

HET LIVING LAB UTRECHT

DE KLIMAATNEUTRALE EN KLIMAATBESTENDIGE STAD



Ministerie van Infrastructuur en Milieu



DE URBANISTEN

Dit onderzoek is uitgevoerd door:

DE URBANISTEN

Team:

Florian Boer
Wander Hendriks
Eduardo Marin Salinas
Timo Stevens
Dirk van Peijpe

In opdracht van



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Projectleider

Ministerie van LenM

Brenda Vervoorn

Projectbegeleiders

Provincie Utrecht

Gemeente Utrecht

Liesbeth van Holten

Matei Klewer

Frederik Leenders

December 2016

INHOUDSOPGAVE

1. CONTEXT VAN HET ONTWERPEND ONDERZOEK

LIVING LAB UTRECHT, DE KLIMAATNEUTRALE EN KLIMAATBESTENDIGE STAD	BLZ 06
VISIE OP DE OPGAVE, DE OPZET VOOR ONTWERPEND ONDERZOEK	BLZ 08
SMART SUSTAINABLE DISTRICTS; 'ENERGIEK MIDDELPUNT' & 'OPEN ARMEN'	BLZ 10

2. RESULTATEN ONTWERPEND ONDERZOEK

UITGEWERKTE AMBITIES VOOR EEN KLIMAATNEUTRAAL EN KLIMAATBESTENDIG BEURSKWARTIER	BLZ 15
ADVIEZEN VOOR DE STRUCTUURVISIE	BLZ 28
AANZETTEN TOT GEZOND GEDRAG	BLZ 38

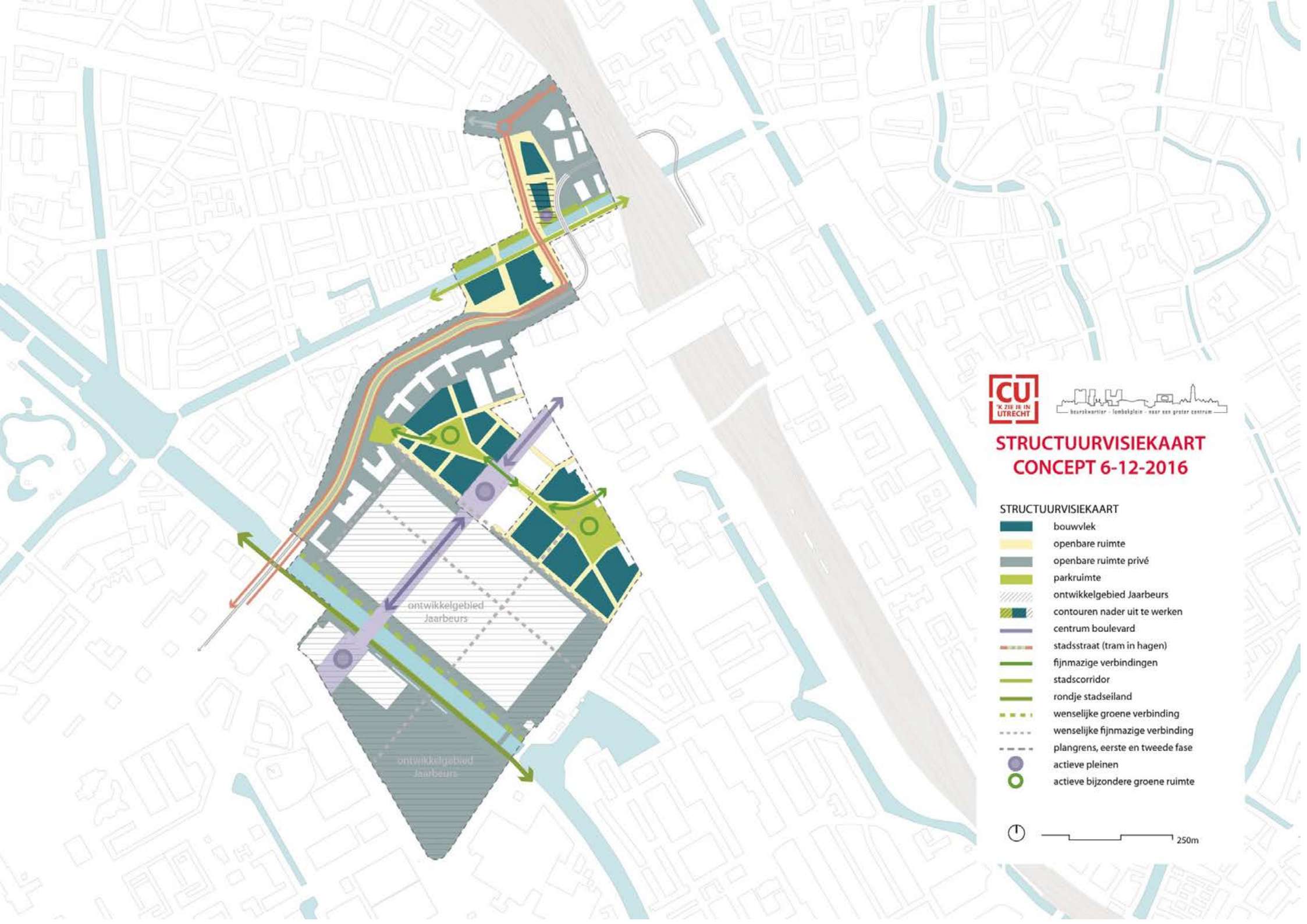
3. BIJLAGEN

BRONNENLIJST	
PRESENTATIE 1 - VERKENNING - 20 OKTOBER 2016	
PRESENTATIE 2 - VARIANTEN STUDIE - 24 NOVEMBER 2016	

1

CONTEXT VAN HET ONTWERPEND ONDERZOEK





STRUCTUURVISIEKAART CONCEPT 6-12-2016

STRUCTUURVISIEKAART

- bouwvlek
- openbare ruimte
- openbare ruimte privé
- parkruimte
- ontwikkelgebied Jaarbeurs
- contouren nader uit te werken
- centrum boulevard
- stadsstraat (tram in hagen)
- fijnmazige verbindingen
- stadscorridor
- rondje stadseiland
- wenselijke groene verbinding
- wenselijke fijnmazige verbinding
- plangrens, eerste en tweede fase
- actieve pleinen
- actieve bijzondere groene ruimte



250m

HET LIVING LAB UTRECHT

DE CONTEXT

Het Living Lab Utrecht- Slimme en Gezonde Stad is het resultaat van de synergie die is ontstaan tussen: de door het kabinet geïnitieerde Agenda Stad (Ministerie van I&M en EZ); de ambitie van de gemeente Utrecht met betrekking tot duurzame groei en versterking van de kwaliteit van de leefomgeving; en het belang dat de provincie Utrecht toekent aan gezondheid en de kwaliteit van de leefomgeving. Het betreft een intensief samenwerkingsverband tussen partijen dat nadrukkelijk ruimte wil bieden om te experimenteren. Het Living Lab Utrecht werkt vanuit een geografisch afgebakend gebied en focust op het Beurskwartier (stationsgebied fase 2). Dit programma stelt de gebruiker centraal, is innovatief van opzet en gericht op doorbraken die tevens internationaal aansprekend zijn. Het Living Lab Utrecht beoogt verschillende stakeholders te verenigen in een “meerjarige, gebiedsgerichte samenwerking om een leer- en realisatieomgeving te creëren om transities en systeemveranderingen op gang te brengen”. In dit kader zijn vier werklijnen uitgezet:

1. Circulaire economie;
2. De klimaatneutrale en klimaatbestendige stad;
3. Duurzame en schone mobiliteit;
4. Gezond gedrag.

De Urbanisten zijn door het Ministerie van I&M uitgenodigd om een bijdrage te leveren aan de tweede werklijn.

DE KLIMAATNEUTRALE EN KLIMAATBESTENDIGE STAD

Klimaatverandering is steeds meer zichtbaar en voelbaar, het is één van de grote uitdagingen waar steden overal ter wereld zich voor gesteld zien. Het betreft daarbij hinder en schade aan de fysieke leefomgeving, soms ook aan mensenlevens en economische verstoring en soms zelf ontwrichting. De maatschappelijke gevolgen zijn groot omdat in de stedelijke leefomgeving vele facetten met elkaar verbonden zijn. Een verstoring van één aspect gaat altijd gepaard met vele directe en indirecte gevolgen voor andere aspecten van stedelijk leven en daaraan verbonden economische sectoren. Daar staat tegenover dat oplossingen vanuit vele hoeken kunnen komen en deze elkaar kunnen versterken. Klimaatverandering biedt kansen aan bedrijfsleven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties om de handen ineen te slaan en te komen tot synergetische innovaties.

Eenvoudig gesteld wordt voor de verschillende oplossingen een onderscheid gemaakt tussen mitigatie en adaptatie. Bij mitigatie gaat het over het verzachten van de klimaateffecten door: energiebesparing, duurzame energieopwekking, het tegengaan van CO₂ uitstoot, etcetera. Als er wordt gesproken over klimaatneutraal, worden hiermee meestal mitigerende maatregelen bedoeld. Bij adaptatie gaat het om het aanpassen van de leefomgeving aan de

klimaatverandering door de effecten te accommoderen door bijvoorbeeld: betere locatiekeuzes voor vitale infrastructuur, aanpassingen in de ruimtelijke inrichting van het land en aan het ontwerp van gebouwen. Als er wordt gesproken over klimaatbestendig, worden hiermee meestal adaptieve maatregelen bedoeld. Voor de stedelijk opgave is het van belang om klimaatmitigatie en klimaatadaptatie met elkaar te verbinden.

HET PROCES

Voor de-bij het Living Lab Utrecht- betrokken partijen, betreffen de vier geschetste werklijnen de uitwerking van een gezamenlijke overeenkomst om samen “te komen tot inspiratie op inhoud en proces, bij te dragen aan oplossingen, knelpunten op te lossen en te resulteren in allianties van partijen die plannen kunnen realiseren”. Dit verslag van de uitwerking van de tweede werklijn vormt samen met de uitwerkingen van de andere drie werklijnen een eerste start van dat proces. Het startsein hiervoor is gegeven in september 2016 en de afronding heeft plaatsgevonden voor het eind van 2016. In dit korte traject zijn drie gezamenlijke bijeenkomsten met de betreffende stakeholders en opdrachtnemers gehouden om elkaar te bevragen en te inspireren. Daarnaast is tussentijds meerdere malen overleg gepleegd om de juiste informatie te vergaren en kennis uit te wisselen. Bovendien is parallel aan dit proces door de gemeente Utrecht gewerkt aan de concept structuurvisie voor het Beurskwartier. Gaande het proces is het steeds duidelijker geworden dat de vier uitgezette werklijnen een constructieve bijdrage aan deze structuurvisie konden leveren. Wij hebben in de uitwerking van onze werklijn dan ook nadrukkelijk de verbinding gezocht met de structuurvisie en de voortgang in de ontwikkeling van dit beleidsdocument geprobeerd zo veel mogelijk op te nemen, te bevragen en te ondersteunen met onze bevindingen. Parallel aan dit verslag is een compact document opgesteld met aanbevelingen voor de structuurvisie.

Vanuit het Utrecht Sustainability Institute (kortweg: USI) is ondertussen bijna twee jaar gewerkt aan een internationaal wetenschappelijk traject om te komen tot een Smart Sustainable District (hierna: SSD). Dit SSD is nadrukkelijk gericht op het formuleren van overkoepelende duurzame ambities en het onderzoeken van de mogelijkheden om te komen tot realisatie van deze ambities in het toekomstige Beurskwartier. Binnen het SSD is zowel voor warmte en koude, elektriciteit, water en mobiliteit gezocht naar optimale oplossingen voor het Beurskwartier. Omdat drie van de vier SSD-thema's volledig samenvallen met onze werklijn hebben we een innig verband gelegd met het USI om te leren van hun bevindingen en deze over te nemen en uit te werken in onze werklijn. In veel gevallen is er sprake van een vertaalslag die we hebben gemaakt van het veelal technische materiaal naar ruimtelijke kansen die er in besloten liggen. Soms zijn we een stap verder gegaan en hebben we gezocht naar een volgende stap in de geformuleerde ambities. Het betreft echter altijd oplossingen die in de denklijn van het SSD liggen en die we hebben ingezet om een concretiseringslag te geven aan de structuurvisie.

VISIE OP DE OPGAVE

STADSKLIMAAT

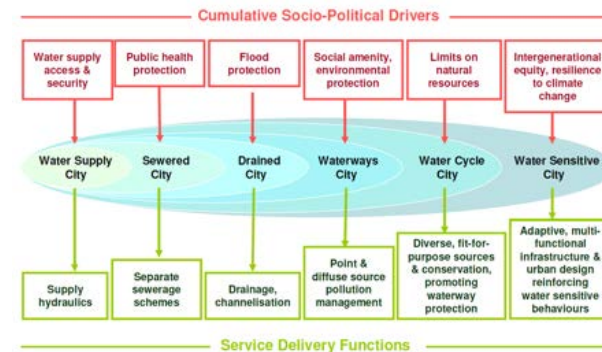
Een duurzame respons op klimaatverandering is één van de grootste uitdagingen van onze tijd. Jaarlijks worden er nieuwe records gebroken, zoals de warmste dag en de meest extreme hoosbui ooit gemeten. De gevolgen zijn merkbaar in de vorm van bijvoorbeeld hittestress, wateroverlast en schade door droogte. In de steden is de impact van klimaatverandering steeds meer zichtbaar en voelbaar. De oorzaak van klimaatverandering is direct gekoppeld aan menselijk handelen en aan onze onduurzame energiehuishouding. Ook hier is een grote rol weggelegd voor de stad; als grootverbruiker van eindige brandstoffen en bron van uitstoot van schadelijke stoffen (waaronder CO₂). Aan zowel de oorzaken als de gevolgen van klimaatverandering is iets te doen. Hierin kan de stad ook een doorslaggevende rol spelen.

Via de weg van mitigatie proberen we de oorzaken van klimaatverandering te verminderen en uiteindelijk weg te nemen, bijvoorbeeld door het overstappen naar duurzame vormen van mobiliteit. Via adaptatie proberen we de omgeving zo in te richten dat de gevolgen van klimaatverandering kunnen worden geacommodeerd, bijvoorbeeld door het creëren van ruimte voor waterberging in de openbare ruimte van de stad. Mitigatie en adaptatie hebben beide een grote impact op onze directe leefomgeving en dus op de 'agenda van de stad'.

De kans die besloten ligt in deze opgave voor de stad is om de maatregelen integraal en holistisch te benaderen. Dat betekent dat we niet alleen oplossingen aandragen in de vorm van technische aanpassingen en ruimtelijke inpassing. Het is belangrijk dat we op zoek gaan naar mogelijkheden om het 'stadsklimaat' in de meest brede zin van het woord te verbeteren. Het werken aan een klimaatneutrale en klimaatbestendige stad is in onze visie tevens het werken aan een aantrekkelijke stad. De voorstelbare maatregelen maken onderdeel uit van een overkoepelende strategie. Die overkoepelende strategie zien we zowel voor klimaatadaptatie als mitigatie in een 'zo inclusief mogelijke' benadering van problemen.

INTEGRALE KLIMAATADAPTATIE: WATER SENSITIVITEIT

Watersensitiviteit is de meest ambitieuze stap om een stad te relateren aan het water als primaire bron van leven. Onderwerpen als waterveiligheid, hygiëne, waterkwaliteit en circulariteit zijn een vanzelfsprekend onderdeel. Het gaat echter verder, een water sensitieve stad is adaptief, multifunctioneel en integreert het vraagstuk in de dagelijkse leefomgeving van de stedeling. Dit betekent dat watersensitiviteit volledig is geïntegreerd in de inrichting van de stedelijke ruimte. De leesbaarheid of ervarbaarheid hiervan draagt bij aan een hoger waterbewustzijn. Klimaatadaptatie is dan als vanzelf in opgenomen in drie stappen: het verminderen van wateroverlast, het tegengaan van droogte-effecten en het verminderen van hittestress. In de Water Sensitieve stad kan dit op een positieve manier worden geframed door: dynamische ruimte voor water, de stad als spons en natuurlijke verkoeling.



Brown et al 2008. Transitioning to Water Sensitive Cities



EEN VERBETERDE TRIAS ENERGETICA: REAP

De REAP (Rotterdam Energie Aanpak en Planning*) staat voor een ambitie in drie stappen. Het verminderen van energieverbruik, vervolgens het hergebruiken van reststromen (vooral warmte) in cascadering en/of uitwisseling en tot slot het duurzaam opwekken van energie middels zon, wind, geothermie. Deze aanpak kan op alle verschillende schaalniveaus worden ingezet, maar bepleit vooral het doorlopen van alle schaalniveaus om te bepalen welke maatregelen op welk niveau het meest effectief zijn en de meeste meerwaarde genereren. Interessant voor het Beurskwartier is om enerzijds te bezien hoe de REAP kan worden geconcretiseerd binnen een afgebakend plangebied, terwijl anderzijds andere schaalniveaus worden gekoppeld om maximaal effect te sorteren. Denk aan vervoerswijzen die energieverbruik verminderen, een programmamix die warmte en koude-uitwisseling faciliteert en energie-producerende maatregelen als vanzelfsprekend onderdeel van gebouwen.

* Deze aanpak is ontwikkeld in Rotterdam door de TU Delft maar is generiek toepasbaar op elk stedelijk systeem.

DRIE INVALSHOEKEN VOOR ONTWERPEND ONDERZOEK

De Verbeterde Trias Energetica en de Water Sensitieve Stad staan niet los van elkaar. Ze vertonen dezelfde principes en gaan over dezelfde gebouwde omgeving (zie overkoepelend cirkel-schema). In eerste instantie zijn ze naast elkaar te zetten en kunnen we drie onderzoeksonderwerpen destilleren:

1

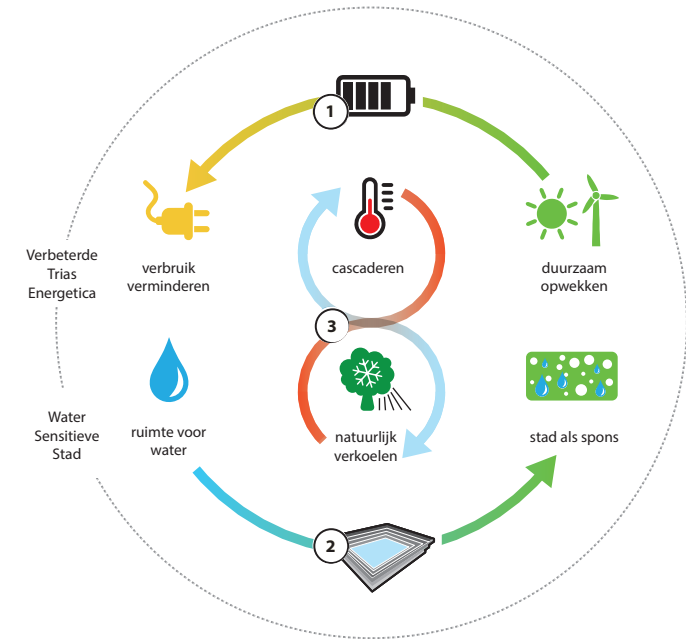
In de Verbeterde Trias Energetica hangt het duurzaam opwekken direct samen met het bewust verminderen van energieverbruik. Als we én minder elektriciteit verbruiken én datgene wat we verbruiken duurzaam opwekken dan is de milieuwinst het grootst. Interessant is het om te onderzoeken of de opgewekte elektriciteit ook direct kan worden afgenomen middels een slimme combinatie van stedelijk programma en een efficiënte, aantrekkelijke tijdelijke opslag.

2

In de Water Sensitieve Stad is het opvangen van te veel aan water, direct te relateren aan het verzorgen van voldoende water in tijden van droogte. Een aantrekkelijke integratie van opvang, vasthouden en hergebruik is een opgave die in een concreet gebied kan worden onderzocht door te kijken naar ondergrond, peilfluctuaties open water, typen vergroening en verharding, dakenlandschap en de hieraan te koppelen mogelijkheden voor tijdelijke opvang (kort en lang) en hergebruik van water.

3

Tot slot het uitwisselen van warmte en koude. Hiervoor kan worden ingezet op cascadering van warmte tussen en binnen gebouwen, waarbij hoge calorische warmte wordt gebruikt door energie intensieve functies waarna restwarmte stapsgewijs wordt hergebruikt totdat er een temperatuur overblijft die weer als koeling kan worden ingezet. Anderzijds is er ook een vraag naar koelte. Daarin kan een substantiële vergroening van de openbare ruimte als verkoelingsstrategie worden ingezet die het straatklimaat veraangenaamt en die wellicht is te koppelen is aan het verkoelen van gebouwen. Hier interacteren de Verbeterde Trias Energetica en de Water Sensitieve stad direct met elkaar.



Systematische voorstelling van de integrale aanpak voor een klimaatbestendige en klimaatneutrale stad.

INTERACTIE

De drie beschreven invalshoeken zijn het onderwerp van dit ontwerp onderzoek waarbij we op zoek zijn gegaan naar de meerwaarde die het koppelen van de Verbeterde Trias Energetica en de Water Sensitieve Stad aan een concrete gebiedsontwikkeling zoals het Beurskwartier kan opleveren. Door de drie afzonderlijke invalshoeken te bestuderen menen we de fysieke effecten en mogelijkheden het best scherp te krijgen (zie bijlage 2 voor de volledige verkenning). Daarbij zijn we nadrukkelijk op zoek naar ruimtelijke kwaliteit en een leesbare omgeving die uitnodigt tot interactie. Hierin kunnen klimaatadaptatie en mitigatie helpen om het stedelijk landschap te voorzien van nieuwe typologieën en koppelingen tussen afzonderlijke onderdelen. Een zekere mate van speculatie is hierbij nodig. De drie invalshoeken zijn gebaseerd op de onderzoeksresultaten uit SSD en de onderlinge interactie ertussen hebben we onderzocht middels twee varianten voor een integraal gebiedsperspectief (zie bijlage 3 voor de volledige verkenning).

SMART SUSTAINABLE DISTRICTS

SSD BEURSKWARTIER

Smart Sustainable Districts (SSD) is een zogenaamd 'flagship' programma van Climate-KIC waarin een aantal vooraanstaande districten met een ambitieuze (her)ontwikkeling in Europees verband samenwerken om grondstoffenefficiëntie te verhogen, energieverbruik te reduceren en uitdagingen rondom klimaatverandering te adresseren. Het Beurskwartier Utrecht is één van de eerste locaties die is geselecteerd voor dit SSD-programma. Het SSD-programma adresseert: "een gebiedsbrede efficiëntie in energie en grondstoffengebruik en een optimalisatie van de impact van nieuwe producten, technologieën en diensten door op districtsniveau te werken aan infrastructuur, vervoer, voorzieningen en de gebouwde omgeving. Daarnaast draagt het programma bij aan het tonen van de commerciële waarde en marktkansen voor innovatieve oplossingen voor stedelijke gebieden wereldwijd". De gemeente Utrecht wil het thema duurzaamheid stevig verankeren in de herontwikkeling van het Beurskwartier door het gebied te positioneren als een "toonbeeld van duurzame en gezonde verstedelijking".

Binnen het Smart Sustainable Districts programma beoogt het Beurskwartier "een icoon voor duurzame herontwikkeling" te worden. De Gemeente Utrecht, Jaarbeurs en de SSD-partners willen nieuwe geïntegreerde oplossingen co-ontwikkelen en testen, die leiden tot verbeteringen in klimaatveranderings- en duurzaamheidsmaatregelen. De oplossingen en geleerde lessen uit deze integrale aanpak zullen worden gedeeld om bij te dragen aan de wereldwijde realisatie van slimme, duurzame districten.

Het onderzoeksteam, bestaande uit Deltares, TNO, Utrecht University en Utrecht Sustainability Institute, heeft in dit kader meerdere rapporten uitgebracht die in september 2016 zijn vertaald in drie modellen voor het Beurskwartier. De achterliggende berekeningen zijn gebaseerd op de hoge en lage dichtheid-varianten uit de Structuurvisie Beurskwartier in wording (actuele stand juli/augustus 2016). Wij hebben enkel de uitkomsten gebaseerd op de hoge dichtheid varianten gebruikt.

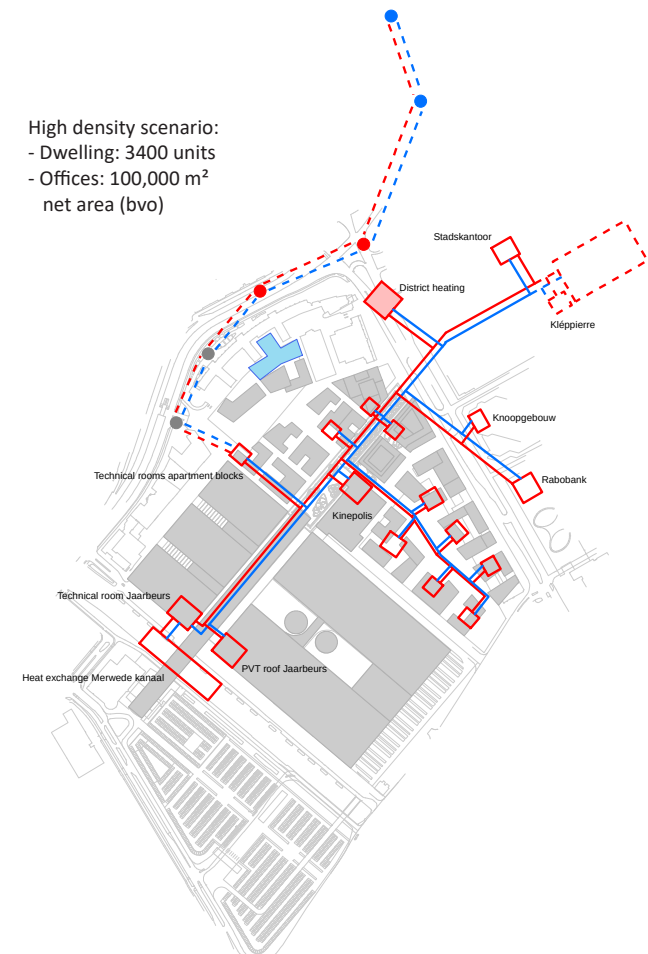
MODEL ENERGIEK MIDDELPUNT - WARMTE EN KOUDE

In het SSD wordt er een centrale as voorgesteld die alle toekomstige bebouwing (inclusief het huidige Stads kantoor, Rabobank hoofdkantoor, Beatrixtheater en Centraal Station) in het Beurskwartier verbindt met de bestaande WKO-bronnen. Het SSD heeft berekend dat de verwachte warmte/koude vraag in elk geval betreffende warmte volledig vervuld kan worden door het koppelen van de bestaande WKO-bronnen als er een optimale warmte/koude-uitwisseling tussen alle bebouwing tot stand wordt gebracht. Het centrale netwerk staat daarnaast eenvoudig uitbreiding van koppelbare bronnen toe. Dit vraagt wel om een hoge mate van gecoördineerde organisatie op gebiedsniveau.

Legend

- Cold source MER
- Heat source MER
- Heat/cold source (new)
- Cold
- - - Cold dashed
- Heat
- - - Heat dashed
- District heating
- Connection/Technical room
- - - Exchange with buildings outside area
- Permanent water square

High density scenario:
- Dwelling: 3400 units
- Offices: 100,000 m²
net area (bvo)



MODEL ENERGIEK MIDDELPUNT - ELEKTRICITEIT

In het SSD is de potentiële opbrengst van PV en PVT in het plangebied berekend. Met een maximaal mogelijk geachte dekking van bebouwd oppervlak middels panelen (waarbij is gerekend met 50% van alle gevel en dakoppervlak) betreft de energieopbrengst in het hoge dichtheid scenario slechts 15% van de energievraag in het gebied. Het lijkt niet mogelijk om voor elektriciteit een klimaatneutrale ambitie te realiseren binnen het gebied. Naast het plaatsen van panelen is er een afweging gemaakt om daken waar de verwachte lichtopbrengst te gering zal zijn, te voorzien van een groene invulling (waarbij het energiebesparend effect is meegenomen in de berekeningen).

Legend

- Large trees <25m
- Small trees
- Solar Facade
- EV Storage
- Green roof
- Green strip
- PV roof
- PVT roof
- Parking
- Roof partially covered by PV

High density scenario:
- Dwelling: 3400 units
- Offices: 100,000 m²
net area (bvo)



MODEL OPEN ARMEN

In het SSD wordt een zo optimaal mogelijke vergroening nagestreefd in combinatie met een hoge bebouwingsdichtheid. Hierbij wordt op daken en gevels zoveel mogelijk hemelwater opgevangen en vertraagd afgevoerd. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen intensieve daken (zoals de jaarbeurs) waar het water ook wordt hergebruikt in een substantiële groenvoorziening en daken die vooral tijdelijk water opvangen (goedkoper). Voorts wordt middels permeabele betrating, wadi's en een wetland het water geïnfiltreerd in de openbare ruimte. Ook zijn drie ondergrondse tanks ingetekend om hemelwater vast te houden en hergebruiken. Met dit maatregelenpakket wordt een regenbui van ongeveer 30 mm (t=10) geacommodeerd in het plangebied.

Legend

- Transparent water run-off pipes
- Channel
- Green facade
- Green walking route
- Natural bank
- Roofpark
- Sport/Tennis court
- Wadi
- Waterflow
- Greenhouse
- Intensive green roof
- Porous grass pavement
- Water retention tank (3 layers)
- Water square/garden
- Water storage / run-off (roof)
- Wetland

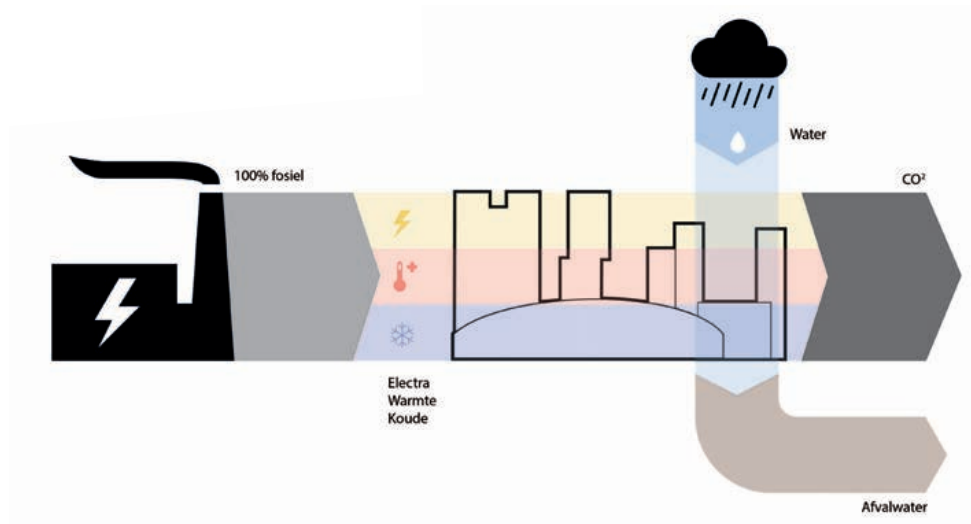
High density scenario:
- Dwelling: 3400 units
- Offices: 100,000 m²
net area (bvo)



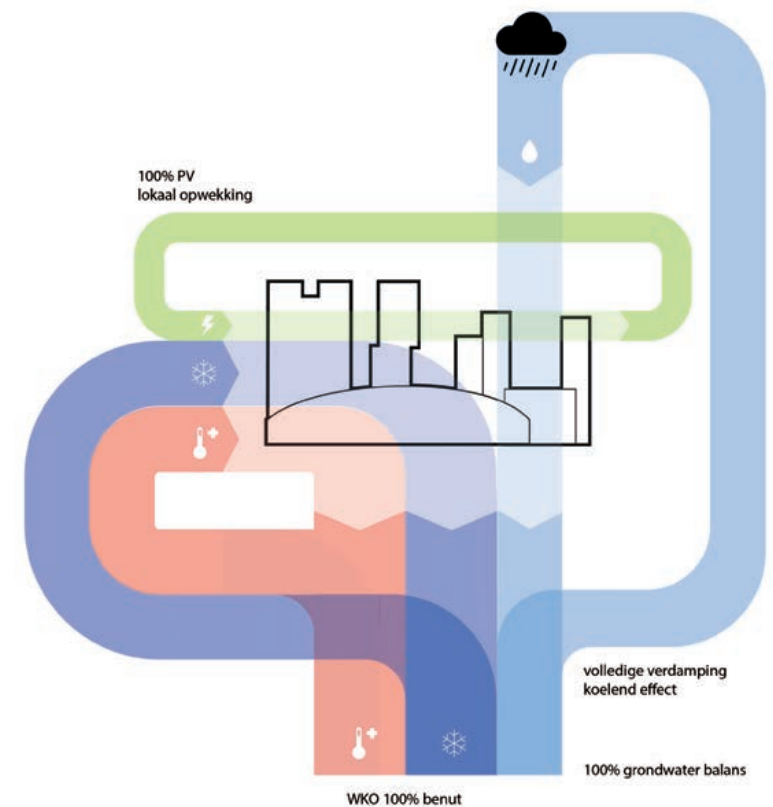
OP WEG NAAR EEN VOLLEDIG CIRCULAIR BEURSKWARTIER

De SSD-modellen tonen maatregelen om energieverbruik te reduceren, WKO beter te benutten en de uitdagingen rondom klimaatadaptatie te accommoderen in het Beurskwartier. De uitgangspunten achter deze modellen, evenals het merendeel van de voorgestelde maatregelen nemen we over in ons ontwerpend onderzoek. De doelstellingen van het SSD zijn ambitieus, er wordt een weg ingeslagen naar een volledig circulair stadsdeel. Ter vergelijking, we komen van de postindustriële 20e eeuwse stad met een volledig lineaire vertering van grondstoffen met afvalstoffen als resultaat. We slaan de weg in naar een 21e eeuwse stad met een volledig circulair metabolisme, waarin afval niet meer bestaat omdat alle kringlopen worden gesloten.

De studies van SSD leren ons dat het op korte termijn al mogelijk moet zijn om in het Beurskwartier te realiseren: 100% duurzame warmtevoorziening (die grotendeels ook de koude-vraag dekt) middels gekoppelde WKO-bronnen; 90% van alle jaarlijkse neerslag in het gebied lokaal opvangen, infiltreren en/of hergebruiken; 15% van de volledige elektriciteitsvraag lokaal opwekken, waarbij het verbruik in de toekomst verder kan worden teruggebracht waarmee dit percentage nog kan stijgen.

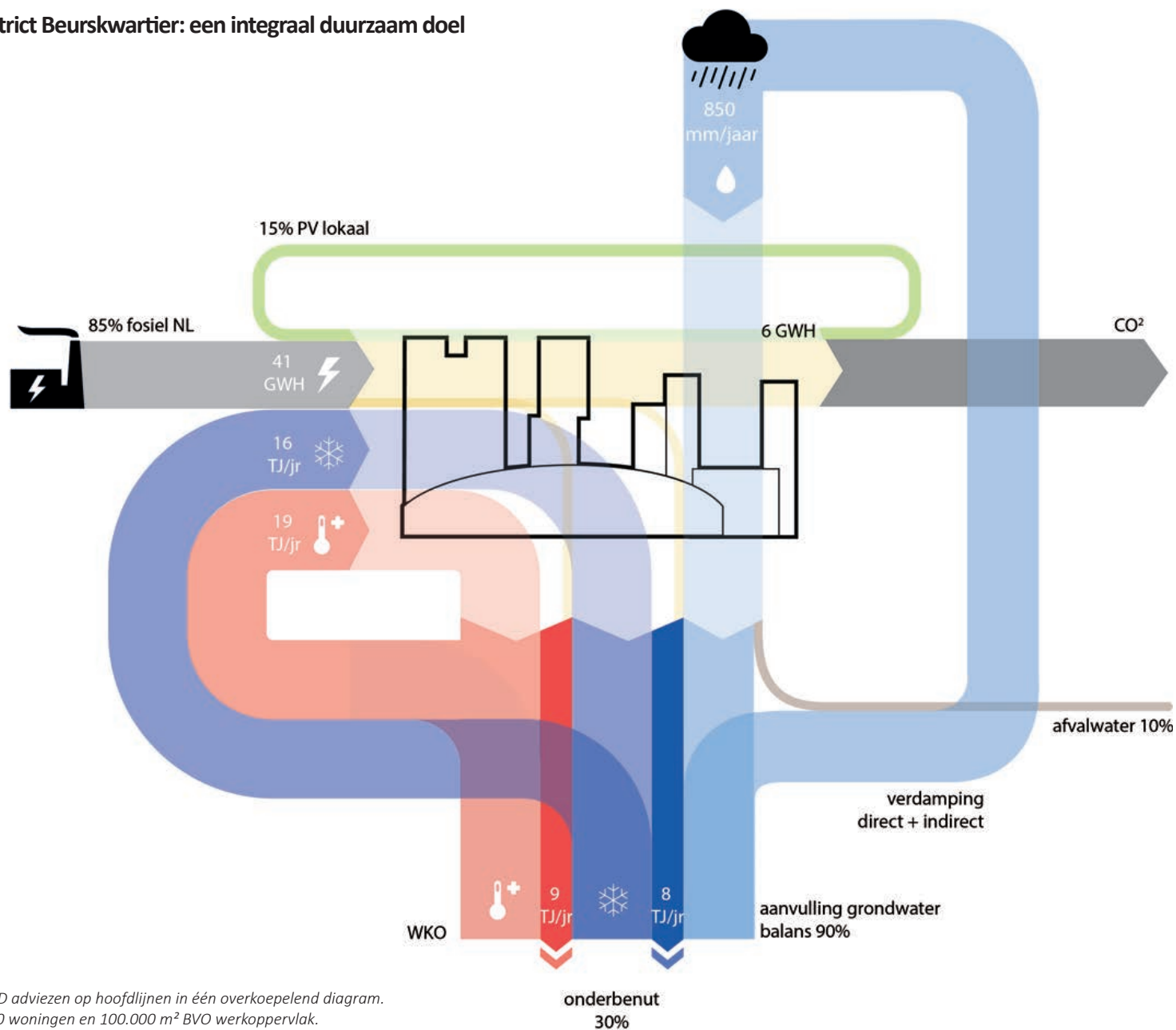


Van... de stad als ecologisch drama



naar.... de volledig circulaire stad

Smart Sustainable District Beurskwartier: een integraal duurzaam doel

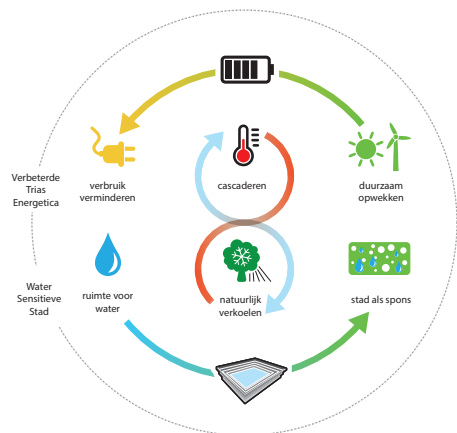


Vertaling van de SSD adviezen op hoofdlijnen in één overkoepelend diagram.
Gebaseerd op 3.400 woningen en 100.000 m² BVO werkoppervlak.

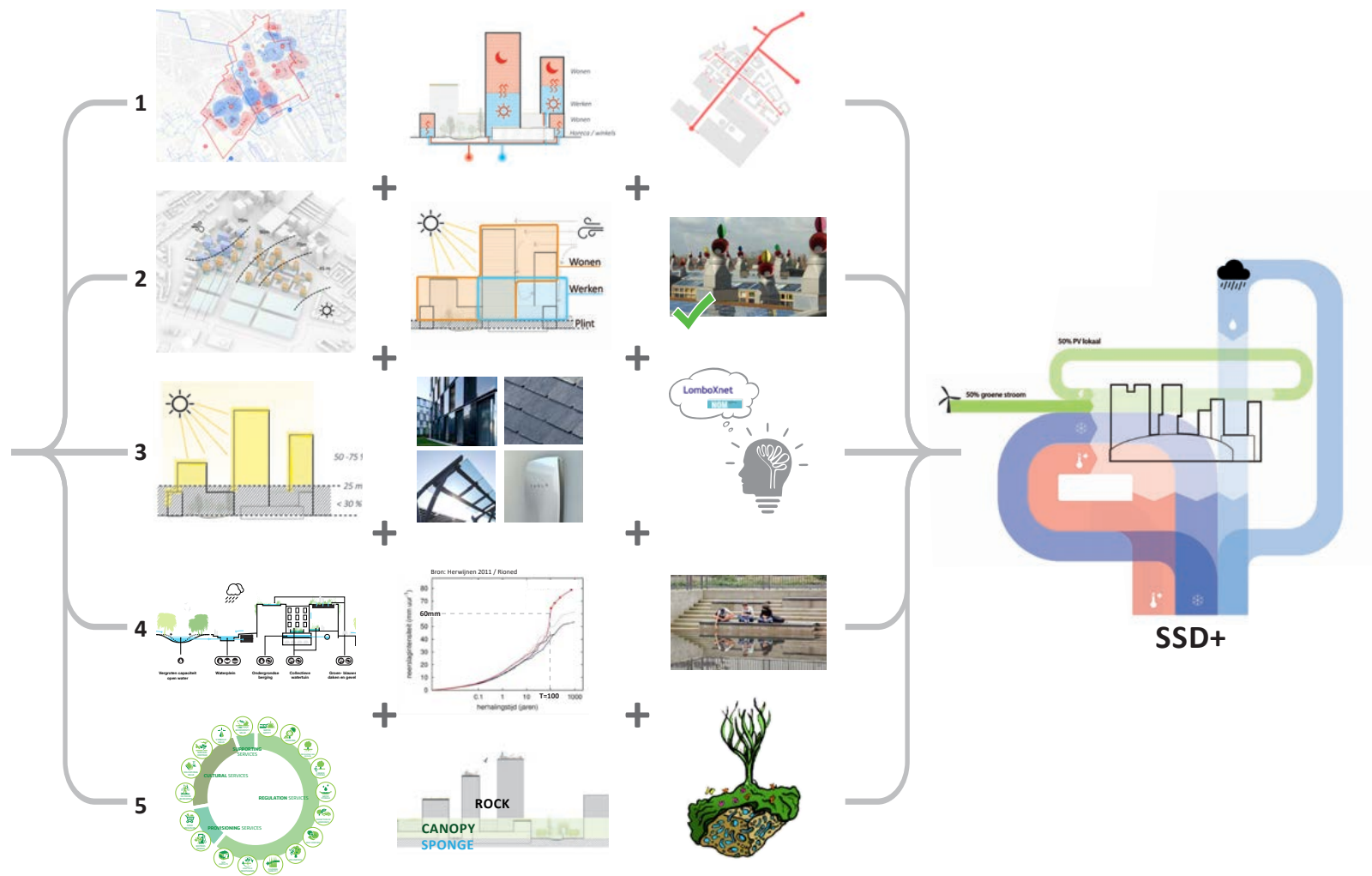
2

RESULTATEN ONTWERPEND ONDERZOEK

UITGEWERKTE AMBITIES VOOR EEN KLIMAATNEUTRAAL EN KLIMAATBESTENDIG BEURSKWARTIER



De strategie



Vijf uitgewerkte ambities

Het overkoepelend doel



Ruimtelijk perspectief voor het Beurskwartier als Smart Sustainable District plus

HET KLIMAAT VERDIENT EEN INTEGRALE GEBIEDSAANPAK

Als we van het Beurskwartier een waarlijk 'Smart Sustainable District' willen maken, dan zal er een bijbehorend integraal duurzaam toekomstperspectief voor het gebied moeten worden geschetst. Voorbij een set maatregelen of duurzame 'topping' bovenop een traditioneel ontwikkelingsplan, vraagt dit om het doordenken van de systemen die de basis vormen van het duurzame toekomstperspectief.

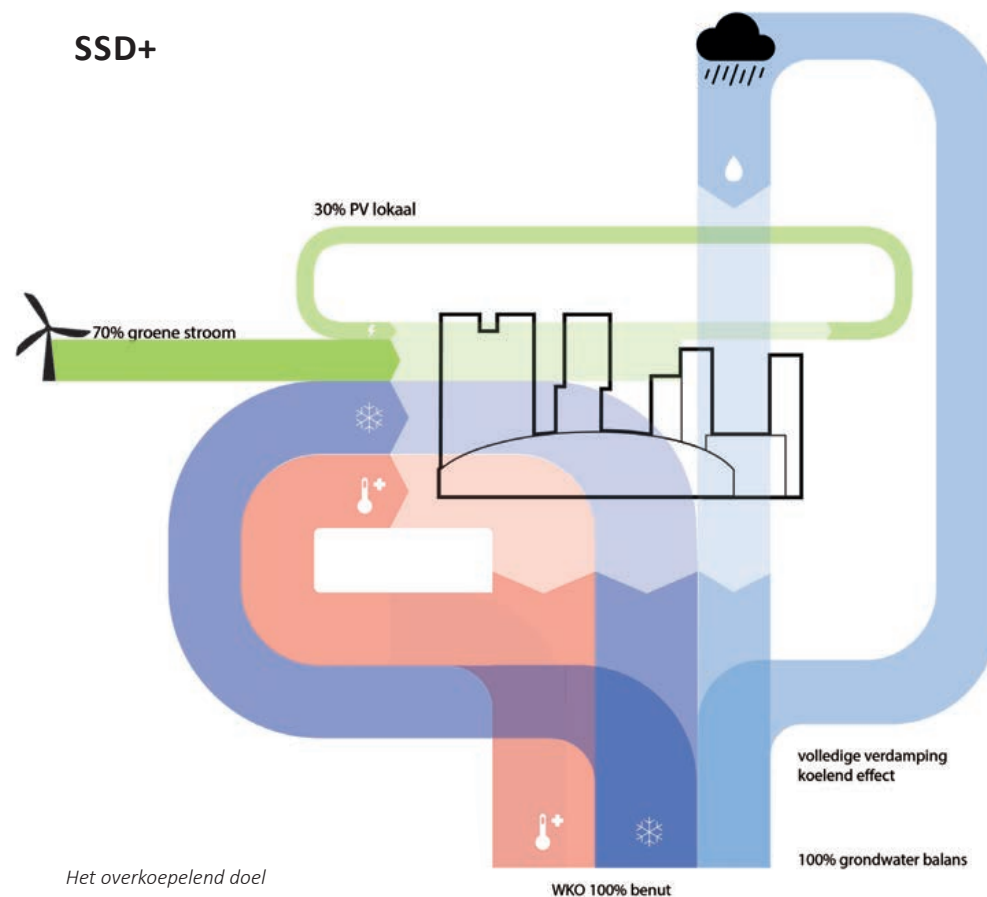
Aan de basis van ons ontwerpend onderzoek ligt een strategie die inzet op een verbeterde Trias Energetica en de Water Sensitieve stad. Hieruit volgt een veelheid aan maatregelen die we kunnen bundelen tot vijf overkoepelende ambities voor het Beurskwartier. Deze vijf ambities komen samen in een overkoepelend doel: SSD+. Om dit te testen hebben we een integraal perspectief geschetst waarin de ambities ruimtelijk zijn vertaald naar de locatie. Daarbij is nadrukkelijk de verbinding gezocht met de laatste actuele stand van de concept structuurvisie voor het Beurskwartier, waarvoor we drie adviezen hebben opgesteld.

Het SSD+ baseert zich op de bevindingen van de SSD-onderzoeken. Deze leren ons dat de warmte en koude vraag in het Beurskwartier volledig 'gedekt' kunnen worden mits deze integraal worden aangepakt. De elektriciteitsbehoefte is groter dan lokaal is op te wekken. Toch denken we dat bij een ambitieuze reductie van de elektriciteitsvraag, dat de lokale opwekking van 15% naar 30% kan worden opgeschroefd. Dit kan door gebouwen slim stedenbouwkundig te oriënteren, te zoneren en te voorzien van natuurlijke ventilatie. Ook gedragsverandering speelt hier een belangrijke rol. De resterende elektriciteitsvraag kan worden gedekt door het gezamenlijk inkopen van 'groene stroom'. De adaptieve ambities achten wij volledig haalbaar, als er op gebiedsniveau serieus ruimte wordt gemaakt voor de opvang en het vasthouden van hemelwater in combinatie met een integrale vergroeningsstrategie die zowel horizontaal als ook verticaal wordt doordacht.

Hoe dit kan uitpakken hebben we uitgetekend in een ruimtelijk perspectief, waarbij de verschillende duurzame systemen de basis vormen voor het stedenbouwkundig plan. Dit heeft consequenties voor de ruimtelijke organisatie van de bouwblokken, de inrichting van de openbare ruimte en de zonering van het plangebied (met name verticaal). Het resultaat zou niet alleen de meest duurzame, maar ook letterlijk 'de groenste' binnenstedelijke ontwikkelingslocatie van Nederland kunnen zijn.

De vijf duurzame ambities en drie ruimtelijke adviezen voor de structuurvisie worden hierna toegelicht. We besluiten dit hoofdstuk met het doordenken van de vijf duurzame ambities in menselijk gedrag dat hieruit zou kunnen voortvloeien.

SSD+

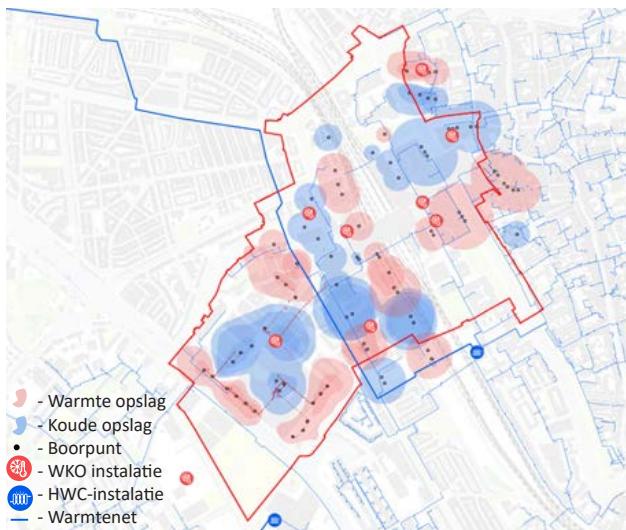
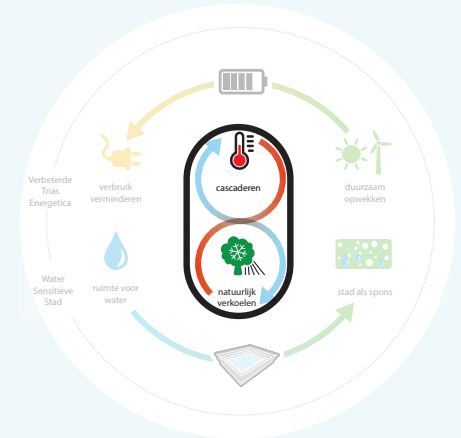


Het overkoepelend doel

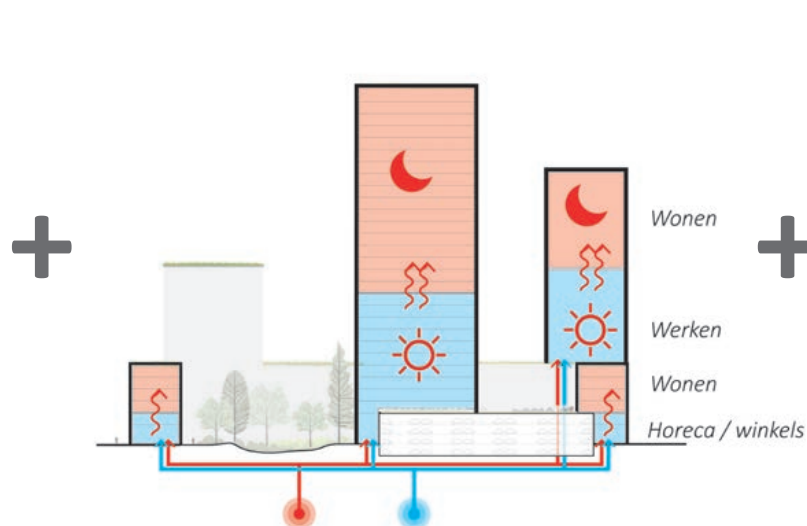
AMBITIE 1

HET BEURSKWARTIER VOORZIET VOLLEDIG IN ZIJN EIGEN WARMTE EN KOUDEVRAAG

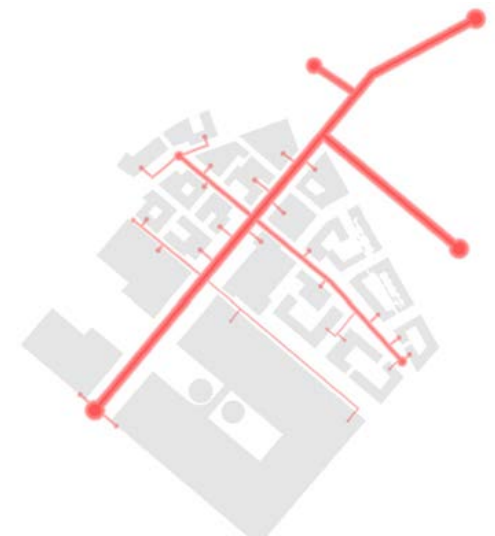
- Maximaal benutten van bestaande WKO installaties door programma's te clusteren of uit te breiden zodat de aanwezige capaciteiten zo volledig mogelijk worden benut.
- Optimaal benutten van de bestaande en mogelijk te plaatsen nieuwe WKO installaties door programma's met complementaire warmtevraag te combineren in clusters; bijvoorbeeld kantoren + woningen + horeca + levensmiddelenwinkel/ supermarkt.
- Koppeling tussen de verschillende WKO's in de toekomst mogelijk maken door voorinvestering in verbindende infrastructuur; bijvoorbeeld een centrale warmteleiding onder de centrumboulevard.
- Geen gasaansluiting in het gebied. Wel in een back-up verbinding met het Utrechts warmtenet voorzien.



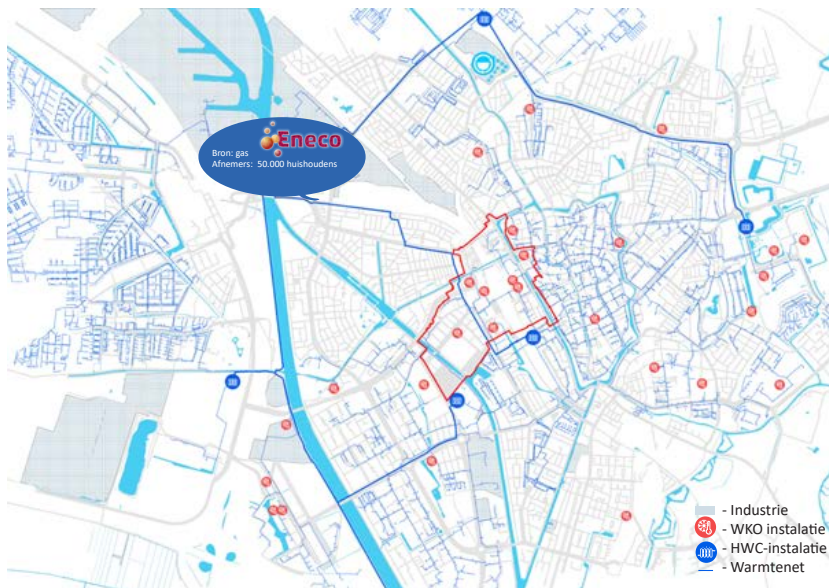
De bestaande WKO-bronnen in het Beurskwartier.
Bron: Thermische straal - Utrecht - Tauw



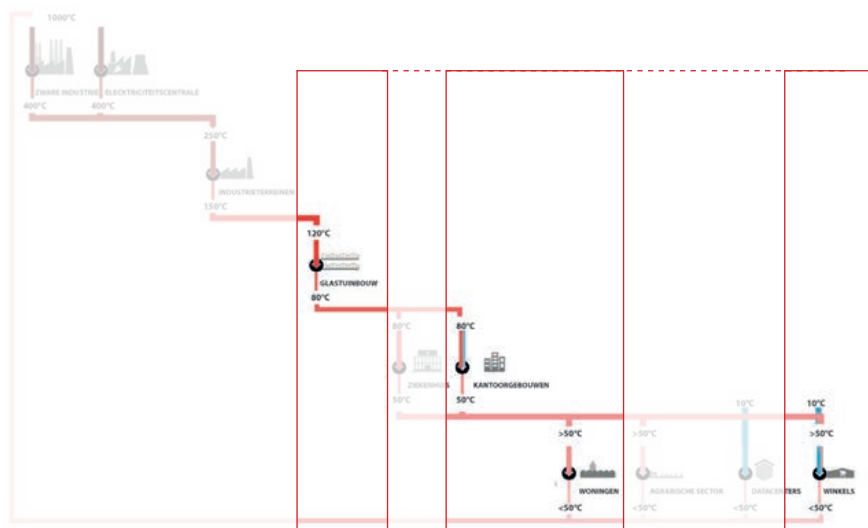
Organisatie van een programmamix in het bouwblok waarbij warmte kan worden uitgewisseld



Voorinvestering in een centrale warmteinfrastructuur die koppeling van verschillende bronnen in de toekomst mogelijk maakt



Het Utrechts warmtenet en de leverancier



Het cascaderen in het Beurskwartier is beperkt

CENTRALE VERWARMING / DECENTRALE CLUSTERS

Er is in Utrecht een fijnmazig warmtenet van Eneco aanwezig dat een groot deel van het centrum en Leidsche Rijn 'bedekt'. Dit warmtenet wordt gevoed door twee centrales die draaien op fossiele brandstof. Dit is niet duurzaam, maar wel veranderbaar door de bronnen aan te passen. Het Beurskwartier zou eenvoudig kunnen aantakken op dit warmtenet, maar zo'n afhankelijkheid is niet persé aantrekkelijk. Er zijn bovendien reeds veel lokale WKO-bronnen in het gebied aanwezig die het Beurskwartier in potentie zelfvoorzienend maken in het verzorgen van haar eigen warmte en koude-behoefte. Ook biedt het bestaande netwerk aan bronnen de ruimte om verschillende vormen van samenwerking tussen verschillende eigenaars aan te gaan; te clusteren op blokniveau of toch tot een meer centraal systeem op gebiedsniveau te komen. Deze flexibiliteit is aantrekkelijk zeker in relatie tot verschillende toekomstige ontwikkelende partijen en de huidige eigenaars in het gebied zoals de Jaarbeurs, de NS, de Rabobank en de gemeente Utrecht.

De bestaande WKO-bronnen kunnen beter worden benut door warmte te cascaderen of door warmte en koude uit te wisselen tussen complementaire functies. Het cascaderen van warmte gaat uit van het precies koppelen van warmteaanbod aan de warmtevraag. Een consument van een hoge temperatuur wordt producent van een lagere temperatuur voor een volgende gebruiker. Zo kan opgewekte warmte zo volledig mogelijk worden gebruikt tot deze zover is afgekoeld dat er in koeling kan worden voorzien. Hierdoor wordt individuele warmteopwekking sterk gereduceerd.

Het beoogde programma voor het Beurskwartier heeft een beperkte mogelijkheid tot warmtecascade in één trap. Opties voor optimalisatie zijn het toevoegen van een extra trap door bijvoorbeeld glastuinbouw op daken toe te voegen of het verder cascaderen van die ene trap in verschillende meer precieze warmtevragen binnen het bouwblok. Naast warmte opslaan in WKO-bronnen is het mogelijk om functies die vraag en aanbod delen, aan elkaar te koppelen. Restwarmte kan zonder ingewikkeld netwerk vrijwel direct worden hergebruikt. Zo zijn werk- en horeca functies goed te combineren met woonfuncties. Bijvoorbeeld de warmte die koelingsinstallaties in horeca of supermarkten produceren kunnen direct worden benut voor de verwarming van bovenliggende woningen.

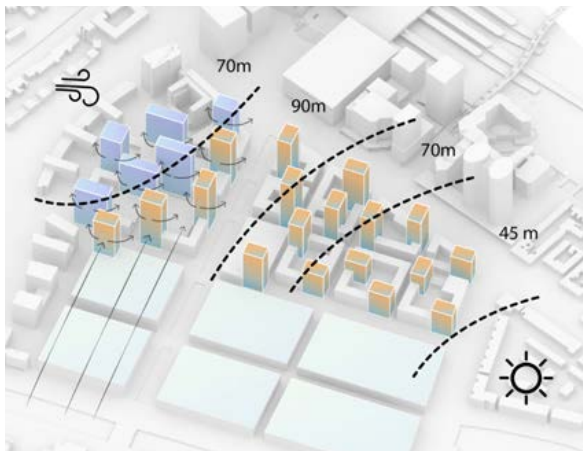
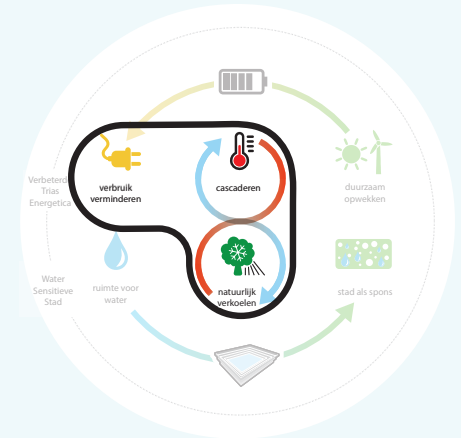


De verschillende eigenaren van WKO-bronnen in het Beurskwartier

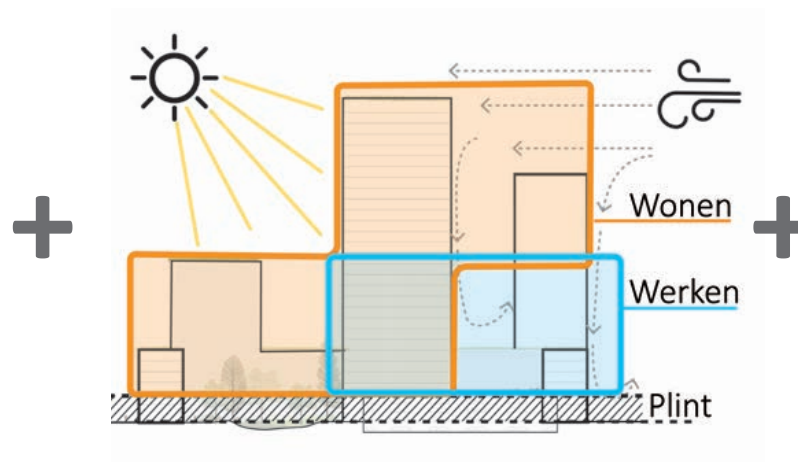
AMBITIE 2

RUIMTELIJK ONTWERPEN MET DE ZON EN WIND

- Benutten van de zon voor passieve verwarming van gebouwen met name voor woningen. Iedere woning vangt minimaal 50% van de zonuren per dag.
- Benutten van de wind voor ventilatie en koeling van gebouwen met name voor kantoren.
- Slim stedenbouwkundig zoneren van programma: kantoren in de schaduw (noordzijde of slagschaduw van hoge gebouwen) en woningen in de zon (oost-west-zuidzijde).
- Intelligente gebouwen die warmte en koelte transporteren via natuurlijke stromen zoals trek en thermiek.
- Er worden geen airco's toegepast. Mechanische ventilatie als back-up.



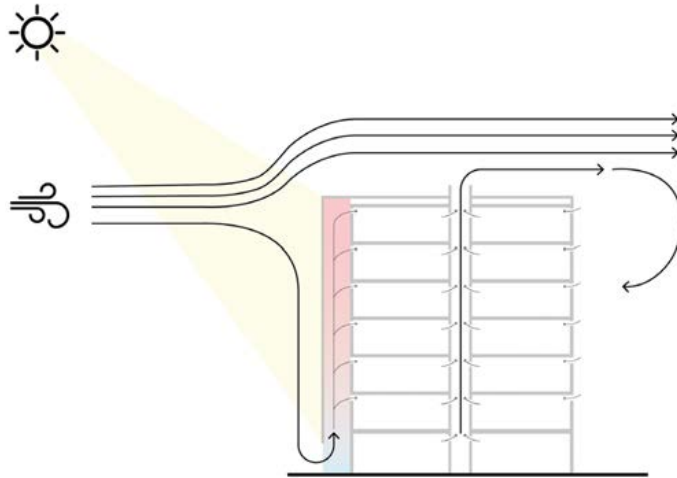
Stedenbouwkundige opzet met zon en wind orientatie in het Beurskwartier.



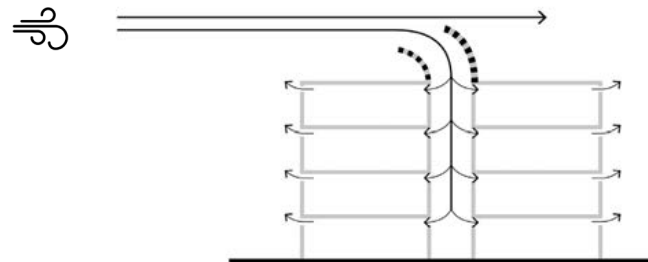
Zonering van bouwblokken op zonne oogst, wind oogst en schaduw positie.



Gebouwen met "windhappers" in BedZED te Londen



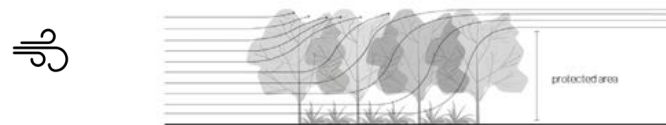
Ventileren door positionering op de zon en wind



Ventileren en koelen met hulp van windkracht



Positionering van bouwblokken op de wind

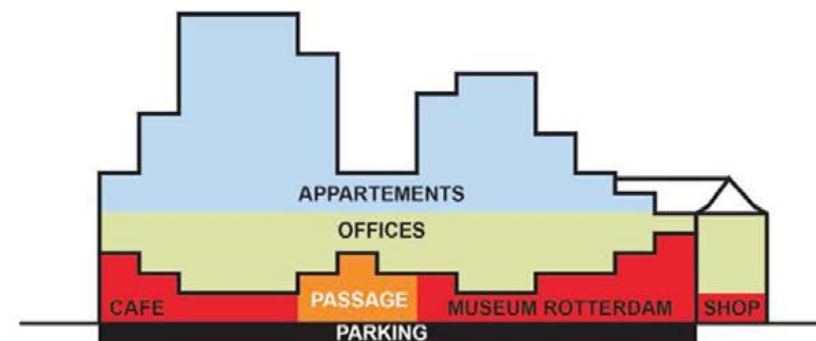


Benutten van bomen voor het afvangen van wind

ZONEREN EN ORIËNTEREN

De warmte van de zon is welkom in vrijwel elke woning maar is voor werkfuncties vaak minder gewenst. Door bouwmassa's stedenbouwkundig goed te positioneren kunnen woonfuncties zoveel mogelijk op de zon worden georiënteerd. De schaduw creëert op zijn beurt koelere omstandigheden waar werkfuncties kunnen worden gepositioneerd. Zeker in gebieden met een hoge bebouwingsdichtheid kan het spel met zon en schaduw veel gratis 'passieve' warmte of koelte opleveren. Het zoneren van programma -in drie dimensies- kan een grote positieve invloed uitoefenen op een meer duurzame energiehuishouding van een gebied.

Ook de wind kan een belangrijke rol spelen in het stedenbouwkundig positioneren van bouwmassa's en hoogbouw in het bijzonder. Waar valwinden langs gevels als vervelend ervaren worden, kan de juiste stroming van wind voor verkoeling zorgen, zowel op straat als in de gebouwen. Een goede positionering van bouwmassa's in het bouwblok kan de wind sturen, afremmen en opnemen in de ventilatiesystemen van gebouwen. In een intelligent gebouwontwerp kan het samenspel van zonnewarmte en wind zorgen voor een natuurlijke stroming van wind die gebruikt kan worden voor ventilatie en in mindere mate ook voor koeling. Op straat kan een goede windopvang zorgen voor een aangenaam stadsklimaat. Hierin kunnen bomen op hun beurt ook een rol spelen doordat ze -mits goed geplaatst- wind afremmen in een omgeving met veel hoogbouw.

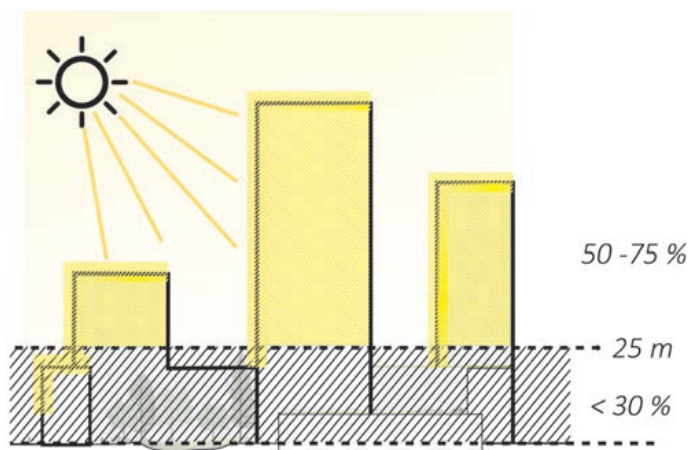
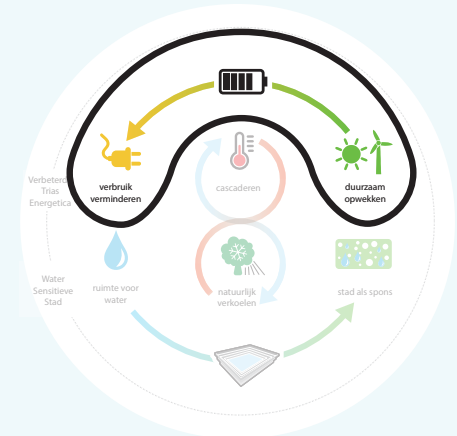


Stadstimmerhuis in Rotterdam toont een zonering van programma die energetisch gunstig uitpakt

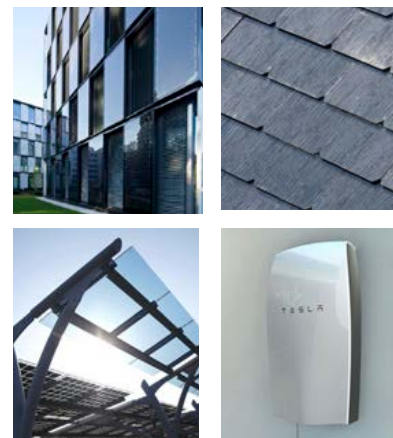
AMBITIE 3

ELEKTRICITEIT: VERBRUIK MINIMALISEREN EN LOKALE OPBRENGST MAXIMALISEREN

- Ieder bouwblok wordt een kleine elektriciteitscentrale met faciliteiten om elektriciteit op te wekken, op te slaan en op te laden (batterijfunctie) plus reducerende maatregelen om het verbruik te verminderen.
- Gebouwen zijn innovatieve showcases van nieuwe gevel, glas en dakbedekkingstechnieken waarin PV systemen zijn geïntegreerd
- Gebouwen zoneren met inspanningsverplichting op basis van mogelijke lichtopbrengst:
 - o Alle bebouwing boven de 25 meter hoogte levert 50-70% effectief bruikbaar oppervlak
 - o Alle bebouwing tot 25 meter hoogte probeert tot 30% effectief bruikbaar oppervlak te komen
- Het gemiddelde verbruik van elektriciteit wordt tot 50% van de huidige norm teruggebracht door bewust gedrag te stimuleren. Iedere nieuwe bewoner, huurder, koper en exploitant neemt deel aan de 'Nul op de meter experience' en wordt deelnemer in het 'Smart grid Lomboxnet'.



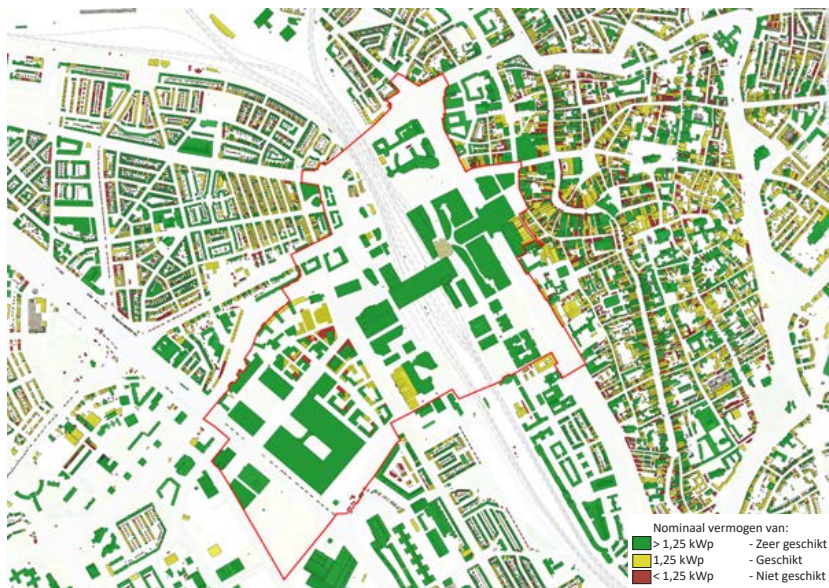
Zonering van bouwblok op ambities voor PV(T)panelen



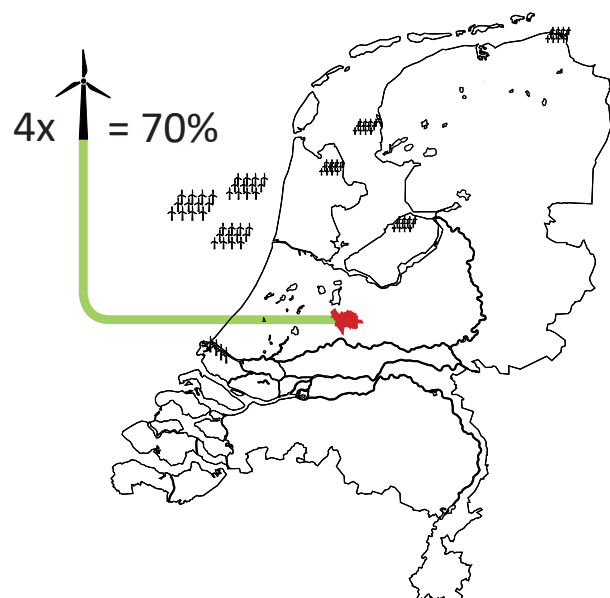
De innovaties in integratie van PV-panelen en lokale opslag gaan momenteel hard



Een mentaliteitsverandering is nodig om het energieverbruik terug te dringen



Zonne-atlas: geschikte daken voor PV(T)-panelen in Utrecht



Een gezamenlijk aandeel in windparken elders in Nederland, voor de resterende energiebehoefte van het Beurskwartier

INNOVATIEVE PV, SMARTGRID, VVE-BATTERIJ EN WINDMOLENS OP ZEE

Op de 'Zonneatlas' van Utrecht is zichtbaar dat het merendeel van de daken in het centrum matig tot redelijk geschikt is voor het plaatsen van zonnepanelen. Nieuwe bebouwing in het plangebied zou als uitgangspunt een maximale 'pv-paneel geschiktheid' moeten hebben. Dit geldt met name voor alle daken boven de 25 meter hoogte en voor alle gebouwgevels die niet op het noorden georiënteerd zijn of te veel in de slagschaduw liggen van omliggende gebouwen. Ook wordt geïnvesteerd in de integratie van nieuwe PV-systemen in de gevels van gebouwen. Verscheidene innovaties op dit vlak tonen al aan dat deze esthetisch kunnen bijdragen aan de kwaliteit van de gebouwde omgeving.

Door installatie van batterijen die bijvoorbeeld door een VVE worden gedeeld, gaan de bouwblokken als kleine energiecentrales functioneren. Deze collectieven gaan een relatie aan met het 'Smartgrid Lomboxnet'. Lomboxnet maakt gebruik van de capaciteit van elektronische auto's om de niet gebruikte energie op piekuren terug te leveren aan het net en in daluren de auto weer op te laden. Middels moderne parkeerplekken geïntegreerd in de bebouwing en gekoppeld aan een gedeelde VVE-batterij kan stroom veel efficiënter worden gebruikt. Nieuwe bewoners en ondernemers hebben een duurzame attitude en kiezen bewust voor het Beurskwartier. Men weet wat men verbruikt en streeft naar 'Nul op de meter'.

Dan nog zal het nodig zijn om extra elektriciteit in te kopen. De totale elektriciteitsbehoefte van het plangebied bedraagt volgens het SSD ongeveer 47 GWh per jaar (hoge dichtheid scenario). We stellen dat met alle besparende en optimaliserende maatregelen 30% daarvan in het Beurskwartier zelf kan worden geproduceerd. De resterende 70% (32,9 GWh) zal elders duurzaam opgewekt moeten worden. Dit zou middels 4 grote windturbines kunnen die per stuk 8,7 GWh per jaar afleveren (masthoogte 120 meter, wieklengte 80 meter). Dit zou kunnen doordat het Beurskwartier een gezamenlijk aandeel neemt in één van de windparken op zee.

LomboXnet

met de kracht van de zon

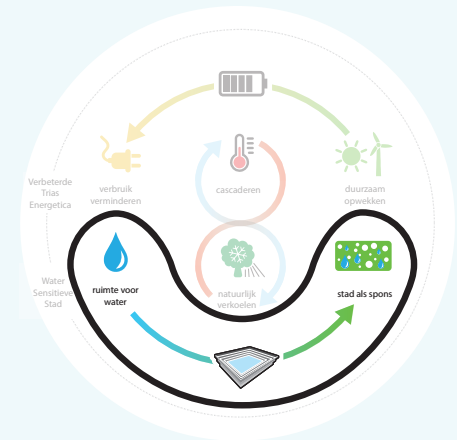


Aanhaken op de bestaande initiatieven in Utrecht

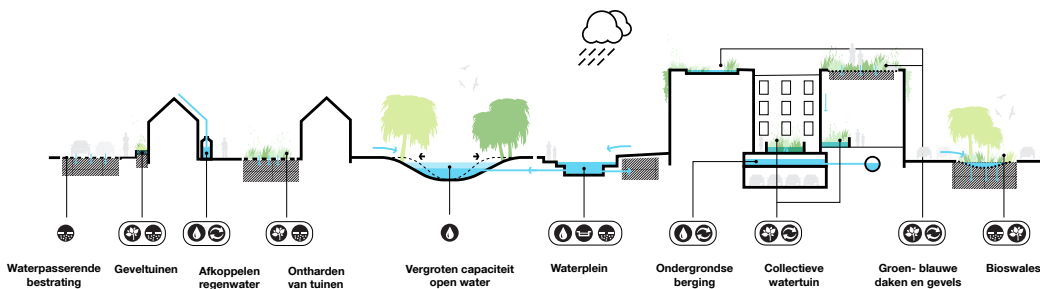
AMBITIE 4

HET BEURSKWARTIER VANGT AL HAAR EIGEN REGENWATER OP

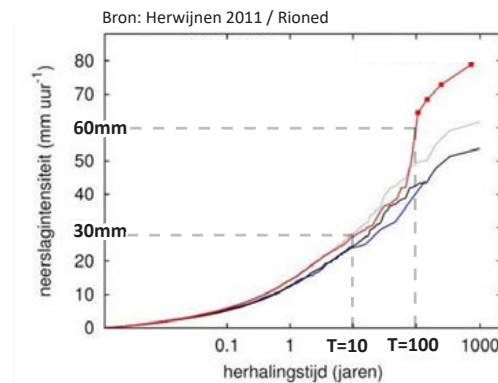
- In het gebied wordt 100% van de regen opgevangen, vertraagd, vastgehouden en geïnfiltreerd of hergebruikt. Een maatgevende bui tussen $t=10$ en $t=100$ (van 30 tot 60 mm in 1 uur) kan worden geaccommodeerd. Alle daken vertragen de regen 12 tot 24 uur.
- Er wordt zoveel mogelijk lokaal opgevangen. Er vindt geen afwenteling plaats naar het (gemengd) riool*. Ondergrondse HWA-systemen worden zo minimaal mogelijk toegepast en afwatering naar open water wordt alleen als back-up ingezet.
- Er wordt een 'hemelwatercascade' toegepast. Dat wil zeggen dat regenwater zo hoog mogelijk, tijdelijk wordt opgevangen in en op gebouwen, vervolgens vertraagd wordt afgegeven aan lager gelegen gebied waar het wordt opgevangen, hergebruikt en geïnfiltreerd. Er vindt zo weinig mogelijk afwenteling op de openbare ruimte plaats.
- Openbare ruimte wordt zo ingericht dat hemelwater tijdelijk kan worden vastgehouden en geïnfiltreerd. Dit wordt zo vormgegeven dat dit 'gecontroleerd overstromen' zichtbaar en genietbaar is.



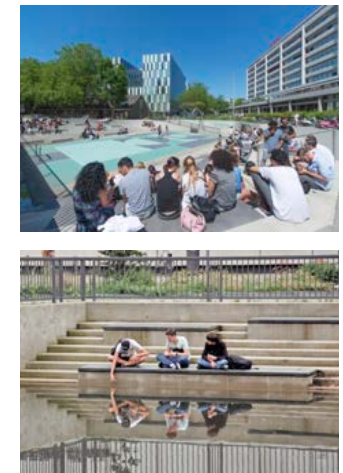
*Als er geen regen meer in het gemengd riool verdwijnt ontstaat hier ruimte. Deze overruimte kan worden benut voor transport van organisch huishoudelijk afval, wat een hogere outputwaarde voor de afvalwaterzuivering oplevert. Deze kan dan meer en meer verworden tot 'grondstoffenfabriek' wat een aantrekkelijk perspectief is vanuit de circulaire economie gedachte.



De hemelwatercascade toont de reeks aan opties die de stad biedt om het water op te vangen, te vertragen, bergen en te infiltreren.



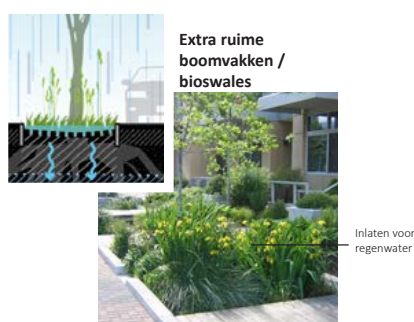
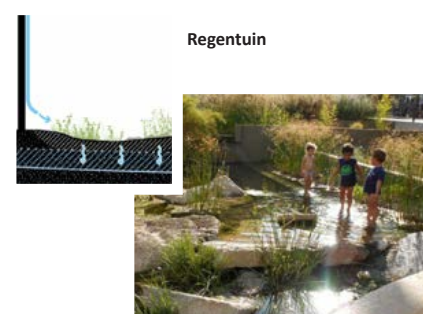
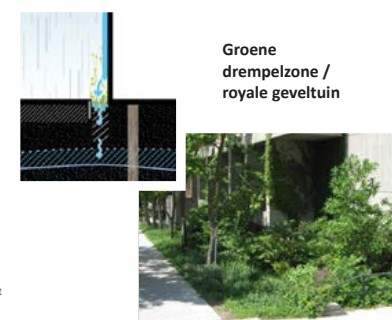
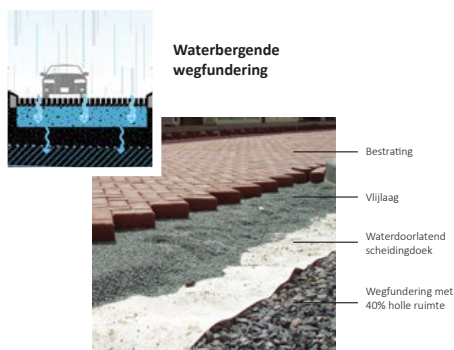
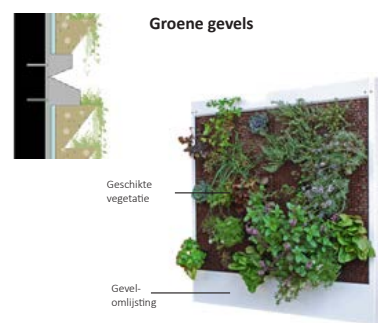
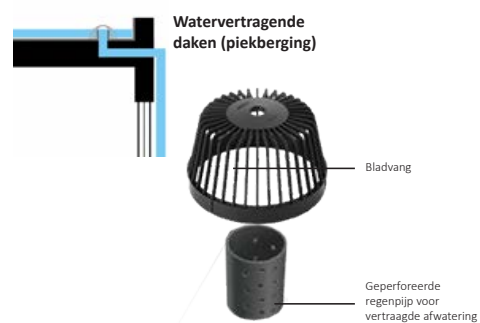
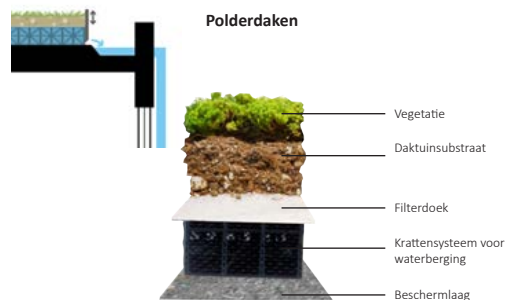
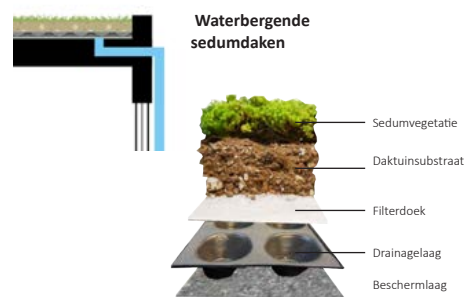
Meting van piekbuien in Nederland in de afgelopen 20 jaar.



Het waterplein is een voorbeeld van een openbare ruimte die tevens als piekberging functioneert.

KLIMAATADAPTIEVE BOUWSTENEN

Om een intensieve regenbui in het Beurskwartier te kunnen opvangen is het van belang dat alle oppervlakken in het gebied meewerken in het accommoderen van hemelwater. Daken en gevels moeten minimaal vertragen en liefst ook (tijdelijk) vasthouden. Laag gelegen vlakken moeten water (tijdelijk) kunnen opvangen en zo veel mogelijk infiltreren. Hergebruik in het gebied wordt gestimuleerd.



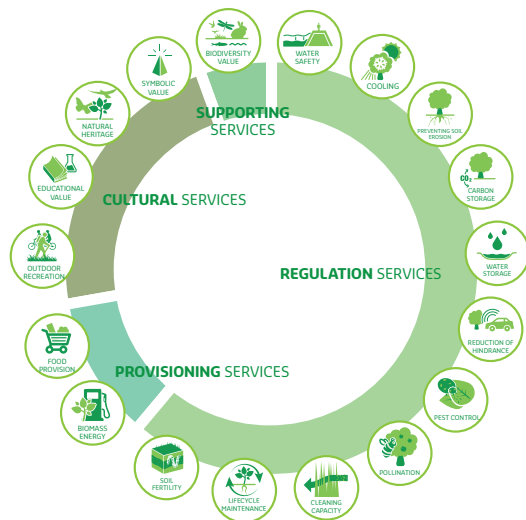
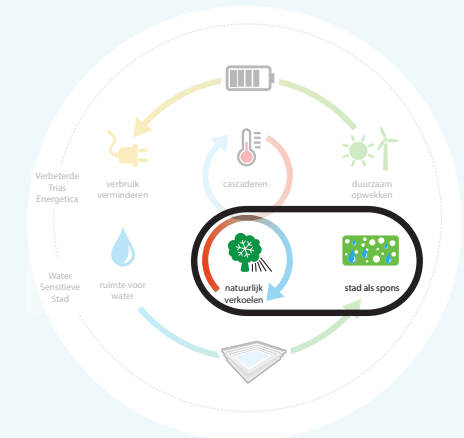
Enkele bouwstenen voor het bouwblok

Enkele bouwstenen voor de openbare ruimte

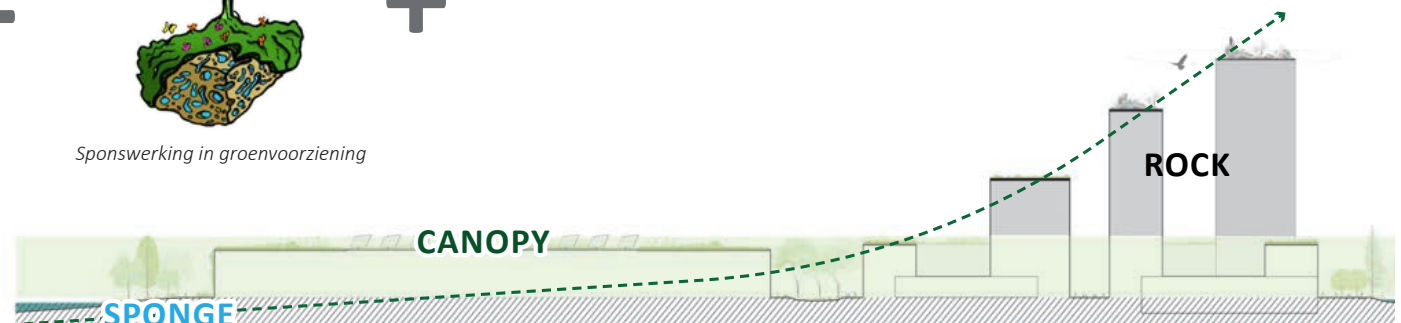
AMBITIE 5

MAXIMALISEREN VAN VERGROENING VOLGENS HET PRINCIPE 'STAD ALS SPONS'

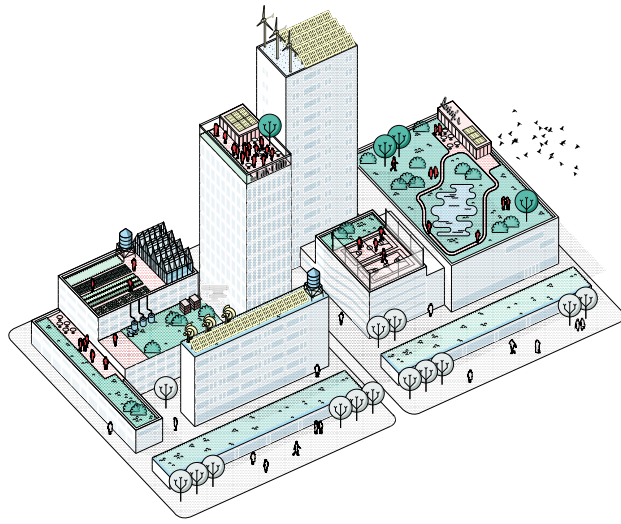
- Hittestress en droogte op maaiveld wordt tegengegaan door zoveel mogelijk 'zachte' ruimte te realiseren in openbaar gebied en binnen de bouwblokken. Alle daken t/m 25 meter hoogte worden voor minimaal 50% groen ingericht. Openbare structuren en centrale openbare ruimtes worden zo veel mogelijk ingericht met bomen.
- Infiltratie in de openbare ruimte wordt gemaximaliseerd door type verharding, groen (geen verharding) en poreuze bodemsamenstelling.
- Optimaliseren van condities voor biodiversiteit door verticale zonering van het Beurskwartier; van vochtig naar droog en van zacht naar stenig.
- Ecosysteemdiensten worden opgenomen in de waardebeoordeling van alle toekomstige ontwikkelingen in het Beurskwartier. Kwalitatieve baten verdienen een plek in de grondexploitatie.



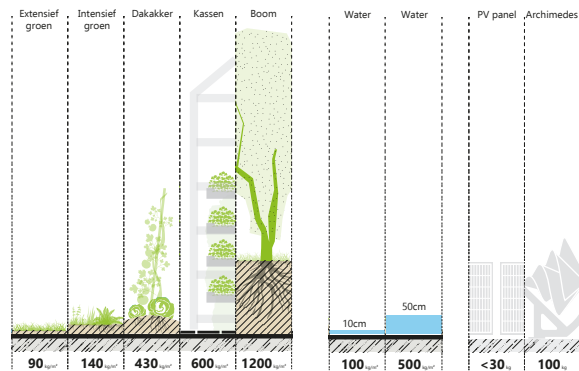
Overzicht ecosysteemdiensten



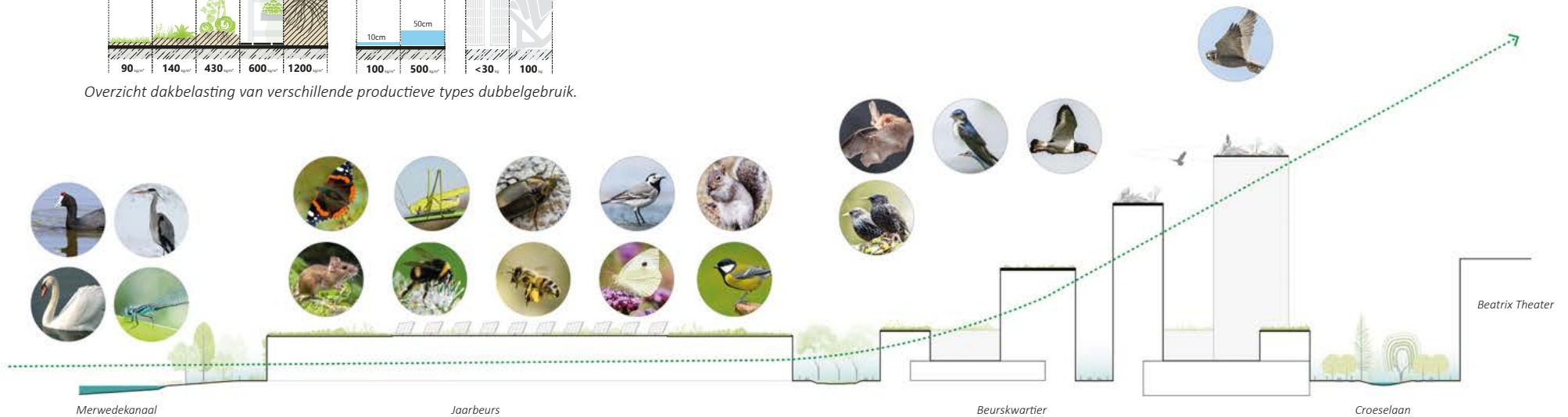
Verticale zonering van de stad op leefmilieus voor flora en fauna.



Het daklandschap als productieve laag in de stad



Overzicht dakbelasting van verschillende productieve types dubbelgebruik.



Overzicht mogelijke soorten fauna en hun leefgebied in de hoogtezones in het Beurskwartier.

ECOSYSTEEMDIENSTEN

Vergroening dient het stedelijk gebied op meerdere manieren. Bomen zorgen voor verkoeling door verdamping, ze vangen water op, zuiveren de lucht en filteren het licht. Ze verfraaien de aanblik van de stad en zijn een thuis voor vele kleine dieren. Onder de bomen 'leeft het'. En als de bodem 'zacht' is en water doorlaat dan kan hier een rijk ecosysteem opbloeien. De sponswerking van de ondergrond tot en met de boomkruinen (tot ongeveer 25/30 meter) beslaat een relatief vochtige zone waar veel dieren en planten gedijen. Samen houden ze de stad koel en maken deze schoon. Boven de 25 meter kan de bebouwing eerder als 'rotsformatie' functioneren. Hier kunnen roofdieren en droogteminnende organismen zich vestigen. Een gevarieerd daklandschap kan ontstaan, waar naast groenvoorziening en wateropvang, ook energiewinning en menselijke activiteiten een plek vinden.

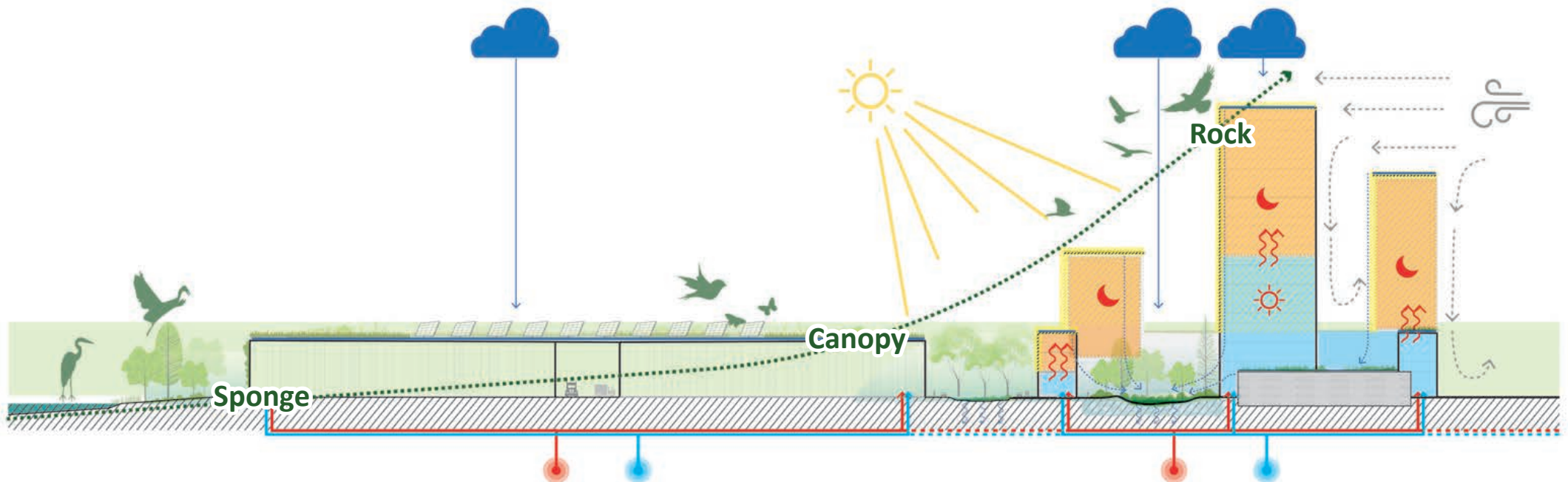
Maximale vergroening en de stad als spons staan voor een rijk verticaal ecosysteem in het Beurskwartier. Het is wetenschappelijk aangetoond dat dit positieve effecten heeft op menselijke gezondheid en arbeidsproductiviteit, op de waarde van vastgoed en op de waardering voor de stedelijke omgeving. Dit noemen we ecosystemediensten. Het zijn diensten die een ecosysteem kan leveren aan mensen. Investeringen in zo'n ecosysteem zijn dus niet alleen leuk, maar ze leveren aantoonbare baten op. Probleem is enkel dat degenen die baat hebben, niet direct degenen zijn die vooraf investeren in de ontwikkeling van een gebied. En tot nu ontbreken instrumenten om deze ecosysteem baten te verdisconteren in een gebiedsexploitatie.

ADVIEZEN VOOR DE STRUCTUURVISIE

ADVIES 1

ONTWERP EEN VERTICALE KLIMAATZONERING VOOR HET BEURSKWARTIER

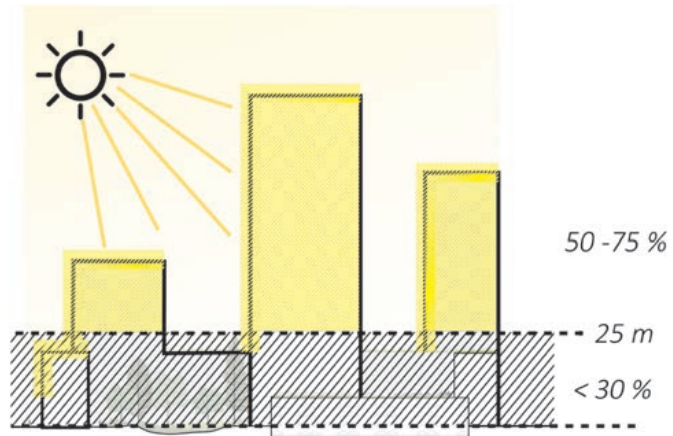
- Uitwisseling van warmte en koude tussen verschillende functies
 - Stedebouwkundige oriëntatie op zon en wind plus benutten koelte van schaduw
 - Programmamix energetisch uitnuttigen
 - Water opvangen, vasthouden, hergebruiken en infiltreren
 - Groen voor verkoeling, isolatie, luchtkwaliteit en habitat
 - Biodiversiteit in verticale biotopen; van nat naar droog; van zacht naar stenig
- [   +  ]
 - [  ]
 - [ ]
 - [ ]
 - []
 - []



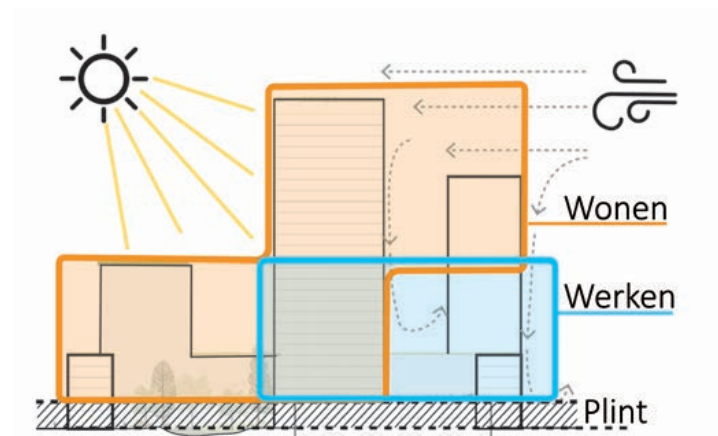
ADVIES 2

MAAK DE BOUWBLOKKEN KLIMAATBESTENDIG EN KLIMAATNEUTRAAL

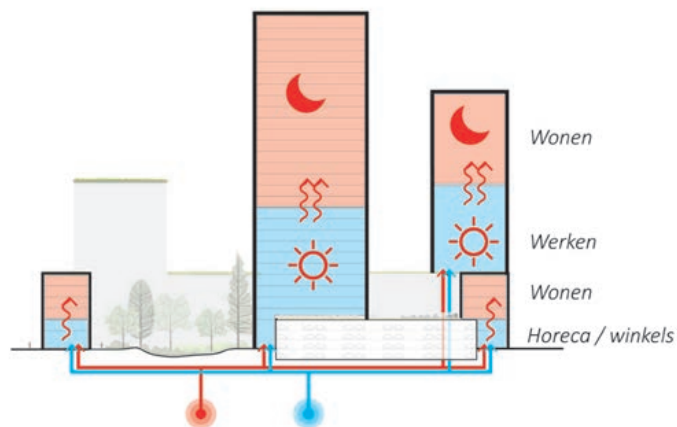
Uitwerking van een verticale klimaatzonering op bouwblokkniveau voor vier ambities



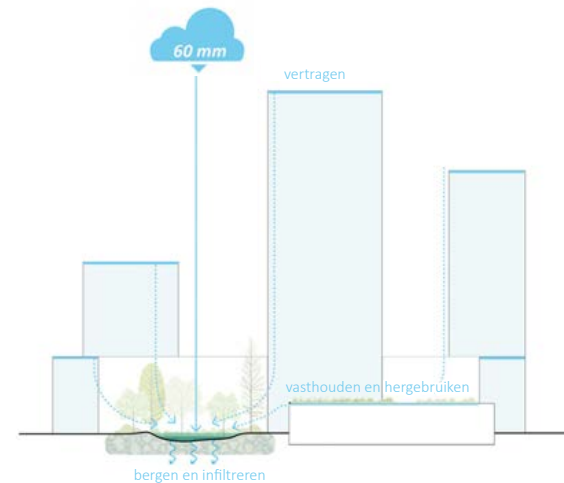
Verticale zonering PV(T)-panelen voor lichtopbrengst



Positionering en zonering van programma op zonne- en wind oogst.



Programmamix voor een optimale warmteuitwisseling op blokkniveau



Hemelwatercascade

MAAK DE BOUWBLOKKEN KLIMAATBESTENDIG EN KLIMAATNEUTRAAL (vervolg)

De duurzame ambities voor het bouwblok vragen om ruimte voor:

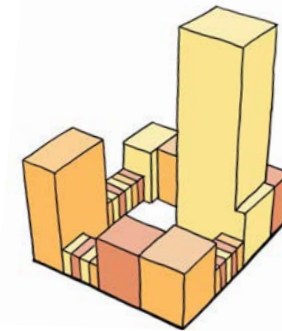
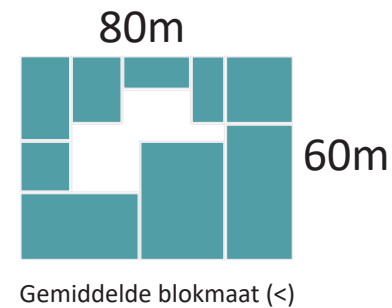
- Verschillende programma's
- Infrastructuur en faciliteiten (energie en mobiliteit)
- Water en groenvoorziening



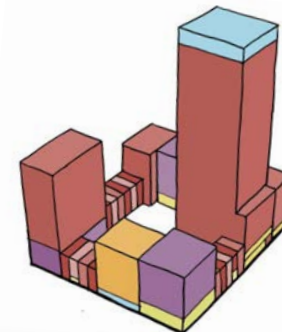
Voorbeelduitwerking uit de concept structuurvisie

De concept structuurvisie is optimistisch over het laadvermogen van relatief kleine compacte bouwblokken. Alleen al de ambitie om verschillende functies te mengen en ontwikkeling met meerdere partijen van verschillende grootte te combineren zal veel complexiteit organiseren. De dichtheid is hoog en de speelruimte is erg klein. We vermoeden dat duurzame ambities onder hoge druk komen te staan omdat ze als nóg meer additionele complexiteit zullen worden gezien binnen een toch al moeilijke bouwvelop.

Bouwblokprincipes uit de structuurvisie:



Eigenaarschap

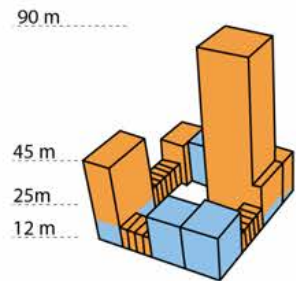


Programma-menging

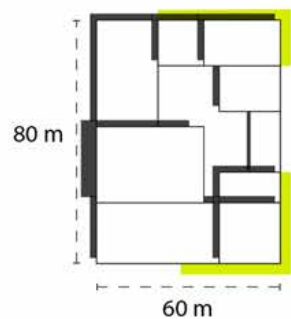
We hebben een aantal vergelijkbare bouwblok formaten gezocht in vergelijkbare binnenstedelijke omgevingen met een hoge dichtheid en hoogteopbouw. Deze voorbeelden zijn zonder uitzondering met slechts 1 of 2 ontwikkelende partijen gerealiseerd of zijn bijna 50% groter in omvang.

Om alle stedenbouwkundige ambities uit de concept structuurvisie overeind te houden en deze bovendien te completeren met de ambities op het vlak van klimaatneutraliteit en klimaatbestendigheid, lijkt het raadzaam om een substantieel groter formaat bouwblok te hanteren.

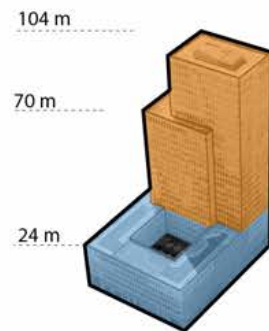
Utrecht Beurskwartier
Principe blok



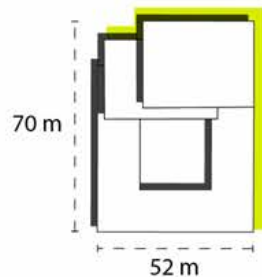
> 20 ontwikkelbare plots



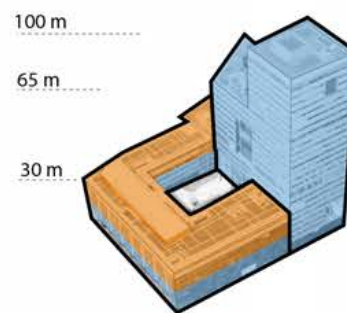
Amsterdam Zuidas
Symphony



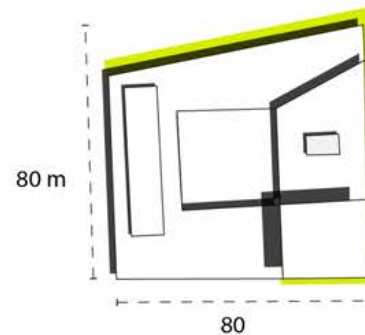
1 ontwikkelaar



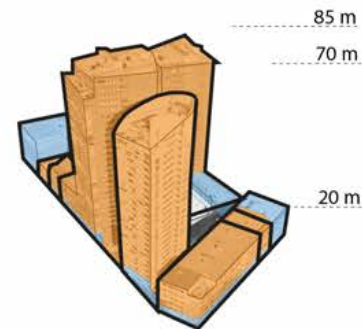
Amsterdam Zuidas
Mahler4



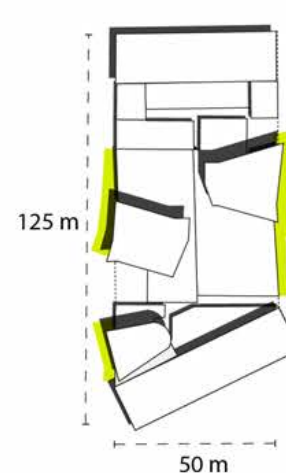
2 ontwikkelaars



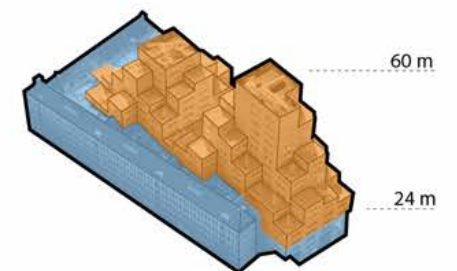
Rotterdam
Blok Wijnhaven



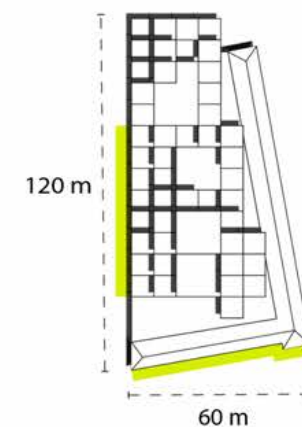
10 ontwikkelaars



Rotterdam
Timmerhuis



1 ontwikkelaar



Orange - Wonen Blue - Werken Yellow - Plint

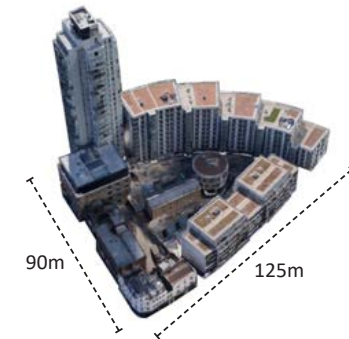
MAAK DE BOUWBLOKKEN KLIMAATBESTENDIG EN KLIMAATNEUTRAAL (vervolg)

Het advies is om de kleine bouwblokken te clusteren tot grotere ensembles met meer lucht. Hierdoor ontstaat meer ruimte voor functiemenging, water en groen, energetische uitwisseling. Vergelijkbare referenties hiervoor vinden we in de binnenstedelijke omgeving van Londen en Parijs. Het beschikbaar oppervlak van het bouwblok vergroten we hiermee tot maximaal 200%.

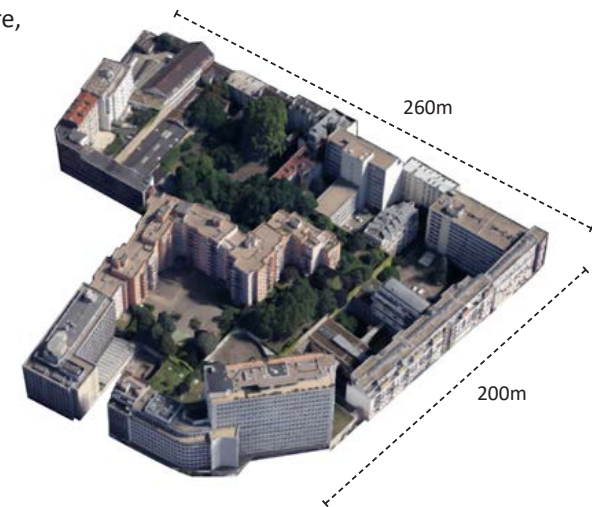


We stellen voor de kleine bouwblokken te clusteren tot grotere ensembles

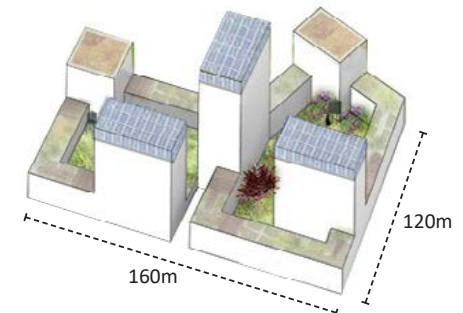
Deptford Bridge,
Londen



Quartier de la Gare,
Parijs



Voorstel geclusterd
bouwblok, Utrecht



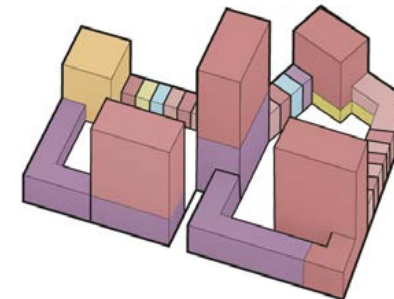
De grote complexiteit die het ontwikkelen van deze clusters heeft, wordt vergemakkelijkt door het vergroten van de beschikbare fysieke ruimte waardoor facilitaire voorzieningen beter kunnen worden opgenomen en eventueel verdeeld onder verschillende ontwikkelende partijen. Daardoor ontstaat er ook nog ruimte om 'volle grond' in het bouwblok op te nemen, wat bevorderlijk is voor ambities op het gebied van klimaatadaptatie. Ook het jaarbeursterrein kan als zo'n geclusterd ensemble worden behandeld. Waarmee we tevens willen aangeven dat een monofunctioneel gebied moet worden voorkomen aan de Centrumboulevard, de Van Zijstweg en de Merwedekanaalzone.



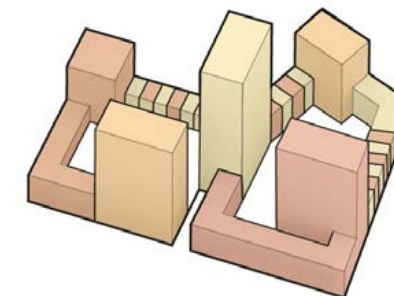
Een mix van wonen en werken omvat het hele Beurskwartier inclusief het Jaarbeursterrein

Mogelijke uitwerking van het geclusterde bouwblok:

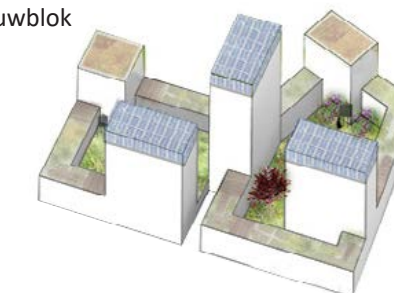
Programma-menging



Eigenaarschap



Voorstel geclusterd bouwblok

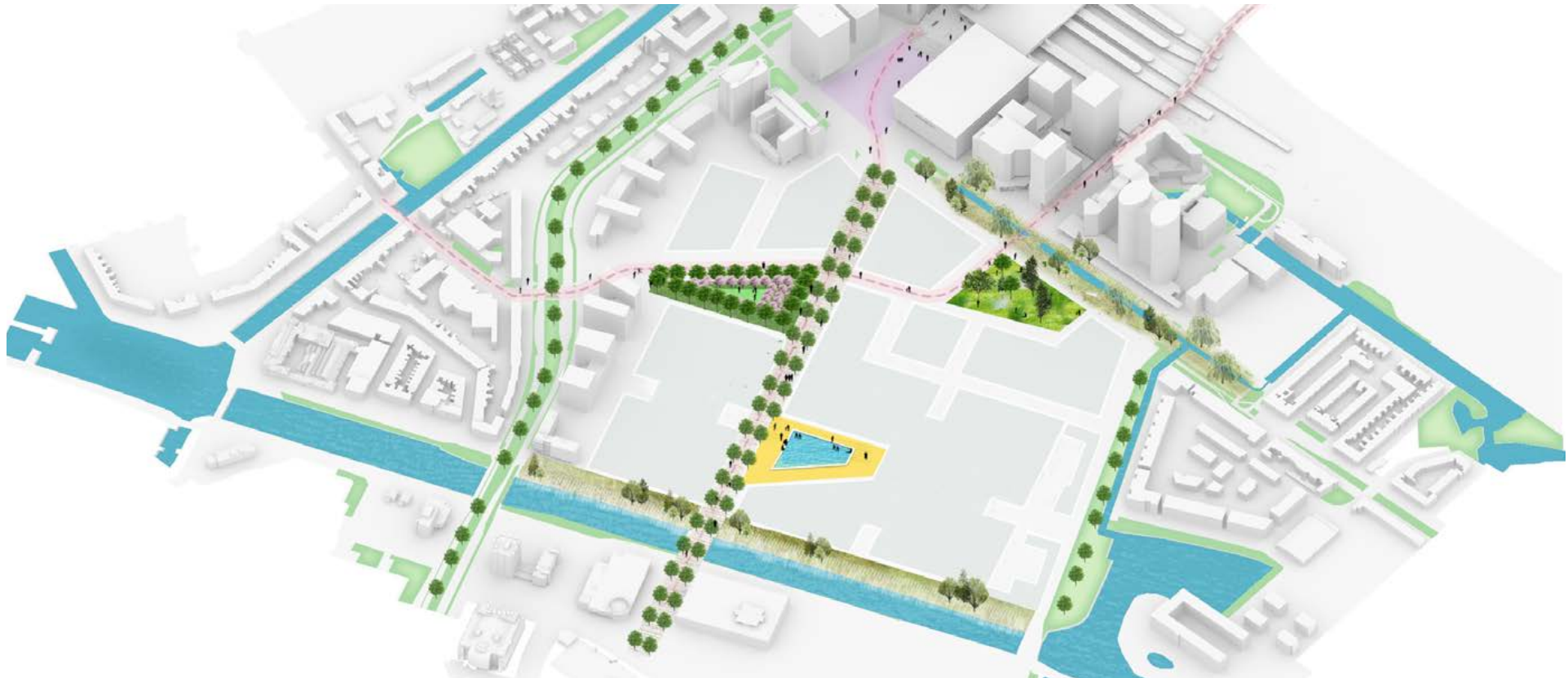


ADVIES 3

ONTWERP EEN KLIMAATBESTENDIG NETWERK VAN OPENBARE RUIMTE

Duurzaamheid als vormgevend principe in de openbare ruimte. Deze bestaat in het Beurskwartier uit robuuste verbindende structuren en nieuwe plekken van centraliteit; de 'commons'. Deze bieden ruimte voor:

- Piekopvang en vasthouden van hemelwater, ruimte voor infiltratie (spons)
- Biodiversiteit door rijke bomen- en plantenkeuze, ecologische verbindingen
- Verkoeling op warme dagen door verdamping en schaduw, verblijfskwaliteit
- Verbetering van de luchtkwaliteit in de stad
- Fietsverkeer en voetgangersstromen, aantakking op stadsnetwerken
- Interactie met de plint, ruimte voor buitenactiviteiten



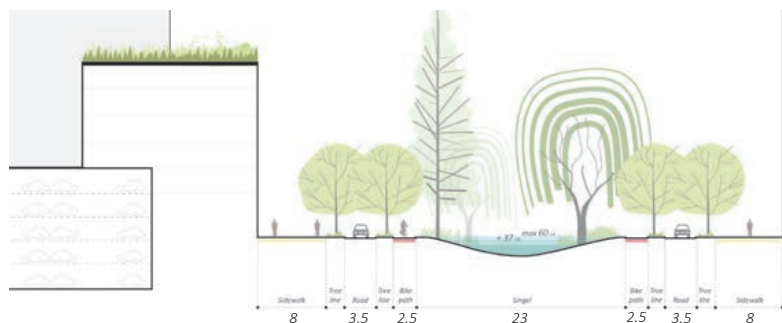
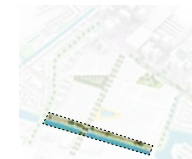
Een klimaatbestendig netwerk van openbare ruimte bestaat uit robuuste verbindende structuren en drie nieuwe 'commons' met ieder een eigen identiteit.

ROBUUSTE VERBINDENDE STRUCTUREN



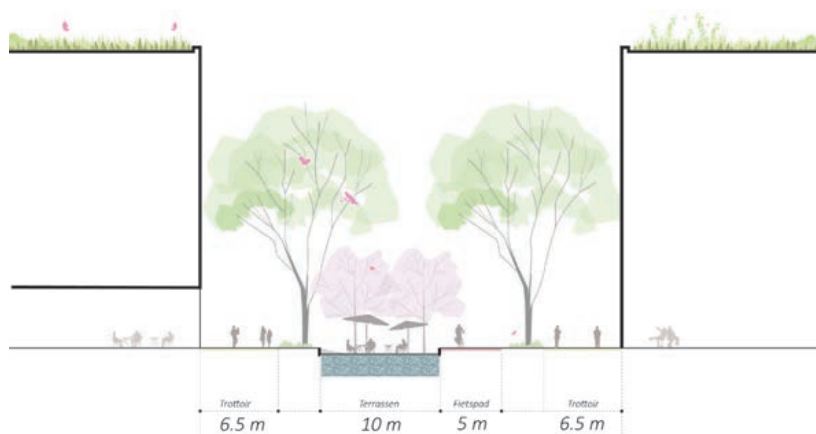
Merwedekanaalzone, een eco-zone van water, oever, gevel en dak

In het profiel langs het Merwedekanaal maken we ruimte voor een rijk ecologisch oeverpark. Deze parkzone staat via gevelbeplanting in verbinding met het dak van de nieuwe Jaarbeurshallen. De boomkronen en het dak vormen één continue eco-zone. Hier gaat een nat oevermilieu, via het bomenbladerdek over in een droger daklandschap en vormt een gevarieerde habitat voor allerlei kleine dieren. Het Beurskwartier is hier potentieel een ecologische schakel van formaat, via het Merwedekanaal direct verbonden met andere groengebieden in de stad.



Croeselaan wordt Croesesingel

Het profiel van de Croeselaan biedt ruimte voor vergroening in de vorm van een singel. De singel is een lineaire structuur met een sterk karakter en zal dan ook een geliefd adres voor bebouwing zijn. Tevens wordt hiermee de nadruk verschoven van de verkeersfunctie uit het verleden naar een verblijfsfunctie in de toekomst. De singel biedt ruimte voor wateropvang door peilfluctuaties toe te laten en heeft een rijk ecologisch potentieel door de overgang van natte naar een droge milieus die het bieden kan.

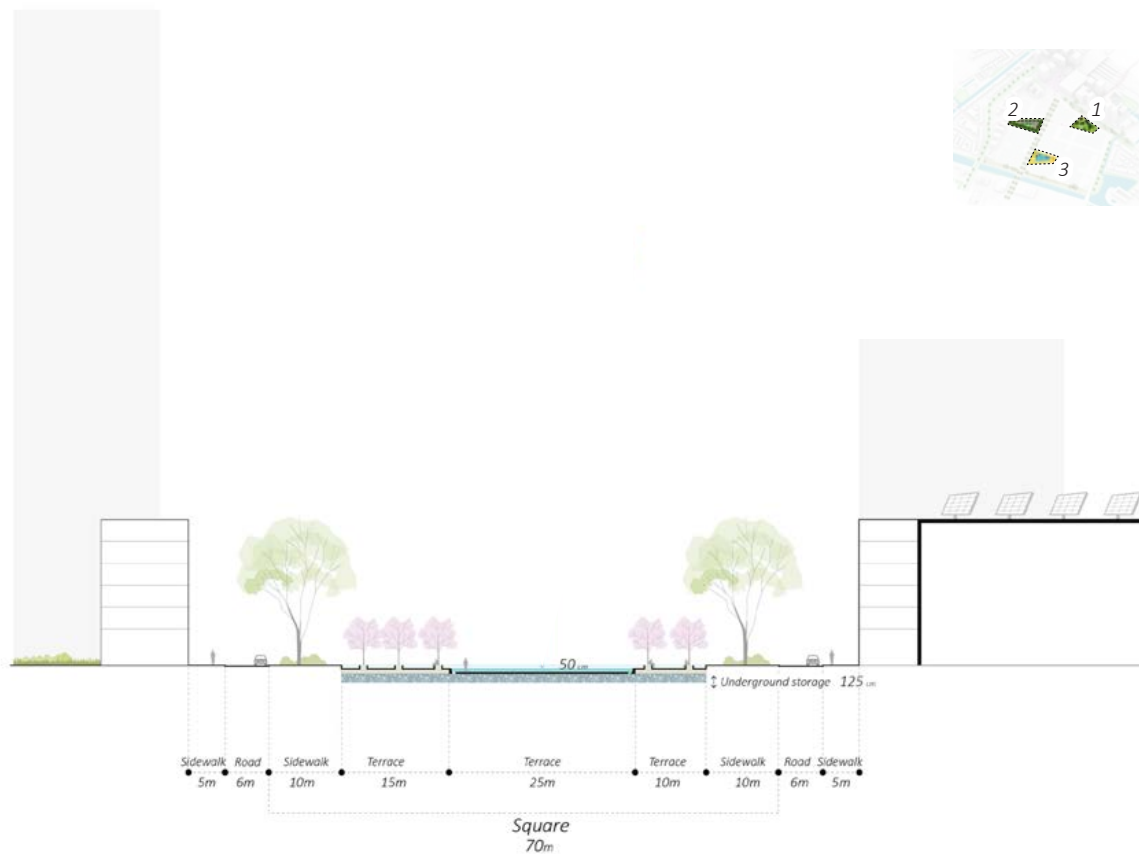


Een groene Centruboulevard van Centraal Station naar Kanaleneiland

De Centruboulevard verbindt het Centraal Station, het Beurskwartier, de Jaarbeurs en het parkeerterrein aan het Merwedekanaal met elkaar. Het is de centrale as voor fietsers en voetgangers door het gebied. Het is van cruciaal belang dat dit een levendige verbinding wordt met een plint van horeca, winkels en bedrijfjes. Om het verblijf aangenaam te maken is ook hier een vergroening wenselijk, vooral door een sterke boomstructuur met een mix van hoge voorname kronen en lagere meer intieme kronen. Een intelligent straatprofiel kan ervoor zorgen dat mensen hier goed kunnen fietsen, aangenaam zitten op terrasjes en tevens ruimte wordt gemaakt voor de opvang en infiltratie van hemelwater.



NIEUWE COMMONS, PLEKKEN VAN CENTRALITEIT



De structuurvisie voorziet in twee nieuwe 'Commons' in het nieuwe Beurskwartier. Twee parkjes van het formaat Lepelenburg zijn goed gepositioneerd op doorgaande fietsverbindingen en vormen het hart van een stedelijke buurt. Het bijna voltooide Jaarbeursplein kan ook als een nieuwe meer stenige common worden gezien. Ter hoogte van het toekomstige jaarbeursterrein missen we nog een plek van centraliteit die in aanvulling op de andere drie een mooie reeks oplevert, opgespannen tussen belangrijke fietsrelaties door het Beurskwartier.

Hier zou een evenementenplein à la Rockefeller Plaza (NY) op zijn plek zijn. Een vergelijkbaar type programmatische context laat zien dat dit soort locatie van betekenis kan zijn voor de stadsbewoners als plek voor een kerstmarkt, een ijsbaan, concerten en fairs. Ook kan deze ruimte zijn plek vervullen in een fijnmazige structuur van opvanglocaties voor hemelwater en verkoelingspunten in de stad.



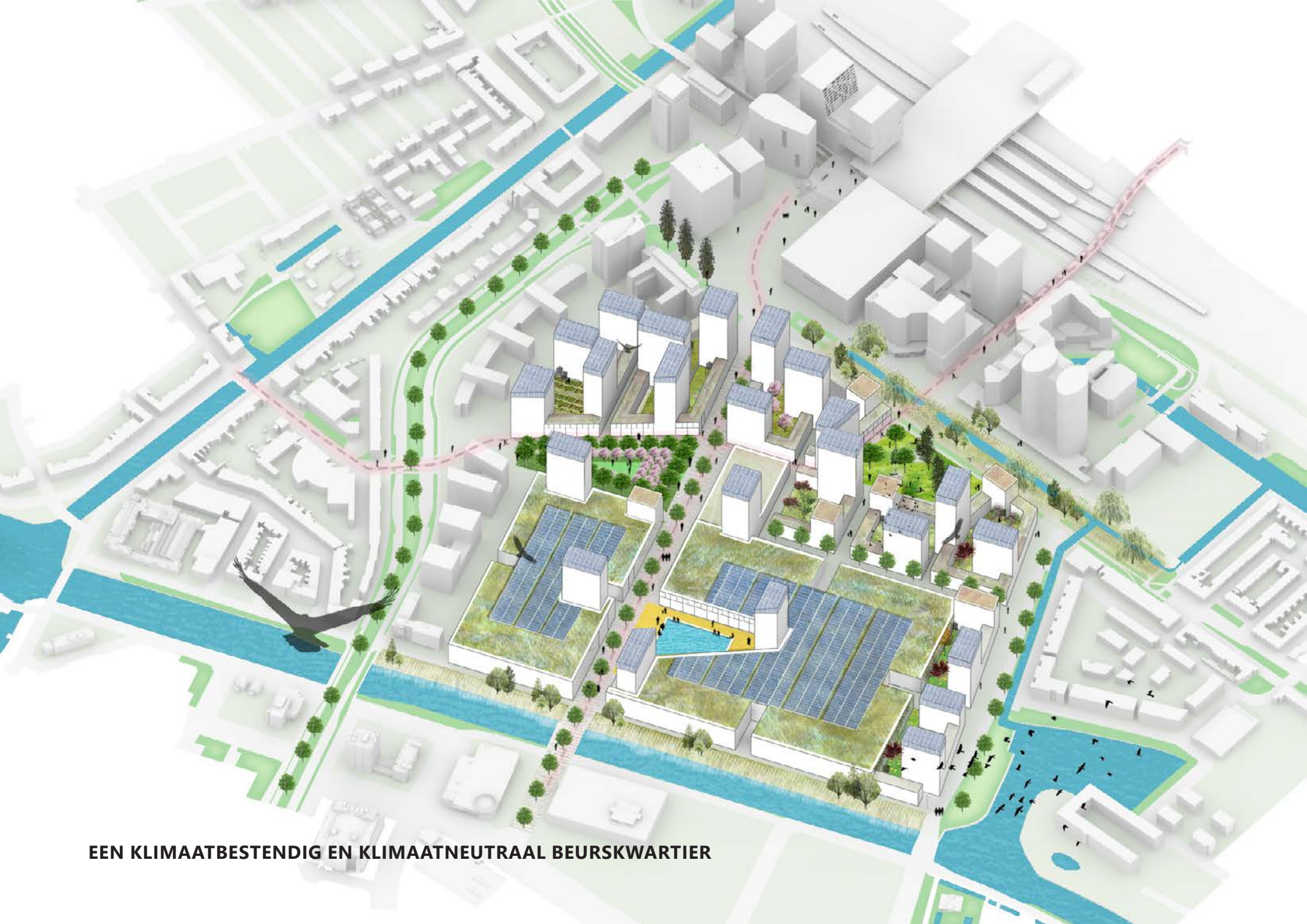
1. Groene huiskamer (Lewis Cubitt Park, Londen)



2. Groene huiskamer (Cavendish square, Londen)



3. Evenementenplein (Rockefeller Plaza, New York)



EEN KLIMAATBESTENDIG EN KLIMAATNEUTRAAL BEURSKWARTIER

AANZETTEN TOT GEZOND GEDRAG

WAT IS HET GEWENSTE GEDRAG VAN BEWONERS, ONDERNEMERS EN ONTWIKKELAARS DAT BIJDRAAGT AAN EEN KLIMAATNEUTRAAL EN KLIMAATBESTENDIG BEURSKWARTIER?

Ambitie	Doelgroep	Doelgedrag	Maatregel / ruimtelijke toepassing
1 Het beurskwartier voorziet volledig in zijn eigen warmte en koudevraag	Bewoners	Zijn bewust van hun energie gebruik en reduceren waar mogelijk.	- Maximaal benutten van bestaande WKO installaties door programma's te clusteren of uit te breiden zodat de aanwezige capaciteiten zo volledig mogelijk worden benut. - Optimaal benutten van de bestaande en mogelijk te plaatsen nieuwe WKO installaties door programma's met complementaire warmtevraag te combineren in clusters; bijvoorbeeld kantoren + woningen + horeca + levensmiddelenwinkel/ supermarkt.
	Ondernemers	Benutten warmte en koude uit WKO-bronnen en investeren in installaties om het uitwisselen van warmte te maximaliseren.	
	Ontwikkelaars	Integreren in het ontwikkelingsproces de complementaire warmte en koude vraag van programma. De programmering van ruimtes word hier op afgestemd en geclusterd.	
2 Ruimtelijk ontwerpen met de zon en wind	Ondernemers	Maken zoveel mogelijk gebruik van natuurlijke ventilatie en koeling in hun pand.	- Benutten van de zon voor passieve verwarming van gebouwen, met name voor woningen. Iedere woning vangt minimaal 50% van de zonuren per dag. - Benutten van de wind voor ventilatie en koeling van gebouwen, met name voor kantoren. - Intelligente gebouwen die warmte en koelte transporteren via natuurlijke stromen zoals trek en thermiek. - Er worden geen airco's toegepast, mechanische ventilatie als back-up
	Ontwikkelaars	Zoneren gebouwen/bouwblokken zo dat iedere woning minimaal 50% zonuren per dag heeft. Realiseren toepassing van natuurlijke ventilatie en verkoeling in gebouwen.	
3 Elektriciteit: verbruik minimaliseren en lokale opbrengst maximaliseren	Bewoners & Ondernemers	Zijn bewust van hun elektriciteitsverbruik en reduceren verbruikt middels duurzame apparatuur. Iedere nieuwe bewoner, huurder, koper en exploitant neemt deel aan de 'Nul op de meter experience' en wordt deelnemer in het 'Smart grid Lombosnet'.	- Het gemiddelde verbruik van elektriciteit wordt tot 50% van de huidige norm teruggebracht, door bewust gedrag te stimuleren; - Ieder bouwblok wordt een kleine elektriciteitscentrale met faciliteiten om elektriciteit op te wekken, op te slaan en op te laden (batterijfunctie) plus reducerende maatregelen om het verbruik te verminderen. - Gebouwen zijn innovatieve showcases van nieuwe gevel, glas en dakbedekkingstechnieken waarin PV systemen zijn geïntegreerd
	Ontwikkelaars	Investeren in duurzame elektriciteit d.m.v. het toevoegen van nieuwe innovatieve oplossingen als PV-integratie in gevel, glas en dak en maken het lokaal opslaan van elektriciteit mogelijk.	
4 Het Beurskwartier vangt al haar eigen regenwater op	Bewoners	Maken gebruik van hemelwater indien mogelijk door een regenton te installeren en tuinen zo weinig mogelijk te verharderen.	- Hemelwater wordt zoveel mogelijk lokaal opgevangen. Minimale afwenteling op de omgeving; - Er wordt een 'hemelwatercascade' toegepast. Dat wil zeggen dat regenwater zo hoog mogelijk, tijdelijk wordt opgevangen in en op gebouwen, vervolgens vertraagd wordt afgegeven aan lager gelegen gebied.
	Ondernemers	Maken gebruik van hemelwater als een grijswaterbron.	
	Ontwikkelaars	Zorgen dat hemelwater tijdelijk word opgevangen in en op gebouwen, en vertraagd wordt afgegeven aan de omgeving.	
5 Maximaliseren van vergroening volgens het principe 'stad als spons'	Bewoners	Zoveel mogelijk verplaatsen te voet of met de fiets Investeren in vergroening van terrassen, tuinen en balkons.	- Optimaliseren van condities voor biodiversiteit door verticale zonering van het Beurskwartier; van vochtig naar droog en van zacht naar steinig. - Ecosysteemdiensten worden opgenomen in de waardebeoordeling van alle toekomstige ontwikkelingen in het Beurskwartier. Kwalitatieve baten verdienen een plek in de grondexploitatie
	Ondernemers	Stimuleren duurzaam verplaatsing gedrag & investeren in vergroening van de directe omgeving.	
	Ontwikkelaars	Zij investeren in een groene omgeving door toepassing in gevels en daken. Ze stimuleren biodiversiteit door ruimte te maken voor ecologie in en om de gebouwen.	

EEN IMPRESSIE VAN HET BEURSKWARTIER 2024 BEWONER



Annet is de trotse eigenaar van een prachtig stadsappartement op de 20e verdieping waar ze eind januari is ingetrokken. Ze heeft voor deze plek gekozen om dat ze van een groene omgeving houdt maar ook dicht bij het oude centrum van Utrecht wil wonen, vanuit haar slaapkamer ziet ze de Dom. Op werkdagen wandelt ze naar Hoog Catharijne waar ze werkt en tweemaal in de week doet ze haar jogging-rondje Kanalen-eiland. Met de handige tips uit het startpakket 'Nul op de meter' dat bij het koopcontract zat verbruikt ze veel minder elektriciteit dan ze gewend was, terwijl ze voor haar gevoel niet minder apparatuur in huis heeft. Op haar gespecificeerde energierekening ziet ze dat ze enkel nog betaalt aan de lokale VVE-energiecoöperatie. De verwarming heeft ze maar weinig aan. Met haar appartement op het zuidwesten is het eigenlijk altijd wel aangenaam in huis. Ze spreekt graag af met de burens uit het complex om met mooi weer in de binnentuin te barbecueën. Maar ze gaat ook graag met vrienden naar dat leuke cafétje aan de Croesensingel. Alles is eigenlijk binnen loopafstand van haar huis te bereiken.

ONDERNEMER



Ben opent zijn deuren en terwijl hij de terrasstoelen buiten zet hoort hij de vogeltjes fluiten en de bijen zoemen. Het belooft een mooie Juni-dag te worden en de bomen op het plein voor zijn lunchroom staan volop in bloei. Ondanks de zon zal zijn terras aangenaam koel blijven. Zijn vrouw komt met verse munt aangelopen die zij net heeft geplukt in de collectieve binnentuin. Samen met een aantal bewoners van het bouwblok beheert zij een prachtige moestuin hier midden in het hart van Utrecht. Samen wonen ze boven hun onderneming, wat ze in eerste instantie niet van plan waren. Ze wilden vooral graag op deze centrale plek een onderneming starten. Maar na gesprekken met de ontwikkelaar werd duidelijk dat het gebouw zo is ontworpen dat de warmte die de horeca produceert ook direct benut wordt voor de woningen erboven. Dat vonden ze zo'n goed idee en helemaal in lijn met de waarde die ze hechten aan een duurzame omgang met de aarde dat ze besloten er ook te gaan wonen. Nu hebben we niet alleen een goed gevoel maar ook direct profijt; ze investeren in hun onderneming én in hun eigen leven.

ONTWIKKELAAR



Cornel loopt trots door het Beurskwartier met alwéér een enthousiaste delegatie buitenlandse geïnteresseerden. Wijzend naar het fraaie royale bouwblok aan het Croesepark vertelt hij dat dit in samenwerking met negen andere ontwikkelaars is gebouwd. Zelf noemt hij het een innovatieve showcase voor zijn bedrijf. Al lopend legt hij uit dat de compositie van gebouwen een stedelijke plint creëert met zichtbaar op de zon georiënteerde woontorens. Naast het fraaie park dat de gemeente heeft aangelegd is er ook een fijne binnentuin in het complex en de helft van alle daken is groen. Hier wordt water opgevangen en zijn veel vlinders te zien. Het geeft 'zijn complex' een aangename vriendelijke uitstraling terwijl er drie torens van 90 meter in zijn opgenomen. Ook wordt er op de helft van alle daken en gevels energie opgewekt. Bijzonder trots is hij op de mooie goudgele gevelplaat die het complex zo'n mooie avondgloed geeft en waarin de nieuwste PV-technologie is verwerkt. De ambities die de gemeente stelde waren erg hoog en leken in eerste instantie erg futuristisch. Maar na intensieve afstemming met de andere ontwikkelaars en de betrokken architecten heeft hij de ambities weten te realiseren en heeft zijn investering hem geen windeieren gelegd. Hij is daarom momenteel aan het kijken naar de tender die is uitgeschreven voor een plot aan het Merwedekanaal even verderop.

3

BIJLAGEN

BIJLAGE 1 - BRONNENLIJST

Gesprekken met:

USI	Carolien van Hemel
	Bart van der Ree
TNO	Mark Bolech
Deltares	Frans van de Ven
	Reinder Brolsma
O-team	Hilde Blank
Bovenkamers	Anjo Travaile
Gemeente Utrecht	Jeanet Hekhuis
	Laura vander Voort
	Leen de Wit
	Marlies de Nijs

Bijeenkomsten

Stadslab on tour - 24 september 2016
Stadslab on tour AORTA - 13 oktober 2016
Presentatie bijeenkomst; Verkenning - 20 oktober 2016
Presentatie bijeenkomst; Varianten studie - 24 november 2016
Presentatie bijeenkomst; Aanbevelingen voor de structuurvisie - 15 december 2016

Rapporten & publicaties

Smart Sustainable Districts Utrecht Centre-West
Year-end report 2015 - 3 juli 2015
Deep dive Workplan 2015 - 9 december 2015
Deep dive Wokplan 2016 - 9 december 2015
Notitie Elektriciteit in Utrecht van 2010 tot 2050 (TNO) - 17 december 2015
Notitie wateropgave scenario's (Deltares) - 17 oktober 2016
Scenario's: energiek middelpunt & open armen - september 2016

O-team
Advies, VenhoevenCS - 13 juli 2016
Advies, Marc Verheijen - 10 juli 2016
Werkboek verkenning, Arjan Klok - 6 september 2016

Gemeente Utrecht
Structuur boekje Nieuw Centrum - 26 augustus 2016
Toekomstvisie Utrecht centrum; a healthy urban boost - maart 2015
Concept structuurvisie Beurskwartier – Lombokplein - 6 december 2016

Duurzaam en gezond gedrag, Anjo Travaile - 8 november 2016
Masterplan Jaarbeurs 1.0, CEPEZED - december 2015
NOM Experience Zone, Arthur Lippus - maart 2016
ENERGIE en LANDSCHAP, Dirk Sijmons - 28 mei 2014
Dutch Thermal Smart Grid, Studio marco vermeulen - 30 november 2015
REAP, Rotterdamse EnergieAanpak en Planning, TU Delft - april 2009
Goed groen is goud waard, De Urbanisten- 20 mei 2016

Kaarten:

Warmtenet Utrecht – Gemeente Utrecht
Rioolstelsel Utrecht – Gemeente Utrecht
Plankaart stationsgebied augustus 2015
Thermische straal Beurskwartier – Tauw

Internet

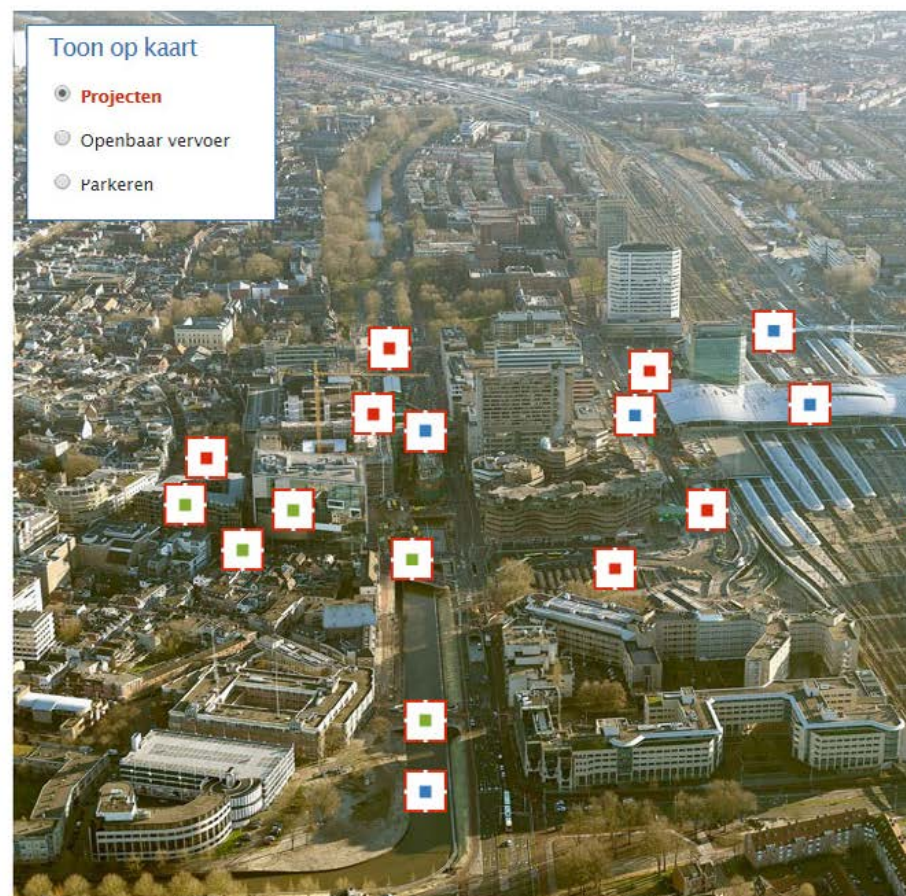
Google earth/maps
zonneatlas.nl
energielabelatlas.nl
cu2030.nl
Urbanisten.nl

Living LAB Utrecht- Klimaatrobuust & neutraal

Living LAB - Utrecht



Kaart



Benutten van het werk dat reeds verzet is

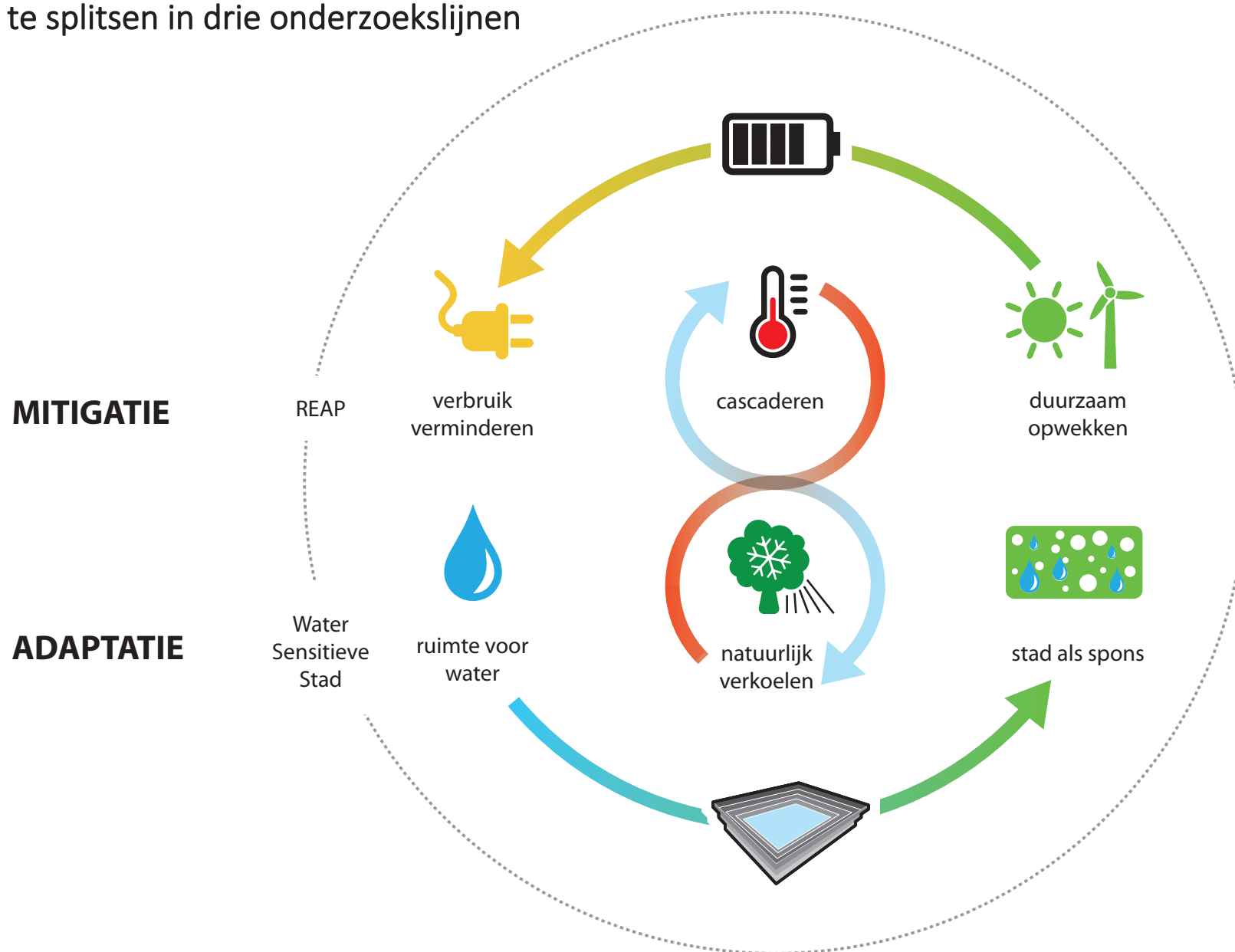
SSD - Utrecht Sustainability Institute



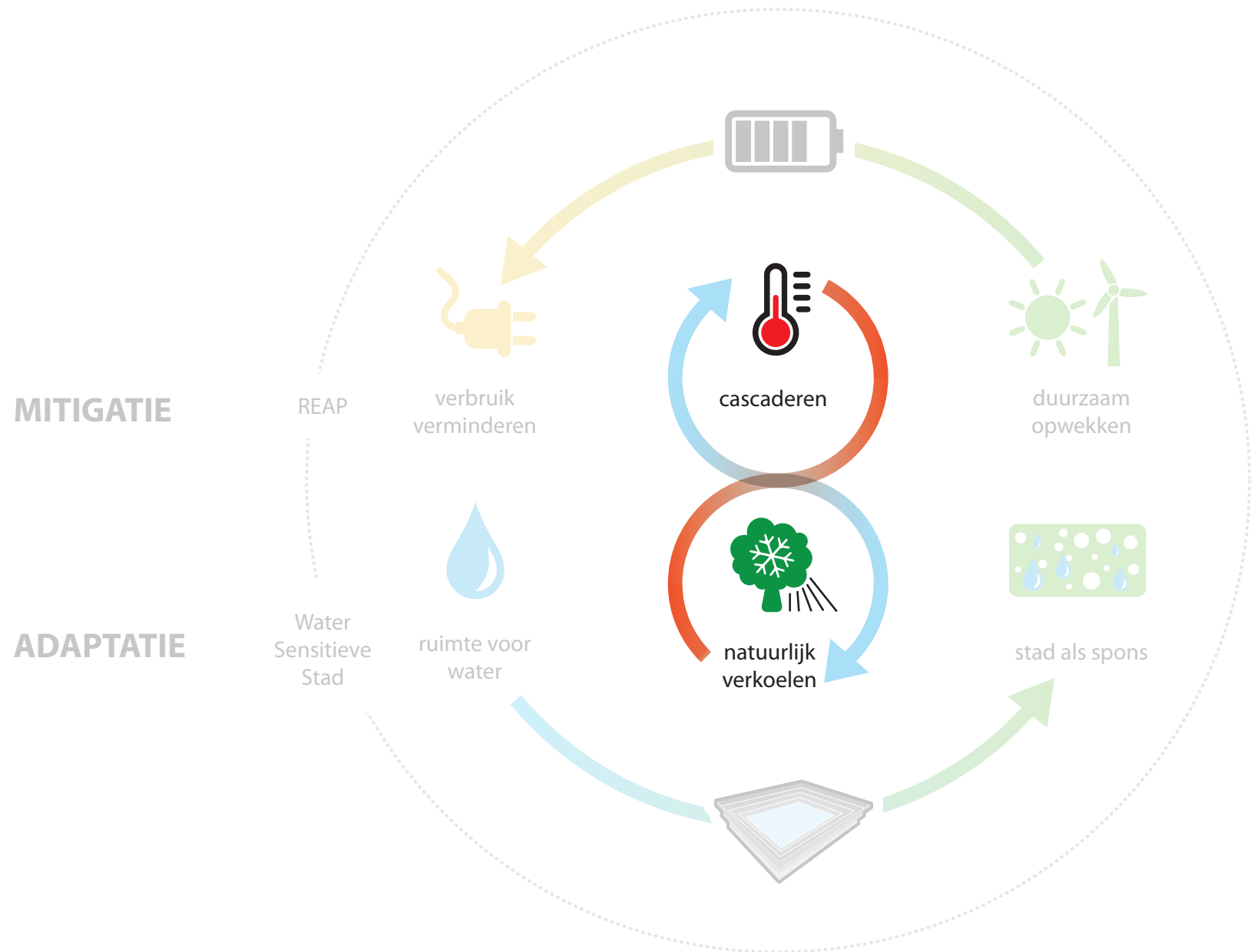
Ruimtelijke modellen zijn volop in ontwikkeling



Onze aanpak in samenhang en tevens uit te splitsen in drie onderzoekslijnen



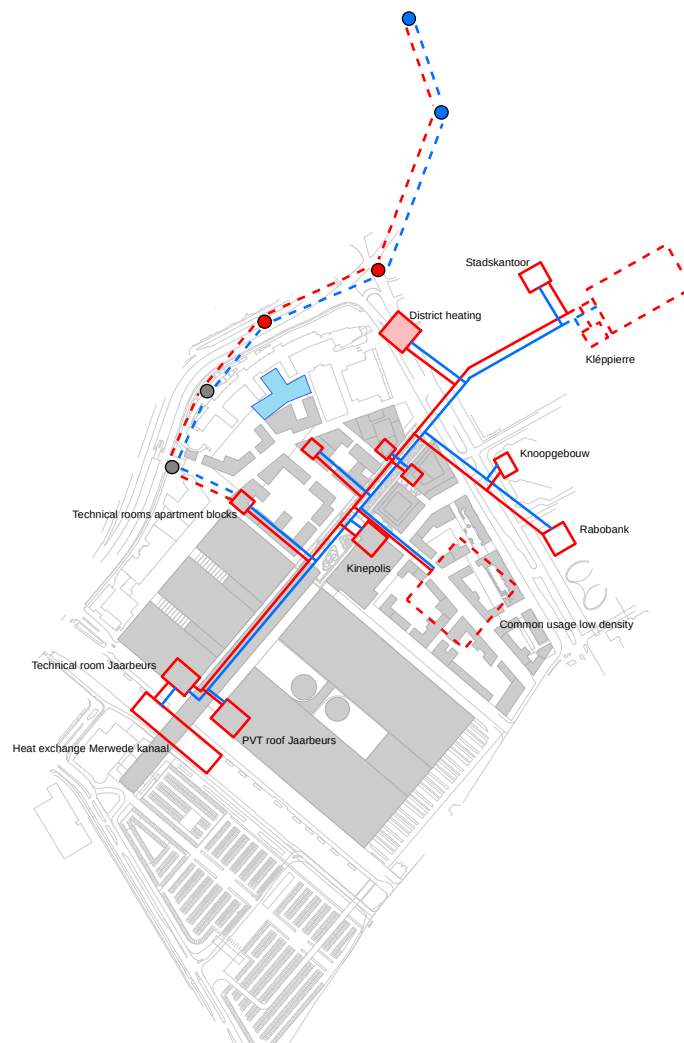
1. Warmte en koude



SSD SCENARIO - Optie 1; Energiek Middelpunt

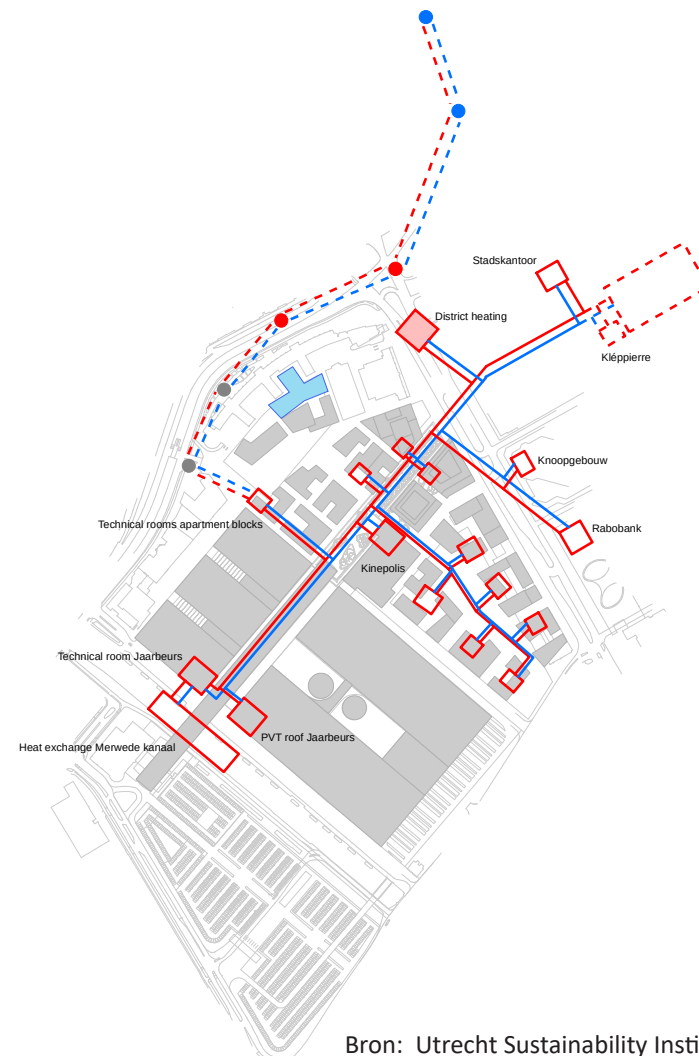
Low density scenario:

- Dwelling: 1500 units
- Offices: 50,000m² net area (bvo)



High density scenario:

- Dwelling: 3400 units
- Offices: 100,000 m² net area (bvo)

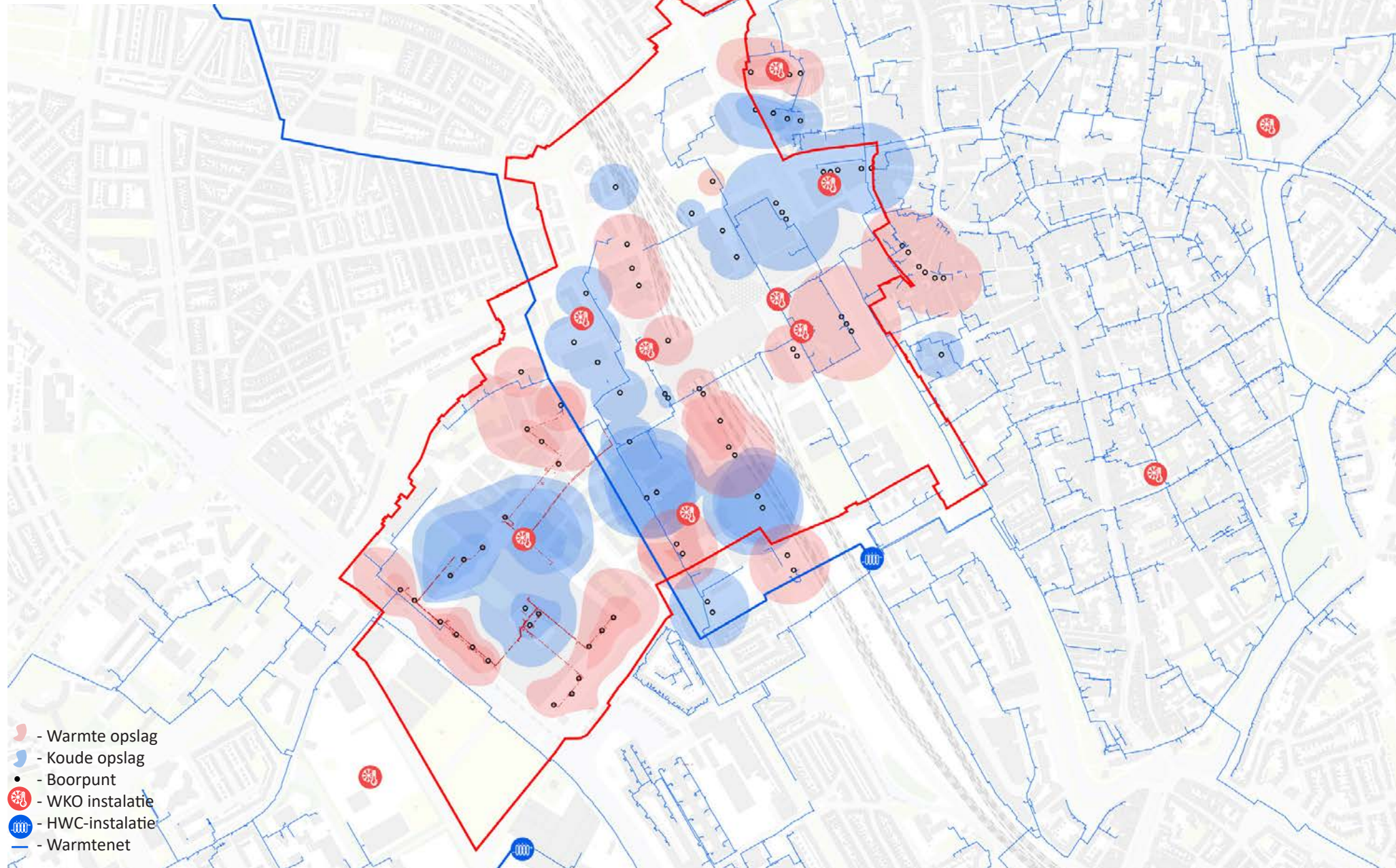


Legend

- Cold source MER
- Heat source MER
- Heat/cold source (new)
- Cold
- - - Cold dashed
- Heat
- - - Heat dashed
- District heating
- Connection/Technical room
- - - Exchange with buildings outside area
- Permanent water square

Bron: Utrecht Sustainability Institute

Projectie huidige ondergronds beslag WKO installaties



Bron: Thermische straal - Utrecht - Tauw

Energie labels omgeving



Bron: Energieatlas.nl

Utrechts warmtenet heeft momenteel een weinig duurzame bron

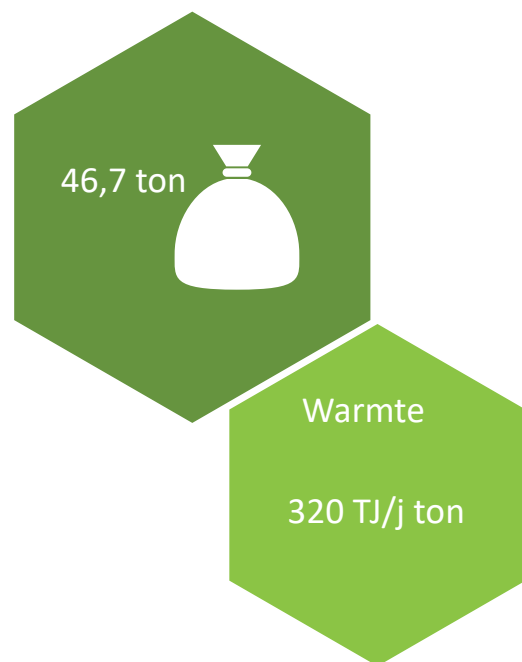


Bron: gas
Afnemers: 50.000 huishoudens
1.200 zakelijk

- Industrie
- WKO installatie
- HWC-installatie
- Warmtenet

Bron: Warmtenetkaart-gemeenteUtrecht

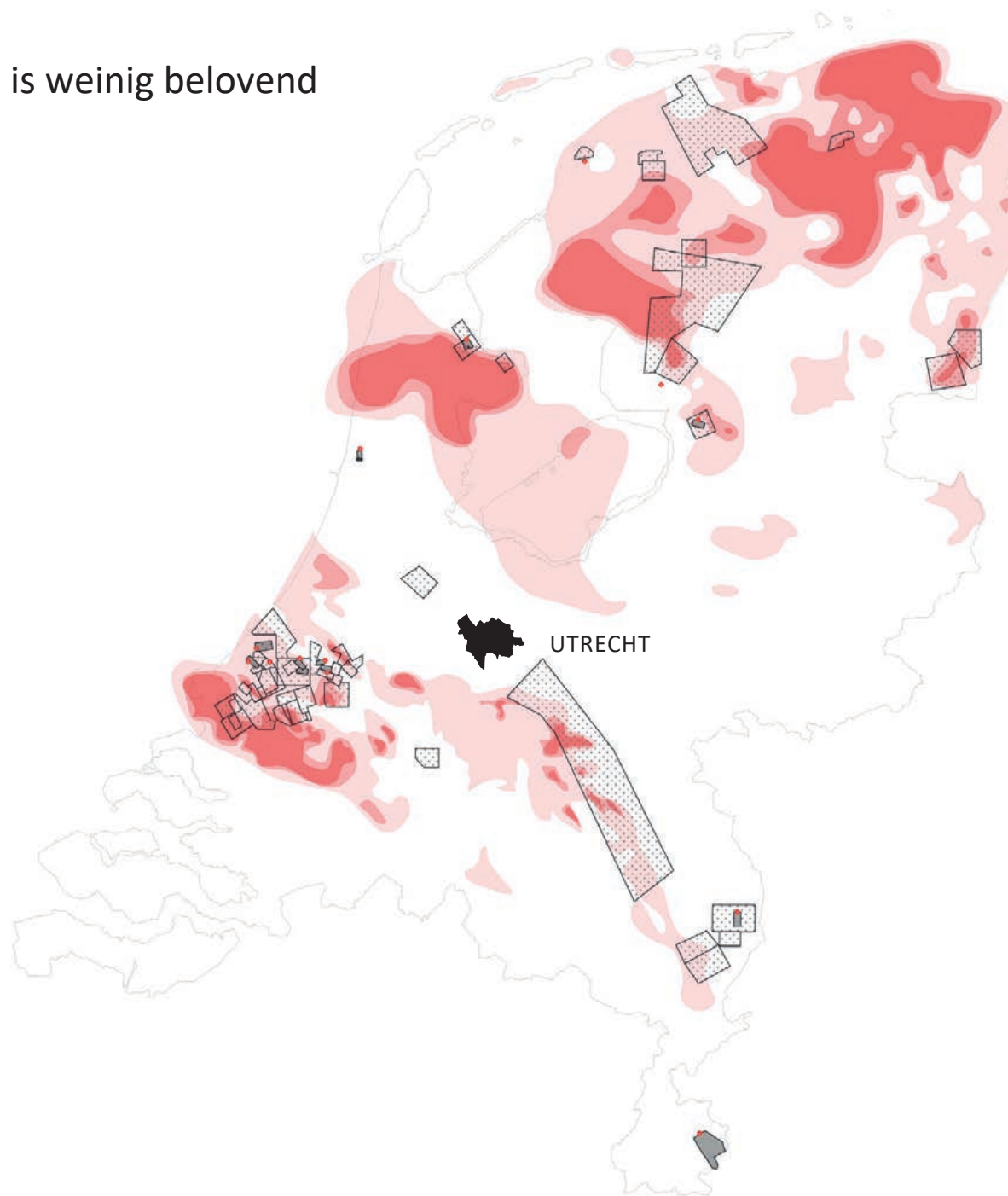
Het huishoudelijk afval is energiebron voor de regio Rijnmond



Bron: AVR

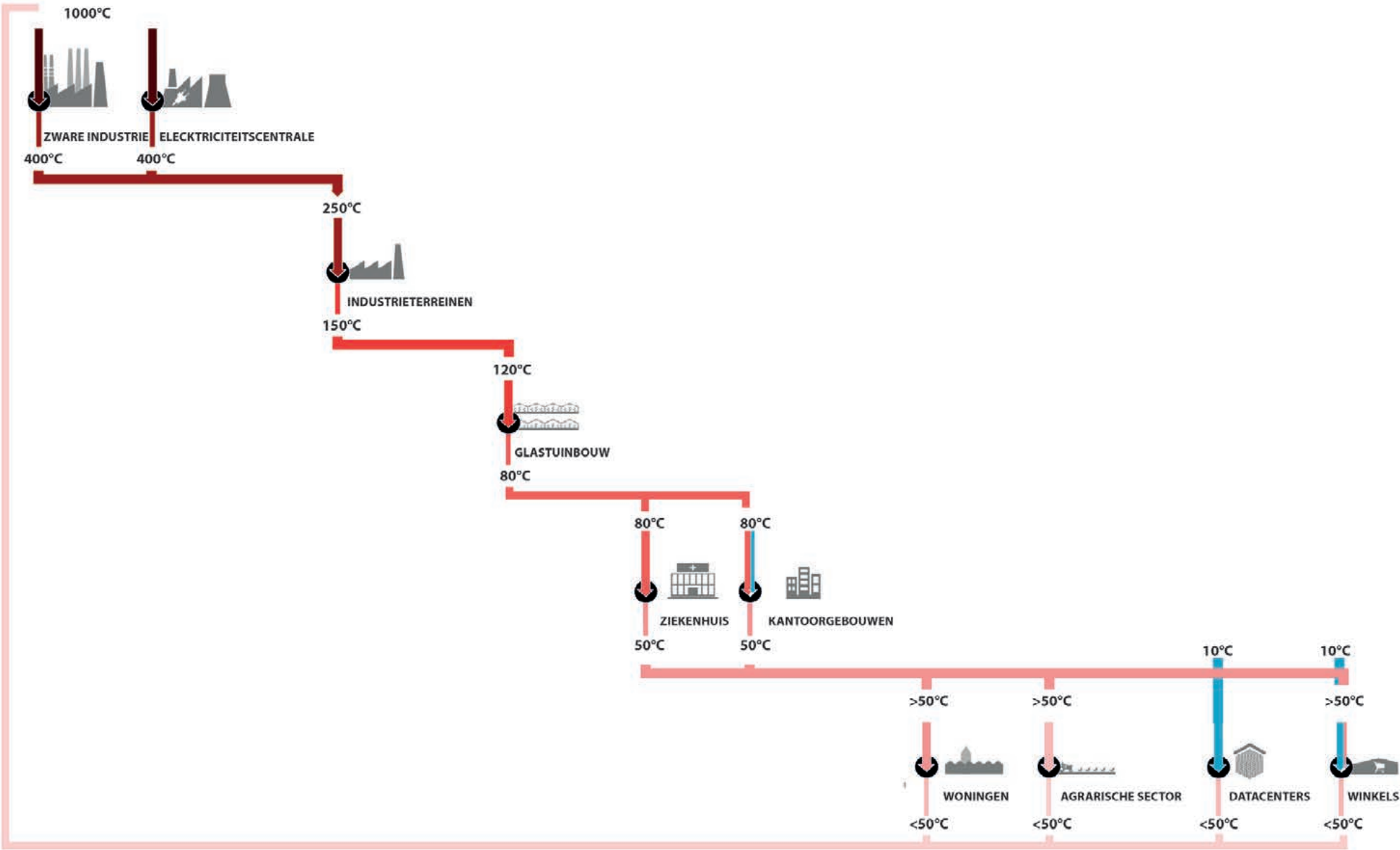
Geothermisch vermogen ondergrond is weinig belovend

- Thermisch vermogen > 10 MWth
- Thermisch vermogen > 7,5 MWth
- Thermisch vermogen > 5 MWth
- Opsporingsvergunning aardwarmte
- Winningsvergunning aardwarmte
- Bestaande en geplande geothermieputten tot 2020
- Utrecht

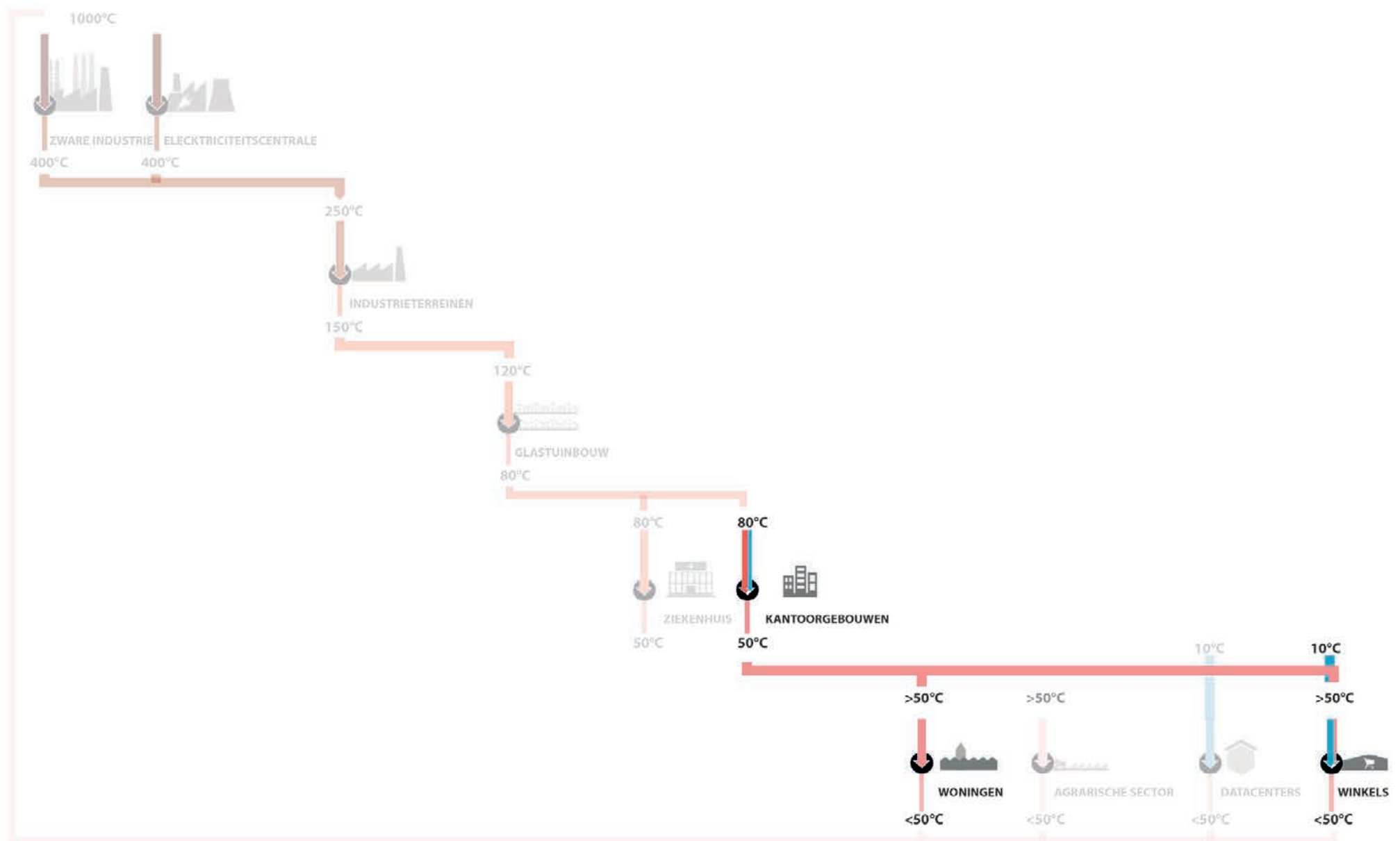


Bron: Dutch Smart Thermal Grid, publicatie

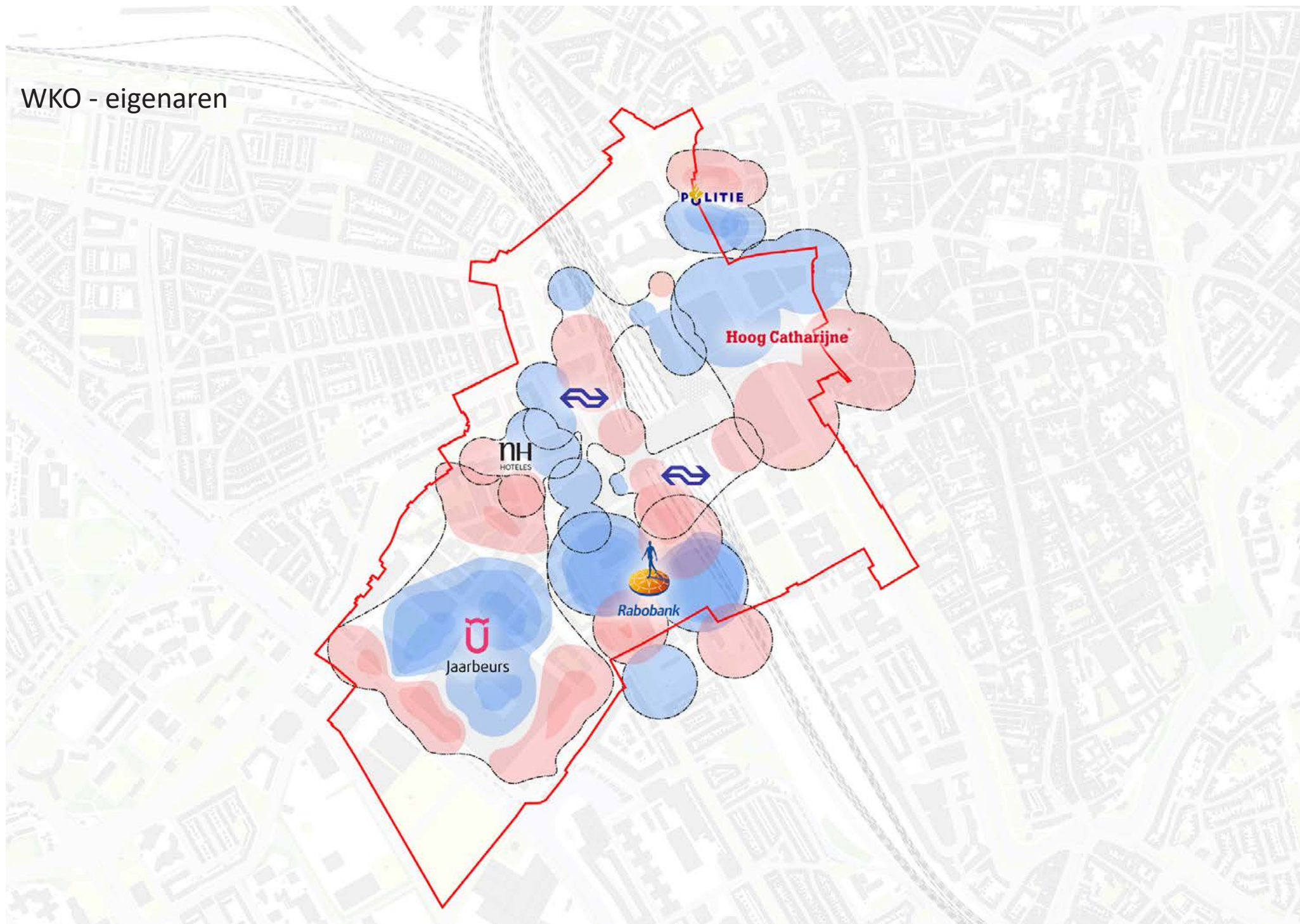
Efficiënt cascaderen vraagt om een rijk palet aan energetische behoeften



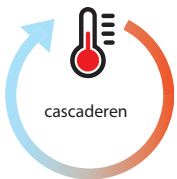
Aanwezige functies in studiegebied hebben een beperkte reikwijdte in warmtevraag



WKO - eigenaren

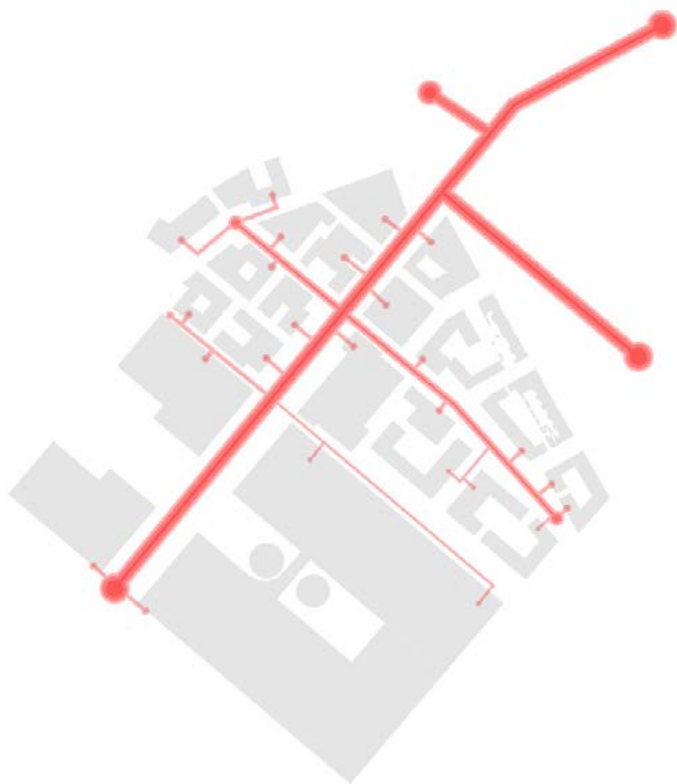


Bron: Thermische straal - Utrecht - Tauw

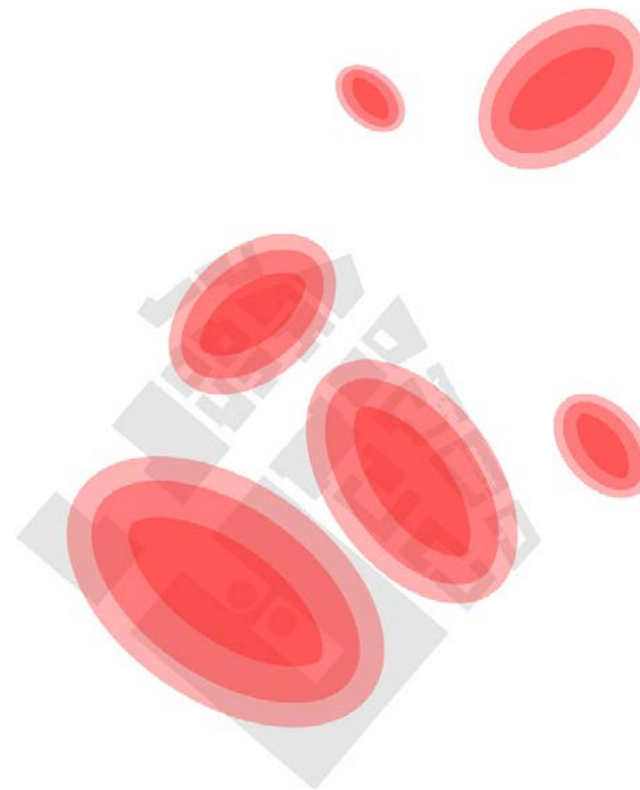


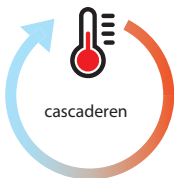
Two models of organization

1. Centrale organisatie
het gebied als energiemeatschappij



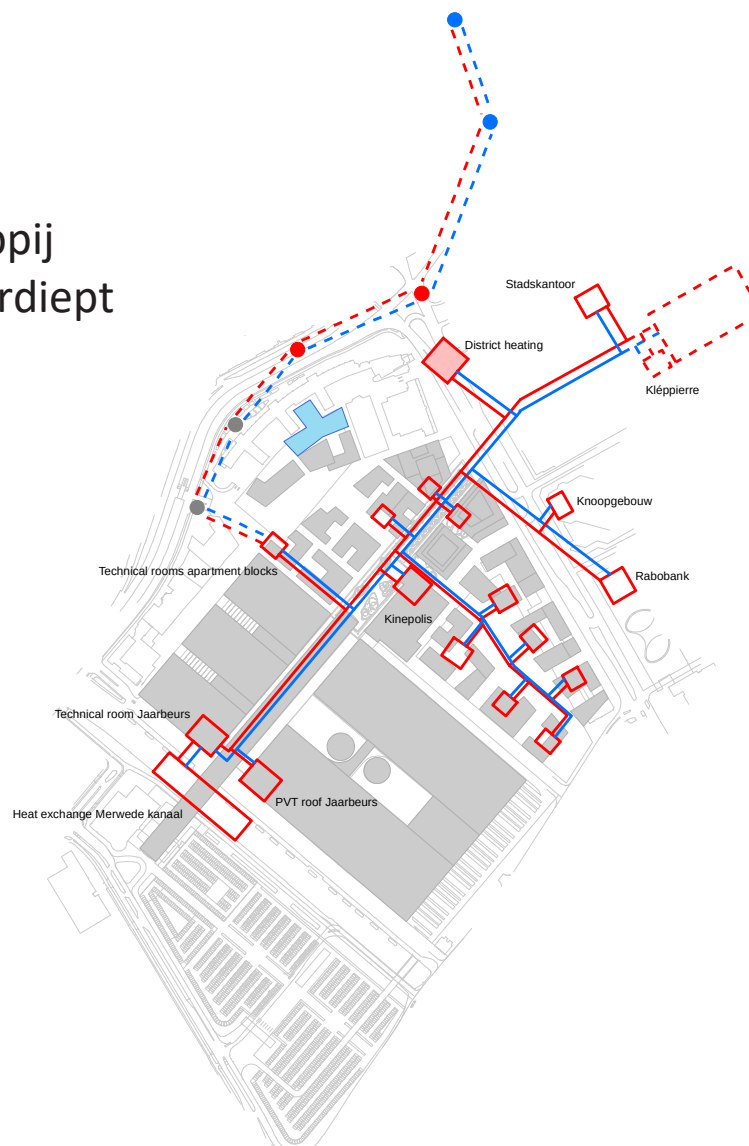
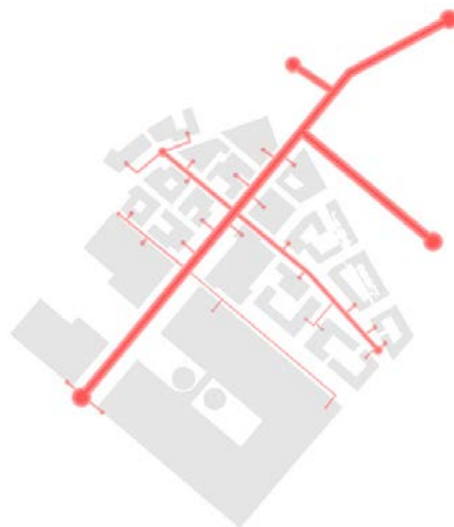
2. Serie zelfstandige clusters
organiseren hun eigen uitwisseling





SSD netwerk WKO aanpak

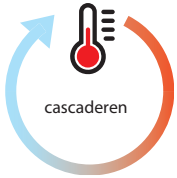
1. Centrale organisatie
het gebied als energiemaatschappij
is het model dat in SSD wordt verdiept



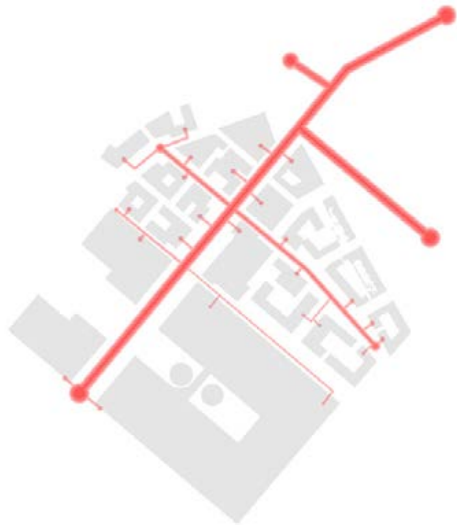
Legend

- Cold source MER
- Heat source MER
- Heat/cold source (new)
- Cold
- - - Cold dashed
- Heat
- - - Heat dashed
- District heating
- Connection/Technical room
- Exchange with buildings outside area
- Permanent water square

Bron: Utrecht Sustainability Institute



Benutten van potentieel aanwezige warmtebronnen, extra kans



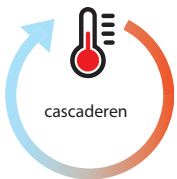
Stockholm's Central Station Harvests Body Heat

by Andrew Price

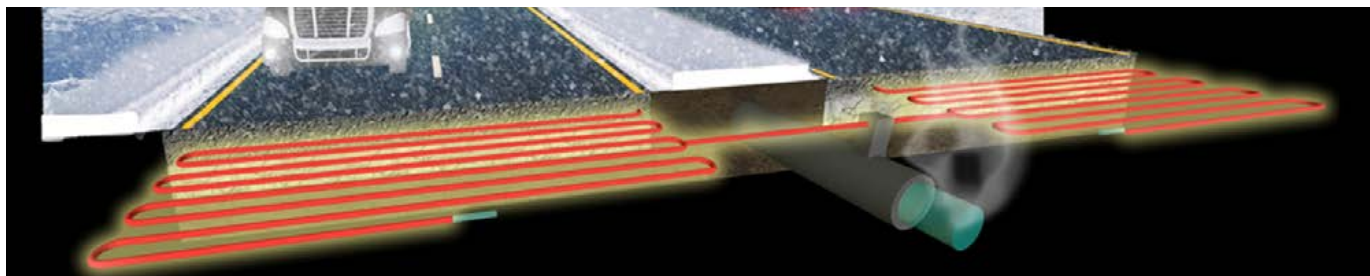
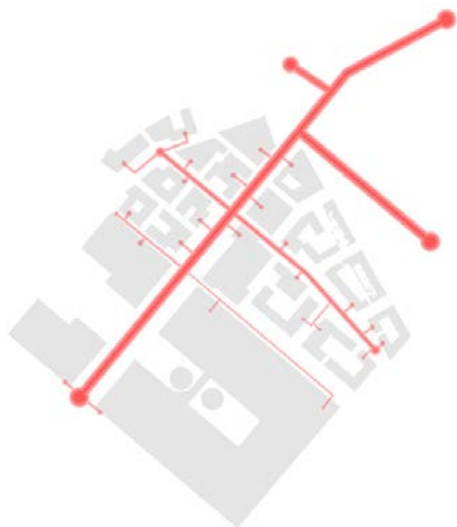


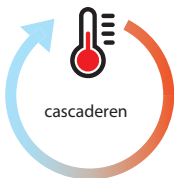
250,000 daily passengers

25 % lowers the energy costs
of adjacent office building



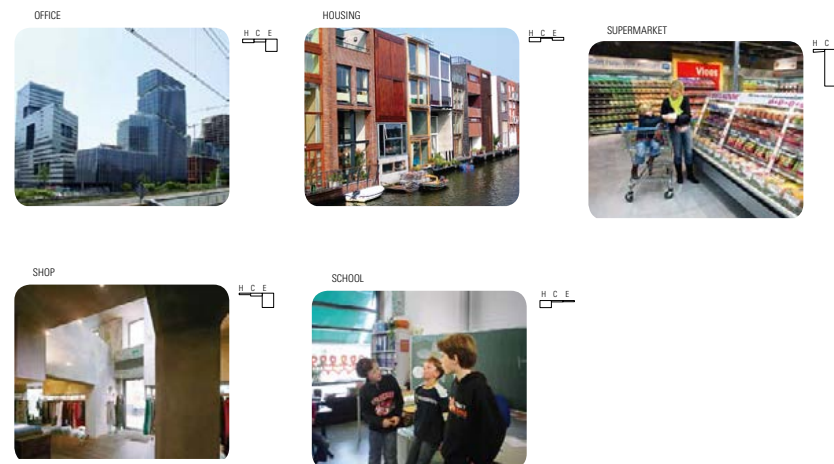
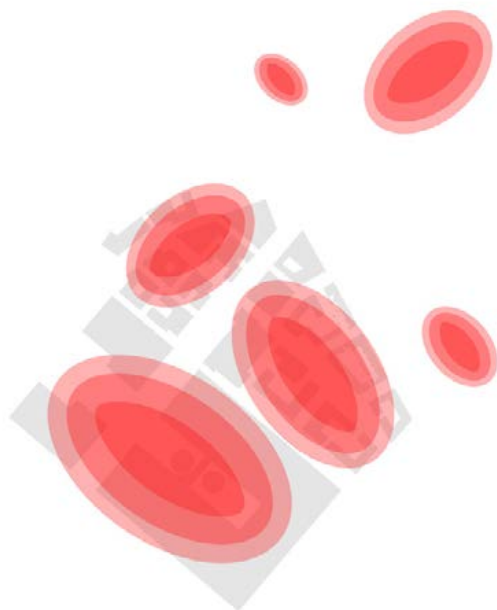
Specials in de openbare ruimte, verwarmde centrale as



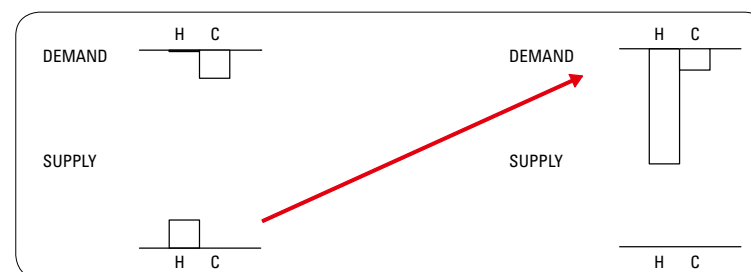


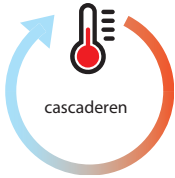
Efficiënt programmeren in het cluster

2. Serie zelfstandige clusters organiseren hun eigen uitwisseling

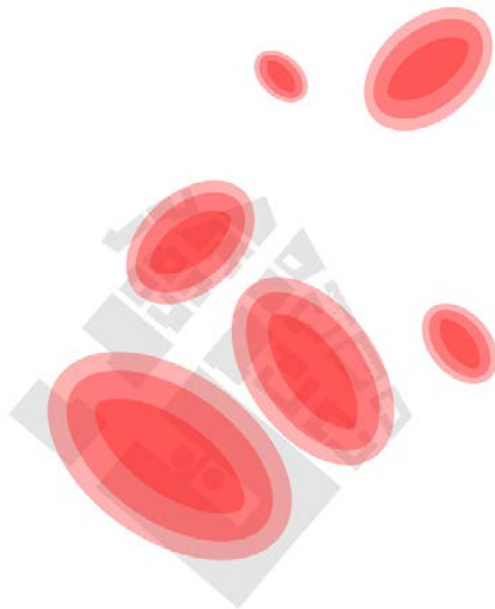


REAP Rotterdam Energy Approach and Planning – 24



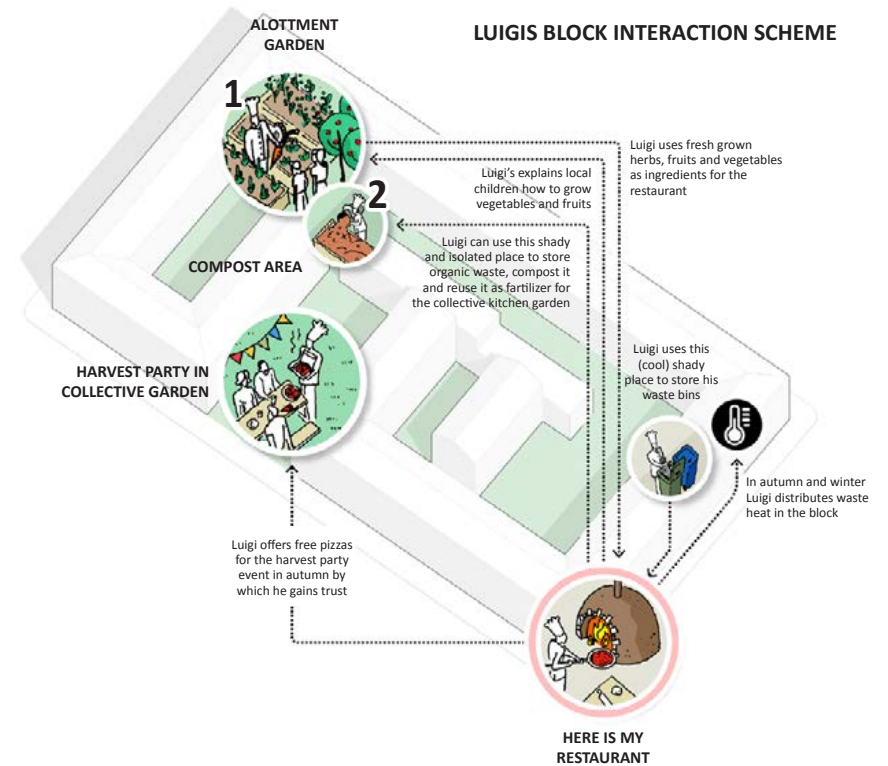


Uitwissen in gemeenschappen: energetische en sociale warmte



LUIGI, THE ENTREPRENEUR

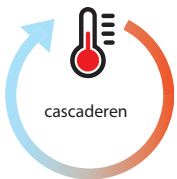
'Hi, I am Luigi, the owner of the pizzeria at the corner of the block. It is in my interest to have a good relationship with the people of the block as they are also my clients. I can use the inner space of the block to store goods and organic waste. The heat of my pizza oven is reused in a block heat circulation system. In Autumn I donate free pizza to the harvest party. My pizzas are made of vegetables from the allotment garden.'



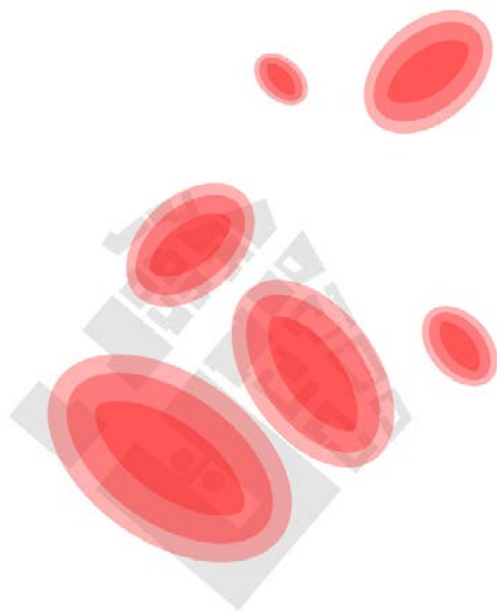
1 Local youth growing and preparing food (Rotterdam, NL)
Kids learning about the food they eat by planting and harvesting fruits and vegetables themselves. The initiative is a collaboration between a local restaurant owner ('Gare Du Nord') and the community centre.



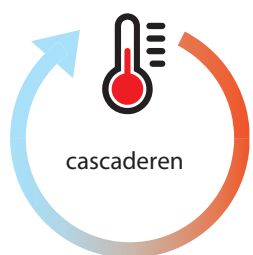
2 Learning how to compost (Glasgow, UK)
In this community garden (Breachin Street) compost from the surrounding community is used to grow all kinds of fruit herbs and vegetables. In workshops the participants of the community learn how to compost their waste and use this effectively in gardening.



Bijzondere clusters met speciale programmatische kansen



Lula Farm (Montreal)



Koude en verkoeling kan ook low-tech

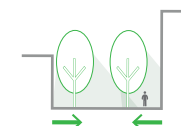
niet zo



maar zo



MEER BOMEN



COMPACTE STRATEN



SLIMME BEBOUWING



ACTIEVE EVAPORATIE EN VENTILATIE



VERZACHTEN VAN OPPERVlakken



Vergroenen van straten, boomrijke lanen bieden schaduw en verkoelen door verdamping



Tokio



Ottawa



Barcelona



Benutten van smalle straten, organiseren van schaduw



The NL



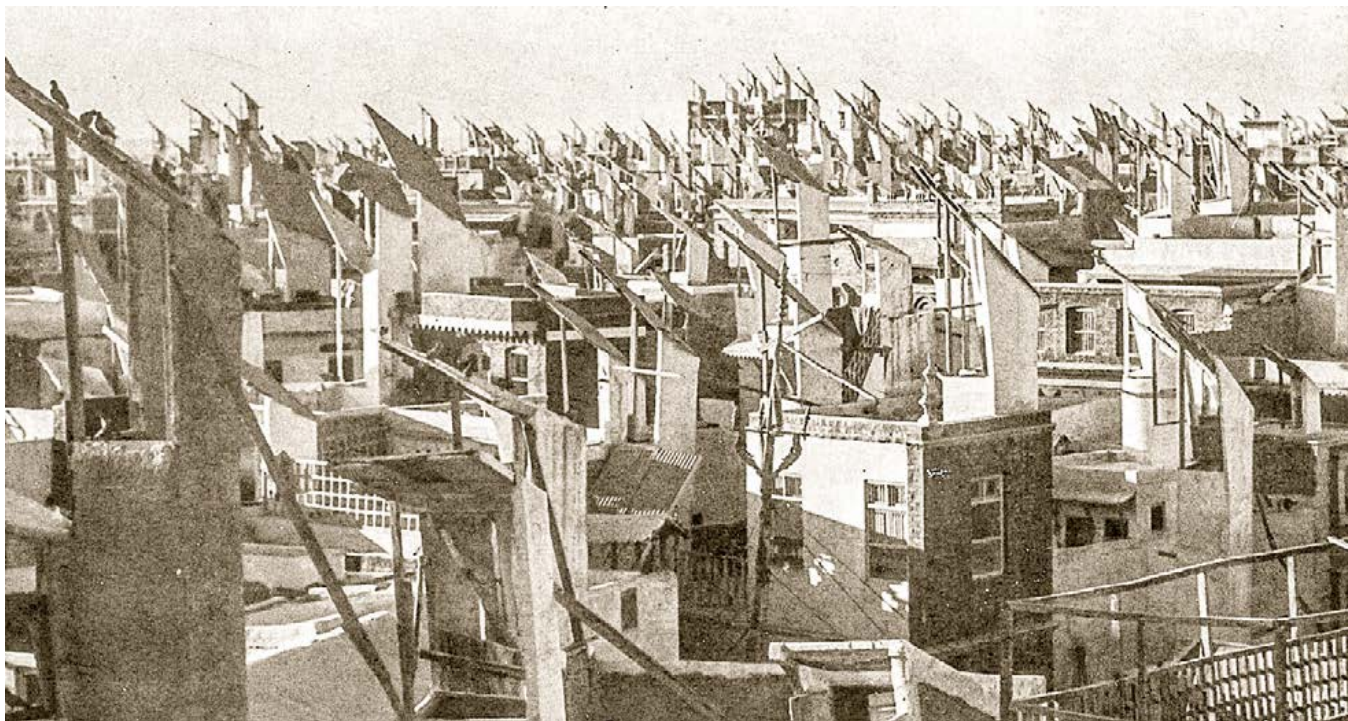
New York



Stockholm



Vangen en benutten van de wind



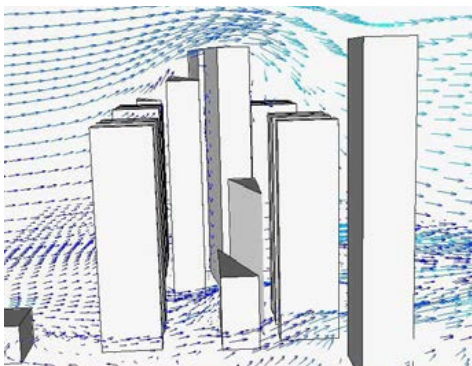
Hyderabad sind_Pakistan



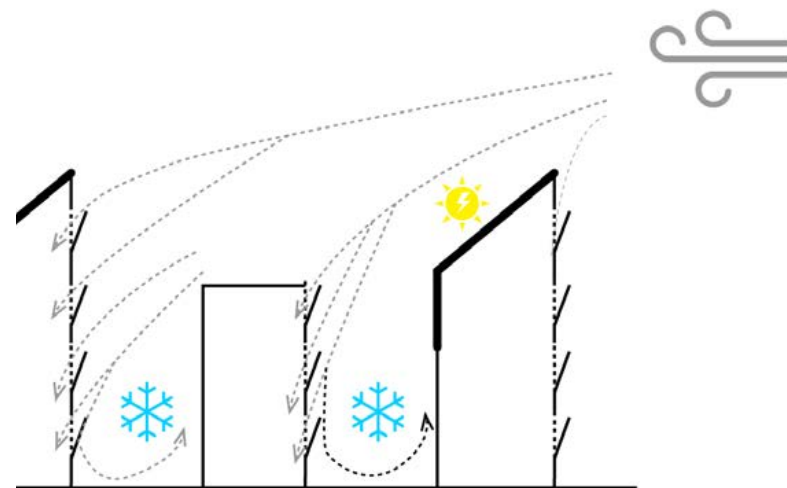
BedZed (London)



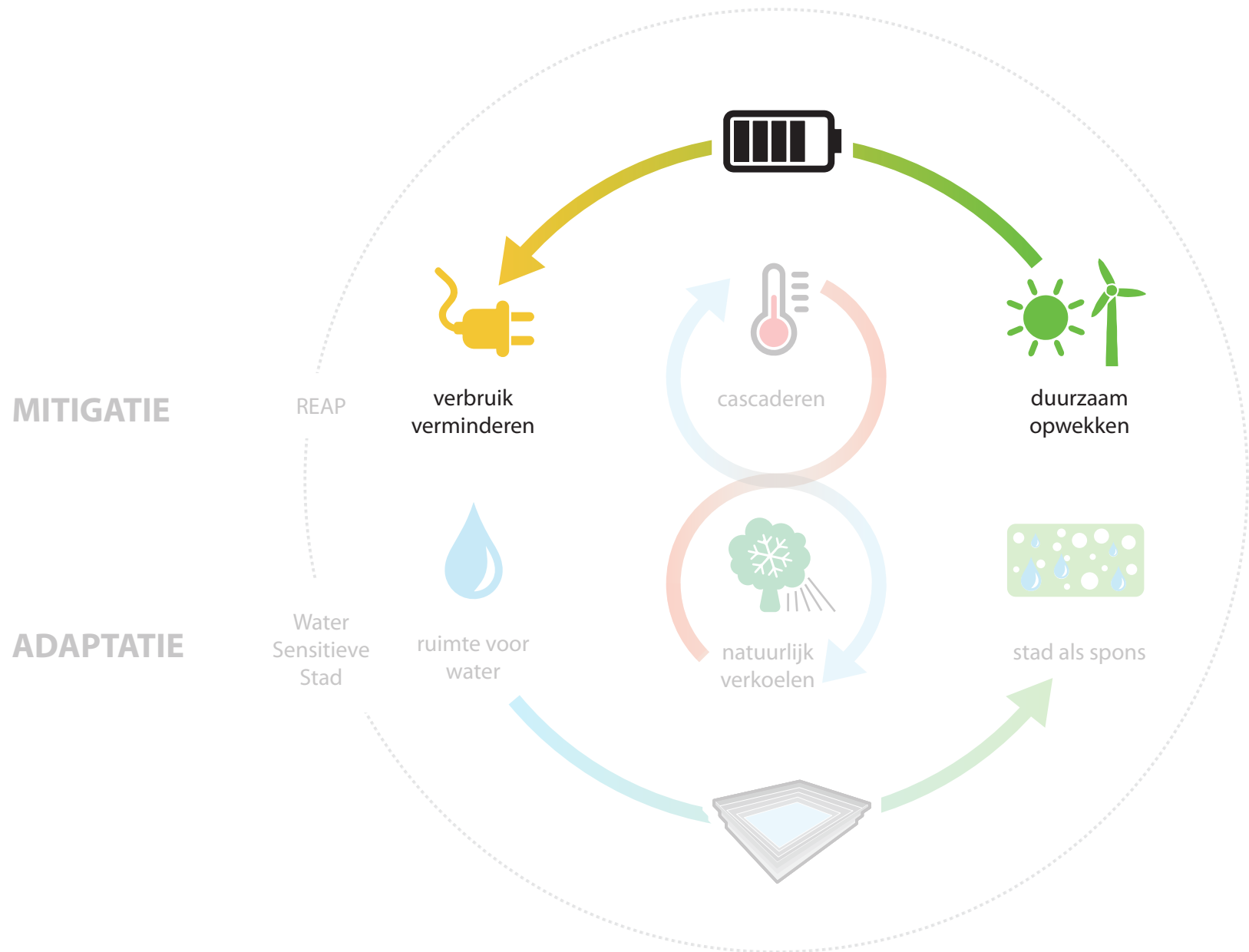
Benutten van valwinden door hoogbouw



>>



2. Electriciteit



SSD SCENARIO - Optie 2; Energiek Middelpunt

Low density scenario:
- Dwelling: 1500 units
- Offices: 50,000m² net area (bvo)

High density scenario:
- Dwelling: 3400 units
- Offices: 100,000 m² net area (bvo)

Twee optimalisatie modellen

Eerst grijpen we echter terug
op de basismodellen...

Legend

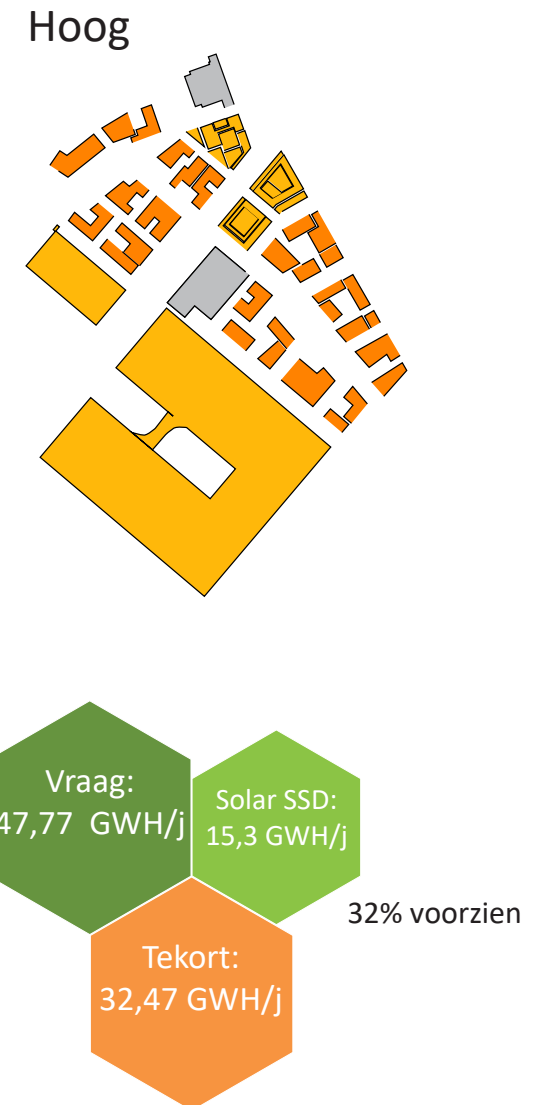
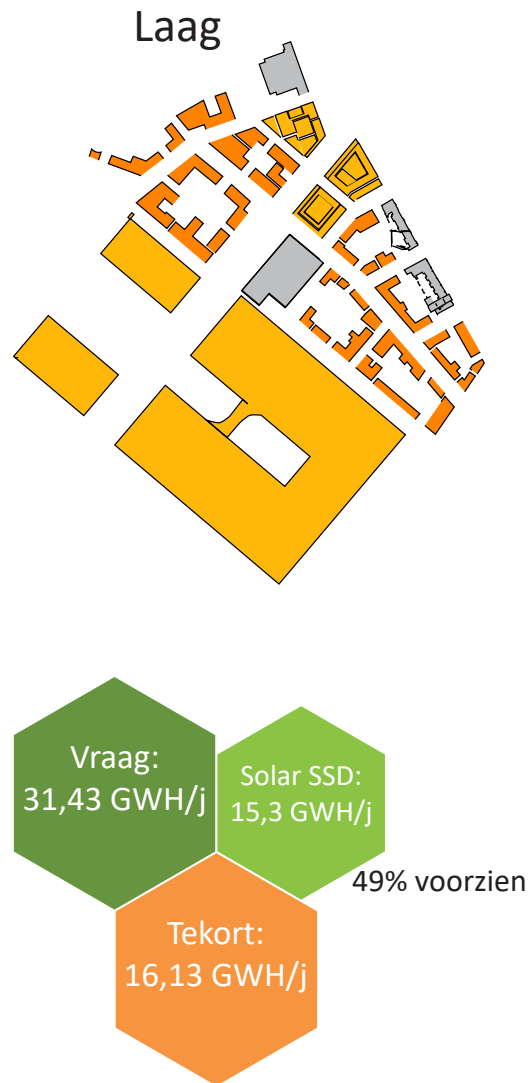
- Large trees <25m
- Small trees
- ~~~~~ Solar Facade
- EV Storage
- ▨ Green roof
- ▨ Green strip
- ▨ PV roof
- ▨ PVT roof
- ▨ Parking
- ▨ Roof partially covered by PV



Bron: Utrecht Sustainability Institute

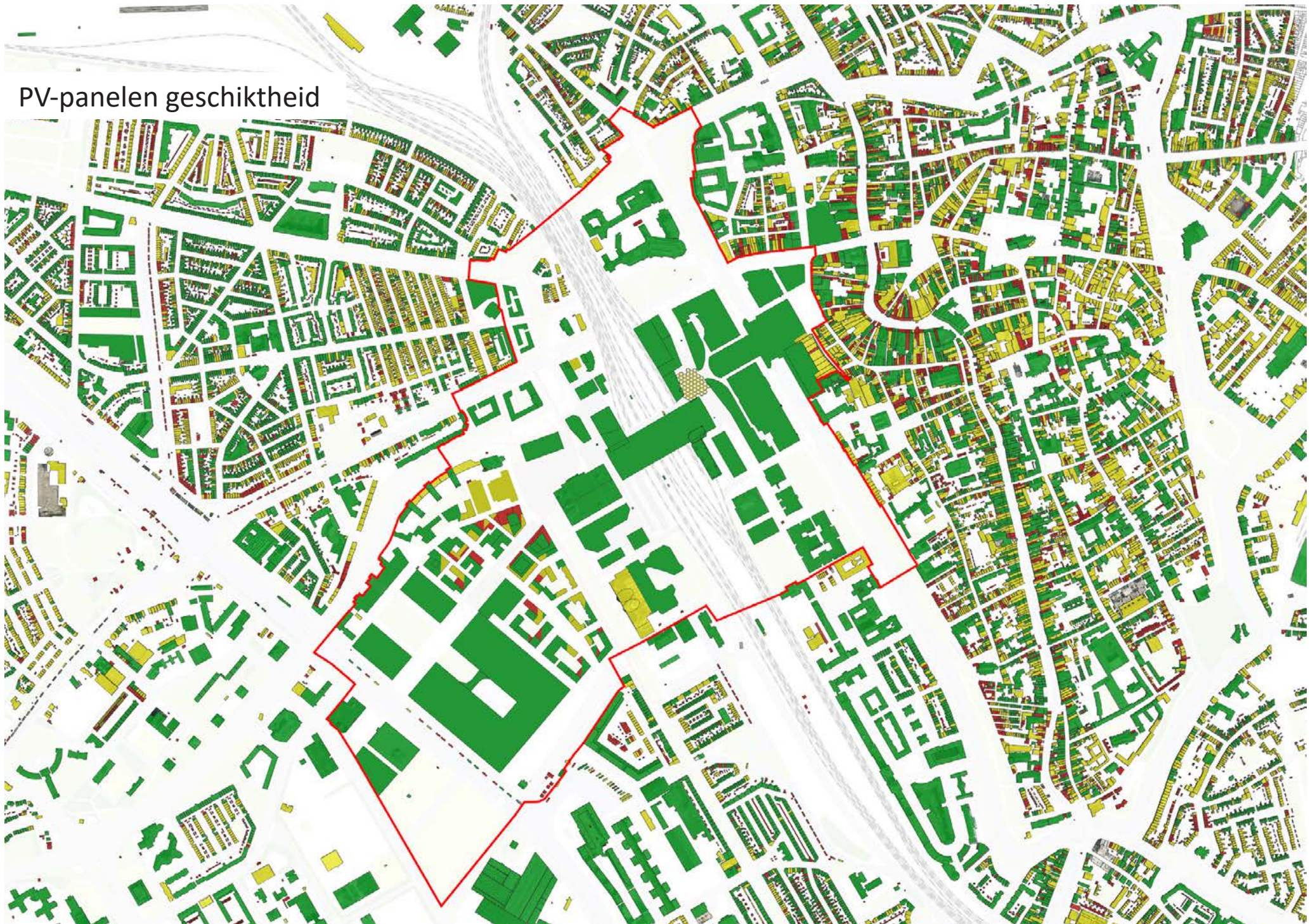
Toekomstige elektriciteits behoefte en maximaal te gebruiken dak en geveloppervlak

Op basis van de
bebouwingsscenario's:



Bron: Utrecht Sustainability Institute

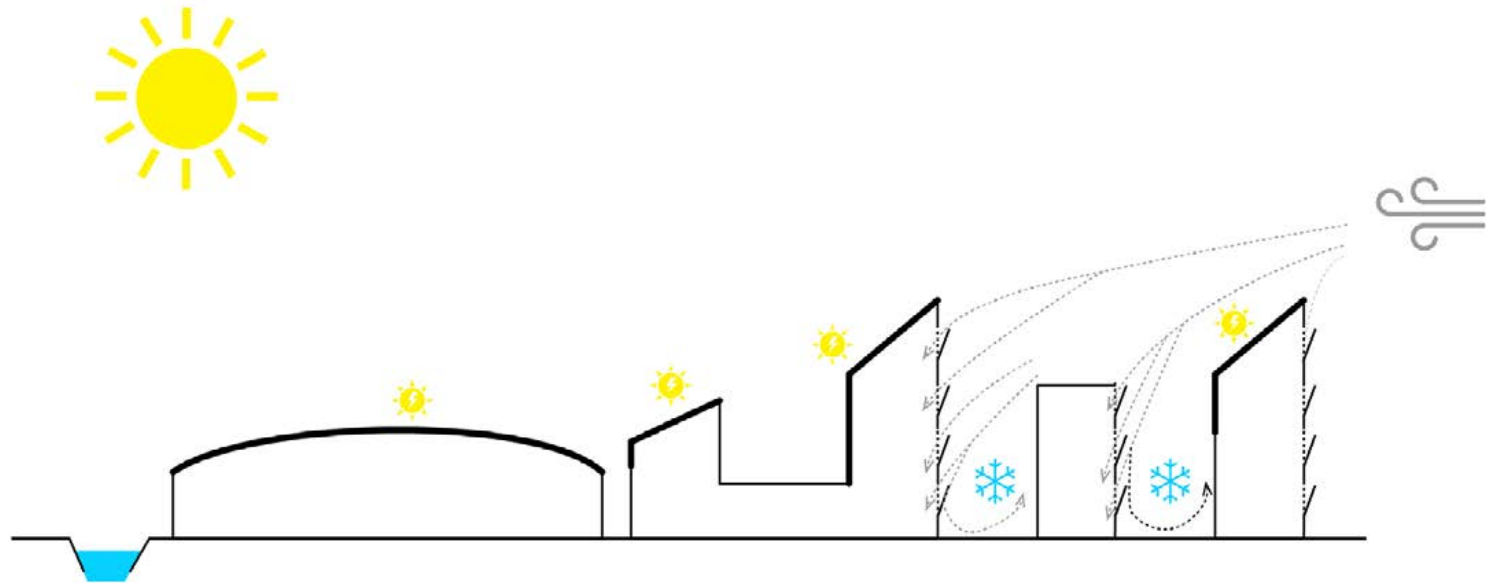
PV-panelen geschiktheid



Bron: Zonneatlas.nl



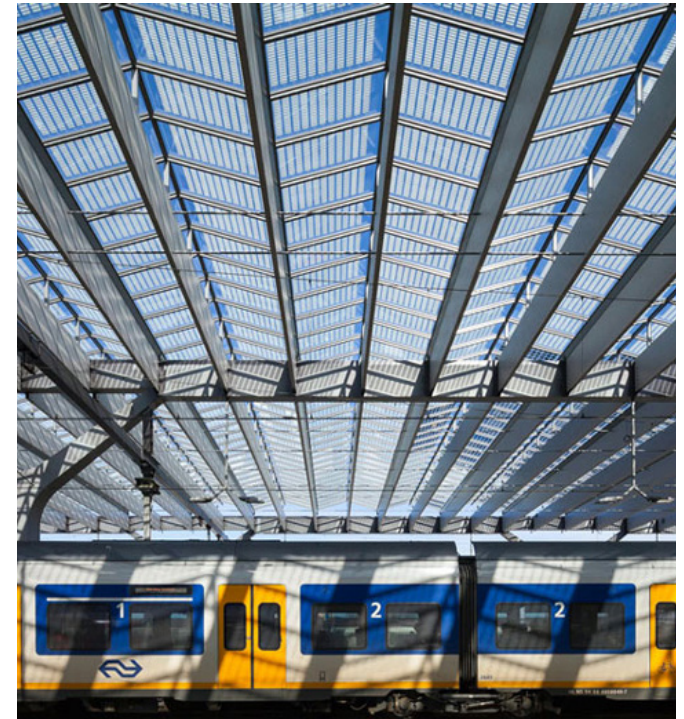
Opbrengst verhogen door zon-oriëntatie stedenbouwkundig optimaliseren



New York (London)



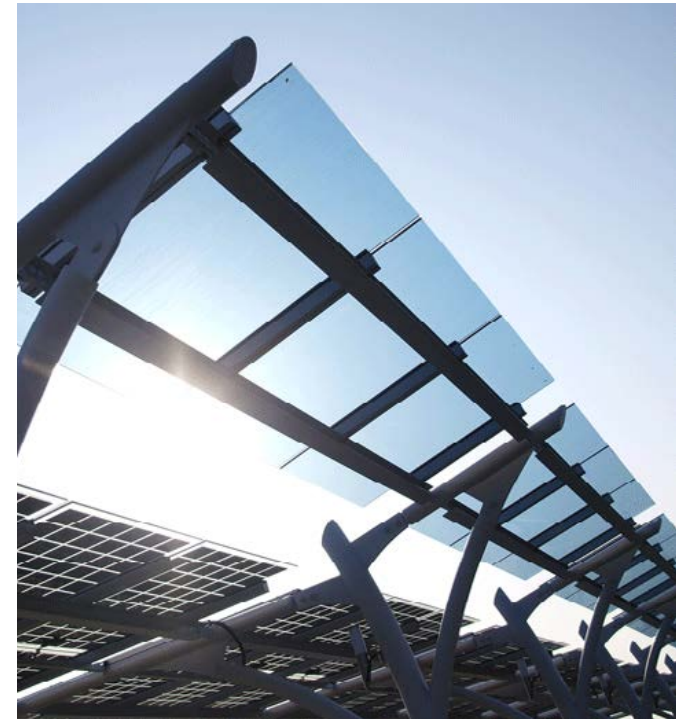
Opbrengst verhogen door optimalisatie opbrengst en integratie van PV-panelen



Rotterdam

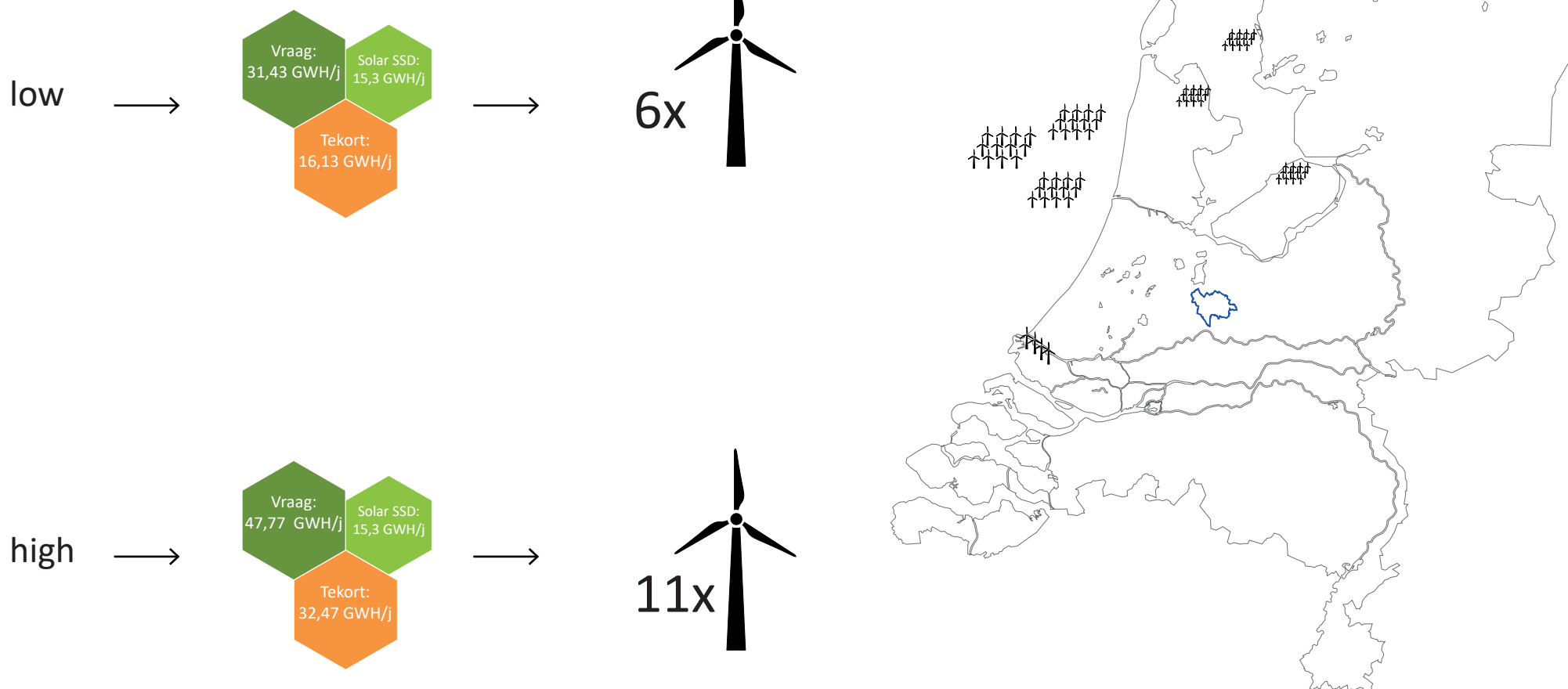


Next level: 'Mimic' / onzichtbaar en tot 100% 'bedekking' mogelijk

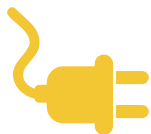




Wat niet lokaal energie-neutraal kan, op het meest efficiënte schaalniveau organiseren:
SSD-energiemaatschappij heeft 'eigen windturbines' op zee



Bron: Utrecht Sustainability Institute



verbruik
verminderen

Optimaliseren kan ook starten met het verminderen van verbruik:
NUL-OP-DE-METER creëert ook energiebewustzijn

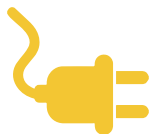


DOET U MEE?

Voor meer informatie neemt u contact op met Arthur Lippus,
Email: arthur.lippus@gmail.com
Telefoon: 0622450588

NOM Experience

Bron: NOM, publicatie



verbruik
verminderen

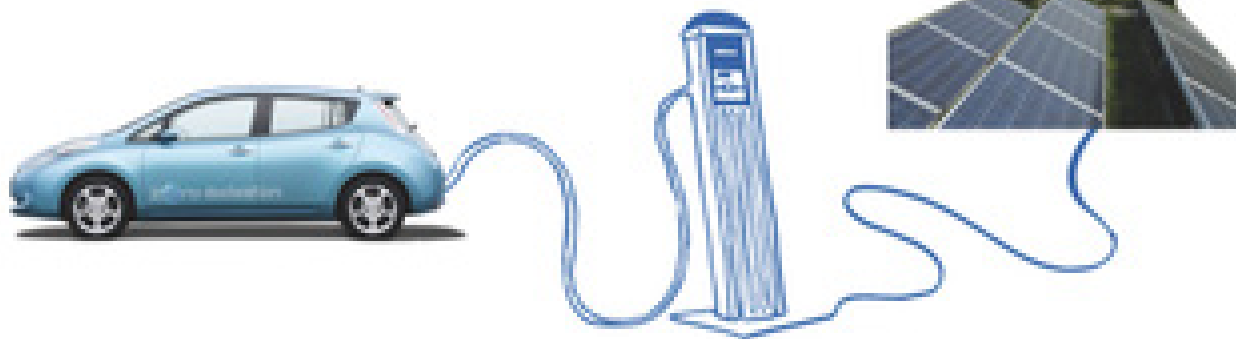


Nieuwe manieren van gebruiken en opslaan
de parkeerplaats als mega-batterij
vraagt om een zeer accurate en state-of-the-art planning !



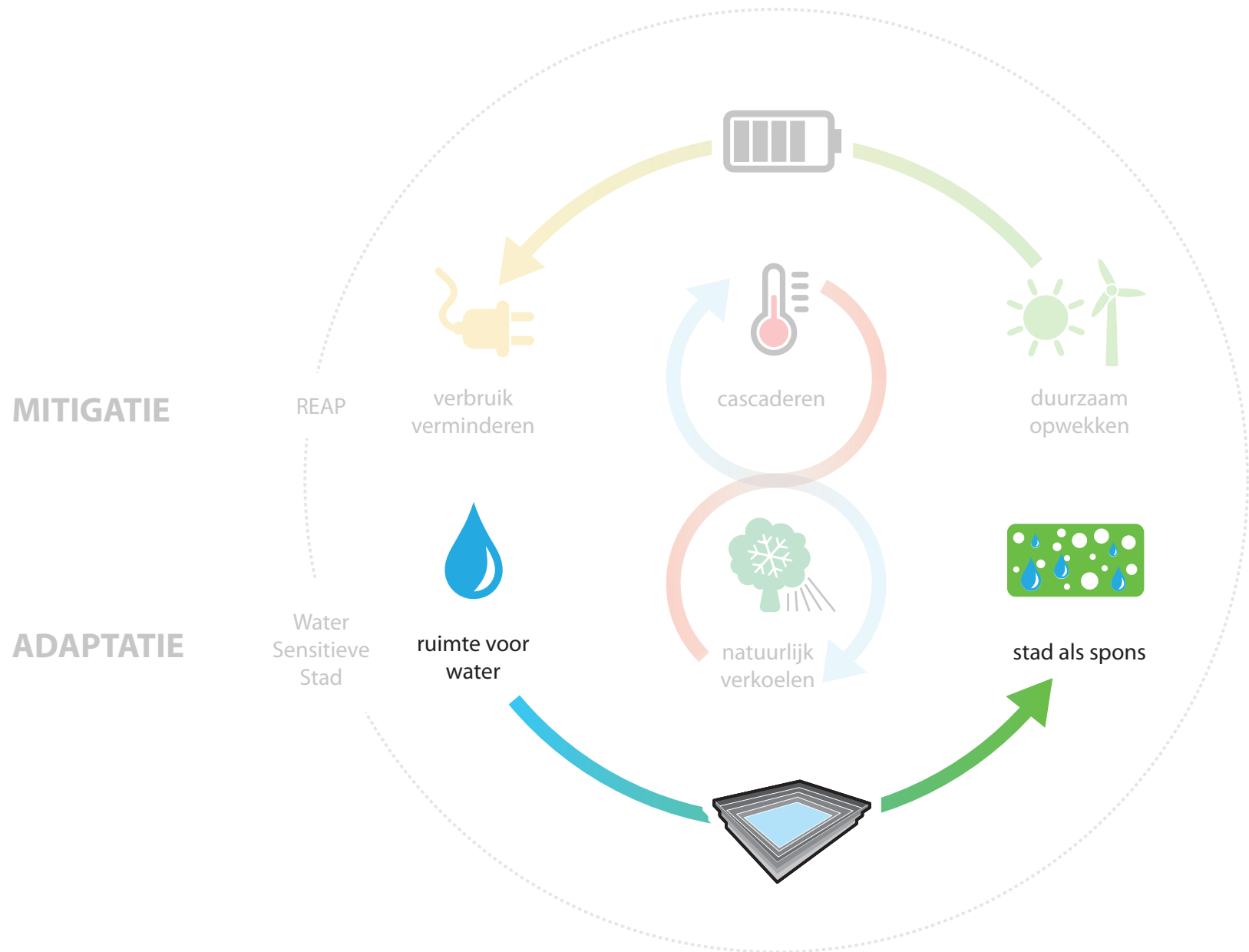
LomboXnet

met de kracht van de zon



Bron: LomboXnet

3. Water overvloed en droogte



SSD SCENARIO - Optie; 3 Open Armen

Twee optimalisatie modellen stellen een lokale mix samen

Low density scenario:

- Dwelling: 1500 units
- Offices: 50,000m² net area (bvo)

High density scenario:

- Dwelling: 3400 units
- Offices: 100,000 m² net area (bvo)

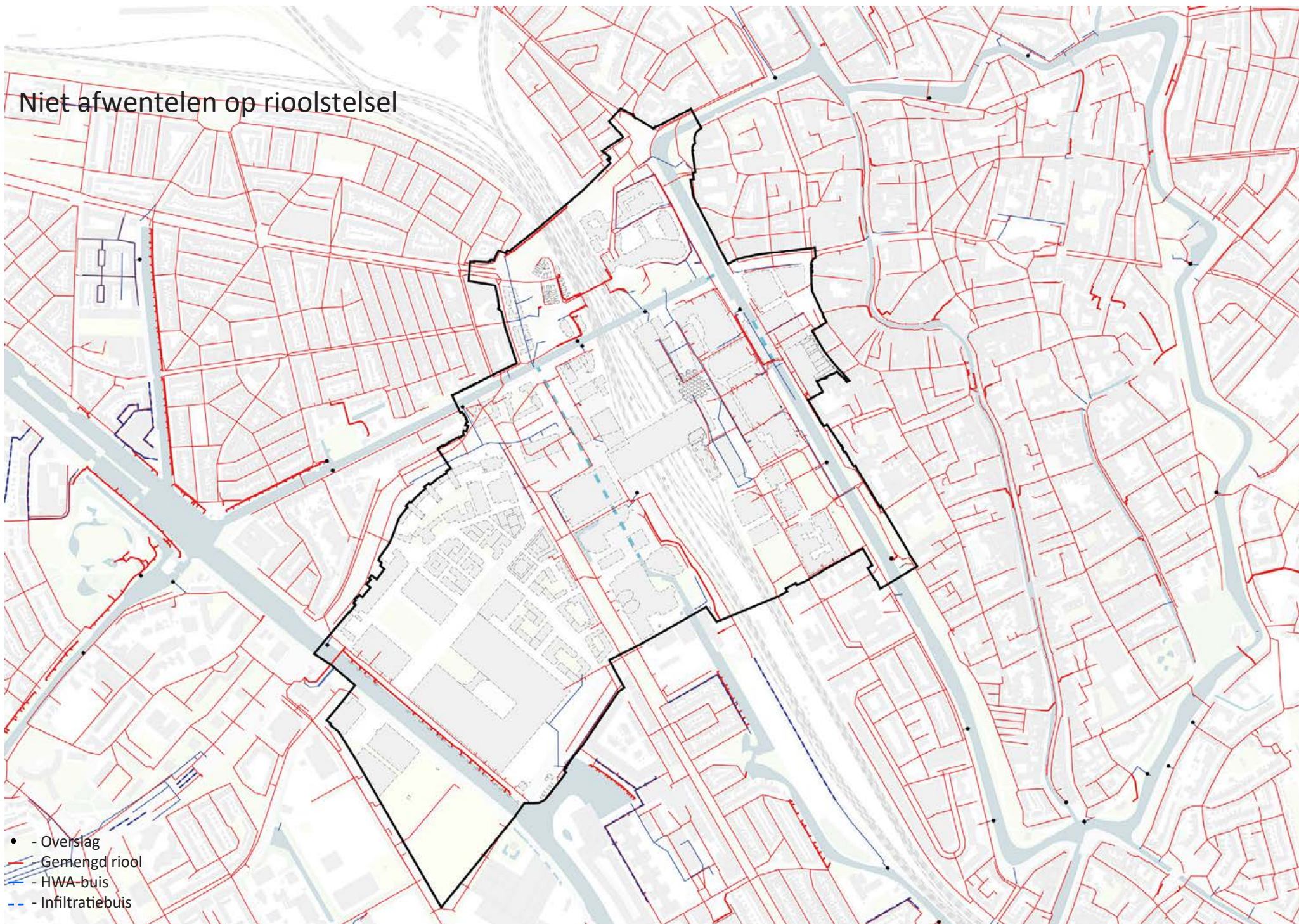
Legend

- Transparent water run-off pipes
- | | |
|--|---------------------------------|
|  | Channel |
|  | Green facade |
|  | Green walking route |
|  | Natural bank |
|  | Roofpark |
|  | Sport/Tennis court |
|  | Wadi |
|  | Waterflow |
|  | Greenhouse |
|  | Intensive green roof |
|  | Porous grass pavement |
|  | Water retention tank (3 layers) |
|  | Water square/garden |
|  | Water storage / run-off (roof) |
|  | Wetland |



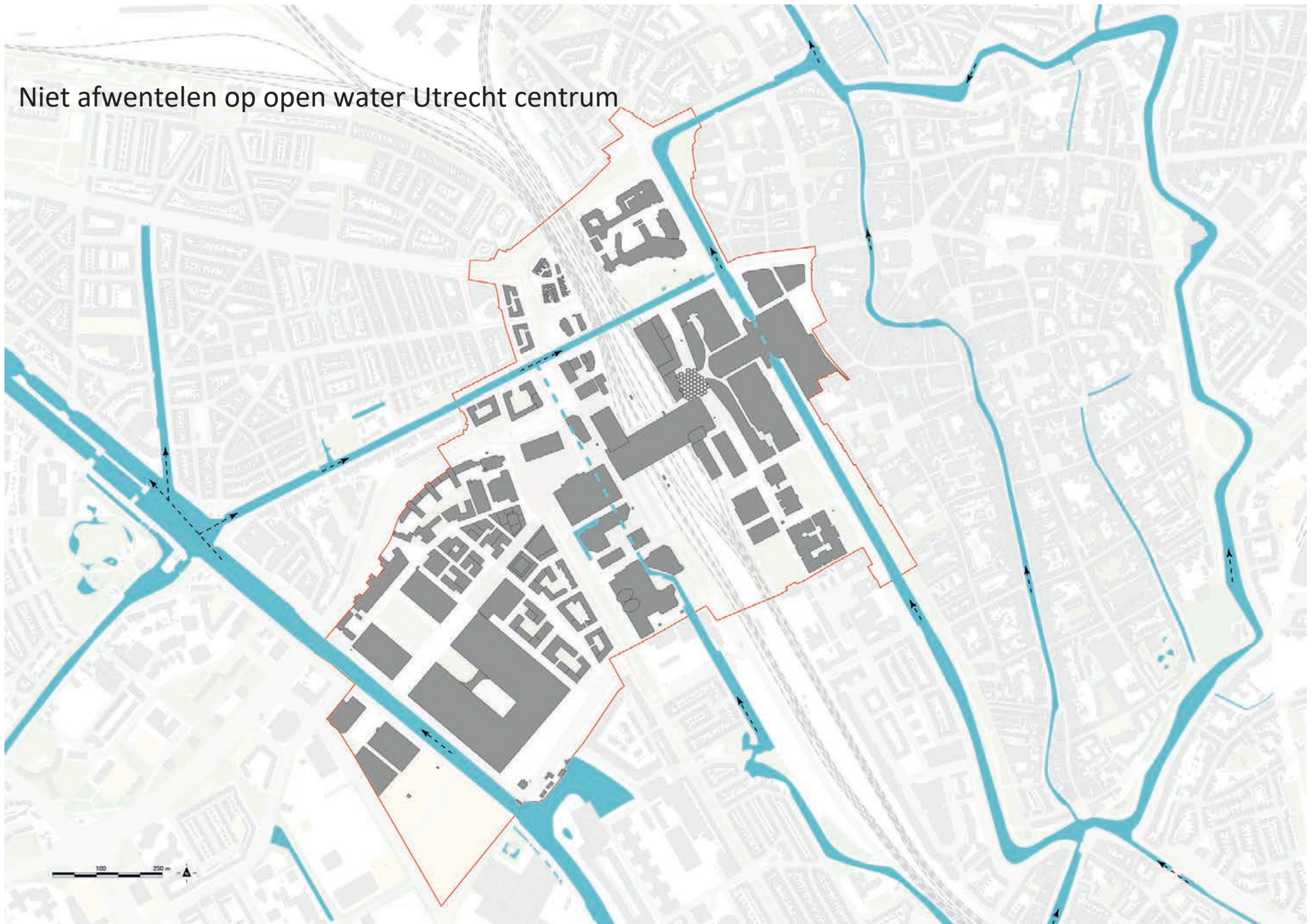
Bron: Utrecht Sustainability Institute

Niet afwentelen op rioolstelsel



Bron: Utrechts rioleringskaart

Niet afwentelen op open water Utrecht centrum

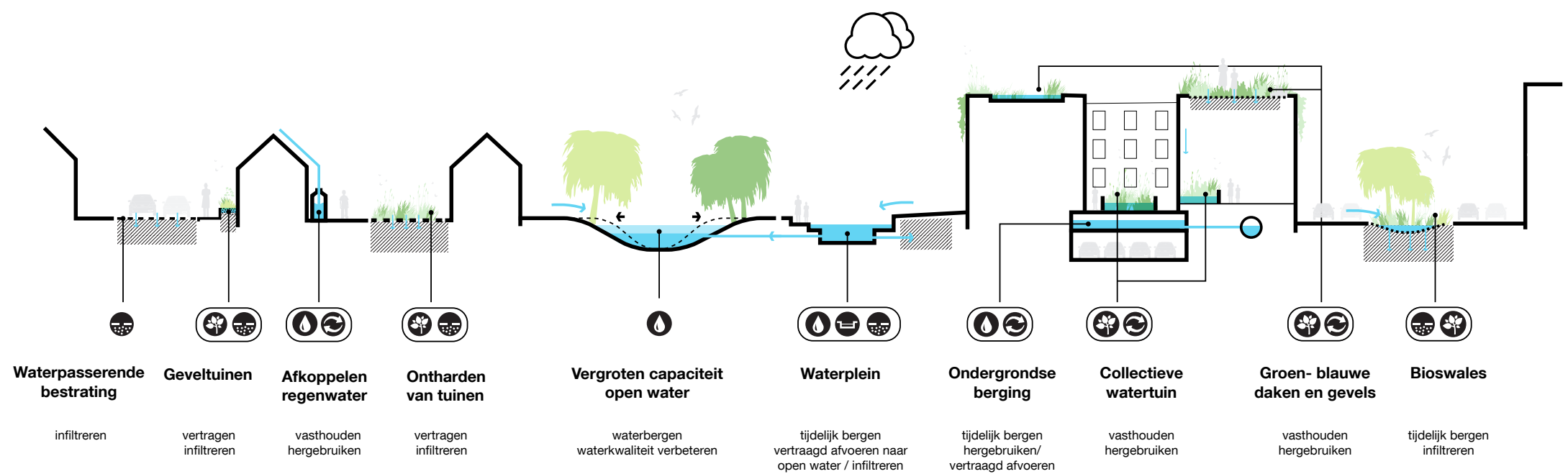


Bron: Utrechts Waterplan

Verhard en onverhard oppervlak... een steviger inzet van groen en blauw oppervlak is geen luxe



Hemelwater Cascade schetst een scala aan opties voor stedelijk gebied





ruimte voor
water



stad als spons

Vertragen, retentie, hergebruik en verkoeling op daken



Polder dak



blue roofs

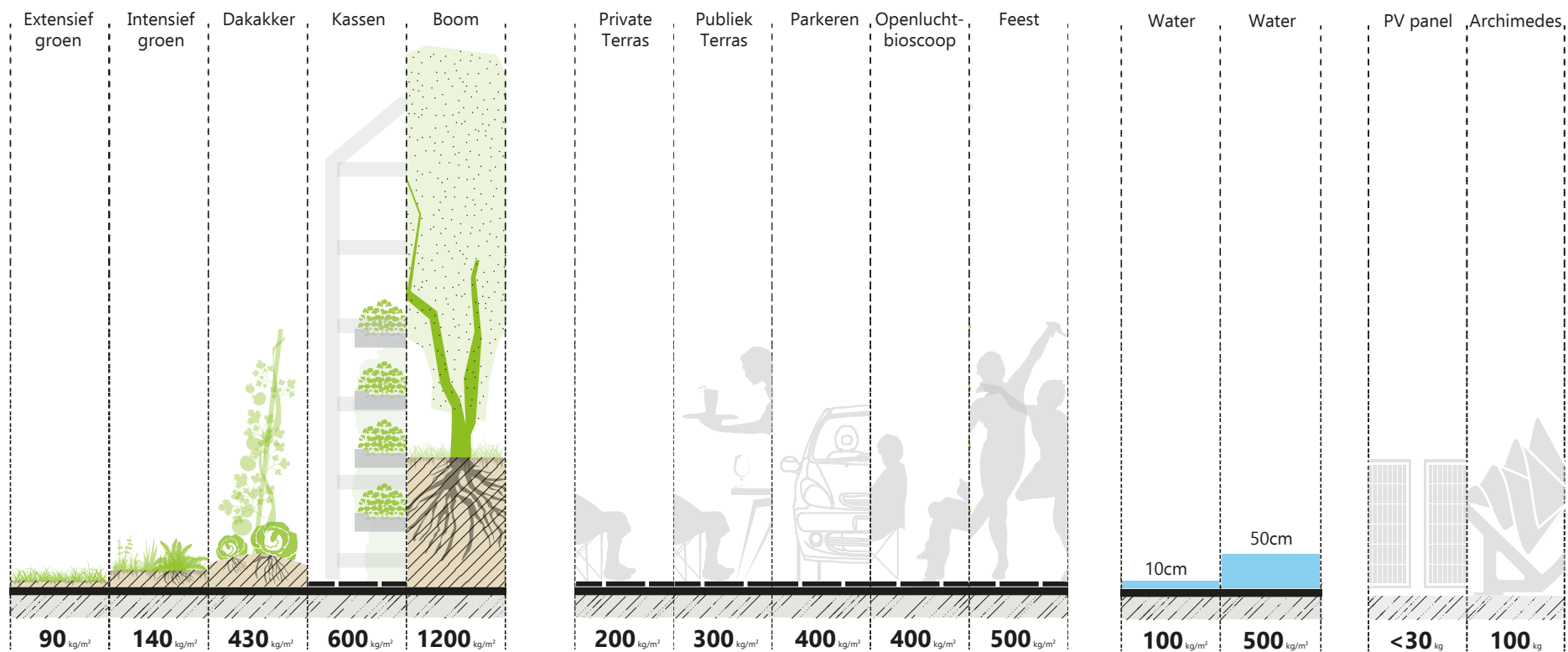


water tower



green roofs

Draagkracht van daken bepaalt wat er mogelijk is



Biodiversiteit op daken

TREES ON ROOFS
GRASS ON ROOFS



Chamierion angustifolium

Clematis vitalba

Verbascum-lychnitis

Cardamine hirsutes

Stellaria media

Populus canadensis

Salix cinerea

Betula

FAUNA ON ROOFS



Aelia acuminata

Amara aenea

Ancistrocerus spec.

Araneus diadematus

Beosus maritimus

Bucculatrix thoracella

Syrretta pipiens

Syrphus vit ripennis

Vanessa atalanta



Dysdera spec.

Empididae spec.

Episyrphus balteatus

Eristalis tenax

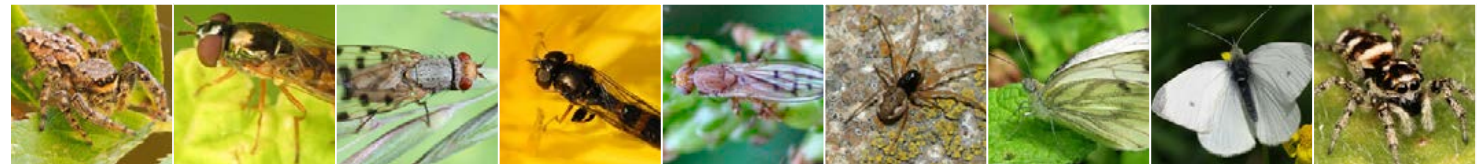
Eupodes corollae

Heliophanus spec.

Sepedon sphega

Sphaerophoria rueppelli

Sphaerophoria scripta



Marpissa spec.

Melanostoma scalare

Melieria omissa

Neoscasia podagrica

Opomyza spec.

Pachygnatha degeeri

Pieris napi

Pieris rapae

Salticus scenicus



Phaneroptera falcata

Philanthus t riangulum

Philodromus spec.

Phlegria fasciata

Phyllonorycter corylifoliella

Phyllonorycter leucographella

Pararge aegeria

Pardosa spec.

Parornix angl ice/ la



Chorthippus brunneus

Coremacera marginata

Coreus marginatus

Lasius_Niger

Linyphia triangularis

Lyonetia clerkella

Xysticus cristatus

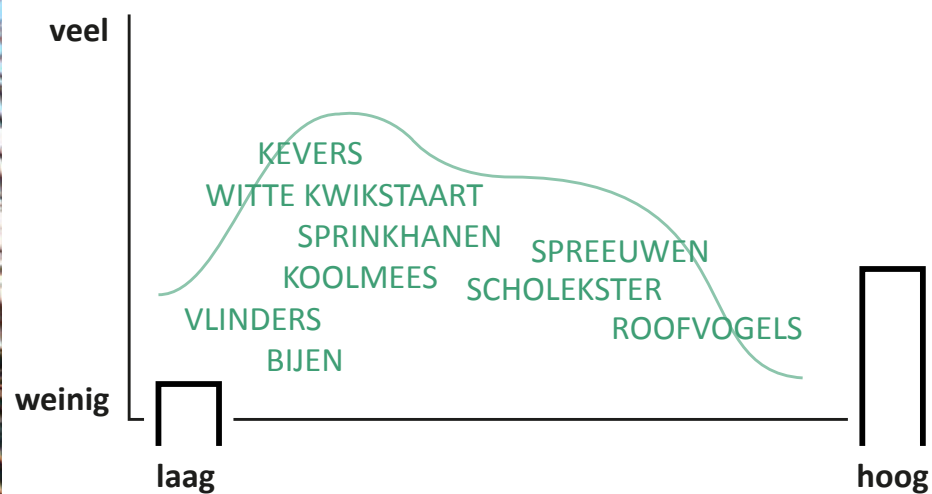
Xysticus spec.

Yponomeuta padella

SOURCE : W. Moerland_Bureau Stadsnatuur Rotterdam (2011) Ecologische waarden op drie groene daken in Rotterdam een verkennende studie.
Remko Andeweg (2010) Natuurlijk Rotterdam " Afscheid van het spoorwegemplacement aan de Marconistraat "



Habitat voor dieren



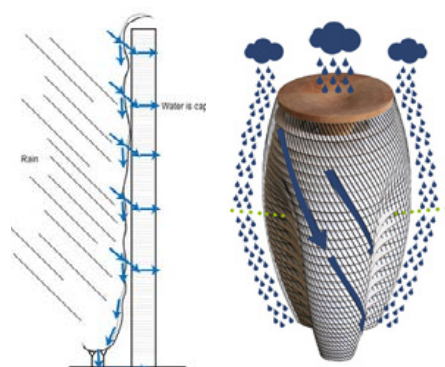
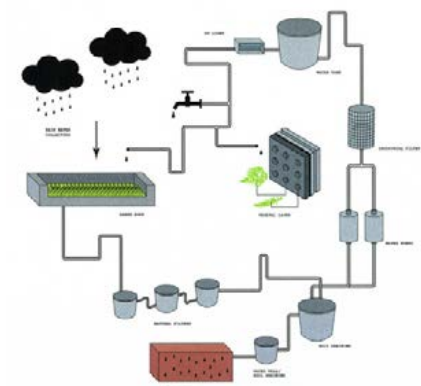


ruimte voor
water



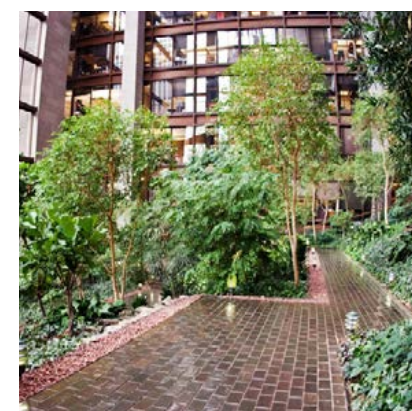
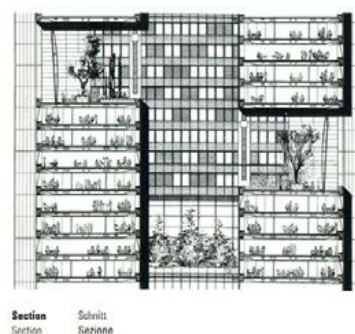
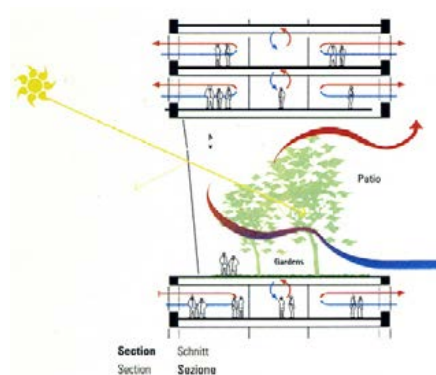
stad als spons

Vertragen, retentie, hergebruik en verkoeling via de gevel





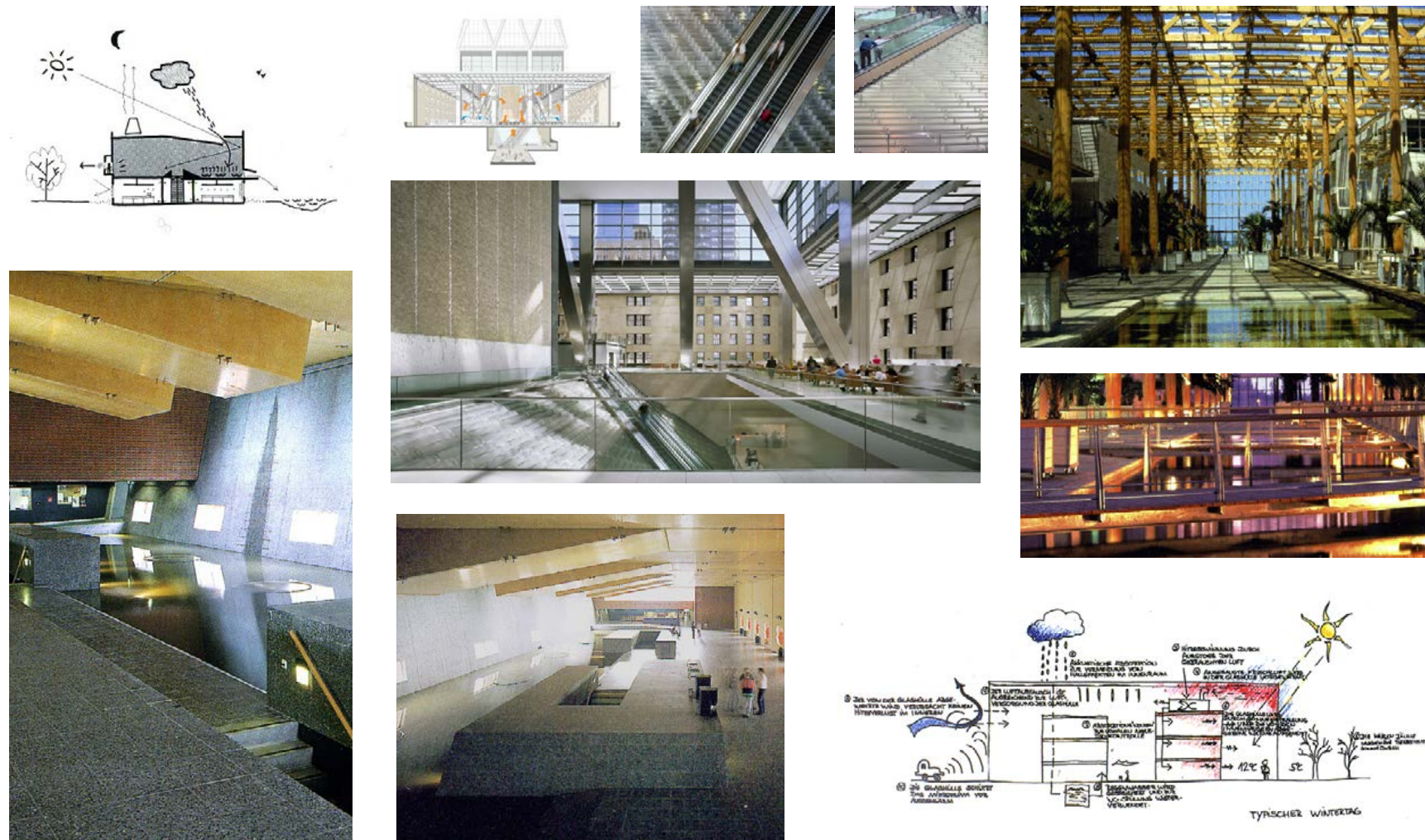
Retentie en opslag, vergroenen en verkoeling in gebouwen





ruimte voor
water

Vertragen, opslag en hergebruik van water in gebouwen



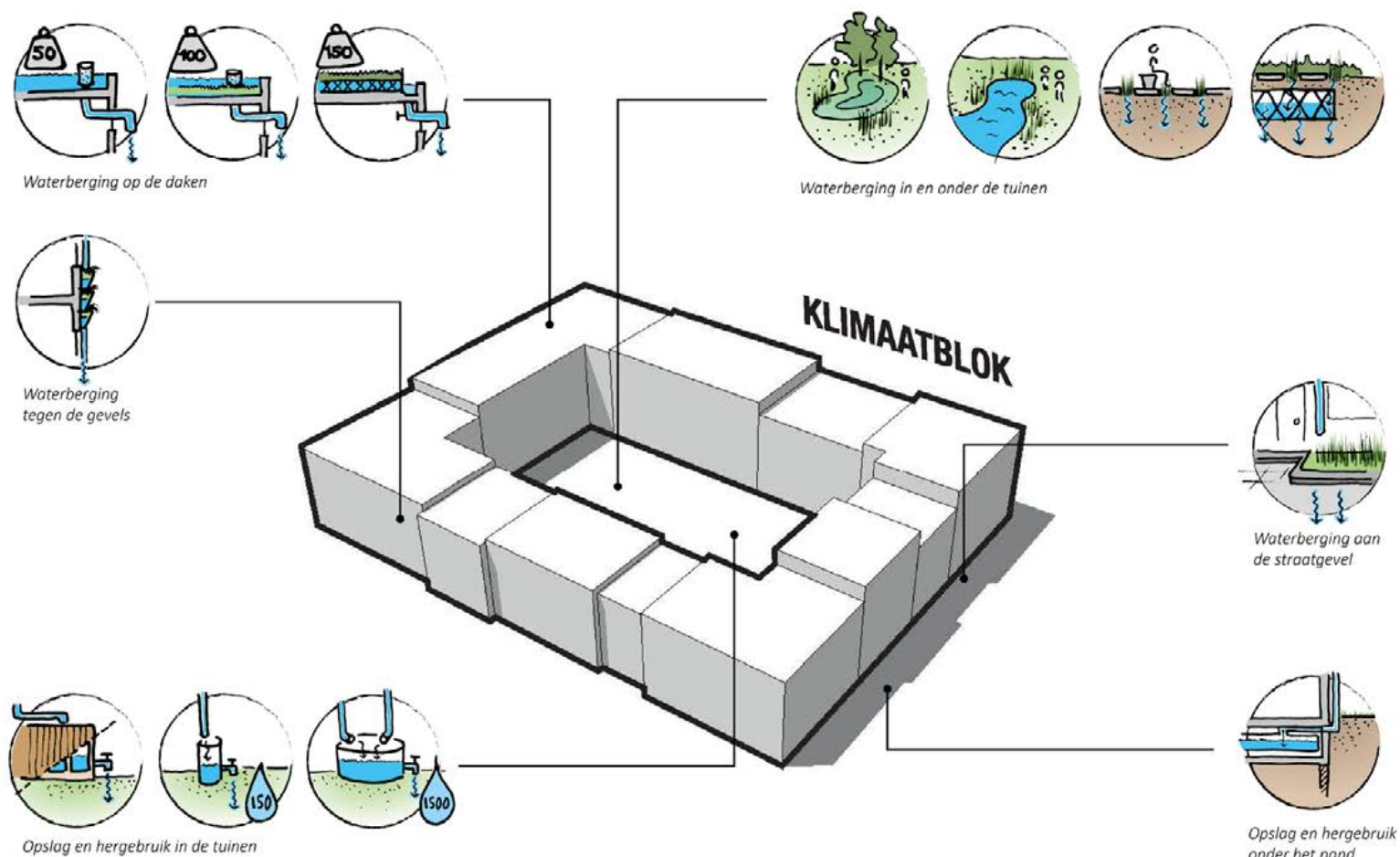


ruimte voor
water

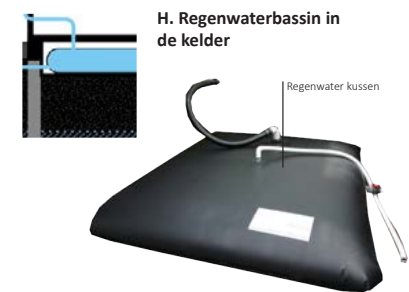
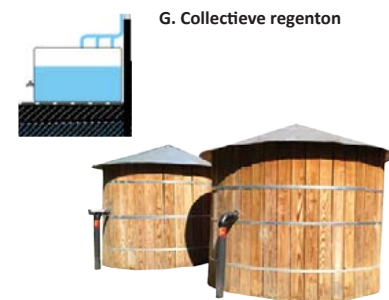
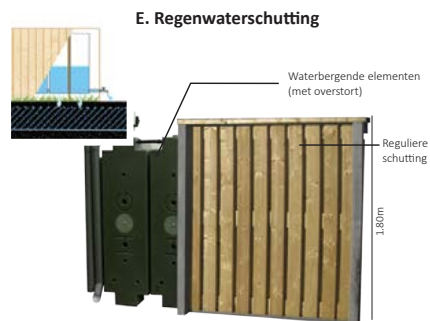
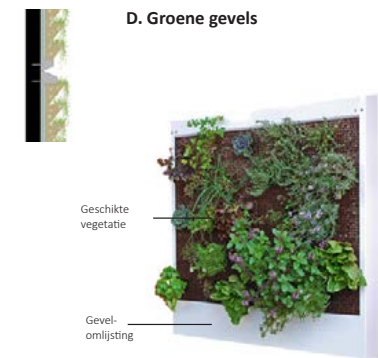
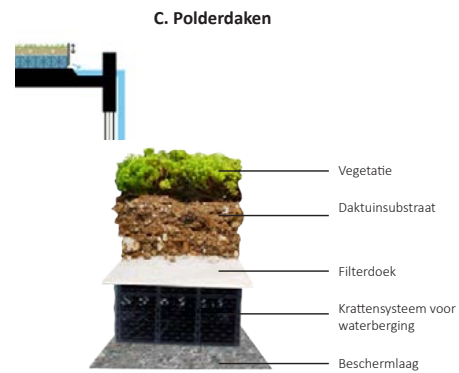
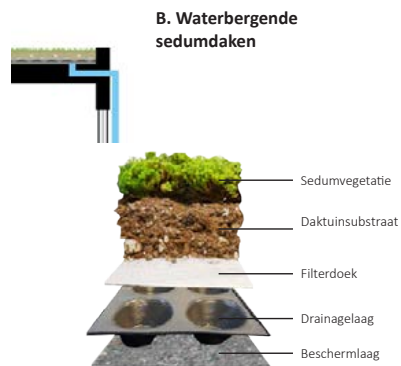
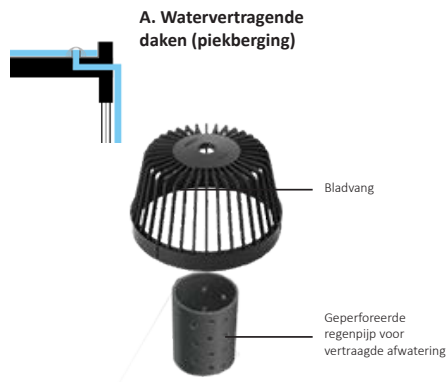


stad als spons

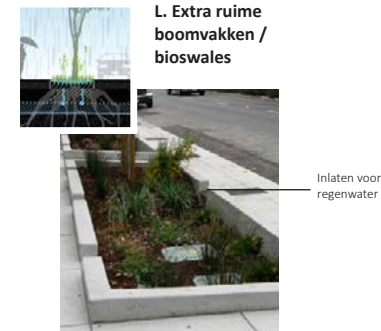
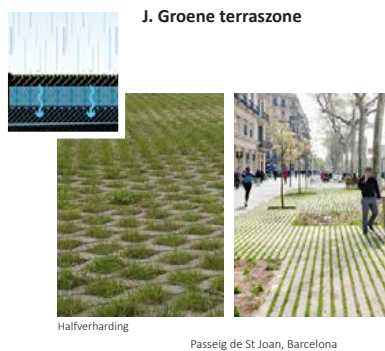
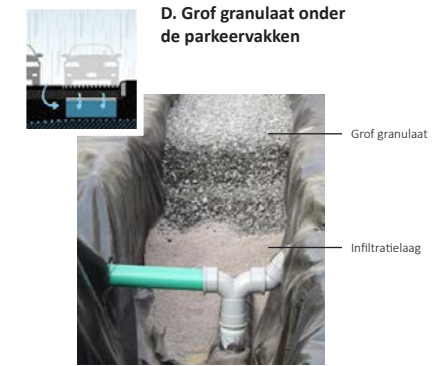
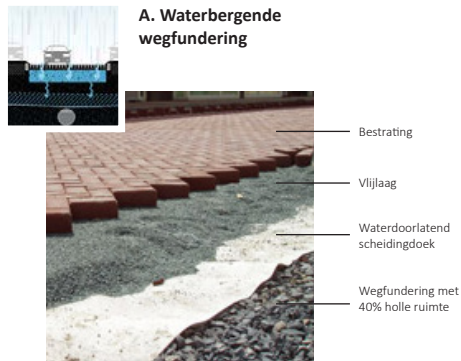
Vertragen, retentie en opslag, infiltratie en hergebruik in het stadsblok



Overzicht van productieve bouwstenen voor het stadsblok



Overzicht van productieve bouwstenen voor de straat



effectieve en beleefbare toepassing ervan in het straatprofiel



Stappenplan hemelwateropvang

1. Reguliere bui
2. Stortbuien (t/m 50mm)
3. Nood overloop



ruimte voor
water



stad als spons

Vertragen, retentie en infiltratie in de straat



	€ geschatte kosten voor de hele wijk (2395m):	piekberging: 💧
bij watersensitieve herprofilering	€ 781.958,-	4178 m ³ *
bij aanleg infiltratiebuis HWA (buis van 400mm)	€ 958.000,-	301 m ³
bij aanleg infiltratiebuis HWA + berging (buis van 1500mm)	€ 4.790.000,-	4191 m ³

*Met deze capaciteit is het mogelijk om de gehele openbare ruimte én ongeveer 80% van het dakoppervlak in de Agniese buurt af te koppelen



ruimte voor
water

Transport van water in de openbare ruimte



Cuzco



London



Schwäbisch Gmünd (Germany)



Italy



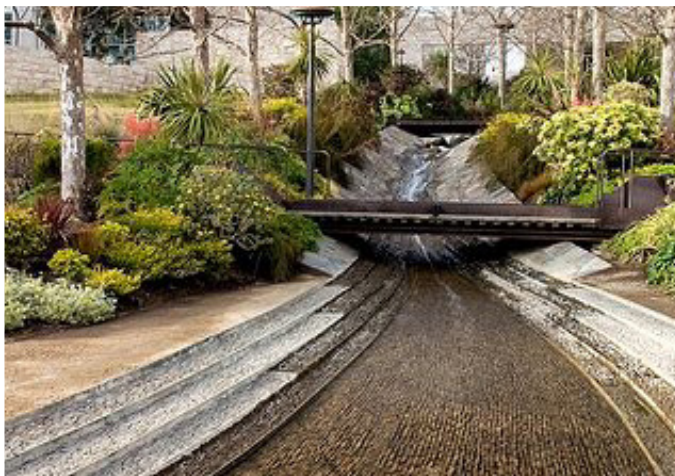
Spain



ruimte voor
water

Tijdelijk opvang van regen in stenige openbare ruimtes

Hard cannals



open water

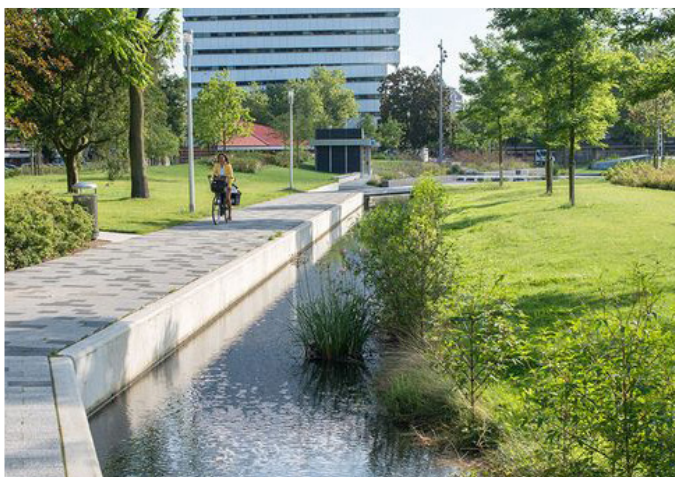
Asia



Copenhagen



Pompeii (Spain)



Apeldoorn



Millenary park (Budapest)



Banyoles (Spain)



ruimte voor
water

Tijdelijke opvang van regen in stenige openbare ruimtes

Waterplein



Rotterdam



ruimte voor
water



stad als spons

Retentie en opslag van regen in groene openbare ruimtes

Storm water park



Wadi

Tianjin (China)



Copenhagen



Edinburgh



Parc citroen (Paris)



Hannover





ruimte voor
water



stad als spons

Retentie en opslag van regen in groene openbare ruimtes

Rain garden



Bioswales



Sydney

Yale

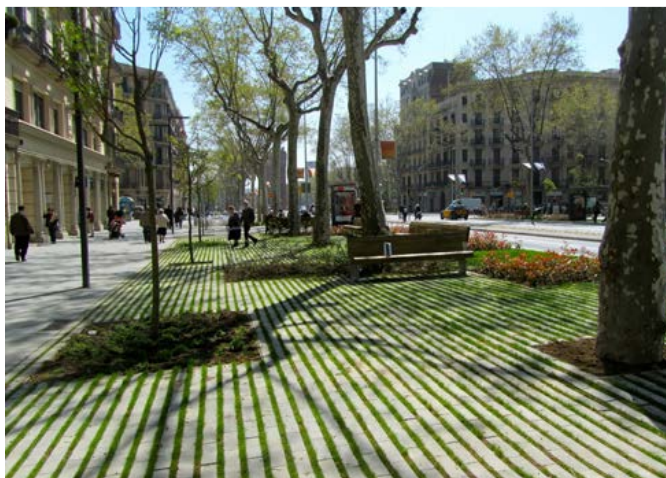
Denmark

Spain



Infiltratie van water in de openbare ruimte

infiltration_pavement and porous asphalt



Barcelona



Zollhallen plaza



California



The Netherlands



Schwäbisch Gmünd (Germany)



The Netherlands



Afkoppelen van gebouwen in de openbare ruimte

front yard



Mexico df



Winnenden (Germany)



Riverdale Park (USA)



Nantes



Winnenden (Germany)



Portland (USA)

Het aantal referenties is schier eindeloos,
maar wat biedt houvast in een gebiedsontwikkeling?



Mexico df



Witten (Germany)



Riverdale Park (USA)



Barcelona



Zollhallen plaza



California



Cuauhtémoc



London



Schwäbisch Gmünd (Germany)



Nantes



Witten (Germany)



Portland (USA)



The Netherlands



Schwäbisch Gmünd (Germany)



The Netherlands



Italy



Freiburg



Spain



Sydney



Tianjin (China)



Copenhagen



Edinburgh



Parc Citroën (Paris)



Hannover



Yale



Denmark



Spain



Yale



Denmark



Spain



Parc Citroën (Paris)



Hannover



Yale



Denmark



Spain



ruimte voor
water

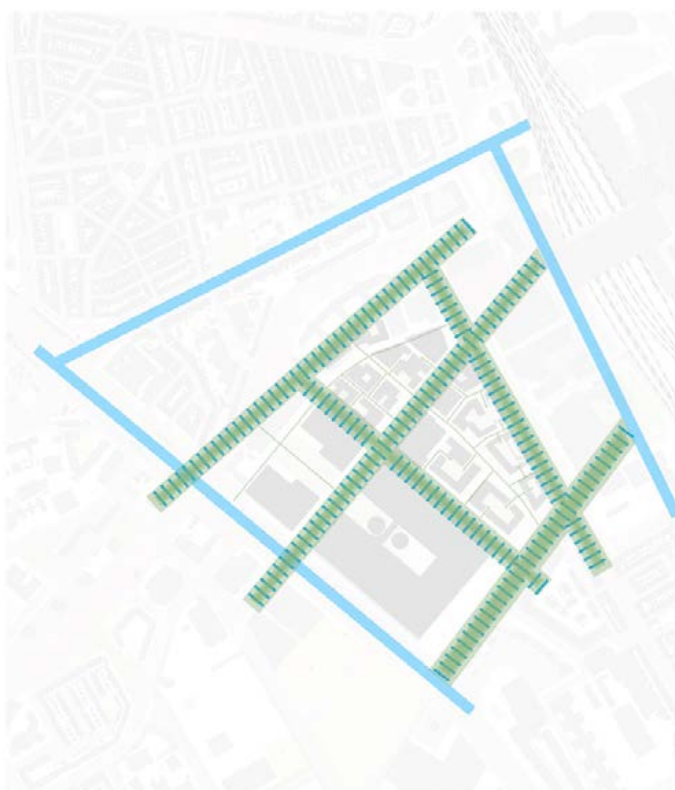


stad als spons

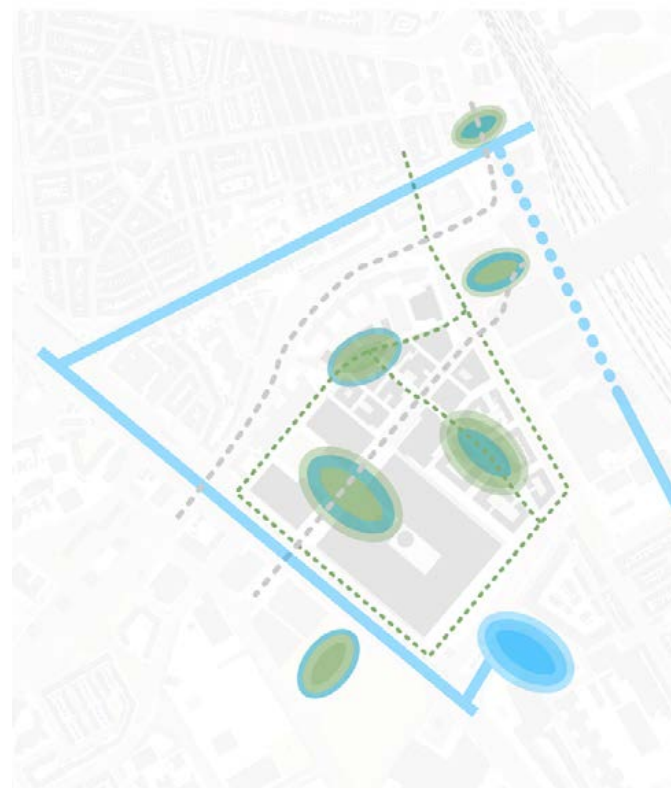
Vertragen en vasthouden, transport en opslag, infiltratie en hergebruik van water

Twee modellen van organisatie

1. Groenblauwe stadsassen



2. Serie 'central' parkjes



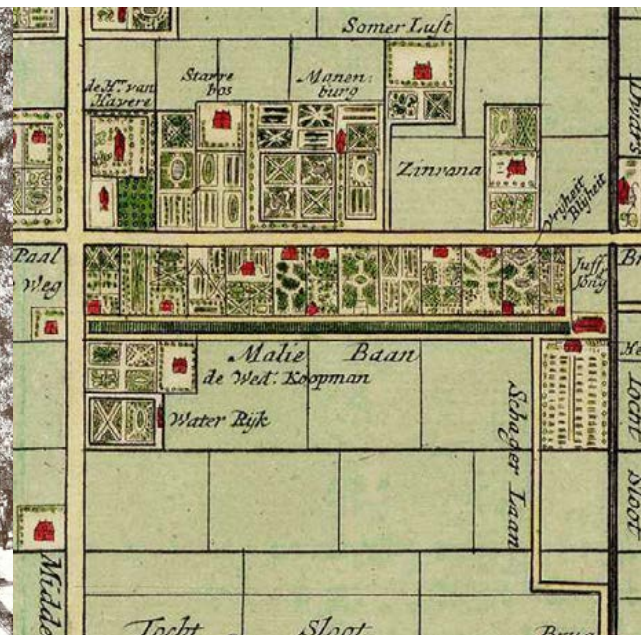


ruimte voor
water



stad als spons

model Groenblauwe stadsassen
zoekt aansluiting op een voorname Utrechtse referentie: de Maliebaan



Maliebaan, Utrecht



ruimte voor
water



stad als spons

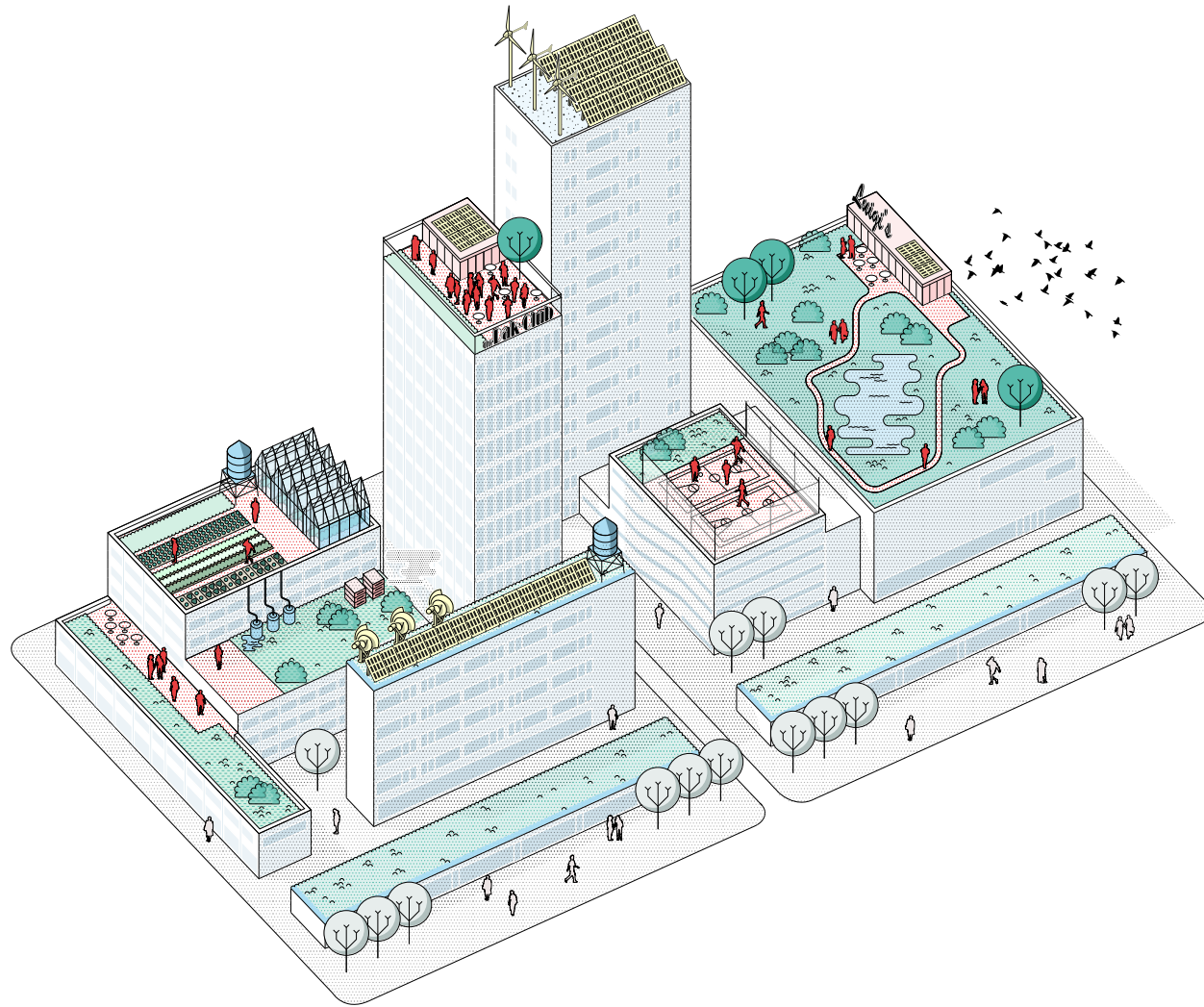
model Central Parkjes

zoekt aansluiting op een intieme Utrechtse referentie: park Lepelenburg



Lepelenburg, Utrecht

Ontwerpen met combinaties



kansrijke combinaties vormen drie ruimtelijke strategieën:

**extrapolatie model
Spine & Axis**



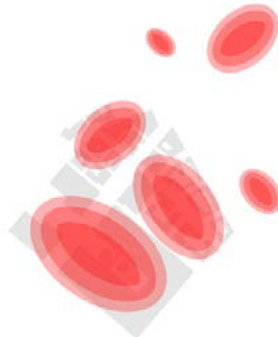
+



+



**extrapolatie model
Clusters & parkjes**



+



+



combinatie model

BoB hybrid

+



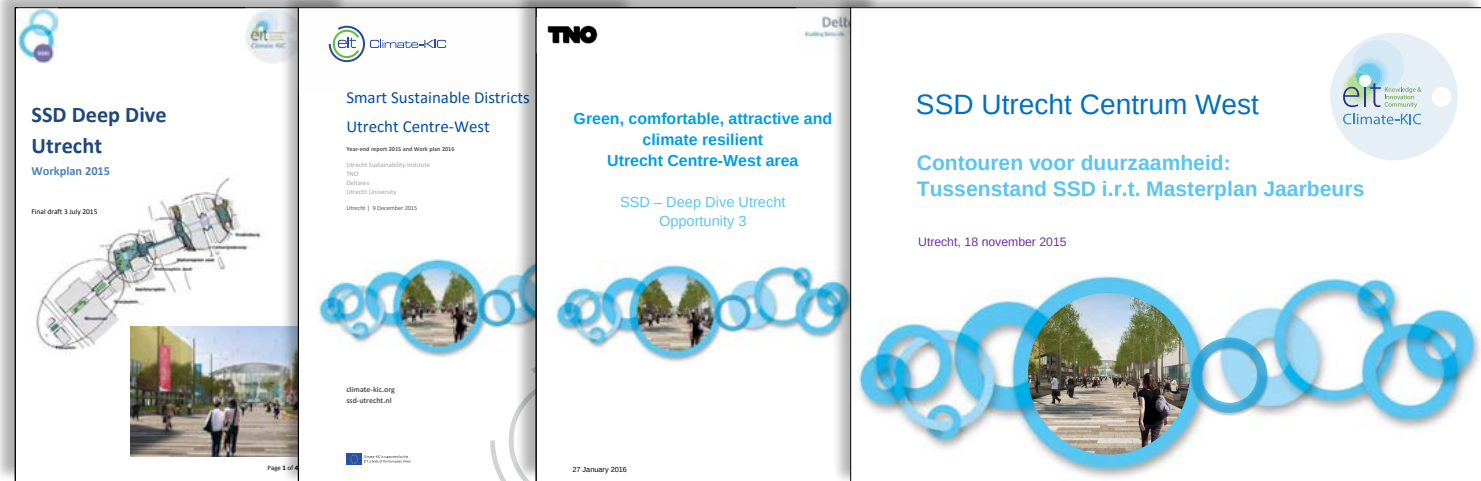
Living LAB Utrecht

Klimaatrobuust & neutraal

presentatie voortgang

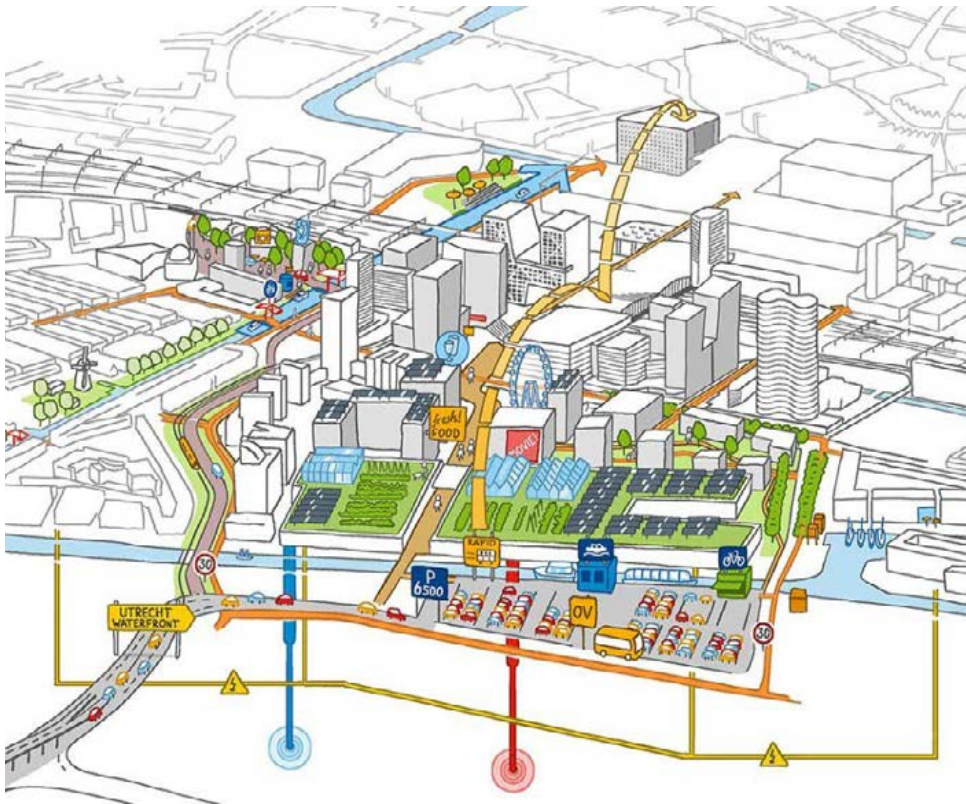


Parallele processen

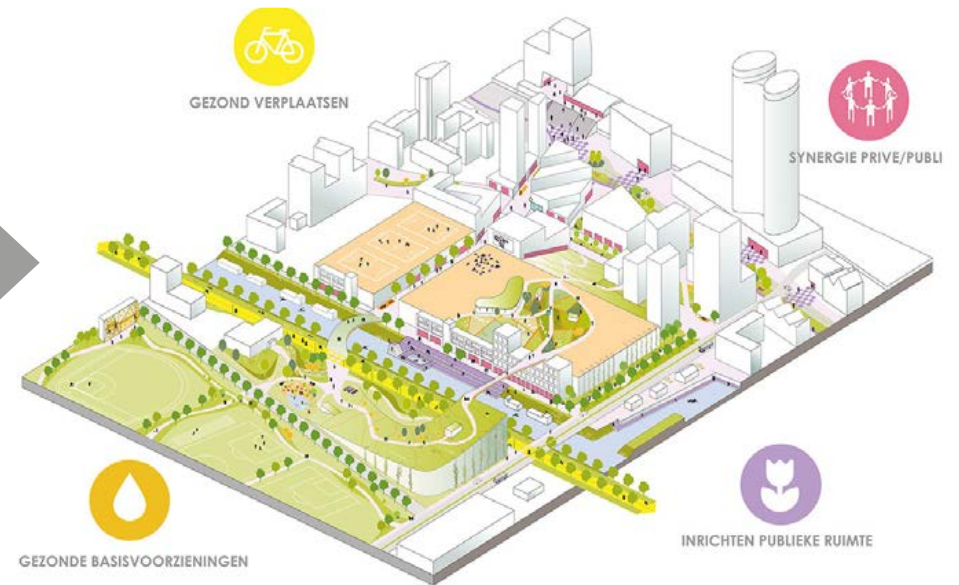


Als permanent “work in progress”

Van maatregelen set naar een reflectie op ruimtelijke impact



Bron: Toekomstvisie Utrecht Centrum: 'a Healthy Urban Boost'



Bron: De gezonde stad - POSAD

Duurzame vormen van stedebouw, holistisch ontwerpen met het klimaat



Context - 1. Inspiratie uit robuuste Utrechtse structuren en plekken



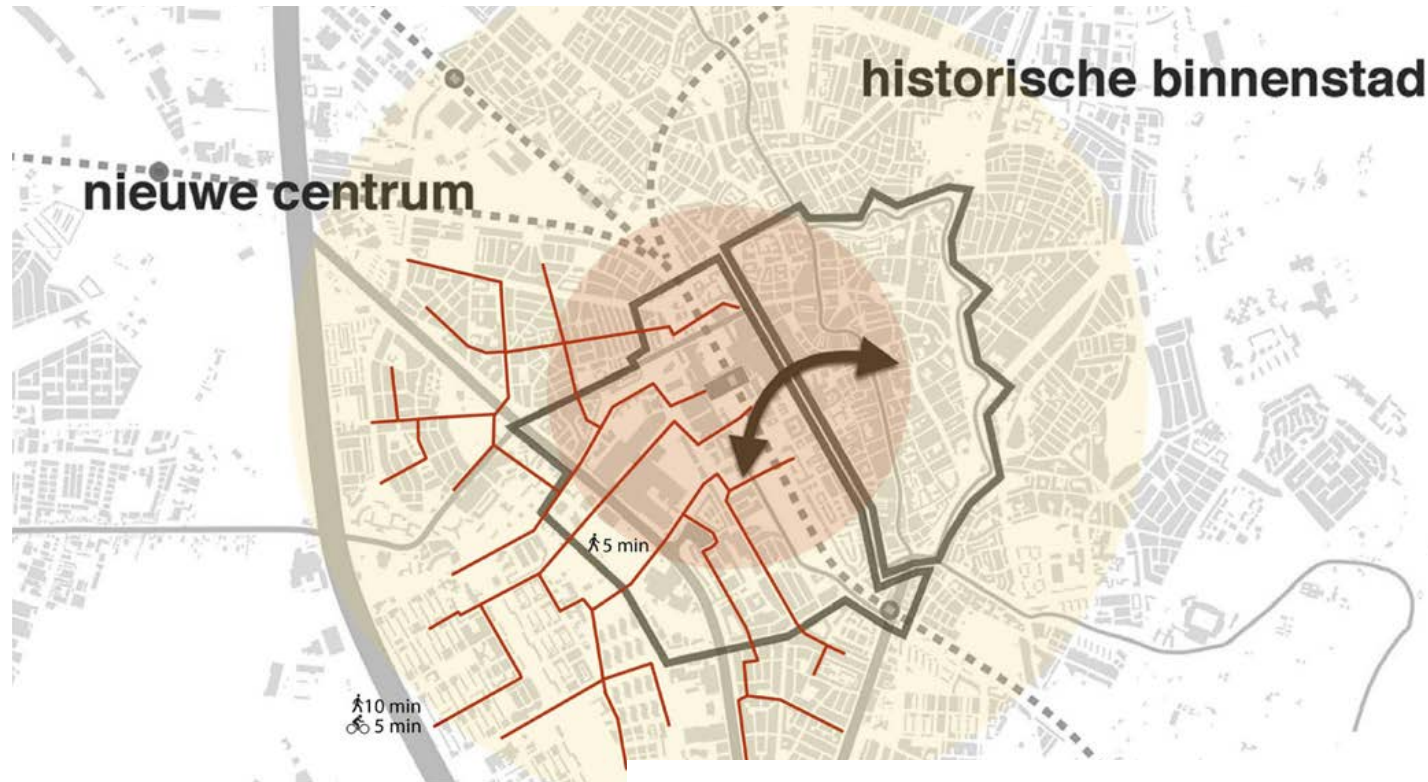
Maliebaan - stadspromenade

+

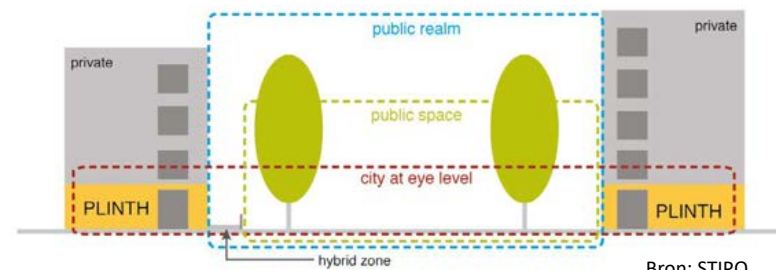


Park Lepelenburg - groene huiskamer

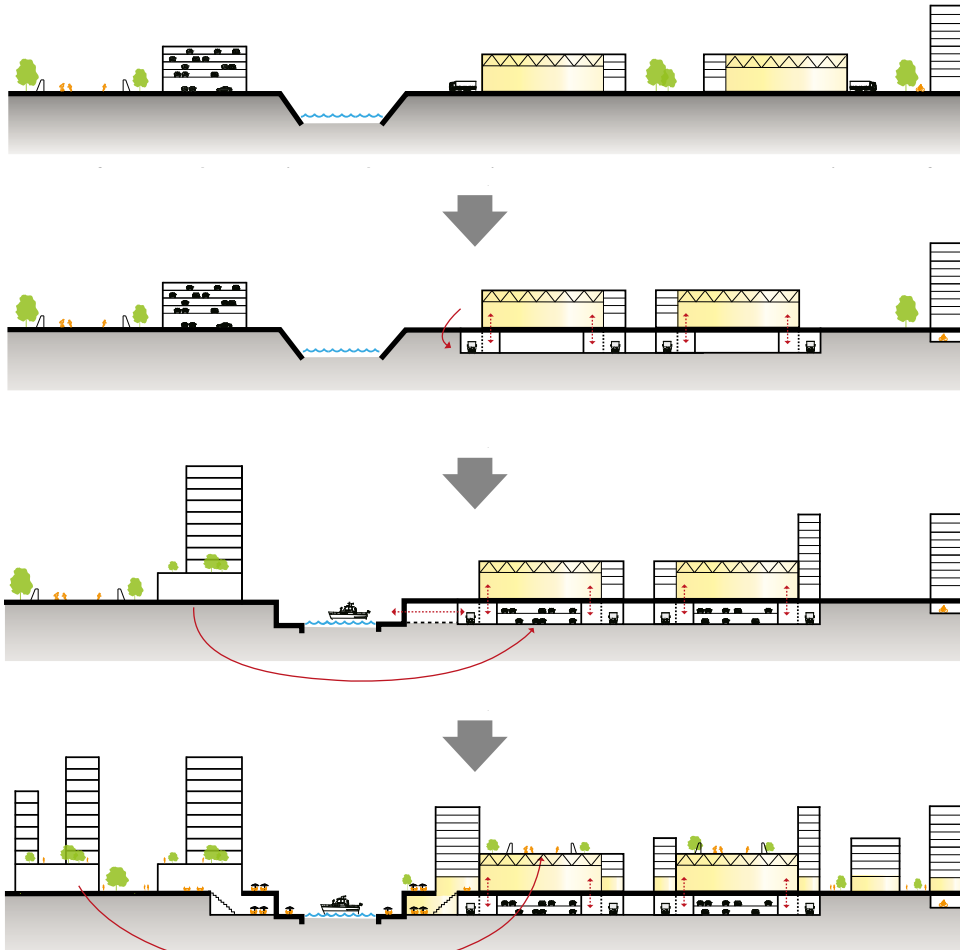
Context - 2. Doorwaadbaarheid en levendigheid nieuwe stadsdeel



THE CITY AT EYE LEVEL



Context - 3. Antciperen op de toekomst, aanscherpen planvorming



Bron: Venhoeven CS, O-team



Wat voor stad willen we maken?

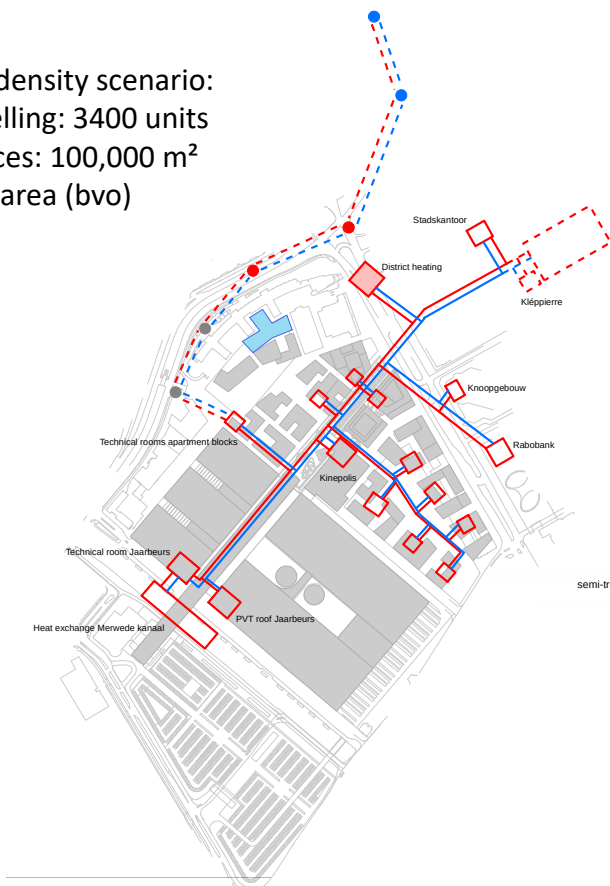


Op weg naar een meer integrale benadering

Bron: Stadsontwikkeling Utrecht

Terug naar de techniek, de SSD modellen en berekeningen voor warmte/ koude, elektriciteit en water

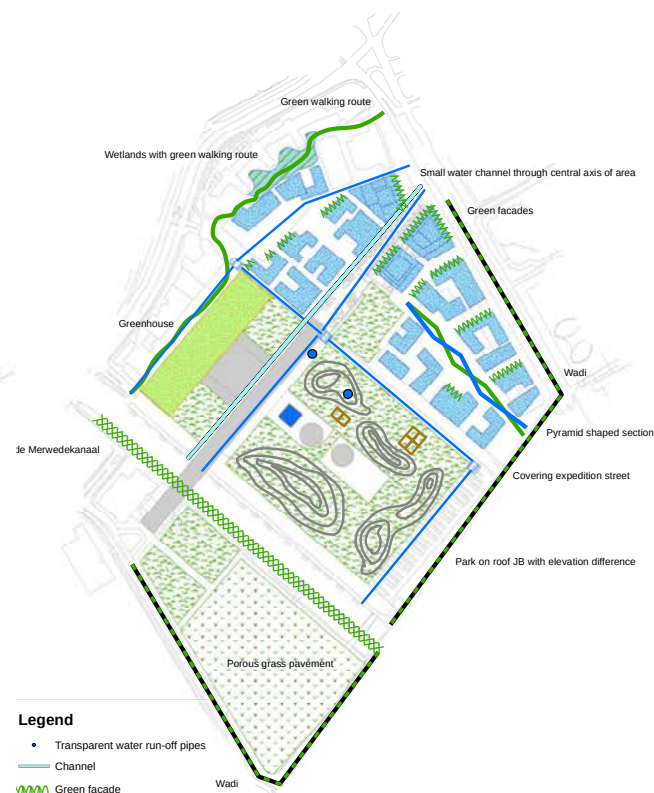
High density scenario:
- Dwelling: 3400 units
- Offices: 100,000 m²
net area (bvo)



Energiek middelpunt



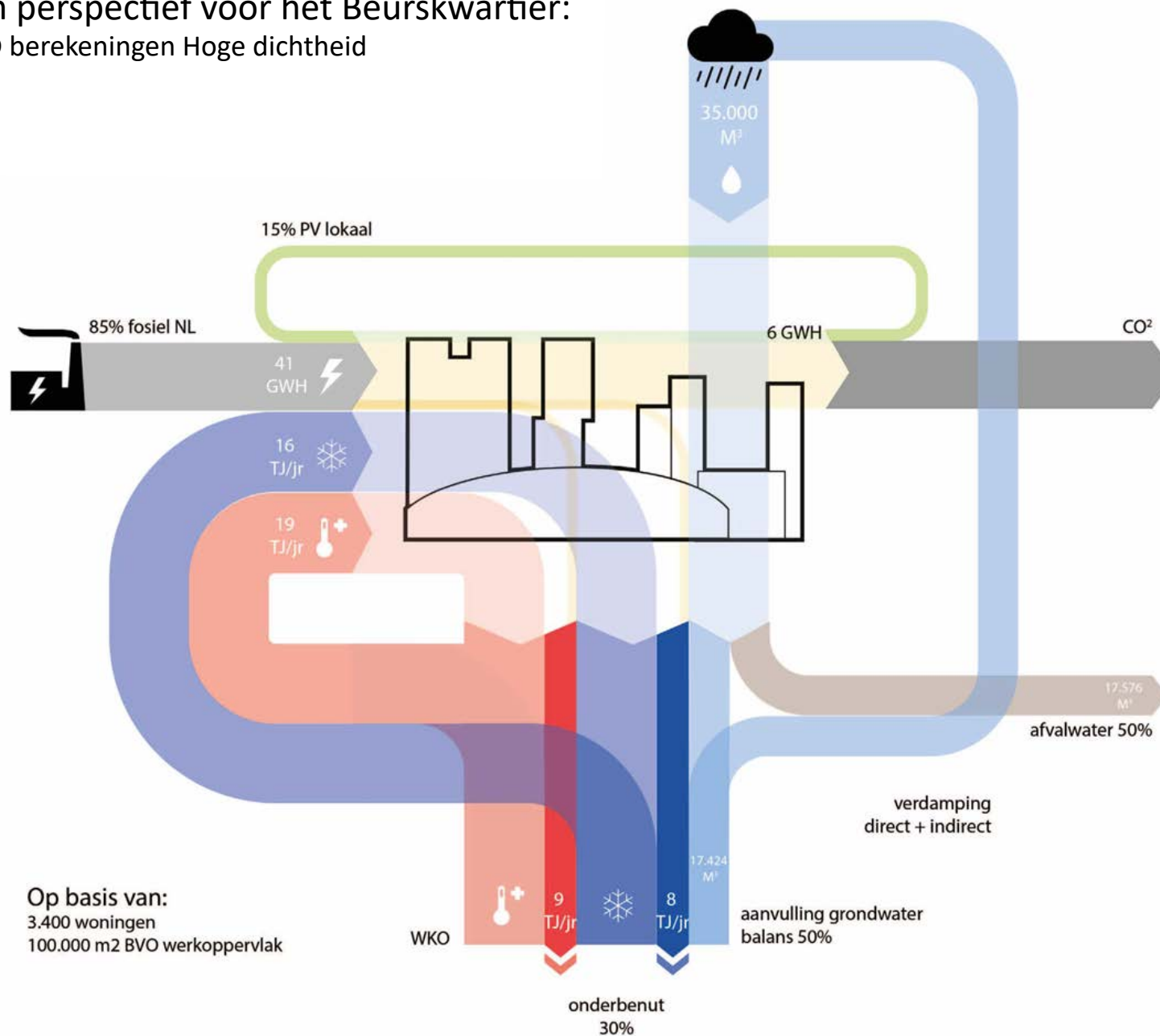
Energiek middelpunt



Open armen

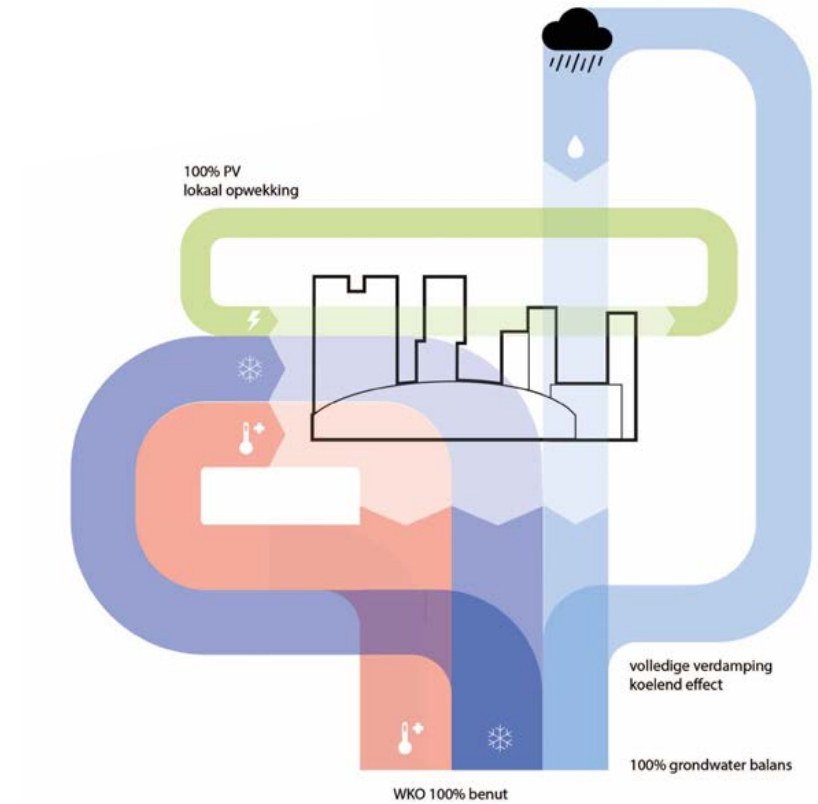
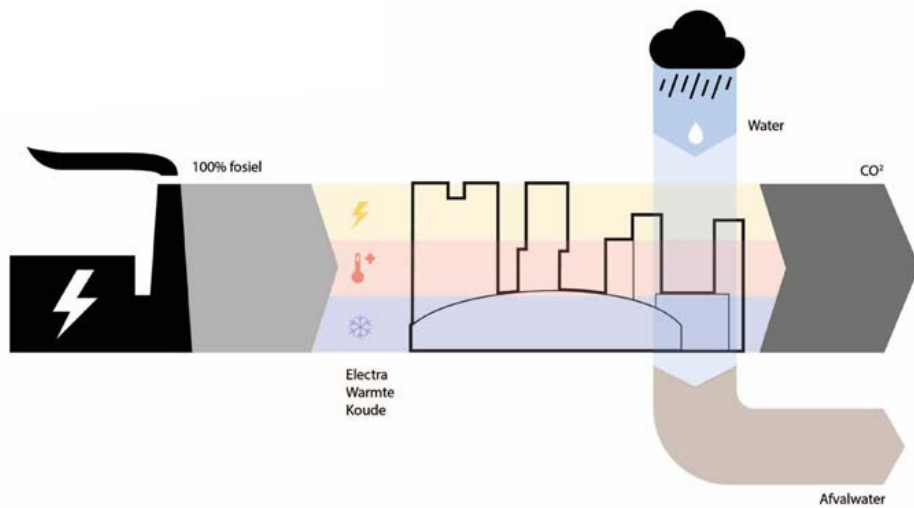
Bron: Utrecht Sustainability Institute

Een duurzaam perspectief voor het Beurskwartier: Samenvatting SSD berekeningen Hoge dichtheid

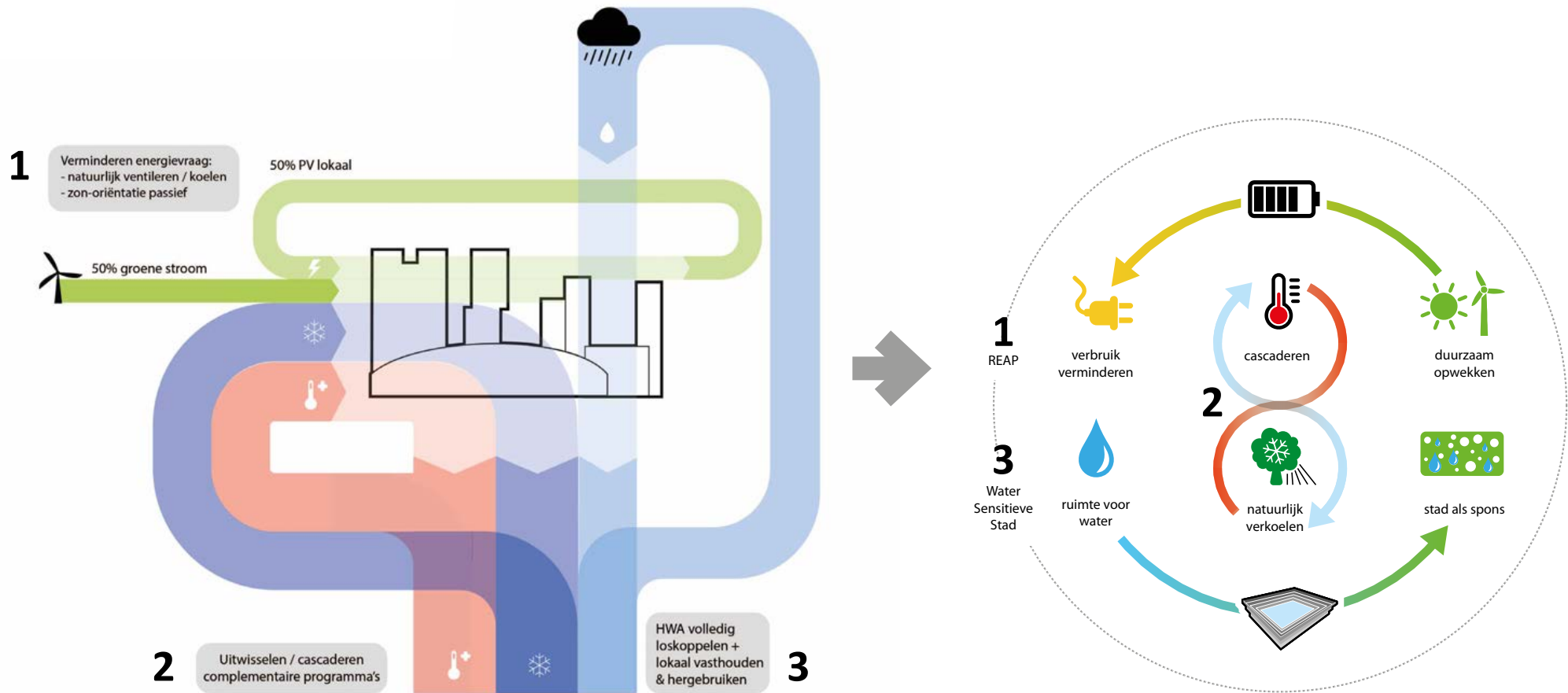


Van... 'De stad als ecologisch drama'

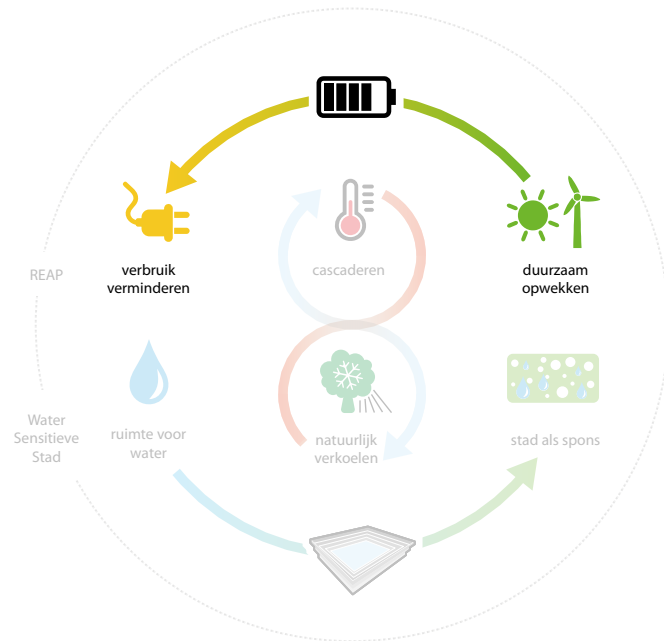
naar.... 'De volledig circulaire stad'



De inzet van deze studie, op weg naar een volledig circulair Beurskwartier
SSD berekeningen zijn uitgangspunt, aangescherpt met 3 typen maatregelen, een ambitieus transitiemodel



1. Electriciteit samenvatting maatregelen



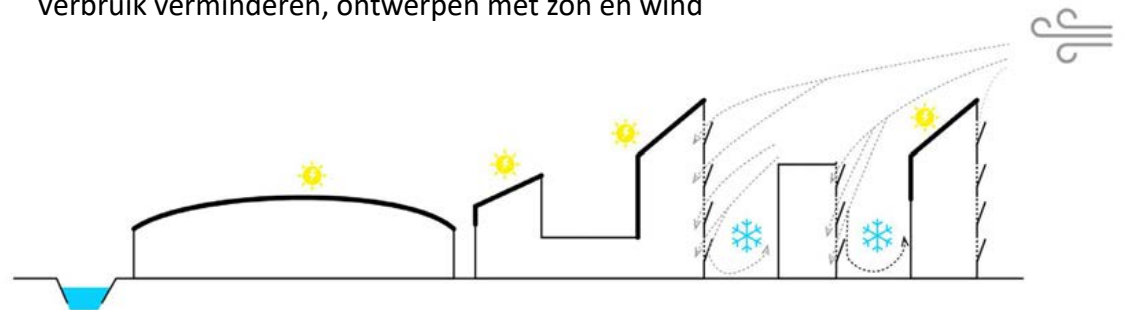
Duurzaam opwekken



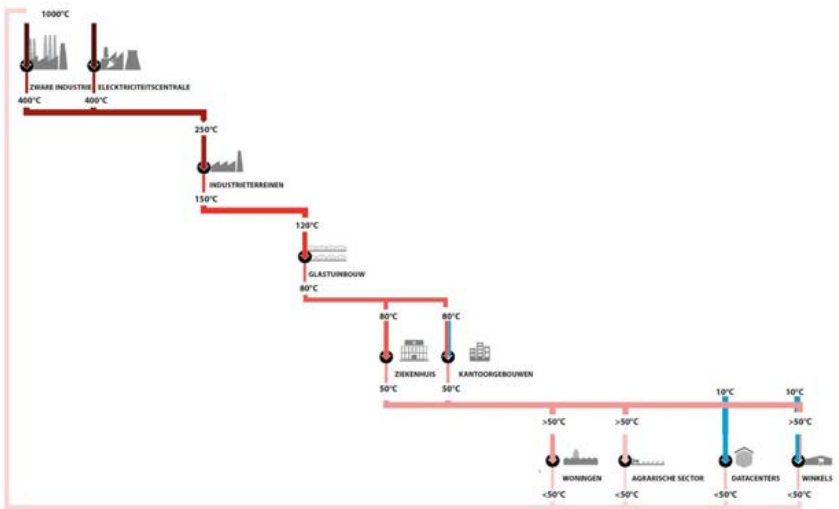
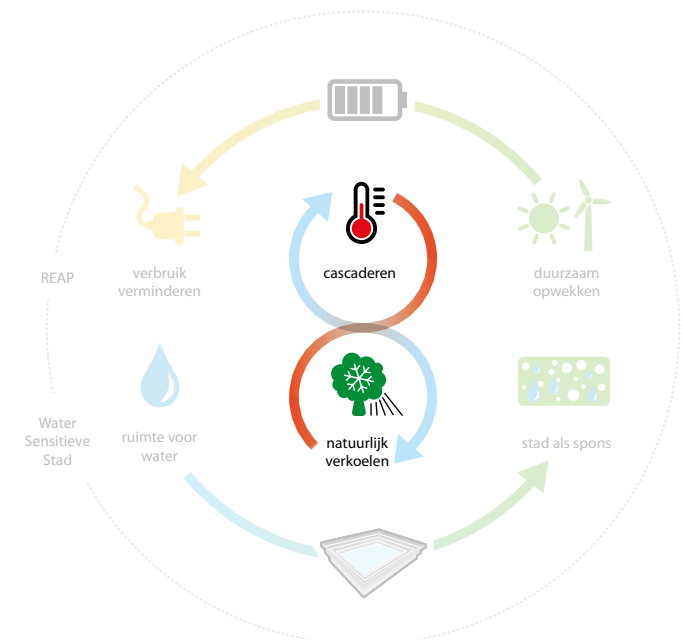
Verbruik verminderen, door gedrag



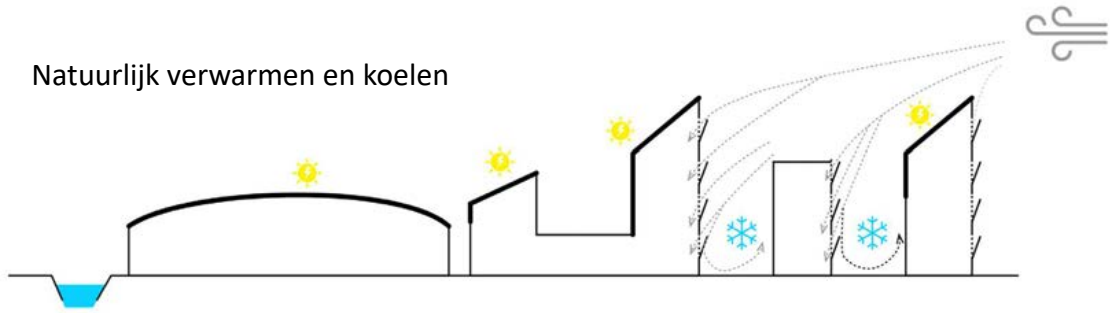
Verbruik verminderen, ontwerpen met zon en wind



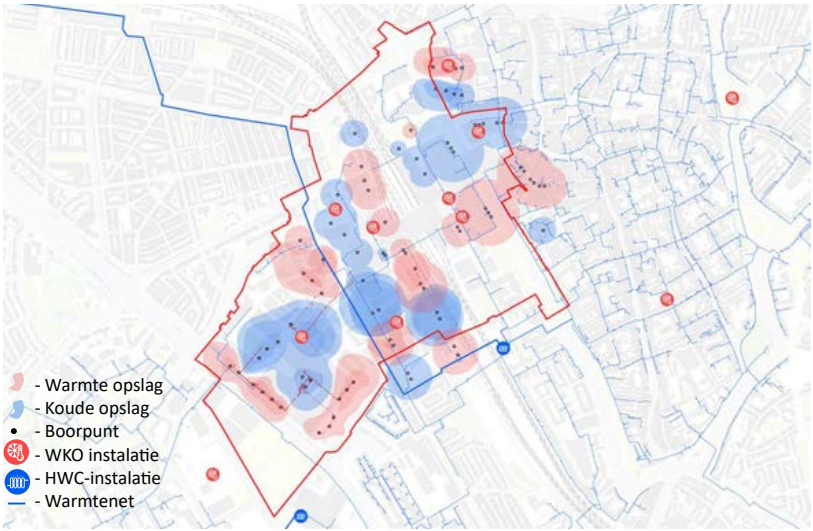
2. Warmte en koude samenvatting maatregelen



Natuurlijk verwarmen en koelen

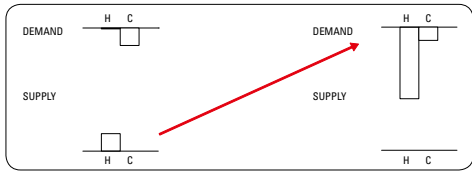


Optimaliseren WKO



Bron: Thermische straal - Utrecht - Tauw

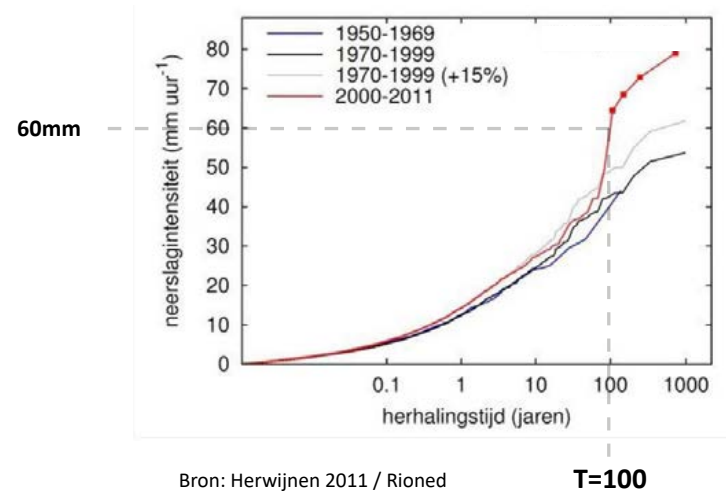
Cascaderen en uitwisselen warmte / koude



3. Wateroverlast en droogte samenvatting maatregelen

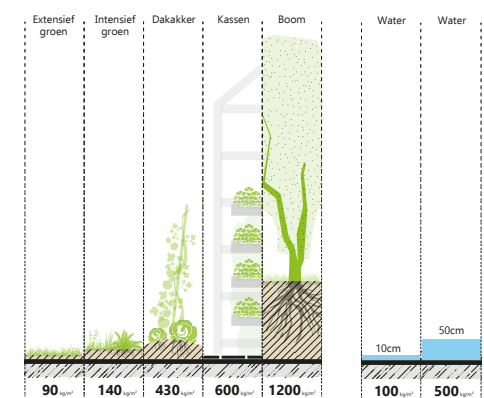


Bergen maatgevende piekbui

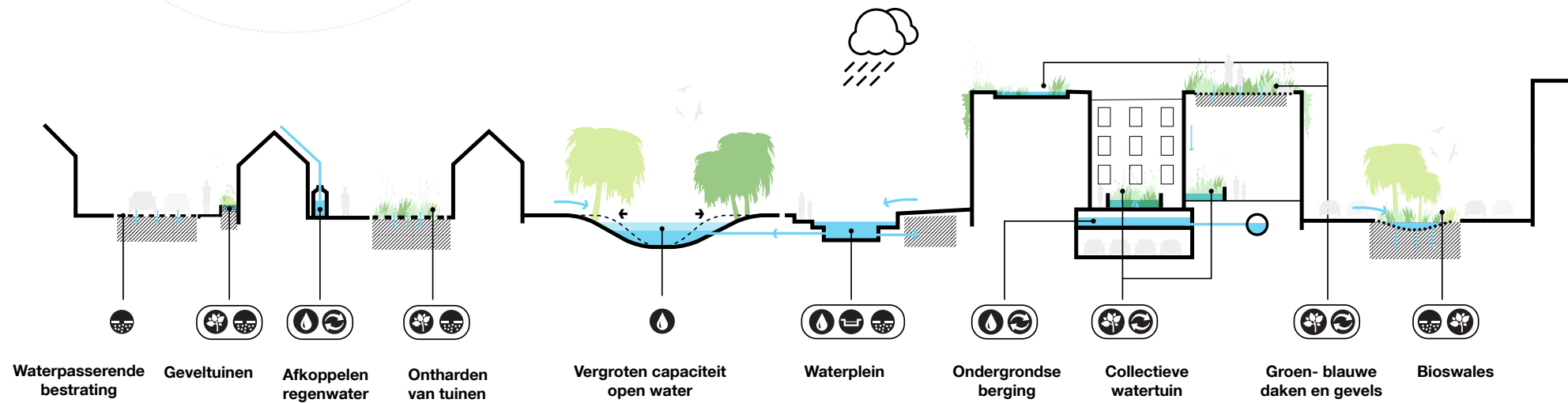


Bron: Herwijnen 2011 / Rioned

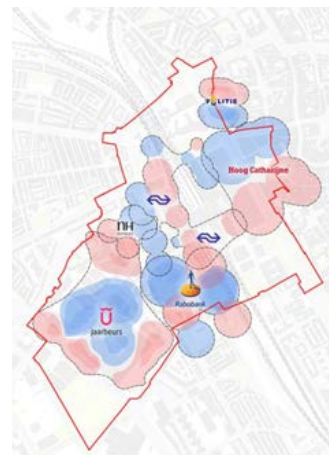
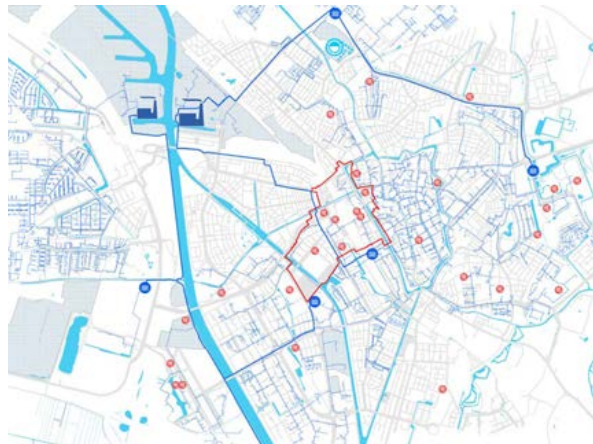
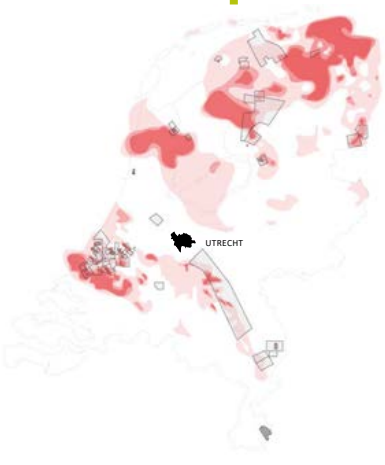
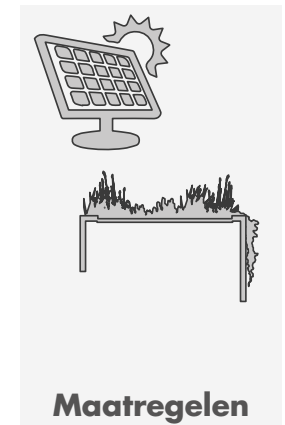
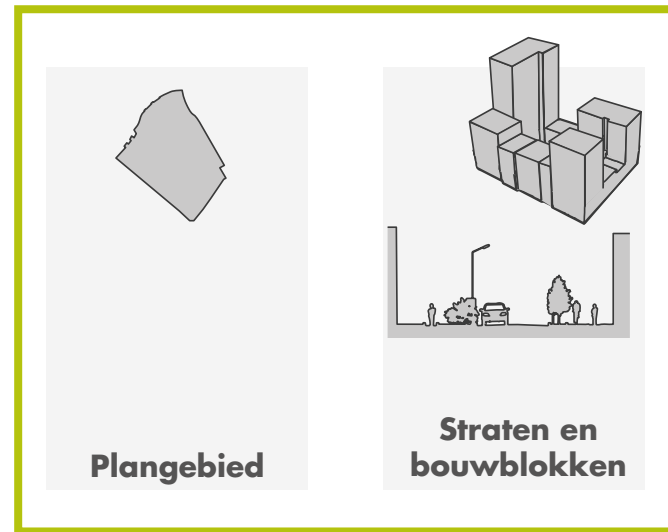
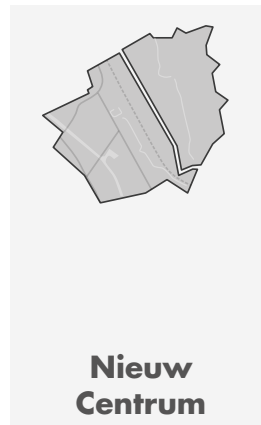
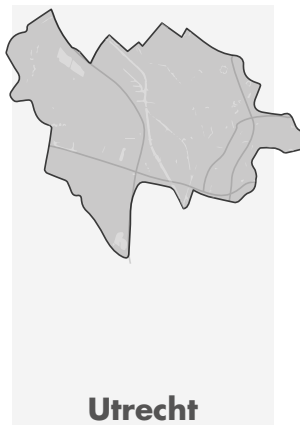
Activeren van daken



Water volgt een hemelwater cascade

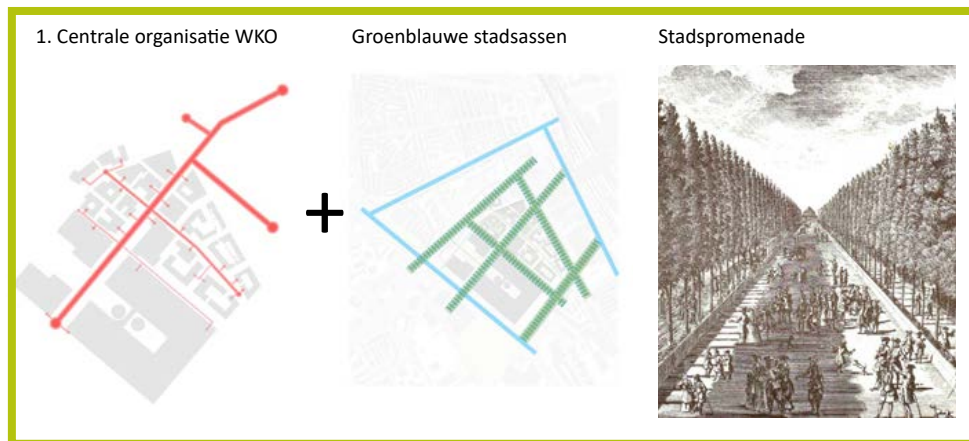
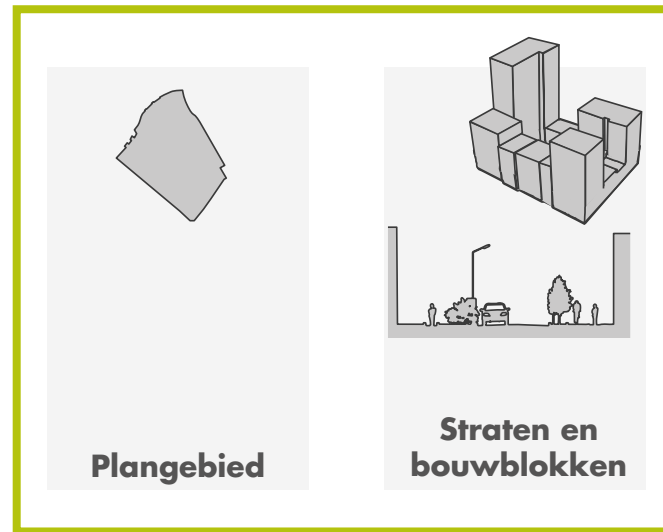
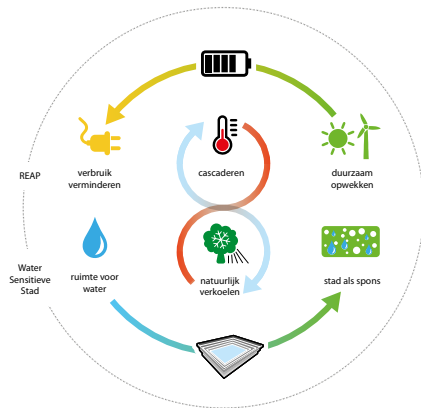


Focus op ruimtelijke uitwerking van de maatregelen in Beurskwartier

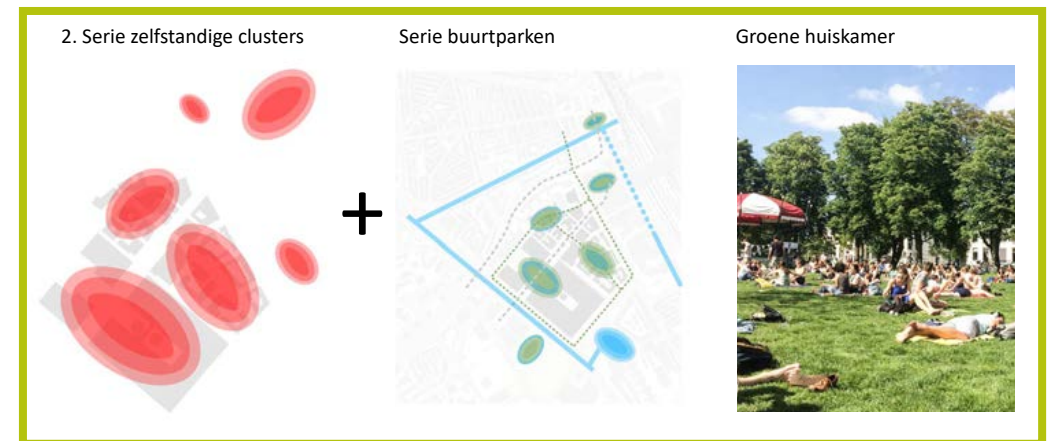


Dit was de focus van de eerste presentatie

Uitwerking Beurskwartier in 2 ruimtelijke modellen: model Stadsassen en model Buurtparken



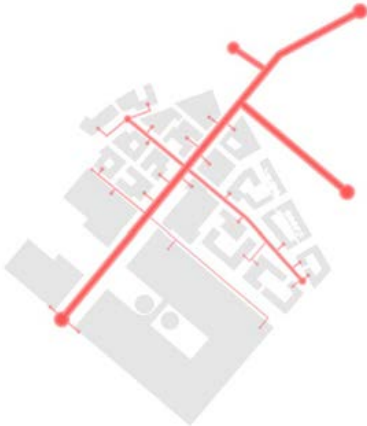
Model 1 - Stadsassen



Model 2 - Buurtparken

Model 1 - Stadsassen

Centrale organisatie WKO

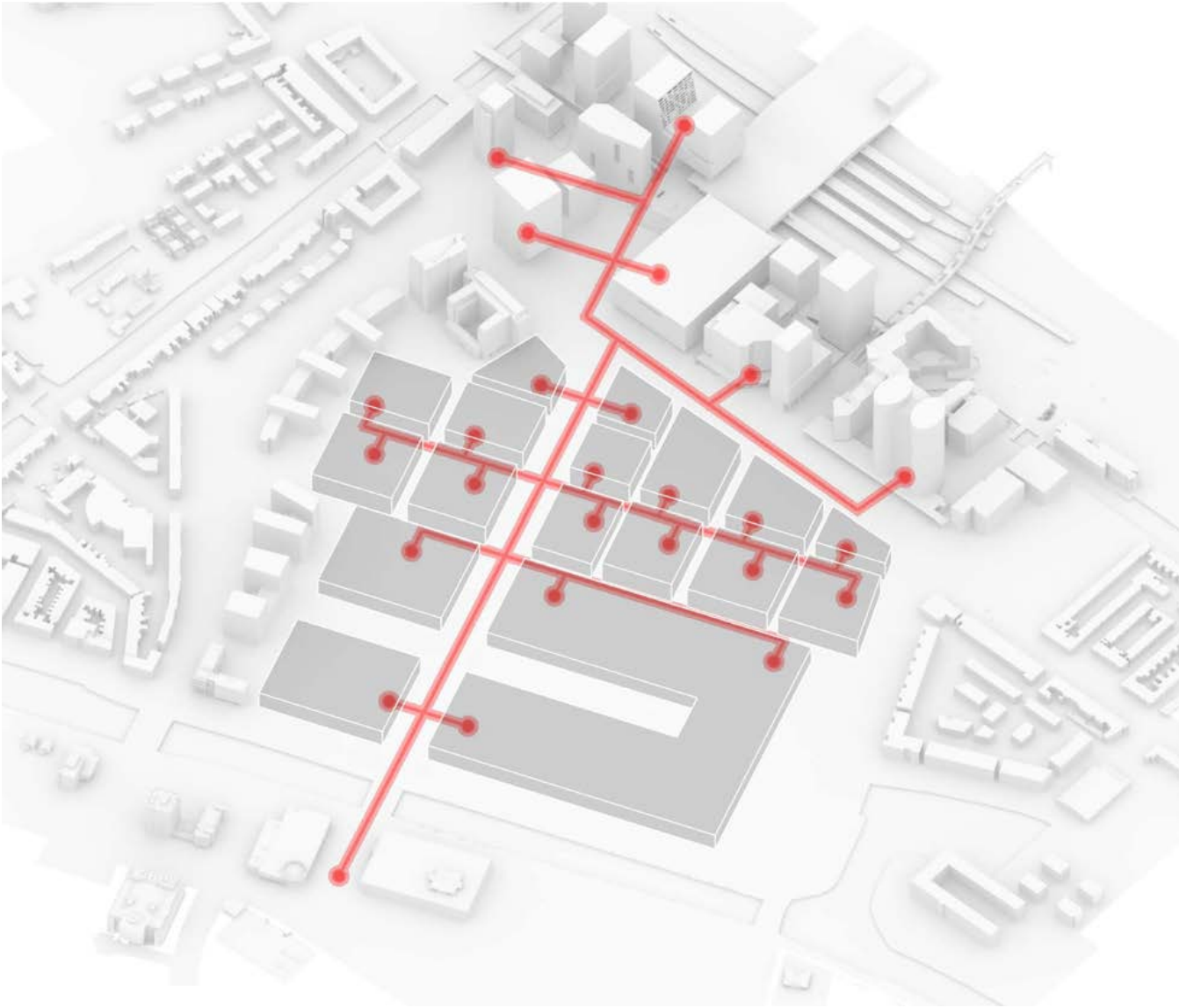


+

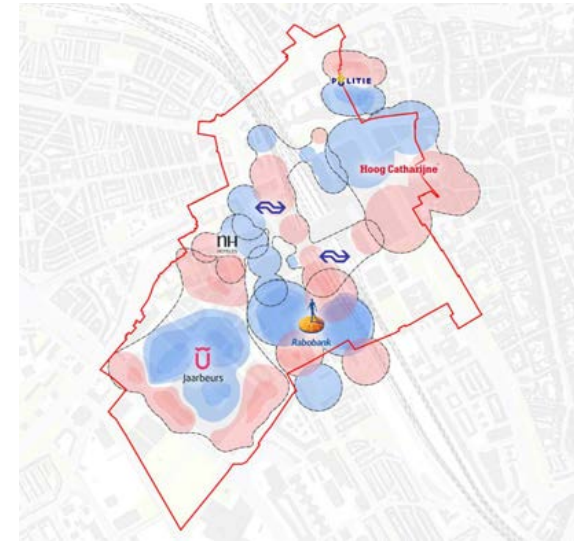
Groenblauwe stadsassen



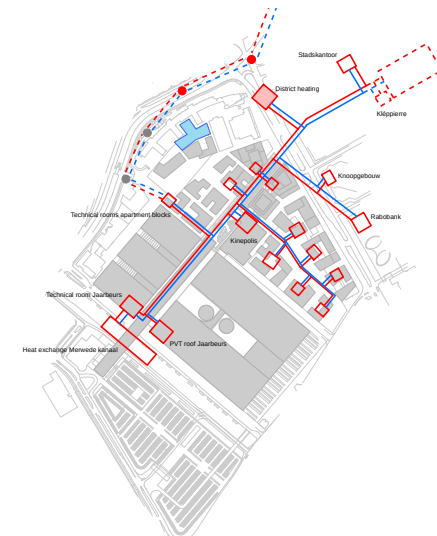
Stap 1 - Centrale ruggegraat WKO



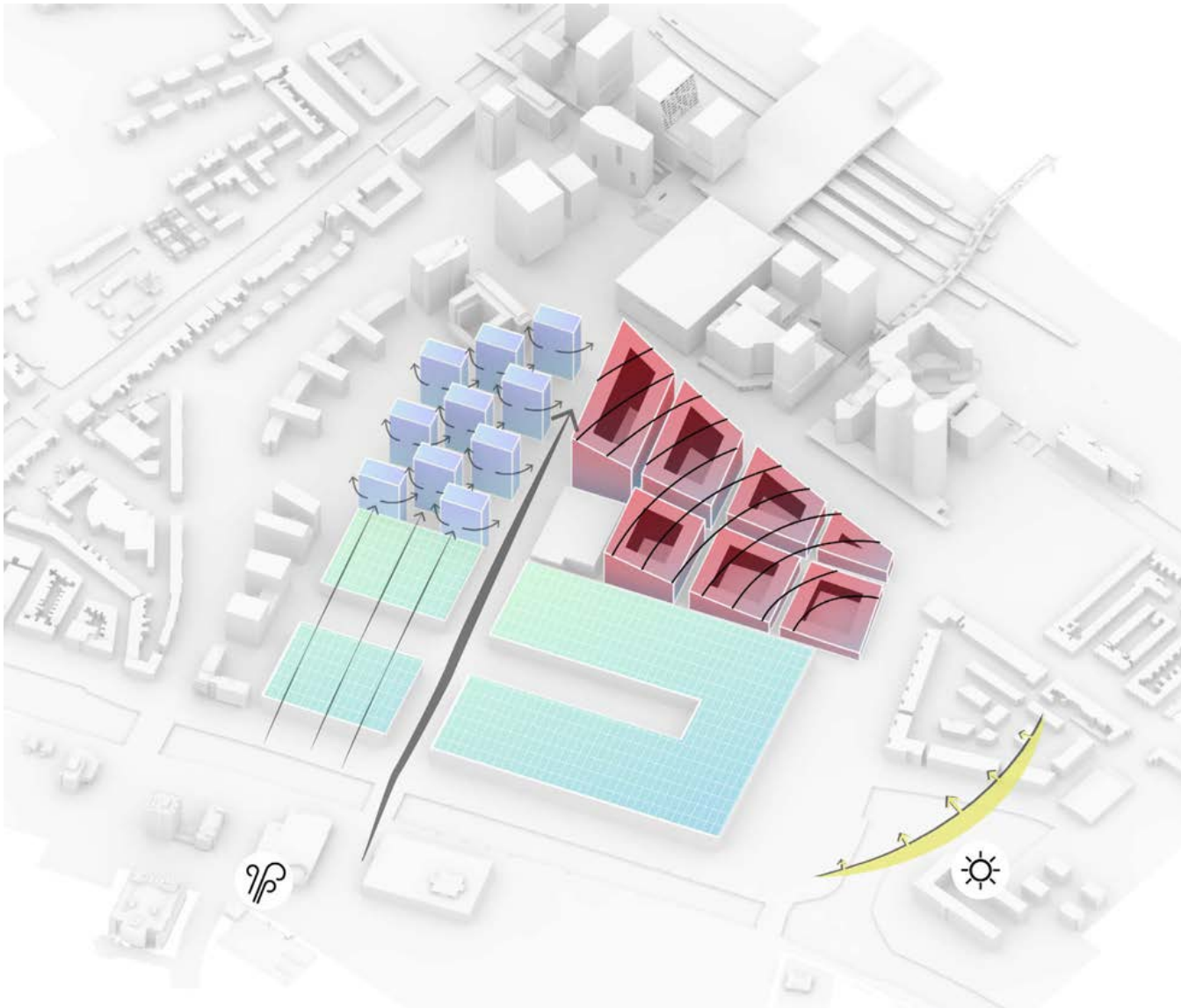
Huidige WKO + eigenaren



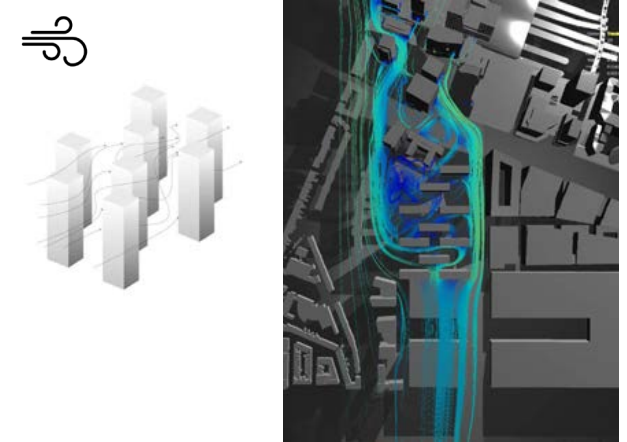
SSD voorstel zet in op centrale organisatie WKO



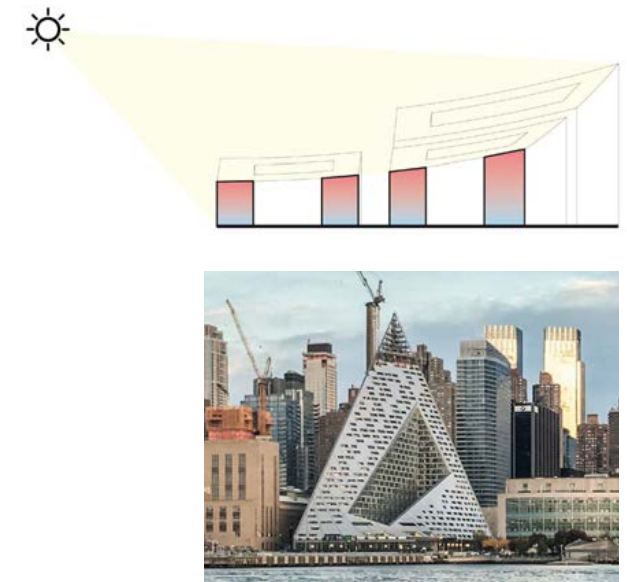
Stap 2 - Optimalisatie in monofunctionele gebieden



Windcompositie werkgebouwen



Zoncompositie woongebouwen



Stap 3 - Vier structurerende karakteristieke openbare ruimtes: stadsassen



Singel



Superwadi

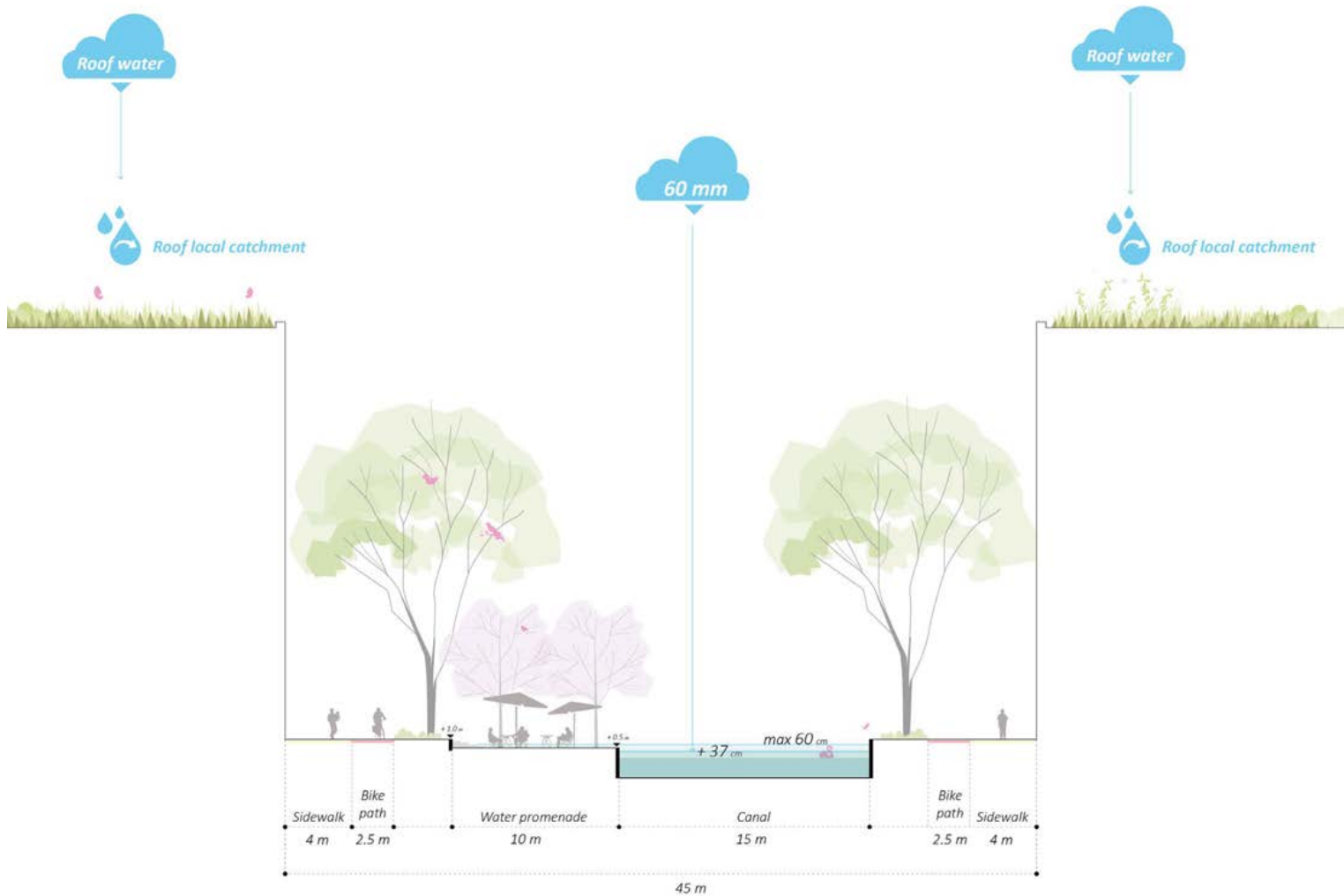


Ecokanaal



Stap 3 - Vier structurerende karakteristieke openbare ruimtes: stadsassen

Beatrixgracht



Geïnspireerd door een sterk
Utrechts merk

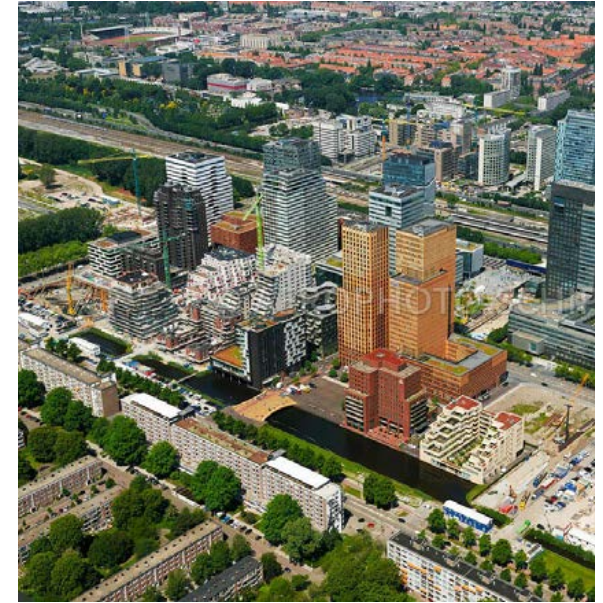


met laagdrempelige toegang
Aarhus, Denemarken

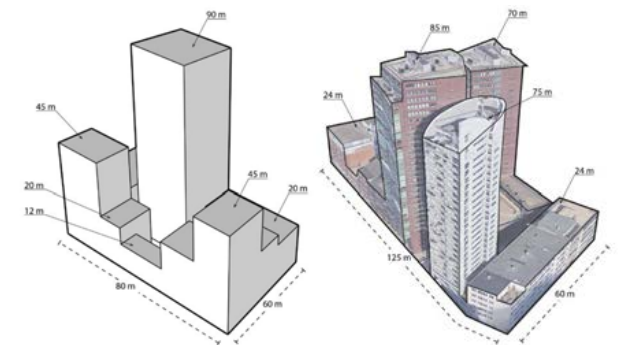
Stap 4 - Uitwerking deelgebieden in compacte stadsblokken



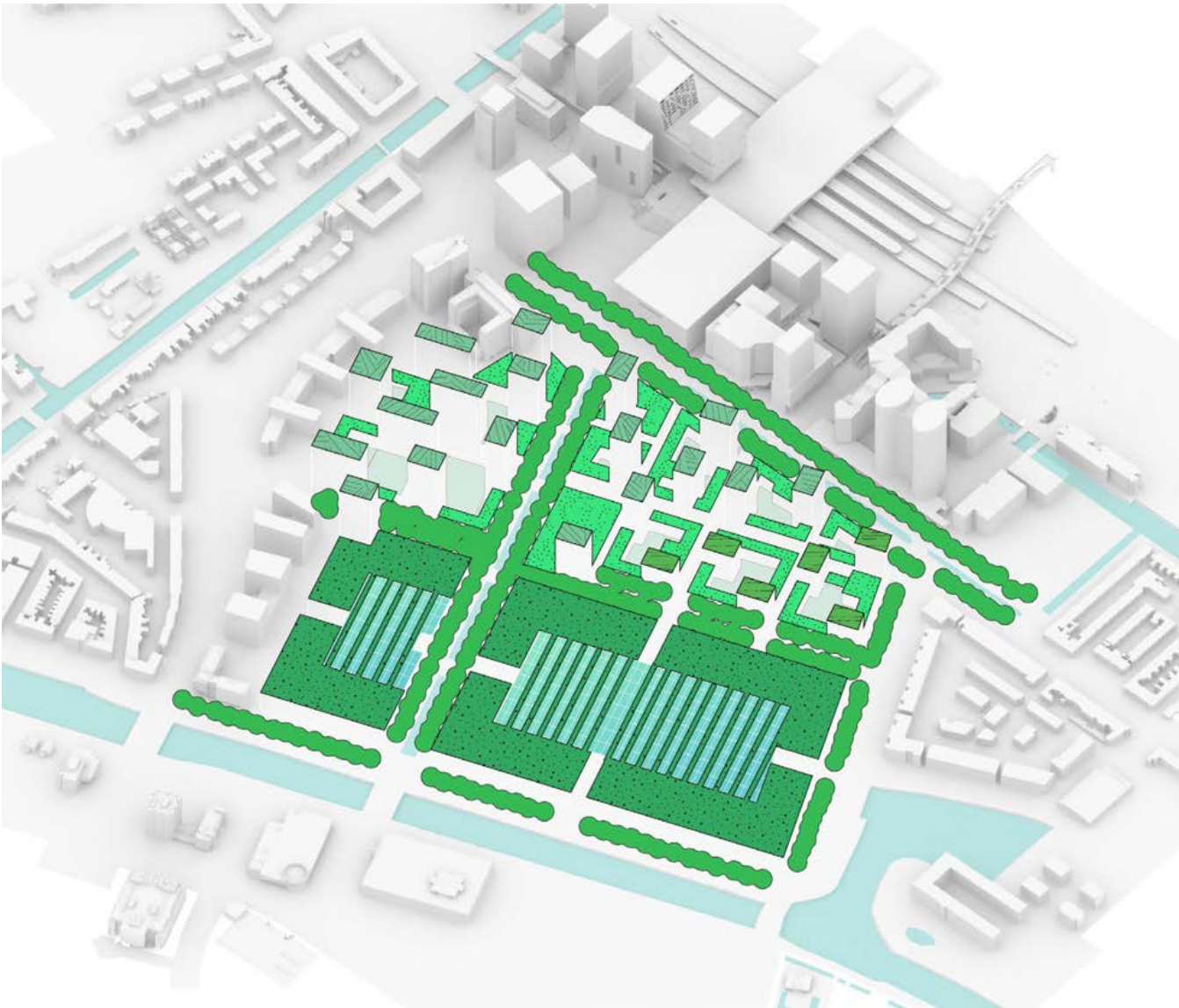
Vergelijkbare maat en opbouw
Zuidas Amsterdam



Vergelijk blok compositie
Wijnhaven Rotterdam



Stap 5 - Een ecologisch tapijt

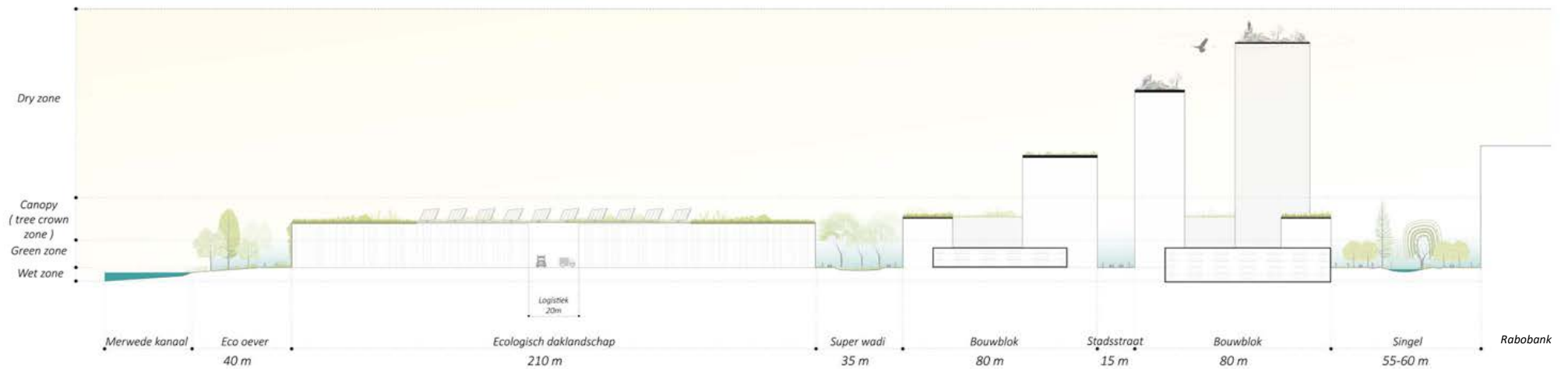


Een schakel van formaat
aan het Merwedekanaal



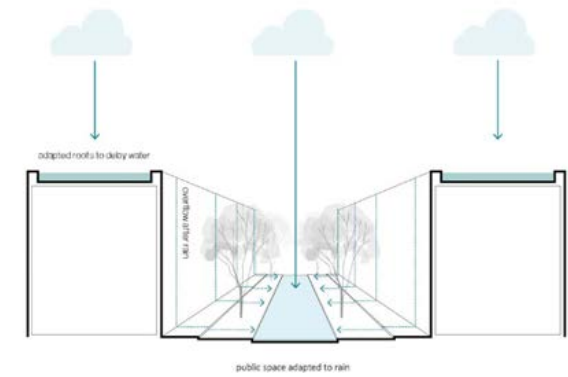
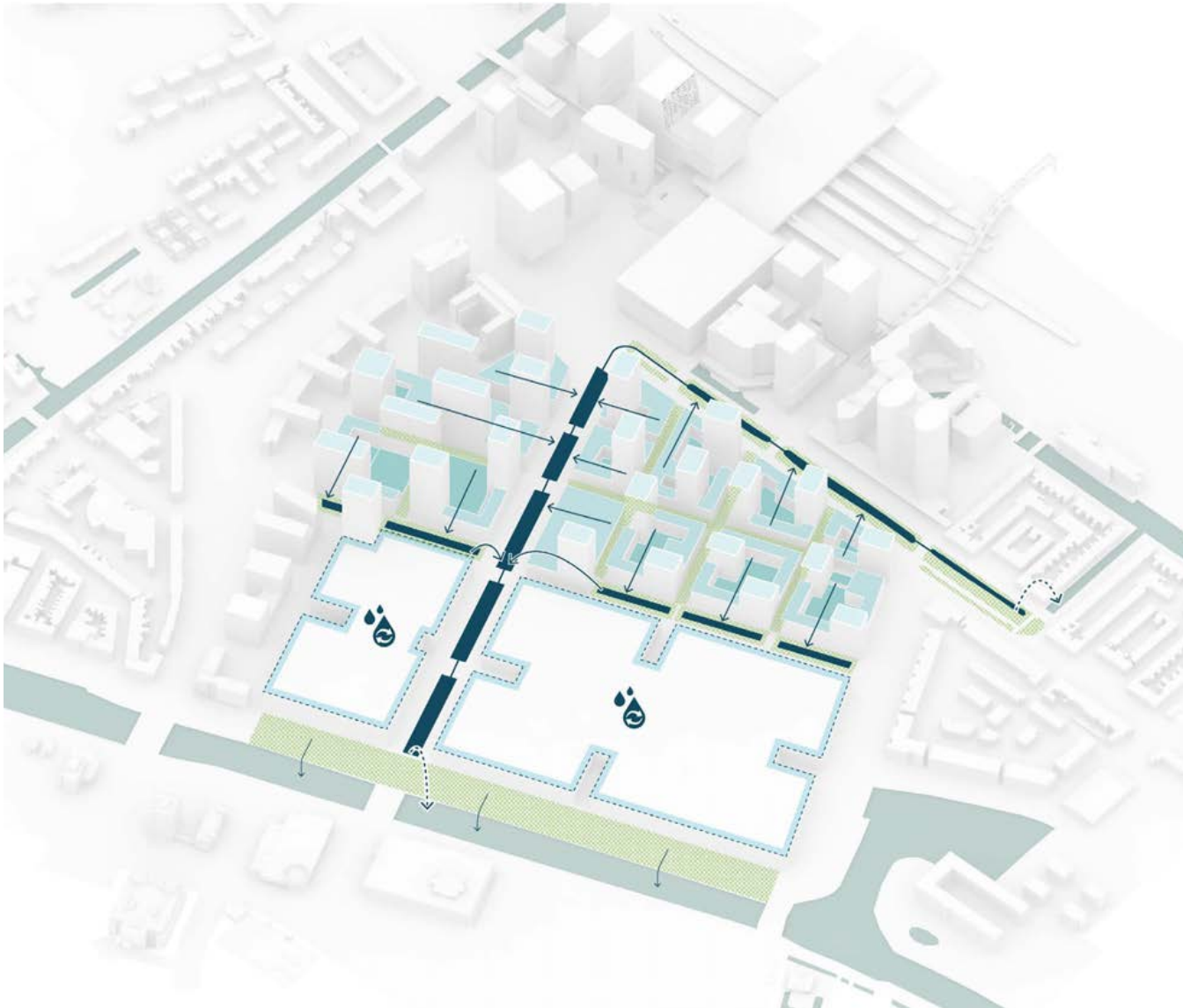
Referentie rijke ecologie op hoogte,
Highline New York

Stap 5 - Een ecologisch tapijt



Complete doorsnede Merwedekanaal tot en met Croesesingel

Stap 6 - Hemelwatercascade

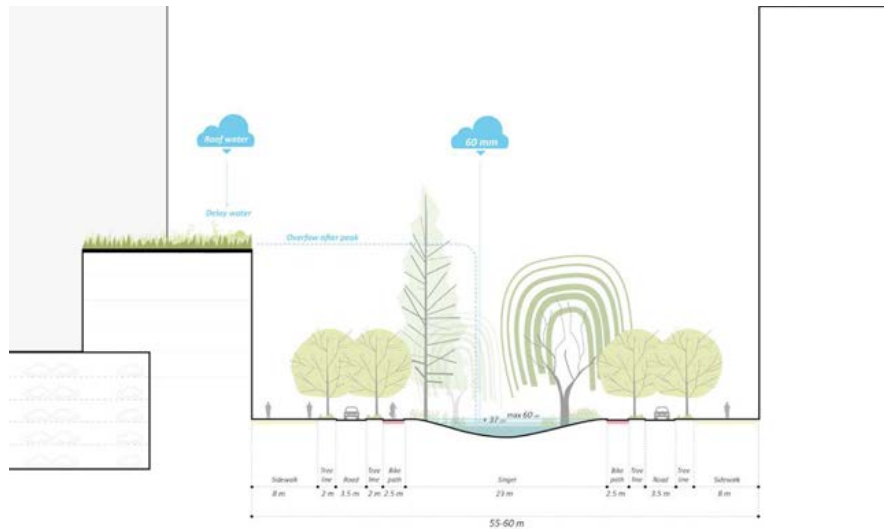


Van polderdak tot waterbergende wegfundering



Stap 6 - Hemelwatercascade, iedere stadsas heeft bergend volume voor een T=100 bui

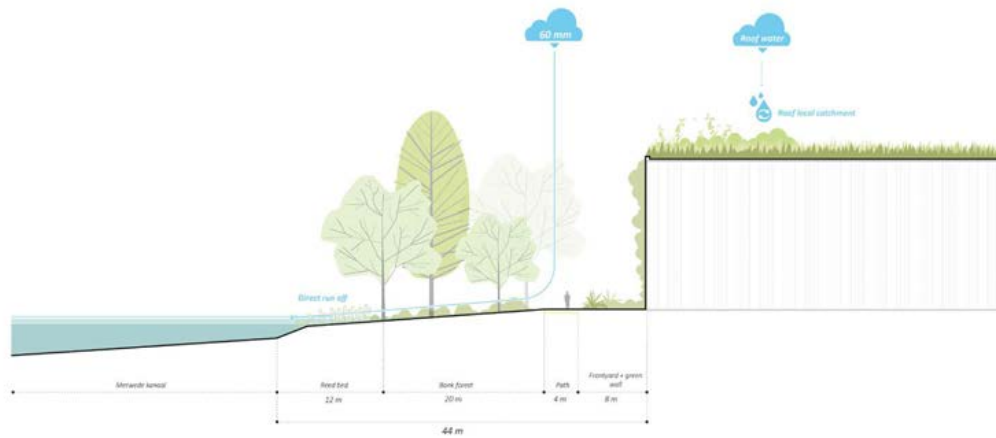
Croesesingel



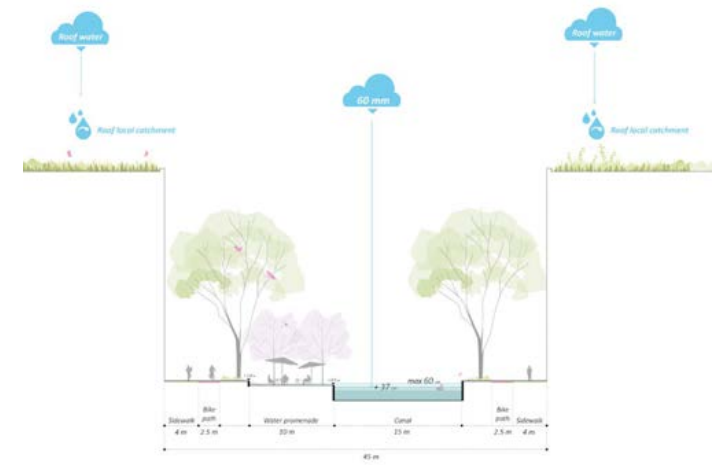
Superwadi



Ecokanaal



Beatrixgracht

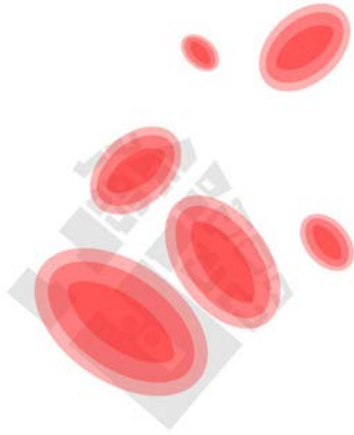


Impressie model 1 - Stadsassen



Model 2 - Buurtparken

Serie zelfstandige clusters



+

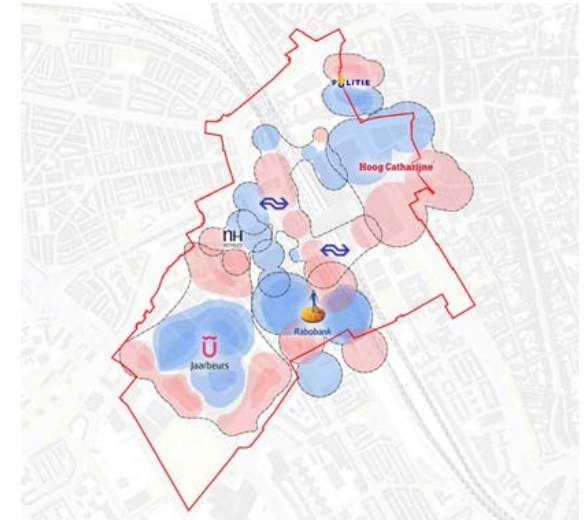
Serie buurtparken



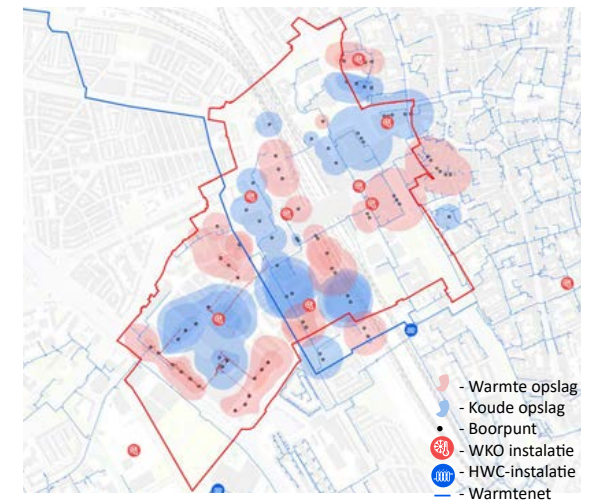
Stap 1 - Zelfstandige clusters organiseren hun eigen uitwisseling



Huidige WKO + eigenaren

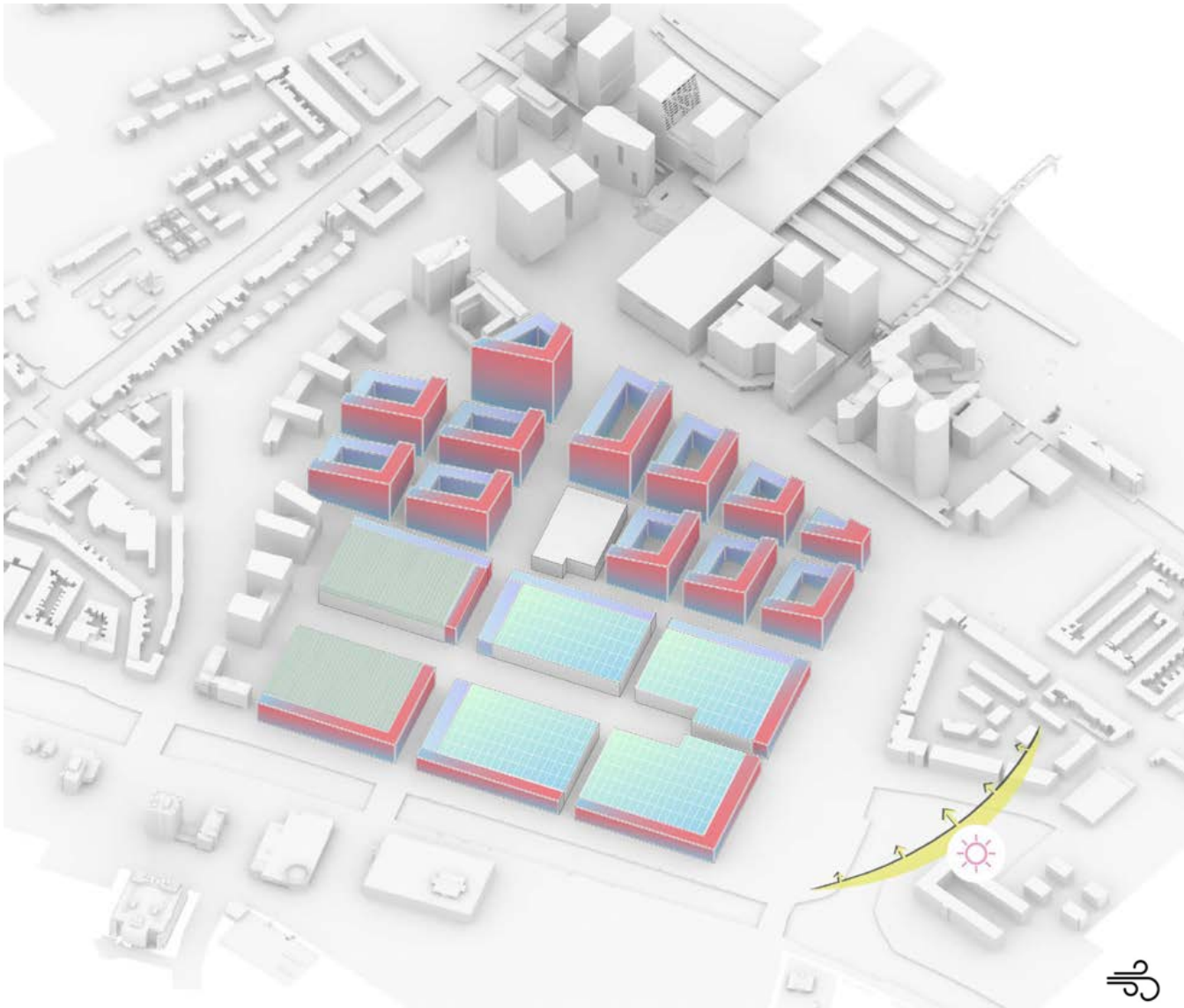


Projectie huidig ondergronds ruimtebeslag

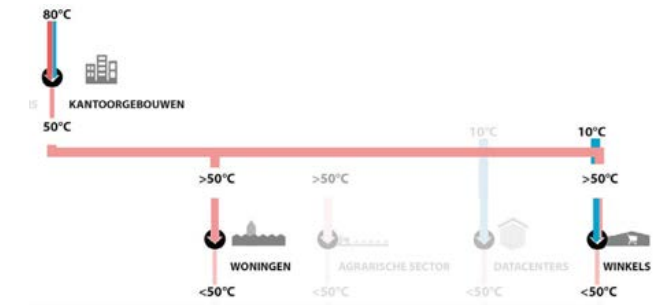


Bron: Thermische straat - Utrecht - Tauw

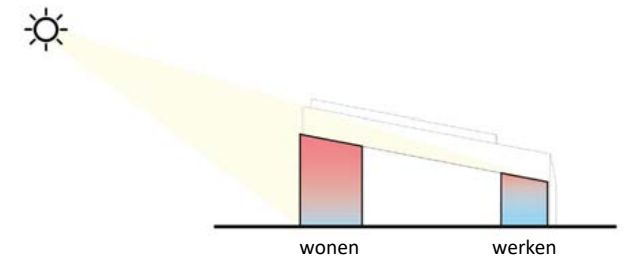
Stap 2 - Optimalisatie clusters door mengen programma



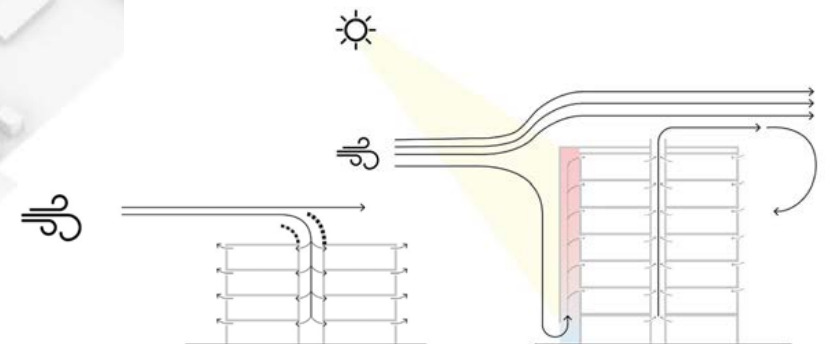
Uitwisselen warmte en koude tussen wonen, werken en commercie



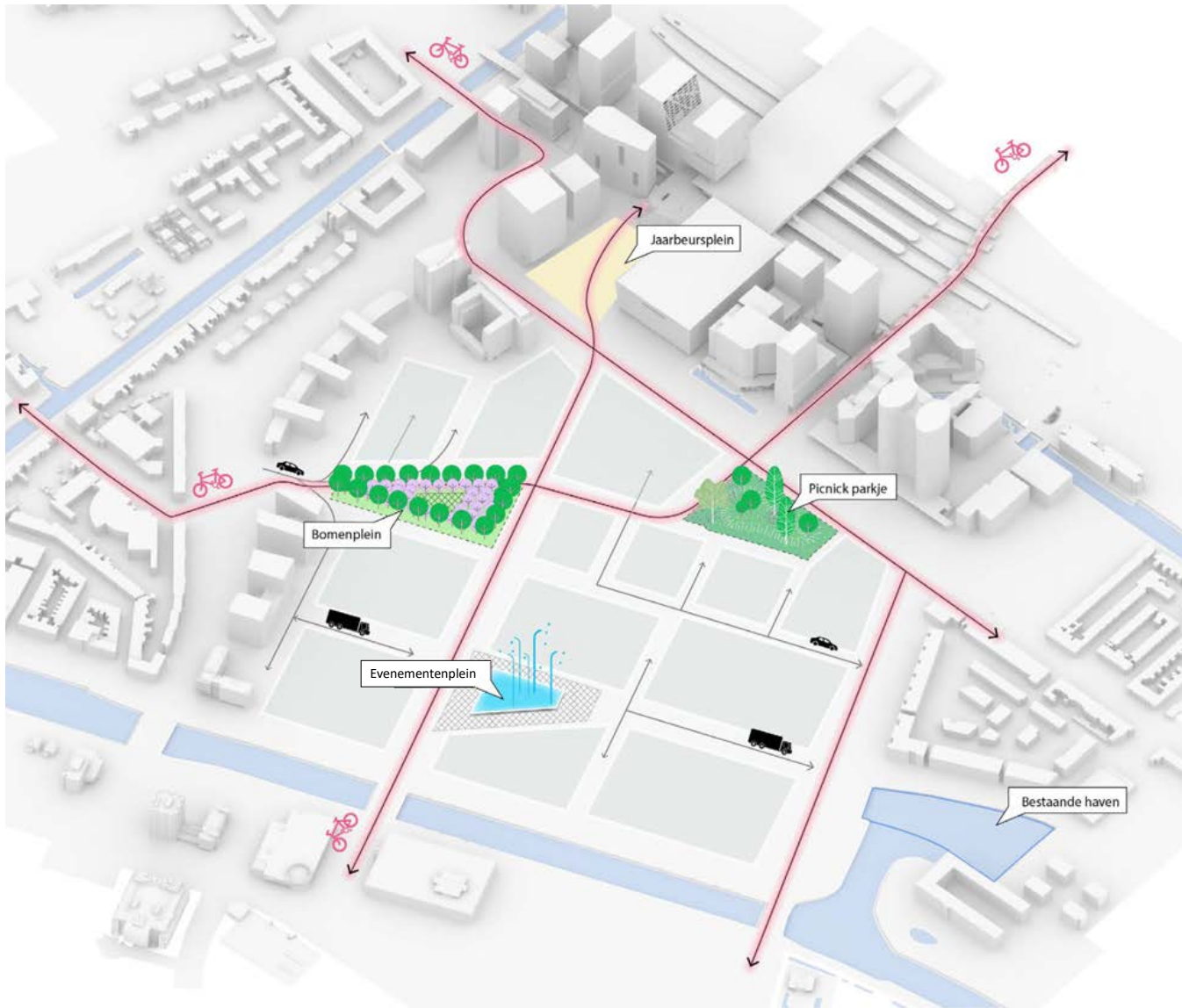
Positioneren programma op de zon



Slim benutten van zon en wind voor verwarmen en ventileren



Stap 3 - Een centrale “common” in ieder cluster



Een reeks trapezium-vormige parkjes wordt aaneengeregend door fietsroutes

Picnickparkje (Cavendish square, Londen)



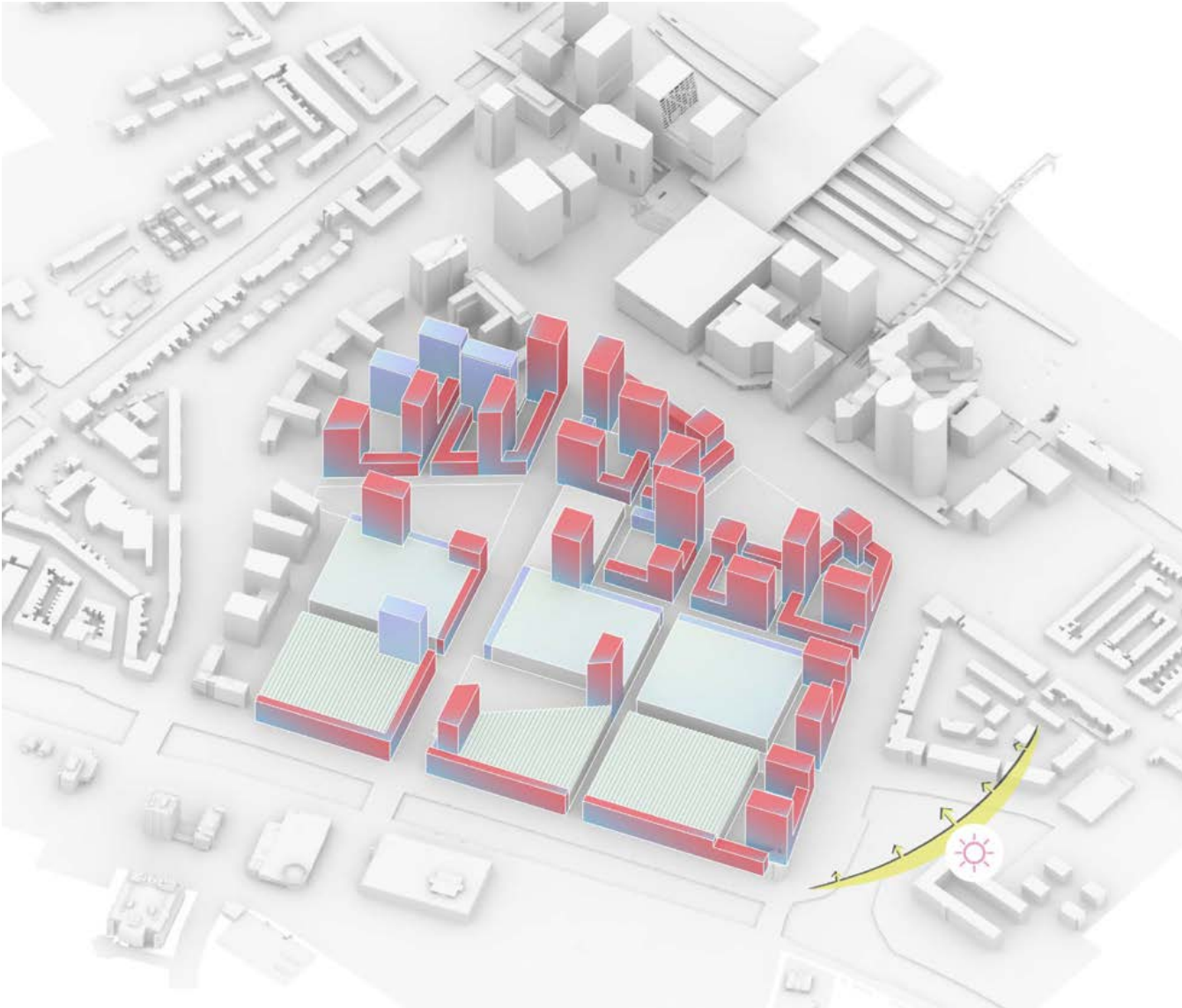
Bomenplein (Granary square, Londen)



Evenementenplein (Rockefeller Centre, New York)



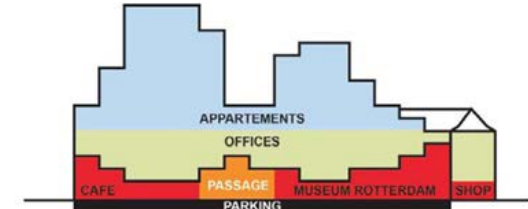
Stap 4 - Grote bouwblokken vormen clusters binnen een cluster



Vergelijkbare maat en opbouw
Quartier de la Gare, Parijs

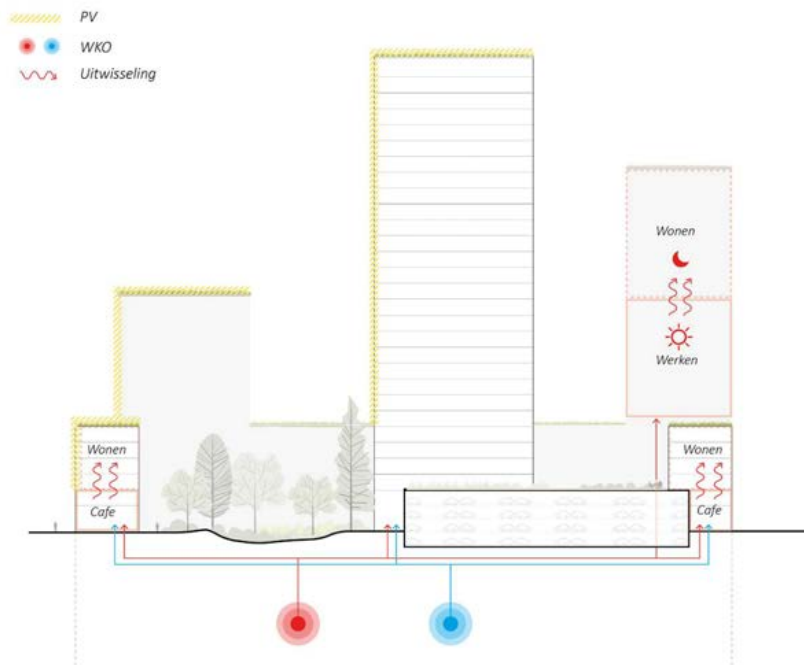


Vergelijk blok zonering programma
Stadstimmerhuis Rotterdam

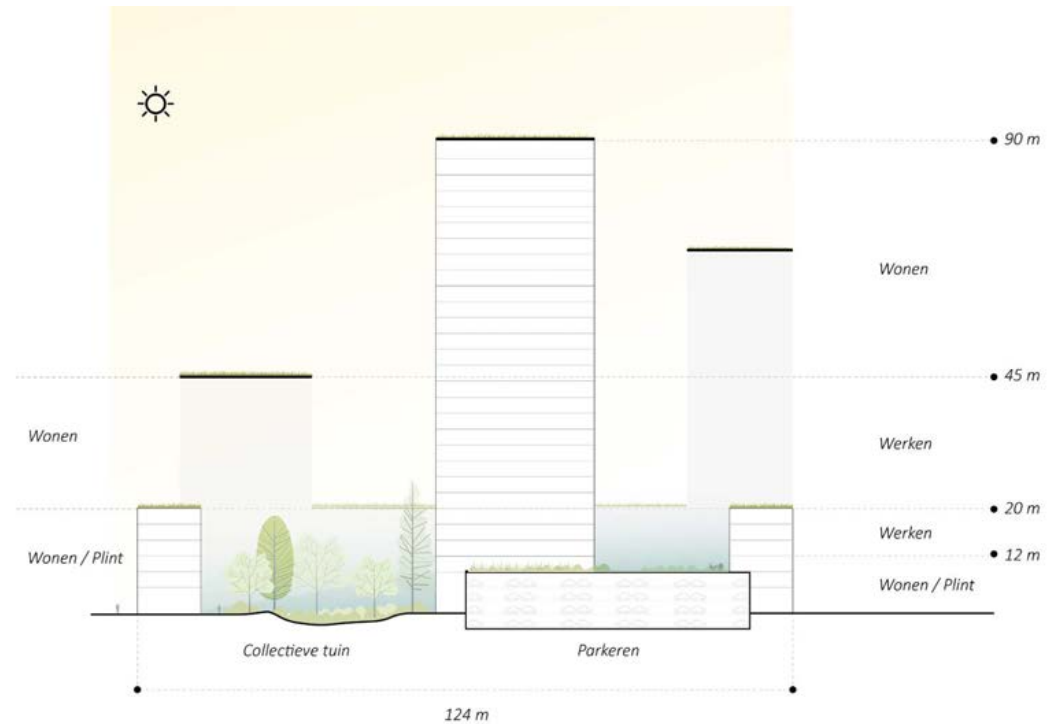


Stap 4 - Grote bouwblokken vormen clusters binnen een cluster

Energiewinning en uitwisseling



Programmatische zonering binnen bouwblok



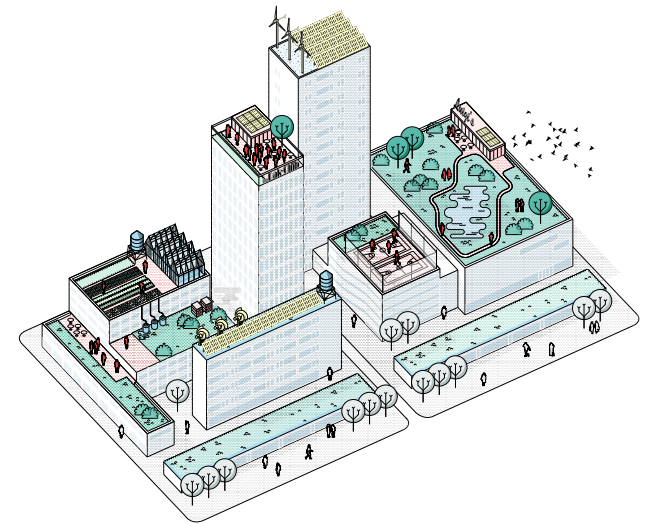
Stap 5 - De clusters leveren een diversiteit aan biotopen met eigen signatuur



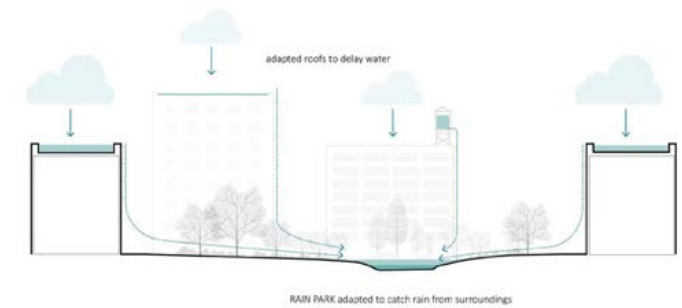
Rijke biodiversiteit in binnentuinen



Bouwblokken herbergen een gevarieerd daklandschap



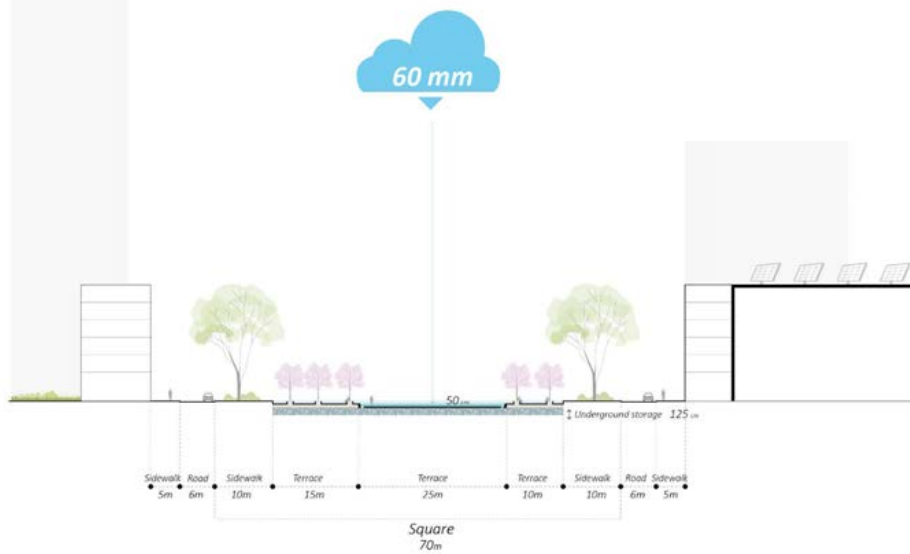
Stap 6 - Hemelwatercascade



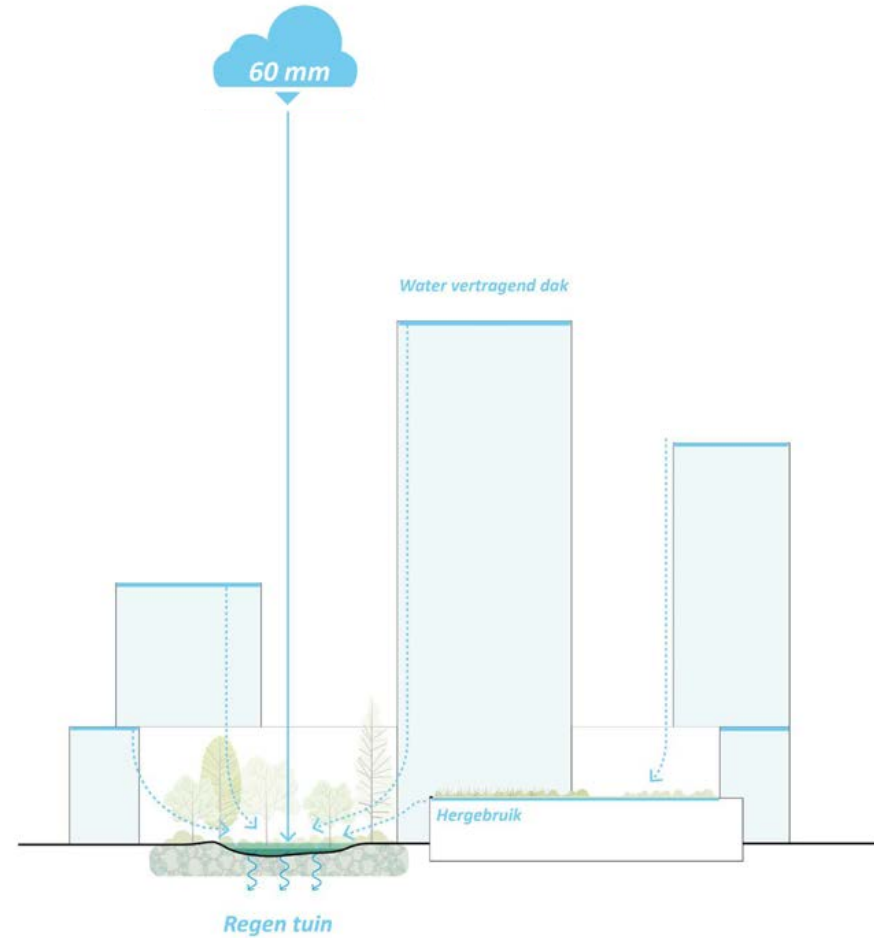
Binnenterreinen vangen het water op
waarna het langzaam kan infiltreren



Stap 6 - Hemelwatercascade

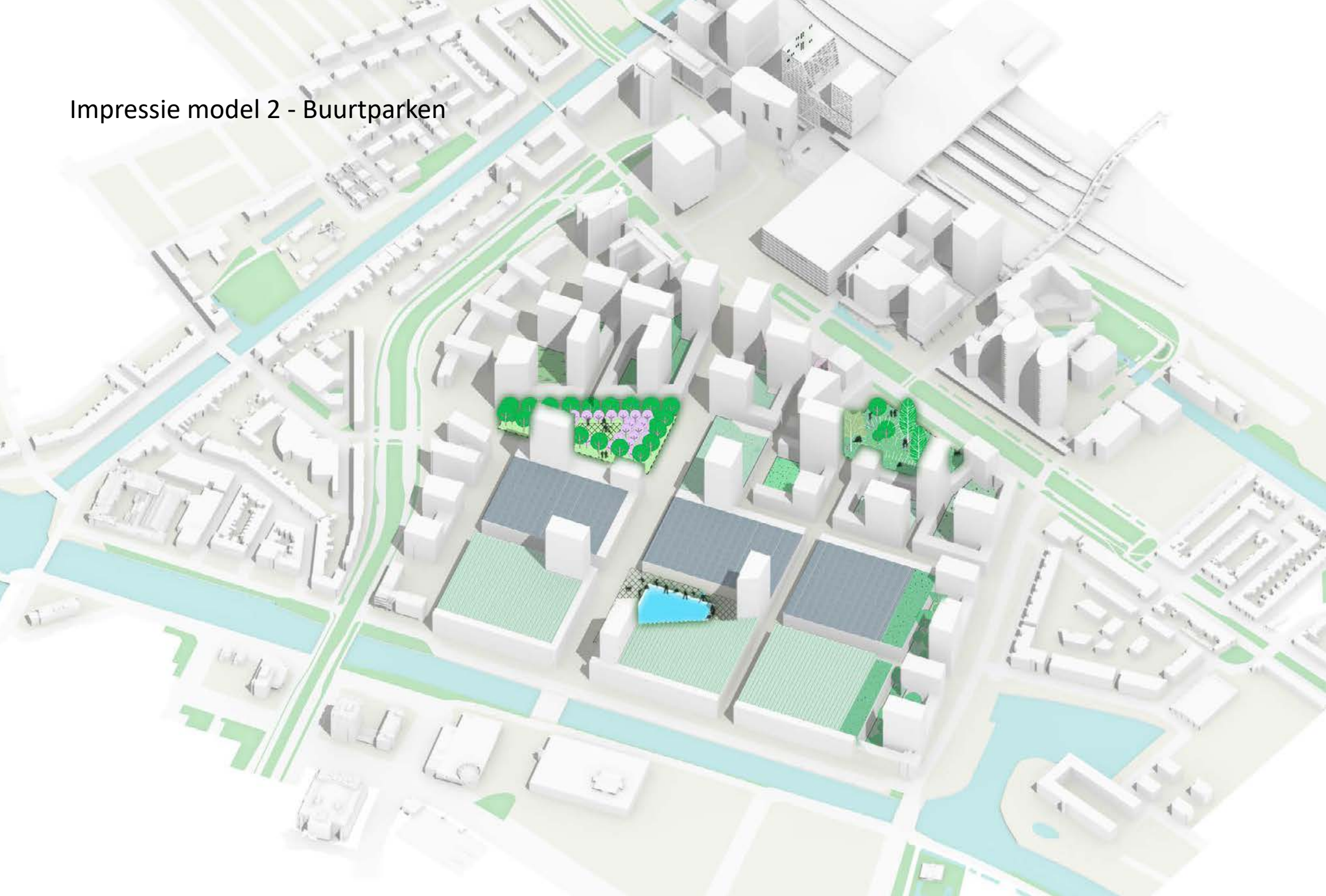


Buurtparken verzamelen het water uit de openbare ruimte, houden dit vast en infiltreren zo veel als mogelijk



Hemelwatercascade binnen het bouwblok

Impressie model 2 - Buurtparken



- Klimaatrobuust en klimaatneutraal bouwen vraagt om locatie specifieke stedebouw, openbare ruimte en architectuur
- Wind, zon en water geven mede vorm aan programma (menging), ruimte en massa (oriëntatie)
- Duurzame resultaten zijn zichtbaar, ervaarbaar en genietbaar. De rol van het publiek domein hierin is cruciaal
- De twee getoonde ruimtelijke modellen willen dit illustreren



