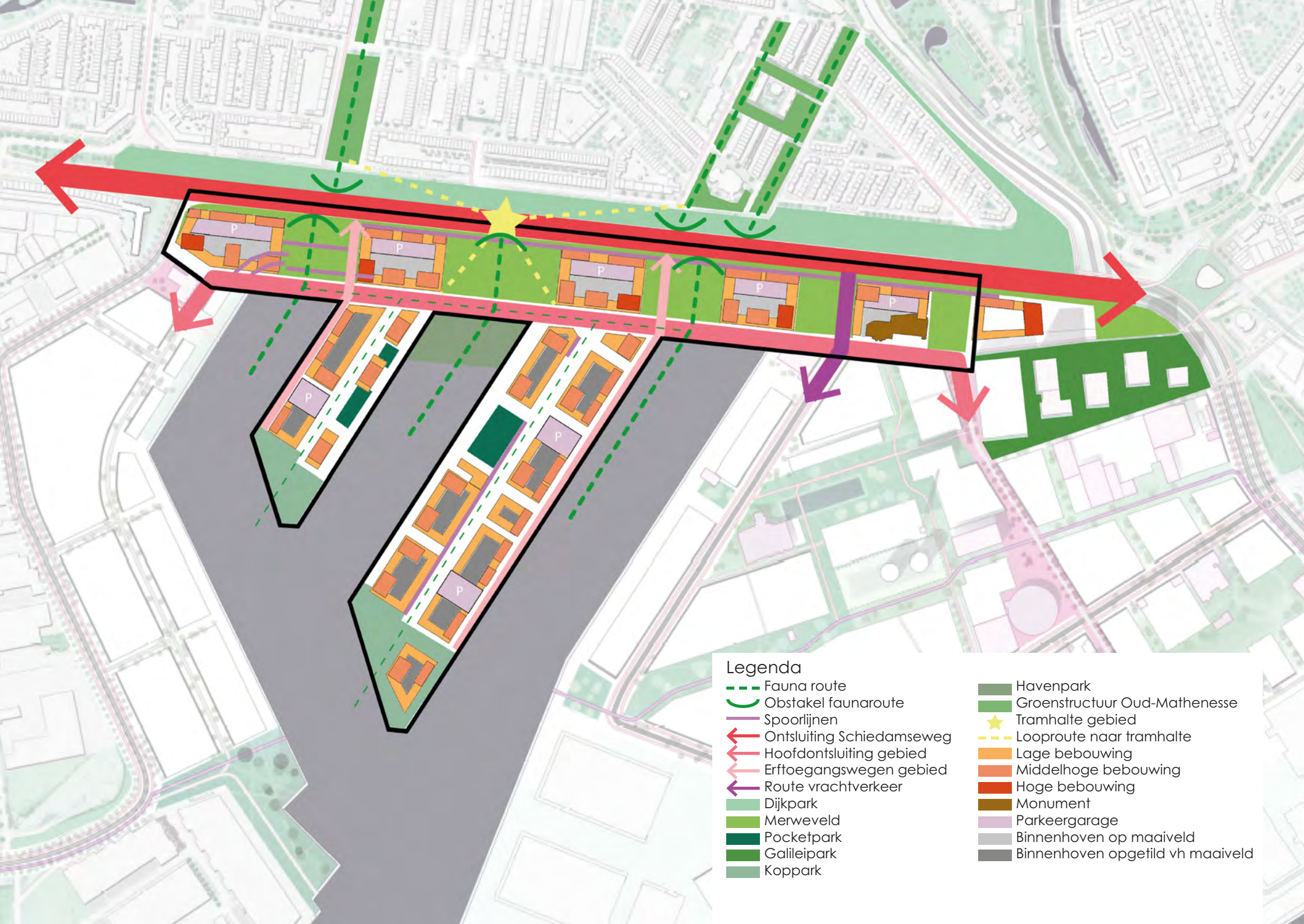


4.4 KANSEN EN AANDACHTSPUNTEN

Het ruimtelijk raamwerk is vertaald naar een concreet plan voor de Merwehaven. Dit bestaande plan biedt veel kansen die in het natuurinclusieve ontwerp kunnen worden meegenomen. Zo heeft het bestaande plan veel groene plekken die kunnen worden ingericht voor verschillende flora- en faunasoorten. Er is hier onderscheid gemaakt in kwaliteit door verschillende gebieden binnen het plangebied te creëren zoals velden en parken. Deze verschillende groene plekken kunnen worden vertaald naar biotopen met elk hun eigen condities die aantrekkelijk kunnen worden gemaakt voor verschillende diersoorten.

De gesloten bouwblokken hebben stille binnenterreinen waar fleurige, collectieve kruidentuinen kunnen worden gerealiseerd. Daarnaast is er door de verschillende hoogtes van de bebouwing zowel verticaal als op de daken veel mogelijk. Er liggen kansen om de gebouwen getrapt op te laten lopen in een samenhangend geheel zodat er een rotslandschap ontstaat waar diverse diersoorten gebruik van kunnen maken. Daarnaast zorgen dit soort verspringende gebouwen voor minder wind waardoor zowel dieren als mensen voordelen ervaren.

Tot slot is het een grote kans om de bomenstructuur in het gebied aan te passen zodat er een duidelijke route ontstaat door het gebied heen die aansluiting biedt op de dijk en Oud-Mathenesse. Dit heeft vooral voordelen voor nachtdieren zoals roofvogels en vleermuizen.

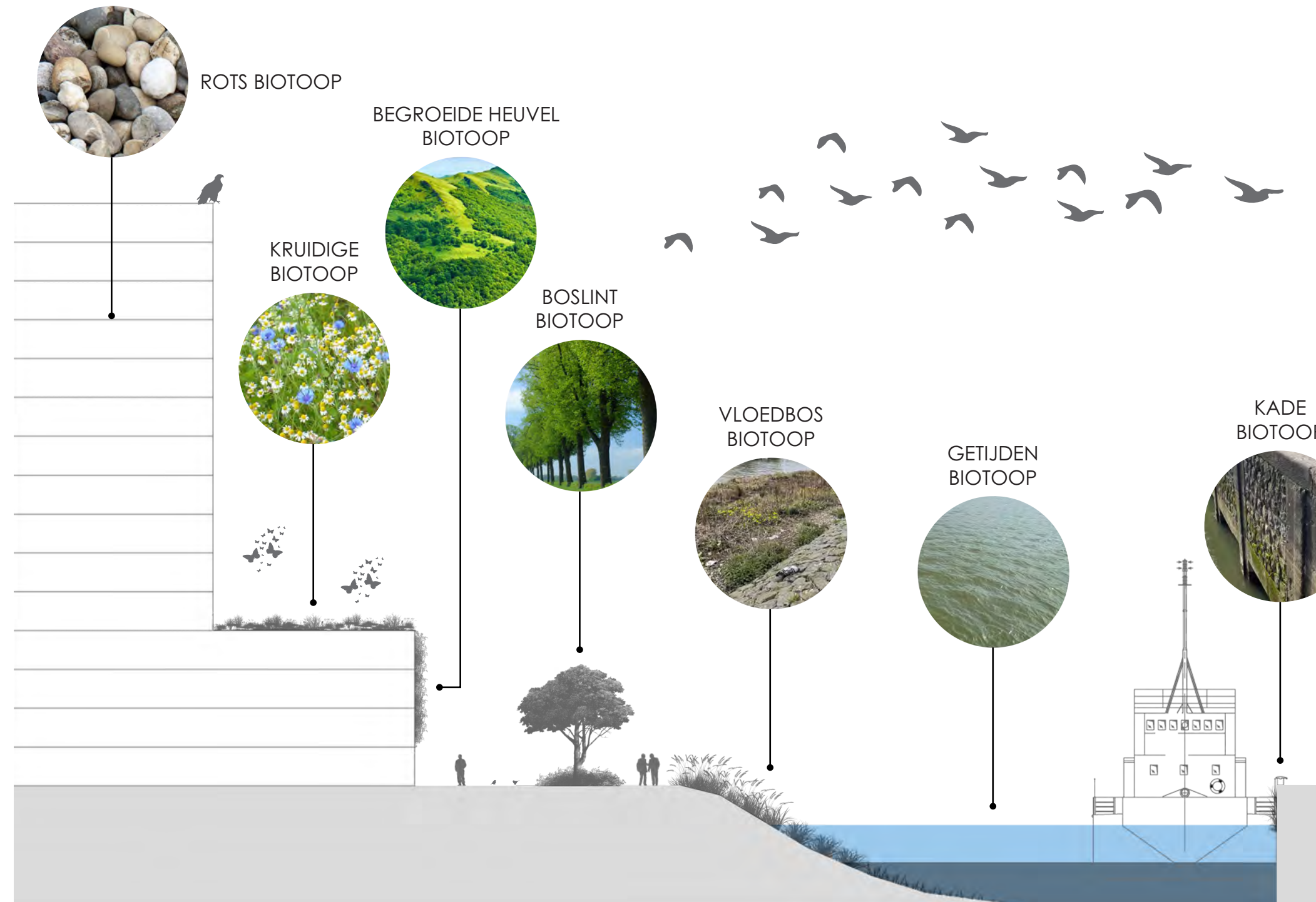


5

HET NATUURINCLUSIEVE ONTWERP VOOR DE MERWEHAVEN

In dit hoofdstuk komt het natuurinclusieve ontwerp voor de Merwehaven aan bod. Naar aanleiding van het vooronderzoek zijn er doelen en ambities opgesteld waaraan het ontwerp moet voldoen. De doelen en ambities worden per stuk apart behandeld en vormen samen de visie. Vervolgens worden de doelen en ambities vertaald naar concrete ingrepen; de plankaart. Deze plankaart wordt per laag uitgelegd en verder uitgewerkt in doorsneden.





5.1 VISIE: EEN SAMENHANGEND SYSTEEM VAN LAAG & NAT NAAR HOOG & DROOG

De Merwehaven moet een natuurinclusief onderdeel worden in het geheel van de stad. Tijdens het ontwikkelen van de Merwehaven moet daarom niet enkel vanuit de mensen worden gekeken naar het gebied maar ook vanuit de dieren en hun verschillende behoeftes. Het doel is om een samenhangend systeem te creëren van laag en nat naar hoog en droog waarbij plek is voor diverse plant- en diersoorten.

Omdat de Merwehaven momenteel een havengebied is, speelt water een grote rol. Wanneer er wordt ingezet op het verbeteren van de waterkwaliteit komen er diverse nieuwe bewoners de stad in gezwommen. Daarnaast wordt het gebied verrijkt met nieuwe bebouwing. De overgang van het voormalig havenwater naar de vaak hoge daken van de nieuwe bebouwing is een interessant ontwerpgebied, er is hier voor de dieren namelijk veel winst te behalen. Door diverse biotopen te creëren, wordt er een verbinding gemaakt tussen het ruige getijdenwater, de bloemrijke daken en de stenige daken.

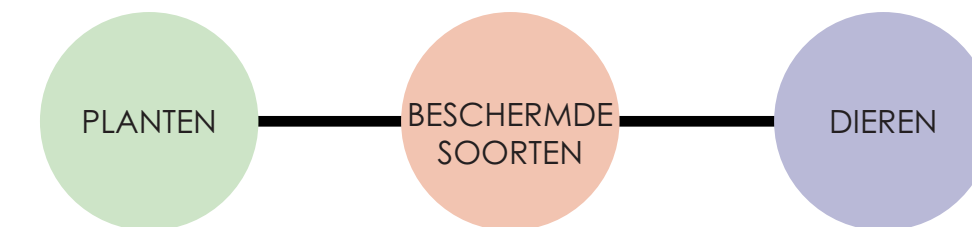
Om ervoor te zorgen dat het natuurinclusieve ontwerp voor de Merwehaven meetbaar wordt gemaakt, zijn er doelen en ambities opgesteld. Deze worden hieronder beschreven.

1. Het versterken van de leefomgeving voor plant- en diersoorten

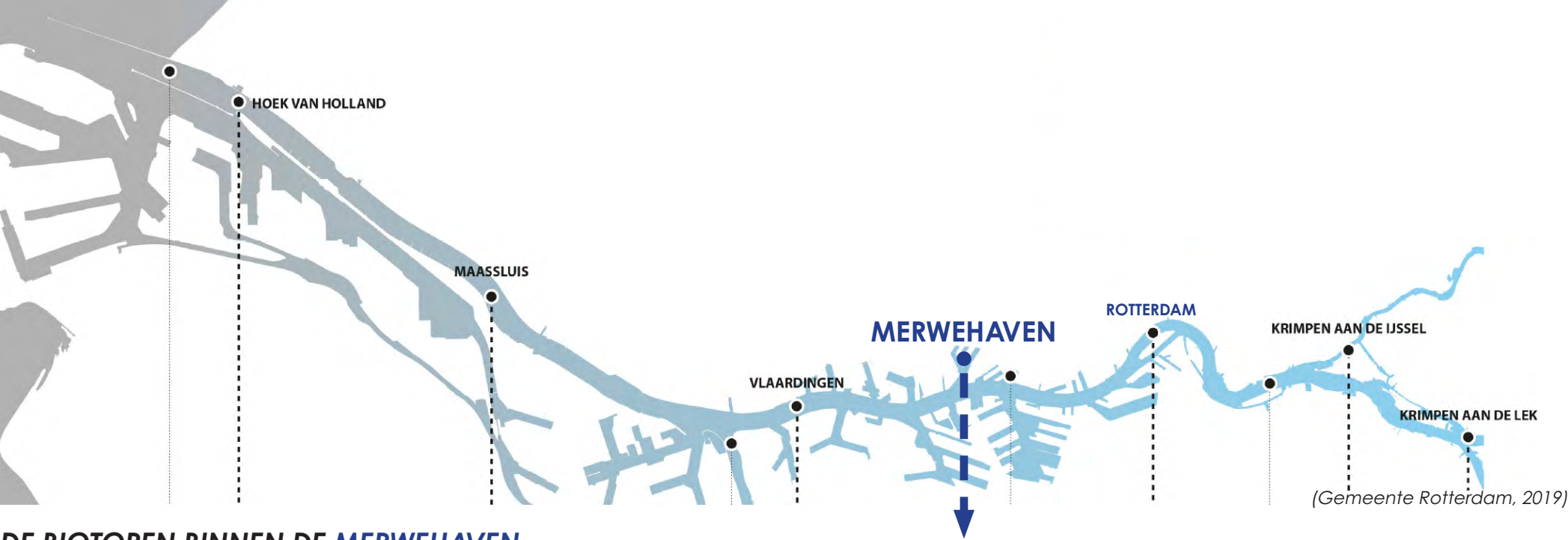
Er zijn in dit onderzoek verschillende diergroepen naar voren gekomen zoals de zoogdieren, vleermuizen, vogels, vissen, amfibieën, reptielen, insecten en overige bodemfauna. Binnen deze diergroepen zijn er verschillende diersoorten. Omdat

elke diersoort andere eisen stelt aan zijn leefomgeving, is het niet mogelijk om per diergroep een programma van eisen te benoemen. Voor het ontwerp worden er daarom verschillende biotopen benoemd waarbinnen diersoorten van verschillende diergroepen zich kunnen vestigen. Deze biotopen bevatten elk unieke condities waardoor er binnen het gebied verschillende leefomgevingen worden gecreëerd. Op deze manier krijgt elke diersoort een plekje binnen de Merwehaven en wordt er een samenhangend systeem gecreëerd.

Daarnaast komen er beschermde diersoorten voor in de Merwehaven. Het is wettelijk verplicht om bij nieuwbouw een alternatieve verblijfplaats te bieden voor deze beschermde diersoorten. Omdat beschermde diersoorten een steuntje in de rug kunnen gebruiken, wordt bij het ontwerp niet ingezet op het toepassen van mitigerende maatregelen maar worden de beschermde dieren als een doelsoort gezien. Omdat het om specifieke soorten gaat, kunnen er gerichte ingrepen worden gedaan om hun leefomgeving te versterken. Daarnaast wordt de leefomgeving versterkt door het gebied als een systeem te benaderen waarbij diersoorten voedsel bieden voor weer andere diersoorten.



HAVENSTAD ROTTERDAM ALS ONDERDEEL VAN HET RIVIERENLANDSCHAP



DE BIOTOPEN BINNEN DE MERWEHAVEN



2. Aansluiting bieden op de bestaande groen- en waterstructuur van de omgeving

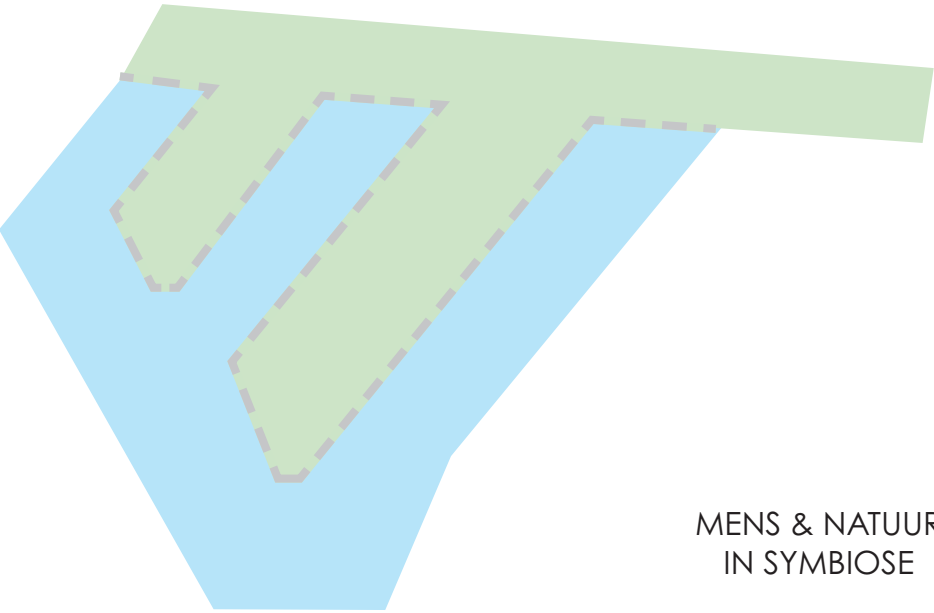
Omdat Rotterdam een havenstad is, speelt de waterstructuur een belangrijke rol. De Merwehaven is daarnaast onderdeel van het rivierenlandschap omdat het gebied langs de Nieuwe Maas ligt. Hierdoor is de aansluiting van de Merwehaven op de waterstructuur van groot belang. Deze aansluiting kan worden gecreëerd door de harde kademuren gedeeltelijk te vervangen voor zachte oevers. Dit zorgt ervoor dat diersoorten beter kunnen manoeuvreren tussen het natte en het droge gebied en er meer florasoorten kunnen groeien. Binnen de Merwehaven is het daarnaast een grote kans om biotopen toe te voegen die aansluiting bieden op dit rivierenlandschap maar ook door nieuwe biotopen toe te voegen waardoor er een samenhangend systeem ontstaat.

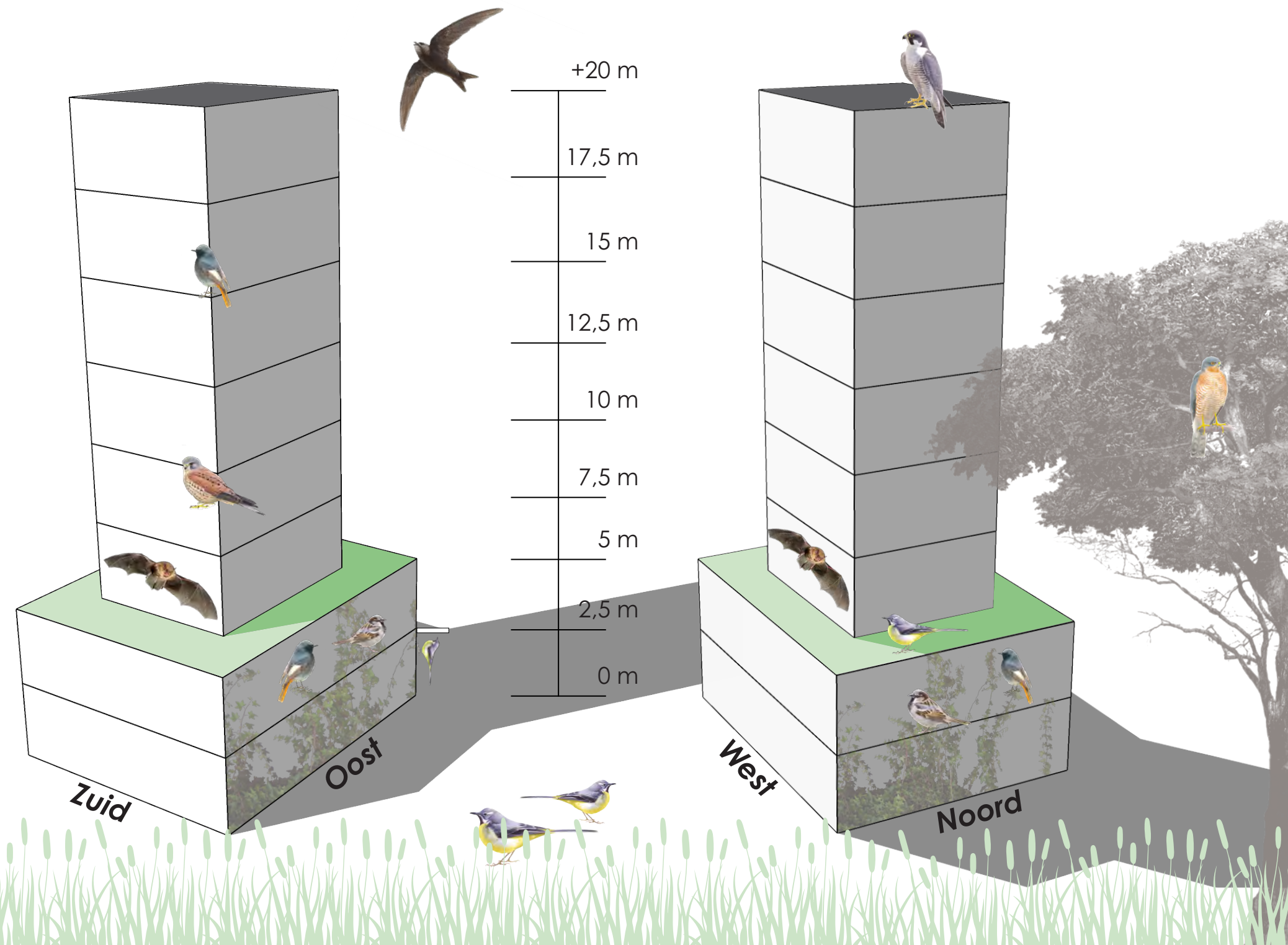
Om een samenhangend systeem te creëren is ook de groenstructuur van groot belang. Door een aansluiting te bieden op de omliggende groenstructuur kunnen grondgebonden en vliegende dieren het gebied makkelijker bereiken. Er kan door middel van een bomenstrook een veilige oversteek worden gecreëerd zodat vliegende dieren voldoende afstand houden van het verkeer en grondgebonden dieren bij de bomen kunnen schuilen. Op deze manier kunnen alle dieren op een veilige manier het gebied bereiken.

Op het land zijn er daarnaast veel kansen voor nachtdieren zoals de vleermuis. Omdat deze dieren een belangrijk onderdeel zijn van het samenhangende systeem, worden deze dieren ook meegenomen in het natuurinclusieve ontwerp. Door rekening te houden met de verlichting en te zorgen voor boomstroken en voldoende nestgelegenheid kunnen soorten zoals de vleermuis blijven wonen in de Merwehaven.

3. Mens en natuur: een symbiotische samenwerking

Omdat er naast dieren ook mensen in het gebied gaan wonen, is het belangrijk om deze bewoners ook mee te nemen in het natuurinclusieve ontwerp. Om bewustwording te creëren bij mensen, worden er verschillende zichtbare ingrepen gedaan. Een symbiotische samenwerking tussen mens en natuur gaat een stap verder. Hierbij worden mens en natuur in balans gebracht en leven deze twee groepen samen in een gebied. Je hebt bij deze manier van samenleven vaak een profiteur en een gastheer maar bij een symbiotische samenleving kan er ook commensalisme plaatsvinden. Ten minste een partij heeft dan voordelen zonder dat het nadelen heeft voor de andere partij. In de Merwehaven moeten mens en natuur gaan samenleven waarbij de natuur voordelen ondervindt en de mens hier soms van kan meeprofiteren. Denk hierbij aan de vleermuis die 's avonds muggen vangt waardoor de mens minder hinder ondervindt van muggenbulten.

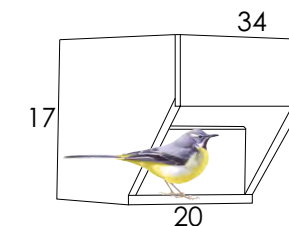




5.2 PROGRAMMA VAN EISEN VAN DE (BESCHERMDE) DIEREN EN PLANTEN

Omdat je de natuur enkel kunt sturen, wordt er voor het natuurinclusieve ontwerp gekeken hoe de ruimte van het lage, natte havenwater naar de hoge en droge bebouwing optimaal kan worden ingericht voor de verschillende soorten flora en fauna. Voor deze ingrepen worden er geen specifieke doelsoorten benoemd omdat dit zorgt voor opzichzelfstaande ingrepen. Wel zijn er soorten waar wettelijk rekening mee moet worden gehouden omdat deze beschermd zijn. De beschermde soorten (en aandachtsoorten) die in het gebied aanwezig zijn, zijn hieronder met hun programma van eisen te vinden. Omdat het een natuurlijk proces betreft, is het ook mogelijk dat er andere flora en faunasoorten zich binnen het plangebied vestigen.

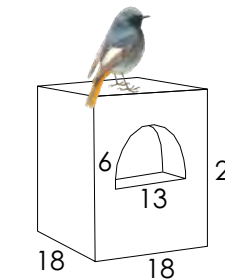
Beschermde vogelsoort met een jaarrond nest: De grote gele kwikstaart



De grote gele kwikstaart verblijft in de winter op platte daken in het gebied. Hij heeft hiervoor geen vaste slaapplaats. In de zomer vliegt hij naar andere gebieden en zit daar graag tussen het riet. In andere gevallen zit hij tussen vlinderstruiken, wilgen en berken. Er zijn ook nestkastjes voor de grote gele kwikstaart. Deze nestkast kan tot en met 2 meter hoogte worden opgehangen langs de Merwehaven, bij voorkeur ergens onder zoals een brug of dak. De nestkast is ook geschikt voor de witte kwik, de zwarte roodstaart, de gekraagde roodstaart en de grauwe vliegenvanger.

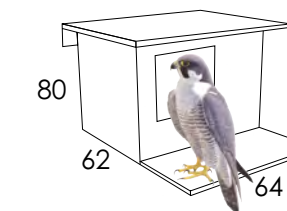
(Vogelbescherming, 2020)

Beschermde vogelsoort met een jaarrond nest: De zwarte roodstaart

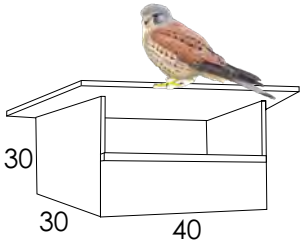


De zwarte roodstaart is een echte stadsvogel geworden. Hij komt het liefst op bedrijventerreinen of in versteende omgevingen met rommelhoekjes waar hij zijn voedsel kan vinden en kan broeden. De zwarte roodstaart heeft vaak zangposten op hogere plekken en daarom is de stad een ideale leefomgeving voor hem. Zijn broedplek kan worden nagemaakt in nestkastjes aan de noord- of oostzijde van de gevel. Hierbij zit hij liever niet aan de straatkant. Deze nestkastjes moeten minimaal 2 meter boven de grond hangen.

Beschermde vogelsoort met een jaarrond nest: De slechtvalk



De slechtvalk is net als de zwarte roodstaart een echte stadsvogel geworden. Vroeger leefde hij vaak op bergen, tegenwoordig zit hij op de versteende gebouwen van de stad. Hij houdt ervan om hoog in een gebouw zijn nest te maken in bijvoorbeeld grind of een richel. De slechtvalk kan worden geholpen met een nestkast. Deze moet dan op minimaal 30 meter boven de grond worden geplaatst. Hierbij heeft hij geen voorkeur voor een oriëntatie, wel zit hij liever niet op het zuidwesten omdat het dan inregent. De slechtvalk eet vooral duiven, (kok)meeuwen en spreeuwen.



Beschermde vogelsoort met een jaarrond nest: De torenvalk

De torenvalk komt in het gebied voor omdat hij houdt van braakliggende grond en open gebieden om op muizen te jagen. Hij maakt geen eigen nestjes en neemt dan ook vaak oude kraai- of eksternesten over. De torenvalk kan ook in nestkastjes zijn nest maken. Deze moeten aan de zuidoostelijke zijde van de gevel bevestigd worden op minimaal 6 meter boven de grond.

Beschermde vogelsoort met een jaarrond nest: De sperwer



De Merwehaven is voor de sperwer momenteel te veel versteend. Toch is de sperwer signaleerd in het gebied, het is mogelijk dat de sperwer in het gebied jaagt. Het is een bosvogel die tegenwoordig leeft in stadsparken. Hij jaagt in achtertuinen op mezen, huismussen en spreeuwen. Omdat het gebied wordt vergroend is het mogelijk om de sperwer aan te trekken. Hierbij kan er nestgelegenheid worden gecreëerd door veel bomen en groen toe te passen. De sperwer maakt zijn broedplek in dichte bossen en struiken met daarbinnen een groep bomen die een dicht geheel vormen. Bomen en struiken zoals de meidoorn, veld esdoorn, zoete kers en zomereik zijn hierbij favoriet omdat deze vroeg in het blad staan en dichte takken hebben.

Beschermde soort: De vleermuis



De vleermuis komt momenteel ook voor in de Merwehaven. Hierbij gaat het om de gewone dwergvleermuis en om de ruige dwergvleermuis. De ruige dwergvleermuis heeft dezelfde eisen als de gewone dwergvleermuis maar overwintert enkel in de Merwehaven. De gewone dwergvleermuis is heel het jaar door in de Merwehaven.

Vleermuizen hebben in het algemeen drie verschillende verblijfplaatsen nodig op verschillende plekken. De eerste verblijfplaats is een gebouw waar de vleermuizen kunnen paren, de tweede verblijfplaats is een gebouw waar de vleermuizen hun jongen kunnen krijgen en de derde verblijfplaats is om te overwinteren. Het is belangrijk dat er insectrijke gebieden zijn in de buurt van deze drie verblijfplaatsen. Daarnaast moeten de verblijfplaatsen onderling verbonden zijn met onverlichte bomenstroken. De gewone dwergvleermuis is redelijk gewend aan verlichting, dit vormt daarom geen groot obstakel voor hem. Voor andere vleermuissoorten vormt verlichting wel een drempel. De vleermuizen vermijden de witte kleur van de verlichting. Een minder felle oranjefit of amberkleur vormt een minder grote drempel voor de vleermuizen.

Vleermuizen kunnen hun nestjes maken in de spouwmuuren van bebouwing maar er kunnen ook speciale inbouwstenen en kasten worden geplaatst. Deze moeten op minimaal 4 meter hoogte worden geplaatst. De afmetingen van deze nestkastjes variëren sterk. Zo kunnen ze in hoogte variëren van 50 tot 100 cm, in breedte van 50 tot 200 cm en in dikte van 15 tot 30 cm. (Vleermuiskasten, 2016) Het is belangrijk dat deze neststenen en nestkastjes een vrije aanvliegroute hebben, er mogen dus geen objecten zoals bomen voor het nest staan. Locaties in de buurt van ramen, deuren en balkons moeten worden vermeden. (Bouw natuurinclusief, Z.D.)

Beschermde vogelsoort met een jaarrond nest: De gierwaluw



De gierwaluw leeft in de lucht en ziet de stad als een groot rotslandschap vol holtes waar ze hun nestjes in kunnen maken. De gierwaluw houdt er vooral van om in hoge gebouwen te broeden. Omdat de gierwaluw zich ook in de Merwehaven bevindt, is het belangrijk om deze soort te steunen door een insectenrijk gebied te creëren en meerdere neststenen in de gevel te metselen. (Bouw natuurinclusief, Z.D.)

Beschermde vogelsoort met een jaarrond nest: De huismus



De huismus klinkt als een veel voorkomende soort. Toch is de huismus een beschermde diersoort. In het gebied komt de huismus voor aan de andere kant van de dijk in Oud-Mathenesse. Bij nieuwbouw in de Merwehaven kunnen er twee nestopties worden gecreëerd waardoor de huismus zich mogelijk ook in de Merwehaven vestigt. Er kunnen neststenen worden ingemetseld in de gevel en er kunnen nestkastjes aan de buitenmuur onder een overstek of dakgoot worden geplaatst. Het is hierbij belangrijk dat de kastjes op het noorden of oosten hangen. Binnen 100 tot 200 meter moeten natuurlijke voedselbronnen te vinden zijn zoals kruiden, grassen en onkruid. Water en zand zijn ook belangrijk zodat de huismus hier een zandbad in kan nemen. Daarnaast zijn groene schuilplekken belangrijk zoals bomen, doornstruiken, hagen en klimplanten. De meidoorn, vuurdoorn en liguster zijn hierbij favoriet. (Bouw natuurinclusief, Z.D.)

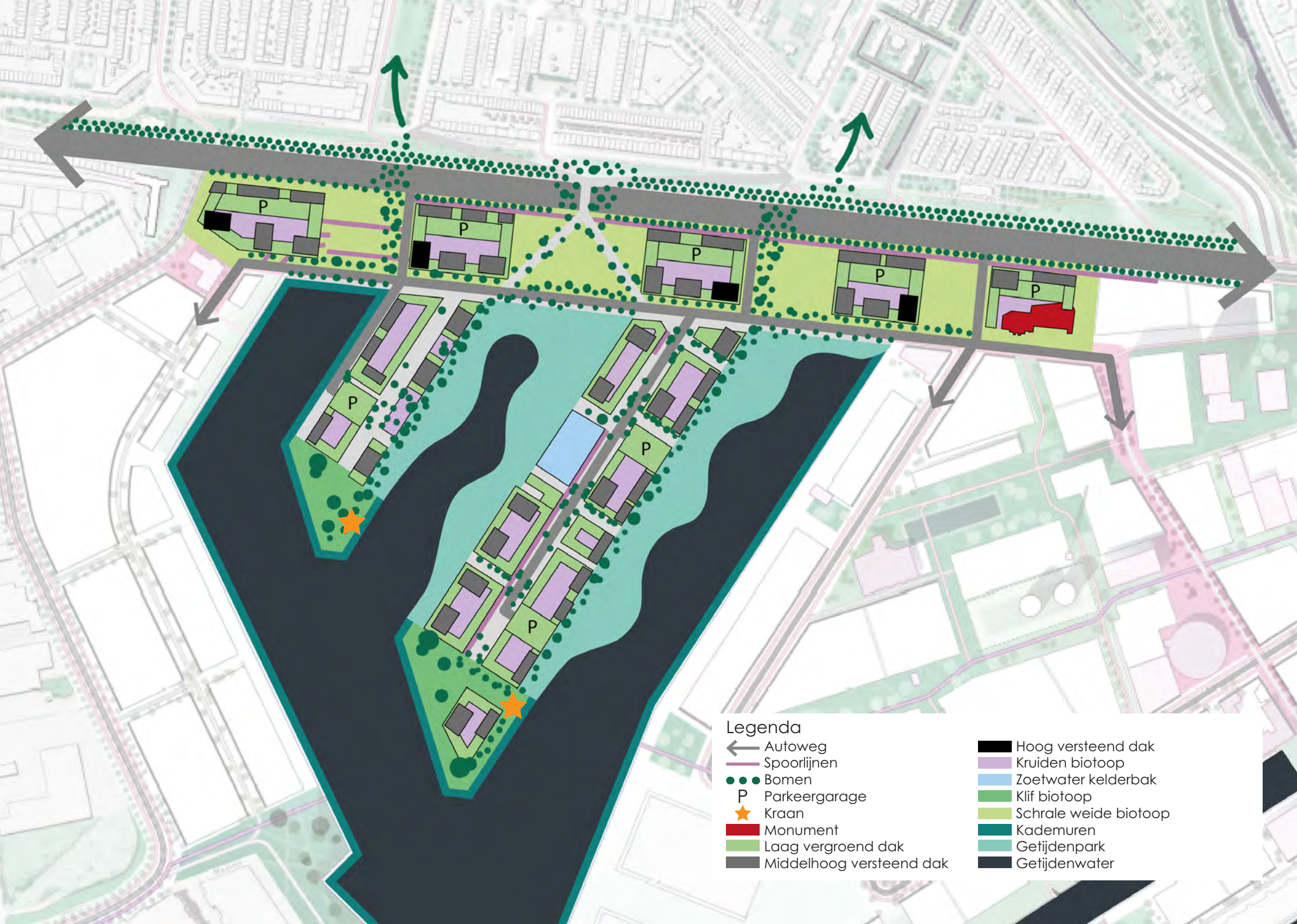
Aandachtsoort: De muurflora aan de kademuren: De muurvaren en de tongvaren

Naast faunasoorten zijn er ook twee florasoorten aanwezig



die aandacht behoeven. De muurvaren en de tongvaren zijn muurplanten die zich aan de kademuren van de Merwehaven hebben gevestigd. De muurplanten hebben een aantal eisen waar hun leefomgeving aan moet voldoen. Zo moeten ze toegang hebben tot kalk zoals cement of oude stenen, ze moeten grip hebben in voegen van stenen, holtes of kieren en ze moeten toegang hebben tot voedsel zoals mineralen, stenen, cement of aarde. De plek waar de muurplanten zich vestigen moet vochtig en schaduwrijk zijn en niet direct in het water liggen. Het water is namelijk te dynamisch voor de muurplanten. Soms groeien de muurplanten op andere planten of mossen.





5.3 PLANKAART: GEBIED

De Merwehaven wordt getransformeerd tot een natuurinclusief woon-werkmilieu waar mens en natuur in symbiose samenleven. Dit heeft als gevolg dat er meer groen- en watervoorzieningen komen in de Merwehaven waar mens en natuur gebruik van kunnen maken. Er zijn schrale weides en kopparken waar roofvogels kunnen jagen op hun prooi, kruidentuinen waar vogels insecten kunnen zoeken, een zoetwaterbak waar zich een unieke plek bevindt tussen het brakke havenwater en het getijdenpark waar het getijdenwater zichtbaar wordt gemaakt. Deze verschillende groen- en watervoorzieningen hebben elk hun eigen condities die zorgen voor een aantrekkelijk gebied voor verschillende flora- en faunsoorten.

De bebouwing in het gebied wordt gezien als een rotsenlandschap. Door middel van verschillende lagen die langzaam opbouwen naar het hoogste punt wordt een rots nagemaakt. Deze verzameling van rotsen zorgen ervoor dat het een aantrekkelijk gebied wordt voor diverse flora- en faunasoorten. Omdat het per dier verschillend is waar en op welke hoogte hij zijn nestje maakt, biedt de rots voor elke diersoort een nestgelegenheid. De lage, begroeide rots (< 30,5 m) zorgt bijvoorbeeld voor nestgelegenheid voor groengebonden vogels, de middelhoge rots (30,5 - 55 m) zorgt voor nestgelegenheid voor bijvoorbeeld de gierwaluw en de hoge rots (> 55 m) zorgt voor nestgelegenheid voor bijvoorbeeld de slechtvalk.

De Merwehaven als onderdeel van het rivierenlandschap



Variatie in bebouwing door stedelijke rotsen te creëren





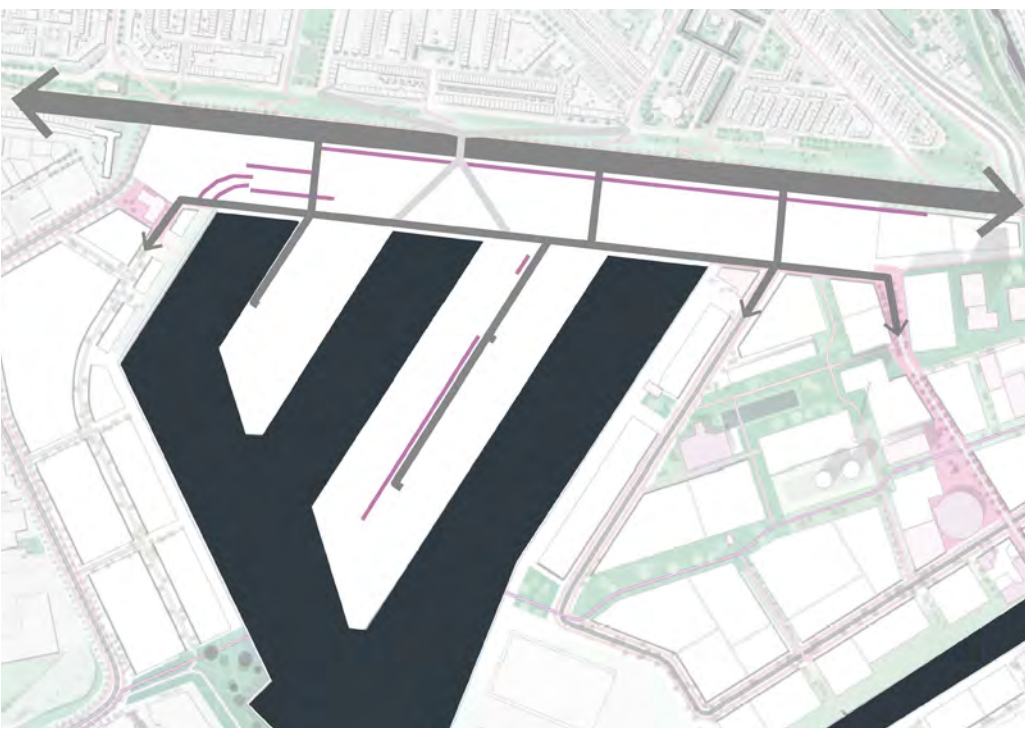
Omdat het belangrijk is dat nachtdieren zoals de vleermuis 's nachts door het gebied kunnen vliegen, moet er rekening worden gehouden met de verlichting. Er zijn verschillende manieren om hier rekening mee te houden zoals het toepassen verlichting met een bewegingssensor of het toepassen van verlichting met een minder felle oranjetint of amberkleur. Omdat veiligheid in Rotterdam een grote rol speelt, is verlichting 's avonds noodzaak. Daarom wordt er verlichting toegepast die speciaal is ontwikkeld voor vleermuizen. Deze verlichting zorgt ervoor dat de veiligheid op straat behouden blijft en dat de vleermuizen ongestoord door het gebied kunnen vliegen.

Een veilig gevoel door vleermuisvriendelijke verlichting



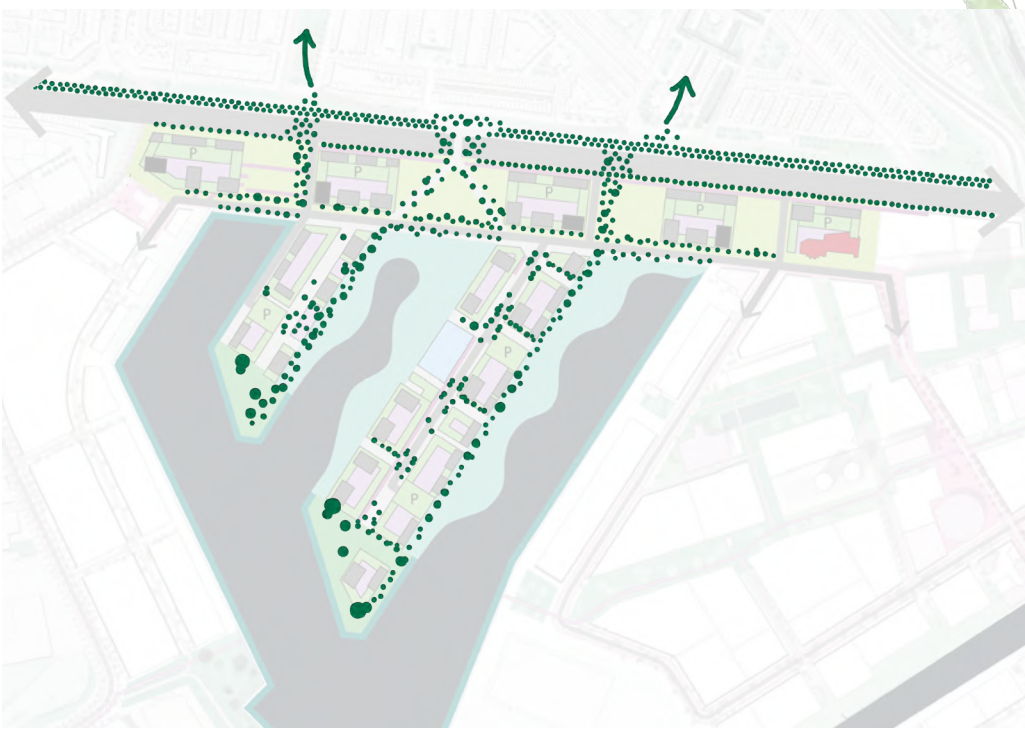
De ontsluiting in het gebied wordt efficiënt geregeld waardoor er zo min mogelijk auto's binnen het gebied rijden. De havens worden meteen ontsloten naar de dijk waardoor er geen auto's vanaf de haven op de Marconistrip belanden. Dit zorgt ervoor dat de Marconistrip een rustige, autoluwe weg is. Door de parkeergarages zijn er daarnaast geen parkeerplekken op straat. Dit zorgt ervoor dat er meer ruimte overblijft die groen kan worden ingericht.

Efficiënte ontsluiting met autoloze pieren



Er worden drie nieuwe verbindingen gemaakt naar Oud-Mathenesse door middel van bomenstroken. Deze verbindingen zorgen ervoor dat grondgebonden dieren en vliegende dieren veilig kunnen oversteken. Door de bomen houden de vliegende dieren voldoende afstand van het verkeer waardoor ze niet worden meegesleurd in de luchtstroom van voorbijkomend verkeer. De grondgebonden dieren kunnen de bomenstrook ook gebruiken om veilig mee over te steken doordat de bomen beschutting bieden en de dieren kunnen schuilen in de beplanting onder de bomen. De bomenstroken zorgen daarnaast voor structuur voor nachtdieren zoals vleermuizen. De vleermuizen gebruiken de bomenstroken om te navigeren.

Verbindende bomenlanen voor vliegende bewoners



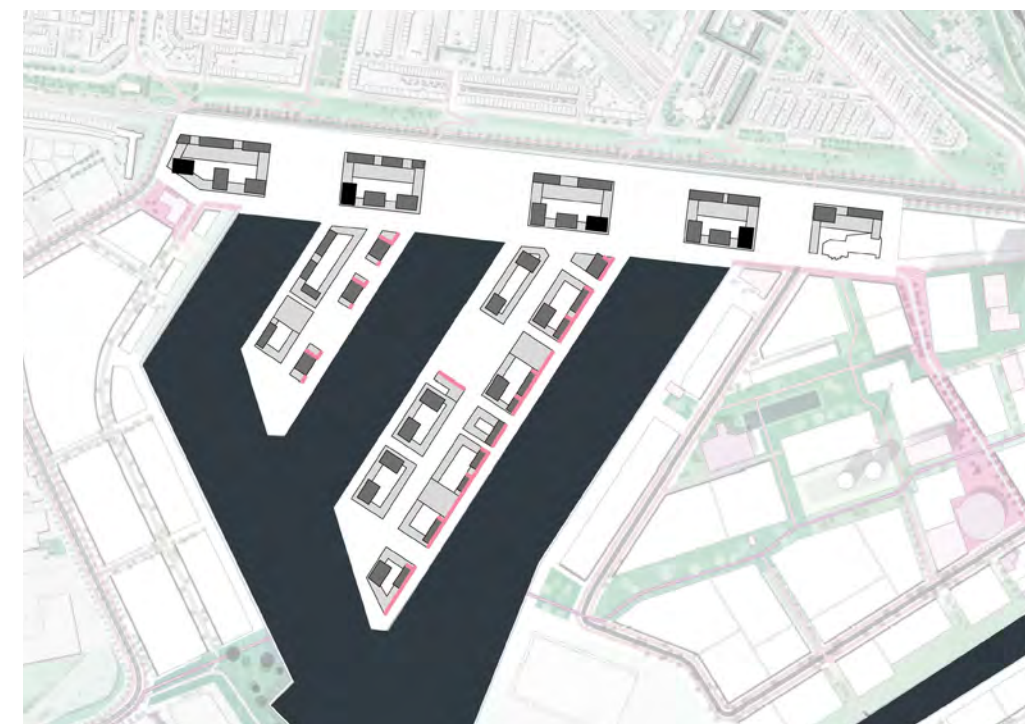
5.3 PLANKAART: BEBOUWING

Omdat mens en natuur in symbiose gaan samenleven, moet de zienswijze van woningbouw worden veranderd. In een natuurinclusieve stad wonen zowel mensen als dieren, daarom moet de bebouwing beide partijen huisvesten. Dit resulteert in bebouwing met neststenen en kasten in en aan de bebouwing.

Voor vogels zoals de grote gele kwikstaart en de zwarte roodstaart betekent dit dat er nestkastjes op 2 meter hoogte worden gehangen aan de noord- en oostzijde van de bebouwing die aan het getijdenpark grenst. Deze nestkastjes kunnen ook worden gebruikt door andere vogels zoals de witte kwik, de gekraagde roodstaart en de grauwe vliegenvanger.

De slechtvalk kan zijn nestje maken in nestkasten op de hoge en middelhoge versteende bebouwing van de Merwehaven. Hierbij zijn 14 locaties geschikt voor de slechtvalk omdat deze meer dan 30 meter hoog zijn en overzicht bieden over het gebied. Van de middelhoge en hoge bebouwing is de hoge bebouwing favoriet omdat de slechtvalk houdt van grote hoogtes. De nestkasten worden aan de noord- en oostzijde geplaatst zodat het niet inregent. De slechtvalk heeft daarnaast de mogelijkheid om dichtbij zijn verblijfplaats zijn voedsel te halen.

Nestkastlocaties aan het getijdenpark voor vogels



Nestkastlocaties voor de slechtvalk



- Legenda**
- Nestlocaties voor vogels
 - Nestlocaties voor de slechtvalk
 - Nestlocaties voor de torenvalk
 - Locaties voor de vleermuis
 - Neststeenlocaties voor de gierzwaluw
 - Neststeenlocaties voor groengebonden vogels
 - Hoge bebouwing > 55 m
 - Middelhoge bebouwing 30,5 - 55 m
 - Lage bebouwing < 30,5 m

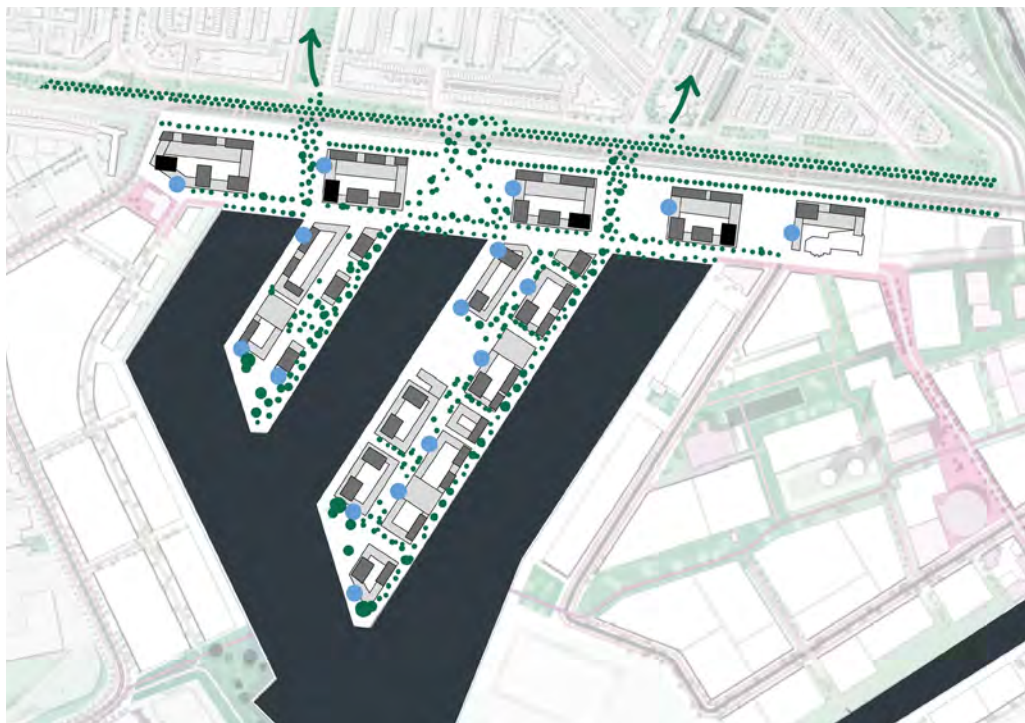
De torenvalk krijgt nestkastjes aan de oostzijde van de bebouwing langs de Marconistrip. Omdat de torenvalk zelf geen nestjes maakt, bieden de nestkasten een grote toegevoegde waarde. De nestkastjes worden op de bovenste etage van de lage bebouwing geplaatst zodat hij goed overzicht heeft over de schrale weidelandschappen en zijn potentiële prooien. Omdat de torenvalk een echte muizenjager is, is de nestkast aan het schrale weidelandschap een ideale nestlocatie voor hem.

Nestkastlocaties voor de torenvalk



De vleermuis is heel het jaar door in het gebied. Hij heeft hier drie verschillende verblijfplaatsen in spouwmuren en in speciale inbouwstenen. In het voorjaar heeft hij een plek om te paren, daarna verplaatst hij zich naar een andere plek om zijn jongen te krijgen en in het najaar heeft hij een overwinteringsplek. Deze plekken zijn niet goed uit te kiezen voor de vleermuis, daarom is het belangrijk om de vleermuis zoveel mogelijk plekken te bieden. In de Merwehaven zijn er 16 locaties die voldoen aan de eisen die de vleermuis aan zijn leefomgeving stelt. Deze locaties hebben een vrije aanvliegroute en zijn dichtbij insectrijke gebieden. Daarnaast zijn de verblijfplaatsen dicht bij de bomenstrook waardoor ze een goede vliegroute door het gebied hebben.

Locaties voor de vleermuis



De gierzwaluw is niet heel het jaar door in het gebied. De gierzwaluw leeft voornamelijk in de lucht en komt enkel aan land tijdens het paarseizoen. Er worden neststenen toegepast in de gevel aan de noord- en westzijde van hoge bebouwing om de gierzwaluw een handje te helpen. Omdat de gierzwaluw enkel nestjes maakt tijdens het paarseizoen, zijn de neststenen de rest van het jaar leeg voor andere diersoorten. In het gebied zijn er vier hoge gebouwen waar de gierzwaluw zijn nest kan maken, deze bevinden zich langs de Marconistrip.

Neststeenlocaties voor de gierzwaluw



Voor de groengebonden vogels in het gebied zijn er locaties uitgekozen die grenzen aan kruidentuinen. In de Merwehaven zijn dit de binnentuinen van de gesloten bouwblokken. Deze binnentuinen zijn windstil en bevatten diverse kruiden. Daarnaast zijn er op de lage bebouwing klimplanten te vinden die functioneren als schuilplaatsen. Aan de noord- en oostzijde van de binnentuinen worden neststenen ingemetseld in de gevel. Doordat de neststenen zich bevinden aan de kruidentuinen hebben de vogels natuurlijke voedselbronnen zoals kruiden, grassen en onkruid in de buurt van hun nest. Daarnaast zijn water, zand op aanvliegafstand aan de andere kant van het bouwblok.

Neststeenlocaties voor groengebonden vogels



DE NATUURINCLUSIEVE BIOTOPEN VAN DE MERWEHAVEN

Voor het natuurinclusieve ontwerp van de Merwehaven zijn er 11 biotopen opgesteld. Deze biotopen sluiten aan op het rivierenlandschap en bieden daarnaast aanvullende leefgebieden zodat er een samenhangend systeem ontstaat waar alle diergroepen een plekje in hebben. Wanneer er wordt ingezet op het aantrekken van verschillende diergroepen, ontstaat er een voedselketen waarbij een dier weer voedsel is voor een ander dier. Dit systeem houdt zichzelf in stand.



SCHRALE WEIDE BIOTOOP

Het schrale graslandschap is een combinatie van gras, verstering en zand. Dit is een aantrekkelijke leefomgeving voor roofvogels zoals de torenvalk die in dit soort gebieden op bijvoorbeeld muizen jagen. Naast kleine zoogdieren en roofvogels is het ook een aantrekkelijk gebied voor vleermuizen en insecten.



DIJK BIOTOOP

De dijk legt een verbinding tussen de Merwehaven en de omliggende groenstructuur van Oud-Mathenesse en het Witte Dorp. Door gebruik te maken van een fauna passage, bomenstroken en gras kunnen zowel grondgebonden als vliegende diersoorten het gebied veilig bereiken.



KRUIDIGE BIOTOOP

De kruidige biotoop is een fleurige en kleurrijke biotoop met inheemse kruiden. Deze inheemse florasoorten zijn favoriet bij libellen, bijen, spinnen, motten, vlinders en andere insecten. Daarnaast verblijven zangvogels, mussen en de sperwer ook graag nabij de kruiden.



BEGROEIDE ROTS BIOTOOP

De begroeide rots biotoop symboliseert een met gevelgroen begroeid gebouw. Dit gevelgroen kan worden gemaakt met bijvoorbeeld meidoorn, vuurdoorn of liguster. Deze beplanting is favoriet bij de mus. De begroeide heuvelbiotoop trekt naast de mus ook (zang)vogels, vleermuizen en insecten aan.



BOSLINT BIOTOOP

De boslint biotoop zorgt samen met de verbindende biotoop voor een verbinding tussen de verschillende groengebieden. De vleermuis gebruikt bomen om te navigeren. Zangvogels, mussen en sperwers gebruiken deze bomenlaan en de omliggende bossage om in te nestelen.



ZOETWATER BIOTOOP

De zoetwater biotoop is een bijzondere biotoop tussen het brakke havenwater van de Merwehaven. Het zoete water zorgt voor een ideale plek voor kikkers en padden maar ook voor zwanen, eenden, ganzen, libellen, vleermuizen, mussen en andere vogels. Daarnaast kan de grote gele kwikstaart tussen het riet verblijven.



KLIF BIOTOOP

Op de koppen van de havens kun je het havenwater overzien. Doordat de originele kademuren hier aanwezig zijn, geeft dit het idee van een klif. De klif biotoop is een combinatie van gras, verstering en zand. Dit gebied is ideaal voor kleine grondgebonden zoogdieren en vogels, die weer roofvogels aantrekken.



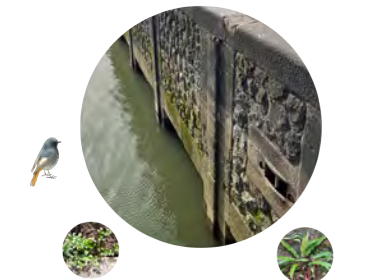
VLOEDBOS BIOTOOP

De vloedbos biotoop richt zich vooral op (water)vogels en insecten. Er is beplanting te vinden zoals de dotterbloem, kattenkruid, lisdodde, riet en koninginnekruid. Deze beplanting is geschikt voor brak (getijden)water en zorgt voor een verbetering van de waterecologie.



GETIJDEN BIOTOOP

Het getijdenwater in de Merwehaven is favoriet bij (water)vogels maar trekt door de aanwezigheid van voedsel ook vleermuizen aan. Daarnaast zullen er meer vissen het gebied inzwemmen wanneer de waterkwaliteit verbeterd en er een zachte oever wordt toegepast, dit trekt weer vogels aan.



KADE BIOTOOP

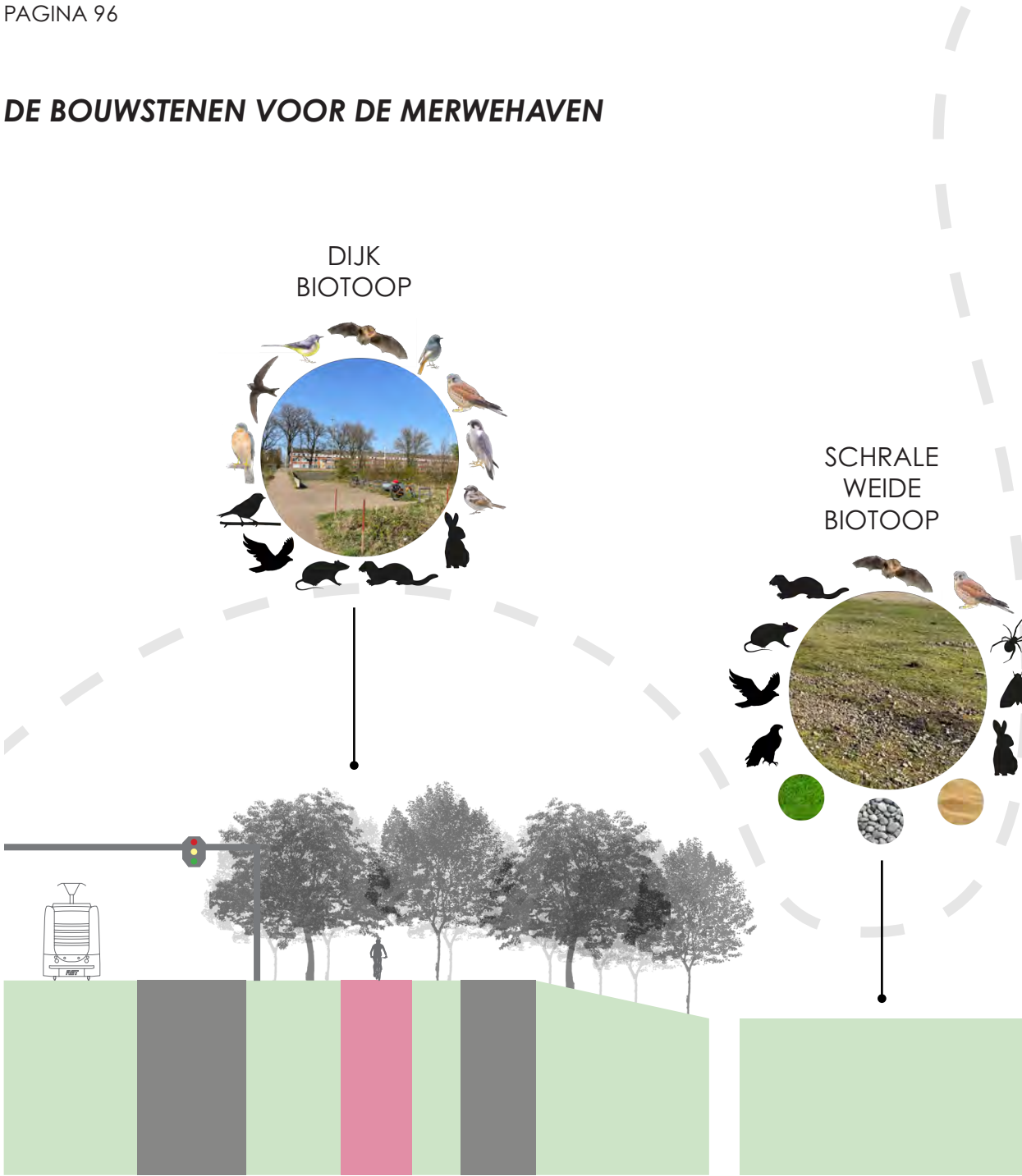
De kalkhoudende kademuur van de Merwehaven is een belangrijke biotoop voor de muurvaren en de tongvaren. Deze aandachtsoorten groeien aan de oostelijke kademuren van het gebied en worden in het natuurinclusieve plan zoveel mogelijk behouden zodat de soort kan blijven groeien aan de kademuren.



ROTS BIOTOOP

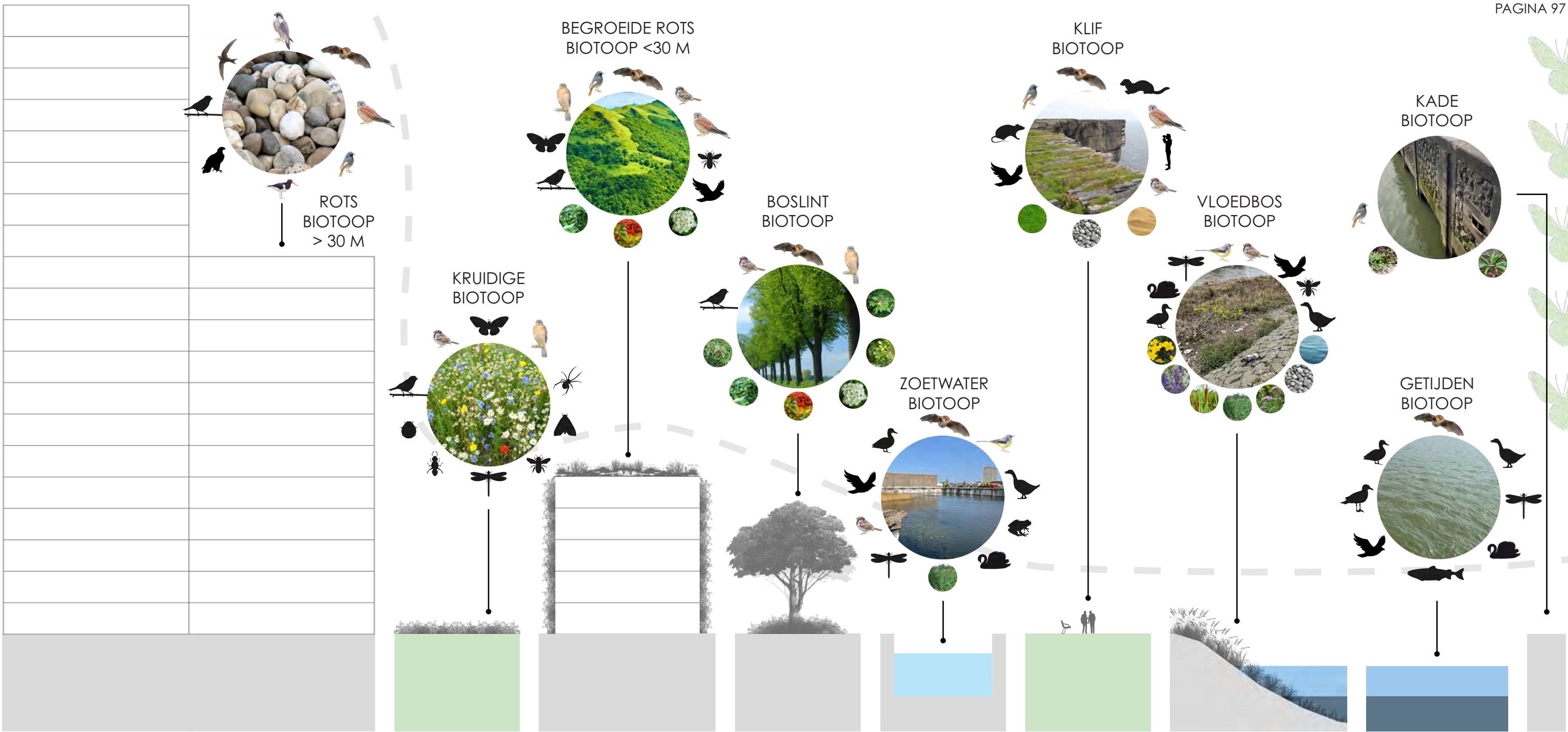
De rots biotoop representeert de bebouwing van de stad. Het is een aantrekkelijke leefomgeving voor roofvogels zoals de torenvalk en de slechtvalk maar ook voor soorten zoals de gierzwaluw, de scholekster en de vleermuis. Daarnaast is de biotoop favoriet als zangpost bij zangvogels.

DE BOUWSTENEN VOOR DE MERWEHAVEN



De dijk (Schiedamseweg)

Merwevelden



Hoge- en middelhoge bebouwing

Binnentuinen

Lage bebouwing

Openbare weg

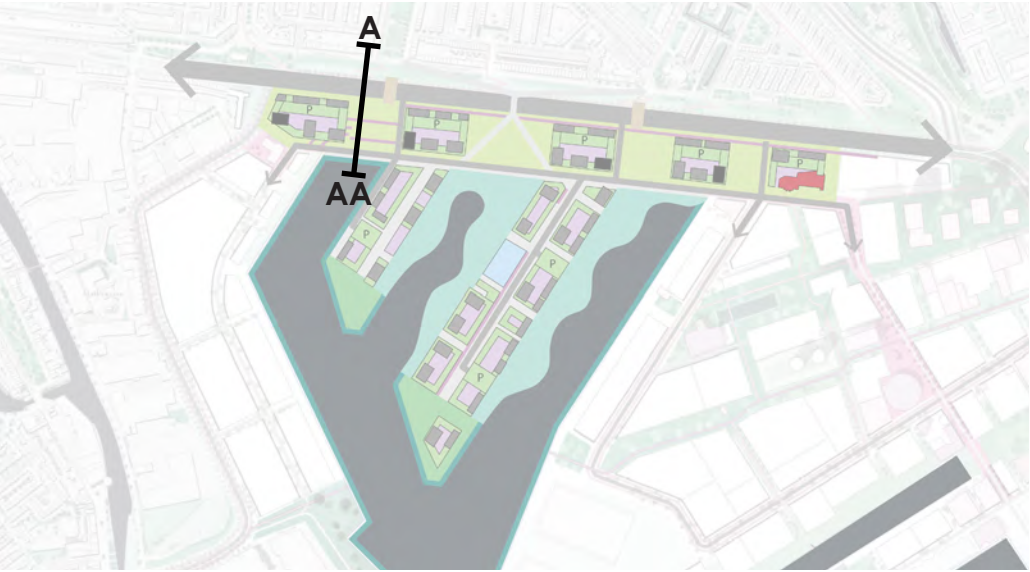
Kelderbak

Kopparken

Getijdennatuur

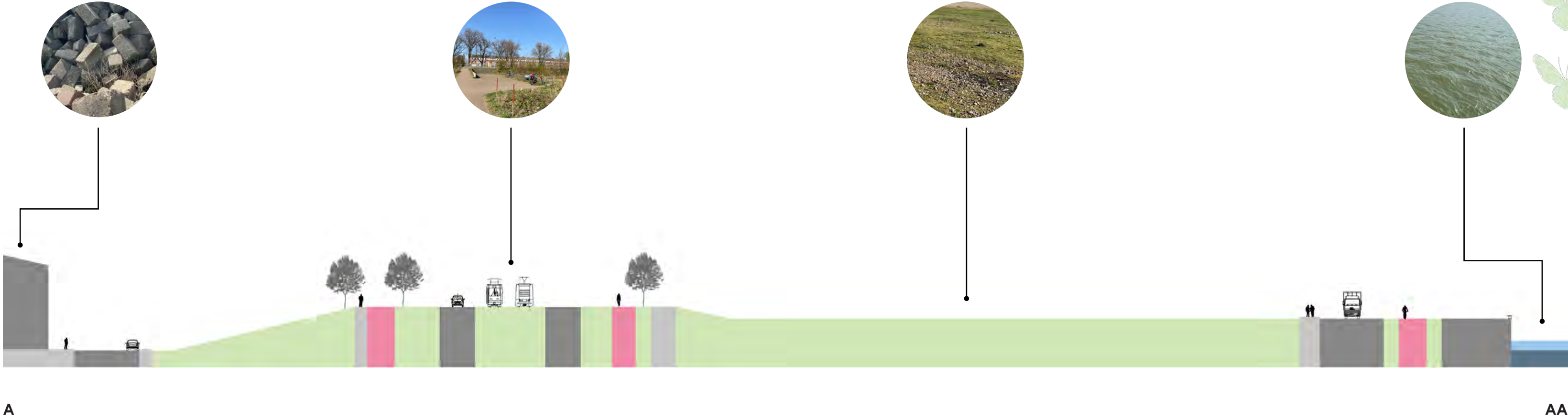
Water

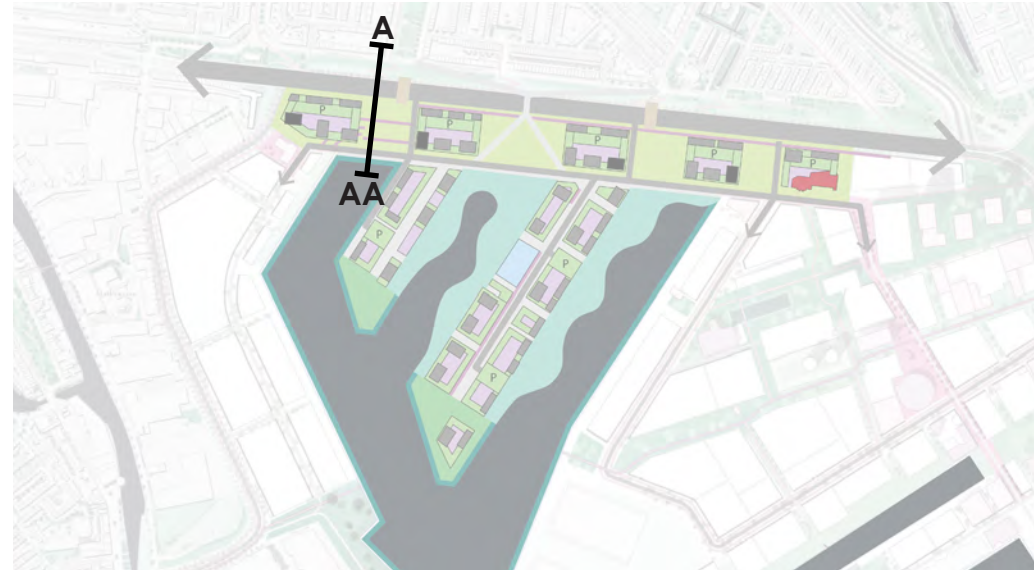
Kademuren



5.4 DOORSNEDE 1: HUIDIG

In deze doorsnede wordt de huidige aansluiting met de omliggende groenstructuur langs de Schiedamseweg weergegeven. Er zijn momenteel drie losse bomenstroken die geen verbinding vormen over de dijk heen. Het gebied is daarom slecht bereikbaar voor dieren. Er bevinden zich daarnaast vier biotopen, namelijk de rotsbiotoop op de bebouwing van Oud-Mathenesse, de dijk biotoop, de schrale weide biotoop en de getijden biotoop.





5.4 DOORSNEDE 1: TOEKOMSTIG

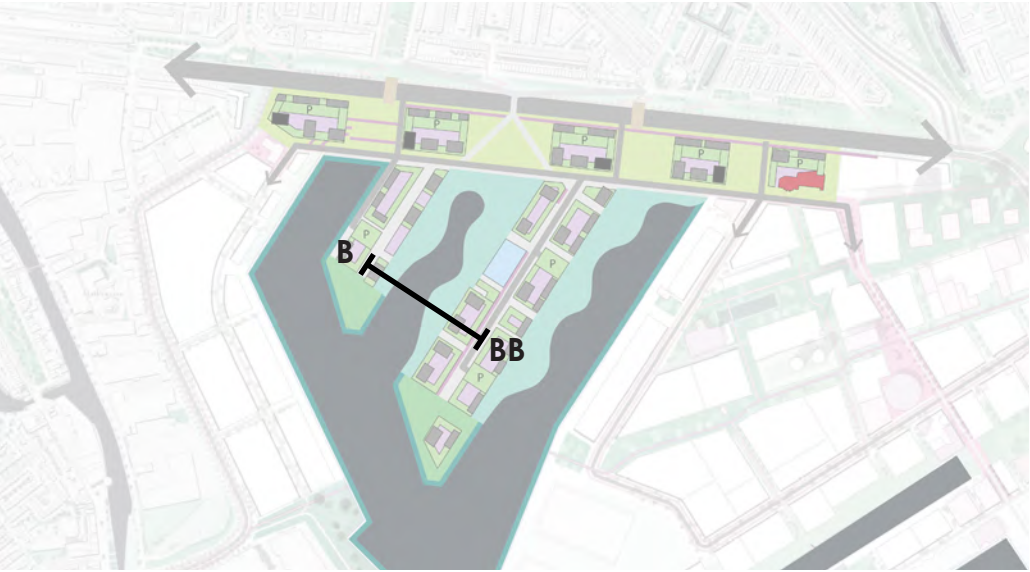
In deze doorsnede wordt de toekomstige aansluiting met de omliggende groenstructuur langs de Schiedamseweg weergegeven. Er komt een aansluiting op de groenstructuur in Oud-Mathenesse door de bomenstroken op de dijk onderling te verbinden. Op deze manier ontstaat er een nieuwe structuur van Oud-Mathenesse via de dijk naar de Merwehaven. Diersoorten zoals de vleermuis kunnen door middel van deze bomenstrook vanuit Oud-Mathenesse via de dijk het gebied makkelijk bereiken. Ook andere vliegende dieren kunnen het gebied nu veilig bereiken doordat ze door de bomen voldoende afstand houden van het verkeer. De grondgebonden dieren kunnen via de beplanting onder de bomen veilig oversteken doordat ze kunnen schuilen in de beplanting en zo rustig kunnen oversteken.

Tot slot blijft de harde kade behouden zodat muurplanten zoals de muur- en tongvaren kunnen blijven groeien in het gebied. Dit zorgt voor een divers landschap met kansen voor de flora en de fauna.

A

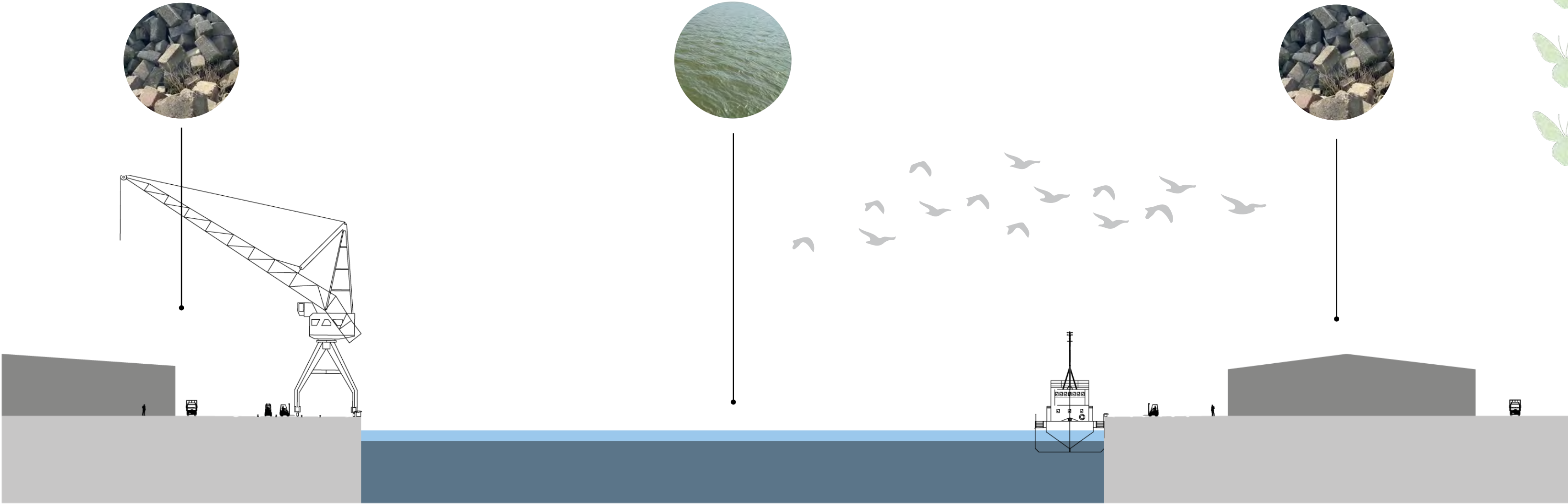


AA



5.4 DOORSNEDE 2: HUIDIG

In deze doorsnede worden de huidige havens van de Merwehaven weergegeven. Het is momenteel een veelal versteend gebied met harde kades en getijdenwater. De harde kades zorgen er momenteel voor dat het getijdenwater wordt afgeschermd. Dit zorgt voor een barrière voor de waterecologie. Daarnaast is het water erg diep waardoor er geen zonlicht komt op de bodem van de Merwehaven. Dit zorgt ervoor dat er geen flora kan groeien



B

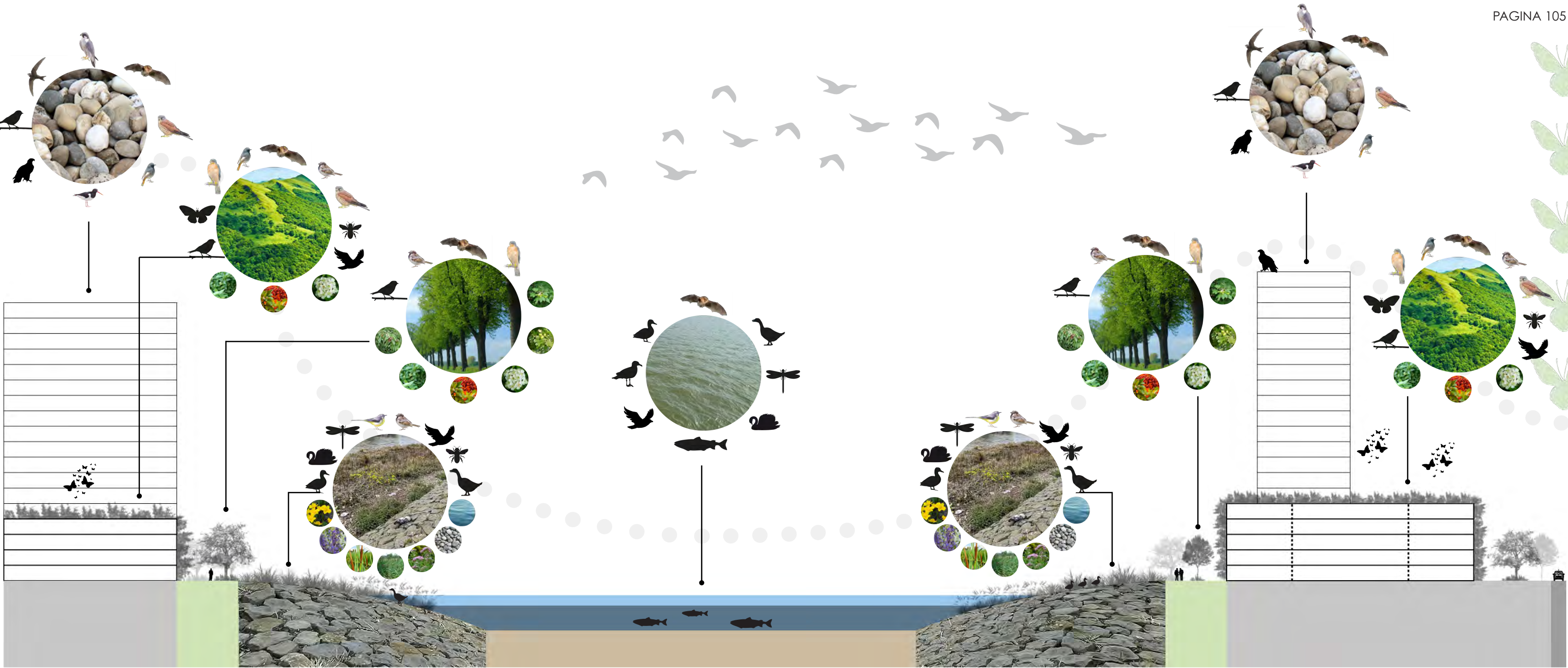
BB

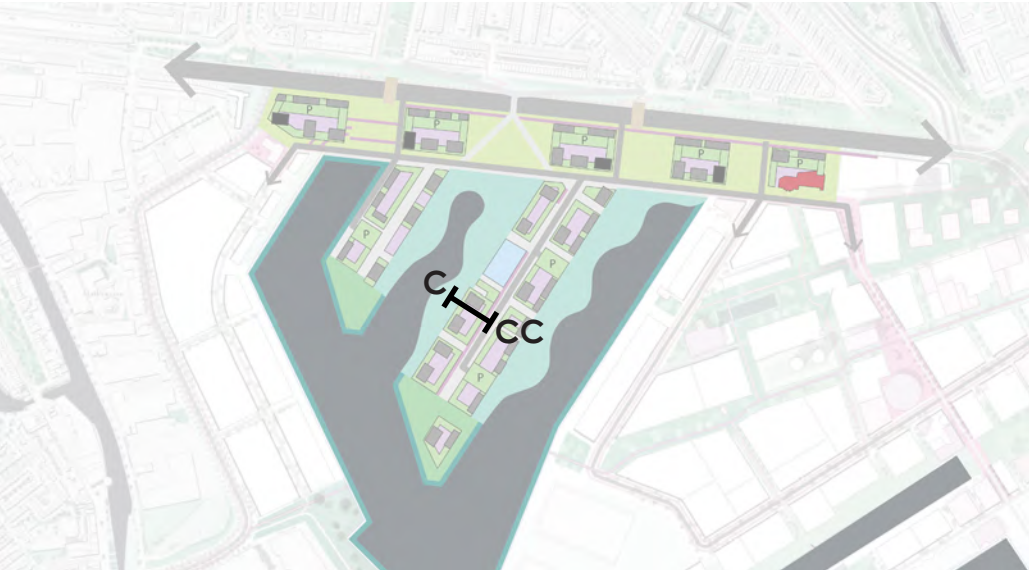




5.4 DOORSNEDE 2: TOEKOMSTIG

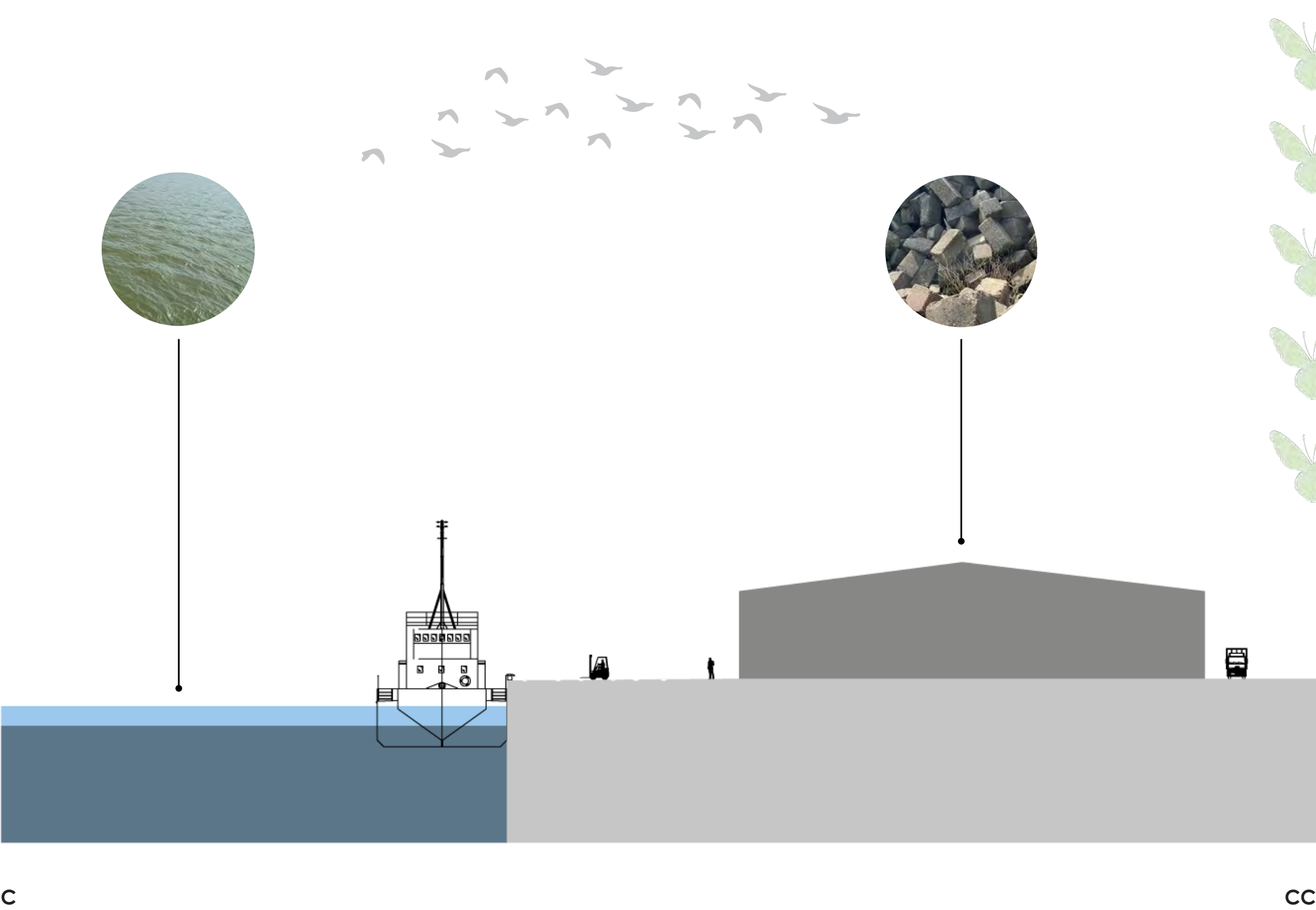
In deze doorsnede worden de toekomstige havens van de Merwehaven weergegeven. Er komt een divers landschap van het getijdenwater naar de hoge daken van de Merwehaven. De harde kades worden vervangen door zachte oevers met opgaande beplanting zoals riet, de dotterbloem, koninginnekruid, lisdodde en kattenkruid. Deze florasoorten kunnen goed groeien in het brakke getijdenwater van de Merwehaven en zorgen voor een verbetering van de waterkwaliteit. Daarnaast wordt de Merwehaven verondiept zodat er zonlicht kan komen bij de bodem van de haven, dit trekt nieuwe flora- en faunasoorten aan. Doordat de waterkwaliteit verbeterd, het water bereikbaar wordt gemaakt en de bodem ondieper wordt, krijgt de waterecologie een kwaliteitsimpuls. Het gebied wordt aantrekkelijker voor diverse waterdieren en er kunnen meer florasoorten groeien.

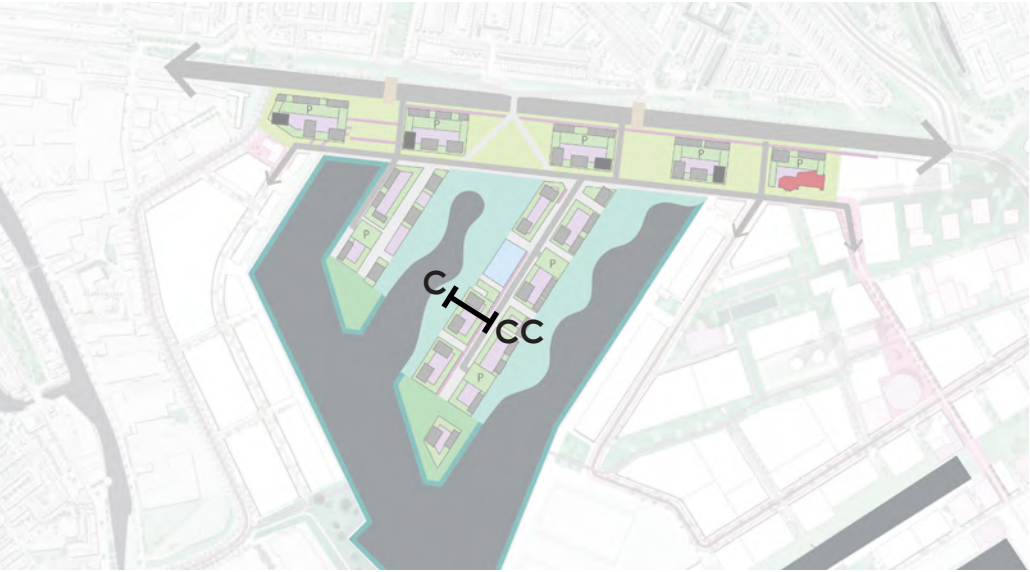




5.4 DOORSNEDE 3: HUIDIG

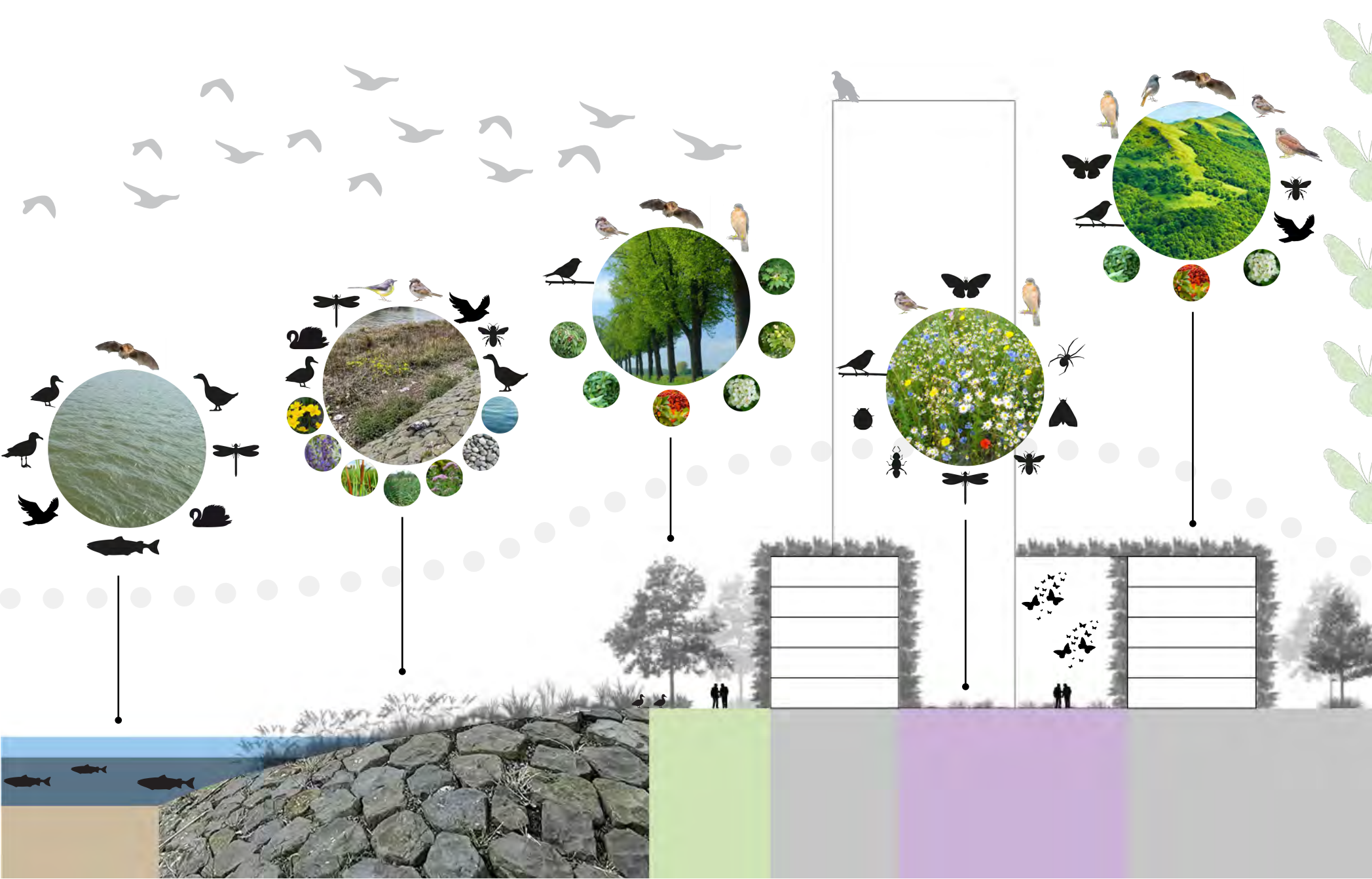
In deze doorsnede wordt de huidige overgang van het natte havenwater naar de droge haven weergegeven. Het havenwater is momenteel omringt door hoge kademuren, dit zorgt voor een harde overgang. Door deze harde overgang kunnen waterdieren de kade moeilijk bereiken.





5.4 DOORSNEDE 3: TOEKOMSTIG

In deze doorsnede wordt de toekomstige overgang van het lage en natte getijdenwater naar de hoge en droge bebouwing weergegeven. De Merwehaven is verondiept, dit zorgt voor een verbetering van de leefomgeving voor de waterecologie. Het verondiepte getijdenwater loopt via een zachte oever met beplanting geleidelijk over in een schraal weide landschap. De groenstructuur wordt door middel van groene wanden de bebouwing opgetrokken. De groene wanden zijn voorzien van klimplanten die op het dak overlopen in sedum beplanting. Vervolgens loopt de begroeide rots over in een bloemrijke binnentuin.



6

CONCLUSIE

In dit hoofdstuk komt de conclusie van het onderzoek aan bod door middel van een drie-staps-raket. In de eerste stap wordt er een conclusie getrokken uit het onderzoek naar de huidige situatie. In de tweede stap wordt er een conclusie getrokken uit het onderzoek naar het plan van de Gemeente Rotterdam en in de derde stap wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag van dit onderzoek: Hoe kan het concept voor een natuurinclusieve stad worden toegepast op het bestaande plan voor de Merwehaven?





6.1 CONCLUSIE: HUIDIGE SITUATIE

Uit het onderzoek naar de huidige situatie van de Merwehaven blijkt dat de Merwehaven bestaat uit een combinatie van versterking, zanderig grasland en water. Deze combinatie is uniek binnen Rotterdam en biedt daarmee een verrijking voor de ecologie. De schrale bodem zorgt ervoor dat plantensoorten die normaal gesproken niet in de stad kunnen leven, een plek hebben om te groeien. Daarnaast is de Merwehaven momenteel een rustig gebied waardoor schuwere diersoorten in het gebied kunnen leven. Daarnaast leven er diverse beschermde diersoorten in het gebied. Deze unieke condities moeten worden behouden binnen het nieuwe ontwerp van de Merwehaven omdat dit belangrijke puzzelstukjes zijn van het geheel aan biotopen binnen Rotterdam.

Op groter schaalniveau is de Merwehaven onderdeel van het rivierenlandschap. Door de ligging langs de Nieuwe Maas is het een bijzonder gebied wat te maken heeft met eb en vloed. Daarnaast is het water brak waardoor het andere plant- en diersoorten aantrekt dan zoet- of zoutwater. Het is noodzakelijk dat de Merwehaven aansluiting biedt op dit rivierenlandschap. Omdat het havenwater de contouren van het gebied vormt, staat het centraal tijdens het ontwerpen van een natuurinclusief plan. Het water moet zichtbaar worden gemaakt door onder andere de overgang te verzachten van het natte water naar het droge land. Wanneer de oever wordt verzacht, verbeterd niet alleen de zichtbaarheid maar ook de kwaliteit van het water. Er zullen meer plant- en diersoorten in het gebied gaan groeien en leven waardoor de natuur meer ruimte krijgt binnen de Merwehaven.

**STAP 1:
HUIDIGE
SITUATIE**



6.2 CONCLUSIE: PLAN GEMEENTE ROTTERDAM

Uit het onderzoek naar het plan van de Gemeente Rotterdam voor de Merwehaven blijkt dat het gebied sterk wordt vergroend. Er komen diverse groene plekken met verschillende kwaliteiten waar in principe plek is voor meer plant- en diersoorten dan in de huidige situatie. Het schrale landschap wordt vervangen door groene grasweides en er komen kopparken, pocketparken en getijdennatuur bij. Omdat het schrale landschap uit de huidige situatie een verrijking biedt voor de stad is het een gemis dat deze ontbreekt in het plan van de Gemeente Rotterdam.

De Gemeente Rotterdam zet met de bebouwing in op een mix van lage, middelhoge en hoge bebouwing die van laag naar hoog verloopt. Dit zorgt voor een iets betere bereikbaarheid voor de dieren maar zou nog wat verbeterd kunnen worden door gebouwen meer getrapt te laten verlopen. De oplopende structuur van gebouwen kunnen op groter schaalniveau samenhangen als een rotsenlandschap wat weer kwaliteiten biedt voor de natuur.

Er zijn een paar parkeergarages te vinden in het plan die zorgen voor geclusterde parkeerplekken waardoor er geen parkeerplekken op het maaiveld zijn. Dit zorgt voor meer groene plekken in de openbare ruimte. Wanneer er naar deze groene plekken wordt gekeken dan valt op dat zich momenteel lege stukken tussen de bomenstroken bevinden. Deze lege plekken hebben weinig natuurwaarde en zorgen ervoor dat dieren zoals de vleermuis geen complete route hebben binnen het gebied. In het natuurinclusieve plan wordt deze bomenstrook herzien zodat er een duidelijke en complete route wordt gevormd voor dieren zoals de vleermuis.

**STAP 2:
PLAN GEMEENTE
ROTTERDAM**





6.3 CONCLUSIE: NATUURINCLUSIEVE MERWEHAVEN

In het onderzoek dat vooraf is gegaan aan het natuurinclusieve ontwerp zijn veel kansen en verbeterpunten benoemd. Deze kansen en verbeterpunten zijn in het natuurinclusieve ontwerp opgenomen waardoor er een ontwerp is ontstaan dat zowel aansluiting biedt op de kwaliteiten van de huidige situatie als de geplande situatie. Daarnaast zijn de kansen vanuit de ecologie en de omgeving benut waardoor er een samenhangend geheel is ontstaan.

Nu het onderzoek zijn einde nadert is het tijd om antwoord te geven op de hoofdvraag. Hoe kan het concept voor een natuurinclusieve stad worden toegepast op het bestaande plan voor de Merwehaven? Er zijn diverse mogelijkheden waarop het bestaande plan van de Merwehaven natuurinclusief kan worden ontwikkeld. Er zijn biotopen voor de Merwehaven opgesteld waarbinnen zich unieke leefomstandigheden bevinden die verschillende plant- en diersoorten aantrekken. Deze biotopen zijn gekoppeld aan bouwstenen uit het gebied waardoor het gebied als het ware een grote legpuzzel is geworden. Er zijn in totaal 11 biotopen opgesteld die zijn gekoppeld aan bouwstenen uit het gebied, denk hierbij aan de rots biotoop die is gekoppeld met de middelhoge en hoge bebouwing, de begroeide rots die is gekoppeld aan de lage bebouwing en de schrale weide biotoop die is gekoppeld aan de Merwevelden. Waar deze bouwstenen worden toegepast in het gebied is niet van belang, wel moet er rekening worden gehouden met het onderlinge systeem en de eisen van de plant- en diersoorten die de biotoop aantrekt. Wanneer de eisen van de plant- en diersoorten die de biotoop aantrekt in acht worden genomen en er stil wordt gestaan bij het onderliggende systeem, ontstaat er een unieke, natuurinclusieve stad.

**STAP 3:
NATUURINCLUSIEVE
MERWEHAVEN**





DISCUSSIE

In dit afstudeeronderzoek is onderzocht hoe het concept voor een natuurinclusieve stad kan worden toegepast op de Merwehaven. Ondanks dat ik dit complete afstudeeronderzoek thuis heb gemaakt, heb ik veel contact gehad met het bureau Stadsnatuur. Zij hebben mij veel geleerd over de ecologie binnen Rotterdam. Daarnaast heb ik hun boek gelezen (Stadsnatuur maken). Ik ben dit afstudeeronderzoek begonnen met een grote interesse voor de natuur binnen de stad en ik sluit dit afstudeeronderzoek af met veel opgedane kennis over de verschillende diersoorten, de achterliggende systemen en de manier waarop de natuur kan worden toegevoegd in de stad.

Naast de nieuwe inzichten die ik heb verkregen, heb ik ook informatie opgedaan die ik voorheen anders zou hebben ingeschat. Een verbazing van mijn onderzoek is dat een groene structuur met veel kruiden en andere planten niet altijd zorgt voor een verbetering van de leefomgeving voor de dieren. Bloemenweides bestaan vaak uit een mix van inheemse- en uitheemse kruiden. Uitheemse kruiden hebben enkel een esthetische waarde en voegen niets toe aan de biodiversiteit. Daarnaast biedt een groene structuur met diverse kruiden en planten niet altijd meer voor de ecologie dan een schraal graslandschap. Niet elk dier (en elke plant) houdt van een rijke bodem en daarom is het belangrijk dat er voldoende afwisseling is in zowel rijke als schrale landschappen.

Tijdens mijn onderzoek ben ik ook een aantal keer vastgelopen met mijn verhaal. Met zorg zijn de verschillende bewoners van de stad in kaart gebracht, deze zijn bijgevoegd in de bijlage. Vervolgens wilde ik deze bewoners koppelen aan mijn natuurinclusieve plan. Hiervoor wilde ik, net als van Stiphout, biotopen benoemen binnen de Merwehaven waarbinnen zich unieke leefcondities bevinden. Doordat ik vastberaden

biotopen wilde benoemen, ben ik vastgelopen met mijn visie op biotopen binnen de stad. Enerzijds plaatsen biotopen de plant- en diersoorten namelijk te veel in hokjes en anderzijds is het een prettige manier om natuurinclusief mee te ontwerpen. Door uiteindelijk geen specifieke diersoorten te benoemen, heb ik ervoor gezorgd dat er geen hokjes worden gemaakt voor de dieren en er wel gerichte puzzelstukjes ontstaan waarmee het gebied kan worden ingericht.

Het uiteindelijke resultaat van mijn onderzoek is dat ik voorwaarden heb gecreëerd voor het natuurinclusieve ontwerp van de Merwehaven. Doordat de biotopen zijn gekoppeld aan bouwstenen uit het gebied, zijn er verschillende manieren ontstaan waarop de Merwehaven natuurinclusief kan worden ontwikkeld. De weg ligt open voor de implementatie van een natuurinclusief ontwerp.

Als feedback heb ik gedurende het onderzoek van mijn beoordelend docent te horen gekregen dat ik mijn mening meer mag laten horen en ik stelliger mag zijn. Van externe lezers heb ik als feedback gehad dat het onderzoek zijn kracht haalt uit de diverse en brede opzet die ik het onderzoek geef. Doordat ik op sommige momenten niet stellig ben, is er niet een weg de juiste maar zijn er erg veel wegen om natuurinclusief te ontwerpen.

Naar mijn mening is er nog meer winst te behalen voor het natuurinclusieve ontwerp voor de Merwehaven. Daarom adviseer ik de Gemeente Rotterdam om in de toekomst nog meer tijd te besteden aan het natuurinclusieve ontwerp voor de Merwehaven.



AANBEVELINGEN

Het natuurinclusieve ontwerp dat voor de Merwehaven is opgesteld brengt een aantal aanbevelingen met zich mee. Deze aanbevelingen zijn opgesteld voor de Gemeente Rotterdam, het bureau Stadsnatuur en ieder ander die zich bezighoudt met de ontwikkeling van een natuurinclusieve stad. Hieronder zijn de aanbevelingen opgesomd:

1. Breng de natuur zoveel mogelijk in kaart. Zorg ervoor dat verzamelde data van bijvoorbeeld vleermuisroutes worden vertaald naar kaartmateriaal. Hierdoor wordt het makkelijker om informatie over te brengen.
2. Binnen een gebied moet er worden gekeken naar de landschappelijke onderlegger, voor de Merwehaven is dit het rivierenlandschap.
3. De natuurinclusieve stad moet een verlengde zijn van de kwaliteiten die deze landschappelijke onderlegger biedt.
4. Binnen het plangebied moeten er biotopen worden benoemd die zorgen voor een compleet en samenhangend systeem. Binnen de Merwehaven zijn dit de 11 biotopen die zijn benoemd in hoofdstuk 5 (p. 94 - 95).
5. Er kunnen per biotoop doelsoorten worden benoemd om te zorgen voor een concrete inrichting. Benoem hierbij diergroepen in plaats van diersoorten (zoals zangvogels in plaats van specifiek de mus) tenzij deze soort speciale aandacht vereist binnen het plangebied zoals in de Merwehaven het geval is.
6. Zorg voor meer dan alleen mitigerende maatregelen voor beschermde soorten. Het natuurinclusieve ontwerp moet inspelen op het verbeteren van de leefomgeving voor de natuur en dus ook voor beschermde soorten.
7. Zorg voor natuurlijk beheer van het gebied. Maai bijvoorbeeld niet alles in een keer, maai gefaseerd. Zorg voor natuurvriendelijk onderhoud.



LITERATUURLIJST

AMSTERDAM VERTICAL. (2021). <https://www.amsterdamvertical.com>

ANTEAGROUP. (17 NOV 2020). MER MERWE-VIERHAVENS MILIEUEFFECTRAPPORT. 15. ECOLOGIE

BREED, I. (2021). NATUURINCLUSIEF BOUWEN IN AMSTERDAM.

BUREAU STADSNATUUR. (2021). <https://www.bureaustadsnatuur.nl>

FLOATING FARM. (Z.D.). DE FARM. <https://floatingfarm.nl/de-farm>

GEMEENTE ROTTERDAM. (Z.D.). HANDBOEK BUITENRUIMTE M4H. DEEL A.

GEMEENTE ROTTERDAM. (2021). HAVENLOFTS EN GETIJDENOEVER IN DE NASSAUHAVEN. <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/getijdеноever-nassauhaven/>

GEMEENTE ROTTERDAM. (2021). PROGRAMMA RIVIER ALS GETIJDENPARK. <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/getijdenpark/>

GISWEB. (Z.D.). NATUURWAARNEMINGEN FLORA/FAUNA. WAARNEMINGEN 2015-2019. <http://www.gis.rotterdam.nl/gisweb2/default.aspx>

HAVENKRANT. (APRIL 2021). ALS EEN VIS IN HET HAVENWATER. DE HAVENKRANT, P. 6-7

IVN. (22 JAN 2021). ZONDER CORRIDOR BLIJFT PADDEN OVERZETTEN NOODZAKELIJK. <https://www.ivn.nl/afdeling/heeze-leende/nieuws/zonder-corridor-blijft-padden-overzetten-noodzakelijk>

OPFER, S. (2021). ELK PLANTJE TELT. BLAUWE KAMER 1. P. 14 T/M 19

PÖTZ, H. (2016). GROENBLAUWE NETWERKEN. ATELIER GROENBLAUW

RIJKSWATERSTAAT. (Z.D.). NIEUWE MAAS. <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/vaarwegenoverzicht/nieuwe-maas#kenmerken-nieuwe-maas>

ROTTERDAM MAKERS DISTRICT. (27 JUNI 2019). RUIMTELIJK RAAMWERK MERWE-VIERHAVENS ROTTERDAM. https://m4hrotterdam.nl/wp-content/uploads/2020/02/190627_Boekwerk-klein-voorwoord.pdf

SIGNIFY. (1 JUNI 2017). CALLING BAT FANS - PHILIPS LIGHTING SCIENTISTS DEVELOP LED ROAD LIGHTING THAT WON'T DISTURB BATS. <https://www.signify.com/global/our-company/news/press-release-archive/2017/20170601-philips-lighting-scientists-develop-led-road-lighting-that-wont-disturb-bats>

TENRET, L. (1 APR 2021). OP DIT ROTTERDAMS SPOORVIADUCT VERRIJST EEN STADSPARK, INCLUSIEF TRAPJES VOOR DE EGELS. TROUW. https://www.trouw.nl/duurzaamheid-natuur/op-dit-rotterdams-spoorviaduct-verrijst-een-stadspark-inclusief-trapjes-voor-de-egels~b854ecdf/?utm_campaign=shared_earned&utm_medium=social&utm_source=email

VAN STIPHOUT, M. (2020). EERSTE GIDS VOOR NATUURINCLUSIEF ONTWERP. NEXTCITY.NL.

V.D. VELDE, E. (24 MRT 2021). DE MEEUW IS VOORTAAN ONZE OFFICIËLE STADSGOED. DE HAVENLOODS, P. 7

VERMAAT, N. (9 DEC 2020). DIT ZIJN DE PLANNEN VOOR HET HOFBOGENPARK: TWEE (!) KILOMETER LANG, SMAL EN VOORAL GROEN. HAVENLOODS. <https://www.dehavenloods.nl/nieuws/algemeen/1030388/dit-zijn-de-plannen-voor-het-hofbogenpark-twee-kilometer-lang-s>

VINK, J., VOLLAARD, P., & DE ZWARTE, N. (2017). MAKING URBAN NATURE. NAI010 UITGEVERS.

VLEERMUIKASTEN. (2016). GROTE VLEERMUIKASTEN MET MEERDERE COMPARTIMENTEN. <https://www.vleermuiskasten.nl/content/grote-vleermuiskasten-met-meerdere-compartimenten>

VOGELBESCHERMING. (2020). NESTKAST GROTE GELE KWIKSTAART. <https://www.vogelbeschermingshop.nl/nestkast-grote-gele-kwikstaart>

BEELDBANK

ALBLAS, R. (28 MRT 2019). <https://www.rootsmagazine.nl/vogels/zie-je-een-scholekster-op-het-dak-laaf-het-weten/>

AMSTERDAM VERTICAL. (2021). <https://www.amsterdamvertical.com>

ANTEAGROUP. (17 NOV 2020). MER MERWE-VIERHAVENS MILIEUEFFECTRAPPORT. 15. ECOLOGIE

BEGIJN, P. (12 FEB 2019). <https://www.natuurmonumenten.nl/natuurgebieden/zuidkust-van-schouwen/nieuws/zandplaten-oosterschelde-ophogen-voor-zeehonden-en>

DEPOSITPHOTOS. (Z.D.). <https://depositphotos.com/nl/stock-photos/heremietkreeft.html>

DE URBANISTEN, DS LANDSCHAPSARCHITECTEN & DE DAKDOKTERS. (2 NOV 2020). <https://rotterdam.raadsinformatie.nl/document/9529417/2/20bb16707>

DSLA. (2016). AMSTERDAM VERTICAL. <https://www.dsila.nl/projecten/sloterdijk-kavel-n1n3-natuurinclusief/>

ECONSULTANCY. (2021). <https://www.econsultancy.nl/werk-in-uitvoering/sloop-of-renovatieplannen-denk-aan-de-huismus%21/10/118>

EINDHOVEN DUURZAAM. (2021). NESTSTENEN VOOR VOGELS. <https://www.eindhovenduurzaam.nl/neststenen-voor-vogels>

FALIZE, C. (Z.D.). <https://unsplash.com/photos/qNrtLkJ6xsQ>

GEMEENTE ROTTERDAM. (29 AUG 2019). GETIJDEPARK KEILEHAVEN. EERSTE VERKENNINGEN T.B.V. STARTOVERLEG

GEMEENTE ROTTERDAM. (16 APR 2019). DE NIEUWE MAAS ALS STEDELIJK PARKLANDSCHAP. PROGRAMMA RIVIEROEVERS TOEKOMSTPERSPECTIEF BINNENSTEDELIJKE NIEUWE MAAS. <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/programma-rivieroevers/Toekomstperspectief-Nieuwe-Maas.pdf>

GEMEENTE ROTTERDAM. (16 NOV 2020). WATERATLAS ROTTERDAM. GEBRUIK BINNENSTEDELIJKE NIEUWE MAAS. DEEL1: ANALYSE.

GEMEENTE ROTTERDAM. (2021). (INTERN AANGELEVERD)

GEMEENTE ROTTERDAM. (Z.D.). HANDBOEK BUITENRUIMTE M4H. DEEL A.

GIESSE, C. (29 MEI 2020). <https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/160310/Vooral-dwergvleermuis-geteld-in-Drentse-tuinen>

GISWEB. (Z.D.). NATUURWAARNEMINGEN FLORA/FAUNA. WAARNEMINGEN 2015-2019. <http://www.gis.rotterdam.nl/gisweb2/default.aspx>

GOODSTUDIO. (Z.D.). <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/realistic-colorful-stages-frogs-life-cycle-vector-30335535>

JANSEN, I. (3 OKT 2017). <https://ophuizerhoogte.nl/2017/10/03/de-bosuil/>

JANSSSEN, P. (20 JUNI 2019). <https://www.classicstogo.nl/features/top-10-insecten/>

KUHNEN, J. (2 JULI 2014). GIERZWALUW IN NESTSTEEN. <http://vogelwerkgroepnijmegen.nl/bescherming/soortbescherming/huismus-en-gierzwaluw/>

LAMMERSE, V. (7 SEP 2020). <https://www.scientias.nl/zeeanemonen-groeien-meer-tentakels-als-ze-veel-te-snaaien-hebben/>

LOLA LANDSCAPE ARCHITECTS ROTTERDAM. (2016). URBAN NATURE MAP ROTTERDAM. https://deltametropool.nl/app/uploads/2018/07/2016_Stadsnatuurkaart-Rotterdam_final-highres.pdf

OKKI. (Z.D.). <https://www.okki.nl/ontdek-de-wereld/egels/>

ROTTERDAM MAKERS DISTRICT. (27 JUNI 2019). <https://m4hrotterdam.nl/wp-content/uploads/2019/07/DLA-M4H-17028-Boekwerk-190627-LQ.pdf>

SMITS, R. (19 FEB 2015). <http://dewerelddoormijnlenzen.blogspot.com/2015/02/de-fuut.html>

SNAZZY MAPS. (Z.D.). <https://snazzymaps.com>

STICHTING KLEINE MARTERS. (2021). <https://stichtingkleinemarters.nl/onderzoeksmethoden/>

UBINK, R. (28 APR 2020). <https://www.volkskrant.nl/wetenschap/raadselachtige-infectieziekte-teistert-pimpelmezen~b0d469c9/>

VAN DER HEIJDEN, J. (14 NOV 2017). <https://jozefvanderheijden-foto.blogspot.com/2017/11/een-kauw-is-een-slimme-vogel.html>

VAN GROEN, F. (16 MEI 2020). <https://www.trouw.nl/nieuws/deze-nieuwkomer-is-een-van-de-slimste-beesten-van-de-amsterdams-stadsparken~b9de2da7/>

VAN GROENIGEN, J.W. (15 SEP 2014). <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Leveren-regenwormen-ons-gratis-kunstmest.htm>

VAN STIPHOUT, M. (2020). EERSTE GIDS VOOR NATUURINCLUSIEF ONTWERP. NEXTCITY.NL.

VAN WESSEL, T. (25 APR 2019). <https://natuurwijzer.naturalis.nl/leerobjecten/voedselkringloop-eten-en-gegeten-woorden>

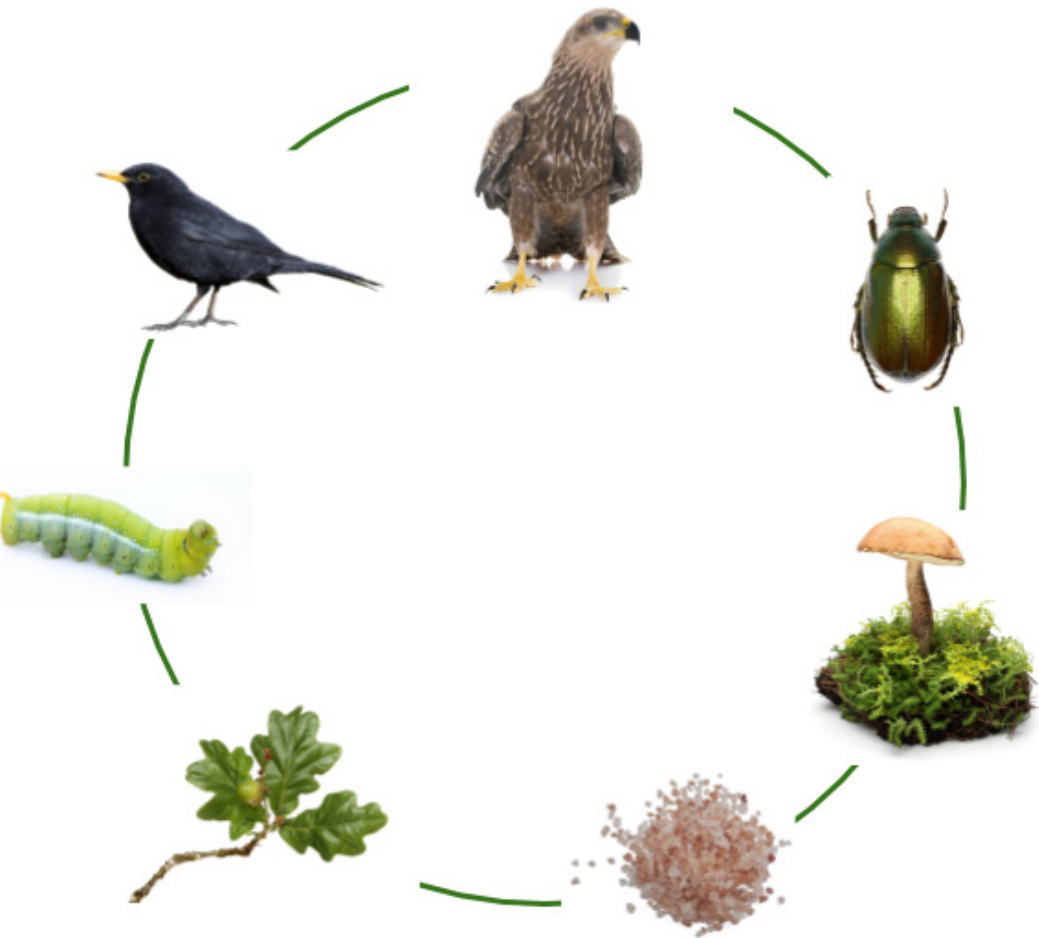
V.D. VELDE, E. (24 MRT 2021). DE MEEUW IS VOORTAAN ONZE OFFICIËLE STADSVOGEL. DE HAVENLOODS, P. 7

V.D. WITTENBOER, S. (APR 2021). <https://wroeten.nl/tuin/bemesting/>

VIVARA PRO. (2016). <http://www.vivarapro.nl/oeverzwaluwwand-zwolle>



BIJLAGE: DE BEWONERS VAN DE STAD



(Van Wessel, 2019)

VOEDSELKETEN

Om de verschillende plant- en diersoorten van de stad goed te begrijpen is het belangrijk om allereerst de voedselketen te begrijpen. In de voedselketen worden de verschillende levende organismen onderverdeeld in producenten, consumenten en reducenten. Producenten zijn veelal planten en algen. Producenten zijn in staat om uit anorganische stoffen zelf de eigen voedingsstoffen te produceren. Consumenten zijn onderverdeeld in vier groepen: herbivoren, primaire consumenten (carnivoren), secundaire consumenten (eten lagere diersoorten) en tertiaire consumenten (eten hogere diersoorten). Om de cyclus rond te maken, zorgen de reducenten zoals bacteriën en schimmels voor het afbrekingsproces. Bij het vaak gebruikte schema van de voedselpiramide ontbreekt vaak de terugkoppeling naar de reducenten. Dit is wel een zeer belangrijke groep, hierdoor wordt het namelijk een circulair proces. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

ZOOGDIEREN

In Rotterdam komen in de stad tientallen soorten zoogdieren voor. De meest voorkomende zoogdieren in de stad zijn knaagdieren zoals ratten en muizen. Ondanks dat dit waardige bewoners zijn van de stad door hun rol in het ecosysteem worden deze soorten veelal als plaagdieren gezien. Andere zoogdieren die in de stad voorkomen zijn bijvoorbeeld de egel, marterachtigen, eekhoorns en niet te vergeten de huiskat. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

ZEEZOOGDIEREN

Allereerst kort de zeezoogdieren. Omdat Rotterdam zich langs het water bevindt, kent Rotterdam ook een aantal zeezoogdieren. Omdat Rotterdam via de Nieuwe Waterweg verbonden is met de Noordzee zitten hier soms ook bijzondere gevallen tussen. Zo is er in 1966 een beloega (witte dolfijn) langs Rotterdam gezwommen en is in 2012 bij de Maasvlakte een bultrug opgedoken. Daarnaast zijn er regelmatig zeezoogdieren te zien vanaf de Maasvlakte zoals de bruinvis, de gewone zeehond en de grijze zeehond. De zeehonden die hier te zien zijn hebben hun rustplaats op het Papegaaienbekeiland die in de Nieuwe Waterweg te vinden is. *(Bureau Stadsnatuur, 2021)*



(Begijn, 2019)



DE EGEL

De egel is een geliefd zoogdier dat zich door middel van zijn stekels beschermt tegen potentieel gevaar. De egel leeft oorspronkelijk vooral in bosgebieden maar tegenwoordig ook steeds vaker in de stad. De egel heeft een klein eisenpakket en vind schuilplekken en voedsel de twee belangrijkste eisen. De egel schuilt in tuinen, bosjes, randen van sportvelden en parken en eet daar vooral slakken, kevers, regenwormen, rupsen, eieren en soms besjes. In een gebied met veel tuinen kan de egel zich prima zelf redden. Het zijn solitaire nachtdieren die zich per nacht een paar kilometer kunnen verplaatsen. Desondanks de zelfredzaamheid van de egel moeten er wel voorzieningen worden getroffen. Zo kan de egel bijvoorbeeld prima zwemmen maar moeten er wel natuurvriendelijke oevers of eendentrapjes zijn voor de egel om weer aan land te kunnen komen. Ook is het belangrijk dat de egel plekjes heeft van minimaal 10 cm hoog waar hij onder de schutting door kan gaan en dat hij door middel van grote groenstructuren zich kan verplaatsen door de stad. Het is daarnaast belangrijk voor de egel dat hij plekken heeft met voldoende bladeren, compost, takken en ander materiaal zodat hij zijn nestje kan maken. In de zomer slaapt de egel vaak in struiken, in holtes onder boomwortels, in composthopen of in konijnenholen. In de winter worden deze nestjes vaak in de grond gemaakt tegen schuttingen of schuurtjes aan. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



(Okki, Z.D.)

DE MARTERACHTIGEN

Onder marterachtigen vallen soorten zoals fretten, wezels, hermelijnen en de bunzing. Het zijn kleine roofdieren met een langgerekt lichaam. In de stad is de bunzing een van de meest voorkomende soorten van de marterachtigen. Hier jaagt de bunzing vooral op ratten en muizen maar ook op andere kleine zoogdieren. Oorspronkelijk leeft de bunzing in een bebost laagland in de buurt van beekjes en rivieren. De bunzing is vooral 's nachts in de stad actief en zoekt schuilplaatsen in struikjes, oevers, greppels, houtwallen en in de randen van parkjes. De bunzing heeft zijn hol onder de grond en hoewel de bunzing niet houdt van zwemmen, leeft hij vooral langs de randen van water. Zolang er voldoende schuilplaatsen zijn in de stad is het een soort die weinig hulp nodig heeft om te overleven. De enige bedreiging voor de bunzing zijn de drukke verkeerswegen van de stad. Het zou daarom voor de bunzing prettig zijn om over te kunnen steken door middel van faunatunnels of via stobbenwallen (dit is een rij boomstronken waar de bunzing veilig via kan oversteken). *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



(Stichting Kleine Marters, 2021)

DE EEKHOORN

De eekhoorn vestigt zich in bosrijke gebieden waar veel (oude) bomen te vinden zijn die zaadjes produceren. De eekhoorn is daarom ook te vinden in de stad op plekken met veel bomen zoals parken. De eekhoorn is overdag op zoek naar voedsel zoals dennenappels, sparrenkegels, nootjes, knopjes van bomen, vruchten, paddenstoelen, rupsen maar ook vogeleieren en jonge vogeltjes. Eekhoorns maken een groot bolvormig nest van takken en klimop boven in de boom. Het is daarom belangrijk dat er klimop aan de bomen groeit. Daarnaast moeten er verschillende oude bomen te vinden zijn in het gebied (loof- en naaldbomen) omdat de eekhoorn van deze variatie houdt. Ook moeten er heesters worden geplant voor de eekhoorn met nootjes (zoals een hazelnoot) waar de eekhoorn voedsel kan verzamelen. Tot slot is het belangrijk om verschillende bosgebieden te verbinden door middel van een groenstructuur met aaneengesloten bomen. Op deze manier kunnen de eekhoornpopulaties via de boomkronen van gebied wisselen. De natuurlijke vijand van de eekhoorn is de havik en de boommarter. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

DE VLEERMUIS

De vleermuis is wereldwijd een veel voorkomend zoogdier en daarnaast de enige vliegende soort. De vleermuis kent verschillende soorten waarvan vele zeldzaam zijn. Om die reden wordt de vleermuis dan ook beschermt in Europa. In Nederland komen er ongeveer twintig vleermuissoorten voor, waarvan er ongeveer tien in de stad leven. De meest voorkomende vleermuissoort die in de Nederlandse steden woont, is de gewone dwergvleermuis. De vleermuis is een nachtdier en is 's nachts vooral bezig met het vangen van voedsel. Op een avond vangt een vleermuis honderden insecten, dit zorgt ervoor dat insectenplagen worden voorkomen. Alle vleermuissoorten in Nederland houden een winterslaap. In de stad maken zij hiervoor vaak hun nestjes in hoge en lage bebouwing. Hierbij zijn ze afhankelijk van de bestaande holtes van de bebouwing zoals bijvoorbeeld in spouwmuren, boeiboorden, dilatatievoegen, onder de dakpannen of het dakbeschot. De vleermuis heeft drie verschillende verblijfplaatsen nodig op verschillende plekken. De eerste verblijfplaats is een gebouw waar de vleermuizen



(Giese, 2020)

kunnen paren, de tweede verblijfplaats is een gebouw waar de vleermuizen hun jongen kunnen krijgen en de derde verblijfplaats is om te overwinteren. Voorheen waren zolders belangrijke plekken voor vleermuizen maar deze zolders zijn door sloop en nieuwbouw vaak niet meer toegankelijk voor vleermuizen. Hierdoor zijn plekken zoals bunkers, forten en ijskelders extra belangrijk geworden omdat vleermuizen hier goed kunnen overwinteren door het stabiele klimaat. Het is noodzakelijk dat deze verblijfplekken in de buurt zijn van voedselrijke gebieden waar de vleermuizen hun voedsel kunnen halen. Dit zijn vaak relatief rustige, donkere plekken zoals de randen van een park, een begraafplaats of een volkstuin. De onderlinge verbindingen van deze plekken zijn ook noodzakelijk. Het is belangrijk dat deze verbindingen worden gevormd met een onverlichte bomenstrook. Verlichte wegen die deze verbinding kruisen kunnen een hinder zijn voor de vleermuizen, het is daarom nodig om hier extra hoge, brede bomen toe te passen of om een gedeelte van de weg onverlicht te laten. Soms komt het voor dat vleermuisverblijven worden gesloopt of ontoegankelijk worden gemaakt. Hierbij is het wettelijk verplicht om een alternatief verblijf te bieden aan de vleermuizen. Dit kan worden gedaan met vleermuiskasten maar deze zijn vaak te klein om in te verblijven en dienen enkel als een tussenstop. Een beter alternatief zou zijn om de vleermuisverblijven te integreren in de bebouwing. Hiervoor kan samen met lokale vleermuisdeskundigen worden gekeken naar een optimaal ontwerp. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



VOGELS

In de stad leven veel soorten vogels zoals de huismus, de spreeuw, de gierzwaluw en de bekende stadsduif. Deze zijn vaak overal om ons heen te zien en te horen en zijn daarom erg geliefd. Andere soorten trekken juist nu pas richting de stad omdat het in de stad warmer is en omdat er veel voedsel te vinden is. Ook zijn er ook vogelsoorten die alleen de stad opzoeken om in te overwinteren. Ondanks de warmte en het voedsel die de stad biedt, hebben veel vogelsoorten moeite om te overleven in de stad. Nieuwbouw en renovatie zorgen voor een verstoring van de nestelmogelijkheden en de bebouwingsdichtheid zorgt voor een onaangenaam vestigingsklimaat. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

Om uit te zoeken wat het eisenpakket van de verschillende vogels is, zijn ze opgedeeld in vier groepen, namelijk de gebouwgebonden groepen, de groengebonden groepen, de tuinvogels en de watervogels. Omdat de stadsgebonden vogels het op dit moment moeilijk hebben, wordt er vooral gefocust op het verbeteren van de vestigingsfactoren voor de vogels in de stad en dus niet op het aantrekken van nieuwe vogelsoorten. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



Van links naar rechts: *(Jansen, 2017)* *(Smits, 2015)* *(Ubink, 2020)* *(Van der Heijden, 2017)* *(Econsultancy, 2021)*

1. GEBOUWGEBONDEN VOGELS

DE HUISMUS

De eerste gebouwgebonden stadsvogel is de huismus. De populatie van de huismus heeft het al tijden moeite met overleven en is daarom ook een beschermd diersoort. De huismus is het gehele jaar in de stad en eet daar graan- en onkruidzaadjes en fruit- en plantenblaadjes. De jongen worden gevoed met bladluizen en insecten. Voorheen werden vogels zoals de huismus geweerd van bebouwing door vogelschroot, dit is een systeem dat ervoor zorgt dat er geen vogels meer onder de dakpannen kunnen nestelen. Tegenwoordig is dit verboden en is het ook verboden om de nesten, schuilplaatsen en slaapplekken van de huismus te verwijderen. De steden moeten er naartoe dat de bebouwing plaats maakt voor de natuur door nesten, schuilplaatsen en slaapplekken te integreren in de bebouwing. Dit kan bijvoorbeeld door het toepassen van mussenpannen of het aanbrengen van een vogelvrije onder de dakpannen. Gevels van bebouwing kunnen worden voorzien van neststenen, nestkommen, nestkasten en mussenpotten. En de openbare ruimte moet worden voorzien van (wintergroen) liguster en/of conifeer om op die manier het hele jaar voedsel te bieden. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

DE GIERZWALUW

De gierzwaluw is een tijdelijke gast in de stad, hij arriveert eind april om jongen te krijgen en vertrekt in augustus als de jongen groot zijn. De gierzwaluw haalt zijn voedsel uit hogere luchtlagen waar hij kleine organismen (ookwel aeroplankton) vangt. Hier is voldoende van te vangen, voedsel is hierdoor geen probleem. Waar de gierzwaluw het lastig mee heeft, is het vinden van een nestplaats. De gierzwaluw leeft oorspronkelijk in een rotsbiotoop waar hij zijn nestjes heeft in spleten van de rotsen. In de stad zijn deze rotsen niet te vinden maar gelukkig kunnen de spleten ook gemaakt worden in de bebouwing van de stad. Ook functioneert de ruimte onder de daken als een fijne nestplaats. Echter door verbeterde isolatiemethoden verdwijnen dit soort plekken steeds meer. Het is daarom van groot belang dat er alternatieve plekken komen waar de gierzwaluw en zijn familie zich gezamenlijk kunnen nestelen zoals in speciale dakpannen of muurstenen. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

DE ZWARTE ROODSTAART

De zwarte roodstaart is een echte liefhebber van de bouwplaats. Deze vogelsoort houdt van insecten en spinnen en is net als de gierzwaluw een vogel die alleen in de stad komt om jongen te krijgen. De zwarte roodstaart houdt ervan om zijn nestje te maken in holtes en nisjes in de muren van gebouwen. Omdat de zwarte roodstaart oorspronkelijk uit de rotsbiotoop komt, hebben industrieterreinen en bouwplaatsen hiervoor zijn voorkeur. Om de zwarte roodstaart aan te trekken kunnen er bruine daken worden toegepast. Dit zijn daken waar braakliggende grond op wordt geplaatst en geen beplanting in het specifiek op wordt geplant. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



DE SCHOLEKSTER

De scholekster is een van de nieuwste bewoners van de stad. De scholekster maakt (samen met de visdief en de kleine mantelmeeuw) zijn nestjes in het grind van platte daken. Door plekken uit te kiezen op hogere bebouwing en door de schutkleur van de eieren zijn de jongen veilig voor roofdieren. Daarnaast is de scholekster voortdurend waakzaam over haar eieren. Door dakvergroening verdwijnen veel grinddaken. Dit is voordelig voor veel diersoorten maar voor nieuwkomers zoals de scholekster zijn deze ingrepen nadelig. Het is daarom van belang dat niet alle daken worden vervangen voor een groen dak en indien nodig worden vervangen voor een bruin dak met grind en mossen. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

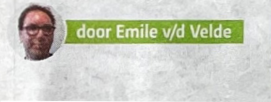


(Alblas, 2019)

DE MEEUW

De meeuw is een vogel die vele soorten kent. Omdat de meeuw een zeevogel is, heeft de Rotterdamse haven de grootste meeuwenpopulatie van Europa. Wethouder Bert Wijkbenga heeft een stadsvogel-verkiezing gehouden waaruit bleek dat de kleine mantelmeeuw de populairste vogelsoort van Rotterdam is onder de mensen. De kleine mantelmeeuw is daarom vanaf heden benoemd tot een officiële stadsvogel en moet daarmee symbool staan voor de Rotterdamse vogels. *(v.d. Velde, 2021)*

De meeuw is voortaan onze officiële stadsvogel



Rotterdam heeft vanaf nu een officiële stadsvogel. Dinsdag heeft wethouder Bert Wijkbenga de winnaar van een Havenloods-verkiezing gepresenteerd in het college van burgemeester en wethouders: de meeuw.

ROTTERDAM - Het idee voor een Rotterdamse stadsvogel ontstond afgelopen najaar. In het donkere coronajaar 2020 sloegen Rotterdammers massaal aan het wandelen en al slenterend ontdekten ze hoeveel natuur hun stad eigenlijk te bieden heeft. Nadat De Havenloods samen met André de Baerdemaeker en Wendy Verhoeven de Orde der Stadsnatuurromantici had opgericht,



Er leven veel verschillende soorten meeuwen in onze stad, de meest prominente is de kleine mantelmeeuw. En dat is voortaan de officiële stadsvogel van Rotterdam. (Foto: Bureau Stadsnatuur)

2. GROENGEBONDEN VOGELS

DE SPREEUW

De spreeuw is een vogelsoort die veel voorkomt in Nederland en is vooral te vinden in de buurt van voedselrijke agrarische gebieden. De spreeuw is geen beschermde diersoort maar de populatie neemt de laatste jaren wel af. De spreeuw heeft twee belangrijke eisen, namelijk een geschikte nestholte in bijvoorbeeld een boom of een woning en de aanwezigheid van kort gras waar hij voedsel tussen kan vinden zoals emelten (larven van de langpootmug). De spreeuw is een echt gezelschapdier en leeft het liefst samen met andere spreeuwen, het is daarom belangrijk dat hier voor de nestplekken rekening mee wordt gehouden. De spreeuw is daarnaast een trekvogel maar door de twee verschillende soorten spreeuwen zien we de vogel heel het jaar door in Nederland. Zo zijn er zomerse spreeuwen die elk najaar naar het Zuiden trekken en winterse spreeuwen die dan uit het noordelijkere gebied naar Nederland trekken. Om de spreeuwen in Rotterdam een handje te helpen is het noodzaak dat de twee eisen van deze vogel worden geïntegreerd in het stadsontwerp. Zo kunnen er nestholtes worden gemaakt in nestkastjes en spreeuwenpotten aan bebouwing en kan er kort gras worden toegepast in voor- en achtertuinen en in de openbare ruimte.

(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)

DE KAUW

De kauw is een van de makkelijkste vogelsoorten in de stad. Net als de roek, de zwarte kraai en de ekster eet de kauw bijna alles zoals insecten, zaden, eieren, vruchten, dode dieren, afval enzovoort. Ondanks dat de kauw veel voorkomt in de stad, neemt de populatie toch af. Dit komt doordat de plekken waar de kauwen zich nestelen verdwijnen. Kauwen nestelen zich vaak in grote groepen in holtes van de bebouwing, in de schoorsteen, op zolder of bij stalen constructies zoals bruggen en kranen. Dit soort plekjes verdwijnen geleidelijk aan steeds meer waardoor de nestelopties van de kauw steeds geringer worden. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

DE ZWALUW

In de stad van Nederland zijn drie verschillende zwaluwen te vinden, namelijk de huiszwaluw, de boerenzwaluw en de oeverzwaluw. Allereerst de huiszwaluw, deze zwaluw maakt zijn nestje onder een witte daklijst met modder tegen de bebouwing aan. Oorspronkelijk komt de huiszwaluw uit een rotsbiotoop waar de zwaluwen hun nestjes tegen elkaar aan maken aan een overhellende rots. De tweede zwaluwsoort, de boerenzwaluw,



(Vivara Pro, 2016)

maakt zijn nestjes ook van modder maar dan binnen zoals in een schuur of stal. Soms maakt de boerenzwaluw zijn nestjes ook onder bijvoorbeeld bruggen. Het is hierbij belangrijk dat de modder zich vlakbij de nestplaats bevindt zodat de zwaluwen niet ver hoeven te vliegen. De derde zwaluw is de oeverzwaluw, deze zwaluwsoort maakt een tunnel in de oever langs de rivier. In de stad graaft de oeverzwaluw ook tunnels in dijklichamen en zandhopen op bouwplaatsen. Om een grote groep oeverzwaluwen te huisvesten in de stad kan er oeverzwaluwwand worden toegepast. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

DE MEREL, DE HOUTDUIF EN DE TURKSE TORTEL

De merel en de houtduif zijn afkomstig van de bosbiotoop maar leven inmiddels ook in groene gebieden van de stad. Ze maken komvormige nestjes in struiken met takjes maar soms ook met afval zoals plastic. De Houtduif heeft daarnaast behoefte aan hoge bomen in zijn buurt. De turkse torel is nieuw in de stad en de populatie van deze soort is groeiend. De turkse tortel is een mensenliefhebber en komt vaak voor in groene, bewoonde stadsranden. Het nestje wordt gemaakt van takjes, deze wordt vaak gebouwd in een boom en soms op de gekste plekjes zoals in een stoplicht. Voedsel is voor deze drie vogels geen probleem. De merel en de houtduif eten insecten en vruchten en de turkse tortel eet zaadjes, granen, rupsen, torren en kleine vruchten. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



3. TUINVOGELS

Er zijn diverse tuinvogels zoals de koolmees, pimpelmees, roodborst, enzovoort. Deze kleine tuinvogeltjes zijn meestal afkomstig van de bosbiotoop. Ze maken hun nestjes in en op de bebouwing, in struiken, in bomen of in speciale nestkastjes. De insecten, zaden en vruchten in de tuin bieden een voedselbron voor deze kleine tuinvogeltjes. Bomen, struiken en bodembedekkers in de tuin bieden de schuilplekken voor deze kleine vogeltjes. Hoe dichter de struik, hoe veiliger de vogeltjes zijn voor roofdieren zoals de huiskat. In stadsparken is het belangrijk dat er een variatie is aan groen zoals kleine- en hoge bomen, struiken en open velden, toegankelijke en ontoegankelijke delen voor de mens. Op deze manier ontstaat er een hoge soortenrijkdom aan zowel flora als fauna. Een aandachtspunt hierbij is, dat wanneer het stadspark door middel van groenstructuren is verbonden met andere groene delen van de stad er een hogere soortendiversiteit ontstaat. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

4. WATERVOGELS

DE FUUT

De fuut leeft in de (vaak versteende) grachten waar hij zijn drijvende nestje maakt van alles wat hij kan vinden, waaronder vaak afval. De fuut haalt zijn voedsel uit de grachten en eet om die reden vaak waterdieren en vis. Grachten waar de fuut aanwezig is, duidt daarom op schoon en visrijk water. In de winter trekt de fuut naar warmere gebieden of het buitengebied. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

DE MEERKOET

De meerkoet bouwt zijn nestjes ook drijvend op het water. Echter eet de meerkoet alleen plantjes. De meerkoet is daarnaast niet veeleisend aan zijn broedplaats, dit kan soms resulteren in nestjes die minder dan 30 meter van elkaar verwijderd zijn. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

DE WILDE EEND

De wilde eend is een diersoort die voornamelijk plantjes eet maar ook kleine visjes, slakjes en wormpjes. Hij is in staat om voor zijn voedsel heen en weer te vliegen tussen de stad en het buitengebied. De wilde eend maakt het liefst zijn nestje tussen het gras of de lage beplanting van de oever of in een holle boom maar hij kan ook plekjes uitkiezen in geveltuintjes of struiken langs de weg. In de winter vliegt de wilde eend naar het buitengebied of de stadsranden om daar te overwinteren. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

DE WATERHOEN

De waterhoen komt oorspronkelijk uit een moerasgebied met begroeide oevers. De waterhoen leeft in grotere plassen en vijvers en heeft zijn nestjes enkel tussen dicht beschut riet of dicht beschutte begroeiing. Dit maakt de waterhoen vergeleken met de fuut, de meerkoet en de wilde eend een kieskeurige vogel. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

5. ROOFVOGELS

DE SPERWER

De sperwer komt sinds kort weer in de stad voor. De sperwer kan hier namelijk ongestoord prooien vangen zonder dat hij zelf risico loopt om gevangen te worden door een andere roofvogel zoals bijvoorbeeld de havik. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

DE SLECHTVALK

De slechtvalk is ook sinds kort weer in de stad. Deze roofvogel vangt vooral vogeltjes, met name stadsduiven. De slechtvalk leeft op hoge gebouwen en andere hoge objecten. Door middel van nestkasten is geprobeerd om de slechtvalk te helpen tijdens het broedseizoen. Dit is succesvol verlopen waardoor de slechtvalk nu weer permanent in de stad woont. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

DE BOSUIL

De bosuil is een op en top stedelijke uil geworden. Hij vindt zijn schuil- en broedplekjes in holtes van oude bomen, schoorstenen of in nestkastjes. De nestkastjes kunnen zo nu en dan bezet raken door andere dieren zoals bijvoorbeeld een kauw maar de bosuil claimt deze gemakkelijk op. In de nacht jaagt de uil op zowel vogels als zoogdieren. Variatie tussen hoge bomen waar de bosuil zich kan terugtrekken en een open veld waar hij kan jagen zijn noodzakelijk. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



VISSEN, AMFIBIEËN EN REPTIELEN

Vissen in de stad zijn minder plaatsgebonden dan andere diersoorten. De vissen die de stad inzwemmen kunnen er namelijk op dezelfde weg weer uit wanneer zij dat willen. Belangrijk is wel dat er een goede waterkwaliteit gehandhaafd wordt in de stad. De amfibieën zijn in het centrum veel te vinden. Voor deze soort kunnen er voorzieningen worden getroffen zodat deze verblijfplaatsen hebben binnen de stad zoals bijvoorbeeld een poel. Niet alle vissen, amfibieën en reptielen houden van de stad. Zo zijn reptielen bijvoorbeeld vaak te schuw om in de stad te leven en voldoet de stad niet altijd aan hun specifieke eisen. Reptielen leven daarom vaak in de randen van de stad. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

VOEDSELBRON: MACROFAUNA

Vissen en sommige amfibieën eten macrofauna. Macrofauna zijn ongewervelde organismen die onder water leven. Hierbij kun je denken aan bijvoorbeeld slakken en bloedzuigers. Om te zorgen dat er voldoende macrofauna aanwezig is voor de vissen en amfibieën is het allereerst belangrijk dat de waterkwaliteit goed is. Daarnaast zijn schuilplaatsen belangrijk. Macrofauna schuilt tussen wortels en onderwaterplanten, hierbij kun je denken aan het toepassen van een natuurvriendelijke oever (al dan niet met kokosrollen) of een boomstam met een gerooid wortelstelsel. Deze toepassingen verbeteren de schuilplekjes voor de macrofauna en zorgen tegelijkertijd voor een fijner milieu voor vissen en andere diersoorten. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

VISSEN

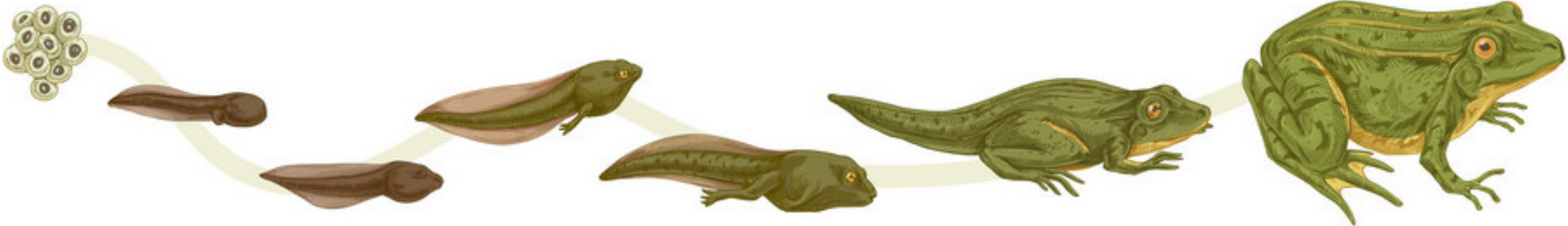
Vissen zijn vaak in beweging, daardoor is het lastig om te bepalen welke vissen vaste inwoners van de stad zijn. Uit een recent onderzoek van bureau Witteveen + Bos is gebleken dat de Rotterdamse waterkwaliteit enorm is gestegen de afgelopen jaren door het toepassen van waterzuiveringsinstallaties. Door de toegenomen waterkwaliteit is ook het aantal vissen in de Rotterdamse havens gestegen, zo zijn er ruim 105 vissoorten te vinden. De Rotterdamse havens bieden zowel voedsel als beschutting voor deze vissoorten. Door de overgang van zoet naar zout is het Rotterdamse water voor veel vissen geschikt en zijn er zowel zoet- als zoutwatervissen te vinden. Deze overgang is daarnaast voor sommige vissen essentieel. Uit een onderzoek van kennisorganisatie RAVON blijkt dat de paling bijvoorbeeld opgroeit in zoetwater en naar het zoutwater trekt om te paren. *(Havenkrant, 2021)*

Veel voorkomende vissen in de Rotterdamse haven zijn ansjovis, dikkopjes, sprat, snoekbaars, driedoornige stekelbaars, baars, brasem, kleine zeenaald, dunlipharders, zeebaarzen, haring, tong, wrijting, botten, de zwartbekgrondel en blankvoornen. *(Havenkrant, 2021)*

Niet alle plekken zijn toegankelijk voor vissen. Omdat de vis zich ten alle tijden via het water moet verplaatsen, en dus geen kleine stukjes over land kan lopen, moet er een goede waterstructuur aanwezig zijn. In de stad kunnen dijken, sluizen, dammen, duikers en schotten met hoogteverschil problemen opleveren voor de vissen. Om deze gebieden toegankelijke te maken voor vissen kunnen er speciale ingrepen worden gedaan zoals het aanleggen van speciale visduikers, vissluizen of getrapte waterlopen. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

AMFIBIEËN

Amfibieën zijn koudbloedige dieren, dit houdt in dat hun lichaamstemperatuur zich aanpast aan de omgevingstemperatuur. Amfibieën leven daarom graag in de buurt van water en land. Op deze manier kunnen ze opwarmen op het land en afkoelen in het water. Wanneer het te koud wordt, kunnen amfibieën in winterslaap gaan. Wanneer het te warm wordt graaft de amfibie zich in de bodem om uitdroging te voorkomen. In de stad wonen er diverse amfibieën. Deze leven in het water, in (tijdelijke) plassen, in tuinen, onder heggen of in zand. De amfibieën leggen hun eitjes in het water. Deze eitjes kunnen worden opgegeten door vissen en moeten daarom goed worden verstopt. De eitjes ondergaan in hun leven een metamorfose. Wanneer bijvoorbeeld kikkereitjes uitkomen zijn het kikkervisjes met uitwendige kieuwen. Een volwassen kikker krijgt inwendige longen en trekt naar het land. Wat vaak te zien is in het voorjaar is dat volwassen kikkers (maar ook padden en kleine watersalamanders) van hun winterschuilplaats in



(GoodStudio, Z.D.)

tuinen en bosranden naar het water toe trekken. Dit fenomeen wordt ook wel de paddentrek genoemd. Er zijn elk jaar veel verkeersslachtoffers tijdens deze paddentrek. Een aaneengesloten groene corridor zou hierbij kunnen helpen om de dieren veilig naar het water te leiden. Hierbij kunnen schermen helpen om de dieren in de goede richting te wijzen en kunnen tunnelbuizen onder de weg voor een veilige oversteekplaats zorgen. *(IVN,2021)*
(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)
Amfibieën eten verschillend voedsel per levensfase. Zo eten ze in hun eerste levensfase vooral dierlijk en plantaardig materiaal in het water. In de tweede levensfase gaan ze over op de macrofauna die in het water te vinden is. Wanneer de volwassen amfibieën het land op gaan eten ze ook insecten, slakken, spinnen en wormen. De natuurlijke vijand van volwassen amfibieën zijn vooral vogels zoals de blauwe reiger en de ooievaar maar bijvoorbeeld ook enkele zoogdieren. Er moeten daarom voldoende schuilplekjes zijn voor de amfibieën. Dit kan worden gecreëerd door het toepassen van heggen, steen- en zandhopen en diverse houtbosjes en stammen. Daarnaast is het belangrijk dat het water waar de amfibieën in verblijven diep genoeg is om in te overwinteren (minstens 80 cm). *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



REPTIELEN

Reptielen zijn net als amfibieën koudbloedig maar leven in tegenstelling tot de amfibieën vaak grotendeels op het land. Er komen weinig reptielen voor in de stad en de soorten die in de stad leven bevinden zich vaak enkel in de stadsranden of in grote, rustige parken. In totaal zijn er drie reptielsoorten die in de stadsranden wonen, namelijk de muurhagedissen, de hazelwormen en de ringslangen. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*
Muurhagedissen leven zoals de naam al verklapt op muurtjes. Hij ligt het liefst heel de dag in de zon om op te warmen of om warm te blijven. Hij eet tussendoor insecten en andere geleedpotigen. In de winter rust de muurhagedis totdat het voorjaar weer begint. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

De hazelworm is een pootloze hagedis die door zijn lengte (van soms wel 45 cm lang) lijkt op een slang. De hazelworm houdt van een gebied met veel blaadjes en dichte bodemvegetatie. Hij leeft daarom vooral in (volks-)tuintjes, houtwallen, parken, kerkhoven en (spoor-)wegbermen. De hazelworm eet daar vooral slakken. Overdag schuilt de hazelworm totdat het gaat schemeren. De hazelworm houdt net als de muurhagedis een winterslaap. Hier zoekt de hazelworm een goed beschermde plek voor zoals in hopen onder de grond. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

Ringslangen zijn de meest bekende slangensoort in Nederland. De ringslang is niet giftig en daardoor ook niet gevaarlijk voor mensen. De ringslang leeft in of nabij het water en eet amfibieën en vis. De ringslang legt zijn eieren in riet of composthopen in een waterrijk stadspark. Deze riet- of composthopen hebben de juiste temperatuur voor de eieren. Wanneer de ringslangen zijn uitgekomen zijn er vaak vogels en kleine zoogdieren die op de jongen jagen, hierdoor zijn er weinig jongen die volwassen worden. Ringslangen zijn gebaat bij bosjes, steenhopen en verbindingen. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

INSECTEN

In Europa zijn er ruim 100.000 soorten insecten bekend. Insecten zijn geleedpotigen met een uitwendig skelet. Net als amfibieën hebben insecten vaak verschillende levensfasen. Insecten zorgen voor de verbinding tussen de producenten en de consumenten. Insecten vervullen daarnaast belangrijke functies zoals het bestuiven van bloemen en het opruimen van organisch materiaal en dood hout. Er zijn in de stad veel insecten te vinden waarvan sommige van nature in de stad voorkomen en sommige zijn meegereisd in of op onze vervoersmiddelen. Er is een enorme diversiteit aan insecten, zo eten sommige insecten plantaardig en andere insecten juist dierlijk materiaal. Daarnaast kan het voedsel verschillen per levensfase. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

BIOTISCHE- EN ABIOTISCHE FACTOREN

Insecten leven vaak in een klein gebied. In de stad zijn er diverse kleine biotopen in een relatief klein gebied te vinden. Omdat elke levensfase een ander eisenpakket heeft, is het voor de insecten fijn om verschillende kleine biotopen in de buurt te hebben. Doordat insecten gebonden zijn aan een relatief klein gebied zijn ze snel content met een kleine geveltuin of een begroeide berm. Maar dit betekent niet dat insecten niet houden van grotere groengebieden. Er zijn ook insecten die genoeg nemen met braakliggende, zanderige terreinen met weinig vegetatie. Omdat er zoveel variatie is aan insecten zijn er ook veel mogelijkheden om de leefomstandigheden van de insecten te verbeteren. De meeste insecten vinden een bloemrijk grasland een fijn vestigingsklimaat. Door de aanwezigheid van bloeiende planten kunnen insecten nectar verzamelen en hun eitjes afzetten in de vegetatie. Daarnaast zijn bomen zoals de eikenboom, wilgenboom en berkenboom interessant voor insecten. Van deze bomen maken in Nederland meer dan 200 insectensoorten gebruik. Voor het bloemrijke grasland is het wel belangrijk dat er

gevarieerd beheerd wordt en er gefaseerd gemaaid wordt zodat insecteneitjes niet afgemaaid worden. Daarnaast moet dood hout niet worden opgeruimd zodat insecten daar hun nestjes mee kunnen maken. Naast de biotische factoren zijn er ook abiotische factoren die van belang zijn voor insecten. Een van die factoren is water. Sommige insecten vinden de aanwezigheid van water fijn, met name ondiepe poelen met waterplantjes. Hier kunnen de insecten eitjes tegen afzetten en de larven kunnen uit deze ondiepe poel klimmen. Andere abiotische factoren zijn steile randjes, kale taluds, zandhoopjes op een dak en steenhopen. Hier kunnen insecten nestjes in of mee maken. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



(Janssen, 2019)

VLINDERS

Vlinders staan bekend om hun transformatie van rups tot kleurrijke vlinder. Vlinders leggen hun eitjes per soort op een ander soort plant. Deze planten vormen vaak ook het voedsel voor de jonge rupsen. Wanneer de rupsen verpopt zijn tot een vlinder gaat hij op zoek naar nectarplanten. Het is daarom belangrijk dat er het hele jaar door nectarplanten aanwezig zijn zoals bijvoorbeeld winterheide in het voorjaar en hemelsleutel in het najaar. Ook overwinterplekken zoals in vegetatie en in muursleuven moeten aanwezig zijn om de vlinder te laten overleven. Plantensoorten zoals sleedoorn, vuilboom, koolzaad, pinksterbloem, klavers en grote brandnetel zijn daarnaast belangrijk voor de levenscyclus van vlinders in de stad. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

BESTUIVERS

Onder bestuivers worden de bijen, solitaire bijen, hommels, vlinders en andere insecten gezien. Bestuivers hebben de laatste jaren veel aandacht gekregen door inwoners van de stad. Dit komt omdat het niet goed gaat met de bijen. Bestuivende insecten zijn erg belangrijk omdat ze onze voedselgewassen en andere planten bestuiven en daarmee zorgen voor het voortbestaan van planten. Om bestuivers een handje te helpen zijn er verschillende initiatieven getroffen zoals bloemenbermen, bijenkasten, insectenhôtels en insectenblokken. Bij dit soort initiatieven worden soms minder populaire soorten vergeten. Zo wordt er bij een bijenhôtel vaak enkel gefocust op de populaire honingbij en niet op andere bijen zoals de zandbij en de graafbij. Insectenhôtels richten zich hierbij op meer soorten maar het is dan wel belangrijk dat het hôtel wordt geplaatst op een plek in de buurt van voedsel. Insectenblokken worden soms ook toegepast. Dit zijn houten blokken met gaten en spleten waar insecten in kunnen verblijven of broeden. Door de spleten kunnen ook vlinders gebruik maken van deze verblijfplaats. Een

andere ingreep die getroffen kan worden op de bebouwing is het toepassen van rieten daken, hier kunnen insecten jarenlang gebruik maken van het riet. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

LIBELLEN

Libellen leven op een andere manier dan de meeste insecten. Ze leven namelijk grotendeels in en in de buurt van stilstaand water zoals een vijver. Hier kunnen de libellen namelijk hun eitjes in afzetten. Het is voor de eitjes van de libellen belangrijk dat het water uit deze vijver niet in een keer wordt verschoond omdat de eitjes dan verloren gaan. Als het water moet worden verschoond, is het noodzakelijk dat dit wordt gefaseerd over tenminste een jaar. Omdat libellen op andere dieren jagen, is het voor de libellen fijn om de vijver in de buurt te hebben van een bloemrijke omgeving. Daarnaast hebben de libellen een paar eisen waaraan het stilstaande water moet voldoen. De natuurlijke vijand van de libellen zijn vissen. Daarom is het voor de libellen fijn om een (gedeeltelijk) visvrije vijver te hebben. Ook is hoge vegetatie belangrijk zodat de eitjes van de libellen beschermt tussen de stengels kunnen liggen. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



[[Falize, Z.D.)



BODEMFAUNA

Naar schatting bevindt 80 procent van de biodiversiteit zich in de bodem. Het is daarom een belangrijke factor om mee te nemen wanneer er wordt gekeken naar de bewoners van de stad. Deze bodemfauna is onder te verdelen in microfauna en mesofauna. Bij microfauna kun je denken aan bacteriën en schimmels. Mesofauna zijn grotere organismen zoals insecten en spinnen. Sommige organismen (zoals mollen) leven hun hele leven onder de grond in de bodem, anderen enkel een deel van hun leven (zoals larven). Het geheel van zowel micro- als mesofauna (in combinatie met flora) vervult een belangrijke rol in het ecosysteem. De bodemfauna speelt hier een sleutelrol in, dit zijn veelal reducenten. De reducenten breken organische stoffen af tot anorganische stoffen en sluiten hiermee de voedselkringloop. Naast de functie die de reducenten hebben in de voedselkringloop, zijn er ook nog andere voordelen. Zo zorgt de biodiversiteit van de bodem voor gezondere gewassen, zorgen de gangen die de regenwormen maken voor betere infiltratie tijdens regenbuien en zorgt een rijke bodemfauna voor voedsel van bovengrondse fauna. Om te zorgen voor een goede bodemfauna kunnen er een aantal maatregelen worden genomen. Allereerst moeten bestrijdingsmiddelen en kunstmest achterwege worden gelaten. Daarnaast kan er worden gedacht aan het zo min mogelijk zwaar belasten van de bodem door bijvoorbeeld zware machines. Zo blijft de bodem luchtig en is het makkelijker voor dieren om zich in te bewegen. Daarnaast is een luchtige bodem positief voor de wortels van grote bomen. Een andere maatregel die kan worden genomen is het bedekken van de bodem met een strooisel, hiermee wordt de vochtigheid en temperatuur gereguleerd en gestabiliseerd. Tot slot moet er worden voorkomen dat de grond wordt omgeploegd zodat de bodemfauna ongestoord zijn gang kan gaan. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



[Van Groenigen, 2014]



[v.d. Wittenboer, 2021]



ONVERWACHTE BEWONERS

Soms komt het voor dat er flora en fauna door de mens worden achtergelaten of per ongeluk worden meegenomen. Je kunt hierbij denken aan iemand die niet langer zorg wil dragen voor zijn schildpadden of gestort tuinafval met daarin stadsvreemde planten. Maar ook fauna en fauna die onbedoeld meekomen via bijvoorbeeld een vrachtschip. Deze, vaak van verafkomende, diersoorten die door de mens worden meegenomen naar de stad worden exoten genoemd. Naast de exoten zijn er ook diersoorten die op eigen initiatief naar de stad komen en zich daar succesvol vestigen, dit worden neofyten genoemd. Deze neofyten kunnen door allerlei verschillende redenen naar de stad trekken zoals bijvoorbeeld door het veranderende klimaat. Hierdoor verhuizen veel vogels langzaam richting het Noorden. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

Wanneer exoten zich vestigen in de stad en te snel voortplanten kan er een plaag ontstaan. Vaak gaat dit ook gepaard met het gebrek aan natuurlijke vijanden en verdringen de exoten hiermee andere (dier)soorten. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



[van Groen, 2020]

DE MENS

Een andere belangrijke bewoner van de stad is de mens. In dit onderzoek wordt deze doelgroep gezien als een gelijke soort aan de dieren en dus niet als een belangrijkere bewoner. Natuurlijk is de stad ontworpen voor en door de mens maar in een natuurinclusieve stad moet de verhouding tussen mens en dier juist gelijk worden getrokken. Desondanks is het wel van belang om de eisen in kaart te brengen die mensen stellen aan de natuur in hun woonplaats.

Door de corona-pandemie bezoeken steeds meer mensen de natuur. De natuur wordt als een waardevolle plek gezien waar mensen zich kunnen terugtrekken. Daarnaast is het gezond voor mensen om naar buiten te gaan en te recreëren. Als er voorzieningen worden toegevoegd in de stad voor de verschillende diersoorten kunnen de mensen lokaal gebruik maken van deze groenvoorziening en krijgen de dieren een plek in de stad, een win-winsituatie. Daarnaast moeten de verschillende diersoorten geen overlast veroorzaken. Dit kan bijvoorbeeld geluidsoverlast zijn maar ook overlast door uitwerpselen of afval. Er moet daarom worden ingezet op het zoveel mogelijk vermijden van overlast.

FLORA

In de stad zijn veel plantensoorten te vinden, ookwel flora genoemd. Omdat er zoveel verschillende flora is, kunnen niet alle soorten worden behandeld. Er wordt daarom alleen gefocust op de plantensoorten die op het maaiveld groeien. De flora in de stad is onder te verdelen in bomen, heesters, kruiden (bloemen) en mossen. De flora zorgt voor voedsel, bescherming en nestelmogelijkheden voor verschillende diersoorten en is daardoor een belangrijk onderdeel in de stad. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

BOMEN EN HEESTERS

Bomen zien we overal in het straatbeeld, variërend van groot naar klein. Ze geven een groen straatbeeld en zijn van groot belang voor verschillende diersoorten. Tijdens het kiezen van boomsoorten bij een nieuw stedenbouwkundig plan moet er rekening worden gehouden met welke boom er wordt gekozen. Inheemse soorten zoals de eik, de wilg, de berk, de populier, de den en de appelboom hebben zowel voedsel- als schuilmogelijkheden voor de dieren en bieden daarmee een grote bijdrage aan het ecosysteem van de stad. Inheemse heesters die een positieve bijdrage leveren in de stad zijn de meidoorn, de vlierbes, de hazelaar, de berberis, de hulst, de vuurdoorn, de sleedoorn, de lijsterbes, de gelderse roos en de krentenboom. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*



KRUIDENLAAG EN MOSSEN

De bloemen en grassen in de stad worden ookwel de kruidenlaag genoemd. Inheemse soorten zijn hierbij, net als bomen en heesters, het meest geschikt voor het ecosysteem van de stad. Het is belangrijk om zaden uit de omgeving te verzamelen en eventueel aan te vullen met verdwenen inheemse soorten. Er moet hierbij wel rekening worden gehouden met de grondgesteldheid en de grondwaterstand omdat dit ervoor kan zorgen dat de kruidenlaag (niet) goed ontwikkelt. Naast het inzaaien van inheemse soorten moet er ook een plekje blijven voor spontane flora. Dit zijn planten die spontaan in het gebied groeien. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

MUURPLANTEN

Muurplanten zijn daarnaast een belangrijk onderdeel van de flora in de stad. Muurplanten groeien vaak in holtes en spleten van vochtige muren en kades. Sommige muurplanten zijn beschermd en mogen daardoor niet worden verwijderd. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)* In een recent onderzoek van de gemeente Amsterdam is onderzocht wat de groeiomstandigheden zijn van de beschermde muurplanten. Er is door middel van een proefopstelling een kademuur nagebouwd waar muurplanten onder de ideale omstandigheden kunnen groeien. Deze proefmuur is inmiddels een succes in nieuwbouwprojecten. *(Breed, 2021)*

EISENPAKKET FLORA

Dat planten CO2 nodig hebben om te overleven is een algemeen feit. Naast CO2 is de bodem ook een belangrijk onderdeel bij de ontwikkeling van plantensoorten. De bodem kan bijvoorbeeld heel rijk zijn aan voedingsstoffen maar ook heel

arm. Omdat niet iedere plant veel voedingsstoffen nodig heeft, kan het dus variëren welke plant waar kan worden geplaatst. Een plant die veel voedingsstoffen nodig heeft, kan wel worden geplant op een bodem met weinig voedingsstoffen maar deze zal dan nooit goed ontwikkelen. Naast CO2 en een voedselrijke of voedselarme bodem hebben factoren zoals zon, wind en water invloed op de ontwikkeling van planten. Er kan op deze verschillende omstandigheden worden ingespeeld door een landschap te maken met verschillende hoogtes zodat de planten zichzelf kunnen ‘verplaatsen’ naar de plek waar zij het beste kunnen groeien. Voor bomen is het daarnaast belangrijk dat de ruimte rondom de boom niet te zwaar wordt belast zodat de grond luchtig blijft wortels genoeg zuurstof kunnen krijgen. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)*

KLIMATOLOGISCHE VOORDELEN

Naast dat bomen en heesters zorgen voor voedsel, bescherming en schuil- en nestplekken bieden ze ook klimatologische voordelen. Ondanks dat deze klimatologische voordelen niet de focus hebben van dit onderzoek, is het toch een belangrijk voordeel van een natuurinclusief ontwerp wat ervoor kan zorgen dat natuurinclusief ontwerpen een groter draagvlak krijgt. Groen zoals bomen en heesters zorgen voor verkoeling wat in de stad het stedelijk hitte eiland effect tegengaat. Daarnaast zorgen planten voor een vermindering van de CO2 in de lucht, wat weer bijdraagt aan een schonere lucht in de stad. Daarnaast houdt groen water vast en zorgt er zo voor dat het water niet te snel wordt afgevoerd. *(Vink, Vollaard & de Zwarte, 2017)* Daarnaast kan verharding leiden tot wateroverlast omdat het water door de verharding slecht kan infiltreren in de bodem. Ontharding kan hierbij helpen om het water beter te laten infiltreren in de bodem.

