



STAD ALS ECOSYSTEEM

Voorwoord:

De stad kan je benaderen als een uniek landschap, het faciliteert een dynamische leefomgeving voor mens en natuur. De stad wordt momenteel echter vanuit een mono cultureel perspectief ontworpen. Het wordt overwegend gezien als een leefomgeving met één doelgroep, de mens. Maar de stad heeft een grotere potentie. Flora en fauna kan net als de mens opbloeien in de stad. De stad is een ecosysteem waarin de mens en natuur onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden.

Voor u ligt mijn afstuderen 'Stad als ecosysteem'. Met mijn afstuderen wil ik de potentie van de stad als ecosysteem verkennen en inzichtelijk maken. Ik hoop dat u geïnspireerd raakt door de nieuwe inzichten om natuur inclusieve stedenbouw verder te concretiseren.

Commissie:

Mentor:
Ivar Branderhorst
Ziegler Branderhorst

Externe criticus:
Marit Janse
Urbanisten

Externe criticus:
Kris Schaasberg
Gemeente Rotterdam

Voorzitter:
Margit Schusters
Rotterdamse Academie Van Bouwkunst

Afstudeerder:
Kevin van Elten
06 3931 8942
k.van.elten@hotmail.com
Gemeente Breda



Stadsnatuur maken

Auteur: Piet Vollaard, Jacques Vink, Niels de Zwarte



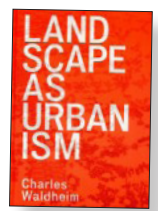
First guide to nature inclusive design

Auteur: Maïke van Stiphout



Ecological Urbanism

Auteur: Mohsen Mostafavi, Gareth Doherty, Harvard



LANDSCAPE AS URBANISM

Auteur: Charles Waldheim



KEVIN VAN ELTEN



STELLING

De stad is een landschapstype

De stad is een door de ogen van de natuur een landschapstype. De stad heeft als landschapstype complementaire eigenschappen ten opzichte van landschapstypen in het buitengebied. Dit levert een bijzondere vorm van natuur op wat de stad uniek maakt en het ontwerp van een stad moet ook hier adequaat op in spelen. "Maak een stad waar biodiversiteit groeit! Een stad die de huisvesting van dieren en planten niet aan het toeval overlaat, maar gastvrij is ontworpen en ingericht voor alles wat leeft. Dat is bouwen voor biodiversiteit" (The first guide to biodiversity in urban design and development, 2018). Dit nieuwe gastvrije ecosysteem in de stad is een onderbelichte ontwerpogave voor stedenbouwkundigen.

De populariteit van steden blijft groeien, naar verwachting woont 75% van de mensheid in 2050 in steden. Het leven in een dynamische omgeving met hoge concentraties van mensen dient als broedplaats voor vernieuwing en voortgang. De stad is vormgegeven voor de mens, maar de stad is niet enkel het domein van de mens. De toenemende druk op de stad vraagt om verdichting en bewust ruimtegebruik. Ruimte voor flora en fauna lijkt hiermee op gespannen voet te staan terwijl groen en biodiversiteit essentieel zijn voor het stedelijk leven, de toekomstbestendigheid van de stad én voor onze gezondheid.

"Niet alleen de mens raakt steeds verder verstedelijkt, ook de dieren zelf passen zich aan. Op deze manier ontstaat er een geheel nieuw stedelijk ecosysteem met dieren die zich hebben aangepast aan het stadsleven. Denk bijvoorbeeld aan mieren die enkel fastfoodafval eten of een nieuw soort mug die alleen in metrostations leeft. Dat stadse ecosysteem hebben we hard nodig: vleermuizen en gierzwaluwen halen dagelijks duizenden insecten uit onze lucht, hetgeen weer de gezondheid van alle stadsinwoners bevordert.



← ----- Breda -----

Om deze soorten in de stad te behouden moeten we wel bewuste keuzes gaan maken om de biodiversiteit te behouden en mogelijk te vergroten" (ecoloog Robbert Snep van Wageningen University & Research). Het maken van deze keuzes vraagt om een andere benadering van de stad. De stad is vanuit de natuur gezien een uniek stuk landschap. Een dynamisch landschap en een gezonde, leefbare stad is het product waar ook de natuur kan opbloeien. Deze synergie is een ontwerpogave voor de natuur inclusieve stad.

Als stedenbouwkundig ontwerper ben ik altijd gefascineerd door de synergie die er ontstaat tussen het stedelijk leven en de ruimtelijke structuren. Wij componeren ruimte in de stad waarbinnen ontmoetingsplekken van betekenis ontstaan. Centraal staat de betekenis voor de stad en de mens als gebruiker. Het componeren van deze plekken is ons vak. Mijn ervaring heeft me het inzicht gegeven dat dit

een puur vanuit de mens beredeneerde benadering van de stad is. Het stedelijk landschap heeft niet alleen een betekenis voor de stad. De gebruiker is niet alleen de mens, maar ook de natuur. Het besef omtrent deze ontwerpogave, synergie tussen stad en natuur, is in mijn optiek onvoldoende aanwezig in ons vak als stedenbouwkundige.

De verstedelijkingsogave kan als aanjager dienen om biodiversiteit te stimuleren. Het is mijn doel om twee samenhangende ontwerpogaves op te pakken. Ten eerste wil ik op een stedelijk niveau, het ecologische netwerk ontwerpen. Ten tweede wil ik op een deellocatie binnen een verstedelijkingsogave inzichtelijk maken wat de samenhang tussen het ecologische netwerk en een specifieke natuur inclusieve ontwikkeling is.





Stad als ecosysteem

SAMENVATTING

Stad als ecosysteem

Dit onderzoek gaat over het stedelijke ecosysteem. Nederland huisvest diverse landschapstypen en is relatief vlak. De enige vorm van verticaliteit, porositeit en gigantische hoeveelheid diversiteit op korte afstanden is te vinden in de stad. Hierdoor is de stad een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor flora en fauna. In mijn afstuderen maak ik inzichtelijk dat stadsnatuur uniek en complementair is aan landschapstype in het buitengebied. Hiervoor richt ik me op Breda. Breda heeft gezien haar positie tussen het zuidelijk gelegen Van Gogh Nationaal Park en het Markdal en de noordelijk gelegen Zuiderwaterlinie en de Biesbosch de potentie om als ecologische springplank tussen diverse landschappen te functioneren.

Natuur inclusieve stedenbouw:

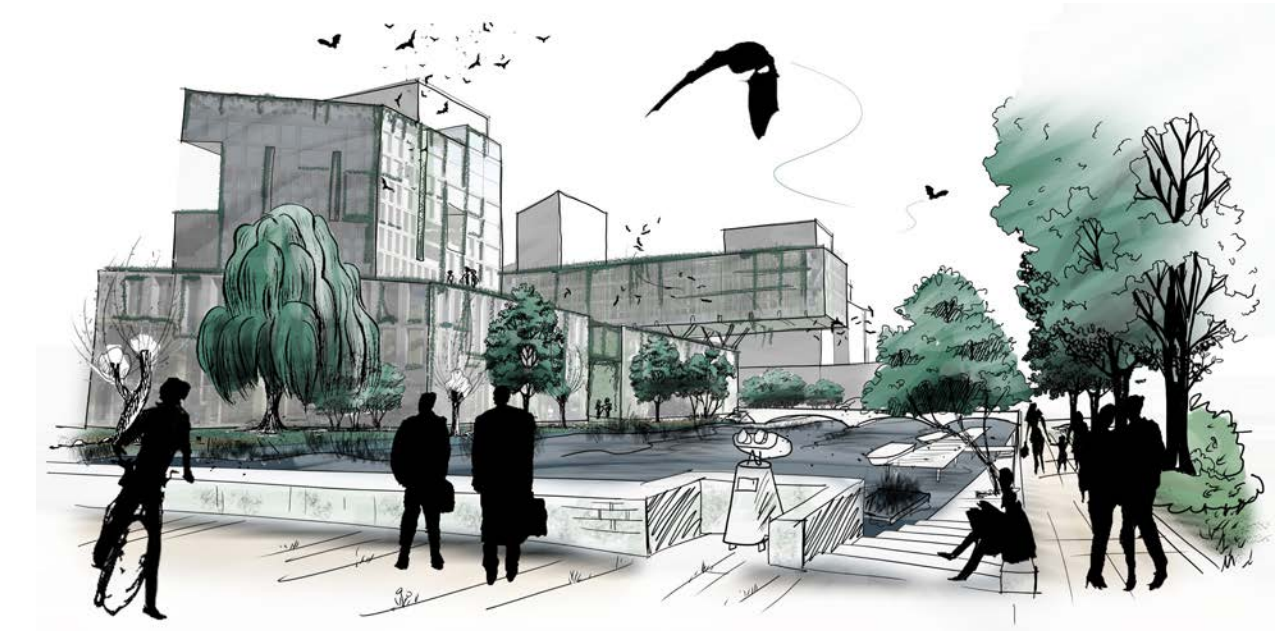
Naar aanleiding van mijn onderzoek heb ik veel principes verzameld en ingepast in mijn ontwerp voor Breda, maar vier centrale thema's blijken essentieel voor stadsnatuur. Voor iedere toekomstige opgave in de natuur inclusieve stedenbouw moet de factor tijd, rust en reuring, het metabolisme en de dooradering intensief ontworpen worden

Factor tijd

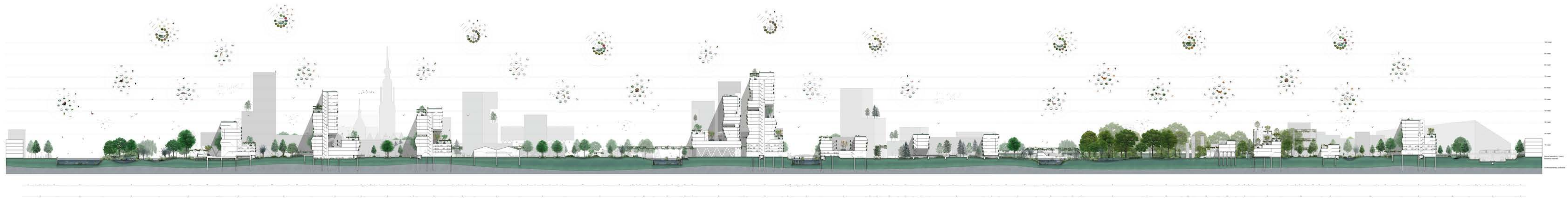
De projectlocatie betreft de voormalige suikerfabriek. Deze fabriek is reeds gesloopt waardoor er al jaren sprake is van een braakland-biotop. Dit afgezette stuk stad is sterk vervuild en heeft nog veel fundamenten en kelders. Het ontwerp is ten eerste gebaseerd op het bestaande ecosysteem en het natuurlijke proces wat er nu gaande is. Het ontwerp grijpt daarom in op deze successie. In het kader van natuurontwikkeling is de factor tijd namelijk essentieel. Het groeien van een biotop zoals een bos heeft tijd nodig.



Otters manoeuvreren tussen gebieden met rust (ontoegankelijk) en reuring (menselijke dynamiek) binnen het draslandschap



(Water-)vleermuizen vliegen uit vanuit de westgevel tijdens de dagelijkse zonsondergang op weg om te gaan foerageren



Om deze reden is mijn ontwerp gebaseerd op een successiereeks waarin diverse biotopen gefaseerd ontstaan. Dit betekent dat het ontstaan van flora en fauna in de tijd is ontworpen in het plan.

Rust en reuring

In het kader van biodiversiteit is rust en reuring van belang. Dieren uit alle lagen van de voedselpiramide moeten ruimte hebben waar alles bij elkaar komt en er reuring ontstaat, maar ook ruimte voor isolatie en rust. Het is hiervoor essentieel dat diverse biotopen en ecologische verbindingen tussen leefgebieden en foerageergebieden zijn opgenomen in het plan. De toegankelijkheid en het beheer van deze gebieden is toegespitst op de doelsoorten. Deze biotopen en verbindingen zijn in het plan vertaald naar een stedelijke context.

Metabolisme

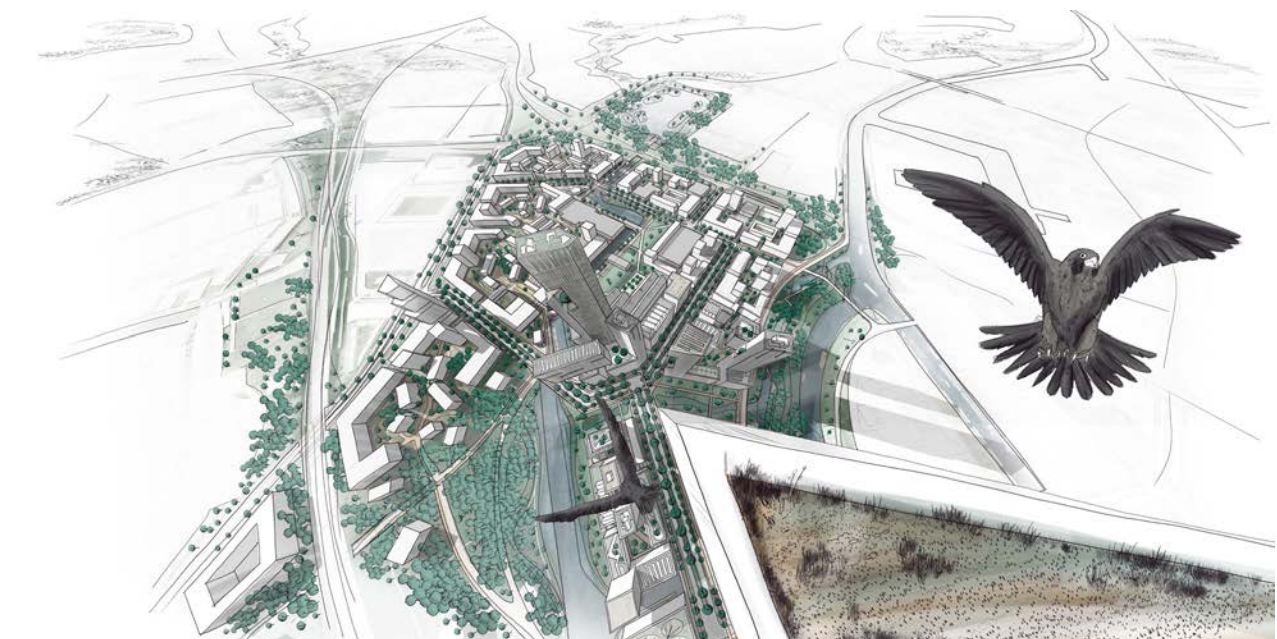
Natuur inclusieve stedenbouw betekent ook het verenigen van het stedelijk metabolisme met stadsnatuur. De stad heeft diverse systemen, zoals een groen-, water- en afvalnetwerk, die complementair werken met stadsnatuur. De natuur inclusieve wijk genereert veel biologisch afval wat bijvoorbeeld ingezet wordt om energie te winnen met een lokale wijkvergister. Restproducten zoals grijs water wordt in het drasland met hydrofyten planten gereinigd en compost wordt ingezet om het daklandschap vruchtbaar te houden. Met systeemdenken is hierdoor stadsnatuur van waarde in het metabolisme van de stad.

Dooradering

Stadsnatuur stopt niet bij de gevel van een gebouw, bij het trottoir van een weg of de erfafscheiding van een tuin. In de stad is er een nauwe samenhang tussen stadsnatuur in, onder, langs en op gebouwde structuren.

Dit zijn namelijk allemaal barrières als deze niet in het kader van biodiversiteit zijn ontworpen. Deze gebouwde structuren beïnvloeden namelijk de natuur. Het ontwerp speelt in op collectieve buitenruimten, deze voorkomen versnippering van verbindingen door verkaveling en privatisering. Daarnaast wordt het ondergronds nuts en parkeeropgave bovengronds inpandig opgelost, omdat het vanuit het ecosysteem ongewenst is om de grond te vervuilen met ondergronds programma. Hierdoor wordt het grondwater niveau niet aangetast waardoor flora kan opbloeien.

Dit resulteert in een complexer gelaagd driedimensionaal plan waarin het onderzoek de bouwstenen heeft gelegd voor een stad als ecosysteem. Desalniettemin is dit een opgave die nog veel integrale aandacht van landschapsarchitecten, stedenbouwkundigen en architecten zal vragen in de toekomst.



Slechtvalken genesteld op een hoogbouw toren met overzicht over diverse foerageergebieden

1

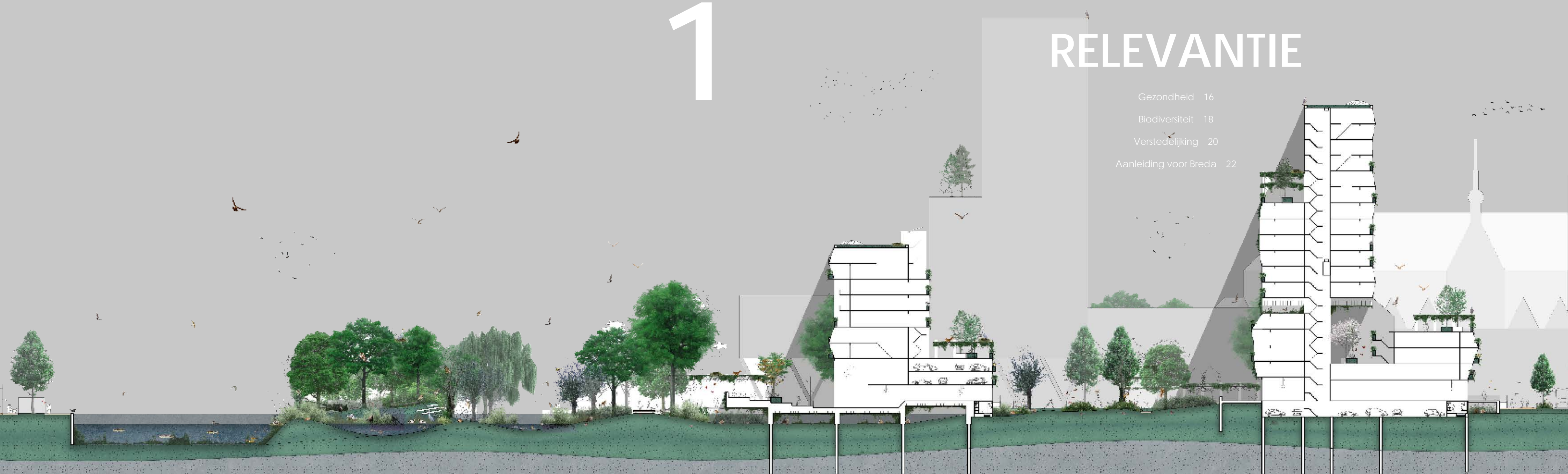
RELEVANTIE

Gezondheid 16

Biodiversiteit 18

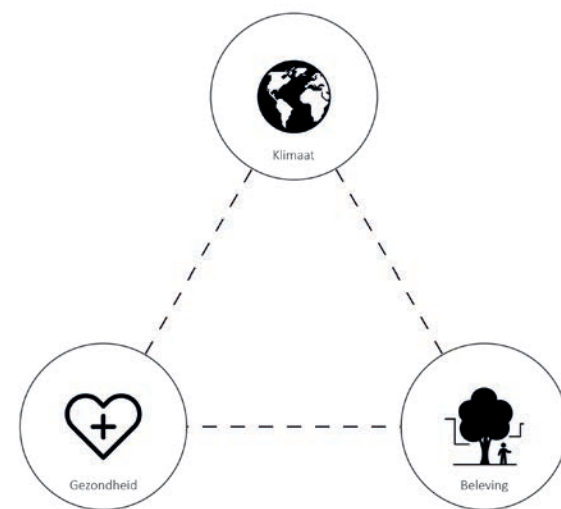
Verstedelijking 20

Aanleiding voor Breda 22





Bebouwde omgeving Nederland

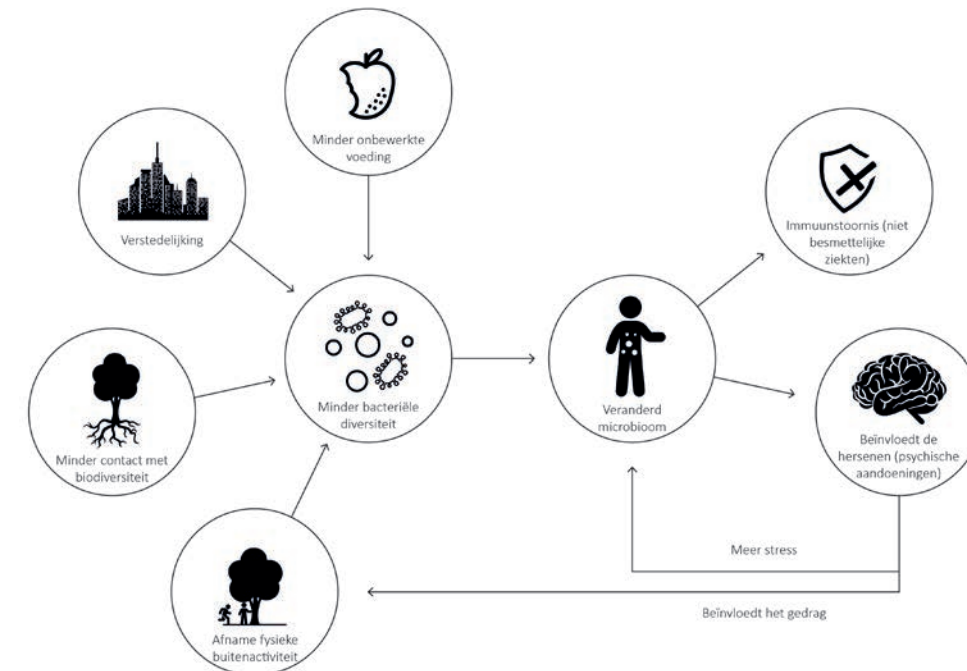


GEZONDHEID

Belang van biodiversiteit

Het belang van natuur inclusieve stedenbouw wordt veelal beargumenteerd vanuit de groene omgevingskwaliteit van onze leefomgeving of het robuust vormgeven van de stad in het antropoceen. Deze twee belangen zijn zeker van groot belang. Iedereen wil immers een groene leefomgeving en weerstand tegen de veranderingen in het klimaat.

Het derde en zeker niet het minst belangrijke thema is gezondheid. Waar men zich vaak niet van bewust is, is de associatie tussen onze weerstand en ons contact met biodiversiteit. Voldoende blootstelling aan biodiversiteit (met name op jonge leeftijd) is namelijk van groot belang bij het terugdringen van veel niet besmettelijke



ziekten (psychische klachten, ziekte van Crohn, Diabetes type 1, astma, allergieën, MS, etc) (Hahtela 2019).

Juist deze niet besmettelijke ziekten nemen in de Westerse wereld sterk toe na de Tweede Wereldoorlog, waarbij we nog steeds een opgaande lijn zien. Er is hierbij een link met verstedelijking te zien (Flies et al. 2019). Het gebrek aan biodiversiteit, wat ons microbioom beïnvloedt, en hiermee de weerstand van het individu, heeft een negatieve impact op de maatschappelijke gezondheid.

Minder contact met bacteriële diversiteit verandert het microbioom van de mens. Een minder sterk microbioom beïnvloedt in het menselijk lichaam de hersenen door meer stress of psychische aandoeningen en kan leiden tot immuuntoornissen waardoor men vatbaar is voor niet besmettelijke ziekten. Aangezien we de laatste generaties een sterke beweging van de bevolking

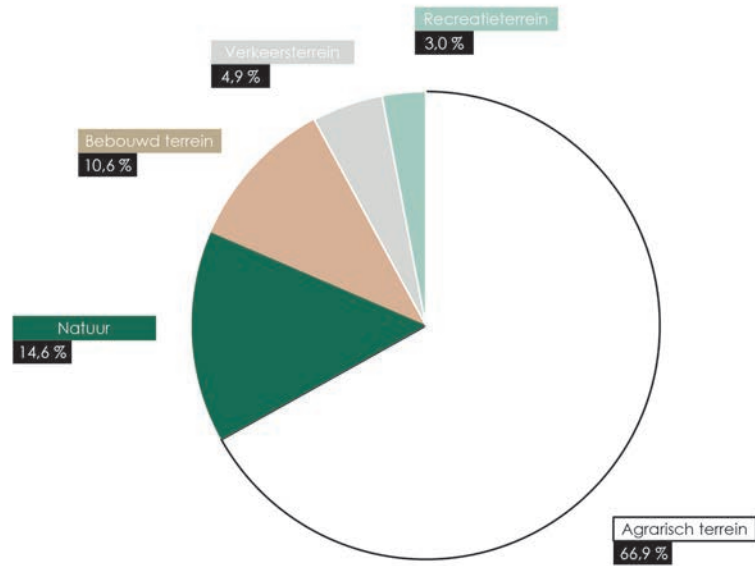
naar steden zien gaat dit normaliter gepaard met een mindere blootstelling aan biodiversiteit. Gelijktijdig neemt het aantal niet besmettelijke ziekten en psychische aandoeningen in onze samenleving toe. Het gebrek aan biodiversiteit (contact met bacteriële diversiteit) speelt hierin een belangrijke rol.

Om deze reden pleit ik voor een stad waar ook voor stadsnatuur is ontworpen. In deze stad is immers meer ruimte voor contact tussen mens en natuur waardoor ons microbioom weer wordt hersteld. Stadsnatuur is dus onlosmakelijk verbonden met de gezonde stad.





Bodemgebruik Nederland



Procentueel bodemgebruik Nederland

BIODIVERSITEIT

Aantasting biodiversiteit Nederland

In Nederland is het spanningsveld tussen intensief gebruik van agrarische grond, biodiversiteit en de stad goed zichtbaar. Nederland kent een hoge bevolkingsdichtheid. Het Nederlandse bodemgebruik staat hierdoor onder druk. Circa 66,9% van de grond wordt ingezet voor intensieve landbouw. Het percentage natuurgebied is slechts 14,6%. Om biodiversiteit in Nederland te beschermen de bebouwde omgeving van 10,6% een essentiële rol. Gezien de trek van mensen naar de stad en de verstedelijking van onze bebouwde omgeving speelt natuur inclusieve stedenbouw in steden een belangrijke rol.

de Architect

PROJECTEN ARCHITECTUUR STEDENBOUW INTERIEUR ARC20 AWARDS M

woningbouw utiliteitsbouw publieke gebouwen

Blog 21 mei 2015

Biodiversiteit in steden hard nodig

Architectuur

In stedenbouw is een opgaande lijn te bespeuren. In de jaren zeventig werd nagenoeg geen aandacht aan biodiversiteit besteed en stond groei voorop. Bij de hedendaagse plannen is een koerswijziging gaande en moeten plannen de stad maken tot een plek waar mensen, dieren en planten samenwonen, en daarvoor de benodigde ruimte te creëren.

Stadsbewoners vinden het plezierig om te leven met rijke natuur. Dieren en planten vinden in de stad gemakkelijk een grotere variatie aan leefmilieus dan op het platteland. Maar dan moet wel tijdig iets veranderen. Nu veel steden hun stadsgrenzen hebben bereikt en wordt gezocht naar verdichtingsmogelijkheden komt het leefgebied van stadsdieren in gevaar doordat groenstroken verdwijnen en worden opgeofferd aan bebouwing.

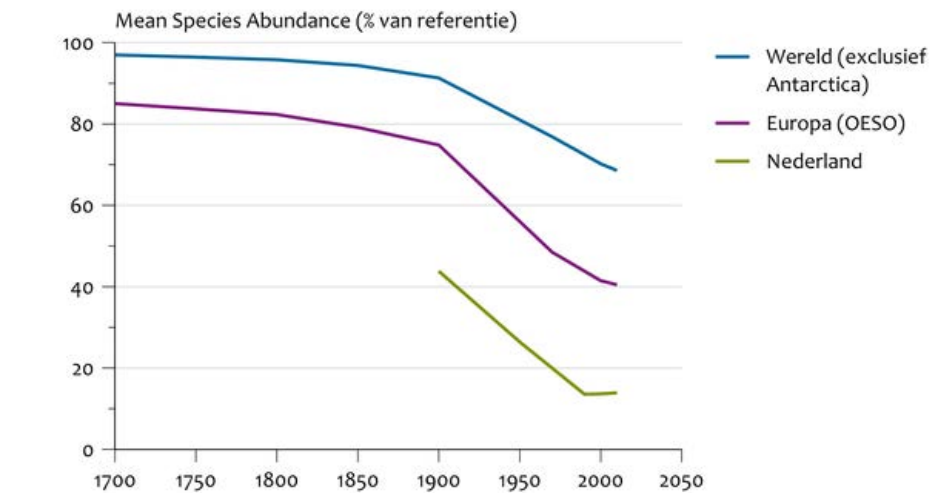
Gelukkig zijn architecten, landschapsarchitecten en stedenbouwers zich bewust van deze problematiek en sturen ze aan op biodiversiteit bij het ontwerpen, bouwen en beheren van de stad. Tot nu staan de ontwikkelingen (helaas) nog in de kinderschoenen en zijn er nog geen direct uitgewerkte plannen. Een voorloper is het plan voor Gosvornor Island door **West8**. Daar zijn de aanwezige diersoorten in kaart gebracht en onderdeel van het ontwerp.

Interview

Hoogleraar over verlies biodiversiteit: 'Alleen België en Malta nog slechter'

Hoogleraar Koos Biesmeijer maakt zich grote zorgen over de biodiversiteit. 'Nederland is kampioen biodiversiteitsverlies. In de EU doen alleen België en Malta het slechter.' Dat is de reden dat hij, met het oog op de aanstaande Kamerverkiezingen, een groen verkiezingsdebat organiseert.

Jim Jansen 28 februari 2021, 7:00



Biodiversiteit tussen 1700 en 2000 (Planbureau voor de Leefomgeving)

De ongeremde groei van de stad verdringt de natuur en ruimte is alsmat schaarser. Ruimte voor flora en fauna staat hierdoor sterk onder druk. Nederland is een van de dichtst bevolkte landen ter wereld en onze biodiversiteit is afgenomen tot circa 15% van de oorspronkelijke situatie. Het is alarmerend dat in Nederland de biodiversiteit daalde van ongeveer 40% in 1900 tot ongeveer 15% in 2000. In vergelijking tot Europa en de rest van de wereld heeft Nederland aanzienlijk minder biodiversiteit over.

In Europa als geheel resteert nog bijna de helft van de oorspronkelijke biodiversiteit. Op wereldschaal is ruim 70% behouden gebleven. De resterende biodiversiteit is voor een groot deel in bossen en steden te vinden. Het platteland, wat Nederland voor een groot deel domineert, speelt hierin een marginale rol. Om onze biodiversiteit te beschermen dienen we dus de biodiversiteit in bossen en steden te beschermen en te

stimuleren. Mijn afstuderen focust zich op het stimuleren van het ecosysteem in de stad door middel van natuur inclusieve stedenbouw.

De stad is natuur, een uniek landschap dat een wisselwerking heeft met het buitengebied. Het biedt ruimte voor diverse biotopen in een complex ecosysteem. Door specifieke stedelijke condities ontstaat er een complementair vestigingsklimaat voor flora en fauna. Geen land in Europa is zo verstedelijkt als Nederland. Als natuurhabitat verschilt de stad van het landelijk gebied door een overmaat aan verhardingen. In de Randstad bestaat een vijfde van het oppervlak uit steen en asfalt. Die stenigheid met haar opwarmende effect bepaalt in hoge mate de stedelijke natuur. Dat nogal wat soorten van nature eigenlijk heel vertrouwd zijn met de stad wordt mooi verwoord door Reumer (2000): "Een niet onbelangrijk deel van het leven in de steden is van oorsprong rotsbewoner".





Verschuiving woningbouwopgave vanuit de randstad naar Breda

Ontwikkeling van de Brabantse woningvoorraad

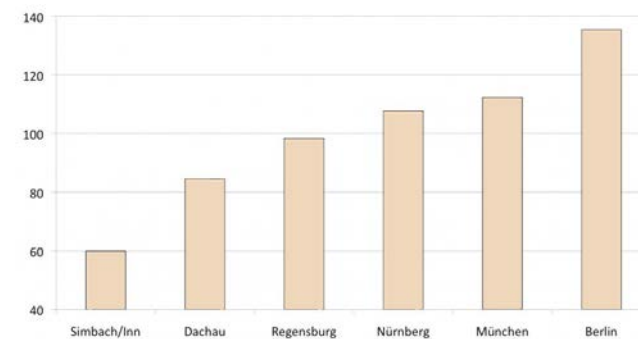
De komende jaren wacht Brabant nog een behoorlijke woningbouwopgave. Tot 2030 zal de woningvoorraad nog met 120.000 woningen moeten toenemen, oftewel zo'n 12.000 woningen per jaar. Dit om de verwachte groei van het aantal huishoudens op te kunnen vangen en bestaande woningtekorten terug te dringen. Regionaal zijn er grote en toenemende verschillen in groei van de woningvoorraad. De groei concentreert zich in stedelijke gebieden.

Brabant wacht de komende tijd nog een flinke bouwopgave
 In 2020 telt Noord-Brabant 1.140.000 woningen. Op grond van de jongste inzichten met betrekking tot de bevolkings- en huishoudensontwikkelingen zal de woningvoorraad tot aan het einde van de prognoseperiode moeten blijven groeien, al neemt de groei in de loop van de (prognose)jaren wel duidelijk af (tabel 9.1). Naar verwachting staan er in 2050 bijna 1.360.000 woningen in onze provincie, liefst 100.000 meer vergeleken met de vorige provinciale prognose uit 2017. Tot 2050 neemt de woningvoorraad dus nog toe met een kleine 220.000 woningen (+19%). Een groot deel van die groei – bijna 160.000 woningen, oftewel driekwart van de opgave – zal voor 2035 moeten worden gerealiseerd en zo'n 120.000 woningen al voor 2030. Dat betekent dat er de eerstkomende 10 jaar in onze provincie gemiddeld jaarlijks zo'n 12.000 woningen (netto) aan de voorraad zullen moeten worden toegevoegd.

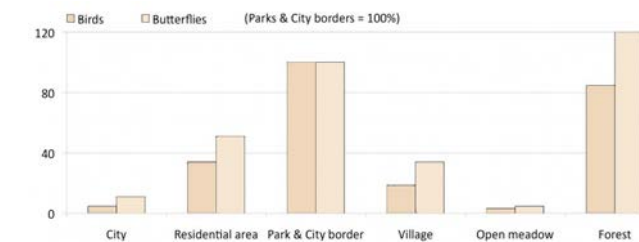
VERSTEDELIJKING

Trek naar de steden

De bevolkingsgroei gaat gepaard met de trek naar de steden. De prognose voor een stad als Breda is bijvoorbeeld 25.000 nieuwe woningen in 2040. Deze groei van 28%, ten opzichte van het bestaand aantal woningen, vindt plaats binnen de bebouwde kom. De algehele bevolkingsgroei vraagt daarnaast om alsmat intensievere landbouw en verdere industrialisatie. Dit verdrijft de natuur naar nieuwe biotopen in de stad, waar verdere verstedelijking deze nieuwe biotopen weer verstoort. Dit is de kans om de stad beter vorm te geven als een oase voor natuur in een aan biodiversiteit verarmd agrarisch landschap.



Aantal broedende vogelsoorten in verschillende steden in Duitsland. Dit laat zien dat hoe groter de stad is, hoe meer soorten er zijn. © Reichholf, 2007



Diversiteit in soorten in de stad en op het ommeland. © Reichholf, 2007



Agrarisch landschap verarmd aan biodiversiteit

De stad is niet vijandig naar de natuur. In 1980 toonde de Berlijnse stadsecoloog Herbert Sukopp dat de stad niet beperkend is voor de biodiversiteit, maar in tegenstelling juist veel rijker is aan biodiversiteit in vergelijking met het ommeland. Dit ommeland wordt namelijk gedomineerd door agrarische functies waar het gebruik van pesticiden en uitputting van de grond catastrofaal is voor de ontwikkeling van de natuur. Sukopp ondervond onder andere dat de grootste diversiteit van diersoorten gevonden wordt op plekken waar ontwikkelde en open ruimtes ongeveer in evenwicht zijn. Wat met name opvalt is dat Berlijn zeer hoog scoorde en dat er een verband is met de mate van verwildering door de splitsing van de stad.

Het verhogen of verlagen van de dichtheid in de stad leidt niet tot een grotere diversiteit van diersoorten. Deze conclusies pleiten ervoor om op zoek te gaan naar nieuwe concepten waarmee ingespeeld wordt op het verder stimuleren van het stedelijke ecosysteem. Dit leidt tot nieuwe stedelijke landschappen die beter toekomstbestendig zijn voor diverse biotopen.

Terwijl buiten de stad de natuur steeds minder divers wordt als gevolg van intensieve landbouw biedt de stad veel kansen om biodiversiteit te bevorderen. De stad is rijk aan diverse biotopen, maar ook kwetsbaar en versnipperd door toenemende verstedelijking. Natuur inclusief ontwerpen is essentieel voor plant- en diersoorten, maar ook voor de mens en de gezondheid van onze leefomgeving.





Strategische positie van Breda als goed bereikbare stad

AANLEIDING VOOR BREDA

Stad in het park

Breda heeft een zeer strategische positie ten opzichte van de randstad, de Brabantse agglomeratie, het Ruhrgebied en Antwerpen. Door deze positie wordt Breda gezien als een stad die de komende jaren een verstedelijking tegemoet gaat. Deze verstedelijking moet echter niet ten koste gaan van de groene kwaliteiten van Breda. Breda ambieert daarom om een stad in het park te zijn. Zij profileert zich met haar groene karakter. Met deze ambitie in het achterhoofd worden nieuwe ontwikkelingen gestuurd.

Mijn afstudeeropgave verhoogd deze lat. Ik zie het groene karakter als de basis om een natuur inclusieve stad te worden. Dit is een fundamenteel andere benadering van de stedelijkingsopgave, dan louter het groene karakter versterken. Natuur inclusiviteit is een belangrijke schakel in het oplossen van hedendaagse opgaven. Daarnaast is het een middel om de stad gezond en leefbaar te houden voor mensen en dieren. Breda is een groene stad waar de komende jaren de verstedelijkingsopgave exponentieel zal groeien. Dit is een kans om de stedelijke groenstructuren te versterken en in te zetten voor biodiversiteit.

Het groene karakter van Breda wordt bepaald door diverse landgoederen, bossen, beekdalen en singels. Deze zijn sterk verweven met het buitengebied. Dit landschap betreed met diverse groene vingers de stad waar deze groenstructuren snel een utilitair karakter krijgen. Deze infrastructurele parkways verbinden de singels met diverse parken. Het zijn de ecologische aders van de stad. Op stedelijk niveau dienen deze structuren versterkt en verbonden te worden. In mijn afstuderen ga ik op zoek naar de missing links in dit netwerk.



Breda essentiële schakel tussen diverse landschapstypen in West-Brabant

Schakel voor natuur

Het groene karakter dient als de basis om een natuur inclusieve stad te worden. Breda is momenteel zowel de barrière als mogelijke ecologische schakel tussen diverse landschappen. In West-Brabant ligt Breda namelijk tussen het zuidelijk gelegen Van Gogh Nationaal Park en het Markdal en de noordelijk gelegen Zuiderwaterlinie en de Biesbosch. Deze landschappen zijn ieder uniek en onderling verschillend, maar ook afhankelijk van elkaar. Diverse diersoorten kunnen niet overleven zonder gebruik te maken van deze gebieden. De ligging van Breda tussen deze landschapstypen creëert unieke kansen voor stadsnatuur.

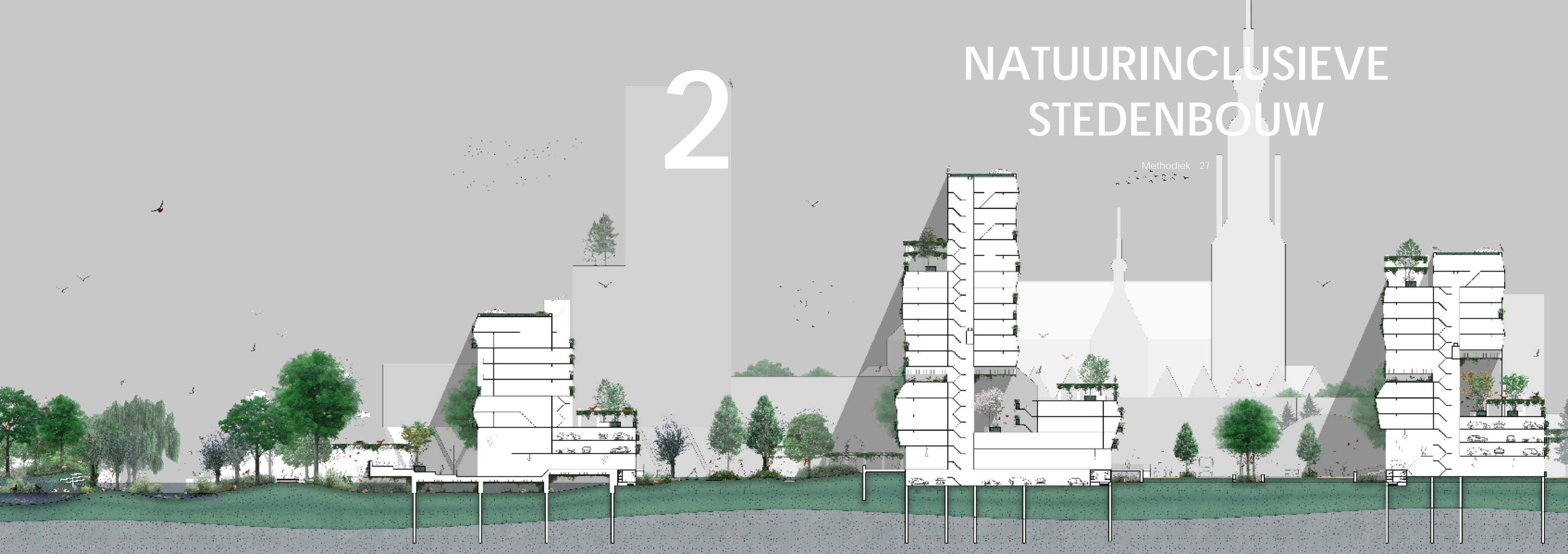


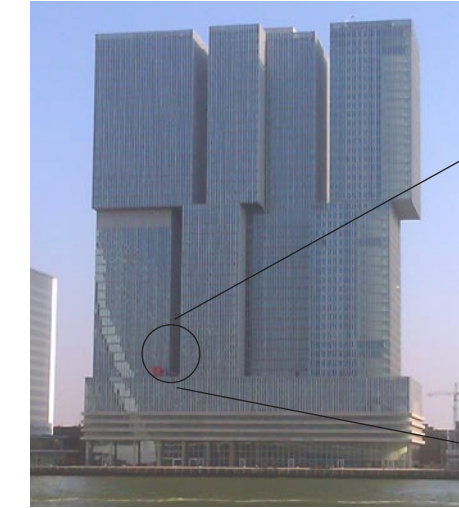
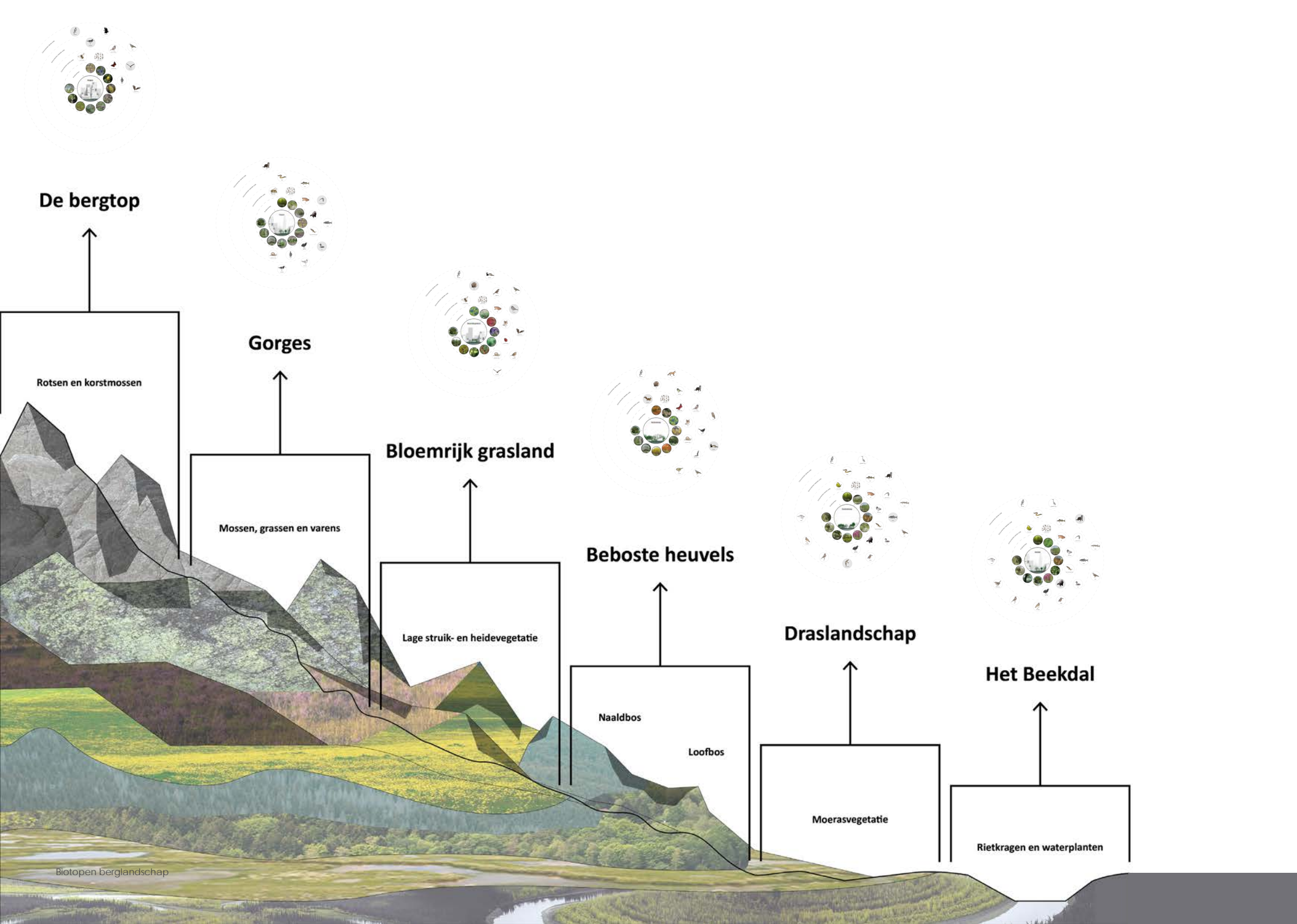
Breda, stad in het park

2

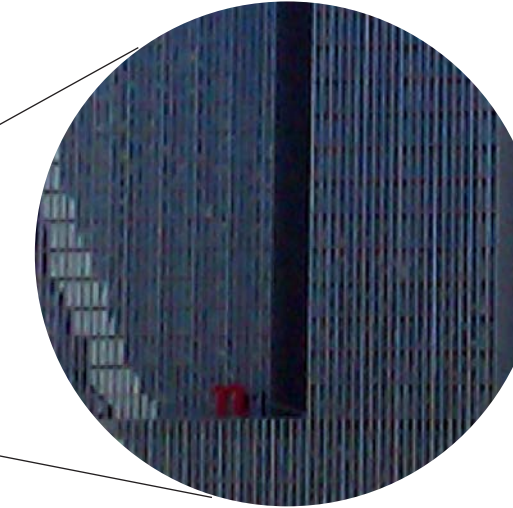
NATUURINCLUSIEVE STEDENBOUW

Methodiek 27





Gebouwen door de ogen van de natuur



=



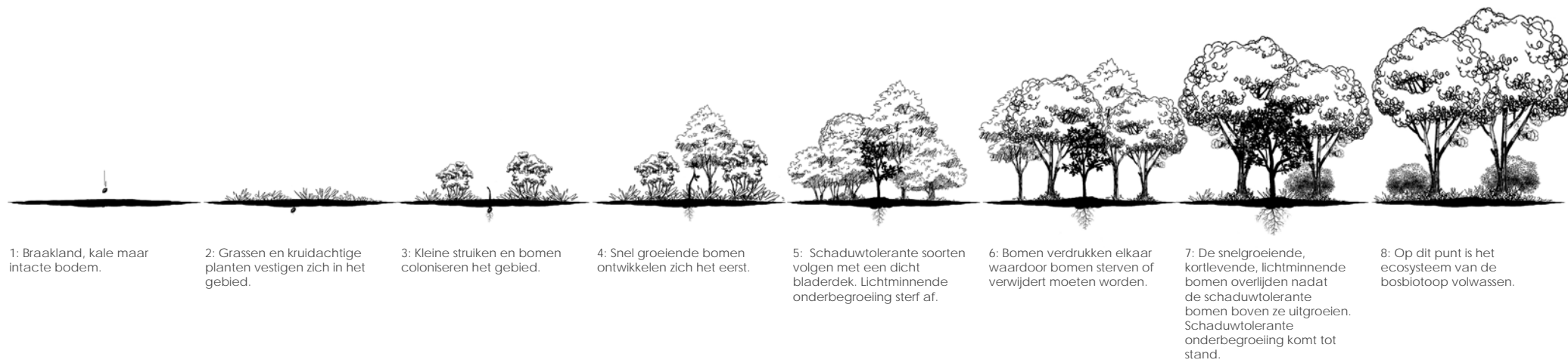
METHODIEK

Biotopen

Nederland huisvest diverse landschapstypen, maar is overwegend relatief vlak. De enige vorm van verticaliteit, porositeit en gigantische hoeveelheid diversiteit op korte afstanden is te vinden in de stad. "De stad kan gezien worden als een berglandschap bestaande uit bergen en dalen" (First guide to nature inclusive design). Hierdoor is de stad een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor flora en fauna. Gezien deze specifieke condities ontwikkeld de natuur zich hier fundamenteel anders dan in bosgebieden of open natuurgebieden. Met name in Nederland levert dit een complementair landschapstype op.

Deze unieke stedelijke natuur is rijk aan diverse biotopen, maar ook kwetsbaar en versnipperd door toenemende verstedelijking van de stad. Deze biodiversiteit is beschermenswaardig en dient verder gestimuleerd te worden. In mijn ogen is natuur inclusieve stedenbouw de randvoorwaarde voor een gezonde stedelijking voor de mens, maar ook omdat diverse beschermde diersoort hun onderkomen in de stad hebben. Mijn onderzoek naar stadsnatuur richt zich met name op het verder concretiseren van natuur inclusieve stedenbouw. Mijn methodiek start bij het definiëren van stadsbiotopen. Deze zijn gebaseerd op traditionele biotopen uit het berglandschap zoals de bergtop, gorges, bloemrijk grasland, beboste heuvels, draslandschap en het beekdal. Kijkende naar de stad zijn deze biotopen goed te herkennen, maar slecht gefaciliteerd. Een voorbeeld is de Rotterdam waar de ruimte tussen de torens gezien de vochtige condities als gorge gezien kan worden.





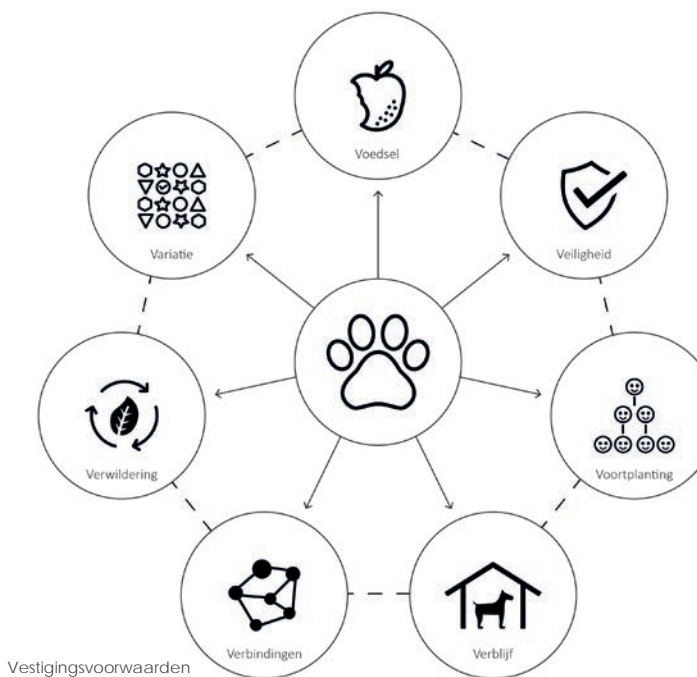
Successiëreeks van een bosbiotoop

Factor tijd

In het kader van natuurontwikkeling is de factor tijd essentieel. Het groeien van een biotoop zoals een bos heeft tijd nodig. Het is daarom van belang om het ontwerp te baseren op een successiëreeks. Dit betekent dat het ontstaan van flora en fauna in de tijd is ontworpen in het plan. De successiëreeks maakt inzichtelijk hoe diverse biotopen gefaseerd ontstaan. Het bos wat ontstaat vanuit een braakland situatie kent namelijk meerdere gedaantes over een periode van circa 50 jaar. Het ontwerp speelt in op deze fases waardoor de stad parallel aan de natuur groeit.

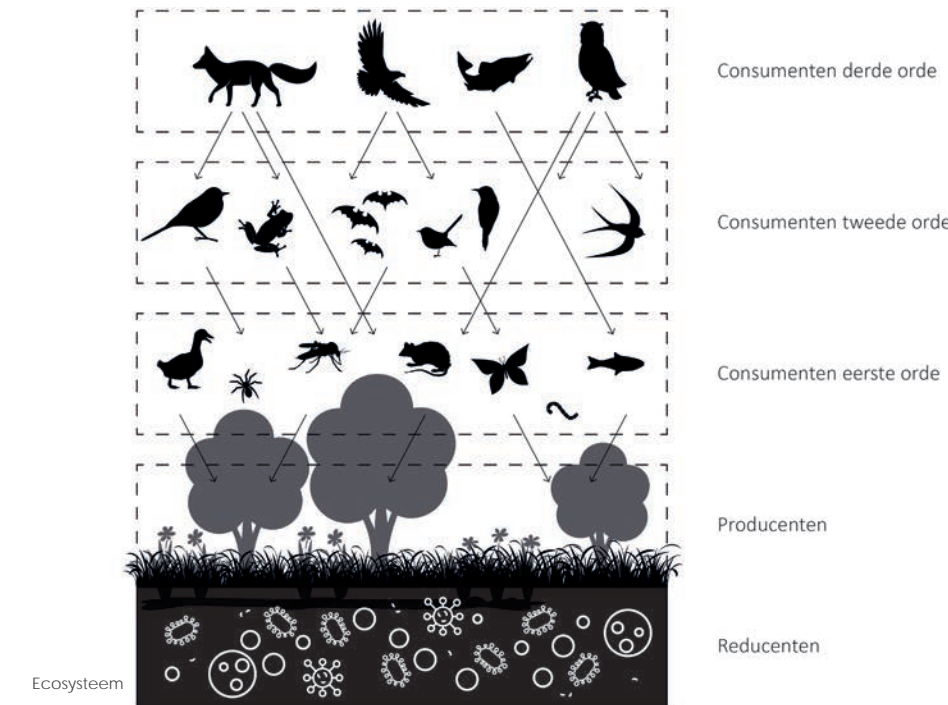
Vestigingsvoorwaarden

Natuur inclusieve stedenbouw draait om het scheppen van de condities waardoor de kans op het aantrekken van flora en fauna optimaal is. Met name voor dieren is er meer moeite nodig om ze op een goede manier in de stad te faciliteren. Om grip te krijgen op een bepaalde doelsoort moet er gekeken worden naar de passende biotoop en het faciliteren van vestigingsvoorwaarden. Diverse onderzoeken benoemen 5 tot 7 vestigingsvoorwaarden. Voor de natuur zijn volgende Econu de 5 V's een belangrijke richtlijn. De 5 V's zijn: verblijfplaatsen, voedsel, veiligheid, verbinding en variatie (Econu, 2020).



Vestigingsvoorwaarden

Stichting stadsnatuur België voegt hier nog twee componenten aan toe. In de stad moet ernaar worden gestreefd dat de 7 V's voorhanden zijn voor dieren en planten: Voedsel, Veiligheid, Voortplantingsmogelijkheid, Verblijfsmogelijkheid, Verbindingen, Verwildering en Variatie (stadsnatuur België, 2020). Voortplanting en verwildering worden momenteel hevig beïnvloedt door beheer. Voor deze thema's is het daarom noodzakelijk om grootschalig ecologisch beheer toe te passen naast cultureel beheer. Daarnaast is rust/reuring van belang. Rustgebieden zijn namelijk van groot belang voor het verblijf en de voortplanting van dieren. Voor mijn onderzoek ben ik van de 7 V's uit gegaan om voor doelsoorten te ontwerpen.

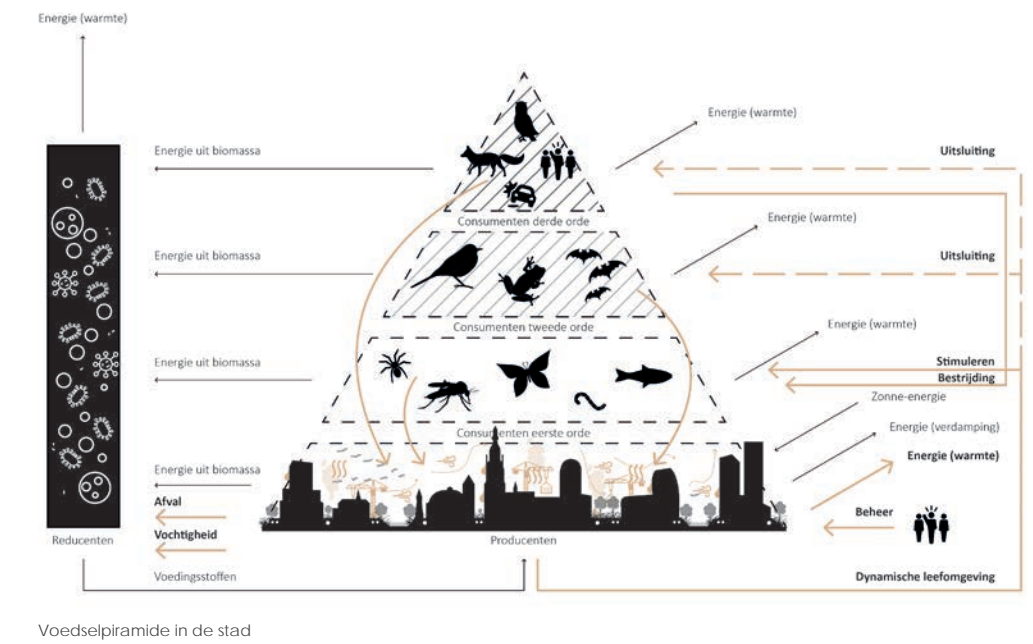
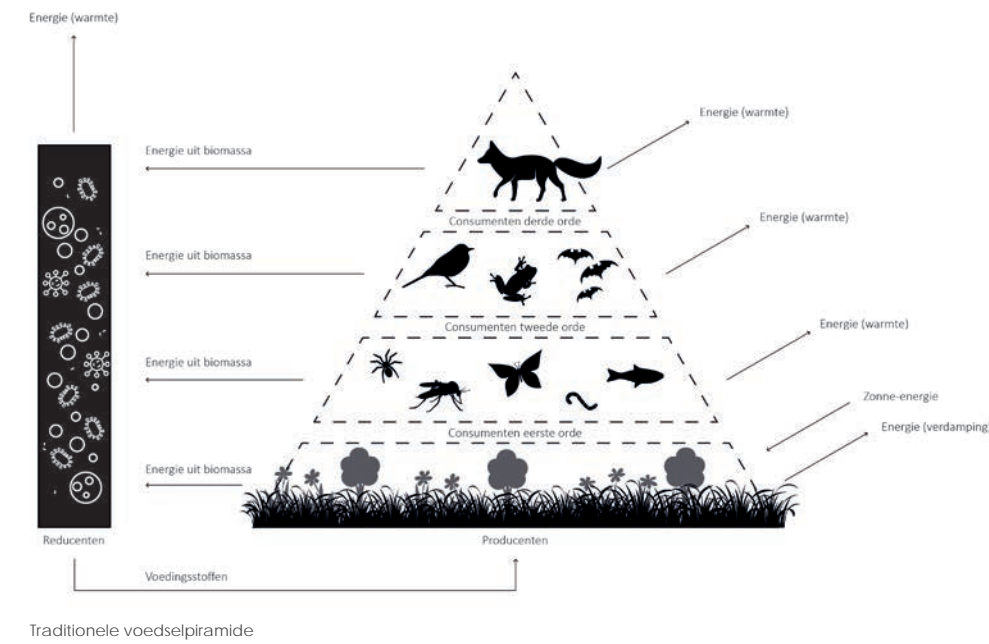
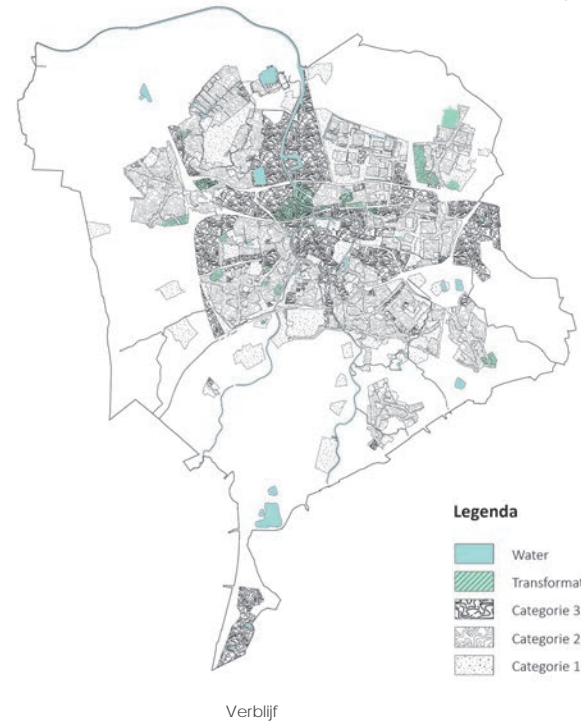
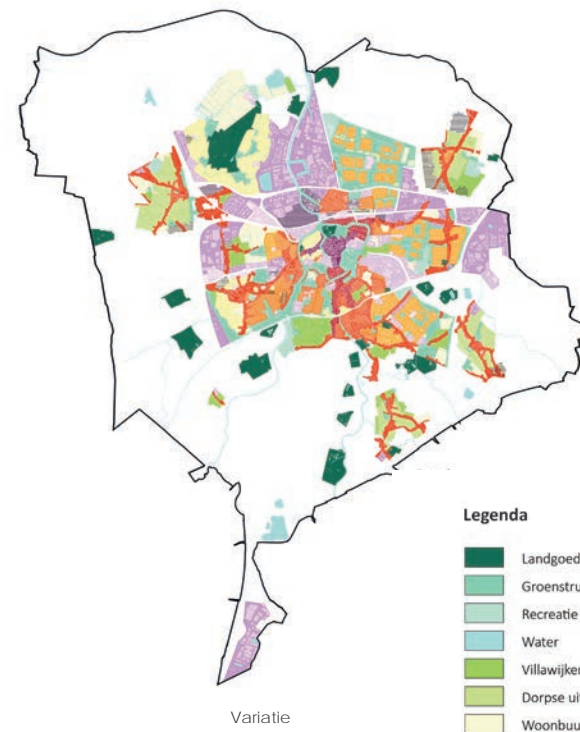
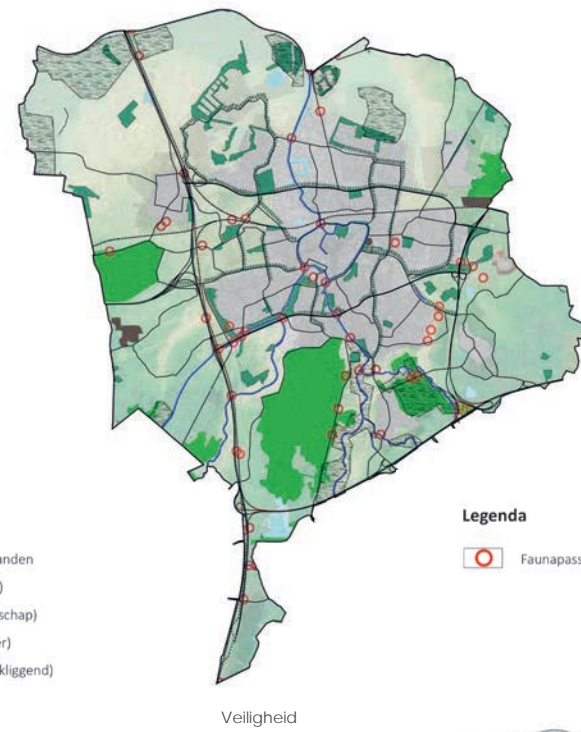
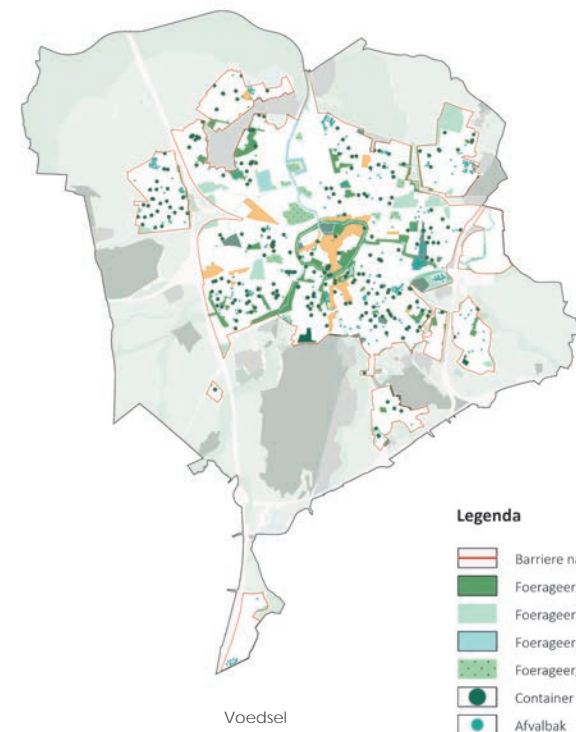


Ecosysteem

Ecosysteem

Stadsnatuur is onderdeel van een groter ecosysteem. Het ecosysteem is een natuurlijk systeem dat bestaat uit alle organismen die in een bepaald gebied voorkomen, samen met hun abiotische omgeving, en de wisselwerkingen tussen beide. Groepen organismen binnen een gegeven ecosysteem die elkaar beïnvloeden, planten, dieren en micro-organismen, vormen samen een levensgemeenschap. Het concept ecosysteem werd in 1935 door de Engelse botanicus Arthur Tansley geïntroduceerd en verder ontwikkeld door de Amerikaanse ecoloog Eugene Odum. Het is van belang om in het ontwerp de werking van het ecosysteem in de stad te definiëren.





Voedselpiramide

Een belangrijk component van het ecosysteem is de voedselpiramide. Een traditionele voedselpiramide is opgebouwd uit reducenten (micro organismen), producenten (flora) en consumenten (fauna). De consumenten zijn te verdelen in drie orden. De laagste orden, consumenten van de eerste orde, bestaan uit herbivoren, primaire consumenten die voornamelijk planten eten. Consumenten van de tweede orde zijn carnivoren, secundaire consumenten die voornamelijk lagere diersoorten eten. De derde orde bestaat uit tertiaire consumenten die voornamelijk hogere diersoorten eten.

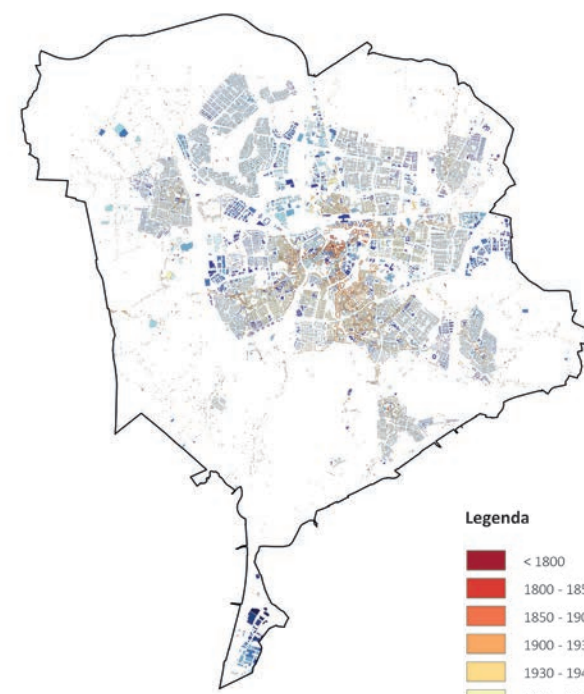
In de stad verandert de dynamiek in de voedselpiramide. Ten eerste speelt de stad een grote rol als producent.

De stad levert als producent net zoals flora een voedingsbodem voor de consumenten. De stad doet dit bijvoorbeeld door biologisch afval wat met name de lagere consumenten zoals insecten stimuleert.

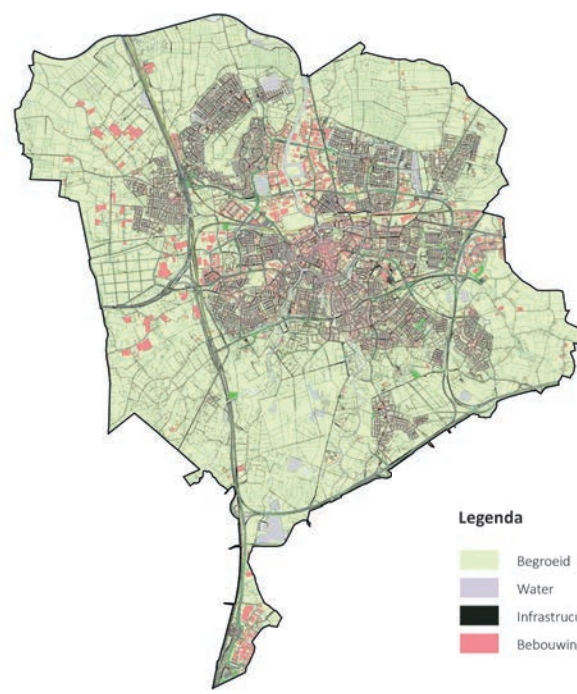
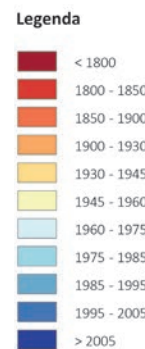
Ten tweede is de mens nadrukkelijk een nieuwe vijand voor alle diersoorten. Met name het gemotoriseerd verkeer en het bestrijden van plagen in de stad is een gevolg van menselijk handelen. De stad ontregelt de voedselpiramide namelijk door diersoorten van hogere orden uit te sluiten. Door gebrek aan roofdieren ontstaan er te grote populaties in de eerste orde waardoor er overlast ervaren wordt en bestrijding als noodzakelijk wordt geacht.

Natuur inclusieve stedenbouw focust zich daarom vooral op hogere consumenten. We moeten de natuur de ruimte geven om voor ons te werken zodat we zelf geen maatregelen hoeven te treffen.

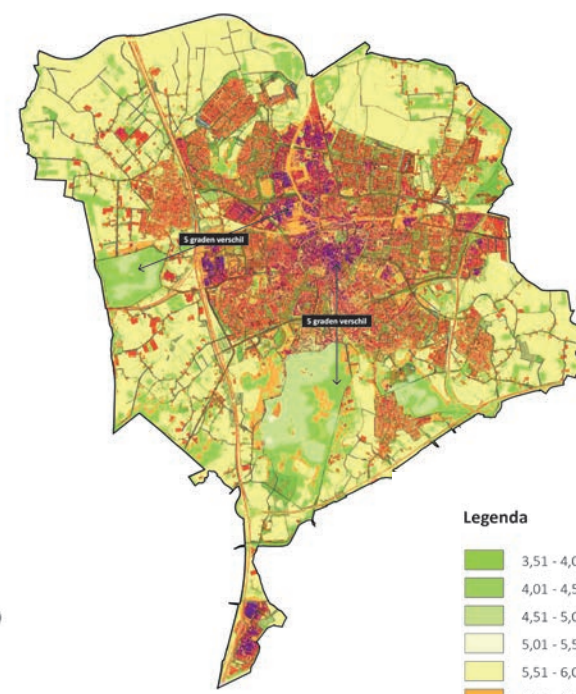




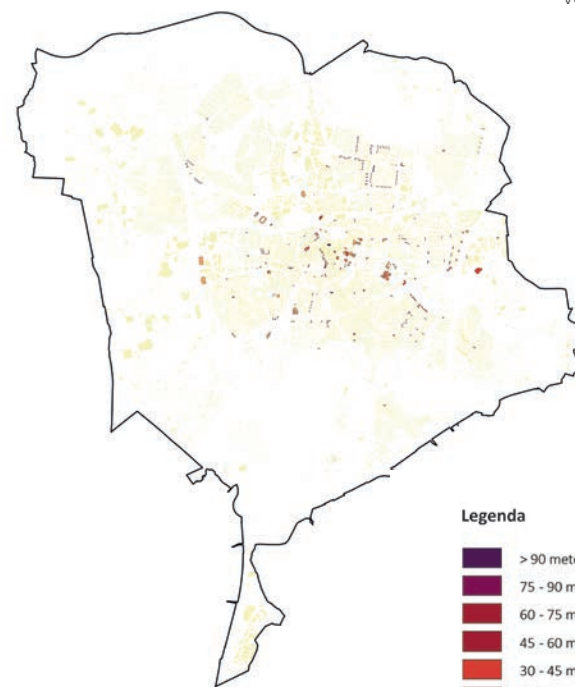
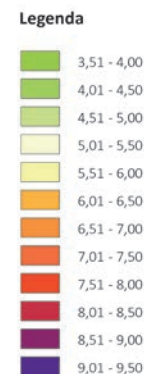
Variatie door bouwjaren



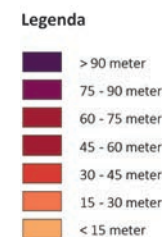
Verwildering



Verblijf



Variatie door hoogten



Complementaire eigenschappen van het stadslandschap

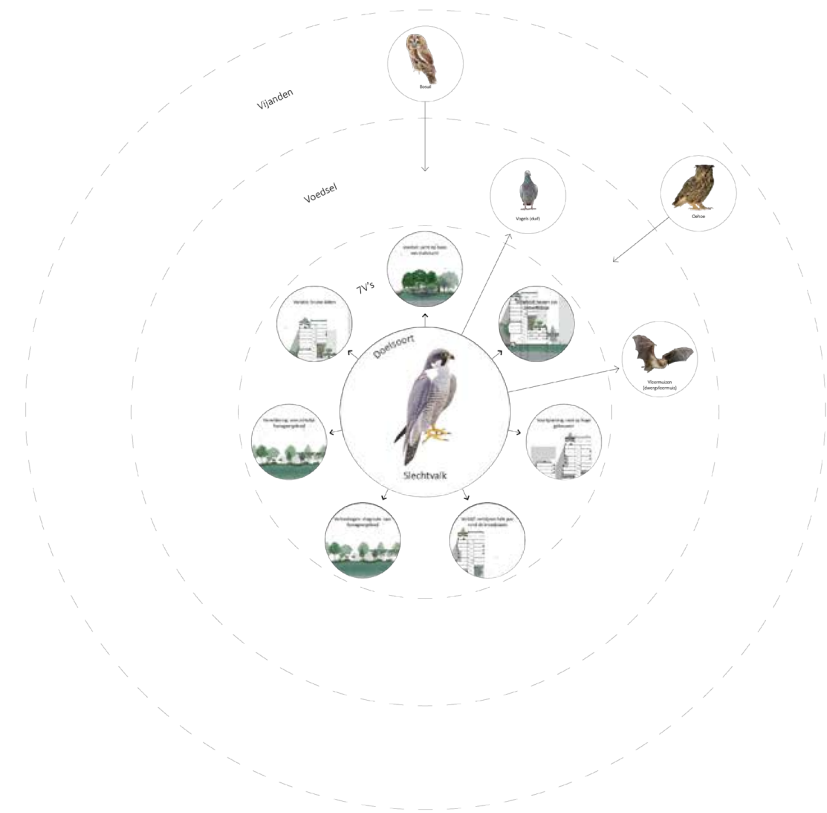
Breda

Unieke stedelijke natuur

Naast het rotsige, wordt de stadsnatuur sterk gestuurd door het afwijkende stedelijk klimaat. Een grote mate van variatie op korte afstanden stimuleert een unieke vorm van natuur. Steden vormen warmte-eilanden in het landschap. Stadsverkeer en industrie produceren warmte, maar de belangrijkste factor is de stedelijke steenmassa zelf. Die massa wordt door de zon verhit en geeft de opgeslagen warmte als een kachel weer prijs. De grote hoeveelheid stof in de stedelijke atmosfeer werkt ook nog eens isolerend. Er is sprake van een stofkoepel, die vooral 's nachts de warmte langer vasthoudt. In de winter is daarmee het aantal vorstdagen in de stad aanzienlijk kleiner dan daarbuiten. Het verschil in temperatuur kan tijdens heldere en windstille nachten oplopen tot vier graden voor een stad met 10.000 inwoners en zeven graden voor een stad met 200.000 inwoners.

In stedelijke gebieden, zoals Breda zijn stedelijke condities waarneembaar met een hoge mate van variatie op relatief korte afstanden. De stad is een plek waar condities zoals vochtigheid, voedselaanbod, temperatuur, verticaliteit, steenslag, etc. een sterk contrast hebben met het Nederlandse buitengebied. Deze condities zorgen voor specifieke stadsnatuur; diersoorten die in de stad overwinteren door de hogere temperaturen, foerageergebieden in de stad omdat er een rijk voedselaanbod is, unieke fauna in microklimaten doordat een plek een hoog vochtigheidsgehalte en een gebrek aan licht heeft, of complete biotopen die in en rondom gebouwen functioneren. In het geval van de luchtmacht-toren in Breda vertaalt dit zich naar een uitvalsbasis voor de Slechtvalk. Een roofvogel die deze verticaliteit gebruikt om prooien te definiëren in het landschap en welke vrijblijvend gebruik maakt van de luchtstromen rond de toren om onvermoeid te jagen. Dit is stadsnatuur en dit ecosysteem is een ontwerpogpave.





1ste Stadsbewoner

Zoekende naar een verblijfslocatie heeft dit koppel zich gericht op Breda. Breda is goed bereikbaar vanuit het buitengebied en faciliteert een dynamische leefomgeving voor iedere bewoner.

In tegenstelling tot de gemiddelde Bredaase bewoner, zoeken zij naar een woning met een onwijs uitzicht over de stad. Uitzicht over de markt en het Valkenbergpark is het ideaalbeeld. Zo kunnen ze goed bekijken wanneer er een kans ligt om de moeiteloze afdaling naar beneden, naar de reuring van de binnenstad, te maken. Deze hoogbouw wordt momenteel bewoond door hechte families die overlast veroorzaken.

De omgeving klaagt er al jaren over: "deze aso's eten maar al te graag van je tafeltje op de Markt mee en laten het plein gehavend achter zich". Slechts deze enkele doelgroep bedienen heeft de stad niet geholpen. Tijd voor een nieuwe benadering, niet monocultureel, maar juist gemengd. Dit nieuwe koppeltje slechtvalken in de kerktoren van Breda lust de concurrerende duiven wel rauw.

„De slechtvalk staat bovenaan de voedselpiramide. Hij vestigt zich alleen in gebied waar de keten op orde is.“ Dit is de ontwerpogave voor stadsnatuur. De natuur dient ruimte te krijgen om haar werk te kunnen doen.

3

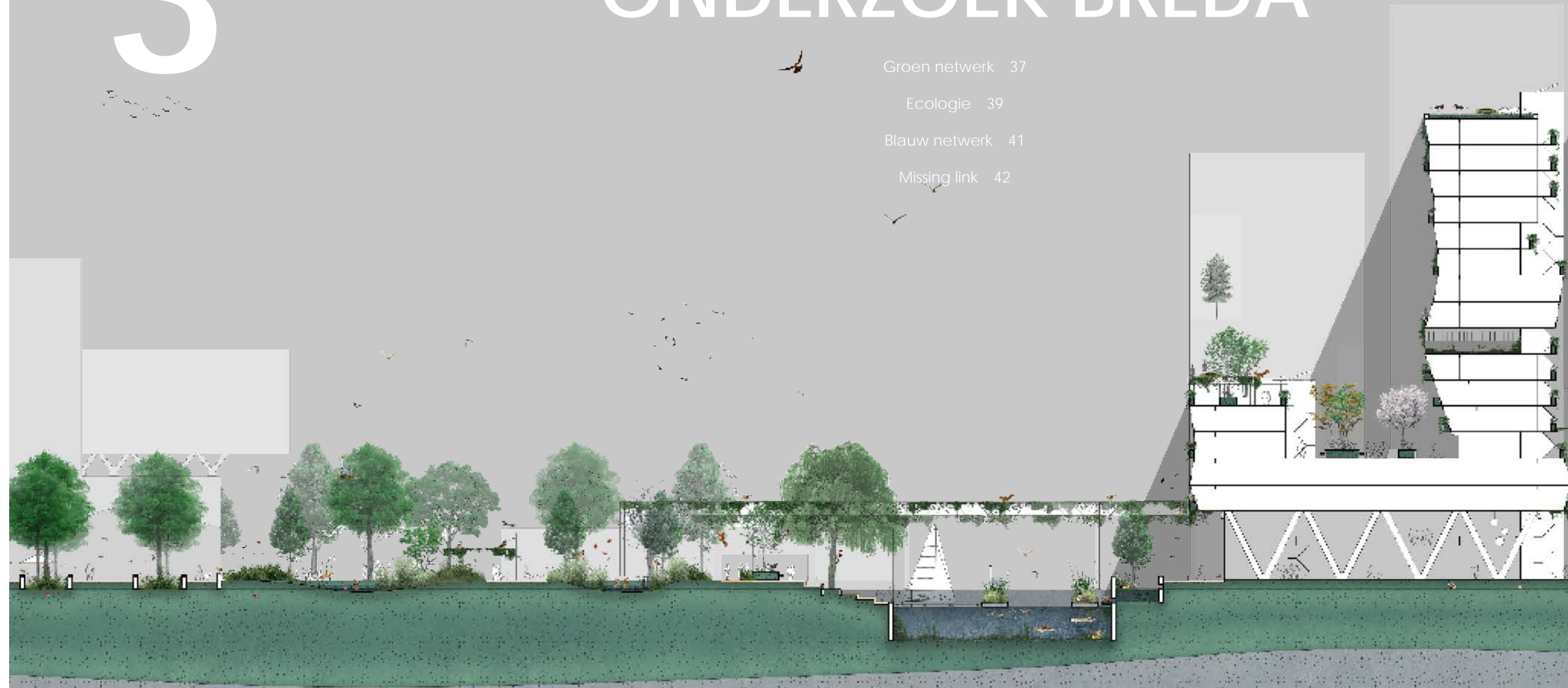
ONDERZOEK BREDA

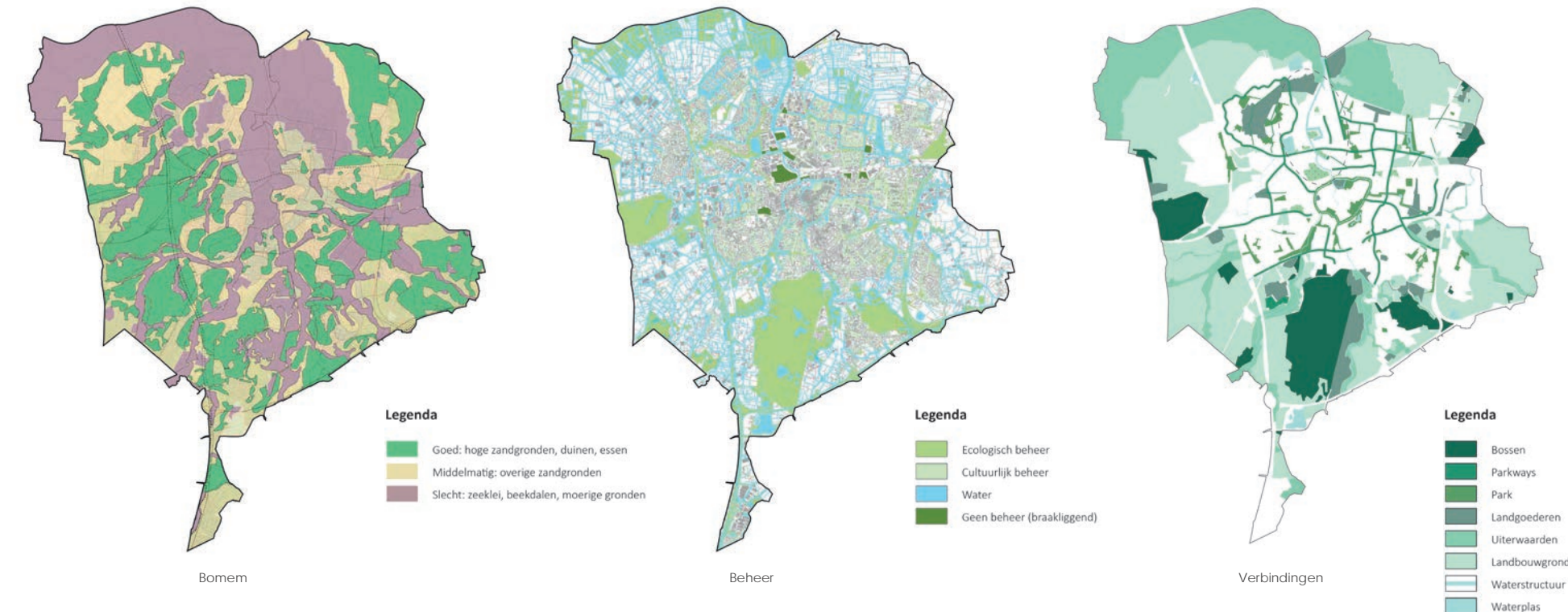
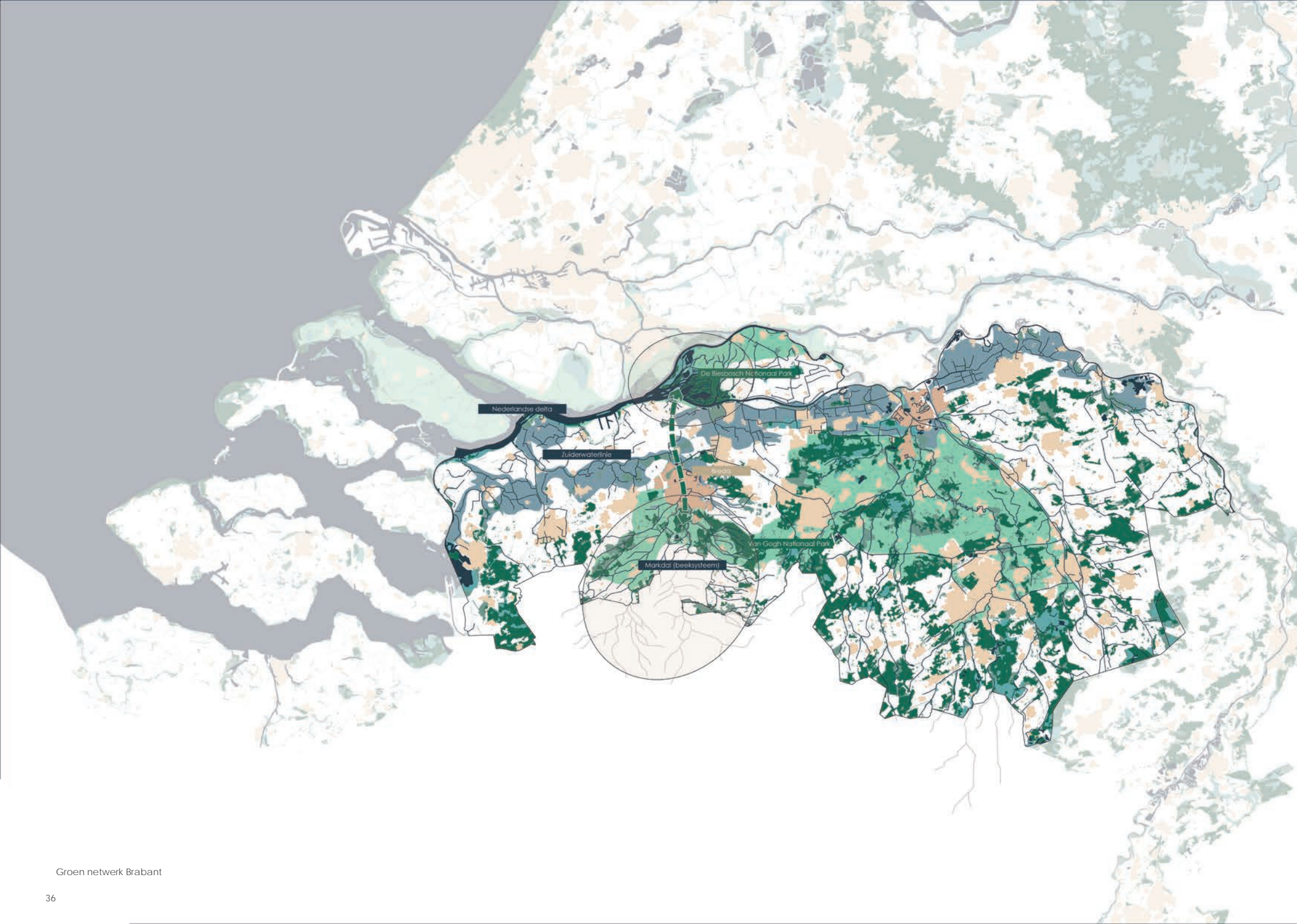
Groen netwerk 37

Ecologie 39

Blauw netwerk 41

Missing link 42





GROEN NETWERK

Ecologische hoofdstructuur

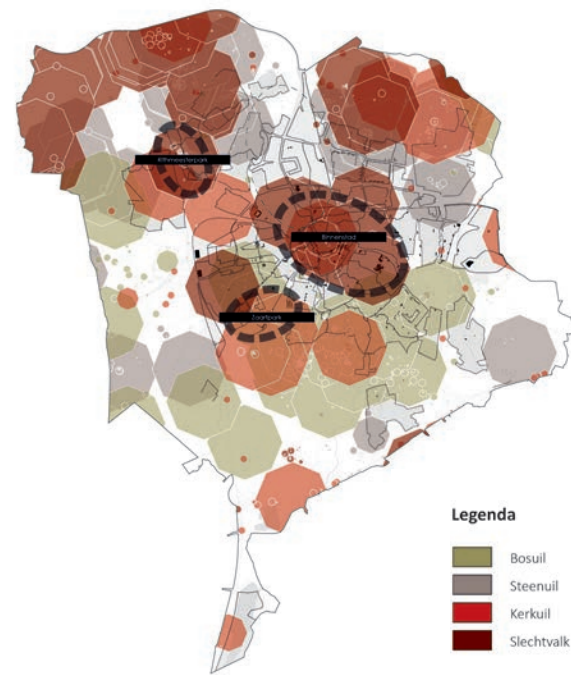
De opgave om stedelijke natuur te stimuleren kent raakvlak met vele hedendaagse thema's zoals de link met klimaatveranderingen, verdroging, wateroverlast, energie, luchtkwaliteit, gezondheid, afname van biodiversiteit, verstedelijkingsopgave, etc. Met name de klimaatveranderingen vragen om een robuustere stad van groenblauwe netwerken. Dit gaat hand in hand met het maken van de natuur inclusieve stad.

Door het analyseren van het groennetwerk is duidelijk naar voren gekomen dat met name de noordelijke zijde van Breda, grenzende aan de Mark momenteel niet bijdraagt aan de kansen voor stadsnatuur. Grootschalige bedrijventerreinen, de noordelijke

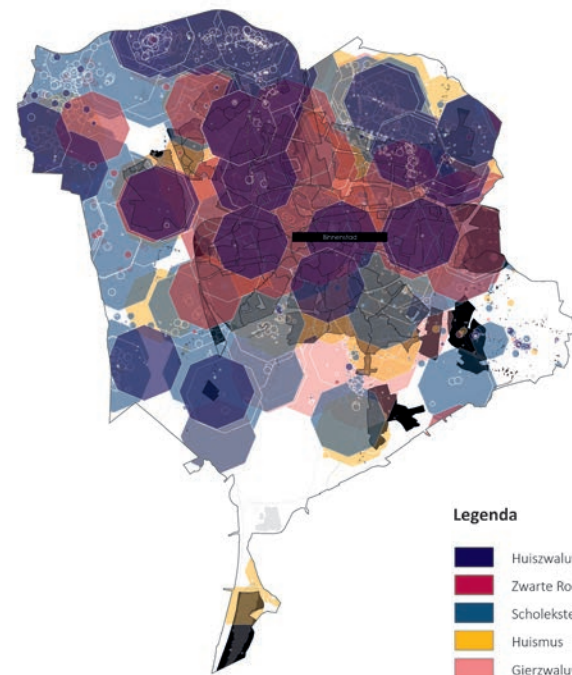
rondweg en het spoorlandschap acteert hier als menselijke en ecologische barrière door de stad. Het opheffen van barrières en het introduceren / versterken van ecologische structuren is in dit deel van de stad essentieel. Momenteel vertegenwoordigt dit ook de grootste belemmering voor diersoorten om zich van het zuiden van Breda naar het Noorden te verplaatsen.

Een sterke ecologische hoofdstructuur op deze plek maakt het mogelijk om diverse landschappen met elkaar te verbinden. In West-Brabant ligt Breda namelijk tussen het zuidelijk gelegen Van Gogh Nationaal Park en het Markdal en de noordelijk gelegen Zuiderwaterlinie en de Biesbosch. Als Breda inzet op stadsnatuur dient de stad als schakel tussen deze landschappen.

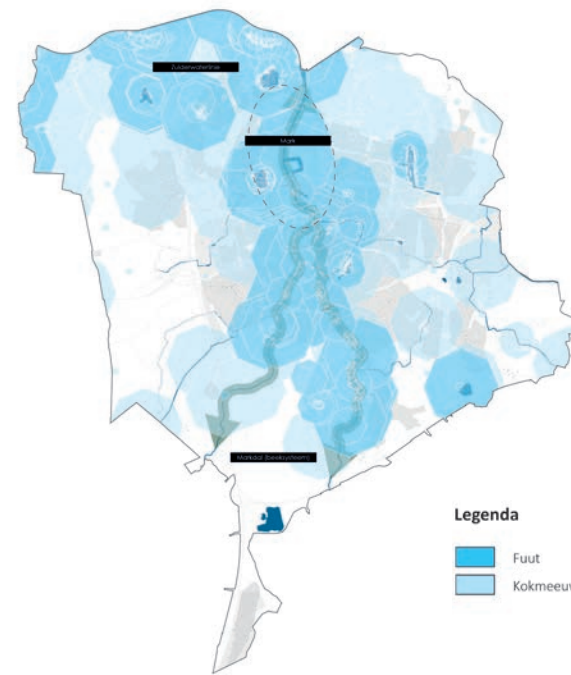




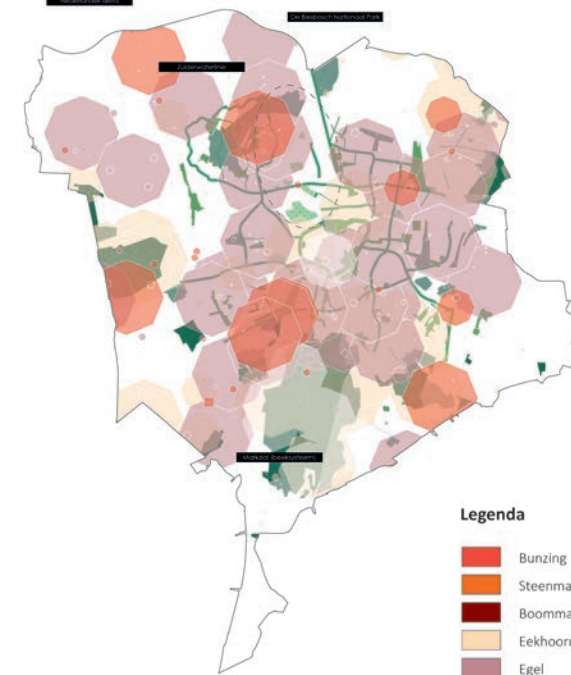
Roofvogels



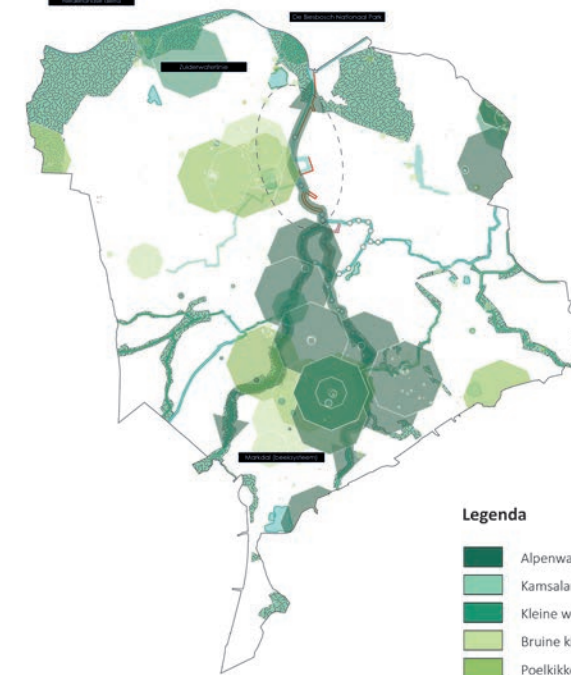
Gebouwbonden vogels



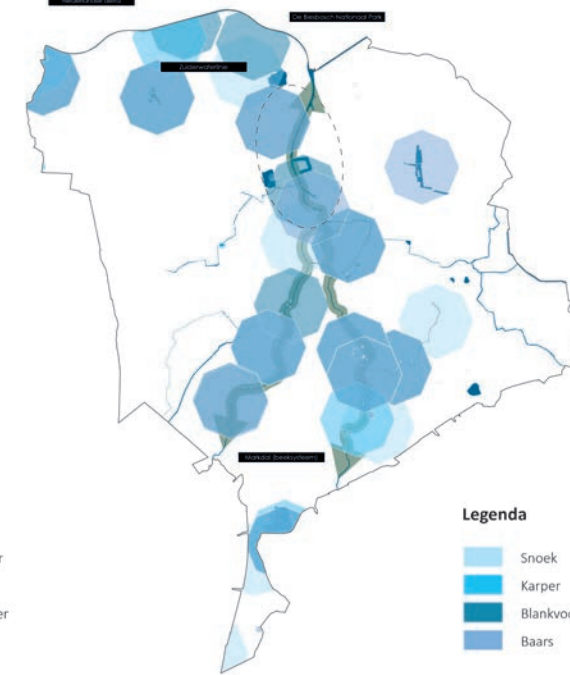
Watervogels



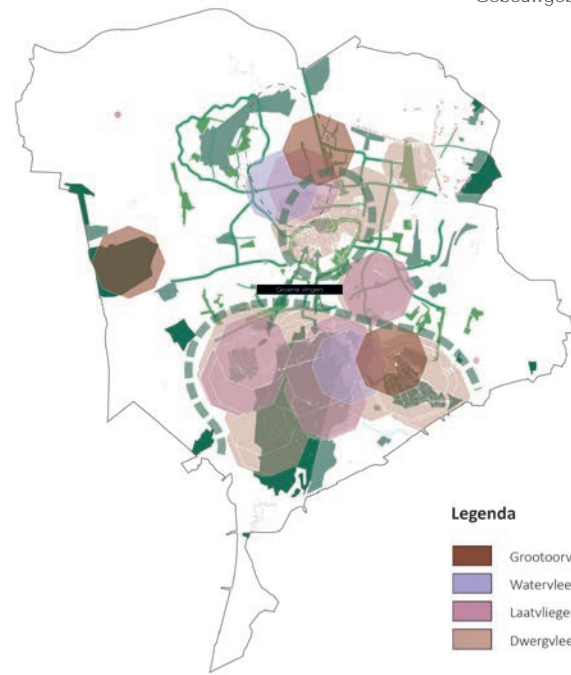
Grondgebonden zoogdieren



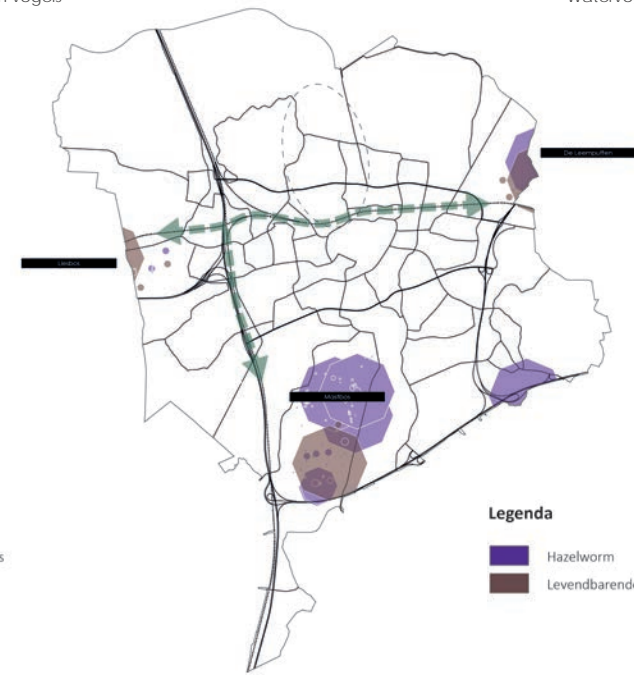
Amfibieën



Vissen



Vleermuizen



Reptielen

ECOLOGIE

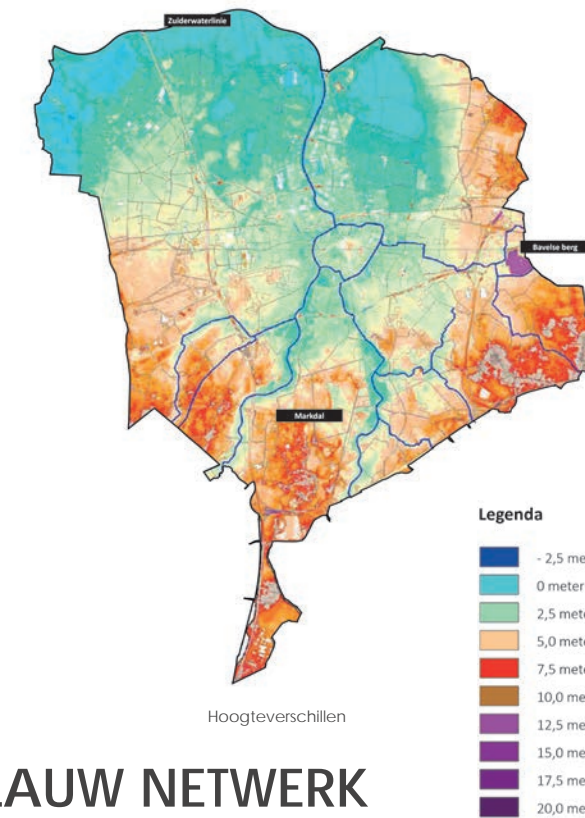
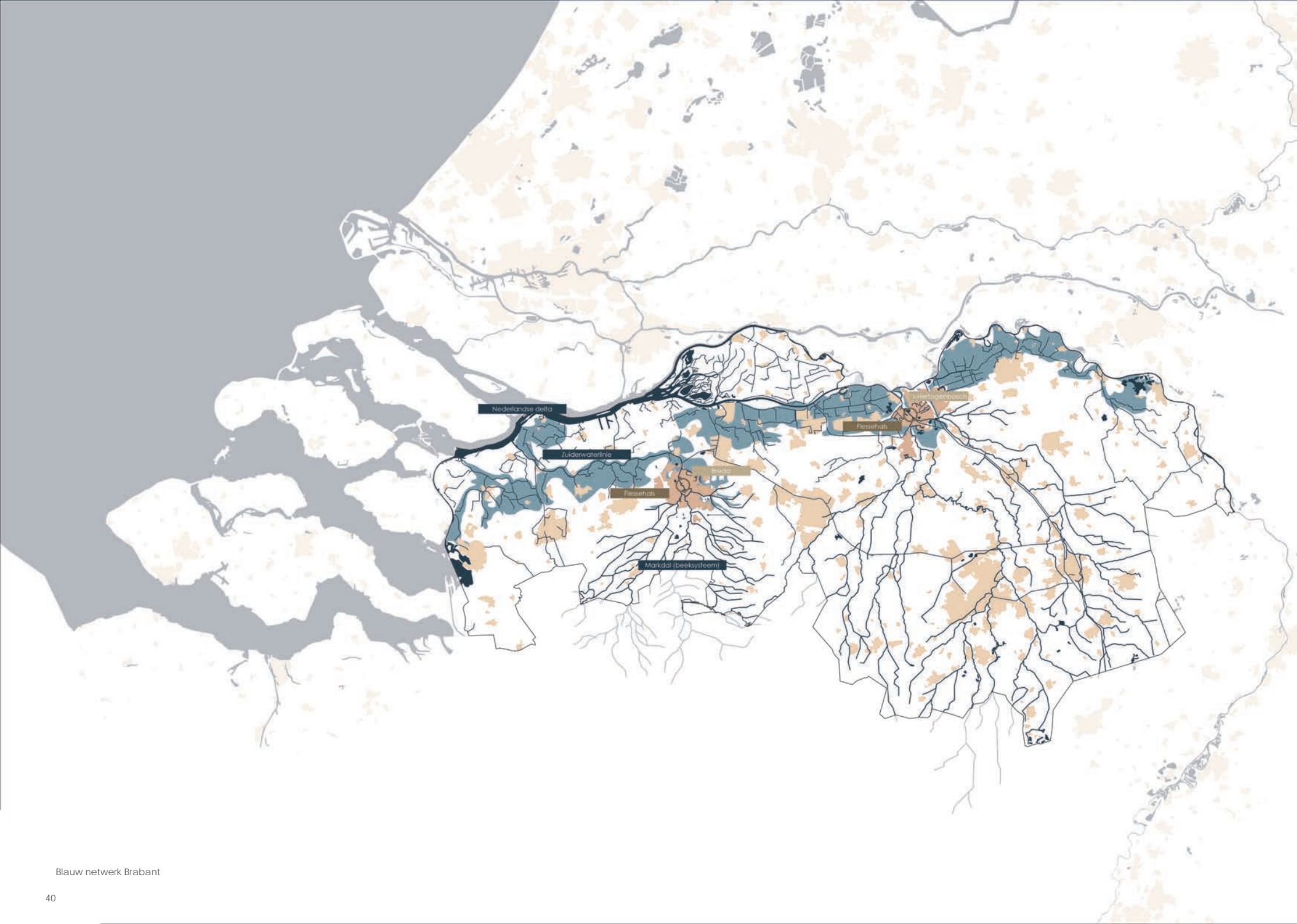
Doelsoorten

Door de afwezigheid van ecologische verbindingen in de noordelijke zijde van Breda is het duidelijk zichtbaar dat diverse doelsoorten niet waargenomen worden in dit deel van de stad. Dit onderstreept het belang van dit gebied als Breda stadsnatuur gaat faciliteren. In het onderzoek naar waar doelsoorten worden waargenomen is ook zichtbaar wat de relatie tussen de stad en bepaalde doelgroepen is. Roofvogels bevinden zich nabij hoogbouw, vleermuizen nabij doorlopende groenstructuren (bomenlanen) en amfibieën zijn prominent aanwezig als er natuurvriendelijke oevers aanwezig zijn.

Dit biedt inzicht in hoe Biotopen naar elkaar geordend moeten worden. Een roofvogel zoals een slechtvalk die hoogbouw preferert als verblijfplaats overziet het liefst een open landschap om te foerageren.

Daarentegen zoekt een gebouwgebonden vogel zoals een groep huismussen bijvoorbeeld ruimte onder de dakpannen van een woning met zicht op het oosten zodat ze de zon kunnen zien opkomen. Nabij deze verblijfplaats moet een bloemrijk grasland liggen om te foerageren. Hier is namelijk voedsel zoals onkruidzaden, insecten en vruchten van de huismus te vinden.

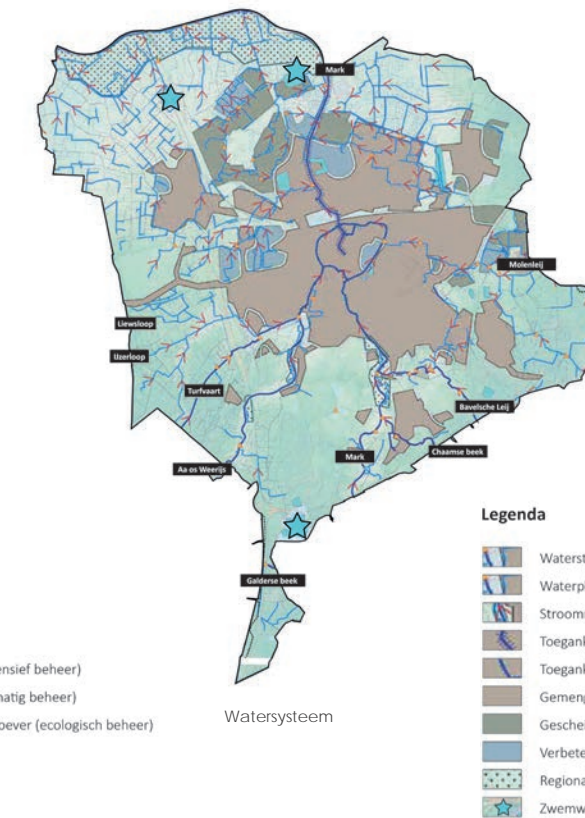
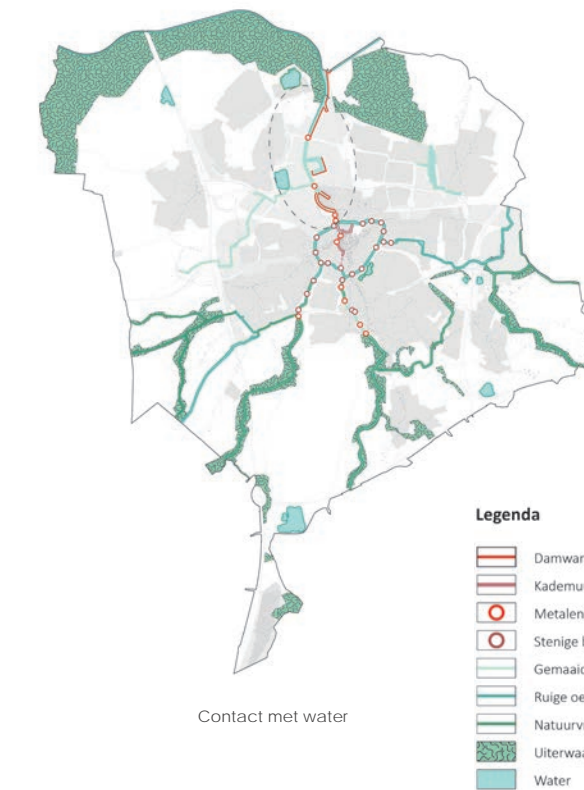




BLAUW NETWERK

Wateropgave

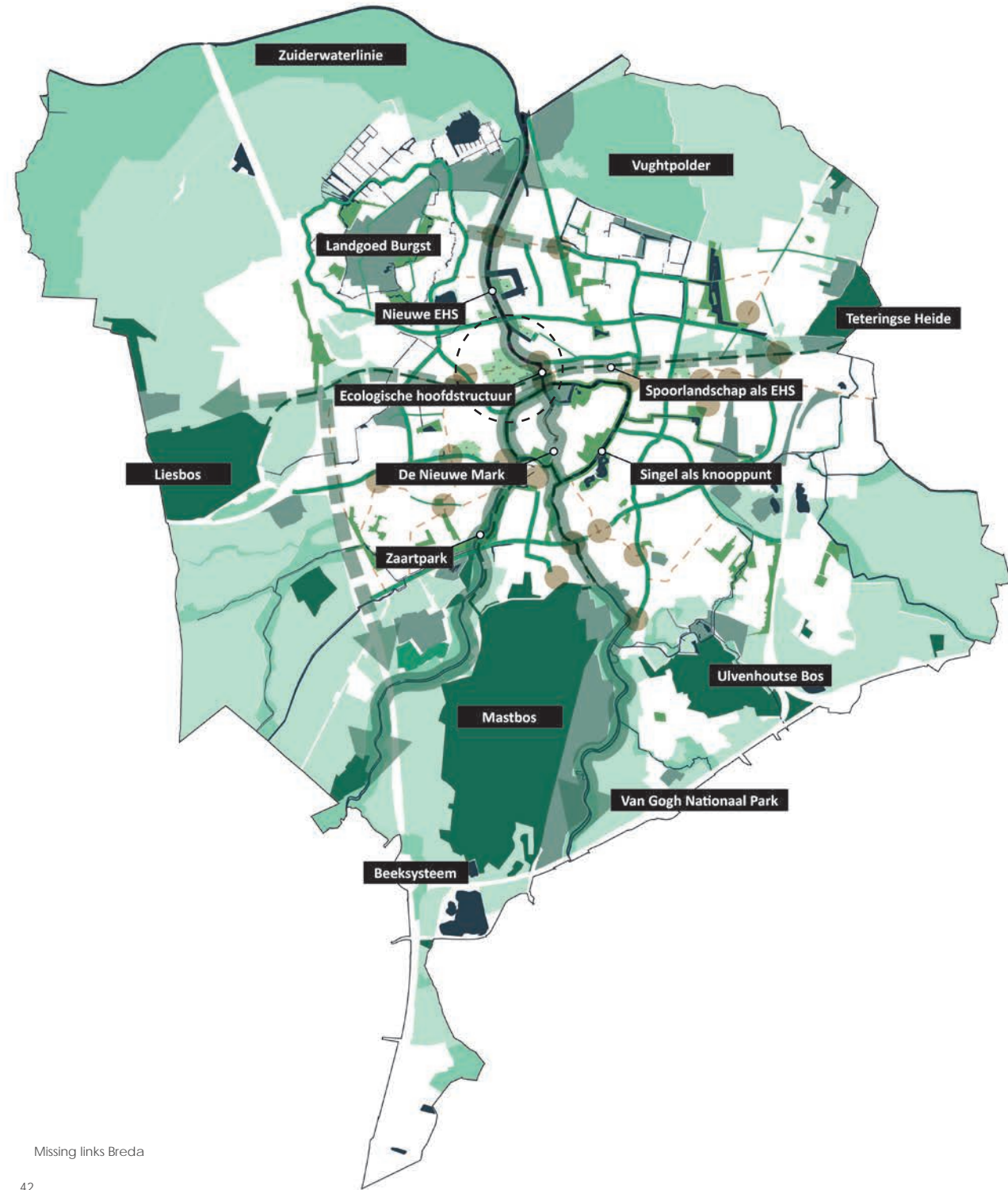
De geografische opbouw van Brabant zorgt voor een problematische dynamiek waar de balans tussen verdroging, wateroverlast en waterretentie zeer complex is. Het behouden van deze balans wordt alsmoer moeilijker door de klimaat veranderingen. Het Brabantse landschap bestaat grofweg uit twee grote beeksystemen. De uitwaaierende netwerken dienen als groenblauwe longen van het Brabantse land. De grote beeksystemen van Midden-Brabant, Aa, Dommel en Beerze-Reusel, liggen in de Roerdalslenk en wurmen zich bij 's-Hertogenbosch gezamenlijk door de noordelijke dekzandrug, voordat ze uitmonden in de Maas. Ten zuiden van Breda laten de Aa of Weerij, 't Merkske en de Chaamse Beek hetzelfde patroon zien, voordat ze



zich bij Breda samenvoegen tot de Mark. Het is geen toeval dat juist dáár, waar de belangrijkste Brabantse beeksystemen samenvloeien, de twee voornaamste steden van het noordelijk deel van hertogdom Brabant ontstonden, de machtigste bastions van de latere Zuiderwaterlinie, met in hun achterland de Meierij van 's-Hertogenbosch en de Baronie van Breda.

De stedelijke opgave voor deze systemen focust zich rond het oplossen van een flessenhals in de stad. Hevige regenbuien in Brabant en Noord-België worden afgevoerd met dit systeem en al dat water komt op een nijpend punt, midden in de stad, samen. In Breda is de Mark de bottleneck waar de singels, het beekstroom en het gehele achterland (inclusief België) op afwatert. Deze flessenhals bedreigt gedurende





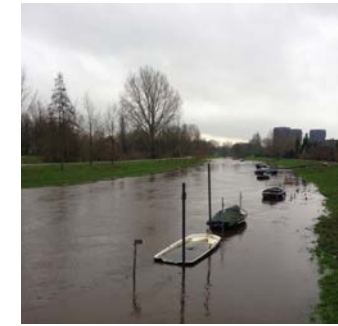
piek-buien de gehele binnenstad van Breda. Een tekort aan doorvoercapaciteit zorgt voor een verhoogd overstromingsrisico. Deze stedelijke zoete delta's moeten meer ruimte in de stad krijgen. Wateroverlast is de maatschappelijke aanleiding welke tot de ingreep van de zoete stadsdelta in Breda zal leiden. Deze stedelijke, grootschalige wateropgave n.a.v. de klimaatverandering biedt perspectief voor diverse meekoppelkansen. Eén daarvan is het stimuleren van biodiversiteit en nieuwe ecologische hoofdstructuren.

De Biesbosch ligt als een eiland in het noorden met vrijwel geen robuuste ecologische hoofdstructuur naar Breda. Dit kan veranderen als de zoete stadsdelta een natuur inclusieve benadering hanteert. Een toekomstige ecologische noord-zuid verbinding koppelt het zuidelijk gelegen Van Gogh Nationaal Park, het Mastbos en het Markdal met de noordelijk gelegen Zuiderwaterlinie en de Biesbosch. Dit is een grootschalige ecologische verbinding waar de stad verder op in kan spelen met een fijnmaziger ecologisch, stedelijk netwerk om biodiversiteit te stimuleren.

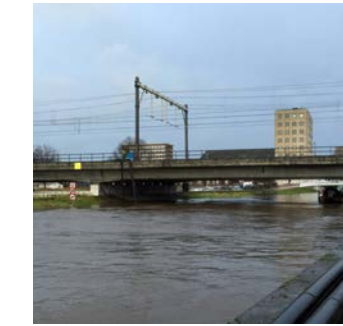
MISSING LINK

CSM

Tussen de binnenstad met haar singels en de Haagse Beemden en Prinsenbeek ligt een gordel van bedrijvigheid en braakliggende gronden door de stad. Deze gordel van bedrijvigheid bepaald voor een groot deel de identiteit en ecologische waarde van de Mark. Hierdoor staat het groene en blauwe netwerk onder druk en wordt de stad ontoegankelijk/onaantrekkelijk voor doelsoorten. Het beter faciliteren van stadsnatuur in Breda start in deze gordel.



Hoog water singels, Breda 10 januari 2015



Hoog water Mark, Breda 10 januari 2015



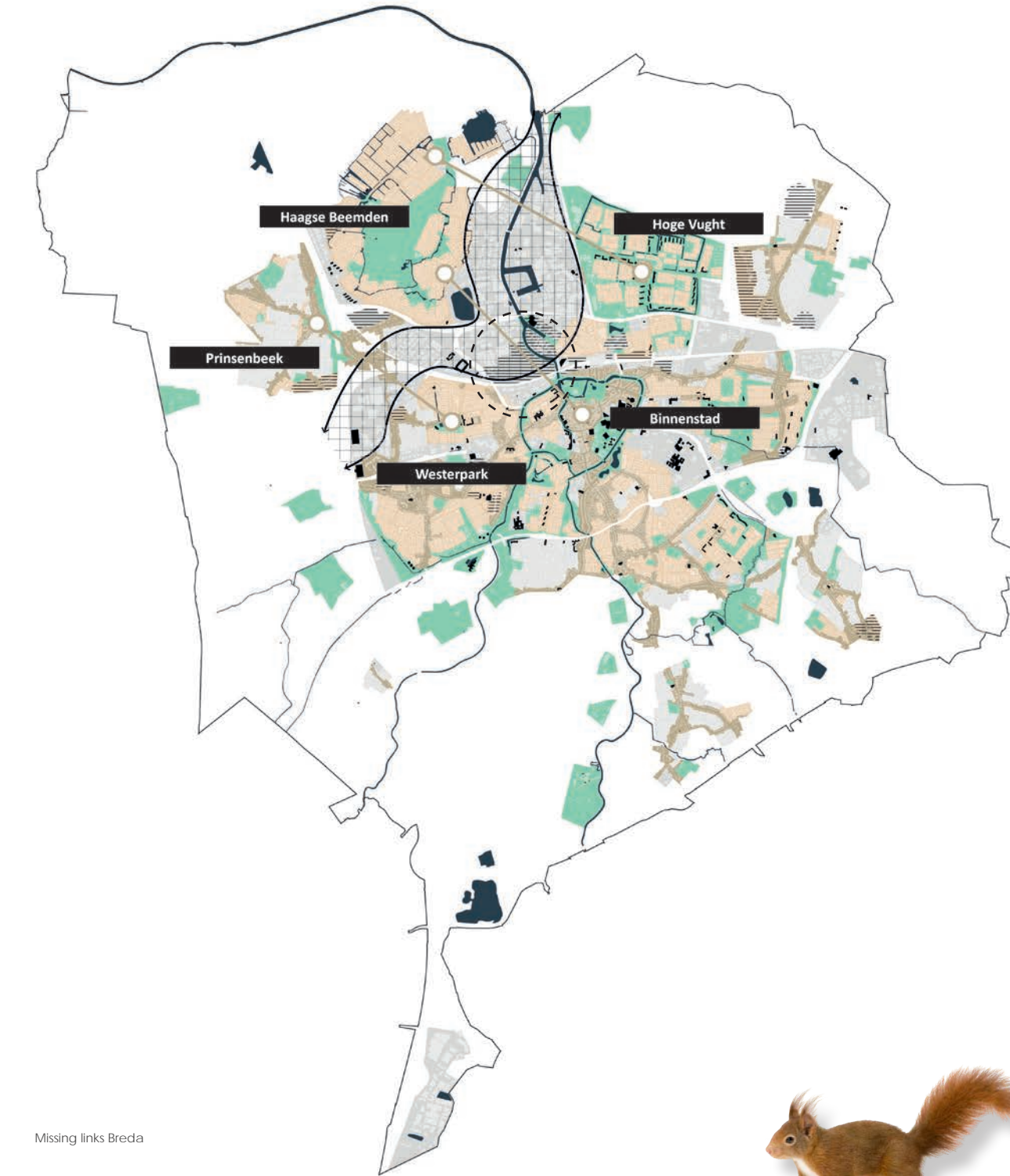
Hoog water haven, Breda 10 januari 2015



Hoog water markdal, Breda 10 januari 2015

Deze gordel ligt tegen de binnenstad aan. Op dit snijvlak stond de voormalige suikerfabriek. Momenteel vertegenwoordigd dit terrein al 10 jaar een braaklandbiotoop wat geïsoleerd ligt middenin een bedrijventerrein. Mijn afstuderen beschouwt dit terrein en haar directe omgeving als de planlocatie. Deze plek is immers cruciaal voor diverse ruimtelijke opgaven in Breda.

Momenteel heeft de gemeente het perceel van de voormalige fabriek samen met de provincie gekocht. Het is de bedoeling dat er een gebiedsvisie wordt opgesteld om het terrein ten behoeve van woningbouw te ontwikkelen. Dit afstuderen biedt inzicht hoe deze toekomstige opgave wordt vormgegeven met stadsnatuur als belangrijkste thema.



4

ORDENINGSPRINCIPES

Landschap 47

Stedenbouw 48

Architectuur 49

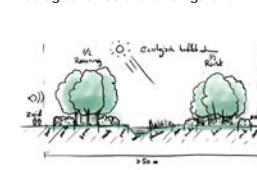
(Stads-) biotopen 51

Factor tijd 53

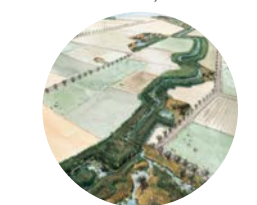


LANDSCHAP

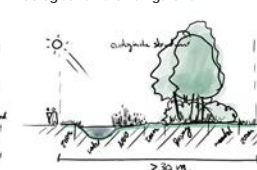
Ecologische hoofdverbingszone



>50 meter.
De uitgangspunten voor goed functionerende ecologische verbingszones zijn opgenomen in de Nota Ecologische Verbingszones 2008-2018. Daarin is aangegeven dat een 50 meter brede zone nodig is voor de ontwikkeling van een kernmantel- of vegetatiestructuur, in combinatie met de aanleg van een natuurvriendelijke oever.



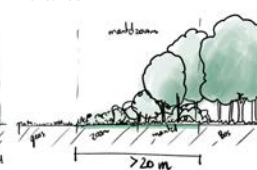
Ecologische verbingszone



>30 meter.
De ecologische verbinding heeft een minimale breedte van 30 meter voor de realisatie van een kernmantel- of vegetatiestructuur, in combinatie met een waterloop die ten minste aan één zijde een natuurvriendelijke oever (NVO) heeft. Bij voorkeur gaat het hierbij om een natuurvriendelijke oever gestueerd aan de noordkant.



Mantelzoom



>20 meter.
Een struweelrand is een aaneengesloten rand met een mozaïek van struweel (bramen en/of andere inheemse bomen of struiken) en een kruidachtige begroeiing van inheemse grassen en kruiden die zich spontaan kan ontwikkelen. De rand is minimaal 25 meter lang en maximaal 20 meter breed.



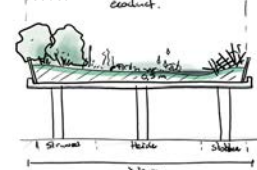
Ecologisch lint (houtwal)



>50 meter.
Een houtwal of houtsingel is een vrijliggend lijnvormig en aaneengesloten landschapselement, al dan niet groeiend op een aarden wal, met een opgaande begroeiing van inheemse bomen en/of struiken. De begroeiing wordt als hakhout beheerd. De houtwal of houtsingel is minimaal 25 meter lang en maximaal 20 meter breed.



Ecoduct



>20 m
>20 meter.
De natuurbrug dient geschikt te zijn voor diverse soortgroepen. Op de natuurbrug zijn daarom de volgende structuren aanwezig: struweel, heide, stobben. Op de natuurbrug wordt een grondpakket van circa 50 cm dik aangebracht. Op het laagste deel van de natuurbrug wordt een leemlaag aangebracht om vocht langer vast te houden. De hellingen zijn minimaal 1:10.



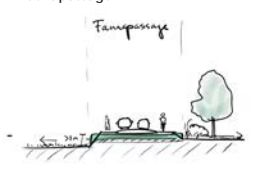
Faunapad



>3 meter
>3 meter.
Het faunapad is minimaal 3 meter breed en dient geschikt te zijn voor diverse soortgroepen. Op de natuurbrug zijn daarom de volgende structuren aanwezig: struweel en stobben. Gezien de dubbel functie dienen er diverse schuilgelegenheden voorzien te worden.



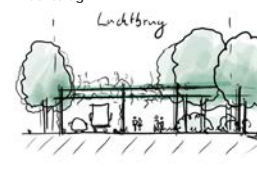
Faunapassage



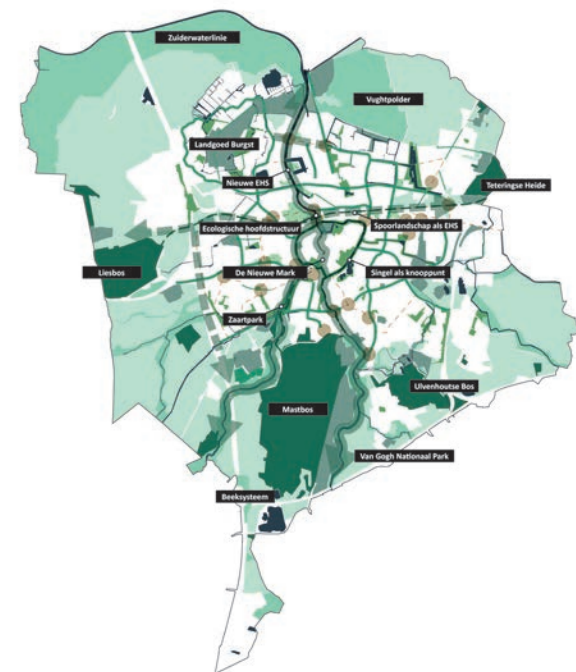
>1 meter.
Voor faunatunnels wordt uitgegaan van een hoogte en breedte van 1 meter. Bij deze kleine faunatunnels dient het gedeelte in de middenberm open gelaten te worden ten behoeve van lichtinval. Er moeten op die plek maatregelen getroffen worden om te voorkomen dat dieren in de middenberm terecht kunnen komen. Op de bodem van de tunnel dient een zandlaag aangebracht te worden.



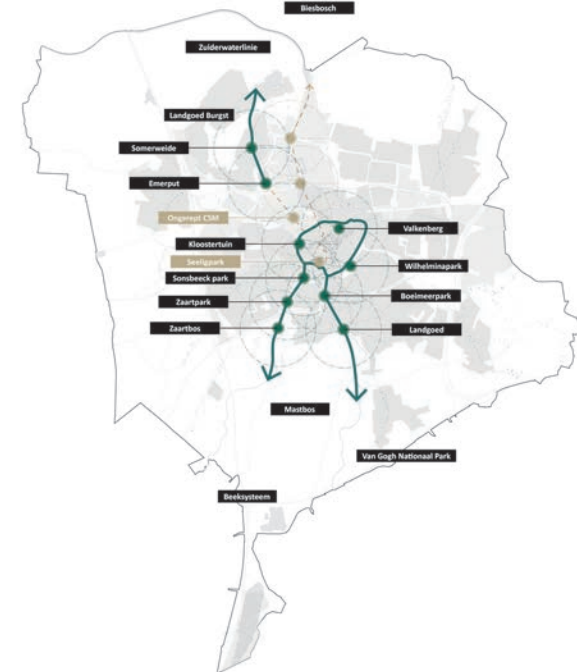
Luchtbrug



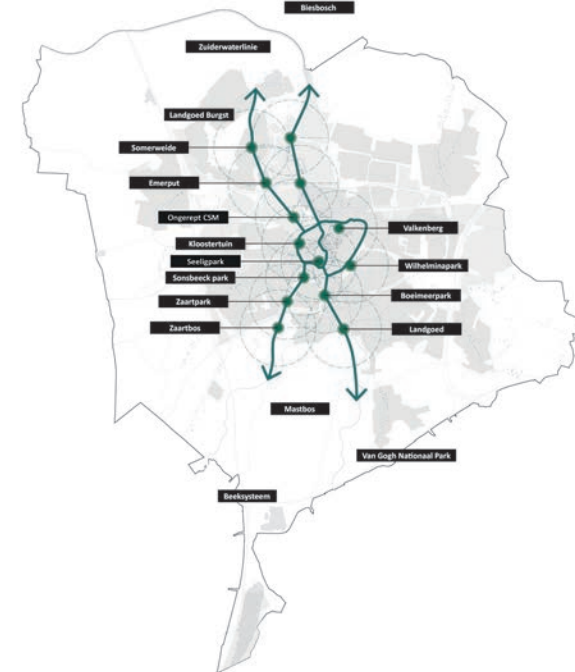
>2 meter.
Luchtbruggen voorzien routes boven het maaiveld voor bijvoorbeeld eekhoorns naar grotere leefgebieden. Daarnaast is het een nestplek voor vogels. De constructie biedt ruimte voor doorlopende begroeiingen en beschutting. De constructie is minimaal 2 meter breed om voldoende dekking en beschutting te bieden.



Visie ecologische hoofdstructuren Breda.



Inrichtingsmodel provincie moeraszone (groen schakels): afstand 1 - 2 km minimaal 4 ha groot, afstand maximaal 2 - 5 km minimaal 8 - 20 ha groot.



Natuur netwerk Brabant: ecologische verbingszone minimaal 50 meter in stedelijk gebied.

LANDSCHAP

Ecologische verbindingen

Om in een stedelijke context een ecologische hoofdstructuur te introduceren zijn er door de provincie middels inrichtingsmodellen en door Natuur netwerk Brabant middels randvoorwaarden richtlijnen waaraan de verbinding moet voldoen om goed te werken. De richtlijnen van Natuur netwerk Brabant beschrijven een zone van minimaal 50 meter breed in stedelijke gebieden. Gezien de ruimtelijke structuren ten noorden van Breda is het inrichtingsmodel van de provincie makkelijker haalbaar. Gezien de geschiedenis van het Abroek pak ik het inrichtingsmodel moeraszone van de provincie als uitgangspunt. Dit inrichtingsmodel beschrijft dat groene schakels op een afstand van 1 tot 2 km minimaal 4 ha groot moeten zijn. Indien de afstand

maximaal 2 tot 5 km is moeten de groene schakels minimaal 8 tot 20 ha groot zijn. Dit betekent in Breda dat er voor een parallelle structuur een groene schakel mist en voor één structuur aan de Mark twee.

In het plan zelf is het ten eerste van belang om diverse landschappelijke typologieën toe te passen in een stedelijke context om een sterk groen netwerk te creëren. Ten tweede is het op stedenbouwkundig niveau essentieel om ontwerpprincipes voor de 7V's op verschillende schaalniveaus toe te passen. Ten derde is het vanuit de architectuur van belang om te beseffen dat het gebouw tevens een verblijfplaats voor dieren is. Deze dieren hebben daarnaast behoeften met betrekking tot hoogte, oriëntatie, gevelklimaat en afmetingen.

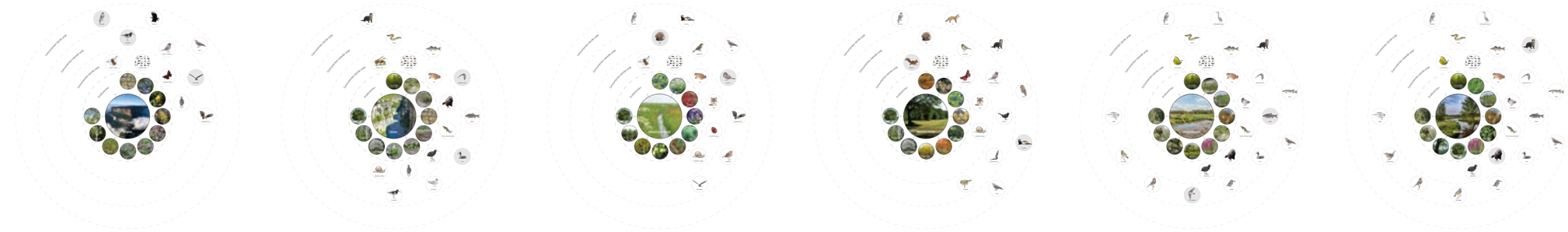


STEDENBOUW

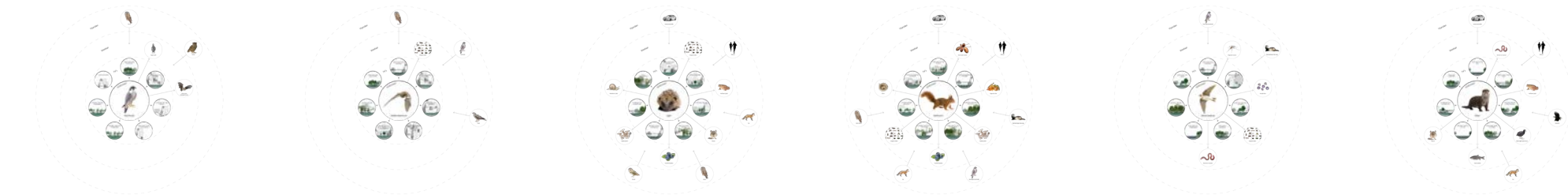
Orderingsprincipes	Gebouw	Bouwblok	Straat	Wijk	Stad	Landschap
Voedsel	Productieshuis	Stadlandbouw	Frut- en notenbomen in het straatbeeld dienen als voedsel en hebben een educatieve rol	Overzichtelijke jachtgebieden met netjes hoge verrijfplaatsen	Wijkwijzer voeden met stedelijke reproductie	Diversele foerageergebieden op basis van verschillende biotopen: draandischap, bloemrijk grasland, boggebied, openwater, etc.
Verblijf+voortplanting	Natuurnieuw architectuur trekt bewoners aan	Doordringbare bouwblokken brengen natuur nabij de woning	Eenmal noodzakelijk cultureel beheer, ecologisch beheer is de norm	Saaiomgevingen ontweert: natuur begroeiingen met jaarlijkse bloei mogelijk maakt waardoor minder migratie van insecten nodig is	Kanarie naden behouden en insecten als fauna hotspots	Rust en reuring: introductie van gebieden die niet toegankelijk zijn voor mensen
Verbindingen/veiligheid	Het gebouw dient als veilige haven voor mens en natuur	Geen barrièrewerking door een opschaling van bouwblokken met collectieve binnenplaatsen in plaats van privatisering	Opgeand groen waardoor het landschap verticaal toegankelijk is	Gelaaagd faunaweb met minimale barrièrewerking	Ecologische corridor op basis van Natuur netwerk Buitendijk ecologische verbindingen minimaal 10 meter in breedte gebod	Stromend water netwerk zonder obstakels
Verwildering	Poreuze materialen en afwatering via de gevel maakt het gebouw koloniekolonaal	Waterpens, het bouwblok dient als water verzamelgebied waardoor lokaal hergebruik mogelijk is	Specifieke biotopen met microclimaten in het straatbeeld	Goede waterwast met een kleine omloop door lokale waterlopen van grijs water	Bronpunten met pieken in het gebied behouden	Stapelen op basis van trichogrammatiden van de provincie, bv. moeraszone: groen schiedat afstand 1 - 2 km minimaal 4 ha groot, afstand moeras 2 - 3 km minimaal 8 - 20 ha groot
Variatie	Inselen op de omtrek van de gevel in relatie tot het specifieke gevelklimaat	Bouwblok biotopen	Programmatie en ecologische diversiteit: diversele flora door een lokaal inplantingsplan met een rij soortenpalet tegen de spijding van plantendeksel	Natuurlijke grondontwikkeling op basis van flora, bv. door hydrofytien	toegankelijke en stromend water faciliteiten	Waterentree op basis van een draandischap
Beleving	Verticaal groen	fauna leefomgeving, het bouwblok is de leefomgeving voor mens en natuur	Gelaaagd (nadaakelijk zichtbaar) faunaweb van faune bruggen en tunnels	Dagelijkse vleermuizenvlucht	Spotten van otten en bevers in de stad	Laagwater treplezier: bv. paarseoien van de Winda
Systeem	Zuiver ondergrond, ondergrondse parkeergelegen, kabels en ledingen vervullen de ondergrond en bemiddelen het grondwater	Luchtkolommen diegen, koude winterse wind afslippen en de verkoelende zomerstraling sturen	Architectonisch nut: natuurvoorzieningen zichtbaar ingassen (situatief) en de ondergrond niet verstoren	GFI-cyclus: reproductie van de natuurkluive stedenbouw lokaal insecten ten behoeve van energie, reproductie en compensatie (bestaat)	Autobake ontwikkeling: autogetuik en barrièrewerking minimaalsten, focus openbaar vervoer, fietsen en voetgangers	Aquathermie: inselen op landschappelijke kansen op het gebied van duurzaamheid

ARCHITECTUUR

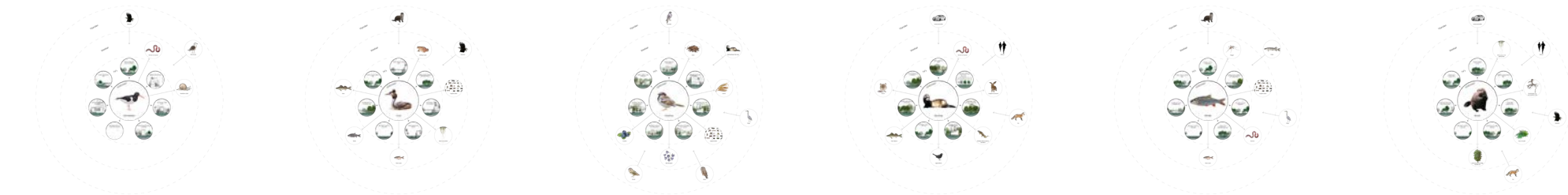
Leefgebied/verblijfplaats	oostzijde		noordzijde		westzijde		zuidzijde	
100+ meter								
80 meter								
60 meter								
40 meter								
20 meter								
15 meter								
10 meter								
5 meter								
3 meter								
1 meter								
Maaiveld								
-1 meter								
	Groengebonden			Watergebonden				



Bergtop Gorge Bloemrijk grasland Bos Draslandschap Beekdal



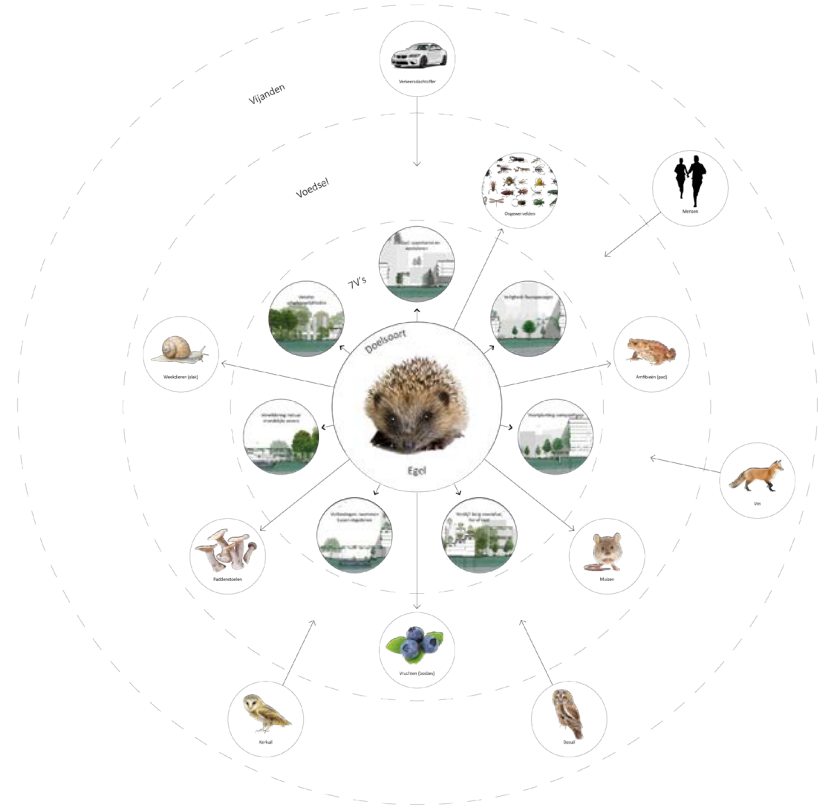
Slechtvalk Watervleermuis Egel Eekhoorn Oeverzwaluw Otter



Scholekster Fuut Huismus Bunzing Winde Bever



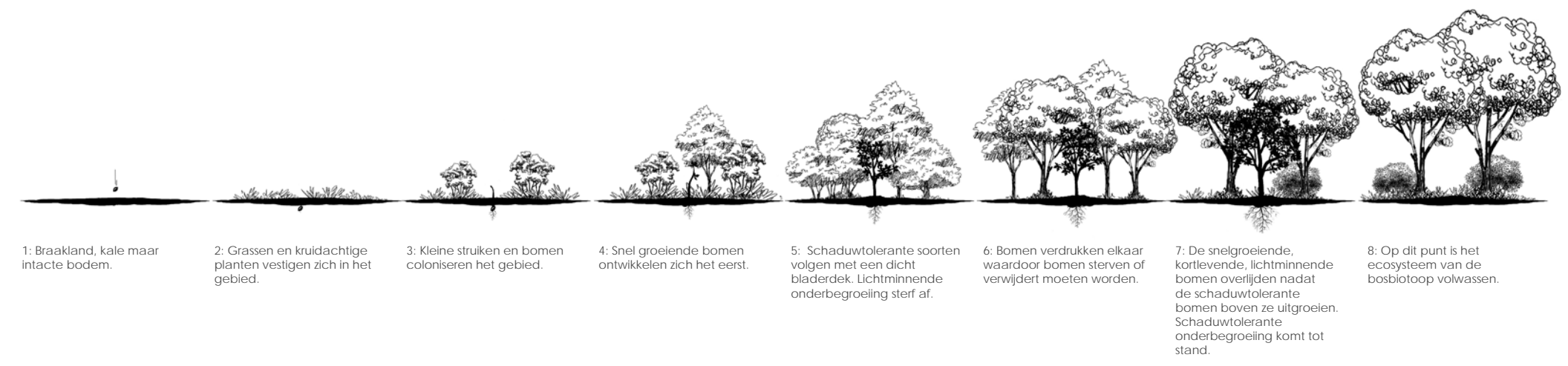
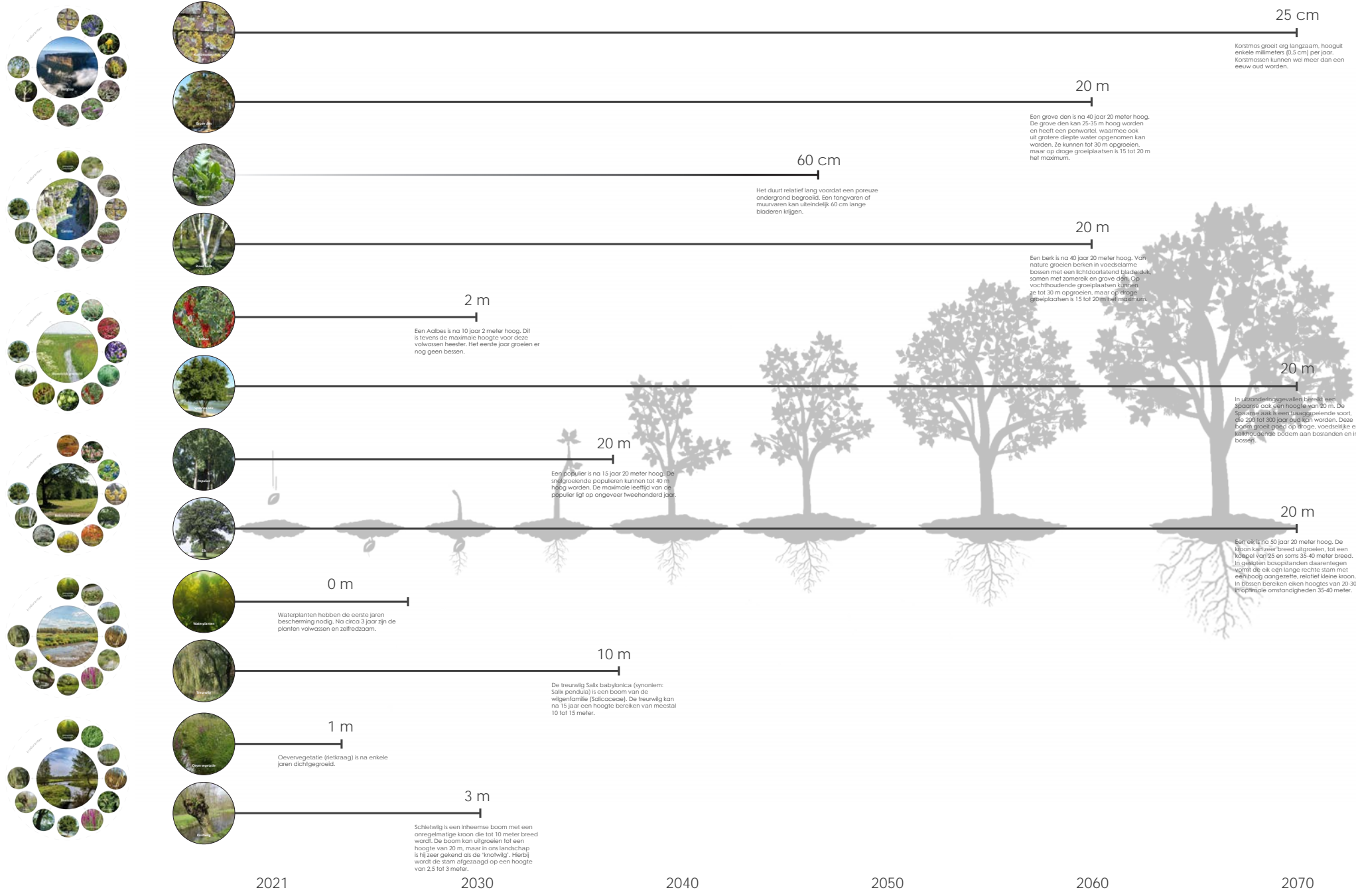
Gierzwaluw Ongewervelden



(STADS-) BIOTOPEN

Deze ordeningsprincipes vanuit landschap, stedenbouw en architectuur moeten inspelen op specifieke (stads-) biotopen. Iedere biotoop wordt gekenmerkt door flora en fauna. Dit is direct te vertalen naar doelsoorten voor de ontwikkeling. In deze schema's is per biotoop te zien welke doelsoorten er in voorkomen. Vervolgens is per doelsoort met ontwerpprincipes op basis van de 7V's inzichtelijk gemaakt hoe de juiste condities gefaciliteerd kunnen worden in een stedenbouwkundig plan.





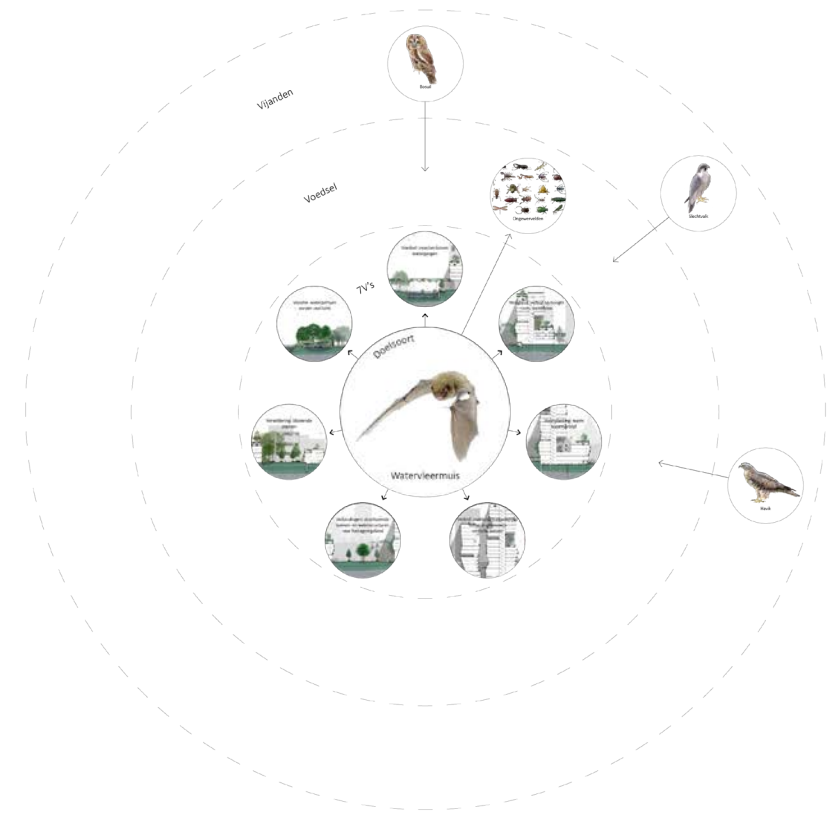
Successiereeks van een bosbiotoop

FACTOR TIJD

Successiereeks

In het kader van natuurontwikkeling is de factor tijd essentieel. Het groeien van een biotoop zoals een bos heeft tijd nodig. Het is daarom van belang om het ontwerp te baseren op een successiereeks. Dit betekent dat het ontstaan van flora en fauna in de tijd is ontworpen in het plan. De successiereeks maakt inzichtelijk hoe diverse biotopen gefaseerd ontstaan. Het bos wat ontstaat vanuit een braakland situatie kent namelijk meerdere gedaantes over een periode van circa 50 jaar. Het ontwerp speelt in op deze fases waardoor de stad parallel aan de natuur groeit.





2e Stadsbewoner

Deze bewoners bewegen zich het liefst over het schone water in de stad. Deze watersportliefhebbers vinden de weg naar het water via prominente wegen met boomstructuren. Een waterrijke stad zoals Breda met haar singels, beeksystemen, kanalen, grachten en havens speelt in op specifieke doelgroepen van waterliefhebbers. Middels het watersysteem vinden ze de weg door de stad en helpt in de zoektocht naar de perfecte niche in het rotsachtige landschap om zich te vestigen. Bouwwerken over het water zijn gewild, maar deze zijn niet allemaal voorzien van de perfecte niche. De perfecte woning biedt warmte en ruimte voor de gehele familie, maar er is wel krapte voor een veilige overgang tussen binnen en buiten. Deze luie bewoner wil zich namelijk het liefst door de wind te laten verplaatsen. In de buurt van de verblijfsplaats zien ze het liefst grote schijnwerpers waaronder grote

groepen kunnen samenkomen. Het eten is hier om de hoek te vinden. Suizend over het water en nabij deze schijnwerpers worden deze plaag van bloedzuigers door de bewoners beteugeld. Gespecialiseerd in jagen op het water. Met hun overgevoelige oren weten ze zelfs muggenlarven die 1mm boven het wateroppervlak uitsteken te detecteren en scheppen ze deze met hun grote poten uit water om de eetlust van de kraamgroep te bevredigen.

„De stad stimuleert de opkomst van insecten het makkelijkst. Dit heeft de keerzijde dat de populaties te groot kunnen worden als er niet evenwichtig wordt bedient. Vleermuizen beperken deze insectenplagen, waardoor er minder pesticiden nodig zijn.” Dit is de ontwerpogave voor stadsnatuur. De natuur moet ruimte te krijgen om haar werk te kunnen doen.

5

VOORMALIG CSM-TERREIN

Geschiedenis 57

Heden 59

Successiereeks 61





Voormalige Markkade



Voormalige suikerfabriek

GESCHIEDENIS

Het Abroek

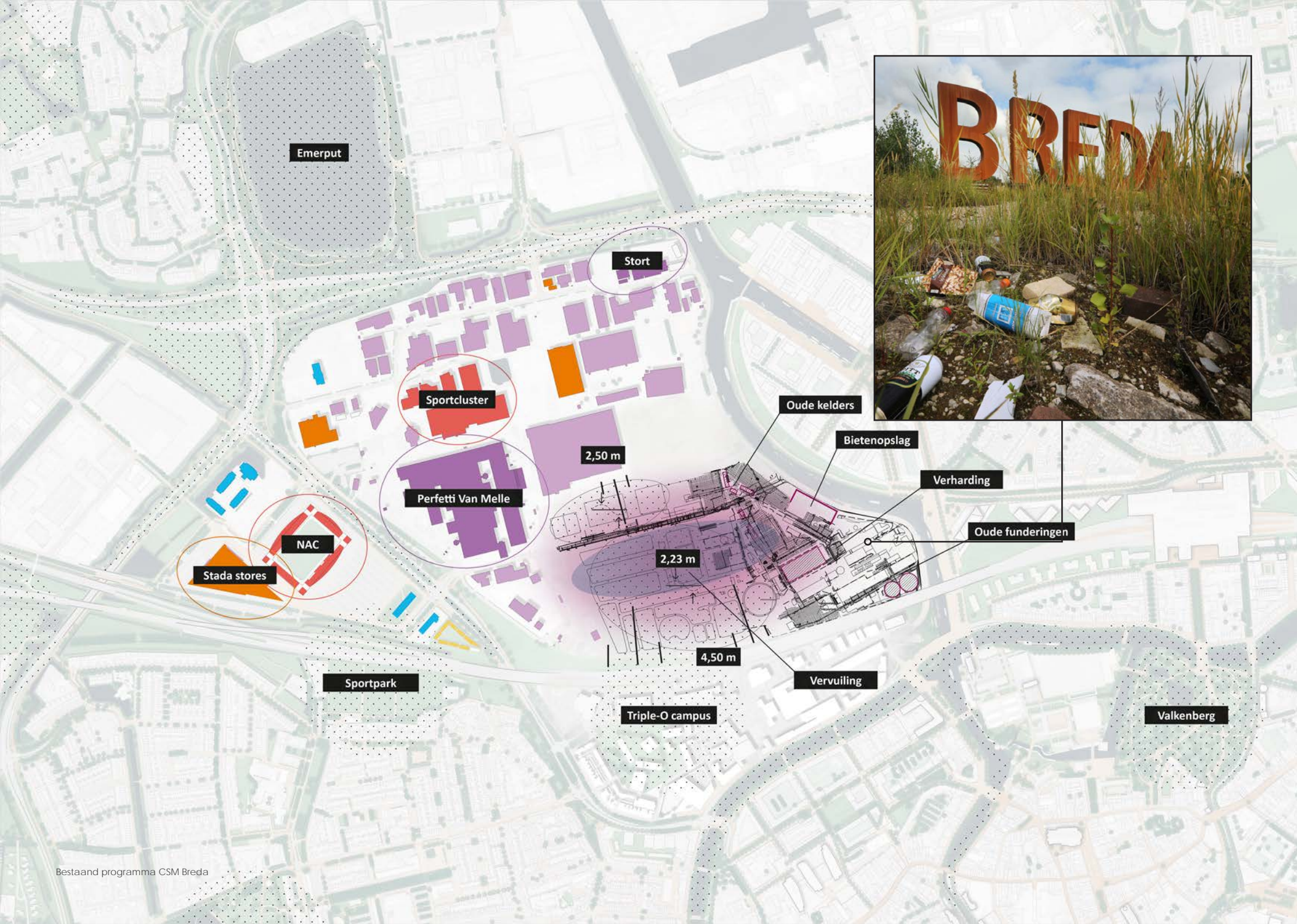
Het Abroek was een moerassig graslandgebied aan de westzijde van de Mark net ten noorden van de vesting Breda. Van oorsprong vormde de Haagdijk de zuidelijke grens van het gebied. Het Abroek verandert in de 19e eeuw in het zuidelijke deel van karakter door de aanleg van de spoorlijn naar Roosendaal en, na sloop van de vestingwerken, de bouw van de eerste suikerfabriek: de Bredasche Beetwortelsuikerfabriek Van Aken, Segers en Compagnie.

De suikerfabriek in Breda werd in 1872 opgericht door de Bredasche Beetwortelsuikerfabriek Van Aken, Segers en Compagnie. De fabrieken in Breda en Bergen op Zoom gingen in 1908, samen met die in Oudenbosch en

Stampersgat, op in de Algemene Suiker Maatschappij. De ASM ging elf jaar later, in 1919, weer op in de Centrale Suiker Maatschappij, de CSM, waarin alle particuliere suikerfabrieken van Nederland bijeen werden gebracht.

De sloop van de suikerfabriek in 2010 resulteert in een gat in de stad. De grond is met ammoniak vervuld en daarom niet toegankelijk. Hierdoor is er op het perceel al jaren sprake van een braakland-biotop. De sloop was daarnaast onvolledig: funderingen, kelders en verharding zijn reeds nog aanwezig op het terrein. De hoogteverschillen (vijvers) zijn daarentegen wel veelal geëgaliseerd.





Voormalige Markkade



2010

De sloop van de suikervabriek resulteert in een gat in de stad. De grond is met ammoniak vervuld en daarom niet toegankelijk. De sloop was daarnaast onvolledig; funderingen, kelders en verharding zijn reeds nog aanwezig op het terrein. De hoogteverschillen (vijvers) zijn daarentegen wel veelal geëgaliseerd.



2020

Pioniers verwilderen het braakland. Met name de onverharde delen worden gekoloniseerd door grassen en kruidenachtigen. Het rondom het gebied maakt het moeilijk toegankelijk voor grotere dieren. Er zijn vooral insecten, vlinders, konijnen en egels in het gebied. Daarnaast dient het gebied als open foerageergebied voor slechtvalken en uilen.

HEDEN

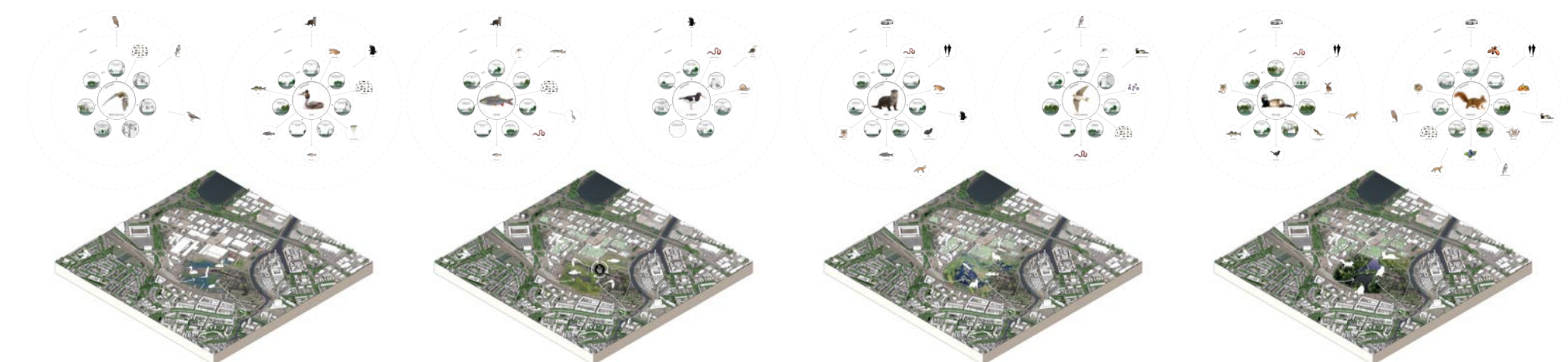
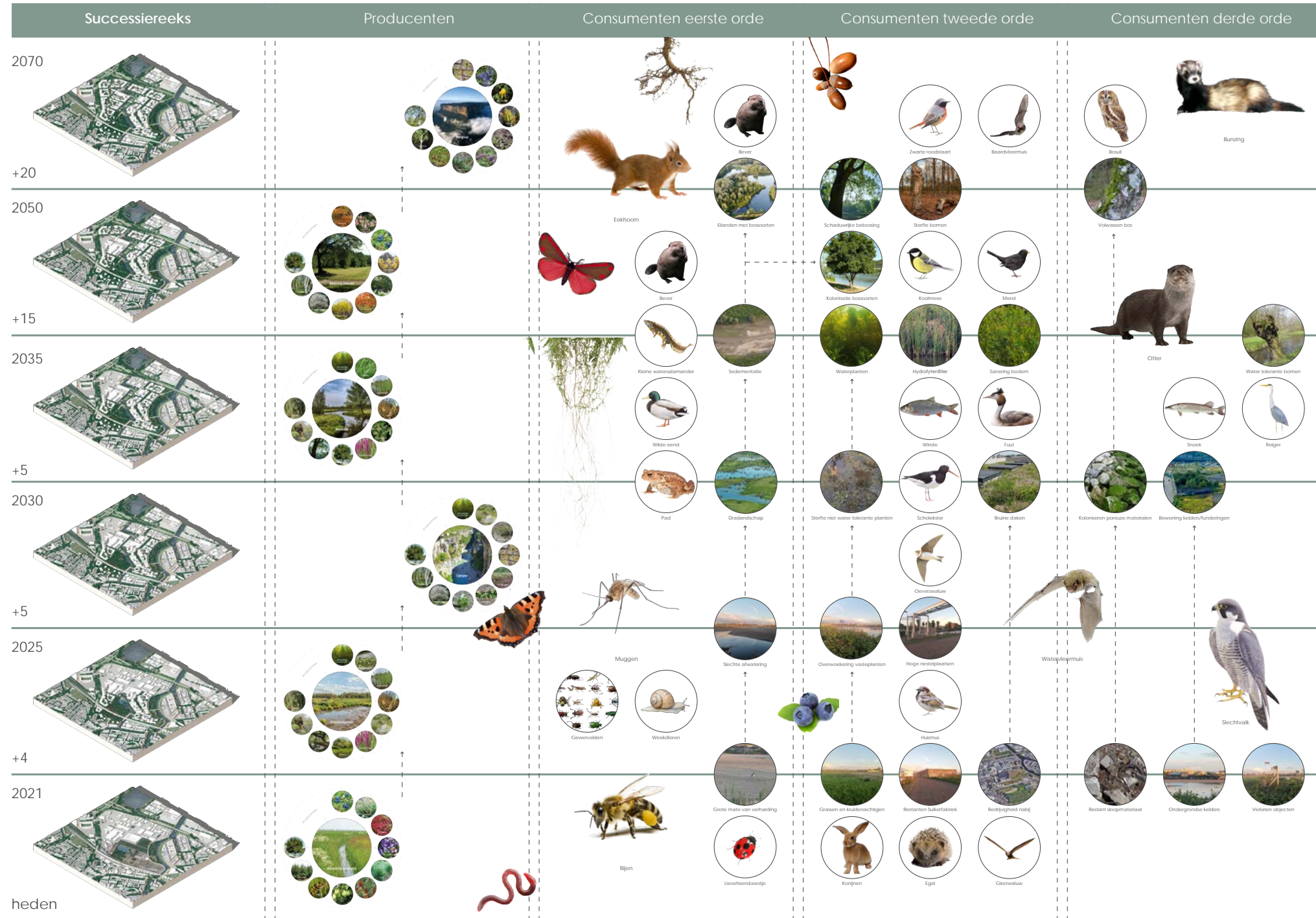
Programma

Vandaag de dag wordt het braakliggende terrein getypeerd als een niemandsland. Het vertegenwoordigt geen bestemming voor de Bredanaar. Het terrein is momenteel ontoegankelijk en er is sprake van langdurige plasmvorming door de gebrekkige waterafvoer van de laaggelegen gronden. Wel zijn er diverse relicten te vinden van de voormalige suikervabriek zoals funderingen, verharding en kelders. Met name vanaf het spoor is dit goed zichtbaar. Breda staat ook nadrukkelijk zichtbaar gespeld in gigantische letters van cortenstaal. Dit is niet onopgemerkt gebleven voor de Bredanaar aangezien het de meest gefotografeerde plek in de stad is.

Het programma in de directe omgeving van het terrein wordt gedomineerd door bedrijvigheid. De meest dominante functies in het gebied zijn de Perfetti Van Melle (snoepabriek) en de Gamma (bouwmarkt). Net buiten het gebied ligt het NAC stadion en de Strada stores (winkelcentrum). Middenin al deze bedrijvigheid ligt ook een hart met sportfuncties. Deze functies zijn veelal onzichtbaar, maar trekken een specifieke fanatieke en sportieve doelgroep. Dit programma bestaat namelijk uit een Boulderhal, militaire fitness en normale sportscholen.

Naar de toekomst toe is het kansrijk om te onderzoeken wat de potentie is om functies in het gebied te behouden en de combinatie te zoeken met stadsnatuur en het nieuwe woonmilieu.





2025
De locatie wordt ingezet voor de waterretentie opgave van Breda. Het terrein functioneert door de hogere randen van het spoor en infrastructuur als badkuip. Het vochtige karakter van de plek trekt watervogels, watervleermuizen en amfibien naar de locatie. Daarnaast sterven de niet water tolerante planten af en worden vervangen door waterplanten. Dit gepaard met de kleigrond zorgt voor een vruchtbare bodem.

2035
Het gebied functioneert als draslandschap. De moerasplanten die hierbij ontstaan zorgen voor microklimaten onder water. Hierdoor wordt het gebied interessant voor onder andere de vinde om te paren. Deze gewassen dienen ook als hydrofytenfilters en zorgen voor een geleidelijke bodemsanering. De bruine daken van naastgelegen bedrijventerreinen verwilderen en bieden verblijfsplaatsen voor bijvoorbeeld de scholekster. Kleine struiken en bomen koloniseren het gebied. Verharding en betonnen constructies leveren gezien het poreuze karakter nieuwe microklimaten op.

2045
Door sedimentatie ontstaat er een grilligere landschap met hoogteverschillen. Deze eilanden en oevers zijn droger van karakter en worden gekoloniseerd door bossoorten. Snel groeiende bomen ontwikkelen zich het eerst gevolgd door schaduwtolerante soorten met een dicht bladerdek. De steilere oevers zijn interessant voor de Oeverzwaluw en de fijnmazige waterstructuren voor de Watersalamander. De verwildering van de betonnen constructies en toegankelijke kelders en funderingen leveren beschutte verblijfsplaatsen op voor bijvoorbeeld de Otter.

2055
De snelgroeiende, kortlevende, lichtminnende bomen overlijden nadat de schaduwtolerante bomen boven ze uitgroeien. Het dode hout biedt kansen voor de bever en voor diverse diersoorten die zich vestigen in de holtes van bomen. Het volwassen bos wordt daarnaast in gebruik genomen door bossoorten zoals de Eekhoorn en de Bosuil.

SUCCESSIEREEKS

Ontwikkeling braakland biotoop

“Een stad is nooit af. Alle ontwerp- en bouwactiviteiten grijpen in op een reeds bestaand en functionerend systeem van stedelijke functies. Het ontwerpen van de stad is in dat opzicht het tussentijds aanpassen van een doorgaand proces. Dat geldt in nog sterkere mate voor het ontwerpen van stadsnatuur” (Stadsnatuur maken, 2017). Natuur is een onmisbaar component van het stedelijk leven.

Om adequaat te ontwerpen voor stadsnatuur moet er inzichtelijk gemaakt worden wat het lopende proces is op de locatie. Dit kan middels een successiereeks. Hierin wordt afgepeeld wat er na verloop van tijd gebeurt.

Het perceel van de voormalige suikerfabriek functioneert momenteel als braakland biotoop. Het gebied is gekoloniseerd door pioniers zoals grassen, kruidachtige, konijnen en egels. Het terrein is te vergelijken met een badkuip door de hoger gelegen infrastructuur van het spoor en de Markkade. Door deze hevige blootstelling aan water verandert het verharde en onverharde gebied snel.

Door de ligging van het gebied i.r.t. de binnenstad en het lage maaiveldniveau is het voorstelbaar om het gebied in te zetten voor waterretentie. Dit proces zal de successiereeks naar een draslandbiotoop en vervolgens een bosbiotoop versnellen. Dit proces en de pioniers die reeds in het gebied zijn gevestigd zijn waardevol dus een natuur inclusief stedenbouwkundig plan speelt hierop in.



6

SUCCESSIEREEKS

2021 65

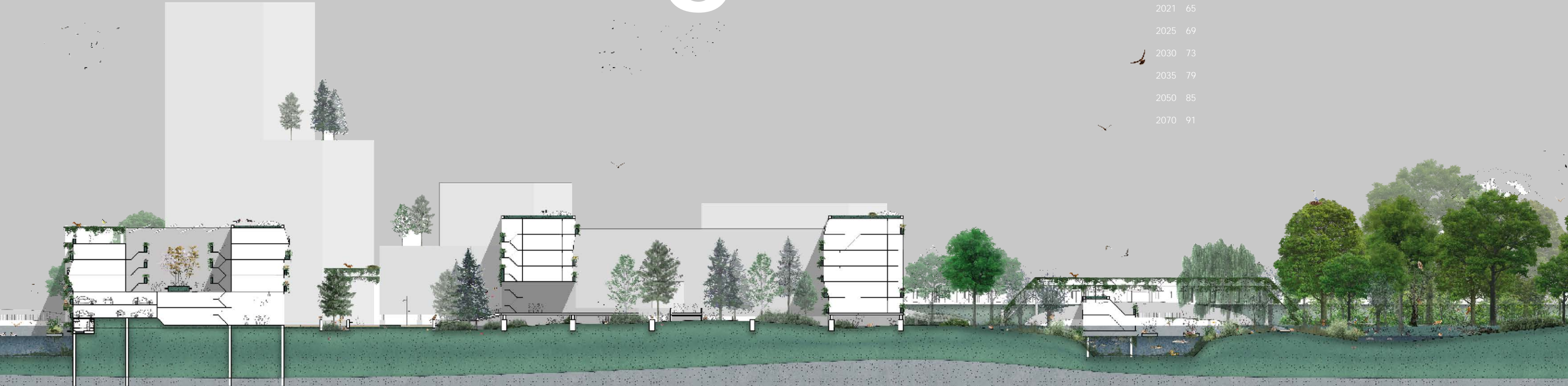
2025 69

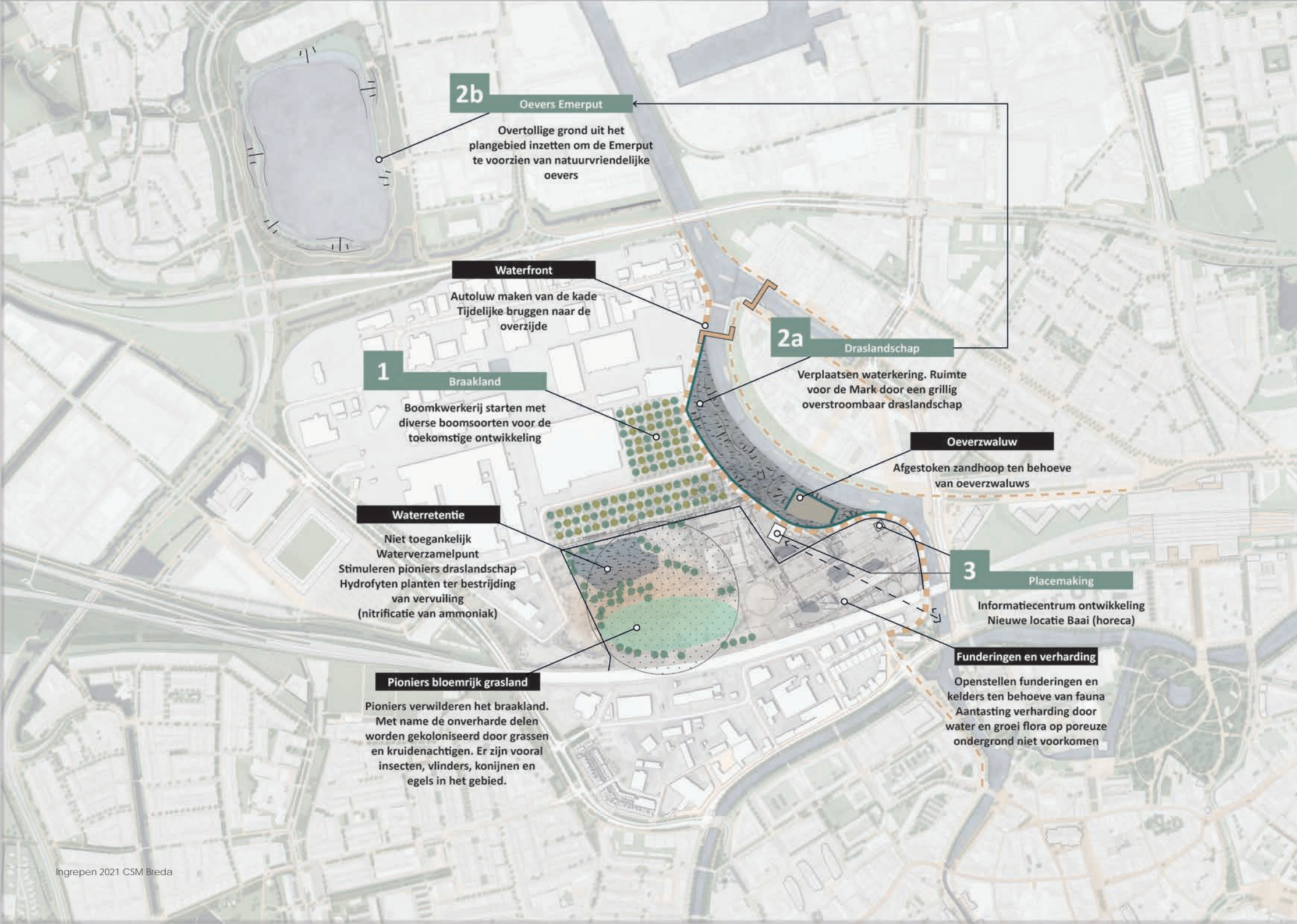
2030 73

2035 79

2050 85

2070 91





2b Oevers Emerput

Overtollige grond uit het plangebied inzetten om de Emerput te voorzien van natuurvriendelijke oevers

Waterfront

Autoluw maken van de kade
Tijdelijke bruggen naar de overzijde

1

Braakland

Boomkweekerij starten met diverse boomsoorten voor de toekomstige ontwikkeling

2a Draslandschap

Verplaatsen waterkering. Ruimte voor de Mark door een grillig overstroombaar draslandschap

Oeverwaluw

Afgestoken zandhoop ten behoeve van oeverwaluws

Waterretentie

Niet toegankelijk
WATERVERZAMELPUNT
Stimuleren pioniers draslandschap
Hydrofyten planten ter bestrijding van vervuiling (nitrificatie van ammoniak)

3

Placemaking

Informatiecentrum ontwikkeling
Nieuwe locatie Baai (horeca)

Pioniers bloemrijk grasland

Pioniers verwilderen het braakland. Met name de onverharde delen worden gekoloniseerd door grassen en kruidenachtigen. Er zijn vooral insecten, vlinders, konijnen en egels in het gebied.

Funderingen en verharding

Openstellen funderingen en kelders ten behoeve van fauna
Aantasting verharding door water en groei flora op poreuze ondergrond niet voorkomen

2021

Voorinvestering

Alvorens de ontwikkeling handen en voeten krijgt kan er al voor geïnvesteerd worden in de generieke natuurontwikkeling. In 2021 worden daarom de onderstaande primaire maatregelen getroffen:

- 1) Braak liggende grond waar nog geen pioniers waarneembaar zijn worden ingezet ten behoeve van lokale boomkwekerijen. Deze bomen worden op een later moment ingezet om het plan van meer volwassen groen te voorzien.
- 2) Het moerassige landschap van de Abroek wordt terug gebracht ten behoeve van de wateropgave van de Mark. Deze beoogde uiterwaarde voor de Mark dient als waterretentie en zal zich ontwikkelen als draslandschap biotoop. Dit grillige landschap speelt in op doelsoorten zoals de Otter, Bever, Winde, Oeverwaluw en fuut. De grond die vrij komt door het toepassen van dit grillige drasland wordt ingezet om de bestaande oevers van de Emerput flauwer te maken. Dit transformeert de nu steile oevers naar natuur vriendelijke oevers waardoor de Emerput meer ecologische waarde krijgt.
- 3) Het gebied is nu 'onzichtbaar' voor de Bredanaar. Om de bewoners kennis te laten maken met het gebied wordt er een informatiecentrum opgericht waar de horecaonderneming Baai tevens zijn nieuwe locatie vindt. Middels dit centrum kunnen educatieve rondleidingen over stadsnatuur worden aangeboden en kan men de ontwikkeling volgen.

Naast deze primaire doelen wordt ingezet op het beschermen van de pioniers op het terrein van de voormalige suikerfabriek door de ontoegankelijke status te behouden. Gezien de vervuilde grond wordt hier tevens geïnvesteerd in hydrofyten planten die middels nitrificatie de ammoniak in de ondergrond natuurlijk kunnen saneren.





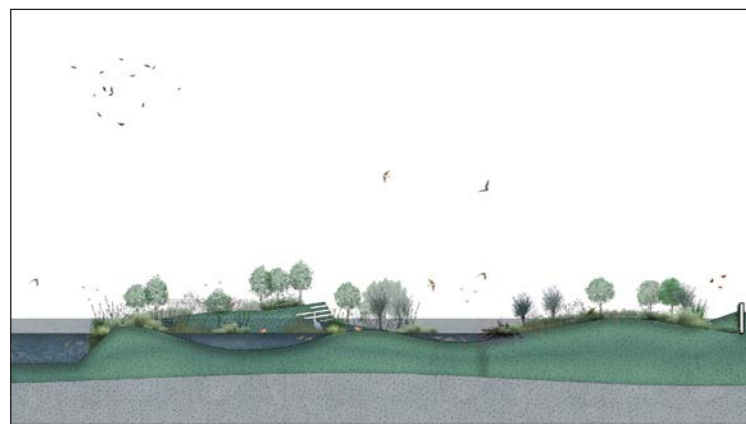
Placemaking

In 2021 is de Markkade vrij van gemotoriseerd verkeer. Hierdoor ontstaat er een autoluwe route vanuit de binnenstad naar het plangebied. Middels tijdelijke bruggen kan men ook de oversteek maken naar het Havenkwartier en de Strip. Hierdoor ontstaat er een prettige route waaraan het informatiecentrum en de horeca zit gevestigd. Hier kunnen bezoekers recreëren en het gebied verkennen. Mensen kunnen dingen leren en beleven door bijvoorbeeld de boomkwekerij te bezoeken, een rondleiding te krijgen over het voormalige terrein van de suikerfabriek of het verkennen van het gebied en op zoek te gaan naar pioniers. Een voorbeeld van een pionier zijn de Oeverzwaluwen in de oude bietenkelder die foerageren naar insecten boven de uiterwaarde, het moerassige draslandschap en het natte verharde terrein van de suikerfabriek.

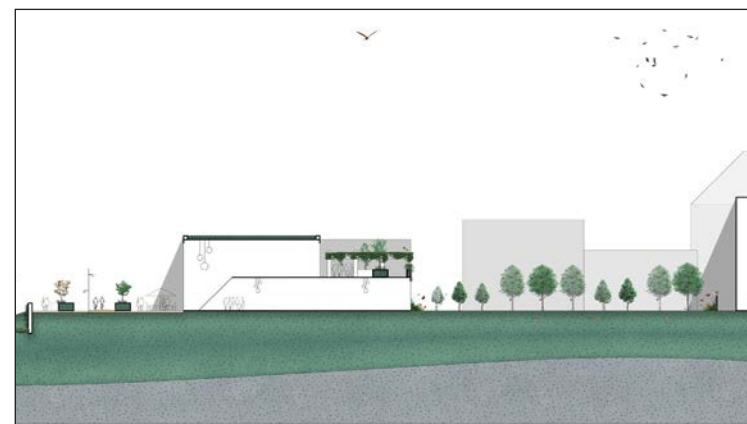


Ontwikkeling 2021

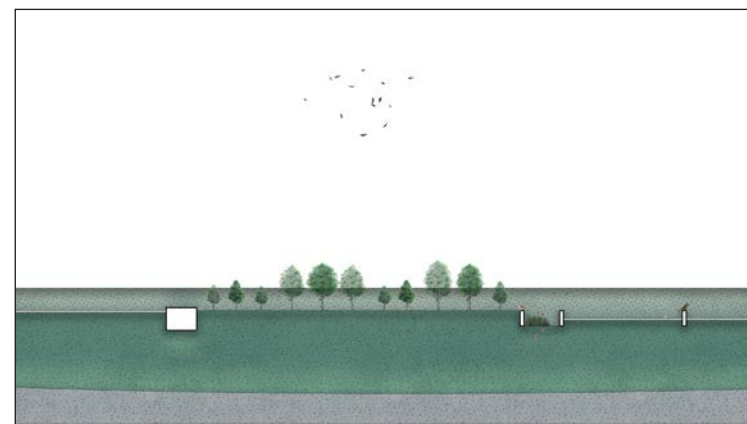
Markkade 2021



Start ontwikkeling draslandschap biotoop(waterberging binnenstad)



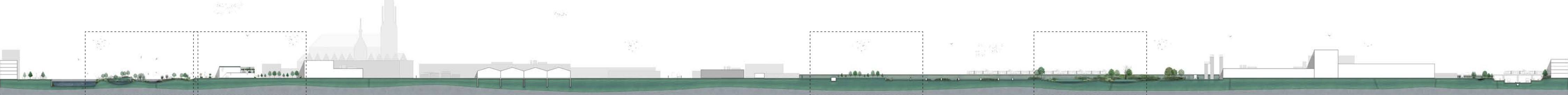
Starten met placemaking (educatief centrum voor stadsnatuur en stadsontwikkeling)

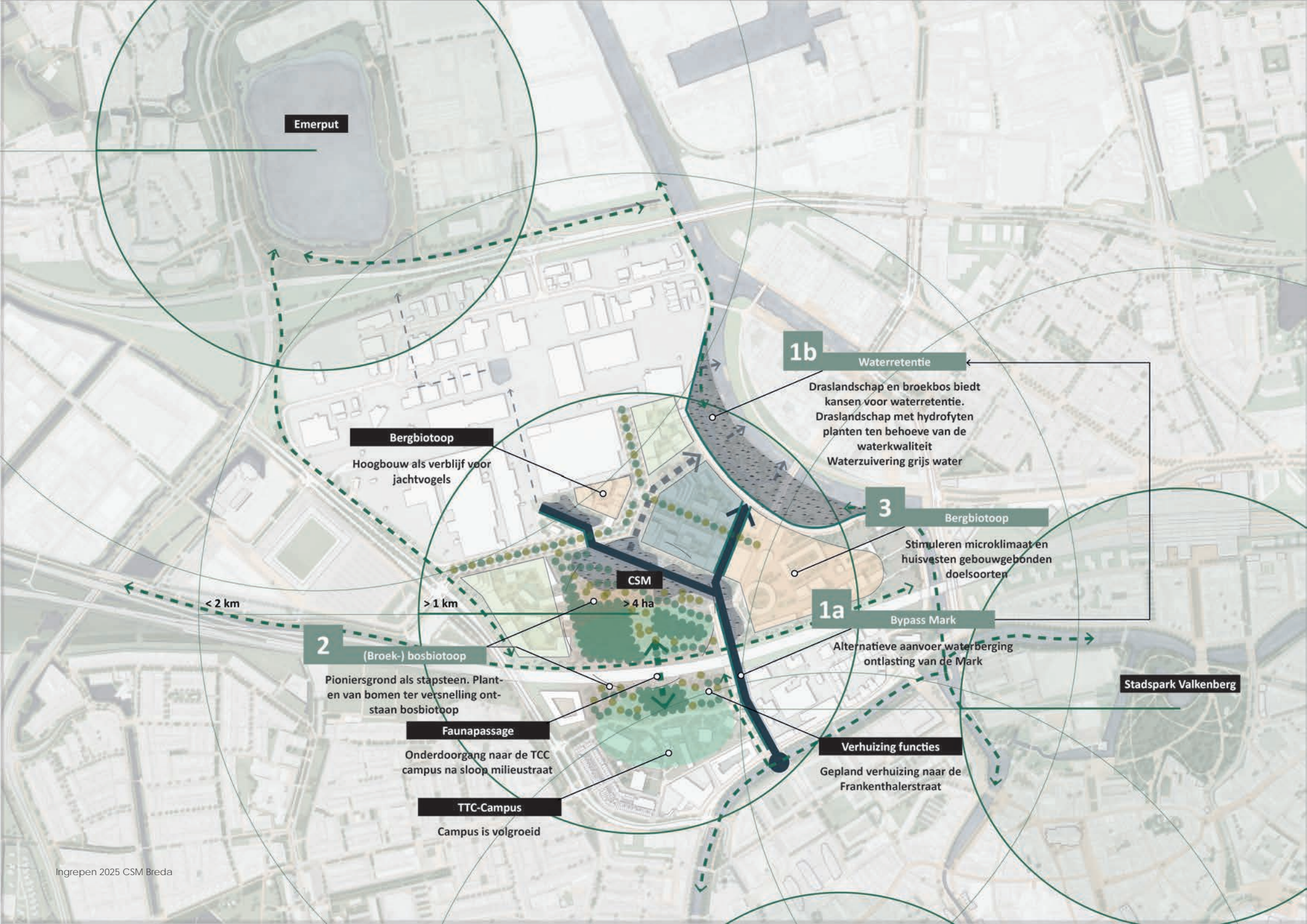


Start boomkwekerij toekomstige ontwikkeling



Start natuurlijke sanering vervuiling



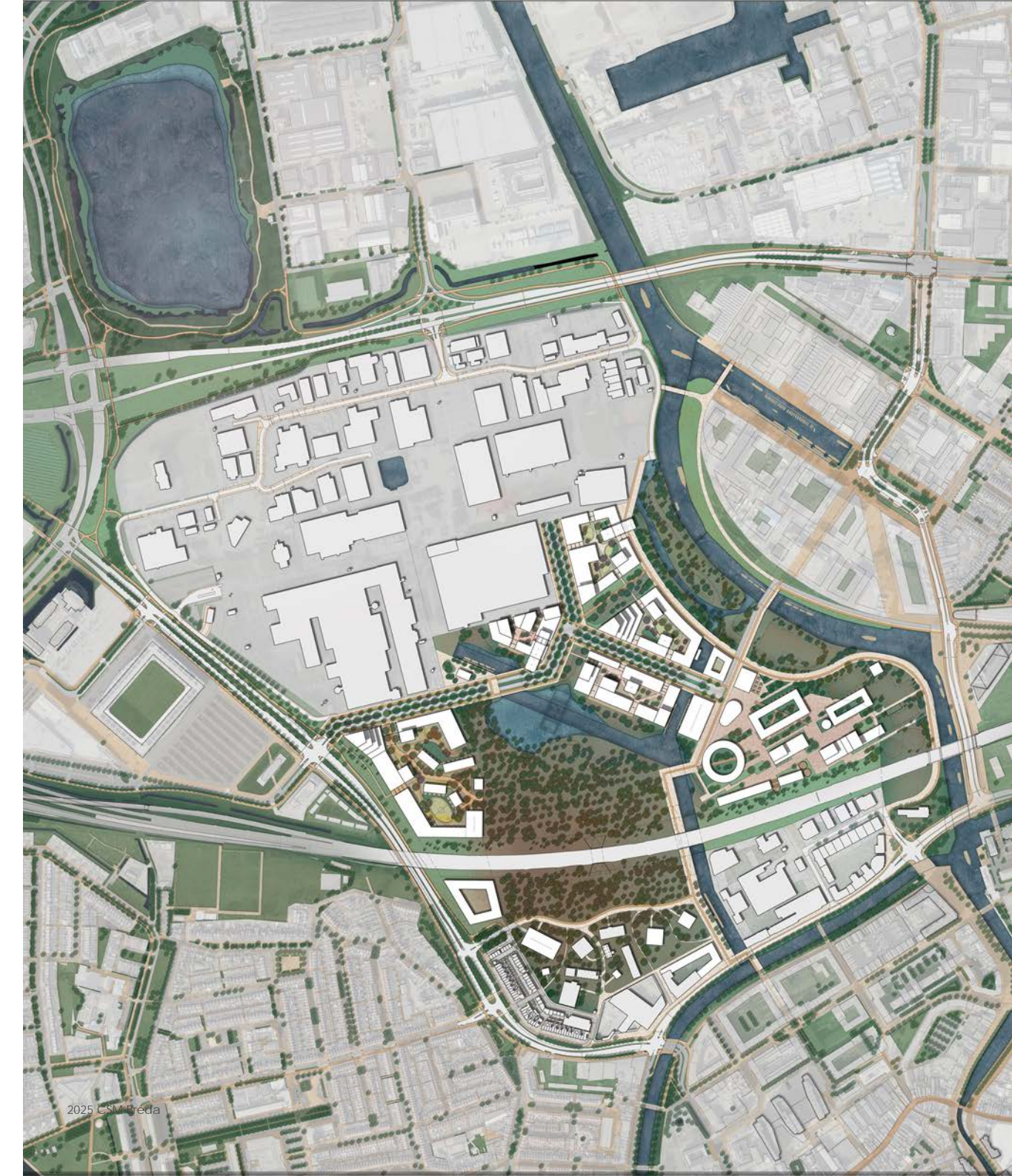


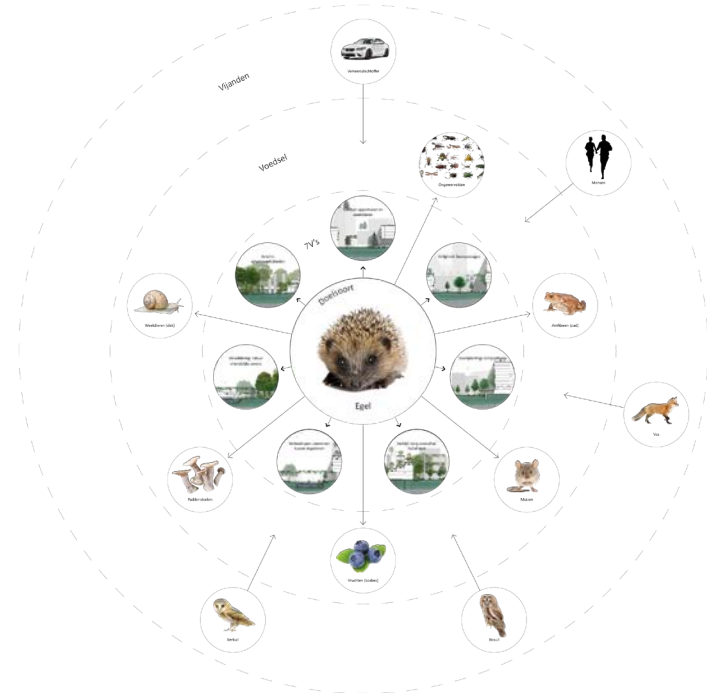
2025

Pioniers

In 2025 wordt het eerste deel van de ontwikkeling gerealiseerd. Het is hier van belang om tijdig te beginnen met de biotopen die de meeste tijd nodig hebben om volwassen te worden en het aantrekken van pioniers. Daarnaast wordt ingespeeld op het positioneren van biotopen op plekken die vanuit de bestaande situatie vergelijkbare eigenschappen bevatten. In 2025 worden daarom de onderstaande primaire maatregelen getroffen:

- 1) Om de flessenhals van de Mark te omzeilen en zo effectiever gebruik te kunnen maken van de uiterwaarden moet er een bypass gerealiseerd worden vanuit de Tramsingel. Hierdoor worden de singels direct ontlast. Het blootstellen van de braaklandbiotoop aan water nuttigt de bestaande hoogteverschillen en stimuleert het ontstaan van een Broekbos biotoop. In dit broekbos en het draslandschap wordt naast reguliere plantensoorten ingezet op hydrofyten planten in de natte zones. Hierdoor wordt de waterkwaliteit en gelijktijdig de kansen voor de onderwaterwereld beter.
- 2) De braaklandbiotoop wordt door de blijvende blootstelling aan water gesplitst. Op het lagere en nattere deel worden plantensoorten toegepast zoals knotwilgen, esdoorn en populieren. Op het hogere (tegen het spoortalud gelegen) en drogere deel wordt ingezet op plantensoorten zoals berken en eiken. Het actief planten van bomen in deze fase versnelt het ontstaan van de volwassen bosbiotoop.
- 3) Het reeds verharde deel van de voormalige suikerfabriek met diverse funderingen en kelders dient als basis voor de ontwikkeling van een Bergbiotoop. Deze biotoop speelt door poreuze ondergronden in op het ontstaan van korstmossen en muurvarens. Daarnaast biedt deze biotoop hogere gebouwen aan voor (roof-)vogels met overzicht over het draslandschap, de jonge bosbiotoop en de Emerput. Het vroegtijdig aantrekken van de consumenten schept condities voor een gebalanceerde voedselpiramide.





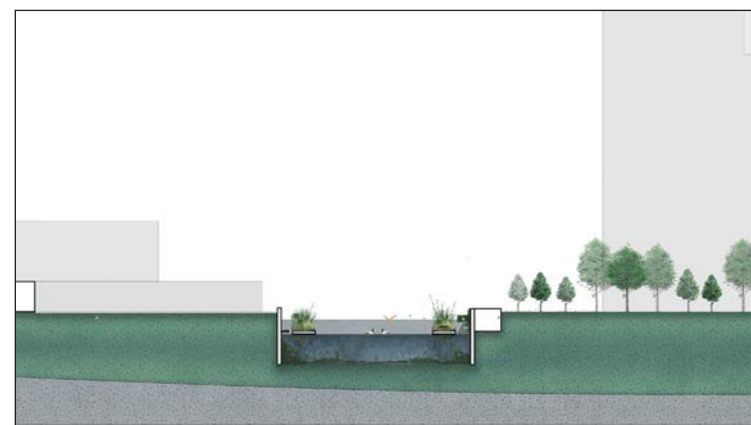
Volwassen bloemrijk grasland

Relatief snel is het bloemrijk grasland een volwassen biotoop. In het plan is het een essentiële randvoorwaarde dat er geen private gronden buiten de gebouwen zijn. Het ontwerpen op basis collectieve binnenmilieus in plaats van traditionele achtertuinenmilieus voorkomt barrière werking door erfafscheiding. Het uitgangspunt is dat de collectieve tuinen ook een belangrijke rol spelen voor stadsnatuur. Dit is de veilige haven voor veel insecten, egels en konijnen. Om deze kwaliteit op het lange termijn te borgen worden referenties van superblokken aangehaald. Hierdoor ontstaat er een stedelijke schil met een groot binnenmilieu wat achtertuinen onnodig maakt. Door superblokken ontstaat er tevens ruimte voor grotere gedeelde functies in het bouwblok die normaliter niet voor handen zijn. Denk hierbij aan een moestuin, visvijver, paddenpoel, basketbalveld of ligweide.

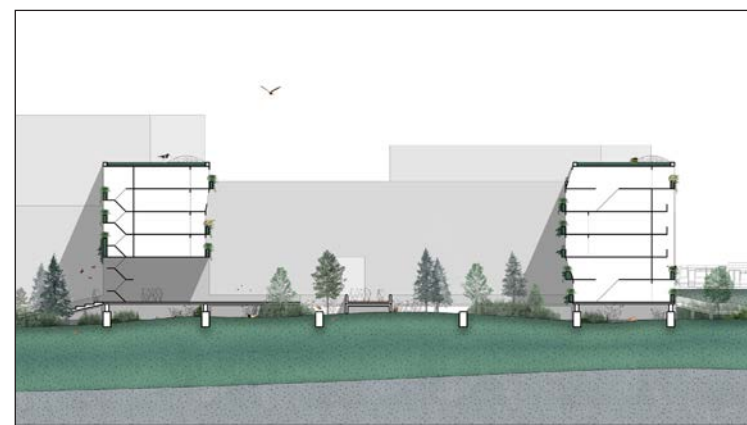


Ontwikkeling 2025

Bloemrijk grasland 2025



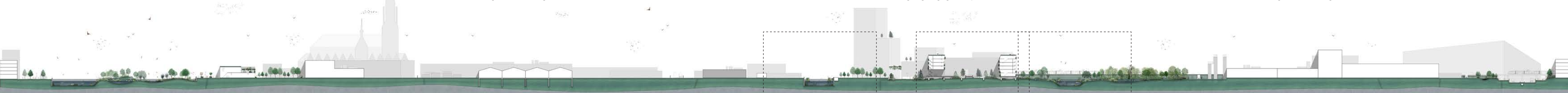
Waternverbinding vanaf de tramsingel naar de Mark

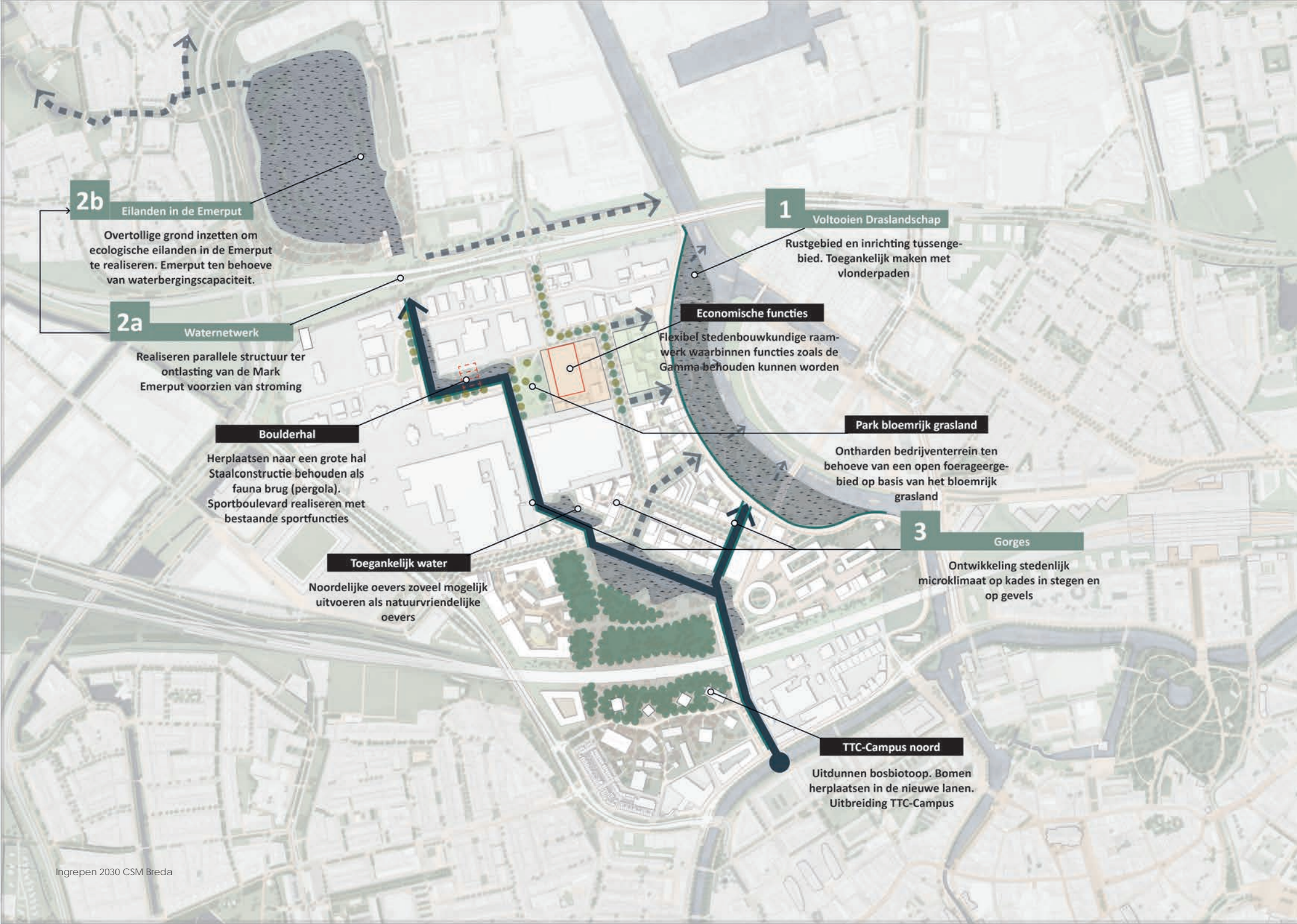


Start ontwikkeling berg- en gorgebiotoop



Waternverbinding vanaf de tramsingel naar de Mark



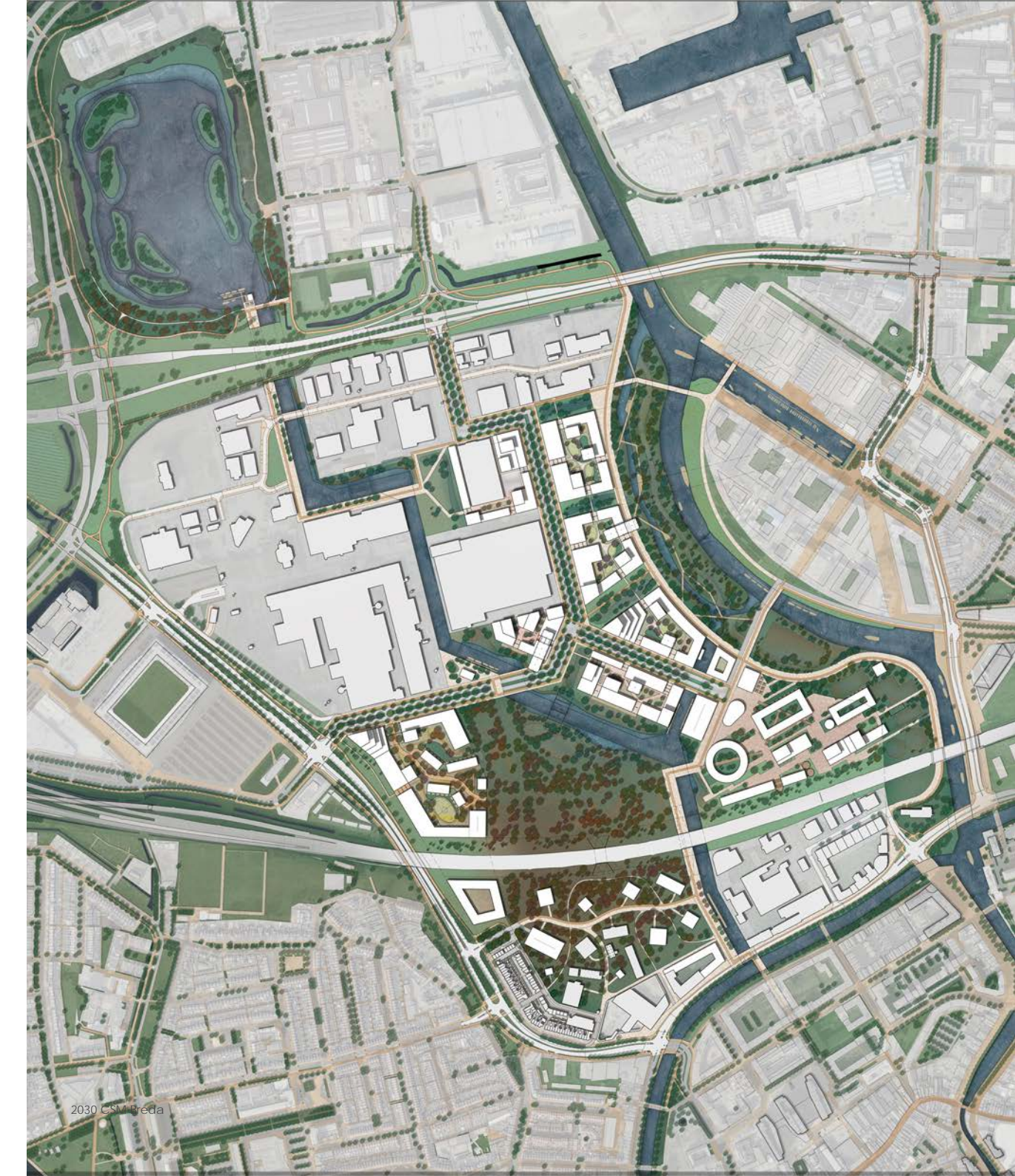


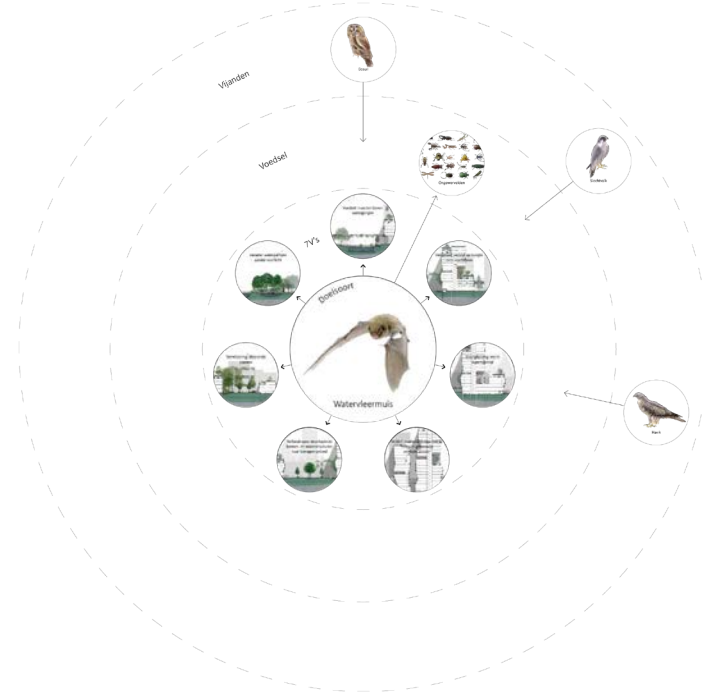
2030

Blauw netwerk

In 2030 draait het plan om het transformeren van het bestaande bedrijventerrein. In 2030 worden de onderstaande primaire maatregelen getroffen:

- 1) Ten noorden van de uiterwaarden ontstaat ruimte om het draslandschap tot de noordelijke rondweg te realiseren. Het draslandschap heeft nu bijna 10 jaar tijd gehad om zich te ontwikkelen, dus nu wordt het gedeeltelijk toegankelijk gemaakt met vlonderpaden. Deze paden maken de natuur beleefbaar zonder deze te verstoren. Het uitgangspunt is hier dat er twee zones worden toegepast. Parallel aan de Mark een zone van 50 meter ten behoeve van rust (ontoegankelijke eilanden). Hiernaast ligt een zone van wederom 50 meter ten behoeve van reuring. Hier kan de mens beperkt komen om de natuur te beleven.
- 2) De waterverbinding die vanuit de tramsingel is geïnitieerd manoeuvreert zich tussen de bedrijvigheid door richting de Emerput. De Emerput biedt zeer veel waterbergingscapaciteit om de singels te ontlasten. Daarnaast is het vanuit de Emerput mogelijk om middels fijnmazige waterstructuren of een robuuste waterstructuur een parallelle waterstructuur aan de Mark te koppelen richting de Zuiderwaterlinie. Dit betekent dat de wateropgave voor Breda zeer toekomstbestendig is opgelost. De grond die hierdoor beschikbaar komt wordt wederom in de Emerput ingezet. Deze keer maakt de grond het mogelijk om eilanden in de plas te introduceren waardoor er geïsoleerde leefgebieden voor flora en fauna ontstaan.
- 3) De nieuwe waterstructuren zijn gebaseerd op een gorge. Dit betekent dat er gewerkt wordt met (hoge) poreuze kademuren die vochtig en schaduwrijk zijn. Hierdoor vertegenwoordigen deze muren het perfecte vestigingsklimaat voor microklimaten met korstmossen en muurvarens.





Volwassen draslandschap

In 2030 is het draslandschap volwassen en beleefbaar middels de vlonderpaden en de Markkade boulevard. Men ziet hier robuuste rietkragen, hydrofytenplanten, treurwilgen, knotwilgen, esdoorns en waterplanten. Door het grillige en natte karakter van dit gebied met veel toegang tot houtopstal en afwezigheid van beheer (met uitzondering van de vlonderpaden) is het gebied een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor Otters, Bevers en Winde. Hierdoor dient de uiterwaarde als stapsteen tussen het Markdal en de Biesbosch waardoor- het mogelijk wordt om deze dieren in de stad te zien. Het karakter van de uiterwaarde varieert door de wisselende waterhoogten. Naast de bijzondere beleving is dit gelijktijdig van belang voor het in stand houden van het draslandschap.

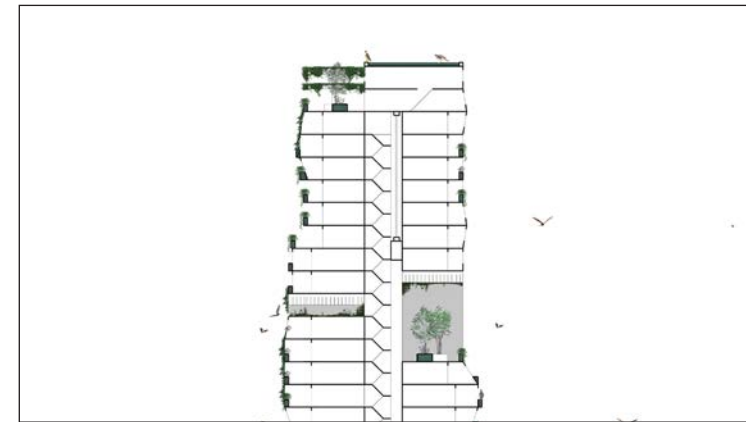


Ontwikkeling 2030

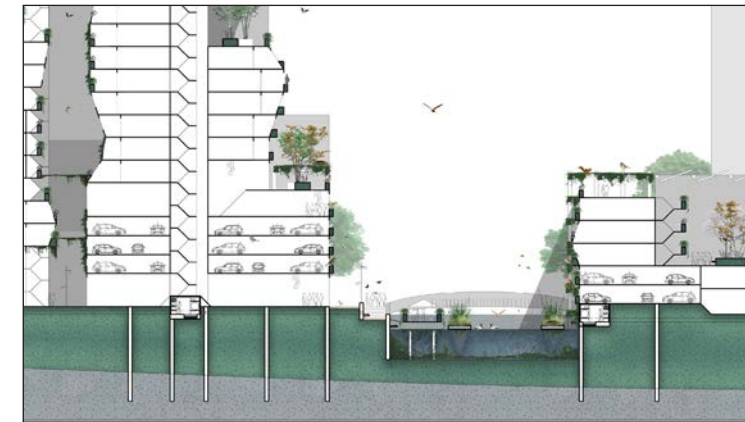
Draslandschap 2030



Volwassen draslandschap, deels toegankelijk maken



Hoogbouw om roofdieren aan te trekken

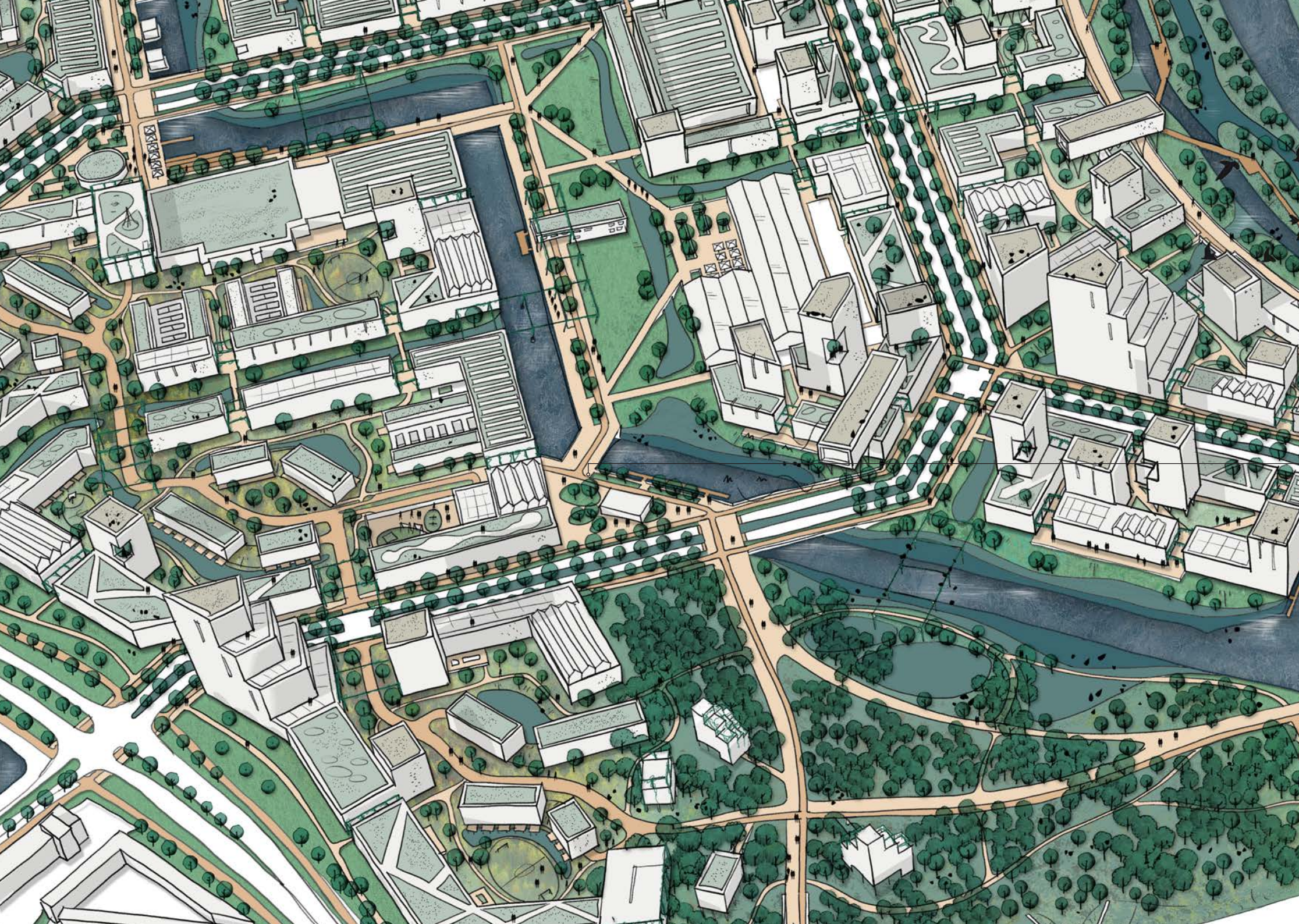


Ontlasten ondergrond

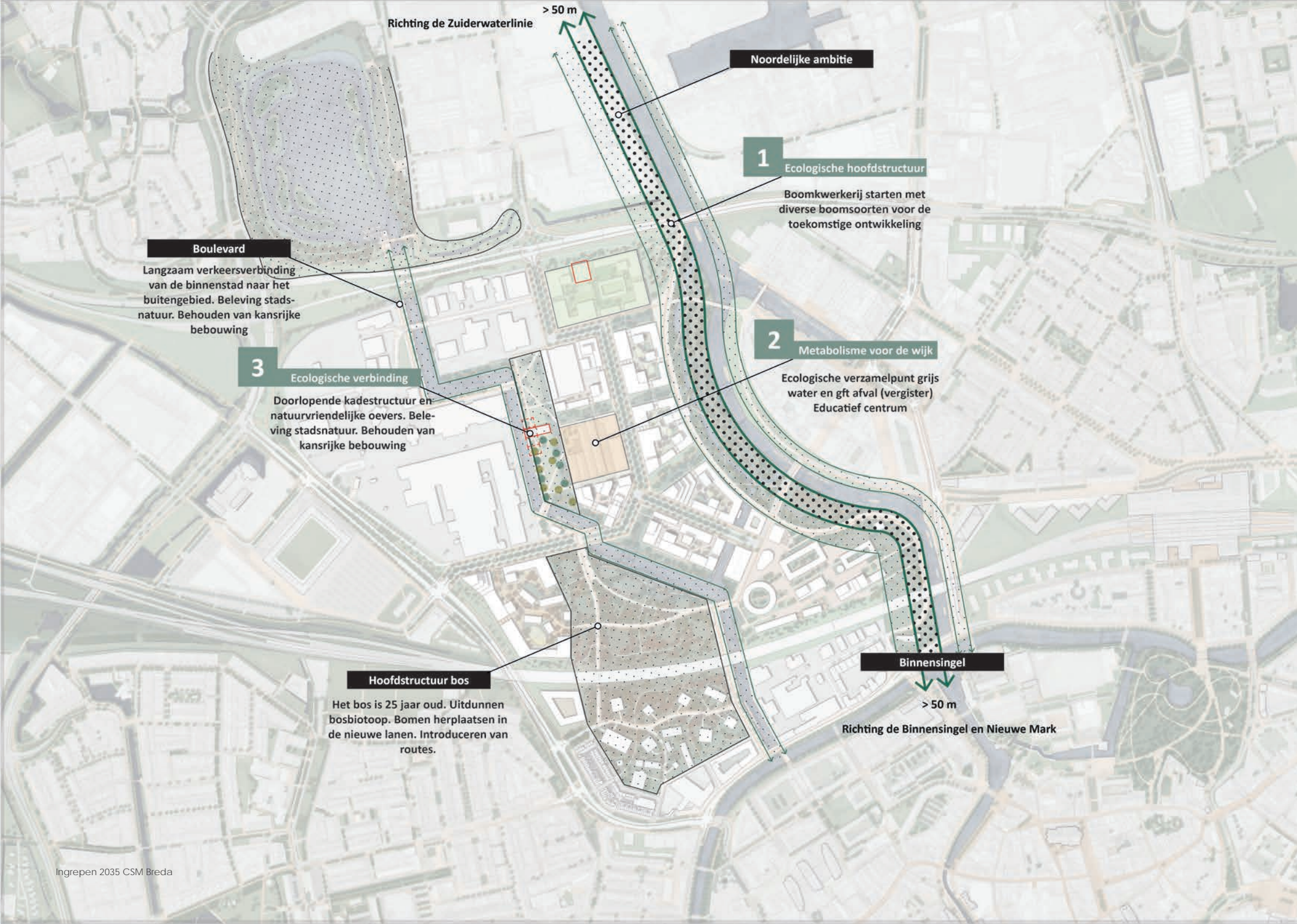


Parallele waterstructuur naar de Emerput





(Water-)vleermuizen vliegen uit vanuit de westgevel tijdens de dagelijkse zonsondergang op weg om te gaan foerageren - 2030

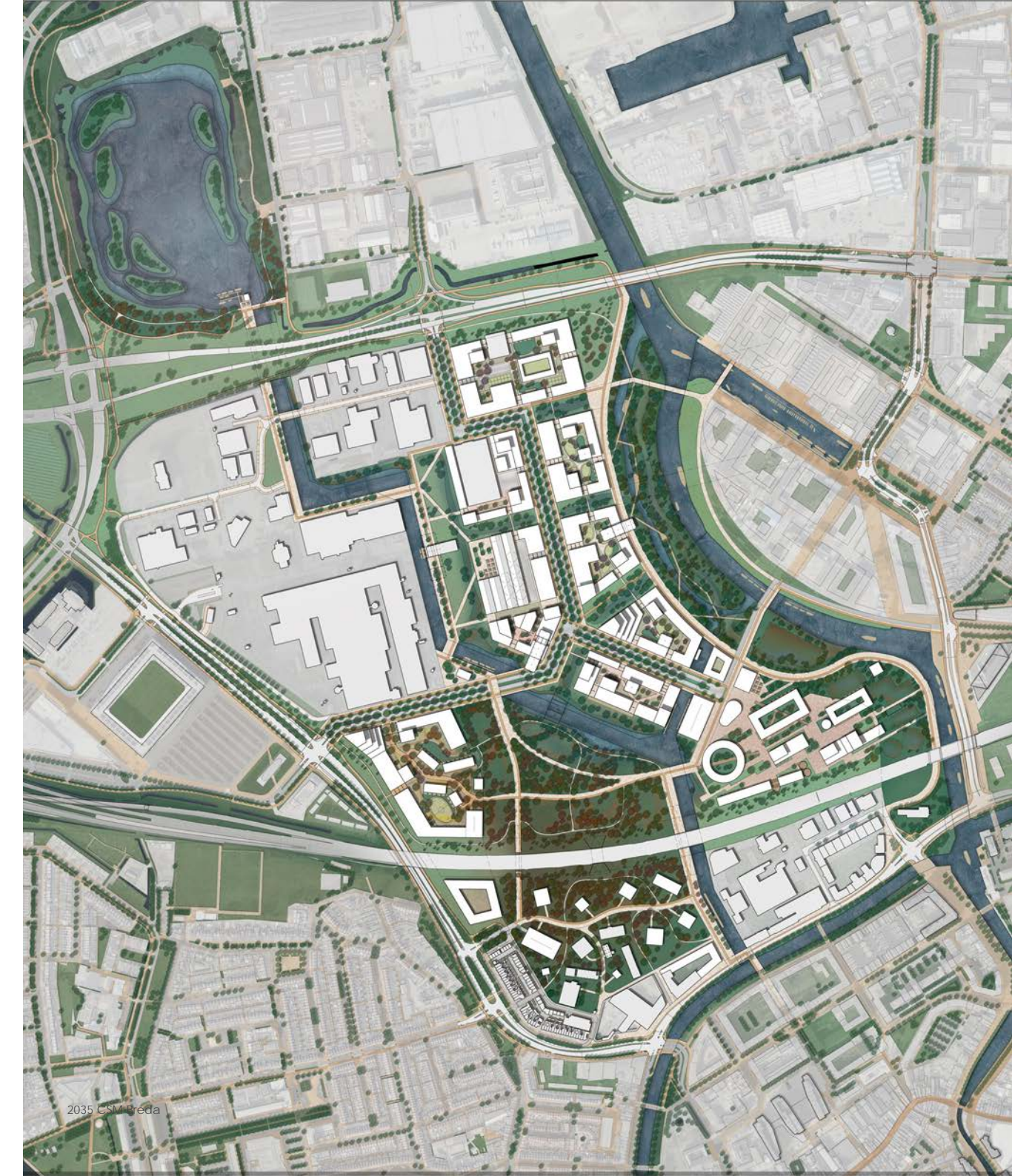


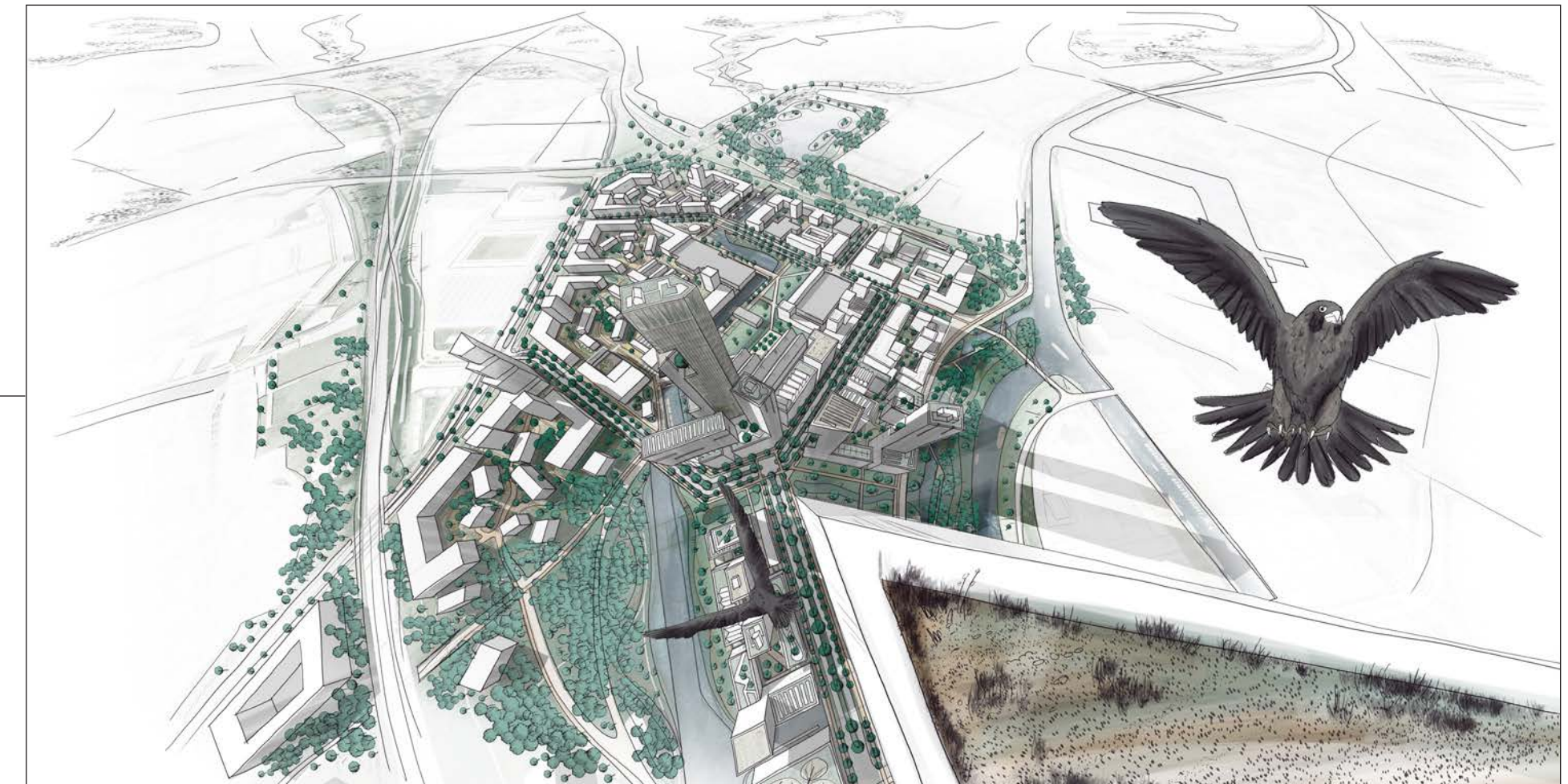
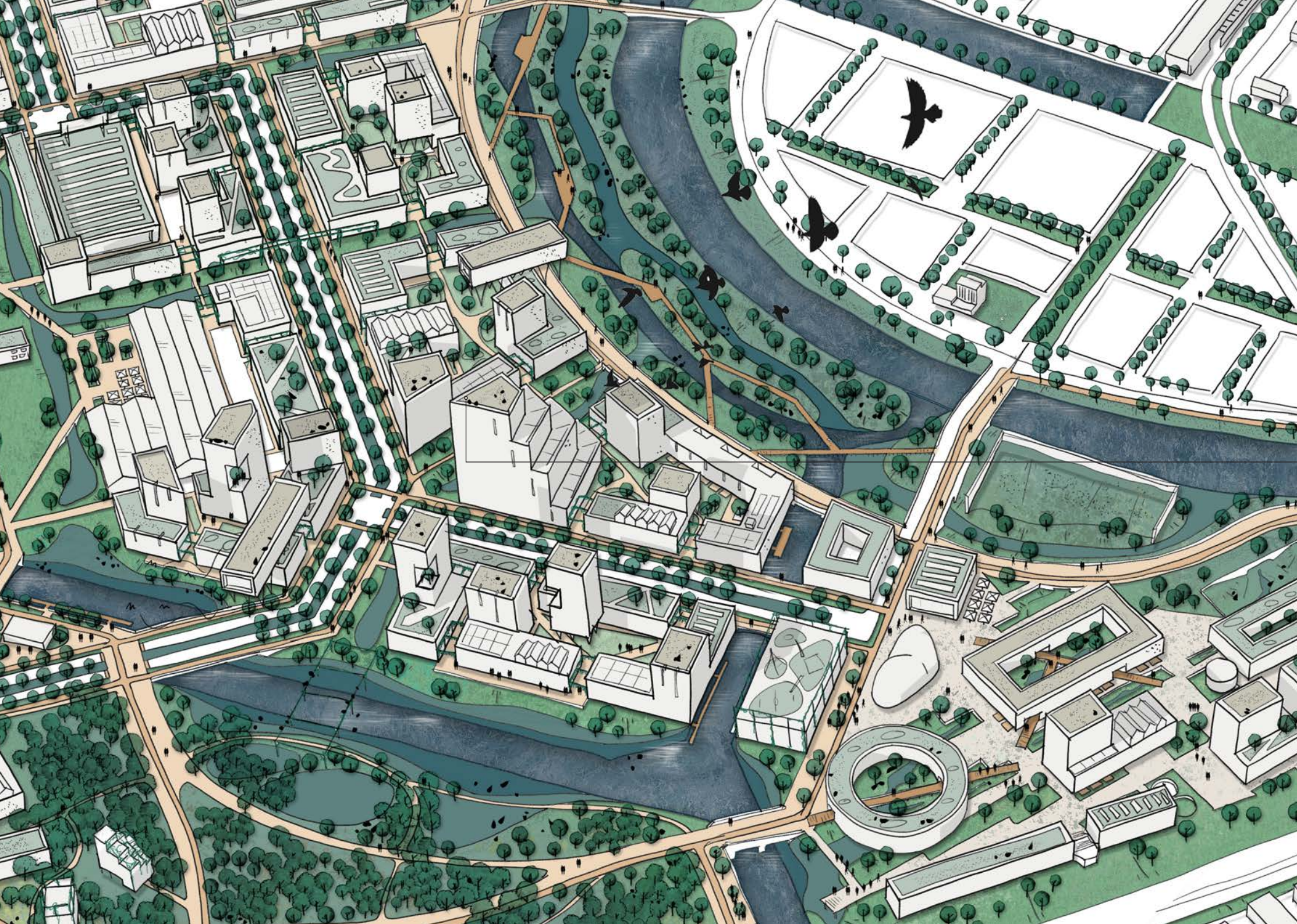
2035

Ecologische hoofdstructuur

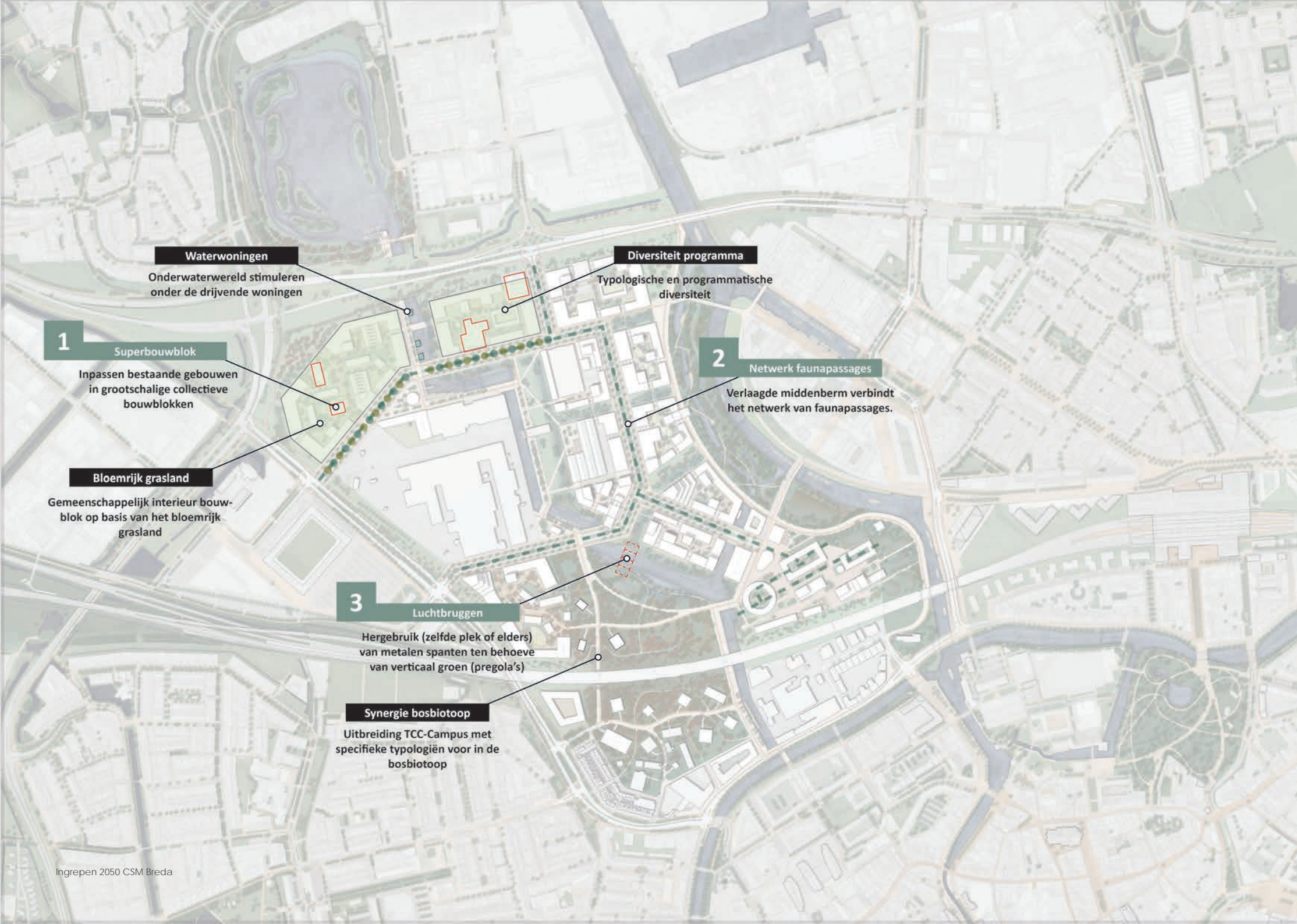
In 2035 wordt ingezet op het doorzetten van de ecologische hoofdstructuur richting het noorden. Daarnaast wordt er voortgeborduurd op de transformatie van het bedrijventerrein Het uitgangspunt hierbij is dat het plan flexibel moet zijn en ruimte biedt om bestaand programma in te passen in de ontwikkeling. Werken is immers een vitaal onderdeel van stedelijke dynamiek. In 2035 worden de onderstaande primaire maatregelen getroffen:

- 1) De ecologische hoofdstructuur is voltooid tot en met de noordelijke rondweg. Het volgende doel is om deze structuur in 2035 verder naar het noorden voort te zetten. Dit betekent dat de kades getransformeerd worden, bedrijven afstand nemen tot het water en er drijvende eilanden geïmplementeerd worden.
- 2) Centraal in het gebied ligt een logistiek distributiecentrum. In 2035 wordt beoogd om dit perceel in te zetten voor het technische hart van de gebiedsontwikkeling. De werking van het metabolisme van de wijk wordt hier mogelijk gemaakt. Deze locatie dient bijvoorbeeld als ecologisch verzamelpunt voor grijs water en biologisch afval. Dit wordt omgezet tot energie in een wijkvergister om de restproducten vervolgens elders in de wijk te recyclen. Dit hart kan tevens kansen bieden als educatief centrum.
- 3) In 2035 ontstaat er voldoende ruimte om aan de noordzijde van de nieuwe waterstructuren natuurvriendelijke oevers toe te passen. Hierdoor is de verbinding naar de Emerput niet louter voor water en de onderwaterwereld, maar dient deze ook als ecologische verbinding voor reguliere zoogdieren en amfibieën. In deze zone staan ook een twee gebouwen die van waarde zijn voor stadsnatuur. De eerste is een gemetseld gebouw van twee bouwlagen. Deze poreuze ruïne is centraal in het plan de ideale schuilplaats voor fauna. Het tweede gebouw is een bedrijfshal met metalen spanten wat als pergola kan dienen.





Slechtvalken genesteld op een hoogbouw toren met overzicht over diverse foerageergebieden - 2035



2050

Fauna netwerk

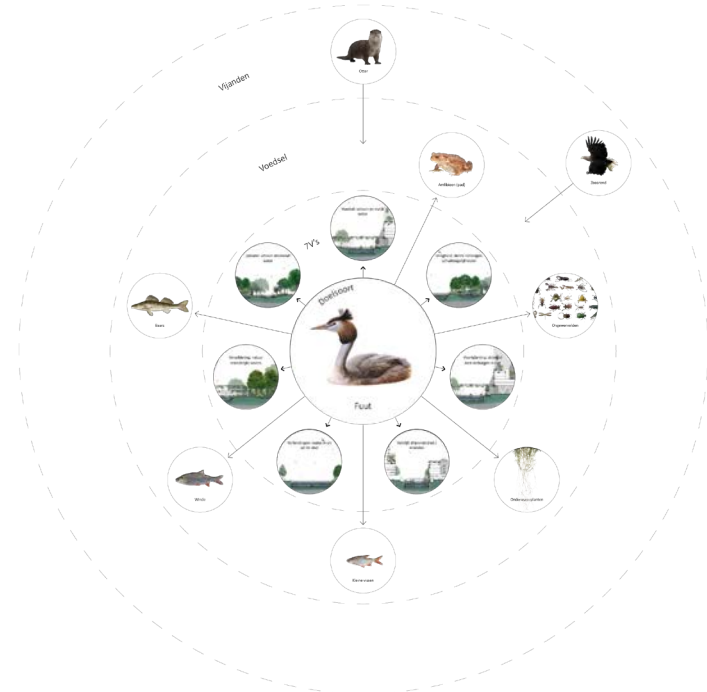
In 2050 worden de onderstaande primaire maatregelen getroffen:

1) Bij de transformatie van het bedrijventerrein wordt ontworpen met superbouwblokken. Deze grootschalige bouwblokken bieden mogelijkheden om bestaand programma in te passen en om een robuust binnenmilieu te maken met veel ruimte voor stadsnatuur. Het bloemrijk grasland binnenin de bouwblokken is relatief snel volwassen. Het ontwerpen op basis collectieve binnenmilieus in plaats van traditionele achtertuinmilieus voorkomt barrière werking door erfafscheiding. Het uitgangspunt is dat de collectieve tuinen ook een belangrijke rol spelen voor stadsnatuur. Dit is de veilige haven voor veel insecten, egels en konijnen.

2) Het plan kent een hoge dichtheid, dus er is ook ruimte voor grootschalige infrastructuur. De verdiepte middenbermen, flanken en leidingkelders bieden ruimte voor een netwerk van faunapassage. Hierdoor is het voor diverse zoogdieren en amfibieën mogelijk om zich veilig door het plan te verplaatsen. Het uitgangspunt in het plan is om de ondergrond niet te belasten met de stedelijke ontwikkeling. Om deze reden zijn er bovengrondse parkeervoorzieningen en leidingkelders opgenomen in de stedenbouwkundige/architectonische ontwerpogave. Deze ondergrondse structuren vervuilen immers de ondergrond en beïnvloeden de grondwaterstand wat nadelig is voor stadsnatuur.

3) De transformatie van het bedrijventerrein gaat gepaard met het ontmantelen van niet waardevolle bedrijfshallen. De metalen constructie kan elders in het plan hergebruikt worden als pergola's in bouwblokken of luchtbruggen over watergangen of infrastructuur. Deze bouwwerken spelen verspreid door het plan een essentiële functie voor bijvoorbeeld eekhoorns om zich van boomtop naar boomtop te verplaatsen als deze doorkruist worden door stedelijke structuren.





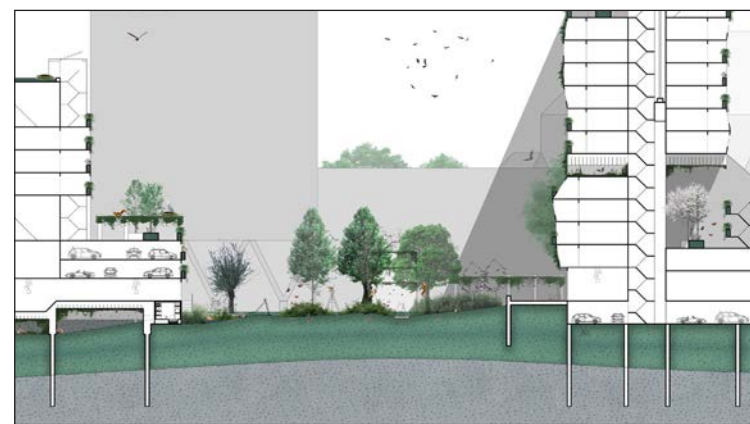
Volwassen gorge biotoop

In 2050 zijn de gorges in het plan volwassen. Dit betekent dat de poreuze kademuren begroeit zijn met muurvarens, korstmossen en er bomen uit de schutgaten groeien. De natte wanden en drijvende eilanden faciliteren microklimaten waar een fuut of vleermuis zich graag vestigt. Voor deze dieren is het van belang loopplanken, nisjes, kieren en houtopslag voor drijvende nesten te faciliteren. De gorges zijn voor mensen niet toegankelijk. Men kan de natuur enkel aanschouwen vanaf de bruggen of buitenruimte tegen de gevel boven de kademuur.

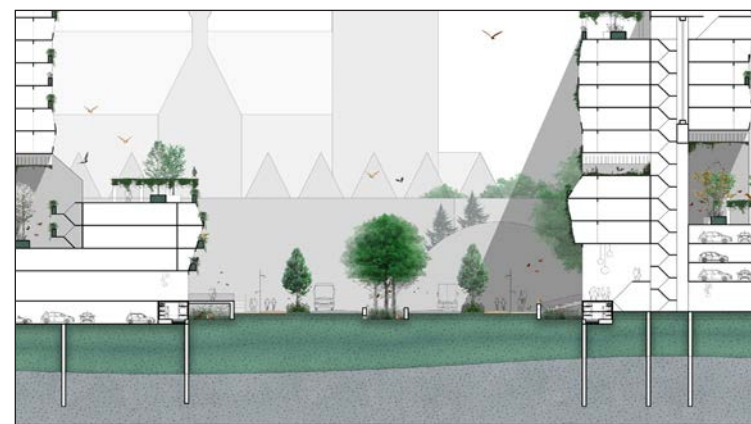


Ontwikkeling 2050

Gorge 2050



Collectief i.p.v. privatiseren ten behoeve van stadsnatuur



Voltooid netwerk van faunapassages

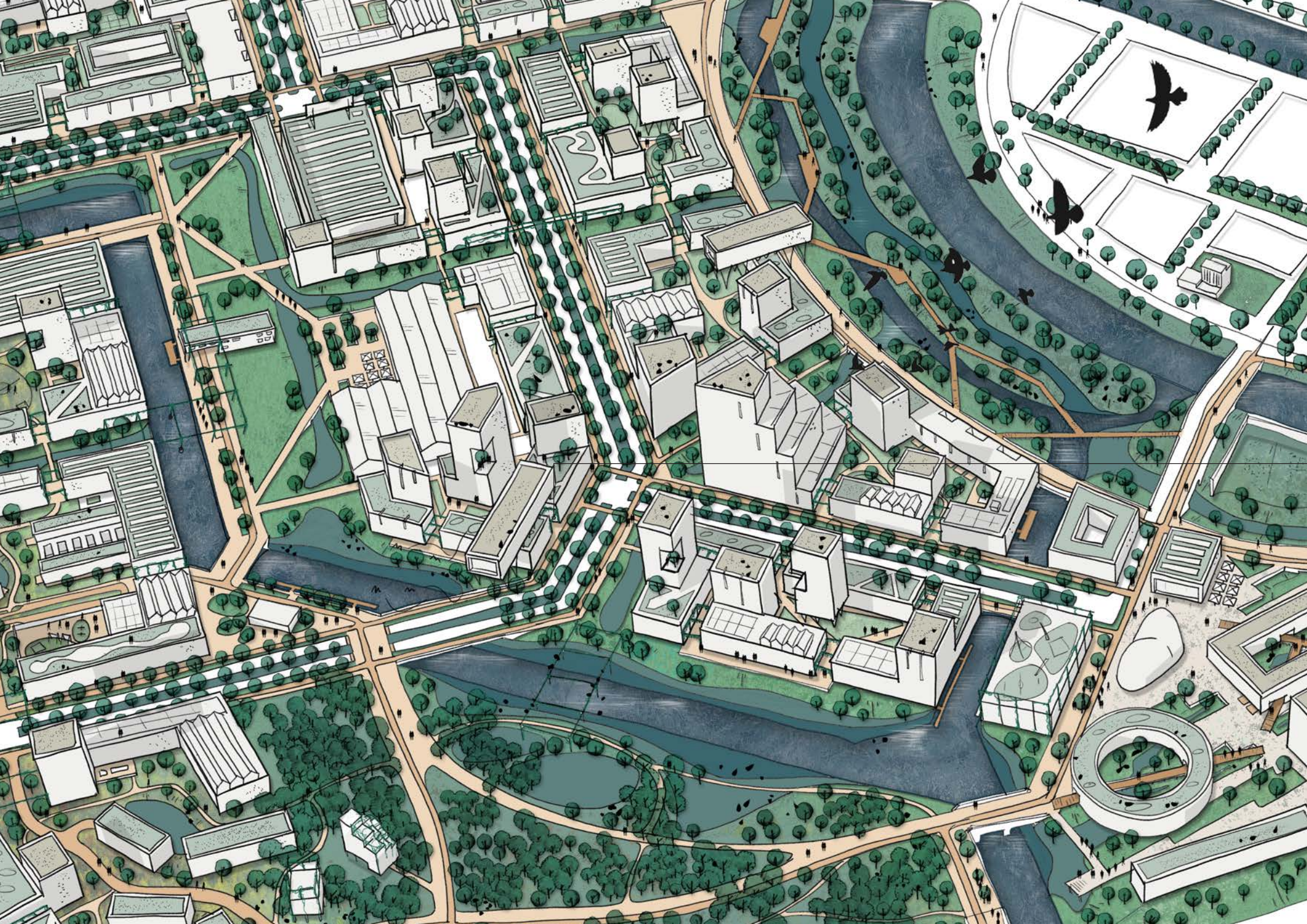


Gorge biotoop is volwassen met korstmossen, muurvarens en drijvende eilanden

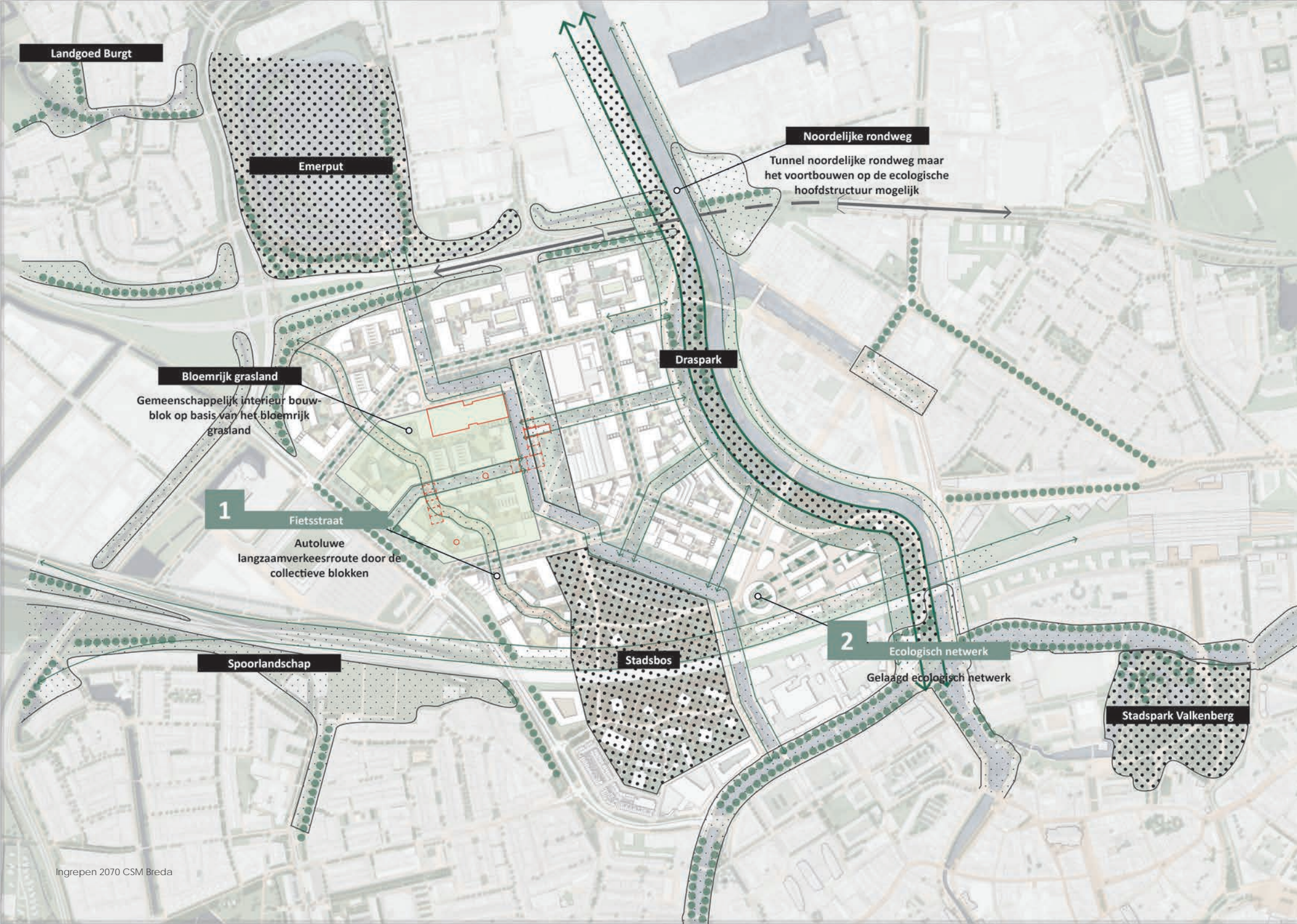


Enkele bijzondere typologien in het bos realiseren





Steek nabij de gorges met ruimte voor microklimaten met korstmossen, klimplanten en muurvarens - 2050

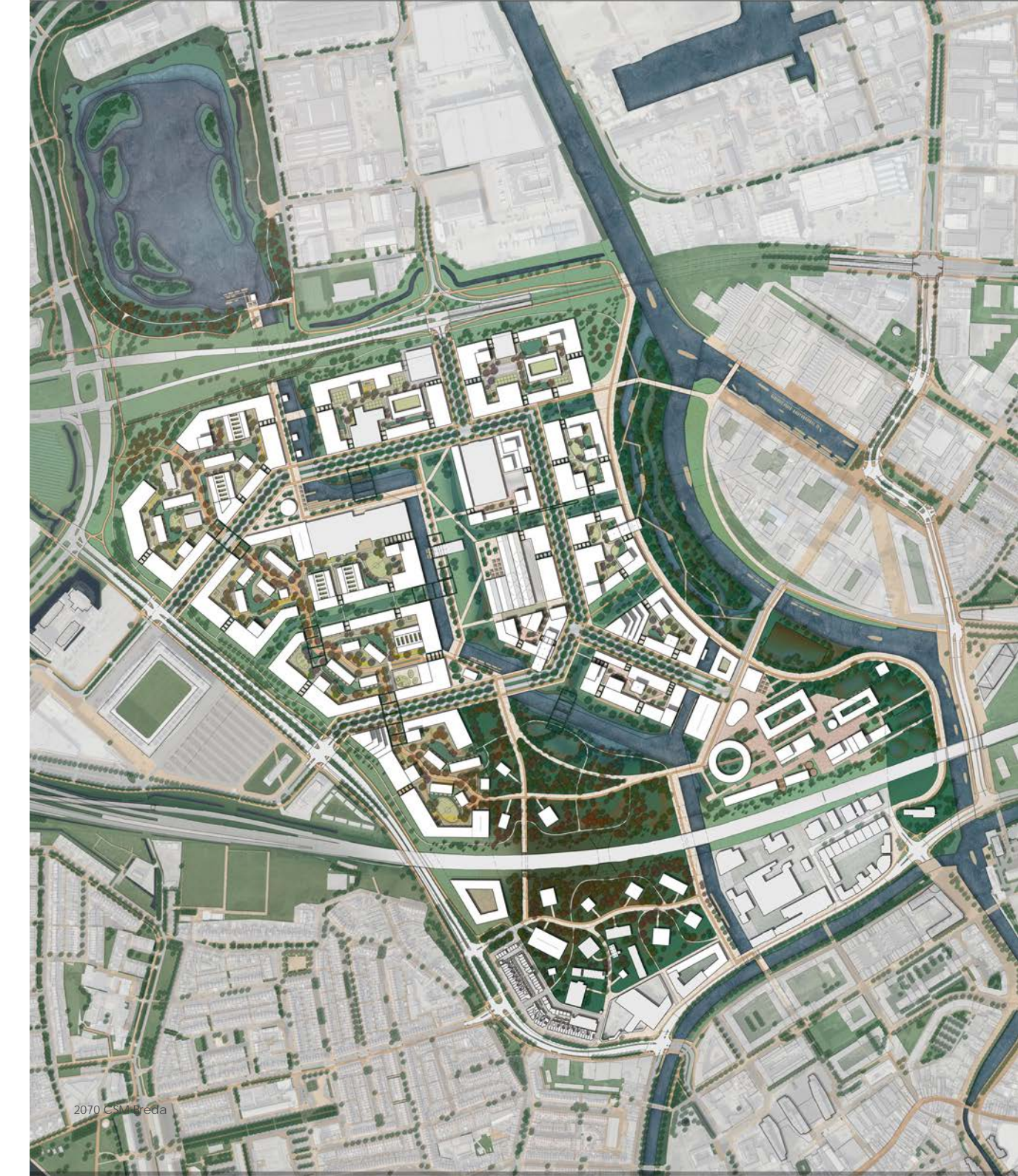


2070

Groen netwerk

In 2070 worden de onderstaande primaire maatregelen getroffen:

- 1) Op de lange termijn is het voorstelbaar dat de Perfetti Van Melle (snoepfabriek) wordt getransformeerd. Dit betekent dat de gebiedsontwikkeling met twee laatste superbouwblokken aan de Lunetstraat wordt afgemaakt. Het bestaande sportcluster komt aan de boulevard te liggen en blijft zijn functie behouden. Daarachter ontstaan de twee superbouwblokken die een autoluwe fietsstraat introduceren van de bosbiotoop, door de superbouwblokken, naar de Emerput en de Haagse Beemden. Met toepassing van pergola's en faunapassages dient dit tevens als ecologische verbindingzone voor bos doelsoorten.
- 2) In deze laatste fase wordt ook de laatste hand gelegd aan het ecologische netwerk. Dit functioneert als een prominente laag in het plan die hiërarchisch gezien gelijkwaardig of belangrijker is dan bijvoorbeeld de planlaag voor het gemotoriseerd verkeer. Op deze manier staat het langzaam verkeer (voetgangers en fietsers en de verplaatsingen van dieren voorop in het plan.



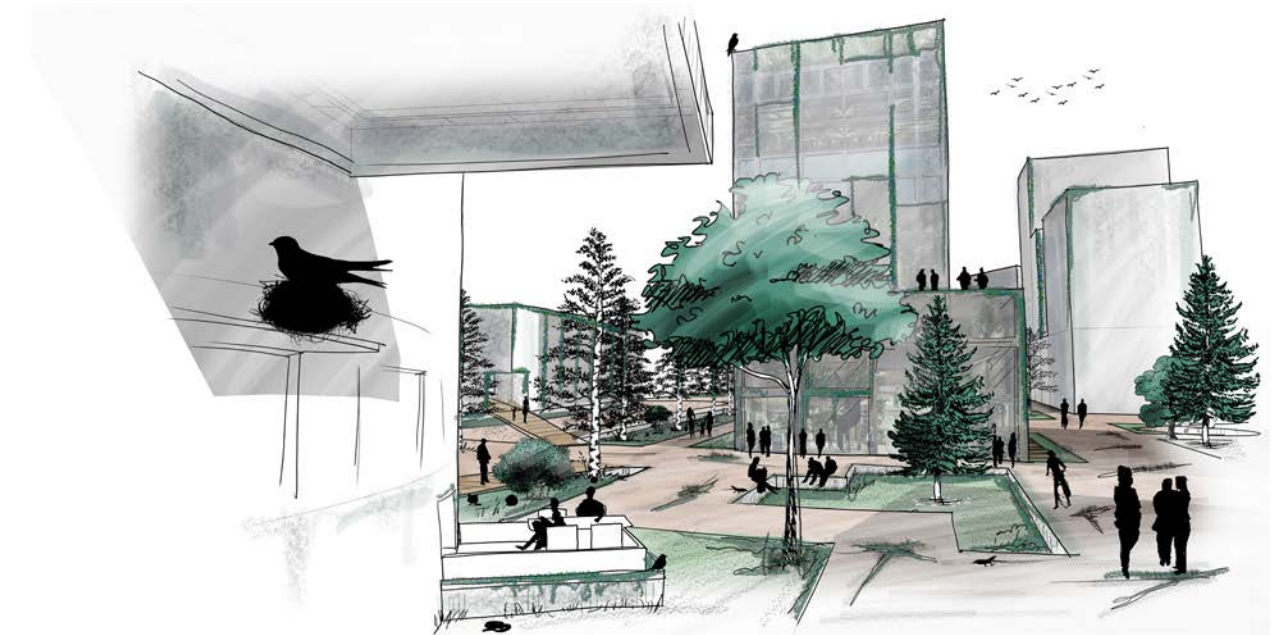


Ontwikkeling 2070



Volwassen bergbiotoop & bosbiotoop

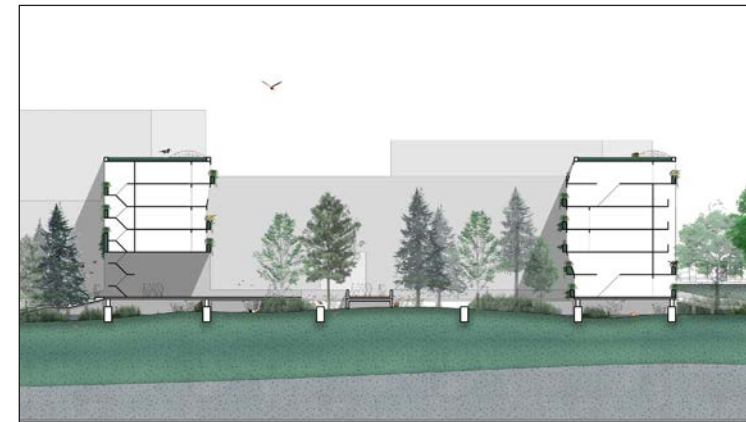
In 2070 is de bergbiotoop en bosbiotoop waarmee het plan van start ging volwassen. De bergbiotoop is zeer verhard en droog waardoor er naaldbomen op maaiveld en op hoogte zichtbaar zijn. Daarnaast zijn op specifieke plekken grassen, korstmossen en muurvarens waarneembaar. Deze stenige, warme omgeving met veel verticaliteit biedt ruimte voor bijvoorbeeld de Slechtval en Scholekster. De bosbiotoop is nu voldoende volwassen waardoor het ecosysteem in staat is zichzelf te onderhouden. Dit is een cyclisch proces waarin de mens een minimale rol speelt.



Bergbiotoop 2070



Volwassen bergtop met korstmossen en muurvarens



Ecologische binnenhoven

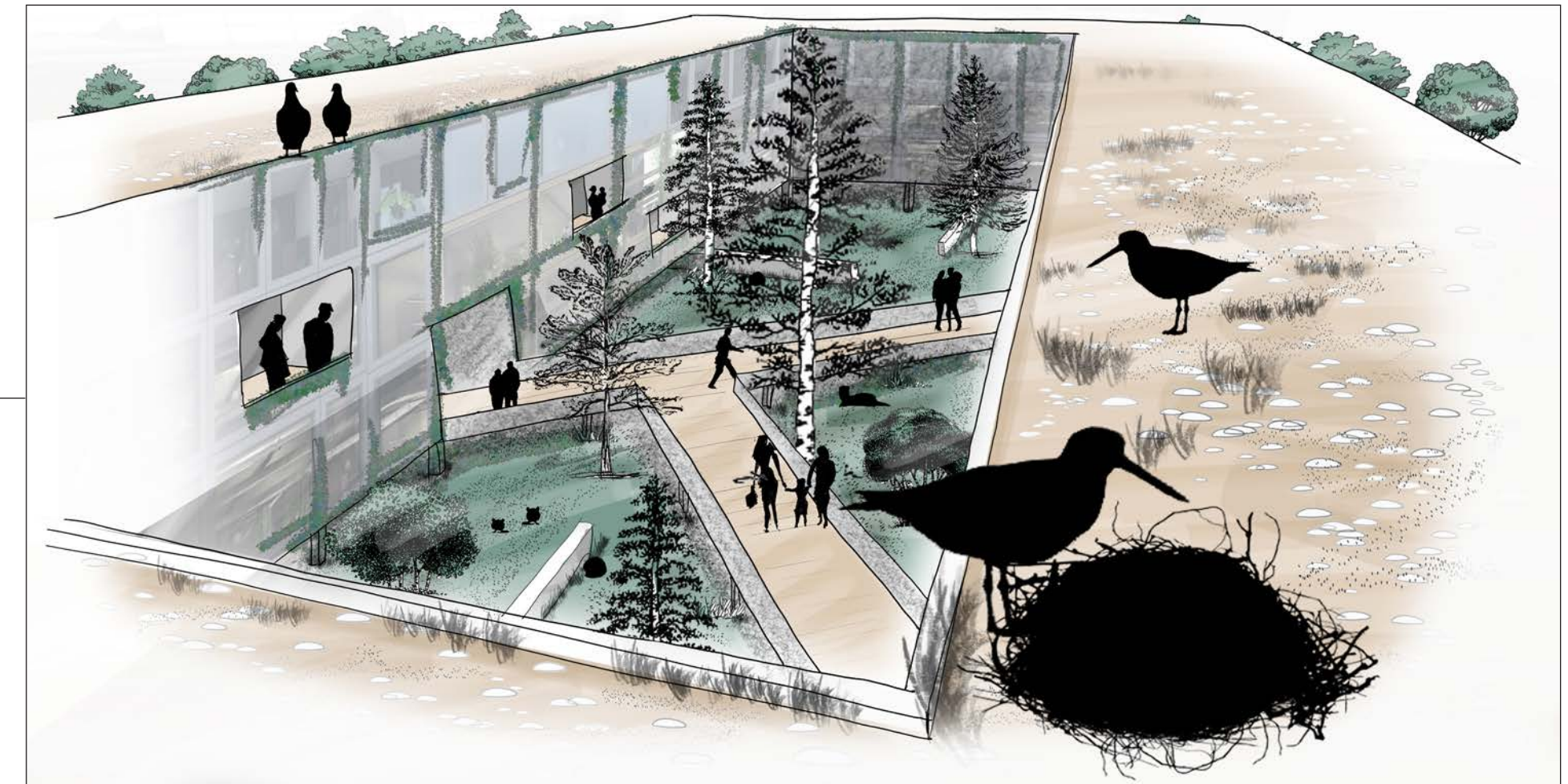
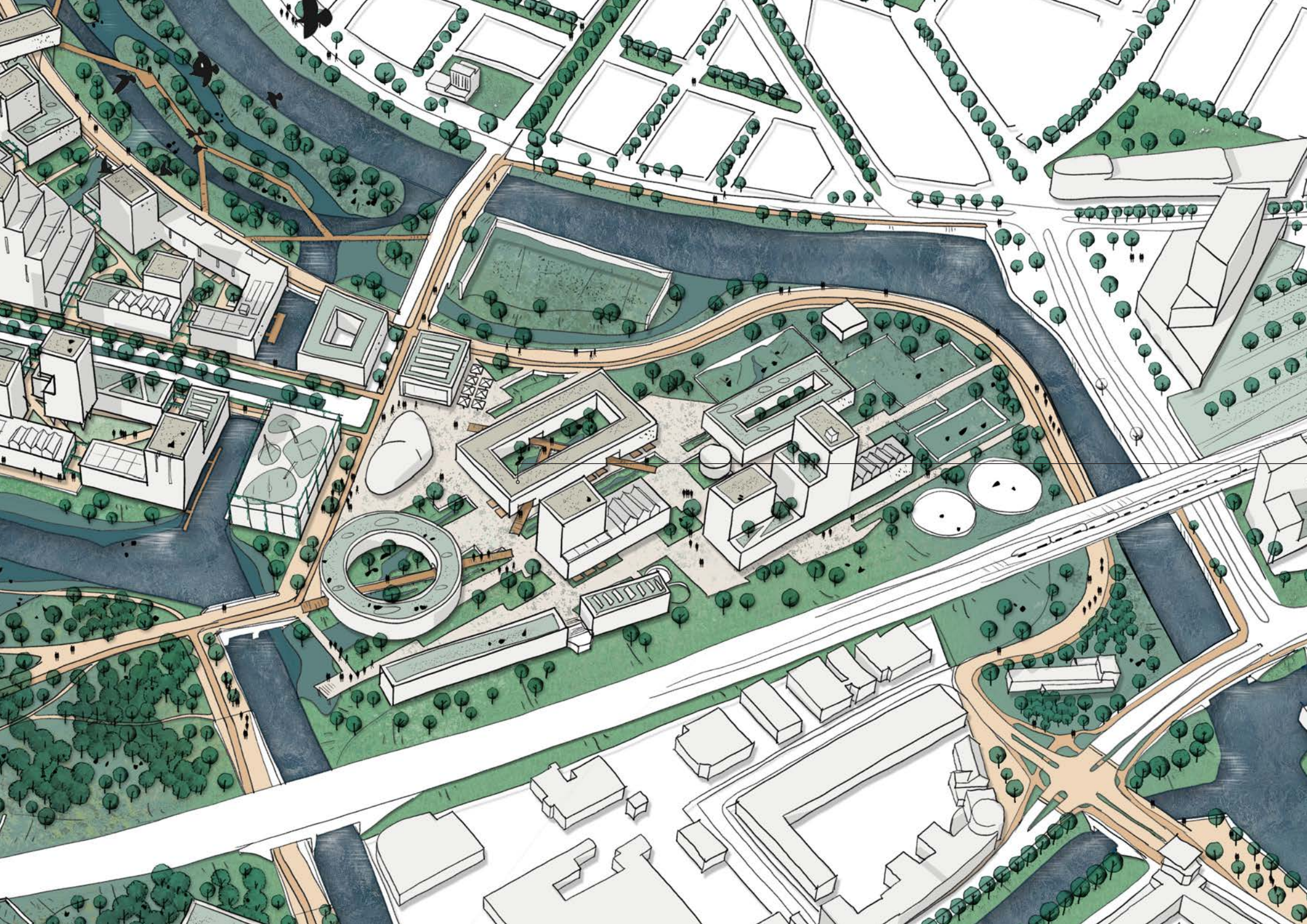


Na 50 jaar is de bosbiotoop volwassen

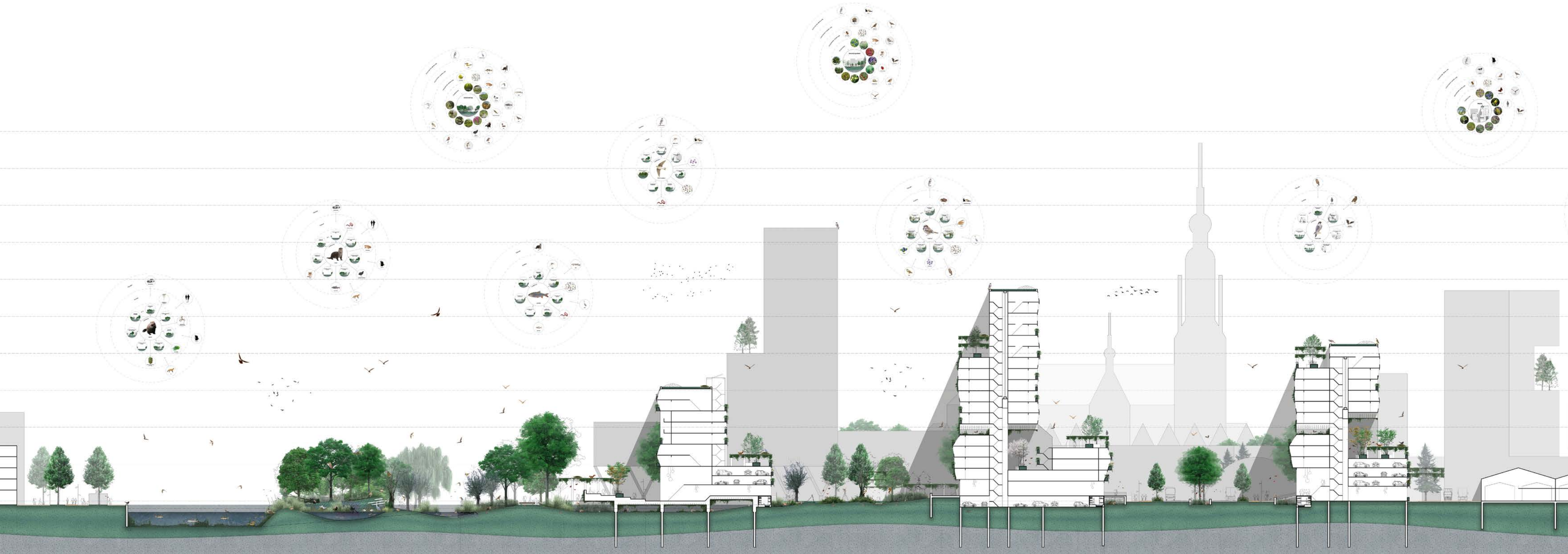


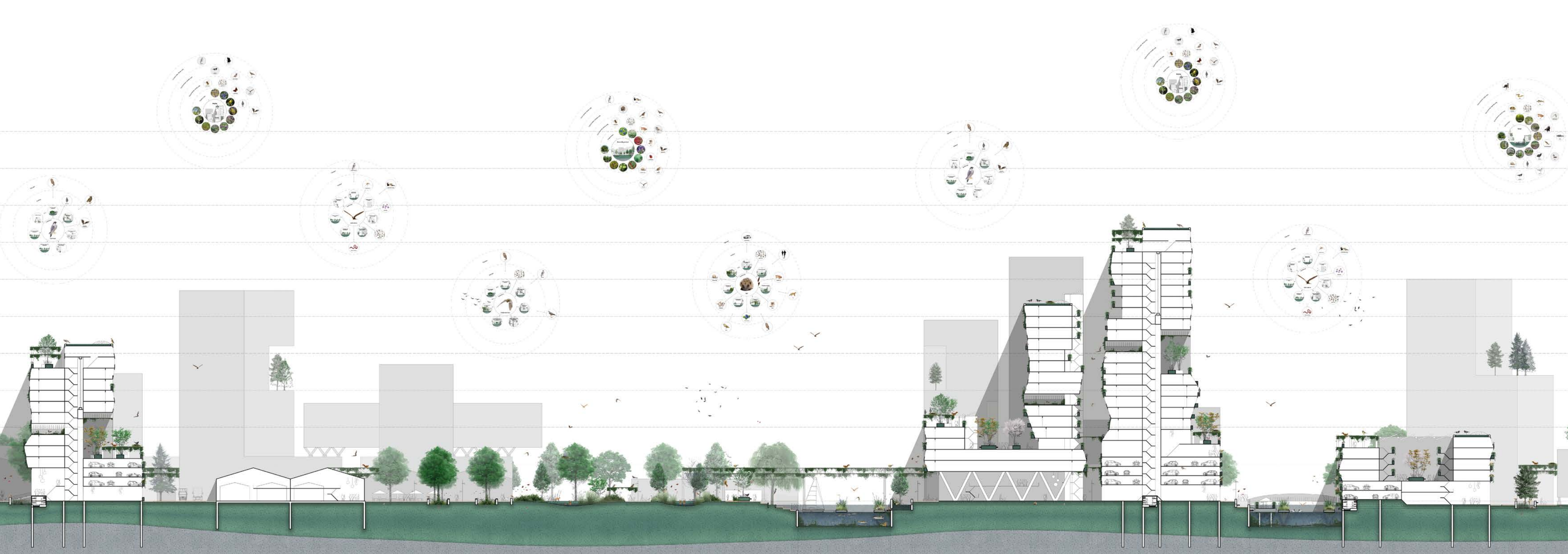
Bloemrijk grasland bouwblokken aan elkaar verbinden

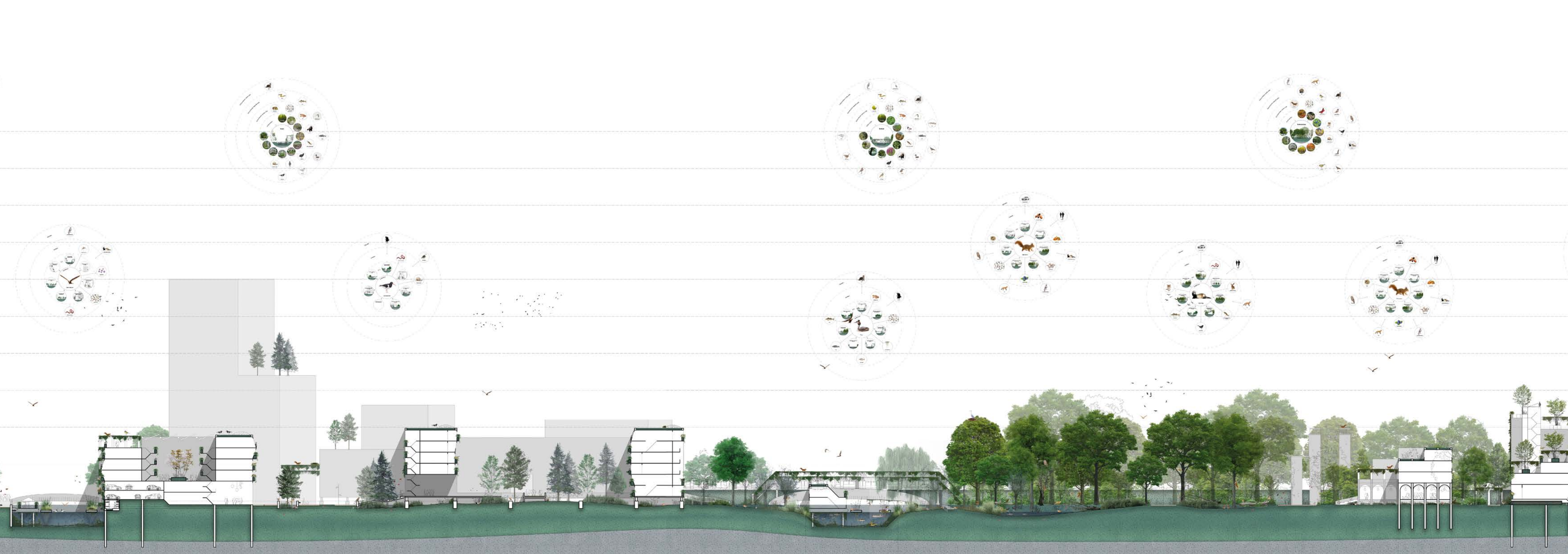


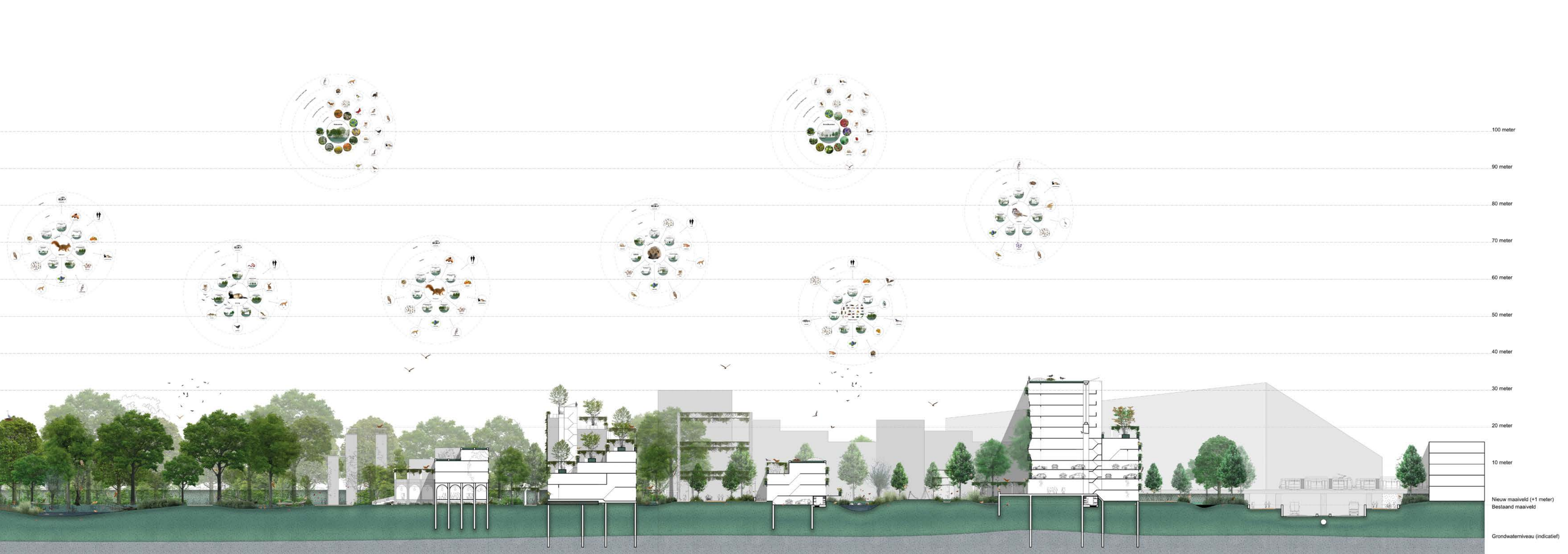


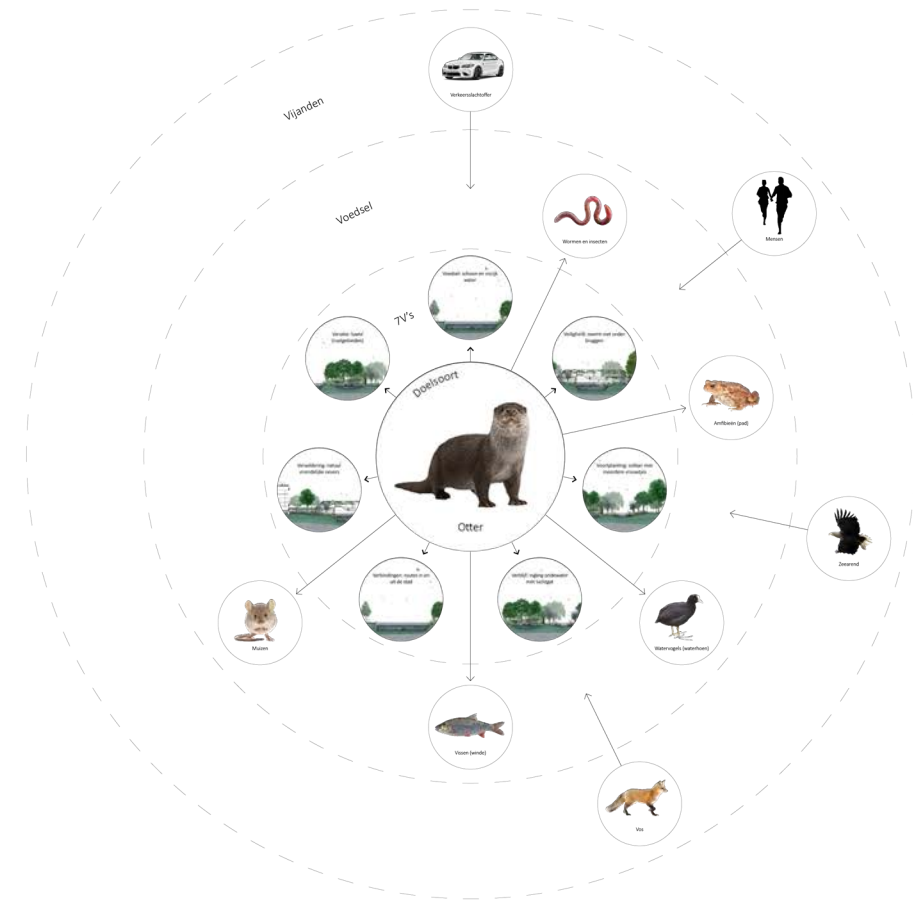
Scholekster genesteld op een bruin dak in de Bergbiotoop met zicht op een ecologische binnentuin - 2070











3e Stadsbewoner

Deze mysterieuze eenling geniet volop van het solitaire vrijgezellenleven. Tot diep in het stadscentrum gaat hij op zoek naar een verzetje. Hij vist het liefst in diepe schone wateren. De stadse grachten zijn hiervoor ideaal, niemand die zich vlug kan verstoppen. Voor zo lang de stad hem van schoon water voorziet blijft hij op z'n plek genieten. Water is immers van vitaal belang voor de stad. Bewoners willen niet dat er vervuild water de omgevingskwaliteit beïnvloedt. Dit leidt namelijk tot een leegloop van het aantal bewoners.

Otters houden van diep water dat visrijk is. Otters eten voornamelijk vis, als paling, baars, snoek, karper en zalm. Daarnaast eet hij ook amfibieën, watervogels, woelratten, ratten, rivierkreeften, krabben, wormen en insecten. „Otters zijn solitair, dus ze leven geïsoleerd van elkaar. Ze hebben allemaal hun eigen territorium.” Wat ook eigenaardig is, is dat de dieren diep in het stadscentrum kunnen worden gelokaliseerd. Otters gebruiken de watergangen namelijk om zich tussen te verplaatsen. Bovendien kan de vis niet zo makkelijk wegvlugten in de gracht, want er is geen riet waar die zich kan verschuilen. Daardoor is het makkelijk om er eten te vangen.

7

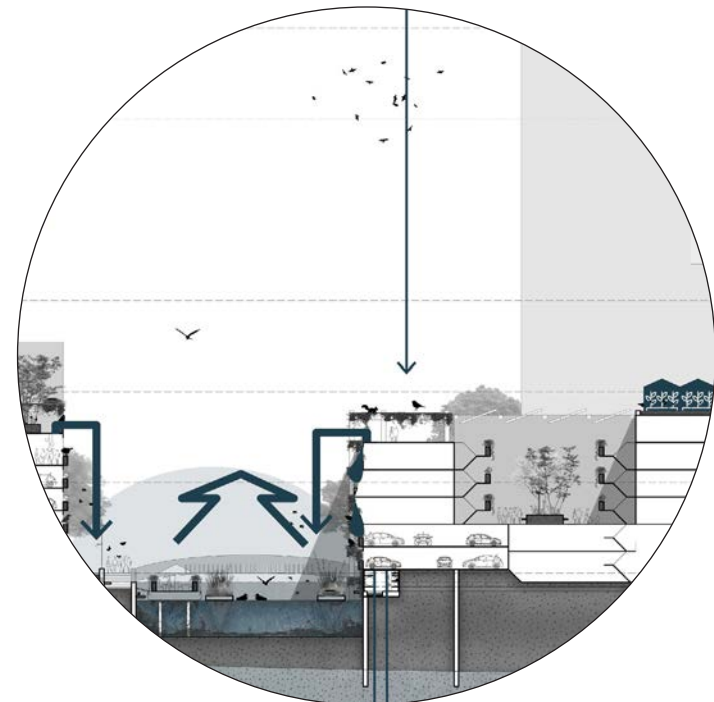
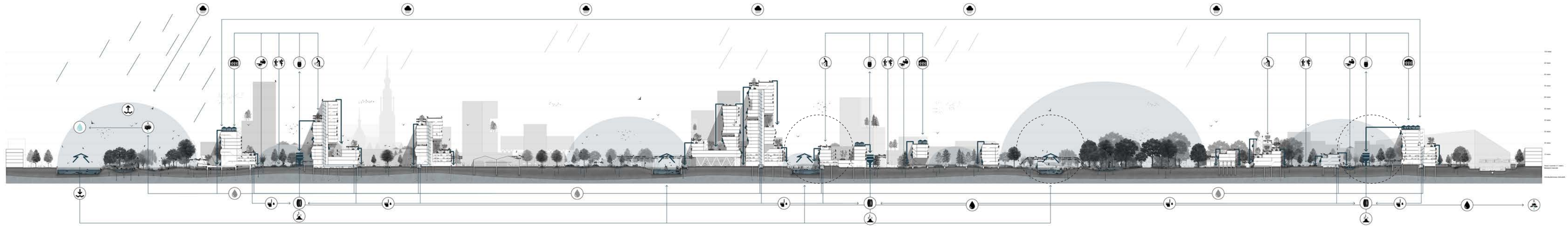
METABOLISME

Water netwerk 107

Groen netwerk 109

Afval netwerk 111





Afwatering over poreuze gevels (microklimaat)

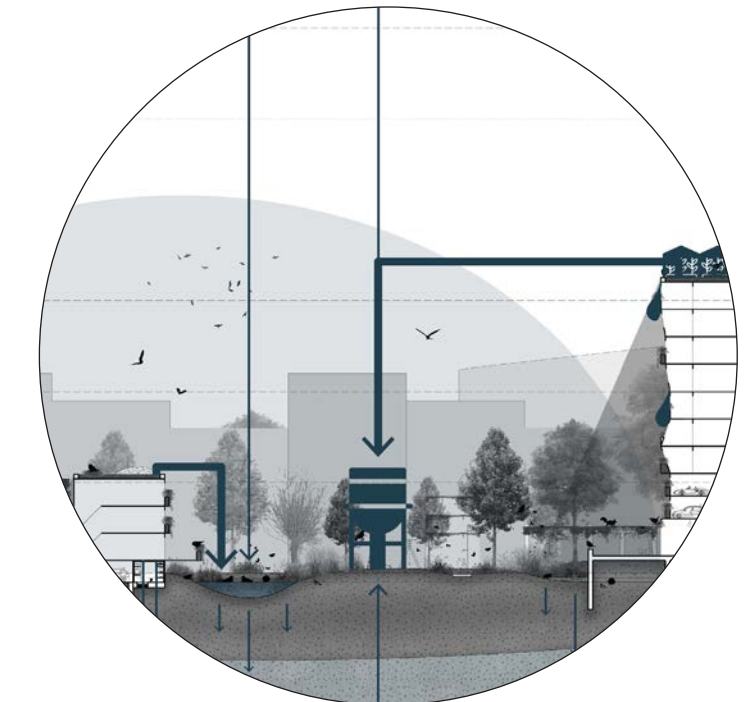


Ruimte voor waterbergingscapaciteit

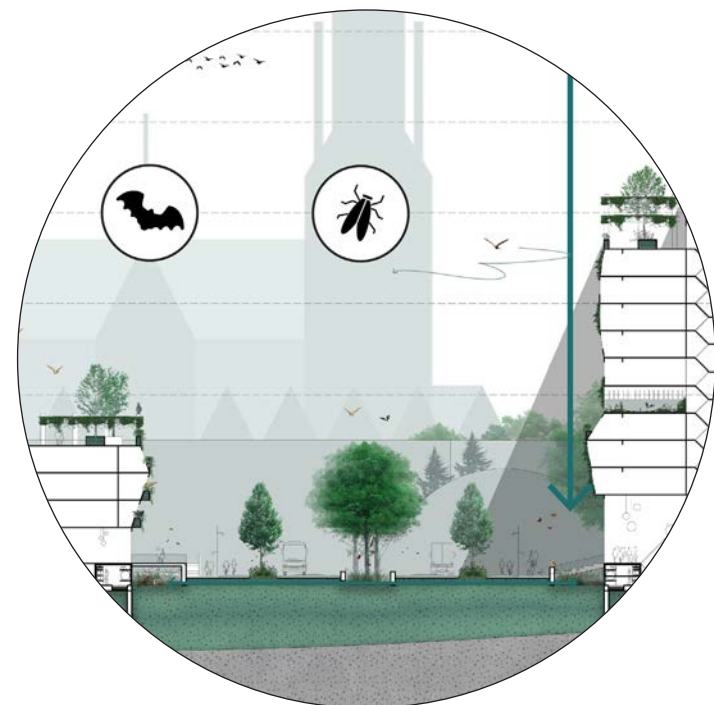
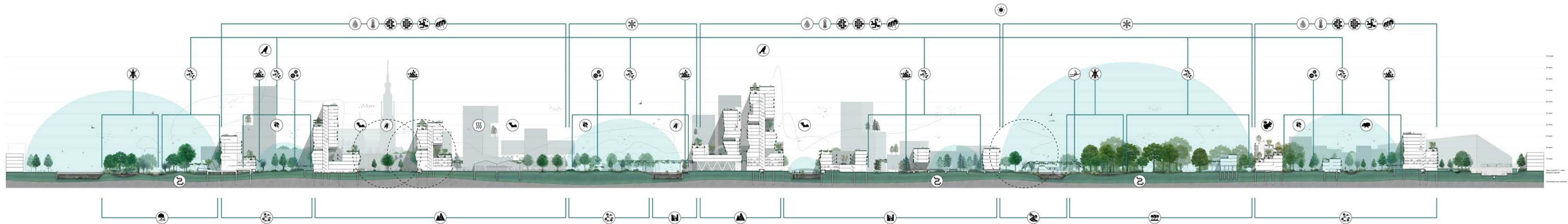
WATER NETWERK

Robuust

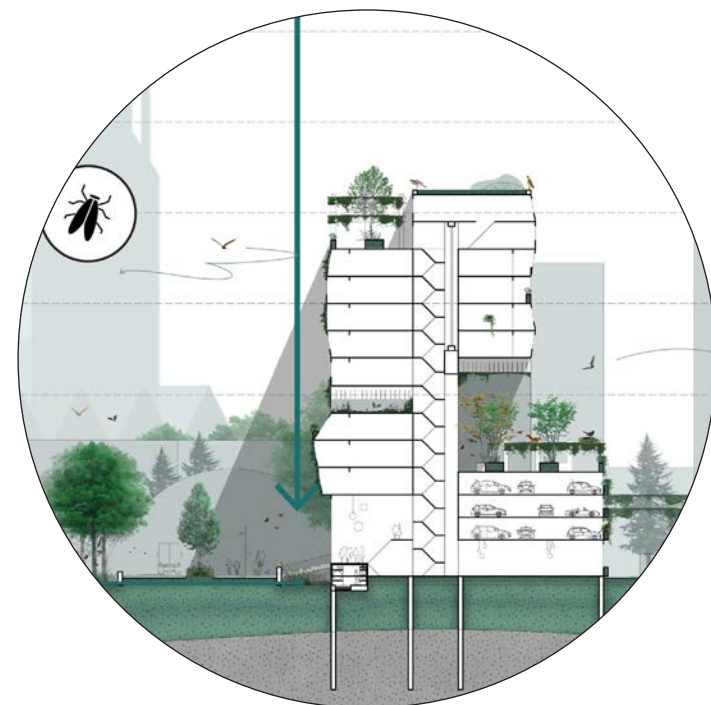
Het plan 'Stad als ecosysteem' richt zich ook op het metabolisme van het plan. Hiervoor worden drie thema's belicht: water, groen en afval. Water is essentieel voor flora en fauna. Zonder water is er immers geen leven. In het kader hiervan is het van belang om een robuust watersysteem te faciliteren waarbinnen water zo lang mogelijk vast wordt gehouden. Lokaal gebruik of plaatselijke infiltratie is namelijk wenselijk. Dit betekent dat het waterniveau in het plan kan fluctueren waardoor hevige regenval langduriger beleefbaar is. Daarnaast wordt er ingezet op afwatering over gevels zodat er microklimaten kunnen ontstaan op de poreuze ondergronden.



Waterretentie op bouwblokniveau



Verdiepte middenbermen voor netwerk faunapassages

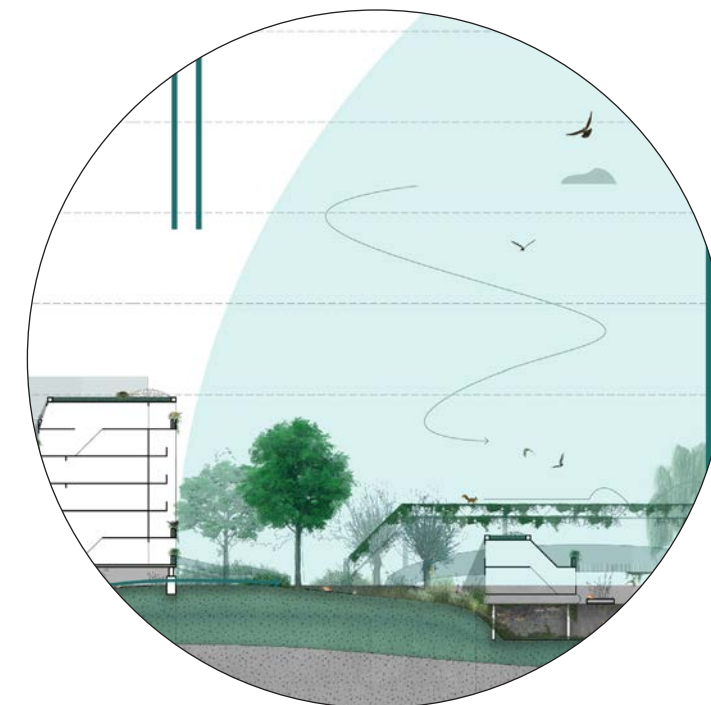


Dubbelgebruik nutsolders

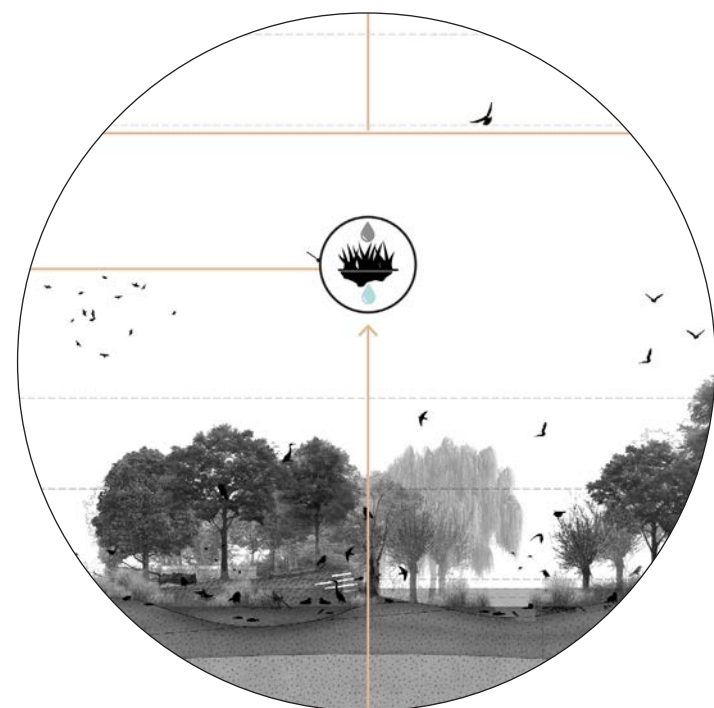
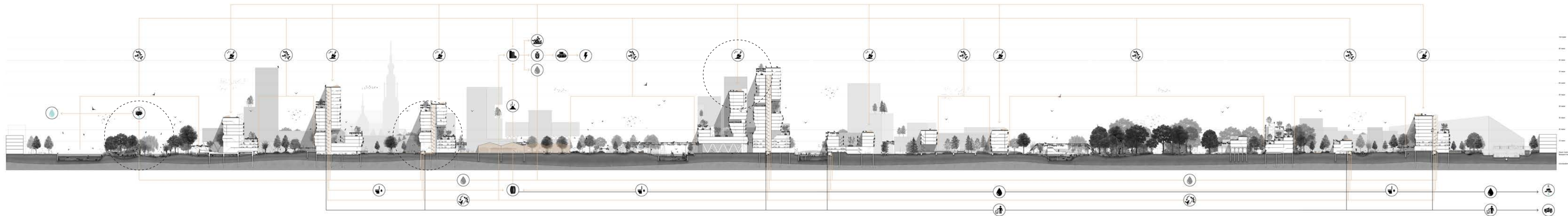
GROEN NETWERK

Toegankelijk

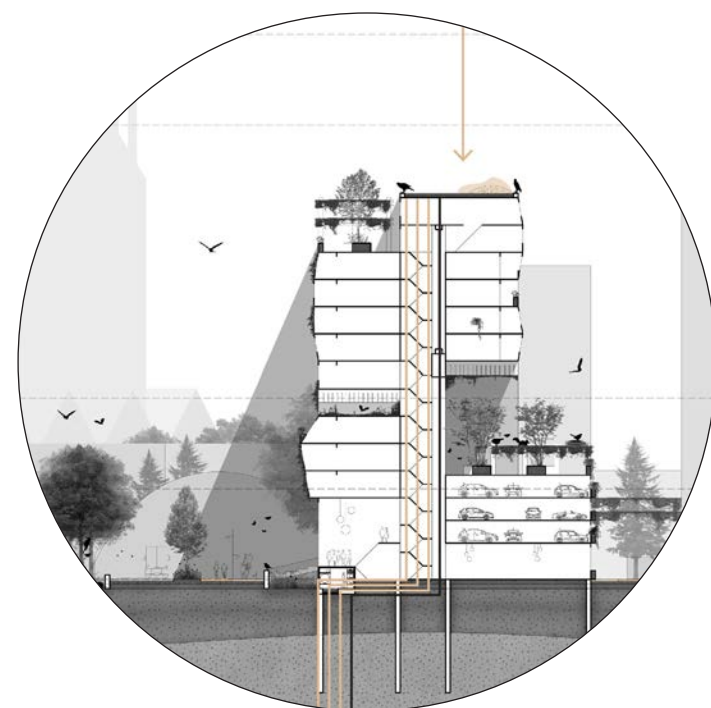
Een plan wat gebaseerd is op natuur inclusieve stedenbouw is toegankelijk. Dit betekent dat er een ambitieus groen netwerk door de gebiedsontwikkeling is verweven. In het plan 'stad als ecosysteem' gebeurt dit in, onder, langs en op gebouwen. De gebouwde omgeving is onlosmakelijk verbonden met het groene netwerk. Hierdoor zijn er meerdere verbindingen tussen de diverse biotopen, leefgebieden en foerageergebieden. Daarnaast zijn bouwblokken zowel een leefgebied voor de mens als voor dieren.



Toegankelijkheid door natuurvriendelijke oevers



Lokaal reinigen van grijs water

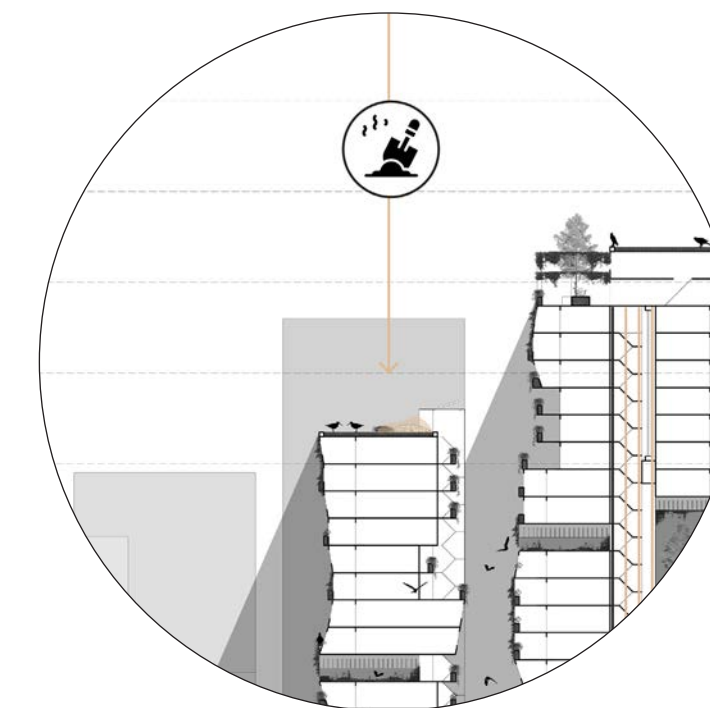


Vacuüm systeem om afval te verzamelen

AFVAL NETWERK

Circulair

Een gevolg van natuur inclusieve stedenbouw is een overschot aan biologisch afval. Rondom het thema afval is het daarom essentieel om een circulair systeem te hanteren. In het plan 'stad als ecosysteem' gebeurt dit middels een technische hart voor de gebiedsontwikkeling. De werking van het metabolisme van de wijk wordt hier mogelijk gemaakt. Deze locatie dient als ecologisch verzamelpunt voor grijs water en biologisch afval middels een vacuüm systeem. Dit wordt omgezet tot energie in een wijkvergister om de restproducten vervolgens elders in de wijk te recyclen. Dit hart kan tevens kansen bieden als educatief centrum.



Reststoffen vergisting voor vruchtbaar daklandschap

8

REFLECTIE & NAWOORD

Case studies 114

Reflectie beroepspraktijk en positionering 117

Nawoord 119

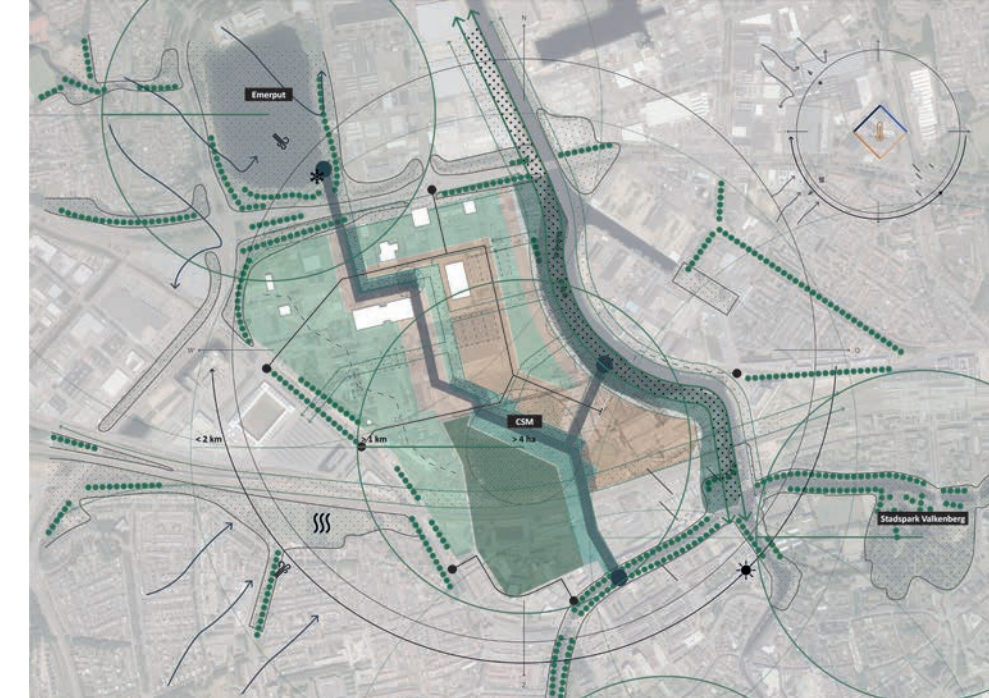




Projectie ordeningsprincipes M4H Rotterdam



Schetsontwerp M4H Rotterdam



Projectie ordeningsprincipes CSM Breda



Schetsontwerp CSM Breda

CASE STUDIES

M4H en CSM

Mijn masterplan, gebaseerd op natuur inclusieve stedenbouw, speelt in op een ontwerp wat ten eerste gebaseerd is op het ecosysteem. Dit betekent dat het systeem onder flora en fauna mee ontworpen is in het plan. Het ontwerp is gebaseerd op diverse ordeningsprincipes welke zijn toegepast in een natuur inclusief ontwerp voor CSM in Breda. Om de bruikbaarheid van deze methodiek te testen heb ik de ordeningsprincipes ook toegepast M4H te Rotterdam.

Diverse biotopen en ecologische verbindingen tussen deze leefgebieden en foerageergebieden zijn opgenomen in beide plannen. Deze biotopen en verbindingen zijn vertaald naar een stedelijke context. Er

is een nauwe samenhang tussen stadsnatuur in, onder, langs en op gebouwen. Natuur inclusieve stedenbouw betekent namelijk het verenigen van het stedelijk metabolisme met stadsnatuur. Vanuit de wateropgave is meer capaciteit gefaciliteerd wat tevens leidt tot unieke biotopen. De verstedelijkingsopgave speelt in op collectieve buitenruimten, deze voorkomen versnippering van verbindingen door verkaveling en privatisering. Daarnaast wordt de opgave bovengronds opgelost, omdat het vanuit het ecosysteem ongewenst is om de grond te vervuilen met ondergronds programma zoals parkeergarages en nutsvoorzieningen. Hierdoor wordt het grondwaterniveau niet aangetast waardoor flora kan opbloeien.

Uit deze case studie kan ik concluderen dat de methodiek een interessante uitgangspunt schetst voor M4H. De ordeningsprincipes leiden niet tot een te generiek plan wat altijd hetzelfde is en niet tot een onmogelijke opgave, omdat het te specifiek voor Breda is bedacht. In beginselen geeft dit een goede basis om ook in Rotterdam maximaal in te zetten op stadsnatuur.





Reflectie beroepspraktijk en positionering

Mijn rol als stedenbouwkundige

Mijn tekeningen illustreren een mogelijke toekomst. Een stad en belevingswereld van een persoon om in te leven. Als stedenbouwkundig ontwerper ben ik gepassioneerd om deze leefomgeving van ons allen vorm te geven. Dit is een enorme verantwoordelijkheid want goede ruimtelijke ordening weerspiegelt een goede leefomgeving waarin de doelgroep kan opbloeien. Deze stad vol met ruimte dient vele doelgroepen en dient gecomponeerd te worden. Ik ben haar componist en de tekening is mijn partituur. Het is namelijk de tekening die als middel inzichtelijk maakt of de ruimte goed is vormgegeven. Dit is het middel waarover eenieder kan discussiëren en waaruit ik als stedenbouwkundige de rode draad kan destilleren. Deze bemiddelende rol draait om het goed componeren van alle ruimtelijke afwegingen om tot een goede leefomgeving te komen.

Mijn positionering als stedenbouwkundige

In mijn werk wordt ik veelal geïnspireerd door Jan Gehl. 'Making Cities for People' sluit aan bij mijn manier van denken. Wij ontwerpen de ruimte voor de mens. Dit is de basis voor iedere stedenbouwkundige. Gedurende mijn beroepspraktijk zijn mijn ogen echter verder geopend. Wij zijn geneigd om de stad te zien als mono culturele leefomgeving voor de mens. Niet als landschap met diverse culturen, doelgroepen en gebruikers te zien. Als we dat wel doen, ontdekken we een uniek ecosysteem. De stad moet je benaderen als een uniek landschap, het faciliteert een dynamische leefomgeving voor mens en natuur. De stad wordt echter vanuit een mono cultureel perspectief ontworpen. Het wordt overwegend gezien als een leefomgeving met één doelgroep, de mens. Maar de stad heeft een grotere potentie. Flora en fauna kunnen net als de mens opbloeien in de stad. De stad is een ecosysteem waarin de mens en natuur onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden, waarbij de balans in het ecosysteem essentieel is.

Mijn afstuderen als stedenbouwkundige

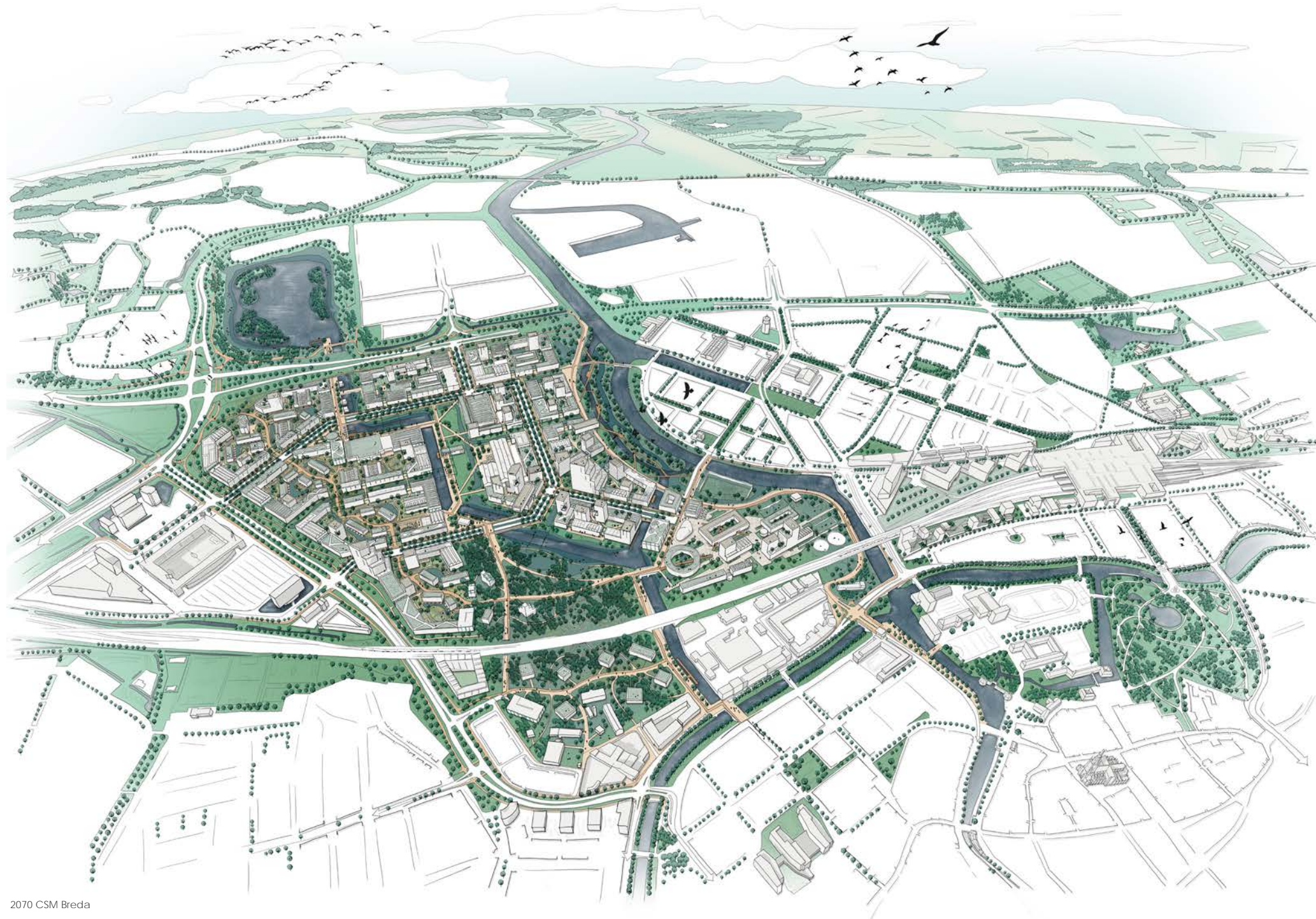
In de hedendaagse beroepspraktijk probeer ik natuur inclusieve stedenbouw te bedrijven. Gedurende mijn projecten heb ik een interesse ontwikkeld voor zeer groene, natuur inclusieve stedenbouw. Helaas merk ik wel dat mijn kennis hierover niet altijd toereikend is. Om dit beter te ontwikkelen heb ik besloten om mijn afstuderen binnen het thema van natuur inclusieve stedenbouw te doen. In mijn ogen gaat dit namelijk goed samen met de stad en is de natuur juist in de stad een kans om bij te dragen aan de beleving, klimaatadaptatie en biodiversiteit. Mijn afstuderen gaat over het vormgeven van deze natuur inclusieve stedenbouw in onze leefomgeving. In mijn werk probeer ik natuur inclusieve stedenbouw toe te passen en te verwerken in projecten. Zo maak ik het stedelijk landschap tastbaar en beleefbaar voor mens en natuur.

Mijn werk als stedenbouwkundige

Als stedenbouwkundige werk je altijd met een context. Het zoeken van de synergie tussen de context en het nieuwe plan is altijd een uitdaging. Hiervoor kijk ik naar het heden en het verleden om aanleidingen te vinden voor de ruimtelijke vormgeving van de toekomst. Hierbij kijk ik ook naar het huidige gebruik van de locatie door mens en natuur. Een plek heeft altijd een betekenis en het is mijn doel om de kracht van de locatie te versterken.

Mijn toekomst als stedenbouwkundige

Ik wil mij nog actiever mengen in de discussie over hoe de stad met actuele thema's moet omgaan. Het werken voor één gemeente helpt hierbij, omdat ik grip heb op alle schalen in de stad. Op deze positie ben ik in staat om integrale opgaven door alle schalen heen aan te vliegen. Daarnaast wil ik me blijven verdiepen in het toepassen van natuur inclusieve stedenbouw en hopelijk toepassen in projecten. Ik voorzie een realisatie van een natuur inclusief Breda.



Nawoord

Het proces gedurende het onderzoeken van deze afstudeeropgave heb ik als erg interessant en leerzaam ervaren. Gedurende mijn opleiding als stedenbouwkundige ben ik altijd gefascineerd geweest door de rol van natuur en het landschap in de stad. Ik ben erg trots op het resultaat en ik ben blij dat ik mezelf gedurende deze periode heb kunnen verdiepen in dit thema.

Gedurende het proces heb ik mezelf weleens verwaald gevoeld. Ik heb ondervonden dat het thema nog veel onderbelicht is en dat de kennis die momenteel voor handen is niet altijd direct concreet toe te passen is in een ontwerp. Ik heb getracht om te ontdekken hoe ik literaire kennis over stadsnatuur concreet kan toepassen in een stedelijk ontwerp waar de natuur voorop staat. De grootste ontdekking voor mij gedurende dit proces was het ontwerpen op basis van een successiereeks. Naar mijn idee is dit de beste manier om voor stadsnatuur te ontwerpen. Ik hoop u geïnspireerd te hebben met deze methodiek om een stedenbouwkundig plan te verrijken.

Na het behalen van de titel als stedenbouwkundige beoog ik om dit onderwerp in te zetten in het werkveld. Mijn afstudeeronderzoek is immers niet volledig en ik hoop nog veel te ontdekken over de stad in relatie tot stadsnatuur.

Ik wil u bedanken voor u aandacht en hopelijk heeft u door mijn afstudeeronderzoek een grotere fascinatie voor stadsnatuur ontwikkeld

Kevin van Elten

Breda, december 2021



KEVIN VAN ELTEN

Stad als Ecosysteem:

Wij zijn geneigd om de stad niet als landschap te zien. Als we dat wel doen, ontdekken we een uniek ecosysteem. De stad faciliteert een dynamische leefomgeving voor mens en natuur. De stad wordt echter vanuit een monocultureel perspectief ontworpen. Het wordt overwegend gezien als een leefomgeving met één doelgroep, de mens. Maar de stad heeft veel meer potentie, zeker in het dichtbevolkte Nederland, waar onze biodiversiteit in rap tempo afneemt. Flora en fauna kunnen net als de mens opbloeien in de stad. De stad is één ecosysteem waarin de mens en natuur onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden. Het ontwerpen van een goede balans in dit specifieke ecosysteem is essentieel voor natuur inclusieve stedenbouw.

