WATERFRONT HARDERWIJK

studie duurzaamheid | Waterfront fase 3 | Maart 2020 | gemeente Harderwijk

LODEWIJK BALJON
landschapsarchitecten

Harderwijk heeft hoge ambities met betrekking tot duurzaamheid; fase 3 van het Waterfront biedt goede kansen.
Op basis van de methode 'GPR Stedebouw ' zijn alle aspecten met betrekking tot duurzaamheid nagegaan en is onderzocht of en in welke vorm het aspect meerwaarde kan betekenen voor fase 3 van het Waterfront.
Hoe kansrijk een aspect is, is afgewogen aan de hand van de bijdrage aan de duurzaamheid in relatie tot de mogelijk het aspect te integreren in het geheel, bijdraagt aan het gewenste gebruik en het beoogde beeld van het Waterfront en de financiële haalbaarheid.

Duurzaamheid

Energie

Ruimtelijke inrichting

Gezondheid

Gebruikskwaliteit

Toekomstwaarde

kansrijk

integraliteit

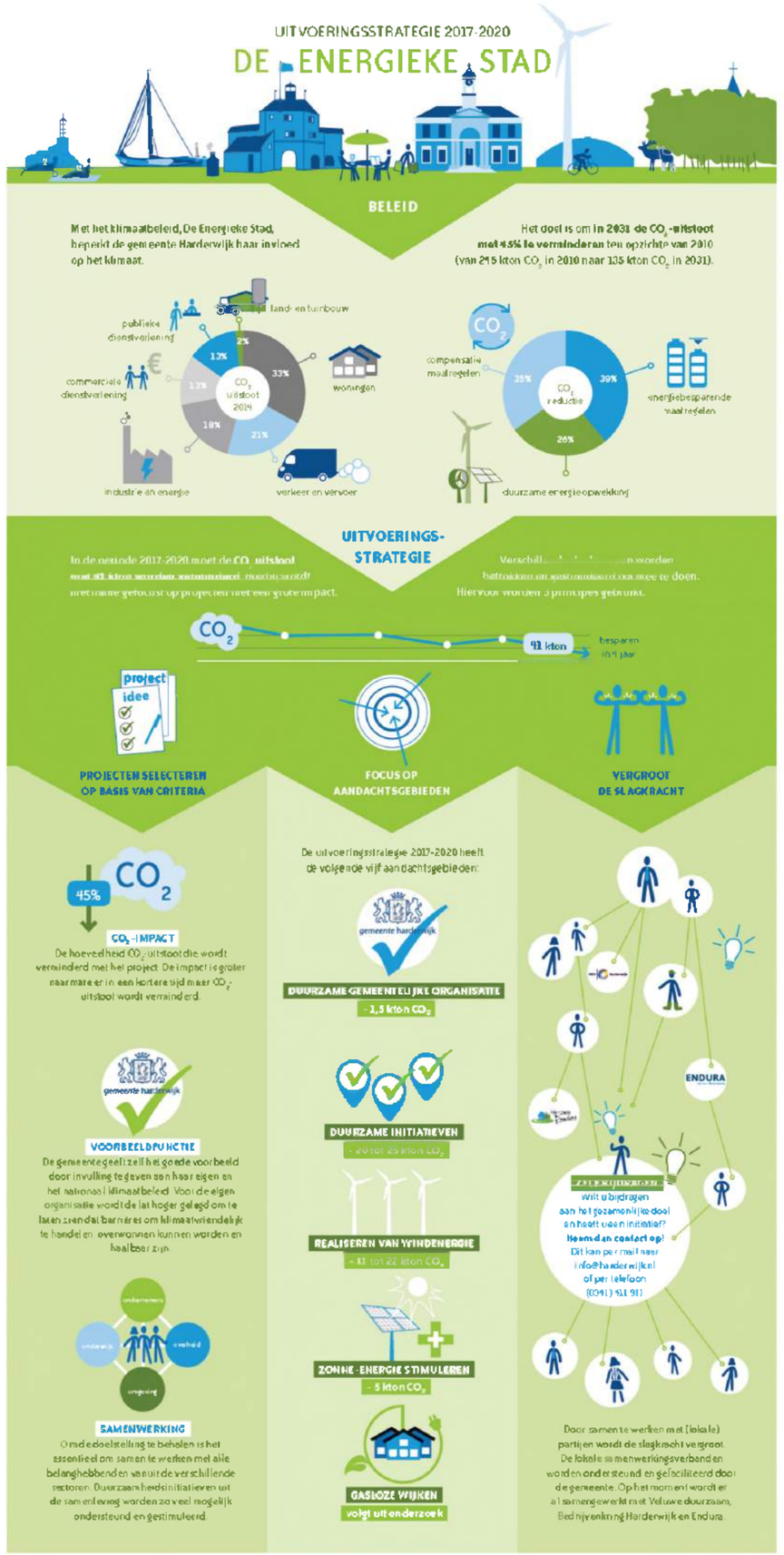
Ontwerptoepassing

Stedebouwkundig plan

Beeldkwaliteitplan

Landschapsvisie

Inrichtingsplan



inspiratie

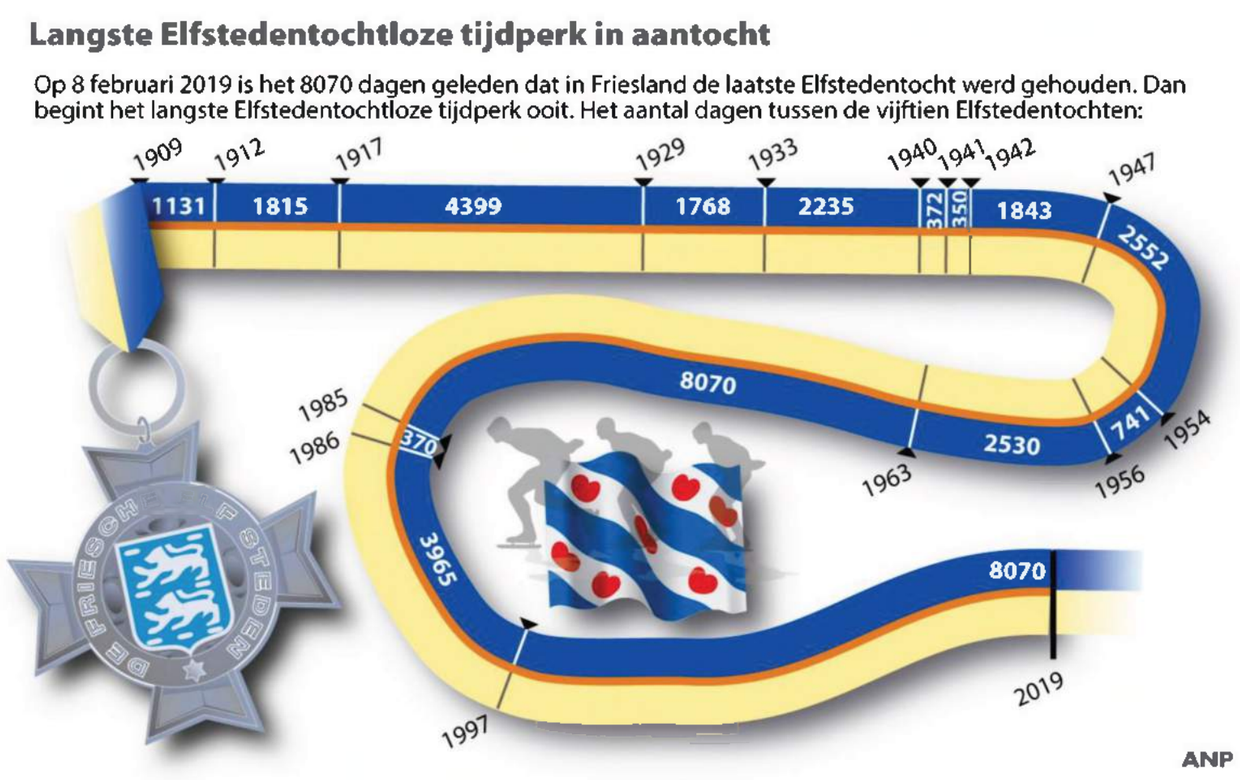
"Here's where redesign begins in earnest, where we stop trying to be less bad, and we start figuring out how to be good."

- William McDonough, Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things

Binne wy folslein ferlern?

- **Sinds 8 februari een recordaantal dagen zonder Elfstedentocht**
- **Het is al 1°C warmer dan pre-industriële tijden**
- **De temperatuur stijgt door, waarschijnlijk tot 2-3°C**

Is er hoop ooit nog een tocht te kunnen rijden?



bron: Andy van den Dobbelsteen

Het document is opgebouwd vergelijkbaar met de systematiek van de GPR - stedenbouw.
Bij elk hoofdstuk wordt In een overzichtspagina aangegeven welke aspecten worden behandeld.
In de kolom Overzicht staan de duurzaamheidsaspecten van dat hoofdstuk benoemd.
In de kolom Verkenning worden de duurzaamheidsaspecten beschreven die we hebben onderzocht.
In de kolom Toepassing staan de duurzaamheidsaspecten die geschikt zijn in het Stedebouwkundig Plan te integreren en die uitvoerbaar zijn. De haalbaarheid is vervolgens afhankelijk van financiën en keuzes.

GPR® STEDENBOUW

Energie | Ruimtelijke inrichting | Gezondheid | Gebruikskwaliteit | Toekomstwaarde

Overzicht

welke onderwerpen ?

-

-

-

-

Verkenning

wat is mogelijk ?

-

-

-

-

Toepassing

wat is toepasbaar / haalbaar ?

-

-

-

-

Overzicht (GPR)

Verkenning

Toepassing

- Vermindering energievraag:	- Vermindering energievraag:	- Vermindering energievraag:
<u>Gebiedsgebonden maatregelen:</u>		
- compactheid	(onderdeel stedenbouwkundig plan)	(onderdeel stedenbouwkundigplan)
- zonne-energie (dakoppervlakte en andere toepassingen)	- mogelijke toepassingen zonne-energie	- ruimtelijke studie mogelijkheid voor zonnepanelen op daken
- woningen zuid verkaveld	(onderdeel stedenbouwkundig plan)	- daken woningen geschikt voor zuid-orientatie zonnepanelen
- openbare verlichting, energiezuinig	- energiezuinige lichtbronnen	- compact + meest duurzame oplossing voor openbare verlichting
<u>Proces:</u>		
- toekomstige bestrokkenen hebben een rol in het planproces	(onderdeel gemeente/ontwikkelaar)	(onderdeel gemeente/ontwikkelaar)
- duurzaamheid wordt gedurende het proces gemonitord	(onderdeel ontwikkelaar)	(onderdeel ontwikkelaar)
- een energievisie wordt gemaakt	(onderdeel ontwikkelaar)	(onderdeel ontwikkelaar)
- Energieprestatie:	- Energieprestatie:	- Energieprestatie:
<u>Gemiddeld energielabel bestaande gebouwen:</u>		
- bestaand woningen	nvt	nvt
- bestaan utiliteitsgebouwen	nvt	nvt
<u>Reductie energieprestatie nieuwe gebouwen:</u>		
- nieuwe gebouwen	(onderdeel ontwikkelaar)	(onderdeel ontwikkelaar)
- nieuwe utiliteitsgebouwen	(onderdeel ontwikkelaar)	(onderdeel ontwikkelaar)
<u>Energiedragers / Lokaal opgewekte energie:</u>		
enkele suggesties >	- electriciteit uit zonne-energie	- electriciteit uit zonne-energie van dakpanelen
	- warmtelevering uit oppervlaktewater	- warmtelevering uit oppervlaktewater

energiezuinige verlichtingskeuze

Ontwikkelingen lantaarnpalen ten aanzien van duurzaamheid:

Energie
Ledlampen zijn inmiddels gemeengoed. De vervolgstap is individueel dimbare lampen. Als niemand in de buurt van de lamp is, kan deze automatisch op bijvoorbeeld 20 procent branden.

Gezondheid
Een lantaarnpaal kan met behulp van sensoren onder andere fijnstof, koolmonoxide en stikstof meten. Als blijkt dat deze waarden heel hoog liggen in een bepaalde straat, kunnen auto's via matrixborden of automatisch via de routeplanner worden omgeleid om de ongezonde straat te ontzien.

Veiligheid
Door een combinatie van een geluidssensor, GPS en wifi de politie waarschuwen als 's nachts glasgerinkel worden gedetecteerd.

Door het tellen van verkeersbewegingen kan een spoepele doorstroming worden bereikt.



Photoluminiscente (lichtgevende) bestrating

Zonnecellen laden het systeem overdag op. De cellen leveren vervolgens genoeg energie om de LED-verlichting de hele nacht te laten schijnen. Ook in de winter, als de dagen kort zijn en het lang donker is.

Fietspaden en voetpaden voorzien van Glowstud of COREglow geven geleiding. Naderende bochten zijn zichtbaar en dat verhoogt het comfort en de veiligheid van de fietser.
Dit is vooral een alternatief voor openbare verlichting op fietspaden in buitengebied:
- voorkomt onnodige lichtvervuiling
- nacht lang lichtgevend (10-12 uur)
- ecologisch verantwoord materiaal
- in fauna vriendelijke kleuren







energiezuinige verlichtingskeuze



Verlichting
Wanneer alle lantaarnpalen binnen het plan op zonne-energie van de mast zelf moeten werken, kunnen hier geen bomen staan, in verband met schaduwwerking. De keuze voor die masten is in het stedelijk gebied minder duurzaam dan de keuze voor (LED) armaturen op (duurzame) electriciteit.
Het aspect veiligheid (geluidssensor) kan wel intressant zijn (te combineren met een ‘standaard’ mast).
Het aspect gezondheid is vooral intressant op een grotere schaal, waarbij complete fietsroutes worden uitgerust met sensoren.

Photoluminiscente (lichtgevende) bestrating
Deze vorm van bestrating is vooral intressant op (fiets)paden in het buitengebied waar verlichting schaars is.

Conclusie:
De paaltop die tot nu toe in het waterfront is geplaatst kan goed worden gebruikt in fase 3. Het armatuur is een hedendaagse vormgeving op basis van recente LED-techniek.
Op bijzondere plekken (molen en waterplein) is een afwijking van de standaard mogelijk interessant.

- LED armatuur
- maximale onderlinge afstand
- dimbaar



CityCharm paaltop 4m



CityCharm paaltop 5m/6m



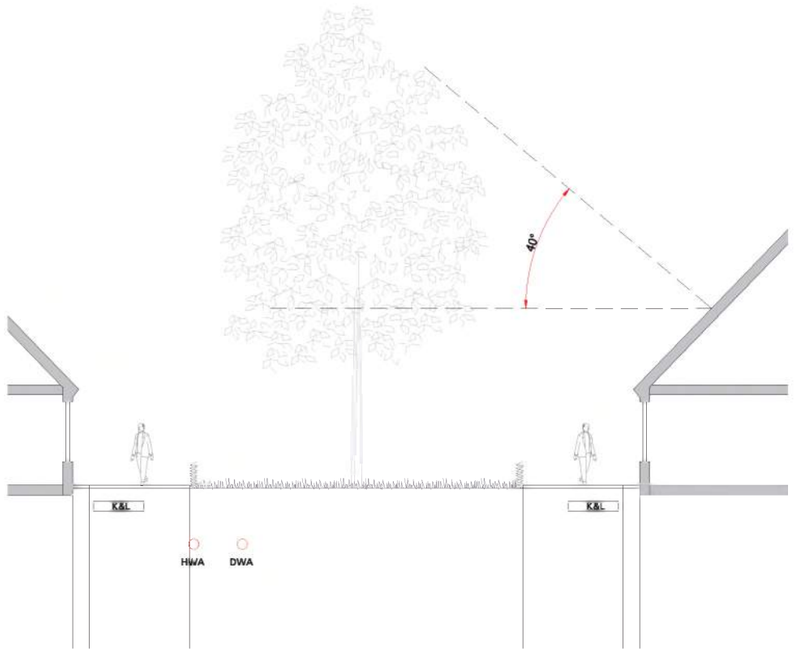
bijzondere verlichting (ntb)



lokaal opgewekte elektriciteit: zonne-energie

geschikt dakoppervlak





Zonnepanelen op bovenste deel van het dak; op zowel platte daken als dakhellingen (vlak tot stijl)

Zon heeft van een min. hoek van 40 graden tussen april en september; dat betekent het nodige voor de plaatsing van bomen - rekening houden met soort en grootte boom in openbare ruimte om de panelen niet te hinderen.

Bij voorkeur panelen op schuine daken alleen aan hofzijde om onrustig straatbeeld te voorkomen.

platte daken geschikt voor zonnepanelen

daken onder helling; deels geschikt voor zonnepanelen

lokaal opgewekte elektriciteit: zonne-energie

Indien zonnepanelen op de bergingen worden geplaatst, heeft dat als gevolg dat er geen bomen in het parkeerhof kunnen staan. Daardoor ontstaat een groot oppervlakte verharding zonder enige schaduw. en de kans groen volume aan de kleine tuinen toe te voegen vervalt.
Het heeft de voorkeur integrale oplossing voor zonnepanelen op het dak te vinden (zie volgende pagina voor goede referentie).



lokaal opgewekte elektriciteit: zonne-energie



lokaal opgewekte elektriciteit: zonne-energie

Andere toepassingen, dikwijls gecombineerd met straatmeubilair.



Conclusie:
Het voorzien van objecten met zonnepanelen levert weinig energie op. Het zijn meestal 'gadgets' die meer zijn gericht op bewustwording, dan op rendement. In fase 3 wordt echter gezocht naar integrale en zinvolle duurzaamheid. Daarmee is het zaak ons te richten op substantiële maatregelen. chter zal dit moeten passen in de standaard van de gemeente (parkeermeters, bankjes etc) ,daarom is dit nu niet meegenomen.







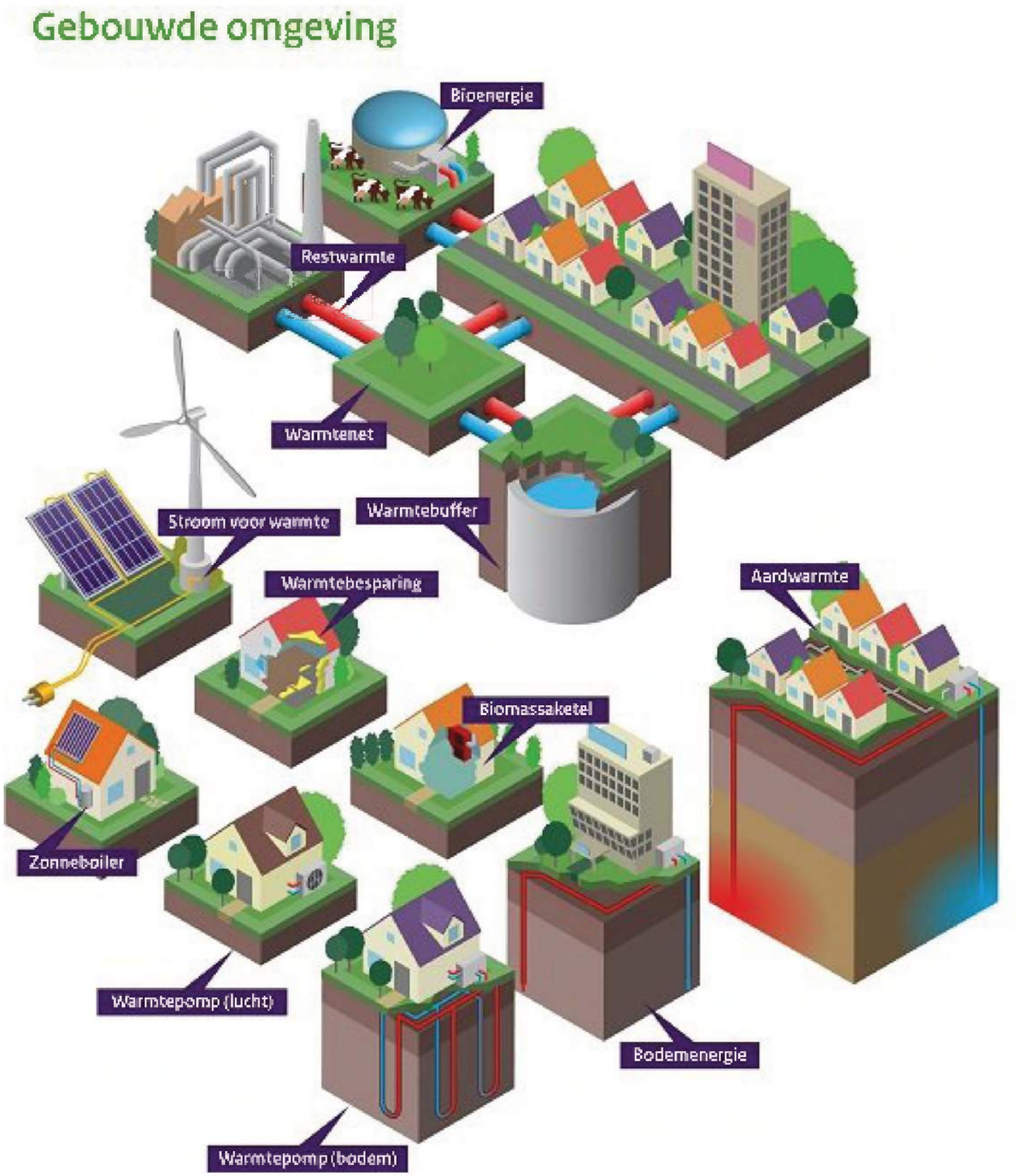




energiedragers voor lokale warmtelevering

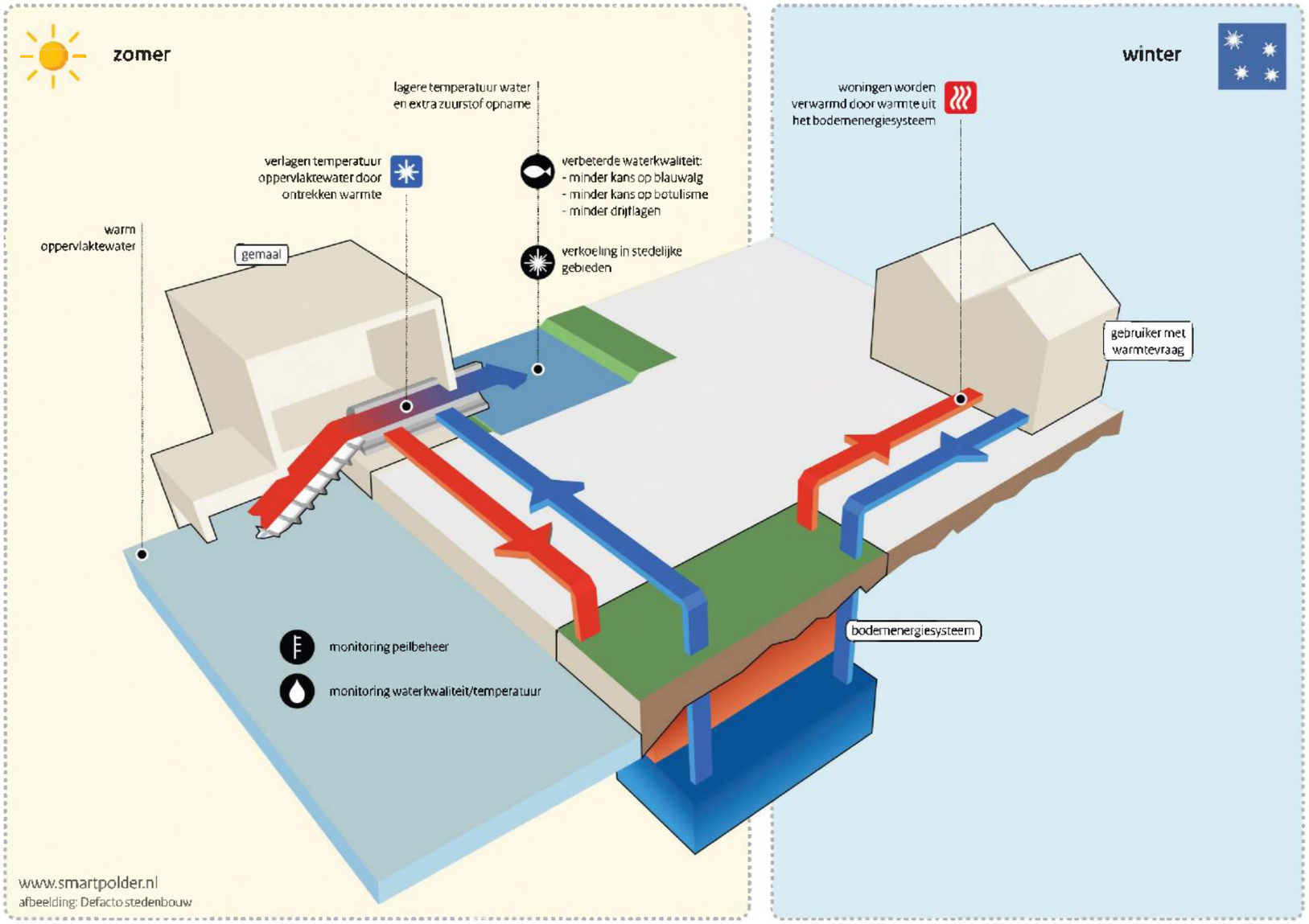
Verschillende wijze van warmtelevering:
warmtepomp
warmte-koude-opslag
warmtenet
biomassa
electrisch

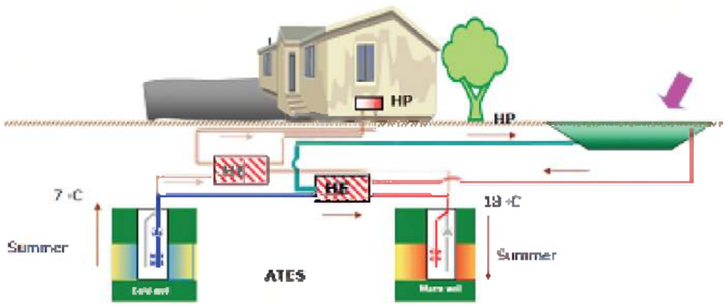
Bron van het warmtenet:
Restwarmte (uit naastgelegen bedrijventerrein?)
Biomassa
Geothermie
Oppervlakte water (is het omringende water te gebruiken?)



lokaal opgewekte energie: warmte-levering

warmte uit oppervlaktewater





Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) maakt gebruik van de temperatuurverschillen van het oppervlaktewater gedurende de seizoenen. Om energie uit oppervlaktewater te benutten, wordt een aantal bestaande technologieën gekoppeld. In de zomer wordt met een warmtewisselaar warmte uit het oppervlaktewater onttrokken. Via een netwerk wordt deze warmte getransporteerd en vervolgens ofwel direct afgenomen of opgeslagen in een WKO-installatie (warmte-en koudeopslag) in de ondergrond. Deze warmte kan in het koude seizoen worden benut om met behulp van een warmtepomp gebouwen te verwarmen. Deze warmtepomp draait in deze situatie aanzienlijk zuiniger omdat de temperatuur van zo'n warme WKO-bron ongeveer 18 °C is; dat is beduidend hoger dan de temperatuur van het oppervlaktewater of de buitenlucht in de winter.

lokaal opgewekte energie: warmte-levering

warmte uit oppervlaktewater



Een studie van de gemeente Harderwijk wijst uit dat het deelgebied Stadswerven niet voldoende energie uit zonnepanelen kan halen vanwege ongunstige dakhellingen. Daarom wordt onderzocht of thermische energie uit het oppervlaktewater als aanvulling een oplossing kan zijn.
Deelgebied Kades heeft voldoende gunstig dakoppervlak voor zonnepanelen om te voldoen aan de energiebehoefte.



platte daken geschikt voor zonnepanelen

daken onder helling waardoor deels geschikt voor zonnepanelen

mogelijkheid tot thermische energie uit oppervlaktewater

Overzicht (GPR)	Verkenning	Toepassing
- Ruimte en grondgebruik:	- Ruimte en grondgebruik:	- Ruimte en grondgebruik:
<u>Efficientie en kwaliteit ruimtegebruik:</u>		
- verhouding openbare ruimte - bebouwing	(onderdeel stedenbouwkundigplan)	- verhoudingskaart openbaar - privé
- aandeel gebiedsoppervlakte met gestapelde functies	(onderdeel stedenbouwkundigplan)	
- sanering forse bodemverontreiniging	- aanpak sanering Waterfront	
- toepassing stategische concepten		
<u>Benutting bestaande elementen:</u>		
- benutten bestaande hoogteverschillen	- kaart huidige hoogteverschillen (context)	
- benutten bestaande geomorfologie	- kaart huidige geomorfologie (context)	
- graafdiepte bij ontwikkeling plangebied <1m	(zie ruimte en grondgebruik - 'sanering...')	(zie ruimte en grondgebruik - 'sanering...')
- in plangebied is/wordt grondwater opgepompt	- nvt	- nvt
- Natuur (groen):	- Natuur (groen):	- Natuur (groen):
<u>Hoeveelheid openbaar groen:</u>		
- gem. opp. openbaar groen per woning	(onderdeel stedenbouwkundigplan)	(onderdeel stedenbouwkundigplan)
- compensatiegroen in directe omgeving		- kaart groenstructuur
<u>Samenhang en behoud groenstructuren:</u>		
- mate van aansluiting op ecologische netwerken	- NNN en Natura2000	- verbinden met plangroen (fysiek; karakteristiek)
- groenstructuur wordt drager in het gebied		- kaarten plangroenstructuur (netwerk; hoven)
- behoud waardevolle elementen in groenstructuur		nvt
<u>Kwaliteit groen:</u>		
- duurzame plantensoorten	- kwaliteit duurzaam groen	- keuze voor kwalitatief duurzaam groene soorten
- aansluiting doelsoortenbeleid gemeente/provincie	- duurzaam (klimaatbestendig) groen	- keuze voor duurzaam (klimaatbestendig) groen
- aanwezigheid faciliteiten voor verhogen faunakwaliteit	- faciliteiten faunakwaliteit (land; water)	- kaart faunafaciliteiten in plan
- openbaar groen, spelen en gebruik	(zie gebruikskwaliteit > functionaliteit)	(zie gebruikskwaliteit > functionaliteit)
- openbaar groen, geschikt extensief/ecologisch beheer	(zie 'groenstructuur wordt drager in het gebied')	- kaart beheer openbaar groen
- Water (blauw):	- Water (blauw):	- Water (blauw):
<u>Samenhang waterstructuren:</u>		
- mate van aansluiting op waternetwerken	- kaart huidige waternetwerken in plangebied	- kaart aansluiting op waternetwerken
- waterstructuur als drager van het gebied		- kaart waterstructuur
- water in gehele plangebied is stromend ('schoon' naar 'vuil')		- kaartaanduiding pomp lozingspunten
<u>Kwaliteit water en waterstructuur</u>		
- water wordt natuurlijk gezuiverd	- waterzuiveringsmethoden	
- faciliteiten voor verhogen faunakwaliteit	(herhaling, zie natuur > kwaliteit groen > 'aanwezigheid...')	(herhaling, zie natuur > kwaliteit groen > 'aanwezigheid...')
- oevers natuur- en kindvriendelijk ingericht	(herhaling, zie natuur > kwaliteit groen > 'aanwezigheid...')	(herhaling, zie natuur > kwaliteit groen > 'aanwezigheid...')

- In een klimaatbestendige stad dienen de gevolgen van hitte in ieder ontwerp te worden meegewogen.
- Het verkoelende effect van schaduw is veel groter dan het effect van (verkoelend) water in de stad. Het creëren van scahduwrijke plekken is een effectieve ruimtelijke adaptatiemaatregel tegen hittestress.
- Een groene straatinrichting levert meer op dan het kost
- Bomen zijn ideaal voor het voorkomen van opwarming in stedelijk gebied. In de zomer geven ze schaduw en in de winter laten ze straling door.
- Het verhogen van het percentage groen (parken, tuinen, gevels, daken) geeft op wijk- of stadsniveau een verlaging van de temperatuur.
- Een maatschappelijke kosten-batenanalyse is een goed instrument voor de afweging van klimaatbestendige inrichtingsvarianten.
- Een klimaatbestendige inrichting is relatief eenvoudig en vaak voordelig.

Onderzoeksprogramma Urban Technology: “De Klimaatbestendige Wijk”,
onderzoek voor de praktijk.

verhouding openbare ruimte - privé



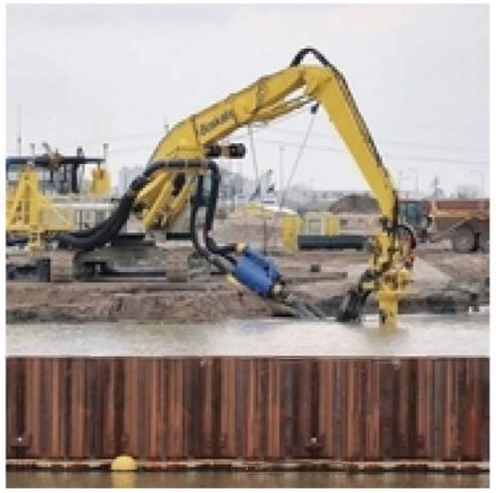
Privé stoepen langs de gevels bieden de mogelijkheid een eigen identitiet aan de voorzijde van de woning te geven; het gebruik van bankjes, potten met beplanting, gevelgroen, etc. draagt ook bij de vergroening van het straatbeeld en aan de herkenbaarheid van de wijk.



Saneren van vervuilde bodem

Binnen Waterfront is het gebied Kop Stadswerven en Stadswerven (oude industrieterrein Haven) sterk verontreinigd met asbest, omdat in dit gebied een asbestfabriek heeft gestaan. In 2011 is een saneringsplan uitgewerkt met als belangrijkste uitgangspunten:

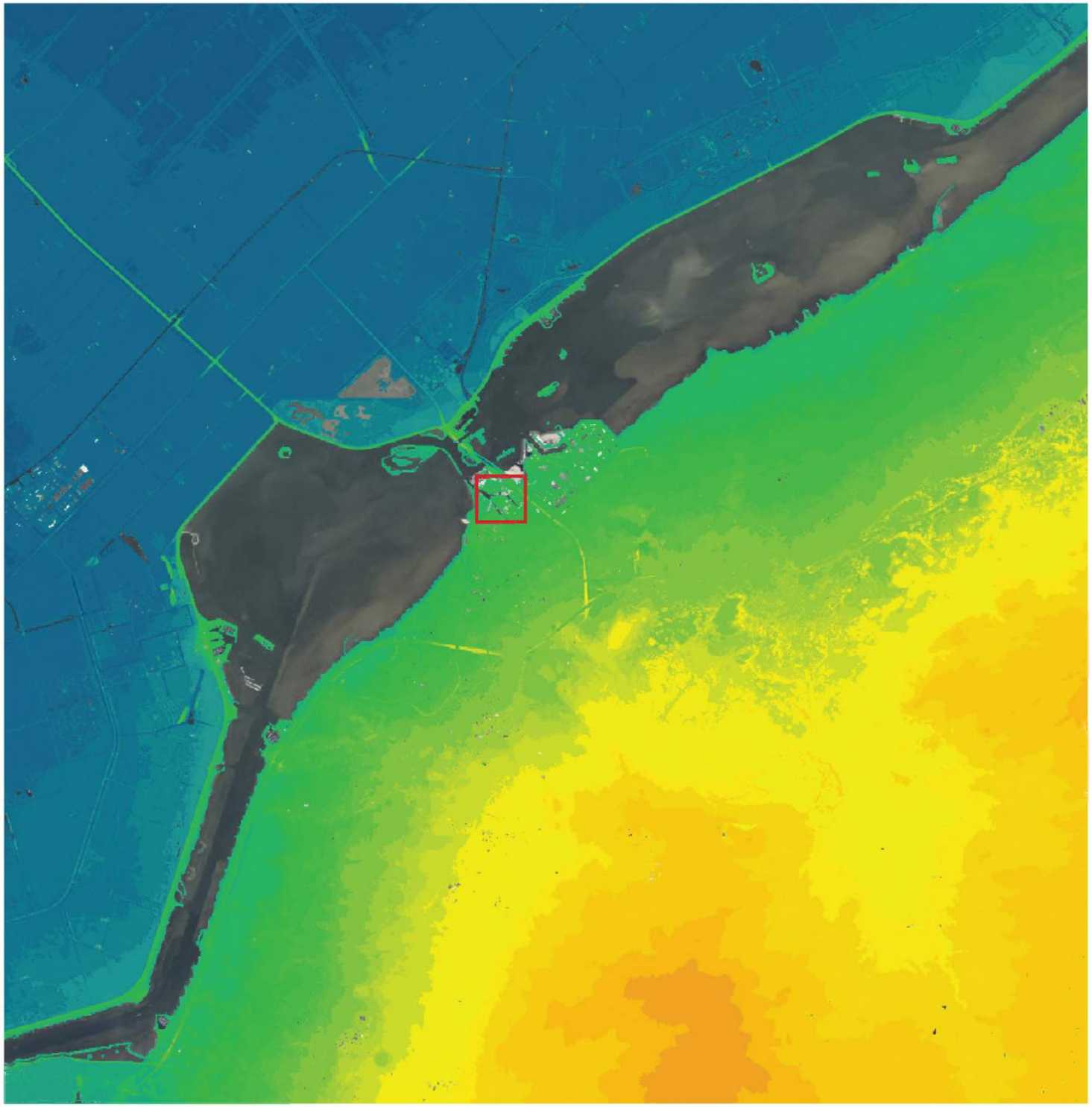
- Heel Waterfront heeft eenzelfde schone leeflaag van 2 meter.
- Zo min mogelijk verontreinigde grond af voeren, maar juist op de locatie zelf saneren.



Door de schone grond uit de bodem te zuigen en bovenop de bestaande bovenlaag aan te brengen, zakt de met asbest vervuilde grond naar beneden (BeauDredge Methode). Op deze manier kan de grond op dezelfde plek worden herschikt. De vervuilde bodem is afgedekt met een signaleringsdoek om de verschillende gronden gescheiden te houden. Hier bovenop is 2 meter schone grond gelegd om de gewenste schone leeflaag te realiseren.

WATERFRONT HARDERWIJK

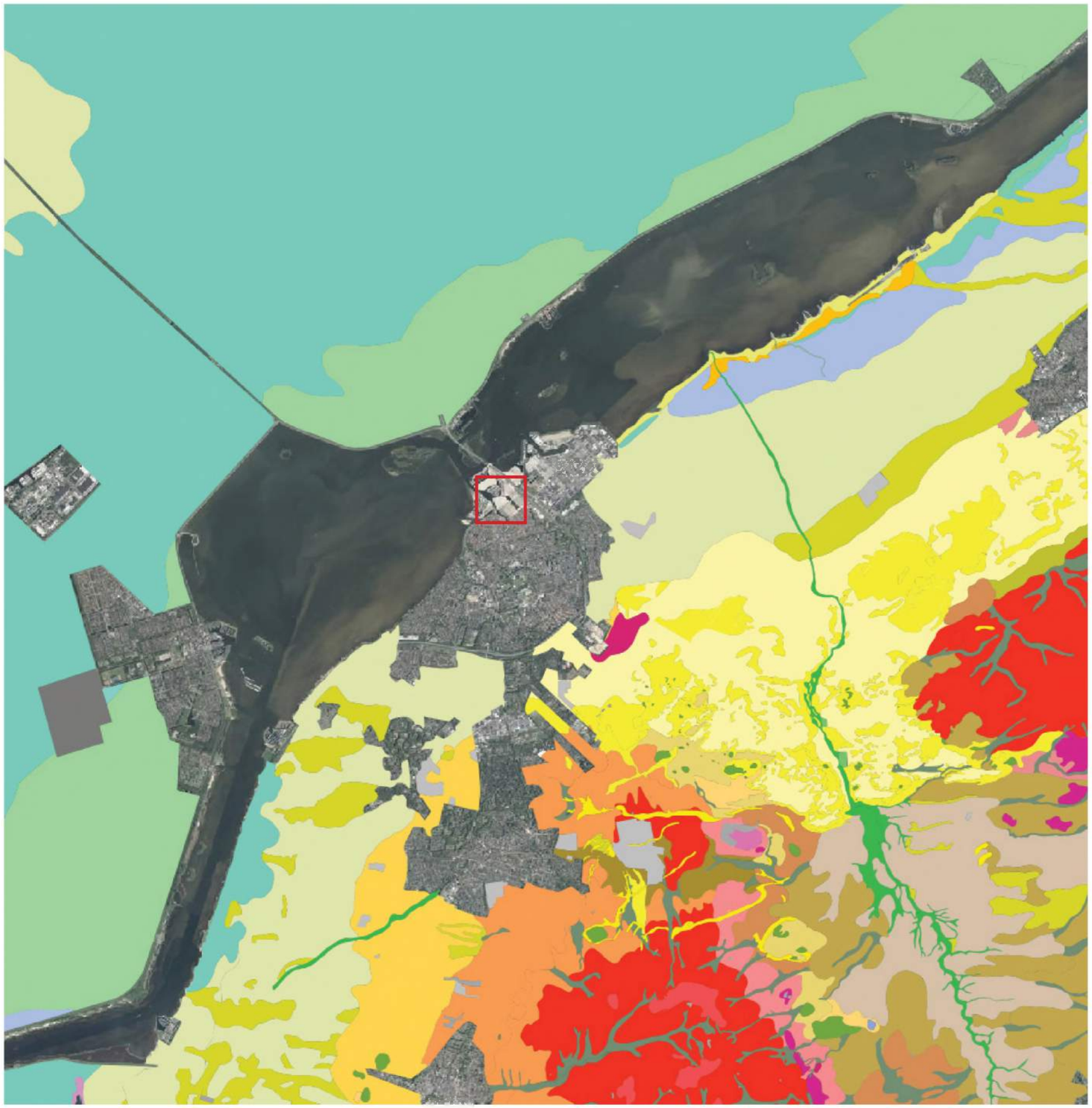
hoogteverschillen



Harderwijk ligt aan de rand van het Veluwemassief. Het intressant vergezichten richting de Veluwe te creëren, zodat daar de bomen op de hogere zandgronden kan waarnemen.
Het plangebied is reeds gesaneerd en daardoor op hoogte gebracht (ca +1.6 NAP) Het waterpeil fluctueert tussen -0.10 NAP (zomerpeil) en -0.30 NAP (winterpeil).



geomorfologie



Conclusie:
Het Waterfront ligt in een geomorfologisch interessant gebied, maar geïsoleerd. Binnen het plangebied is geen aanleiding om aan te sluiten op een bepaald geomorfologisch type.

compensatiegroen: water

Rustgebied voor watervogels

De ontwikkeling van het project Waterfront kan leiden tot extra vaarbewegingen, waardoor watervogels in het Wolderwijd kunnen worden verstoord. Daarom heeft de gemeente in 2014 twee vogelrustgebieden van circa 20 en 50 hectare aangelegd waar watervogels kunnen rusten en foerageren. Deze gebieden zijn in de winterperiode (tussen 1 september en 1 april) afgesloten voor de recreatievaart.

Over de aanleg, inrichting, beheer en handhaving van de vogelrustgebieden zijn met natuurbeschermingsgroepen, andere overheden en belanghebbenden afspraken gemaakt. Deze afspraken zijn vastgelegd in een convenant.

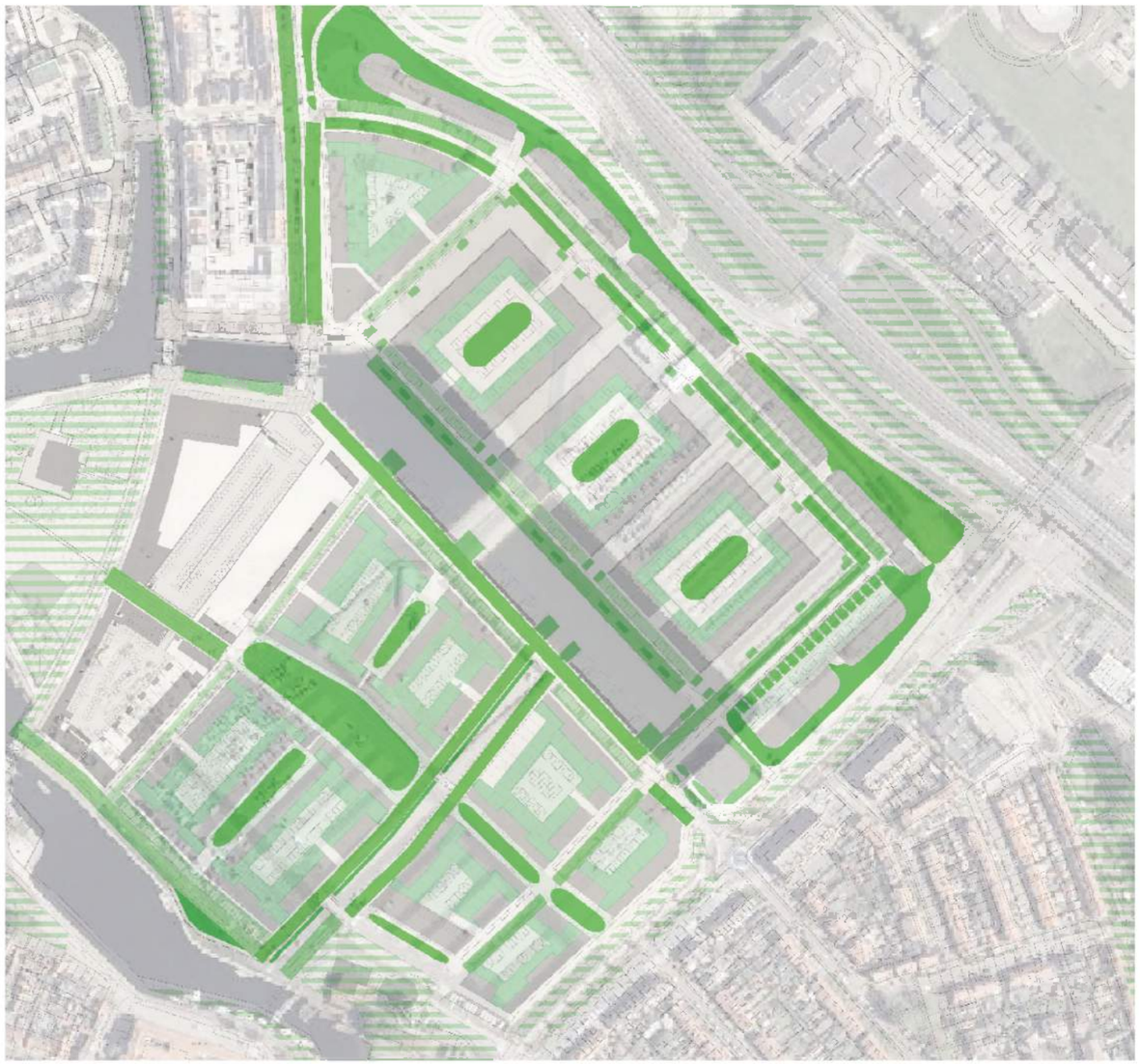
WATERFRONT HARDERWIJK

compensatiegroen: land (huidig en plangroen)

Huidig



Plangroen



mate van aansluiting op ecologische netwerken

Wolderwijd (Veluwerandmeer met kunstmatige 'natuureilanden')







Unieke ligging tussen natuurnetwerken

Herderewich: eerste stad van de Veluwe (1231)

Positie tussen Wolderwijd en de Veluwe: groen-blauwe ligging

Uiteenlopende inheemse flora soorten, bijvoorbeeld: grove den, eik, pluimzegge, gele lis, schietwilg, vlier

Leuvenumse Bossen (oude bostypen met kleinere oppervlakten heide, vennen en grasland)







mate van aansluiting op ecologische netwerken

Mogelijkheden voor aansluiting plangebied op natuurnetwerken:

N302 en/of Newtonweg inplanten/verbeteren van groenstructuren.
Een continue lijn van groen kan dienen voor een iteressante fourageer route

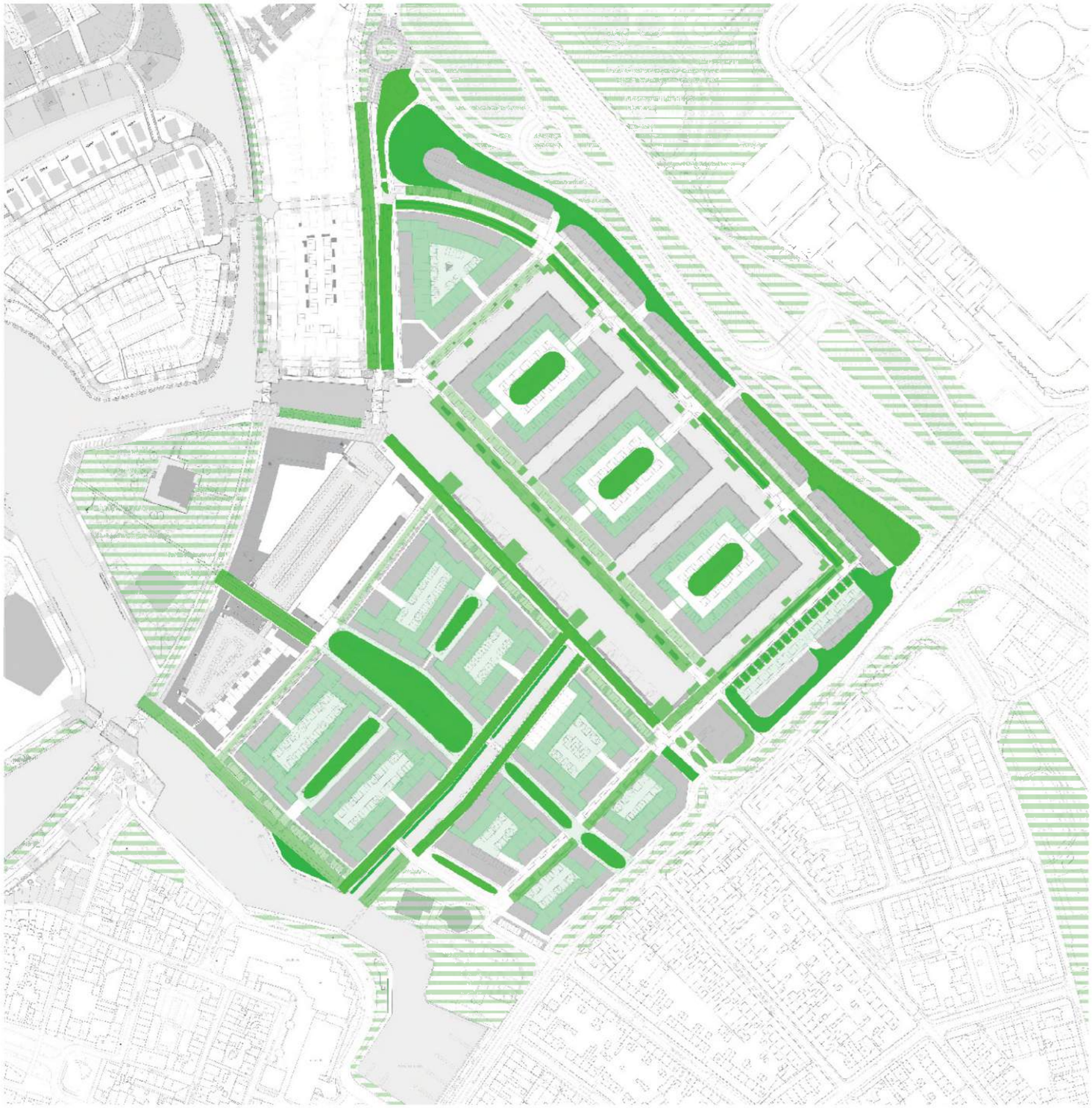
Natura 2000



NNN



groenstructuur wordt drager in het gebied



Conclusie:
Groen dooraderd de wijk, maar sluit niet direct aan op grote groenstructuren.

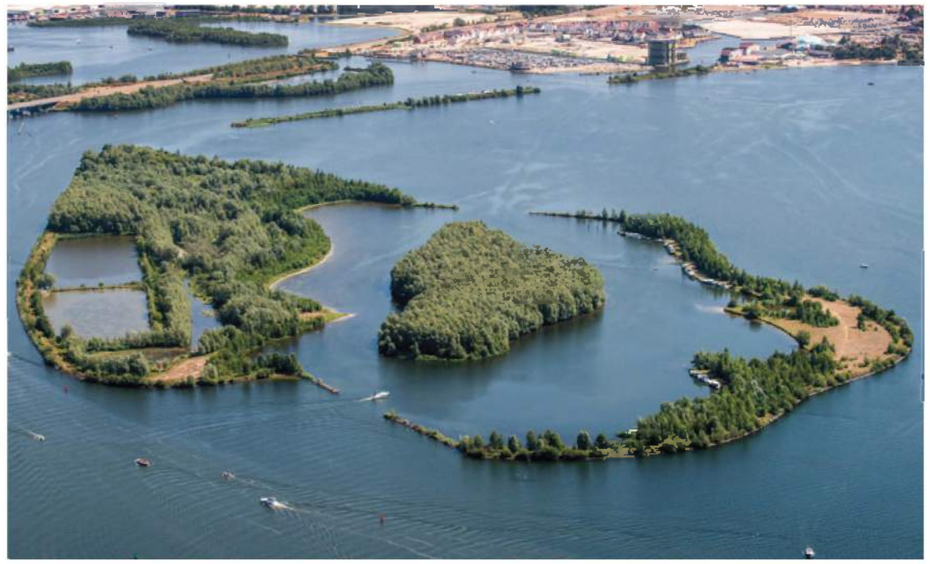
Mogelijkheden voor aansluiting plangebied op natuurnetwerken:
N302 en/of Newtonweg vergroenen. Een continue lijn van bomen kan dienen voor een vleermuizenroute.
Deze maatregelen bevinden zich echter buiten het plangebied.

groenstructuur wordt drager in het gebied

hoven en faunavoorzieningen als 'natuureilanden'



Fase 3 ligt op kruispunt havengebied-natuurgebieden
Voor natuurlijke of natuurvriendelijke oevers is onvoldoende ruimte beschikbaar en past ook niet in het haven karakter.
Kansen voor natuurontwikkeling en vergroening van de woonomgeving liggen in de hoven en drijvende vegetaties als natuureilandjes (aantrekkelijk voor mens en dier). Dit correspondeert met het beeld van de aangrenzende natuurgebieden.





Waar moet een toekomstboom aan voldoen?

Kies om te beginnen een kwaliteitsboom. Een boom die regelmatig is verplant en een gezond wortelgestel heeft kunnen ontwikkelen. Een boom met een goed gevormde kroon welke vakkundig is gesnoeid en begeleid.

Kies ook een boom welke duurzaam is gekweekt. Het gaat tenslotte om een groene erfenis. Bovendien zijn duurzaam gekweekte bomen beter bestand tegen invloeden van buitenaf, omdat ze een hogere natuurlijke weerstand tegen ziekten en plagen hebben opgebouwd.

Kies een boom welke geschikt is voor de omstandigheden op de standplaats. Denk daarbij niet alleen aan de grondsoort maar ook aan factoren als wind, vorst, verharding, vochtigheid. Dat is niet noodzakelijkerwijs een inheemse boom Immers de standplaats in de stad is niet de natuurlijke conditie.

Kies een soort welke de potentie heeft om oud te worden. In principe zijn dit de wat langzame groeiers. Deze maken kleinere cellen welke beter afharden. Het kernhout in de boom is daardoor harder en bestendiger.

Geef de boom een standplaats waarbij deze, ondergronds en bovengronds, voldoende ruimte heeft. Houd er rekening mee dat een boom van de eerste grootte ondergronds ongeveer één m3 per groei-jaar nodig heeft. 30 m3 biedt de boom de ruimte voor een langdurige gezonde ontwikkeling.

Zorg voor een vakkundige aanplant van de boom. De standplaats moet vooraf worden beoordeeld en de grond zo nodig verbeterd. De bomen moeten worden voorzien van een passende verankering.

Zorg de eerste jaren voor goede begeleidingssnoei voor de vorming van een mooie evenwichtige kroon. De noodzaak van begeleidingssnoei kan men ook vermijden door een grotere maat boom te planten waarbij de uiteindelijke kroon al op de kwekerij is gevormd.



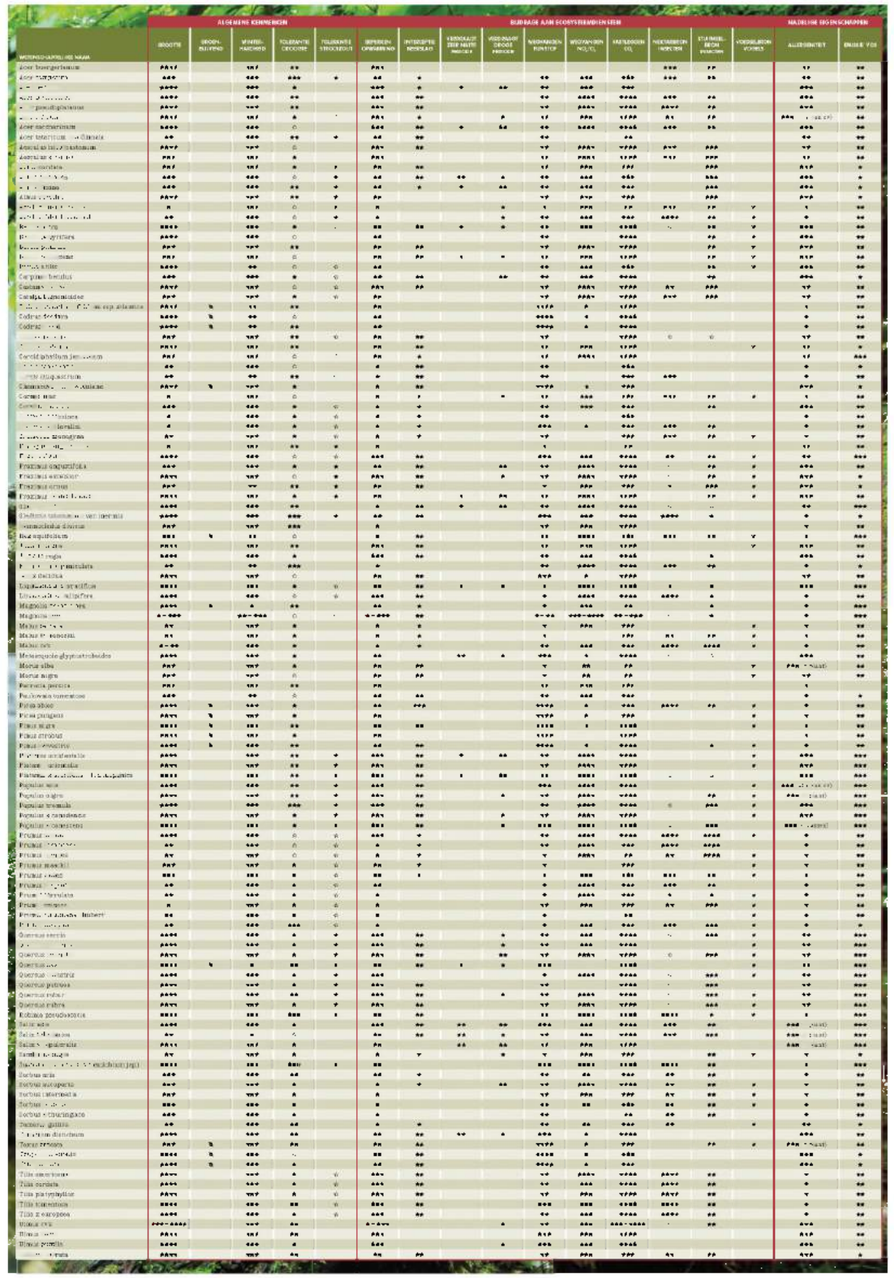
duurzaam (klimaatbestendig) groen

Klimaatadaptief boomsortiment.
Geef te kappen bomen uit de omgeving (indien verplantbaar) een bijzondere plek in de wijk.
Duurzaam plantmateriaal toepassen.
In aanvulling op de bomenstructuur vaste planten concepten die minimaal beheer nodig hebben toepassen.
Bloemrijke bermen, waarbij diverse bloembollen het voedselaanbod in het vroege voorjaar versterken.



Voorbeeld van een soortentabel van boomsoorten die een positieve bijdrage leveren aan klimaat, waterhuishouding, luchtkwaliteit en biodiversiteit in de stad.

(bron: Wageningen Universiteit & Research, i.o.v. de gemeente Den Haag, Stichting Groene Stad en Royal Floral Holland)



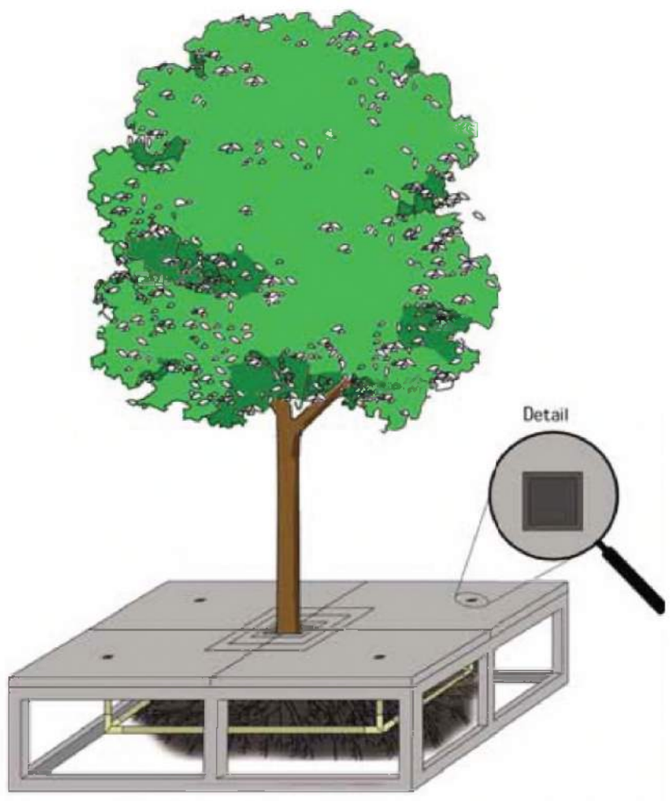
kwaliteit duurzaam groen: groeiplaatsinrichting

De klimaatadaptieve baten die de bomen ons kunnen leveren, komen alleen tot hun recht wanneer voldoende aandacht is geschonken aan de sortimentskeuze in relatie tot de context en aan de inrichting van de groeiplaats.

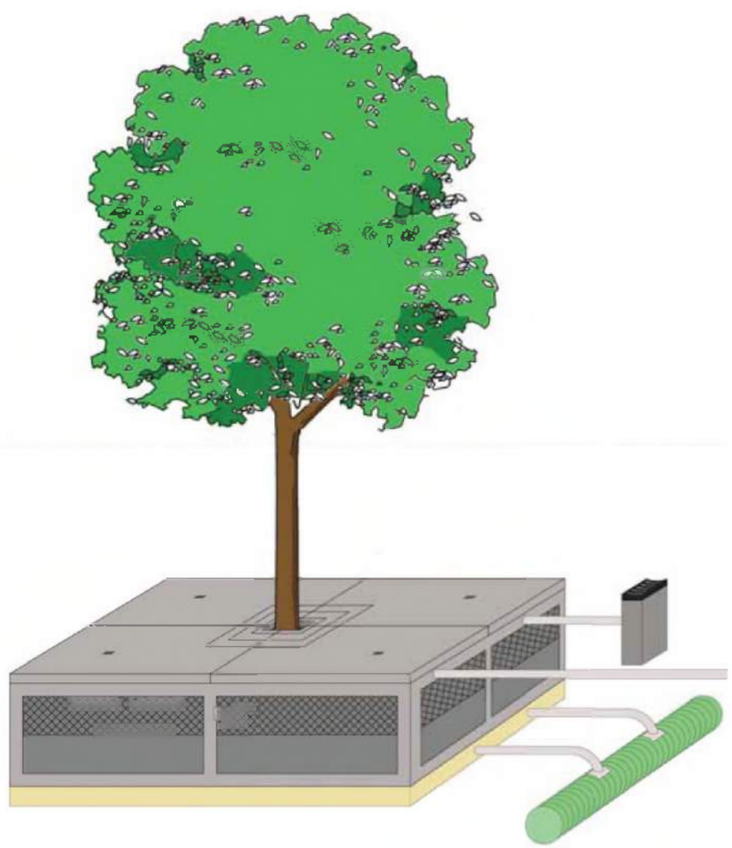
Sortimentsgebonden groeiplaats
Materialisatie groeiplaats
Bodemgerelateerde groeiplaats

Adaptatie aan extremer weer vraagt niet zo zeer om een zogenaamde klimaatboom, maar vooral om een hele goede standplaats. Met een uitgebreid wortelstelsel kan een boom goed voor zich zelf zorgen.

lucht



vocht



bomengranulaat



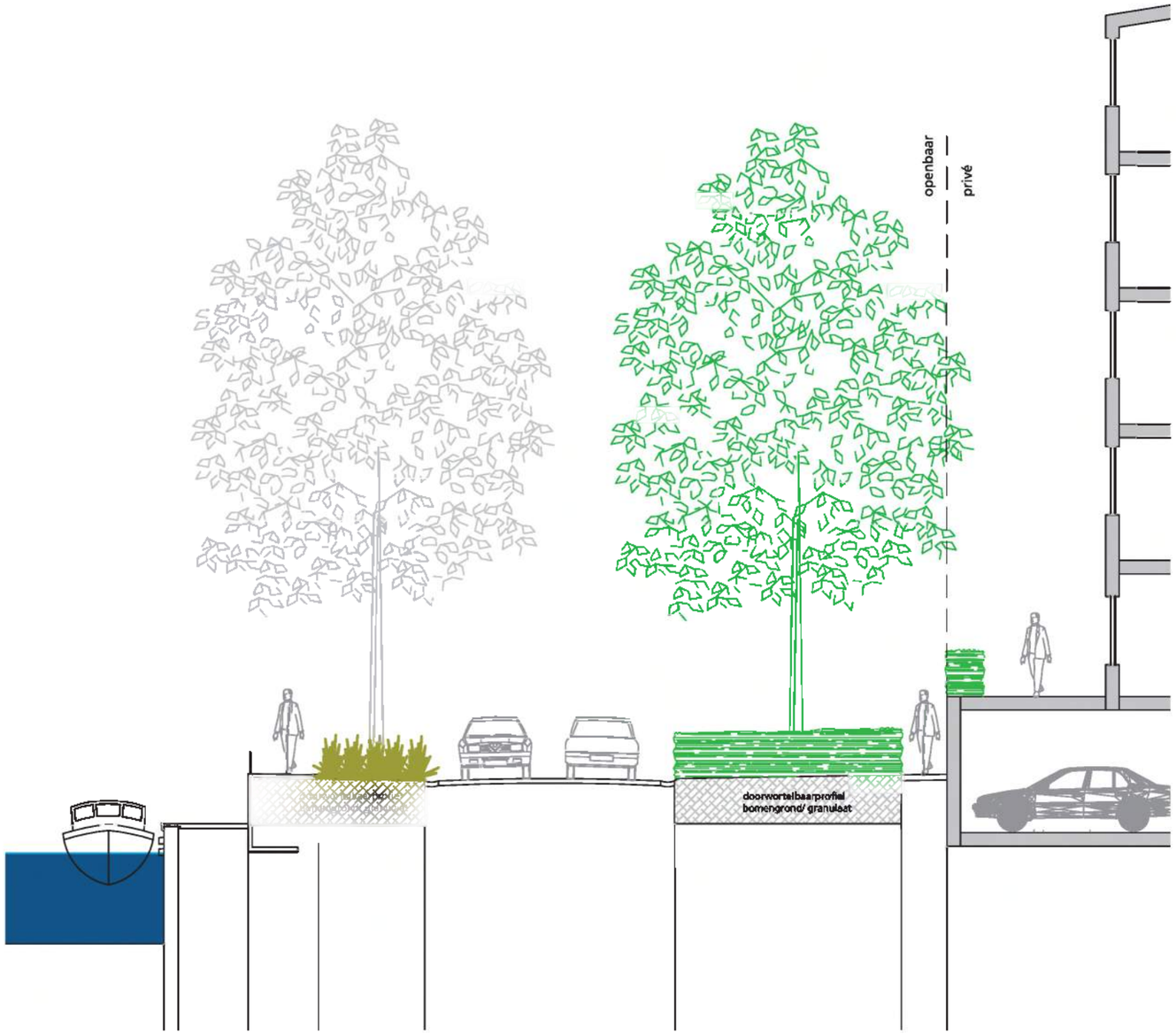
BRON: Kruitbosch en Milligen (2014), *afstudeeropdracht Klimaatadaptieve stadsbomen: een groene blik op klimaatverandering*

kwaliteit duurzaam groen:

Conclusie:
Diverse, klimaatbestendige en duurzaam gekweekte bomen geschikt voor de locatie.
Voldoende ondergrondse voorzieningen voor een optimale groeiplaats.
Indien mogelijk enkele volwassen bomen verplanten naar fase 3.

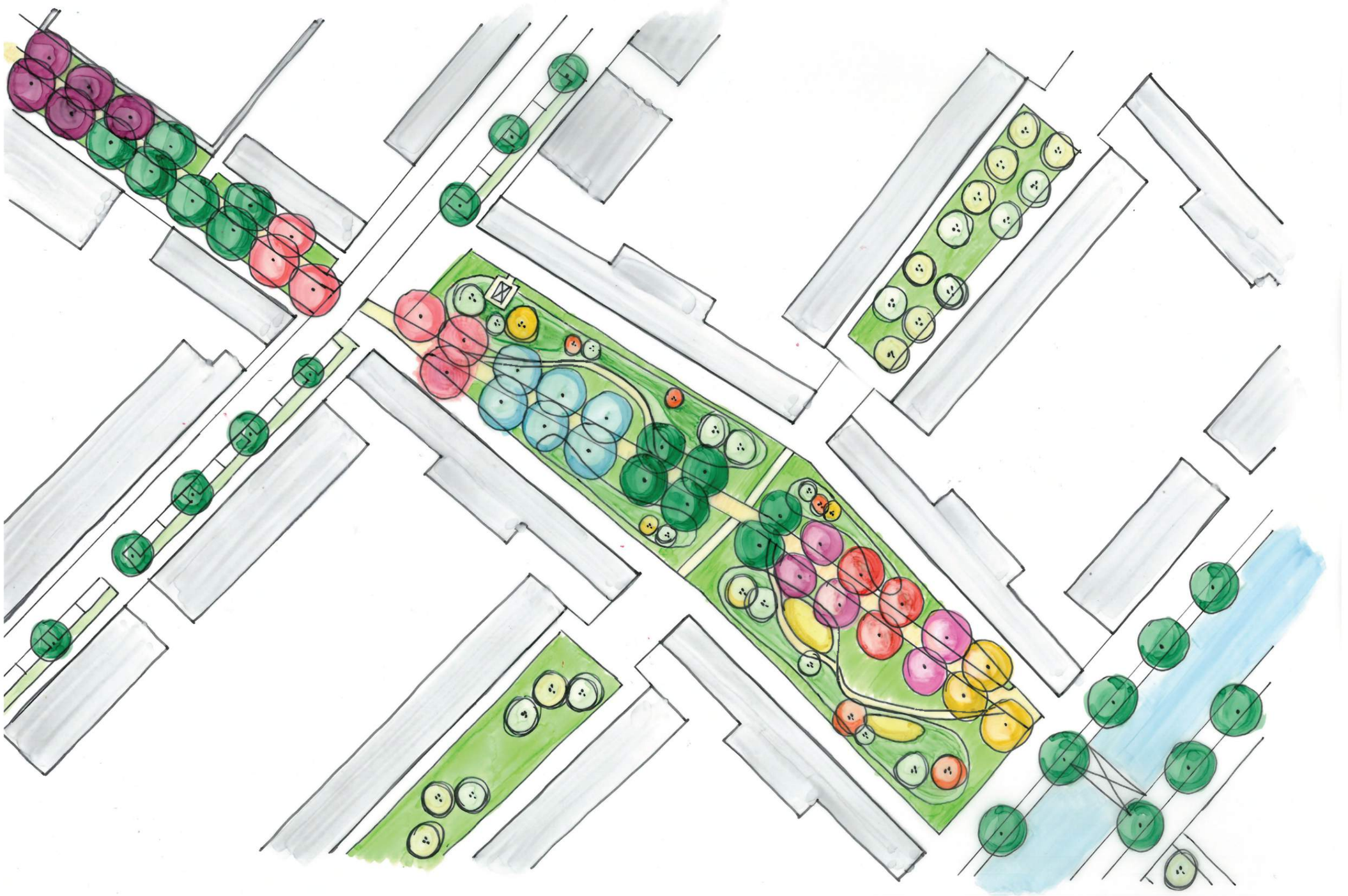
Kostenindicatie	Groeiplaats	
	traditioneel	modern
Boom in verharding in stedelijk gebied	10 m3 bomenzand	25 - 50m3 b.zand
		(draag)constructie
	omlooptijd **25 jaar**	omlooptijd **50 jaar**
Aankoop en planten	€ 400	€ 400
Groeiplaatsinrichting	€ 725	€ 3.850
Nazorg en garantie	€ 490	€ 490
Snoei, 1x per 5 jaar	€ 250	€ 500
Herstraten 10 m2 wortelopdruk	€ 2.000	€ 0
Vellen boom en afvoeren materiaal	€ 300	€ 500
Totaal	€ 4.165	€ 5.740
Kosten over periode van 50 jaar	€ 8.330	€ 5.740
Kosten per jaar	**€ 167**	**€ 115**

Resultaat	Streefbeeld niet bereikt	Streefbeeld bereikt
	Minimale beeldkwaliteit	Optimale beeldkwaliteit



kwaliteit duurzaam groen

Langlevende plantensoorten
Balans tussen diversiteit in beplanting en beeldkwaliteit en gebruikswaarde
Bespeelbaar voor kinderen
Zo mogelijk ecologisch beheer



beheer groen



bloeiende bermen

toevoegen groene drijvende eilanden

prairie beplanting

intensief beheerd gras

Conclusie:
Bermen die weinig worden gemaaid zijn, mits daarvoor ingericht, ecologisch intressanter frequent gemaaid gazon.
Langs de burgemeester De Meesterlaan en de N302 kan het gras ecologisch worden beheerd.

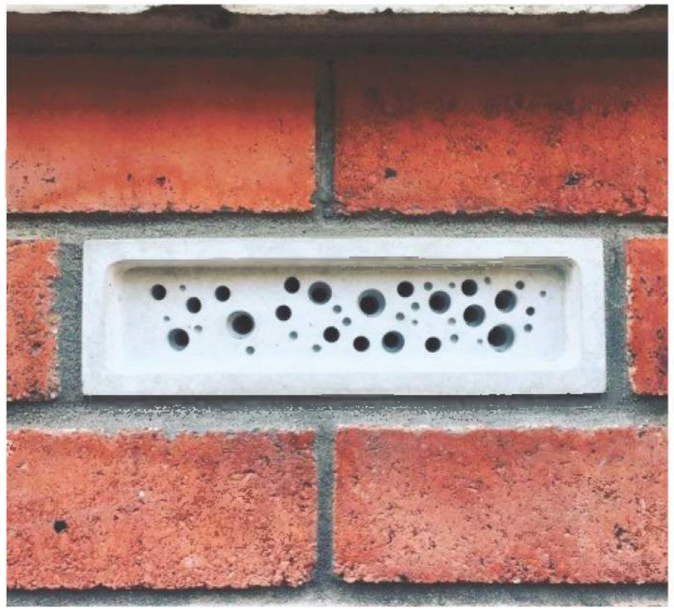


faunavoorzieningen

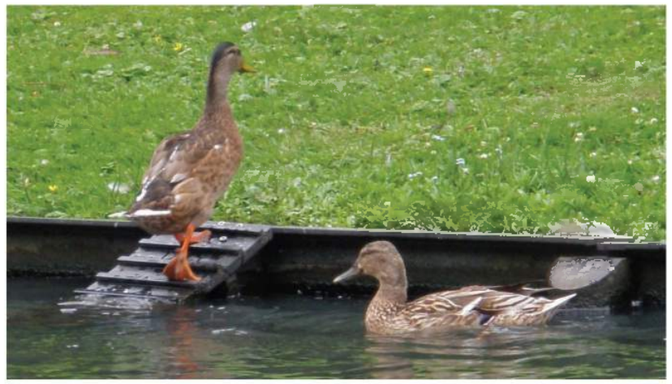








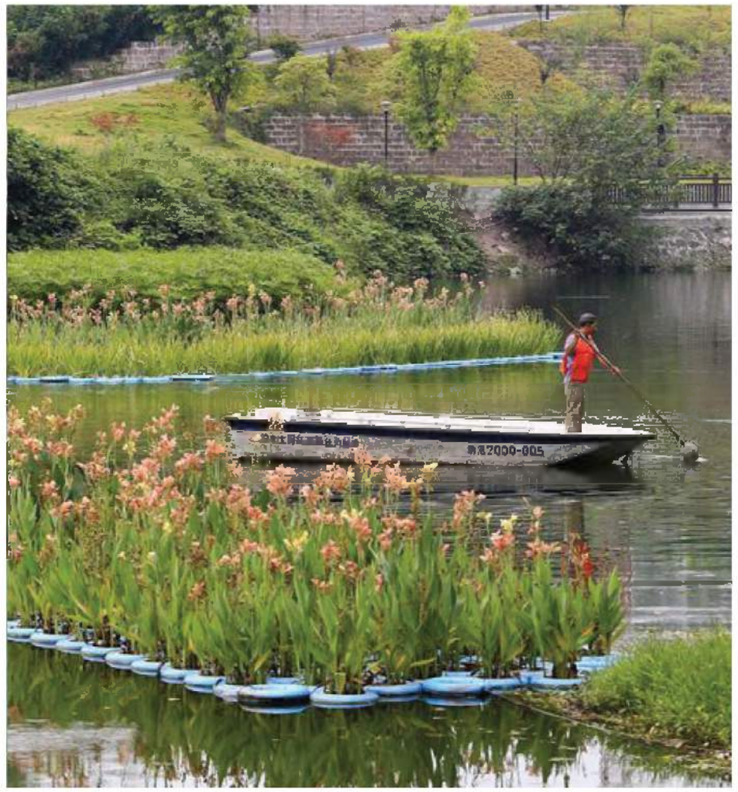



kwaliteit faunavoorzieningen: water



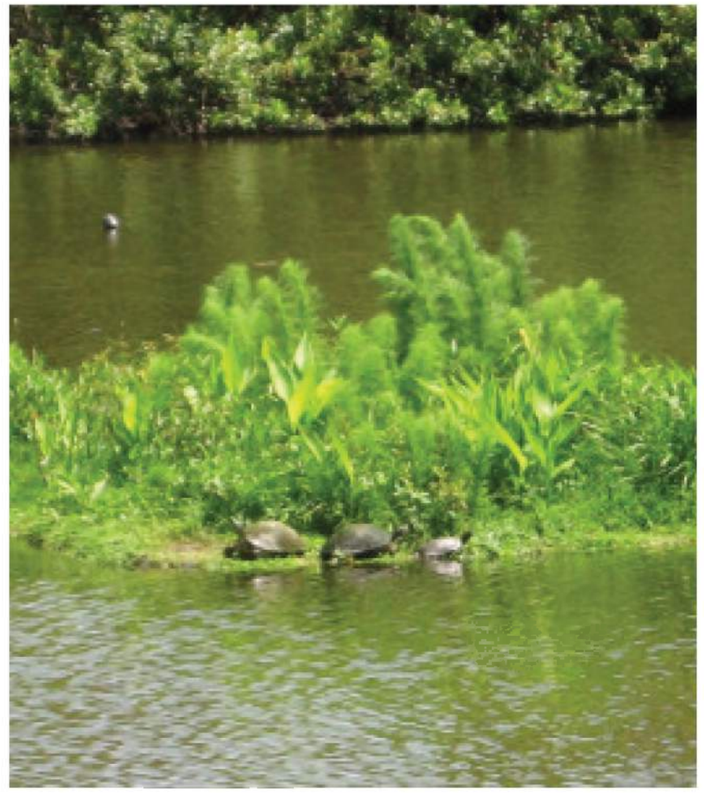
vegetatie op vlotten (Amsterdam)



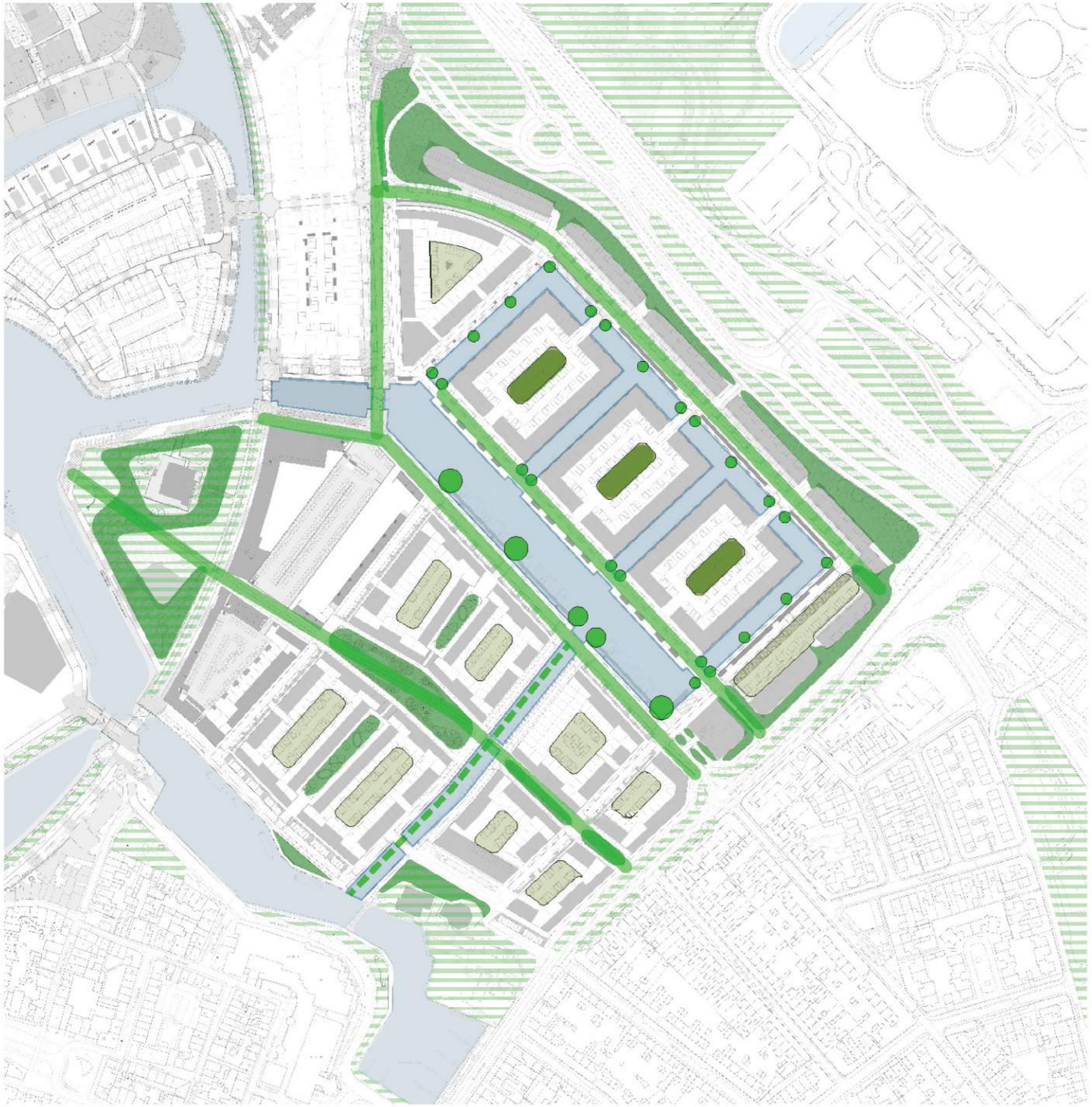


vegetatie op recycled plastic (Rotterdam)





kwaliteit faunavoorzieningen



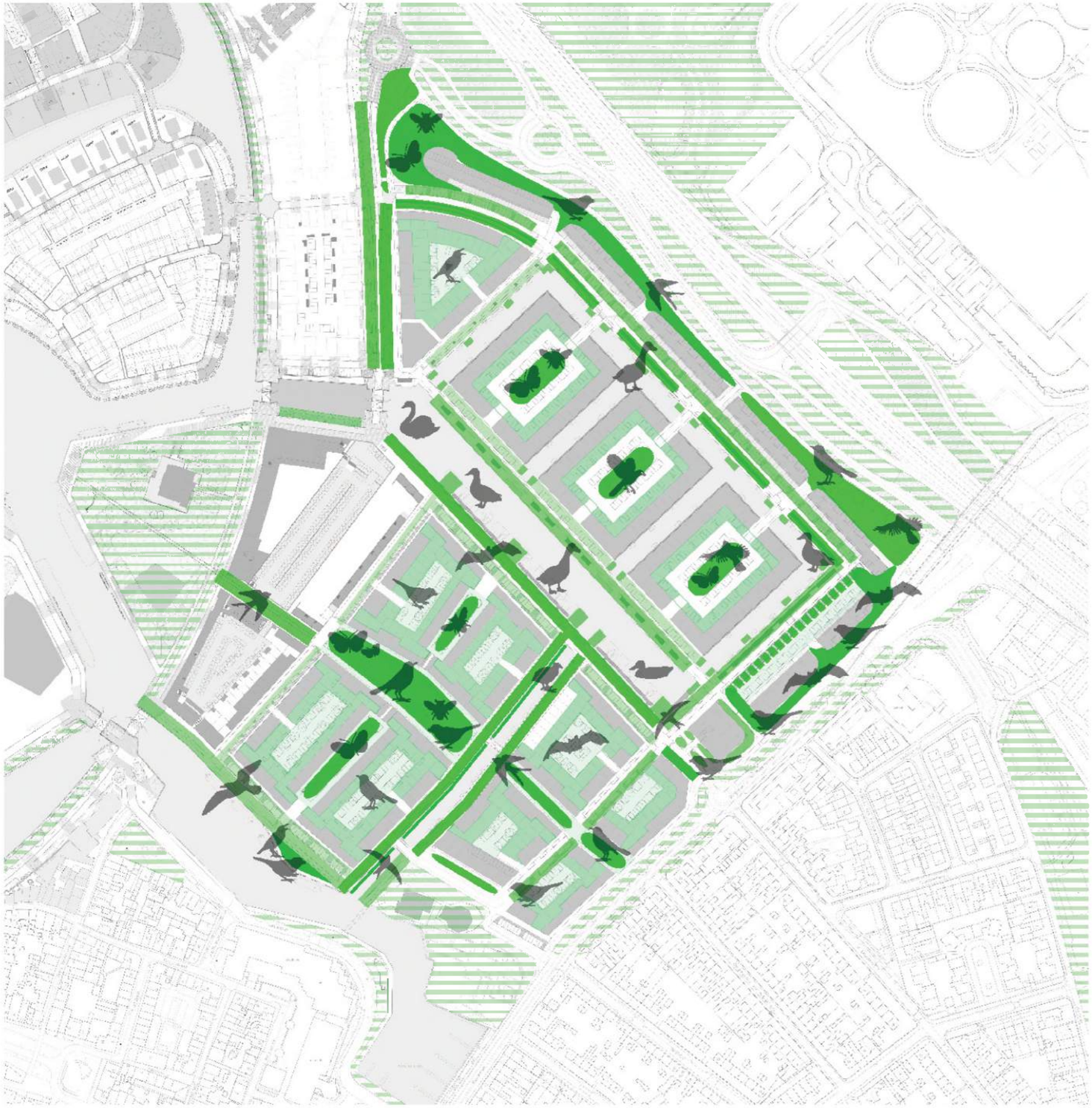
Conclusie:
Toevoegen drijvende vegetatie eilanden.
Toevoegen faunavoorziening (aantal en soort nadere te onderzoeken).
Toevoegen faunavoorzieningen in bebouwing (soort en aantal mee tegeven in tender aan ontwikkelaars).





- toevoegen groene eilanden

fauna



Wijk aantrekkelijk gemaakt voor fauna op zowel land als water.

Opgenomen:

8. Zes permanente winterverblijfplaatsen van vleermuizen in de spouwmuur metselen bij de nieuwbouw flats aan de Burgemeester De Meesterstraat in overleg met een ter zake kundige.

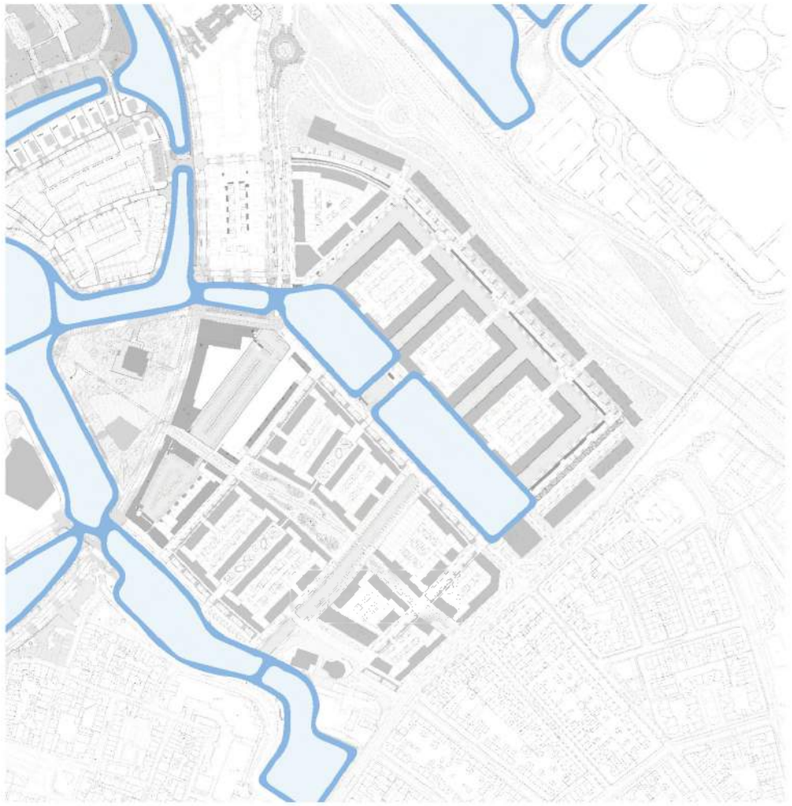
12. Zes nieuwe permanente verblijfplaatsen voor huismus in de vorm van neststenen of vogelvides aanbrengen in de flats Burgemeester De Meesterstraat in overleg met een ter zake kundige.





mate van aansluiting op waternetwerken

huidige situatie



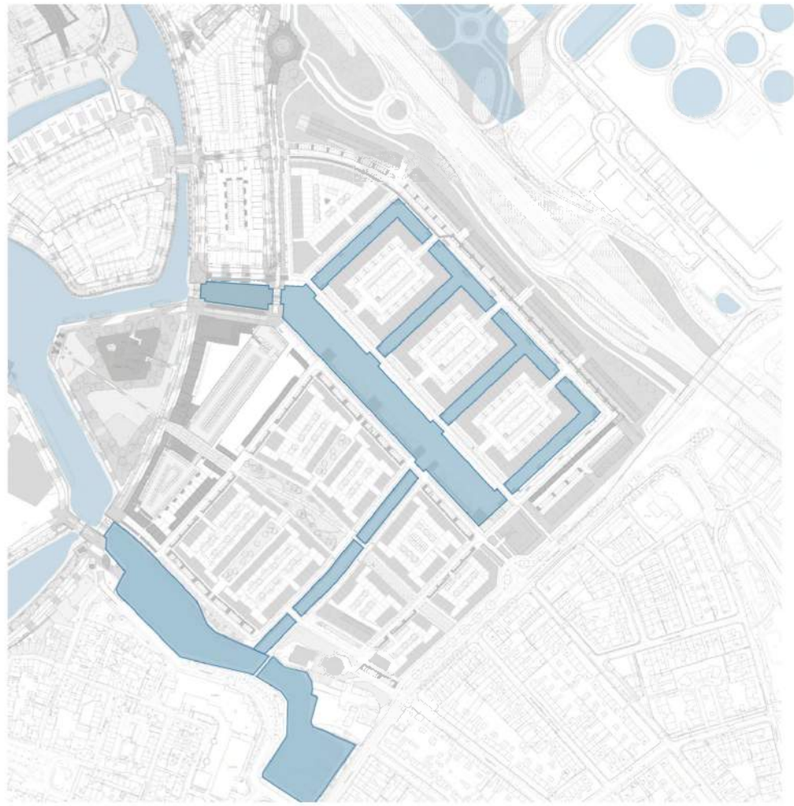
gebruik van bestaande oppervlakte water

aansluiten op bestaande waterstructuur



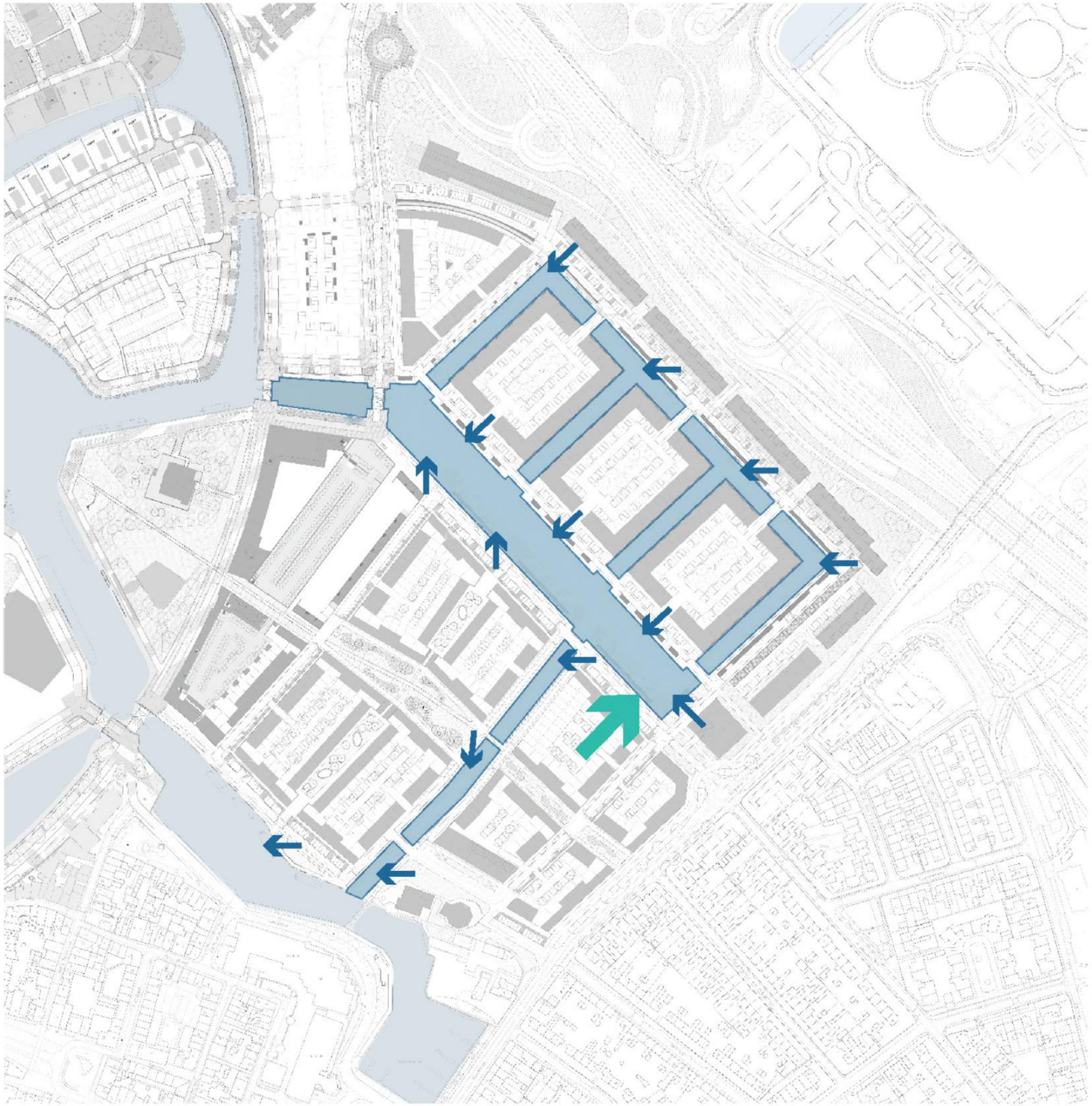
gebruik van bestaande oppervlakte water

waterstructuur is drager ruimtelijke structuur



Nabijheid van het Wolderwijd en relatie met de historie van de havenstad Harderwijk overal te ervaren

water in gehele plangebied is stromend



Lozingpunten van afstromend regenwater op posities die doorstroming van het oppervlaktewater versterkt; waardoor waterkwaliteit verbetert en opwarming vermindert.

Zichtbare lozingspunten maakt watersysteem ervaarbaar (spuwers aan de kades)

Bij langdurige droogte kan water worden ingelaten ten behoeve van de waterkwaliteit.



zichtbaar regenwater afvoeren

zichtbare losingspunten HWA

extra watertoevoer indien nodig

waterzuiveringsmethoden

Helofytenfilters (te weinig oppervlak beschikbaar)

Kratten voor driehoeksmossel onder drijvende eilanden (grote zuiveringscapaciteit)











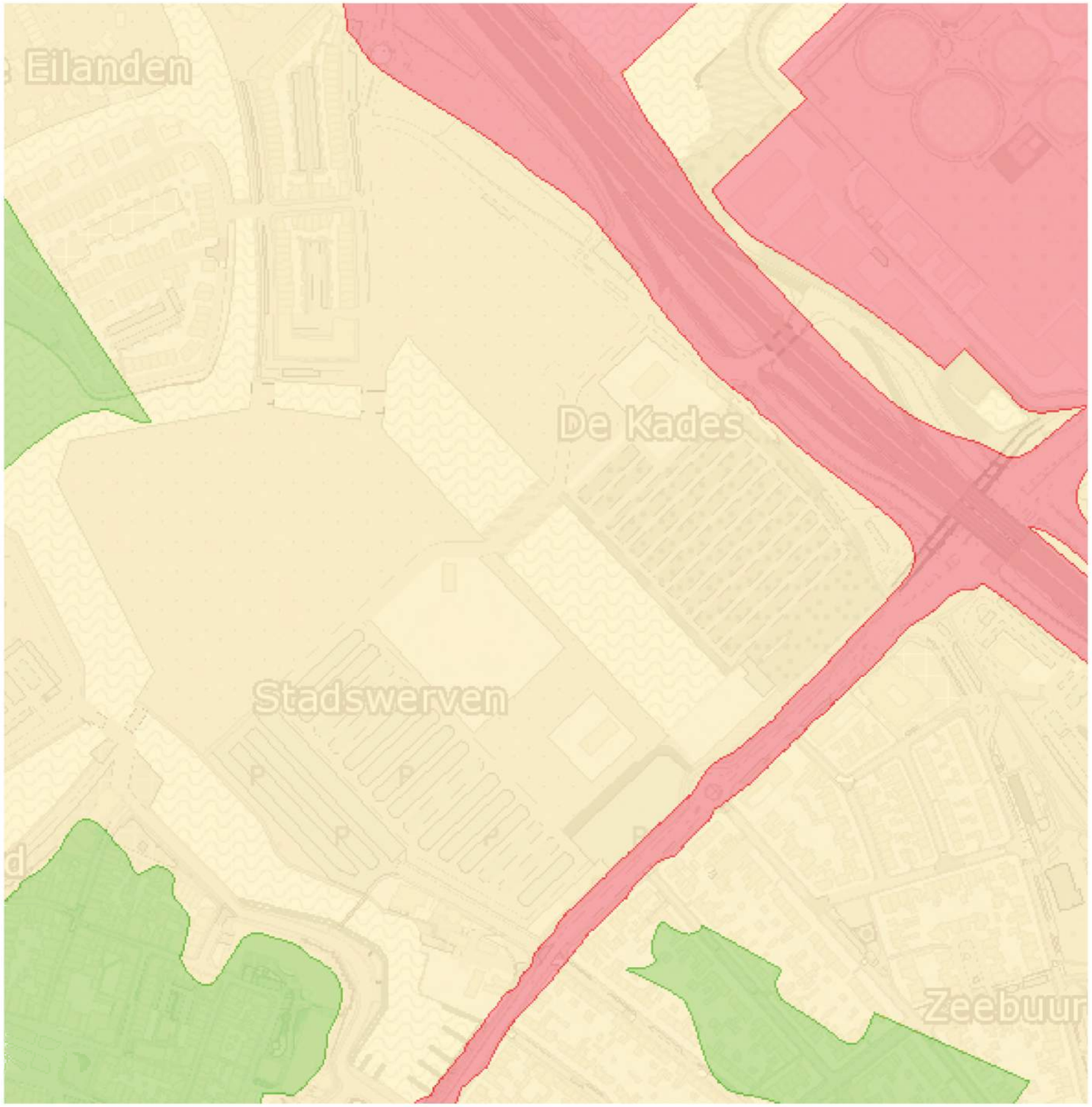
Overzicht (GPR)

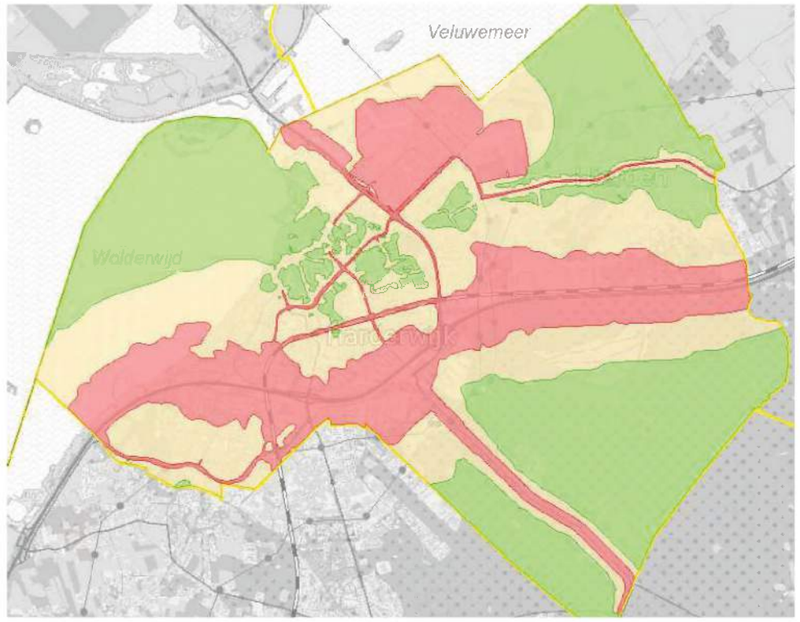
Verkenning

Toepassing

- Geluid:	- Geluid:	- Geluid:
- geluidbelasting plangebied	- huidige situatie	
- geluidbronnen en maatregelen ter vermindering		
- geluidwering gebouwen		- geluidwering gebouwen
- geluidbelasting geluidgevoelige gebouwen	(onderdeel ontwikkelaar)	(onderdeel ontwikkelaar)
- geluidbelasting door gezoneerd industrieterrein		
- Luchtkwaliteit:	- Luchtkwaliteit:	- Luchtkwaliteit:
- schadelijke stoffen in de lucht	- huidige situatie	
- faciliteiten voor reductie uitstoot		- fijnstofwering gebouwen; autovrije en -luwe gebieden; parkeergarages
- zonering rond gevoelige objecten		
- Externe veiligheid:	- Externe veiligheid:	- Externe veiligheid:
- risicobronnen in relatie tot plangebied		
- gevoelige objecten binnen invloedsgebied bronnen		
- voorzieningen hulpdiensten		- aanrijroutes hulpdiensten binnen planinfrastructuur
- Hinder en comfort:	- Hinder en comfort:	- Hinder en comfort:
- geurhinder		
- windhinder	(zie toekomstwaarde > droogteschade en hittestress)	(zie toekomstwaarde > droogteschade en hittestress)
- bezonning	(zie toekomstwaarde > droogteschade en hittestress)	(zie toekomstwaarde > droogteschade en hittestress)

huidige situatie: geluidbelasting





In de kaarten zijn de ontwikkelmogelijkheden weergegeven in groen, oranje en rood. De kleuren zijn gebaseerd op de wettelijke normen uit de Wet geluidhinder. In de groene gebieden zijn op het gebied van geluid geen belemmeringen voor nieuwe ontwikkelingen. In het oranje gebied moet beoordeeld worden of maatregelen mogelijk zijn om de geluidbelasting te verlagen. Eventueel kan in het oranje gebied ook besloten worden om een hogere geluidbelasting toe te staan. In het rode gebied zijn, zonder maatregelen, geen ontwikkelingen mogelijk.

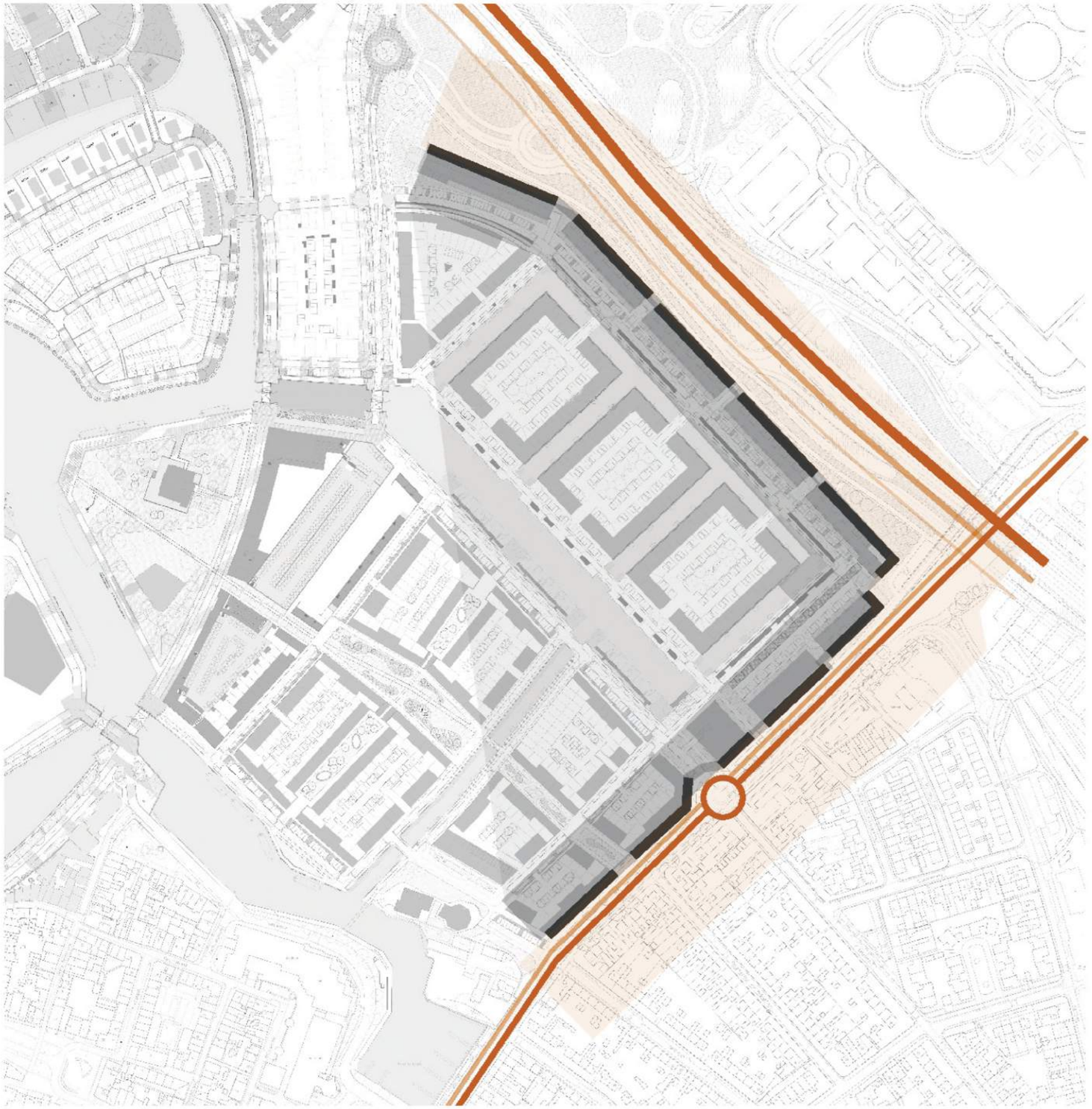
huidige situatie: luchtwaliteit





Het RIVM maakt berekeningen om de concentraties stoffen in de lucht vast te stellen. De gemeente Harderwijk stelde naar aanleiding hiervan als ambitie om geen nieuwe scholen, kinderdagverblijven en zorginstellingen te plaatsen binnen 50 meter van provinciale wegen en de snelweg.

geluid- en fijnstofwering gebouwen



Ontwerp afgestemd op geluidsbelasting.

Bebouwing rondom werkt als geluidsscherm/fijnstofscherm.

Eventueel geluidsscherm burgemeester De Meesterweg (opgenomen in groen)



autovrije en -luwe gebieden

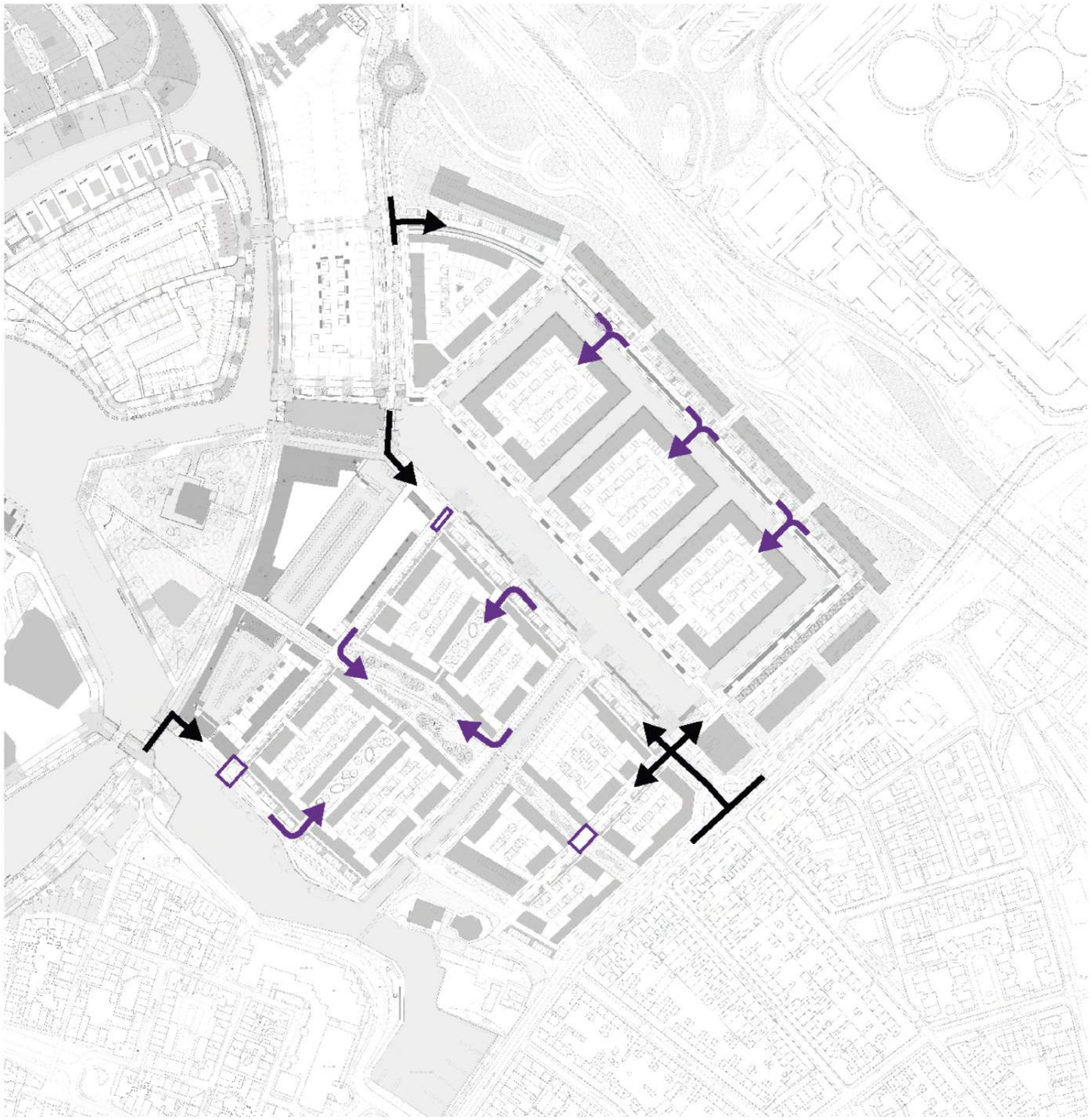


De belangrijkste langzaamverkeersroutes zijn autoluw gemaakt. Hierdoor zijn deze niet alleen veiliger, maar ook schoner.

autovrij

autoluw

toegankelijkheid hulpdiensten



voorzieningen hulpdiensten

Voldoende aanrijroutes.

Voldoende bluswater.

Voldoende opstelplaatsen.

zones toegankelijk voor nooddiesten

aanrijroute (vanaf hoofdwegen)



Overzicht (GPR)

Verkenning

Toepassing

- Mobiliteit:	- Mobiliteit:	- Mobiliteit:
- bereikbaarheid met openbaar vervoer	- kaart bereikbaarheid met openbaar vervoer	-
- bereikbaarheid met langzaam verkeer	- aansluiten op recreatieve netwerken	- kaart bereikbaarheid met langzaam verkeer
- bereikbaarheid met auto	- kaart huidige situatie	- kaart bereikbaarheid met auto; pakketpuntstrategie
- verkeersveiligheid		- kaart verkeersveiligheidsmaatregelen; toegankelijkheid mindervaliden
- Functionaliteit:	- Functionaliteit:	- Functionaliteit:
- afleesbaarheid structuur		- kaart afleesbaarheid structuur
- gebruikswaliteit openbare ruimte		- kaart gebruikskwaliteit openbare ruimte
- stimuleren duurzaam gedrag	- methoden stimuleren beweging; methoden zichtbaarheid	- kaart recreatieve looprouting
- Belevingswaarde:	- Belevingswaarde:	- Belevingswaarde:
<u>Faciliteiten gericht op sociale cohesie:</u>		
- aanwezigheid plekken voor samenkomst en ontmoeting		- kaart aanwezigheid plekken voor samenkomst en ontmoeting
<u>Sociale veiligheid</u>		
- aandeel plint en entrees met zicht op straat	- (zie ruimtelijke inrichting > Efficientie en kwaliteit ruimtegebruik)	-(zie ruimtelijke inrichting > Efficientie en kwaliteit ruimtegebruik)
- gemiddelde kwaliteit vormgeving groen, nissen, doorgangen	(onderdeel ontwikkelaar)	-
- gemiddeld verlichtingsniveau openbaar gebied	(zie energie > verminderde energievraag > compactheid)	(zie energie > verminderde energievraag > compactheid)
<u>Beleving openbare ruimte</u>		
- begrijpelijke opzet van de wijk		- kaart opzet van de wijk
- ruimtelijke eenheden hebben eigen identiteit		- kaart ruimtelijke eenheden hebben eigen identiteit
- parkeeroplossingen dragen bij aan gebruik / beeldkwaliteit	- referentiebeeld	(zie plankaart)
- opzet en inrichting nodigt uit tot recreatief gebruik	(zie gebruikskwaliteit > functionaliteit)	(zie gebruikskwaliteit > functionaliteit)
- aanwezigheid kijkgroen, -water en -fauna	(zie ruimtelijke inrichting > natuur)	(zie ruimtelijke inrichting > natuur)

bereikbaarheid met openbaar vervoer



bereikbaarheid openbaar vervoer

De nabiheid van het historische centrum en de compacte opzet van het Waterfront maken ook dit deelgebied tot een binnenstedelijk milieu. Dat betekent dat verplaatsing per fiets of te voet optimaal is.
Aanvullend ligt aan de burgemeester De Meesterweg een bushalte (richting centrum en station, of richting de omliggende plaatsen.

Woningen maximaal 450 meter tot OV halte.

Gemiddelde frequentie (H)OV
richting Almere/Lelystad/Dronten/Nunspeet/Nijkerk: elk half uur
richting Harderwijk centrum: elke 20 tot 30 min.

Toegankelijkheid (H)OV voor mindervalide
Halte is bereikbaar conform eisen toegankelijkheid.

Is OV aantrekkelijker dan automobiliteit?
Vanwege de gunstige ligging aan de N302 is dat de vraag.



bereikbaarheid met langzaam verkeer



langzaam verkeer routes

landelijk fietsnetwerk

aandachtspunten bereikbaarheid met langzaam verkeer

Aansluiting wijkpaden op landelijk fietsnetwerk.

Mazen fietsnetwerk kleiner dan 100 m.

Kwaliteit fietsnetwerk.

Aansluiting voorzieningen op stedelijk netwerk.

Voldoende stallingsmogelijkheden in openbaar gebied.
(ook met oplaadvoorzieningen voor elektrische fietsen)

gemeenschappelijke bergingen op begane grond met
ruimte voor bakfietsen en kratfietsen.

Langzaam verkeer aantrekkelijker maken dan automobiliteit.





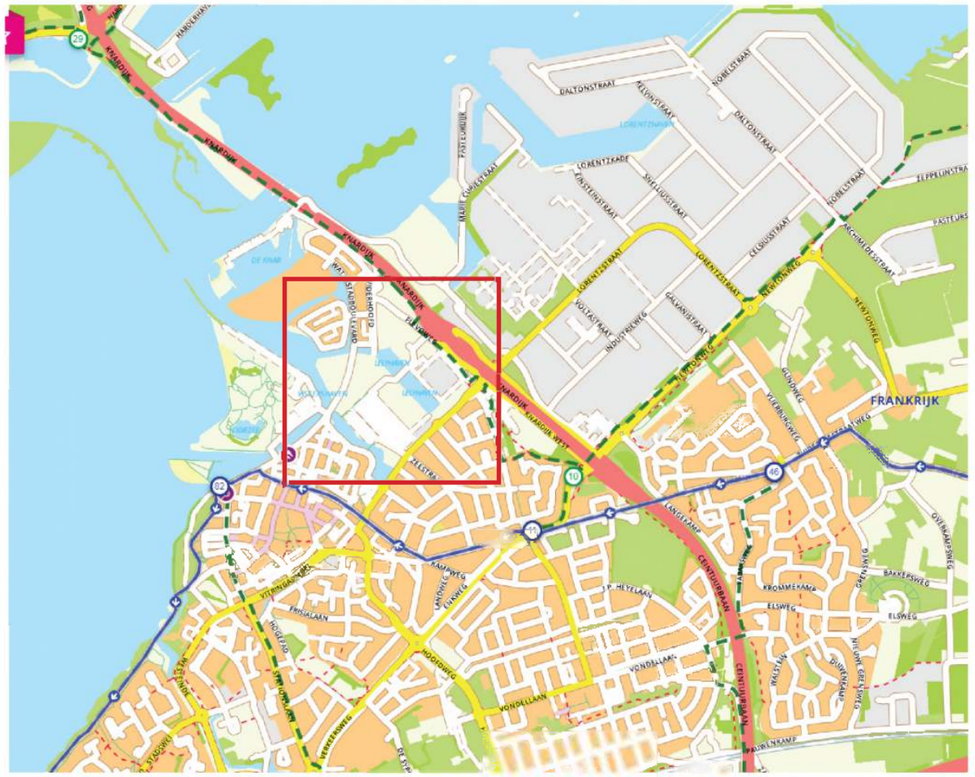
bereikbaarheid met langzaam verkeer



aansluiting fietsnetwerk



landelijk fietsnetwerk



Zuiderzeeroute

bereikbaarheid met auto



bereikbaarheid met auto

Funtionaliteit.

Aanwezigheid parkeergarage.

verkeersveiligheid

Ontwerp conform concept kindvriendelijke straten.

Brede oversteekplaatsen.

Inrichting overeenkomstig maximum snelheid.

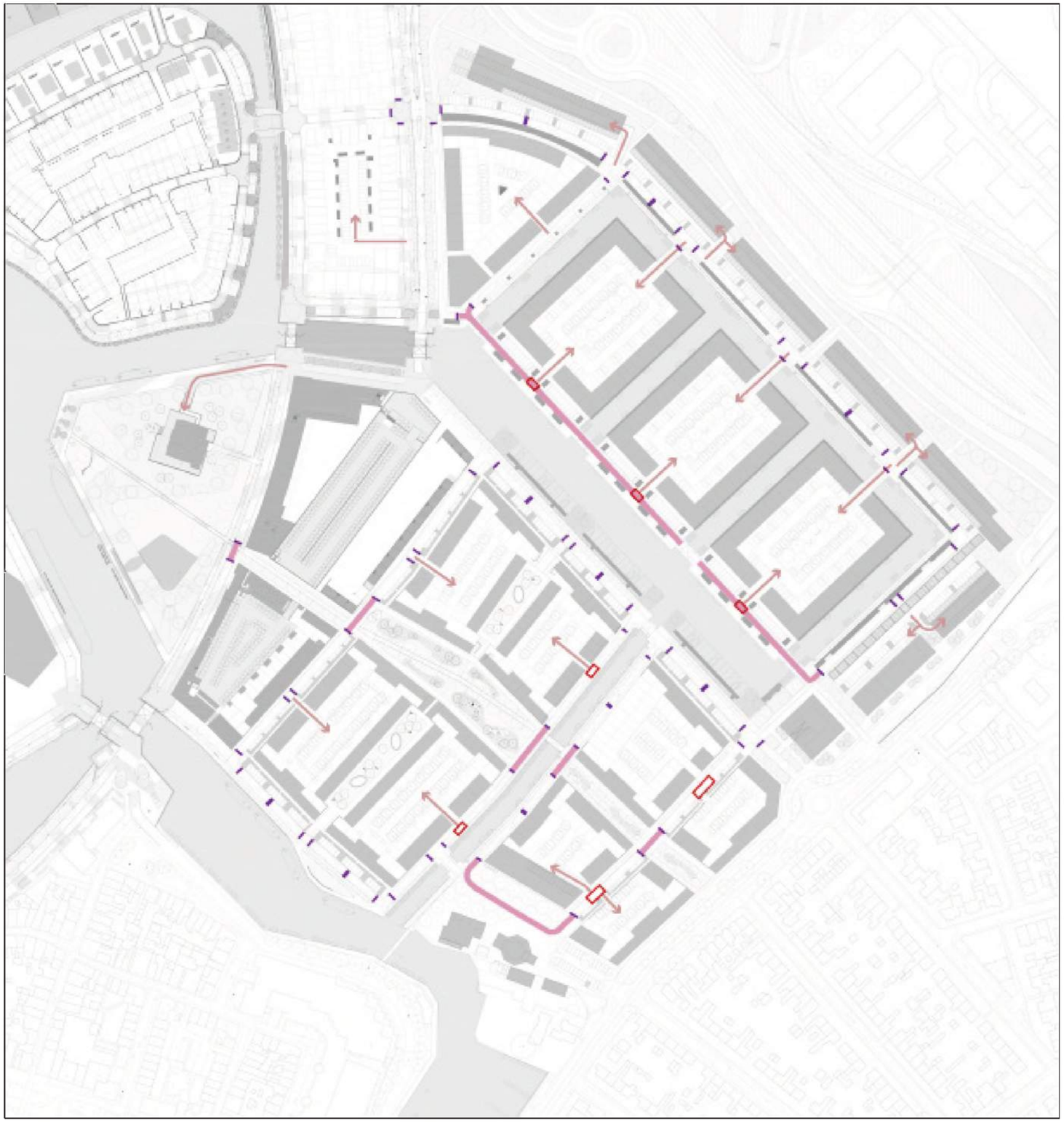
2-richtingsweg

1-richtingsweg

toegang tot parkeerhof

incidenteel parkeerverkeer

verkeersremmende maatregelen



verkeersremmende maatregelen:

Drempels.

Auto-te-gast uitstraling proifielen en materialen.



drempels

plateaus

auto te gast / shared space

pakketpuntstrategie



Pakketpunt

Pakketlockers op centrale locatie nabij uitvalsweg.
(voorkeur heeft het om dit op te nemen in een gebouw)

Efficiëntie en comfort door pakketlockers te plaatsen; bewoners laten hun pakketbestellingen daar bezorgen en halen het daar zelf af. Zo hoeven pakketbezorgers niet met hun auto door de hele buurt.

Voorkomt schade door verkeer in de woonstraten; voorkomt milieuschade door emissie (geluid, lucht).

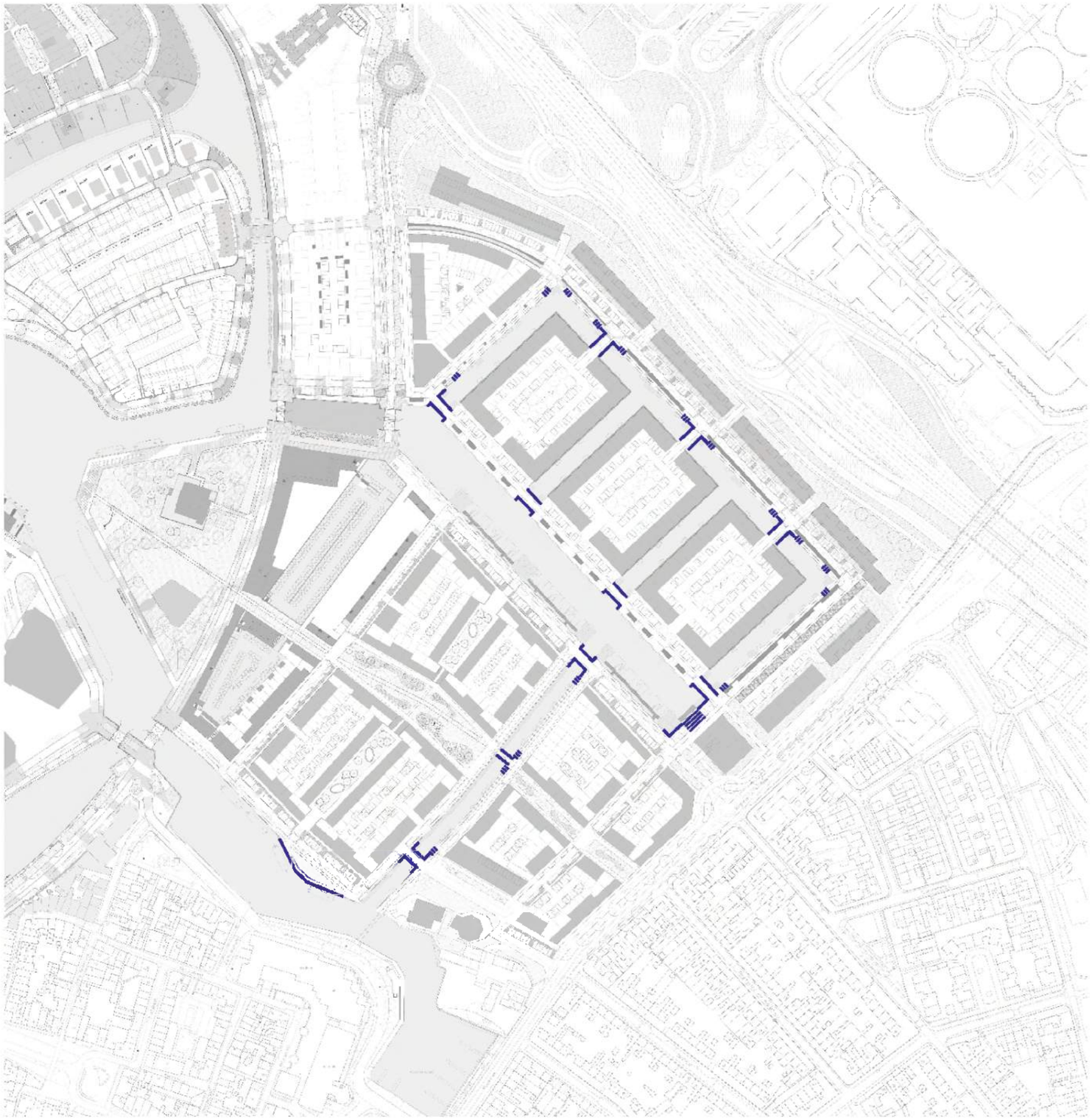
Veiligheid voor spelen op straat.

Het sociale aspect van voetgangerbewegingen op straat.





toegankelijkheid mindervaliden



gebruikskwaliteit openbare ruimte

De gehele openbare ruimte is toegankelijk voor mindervaliden, enkel de lage kades zijn uitsluitend te bereiken via traptreden.
Ter hoogte van de bruggen worden leuningen aangebracht.

leuningen

traptreden

afleesbaarheid structuur



afleesbaarheid structuur

Functies en grondgebruik zijn goed afleesbaar.

Voorzieningen in een cluster gesitueerd.

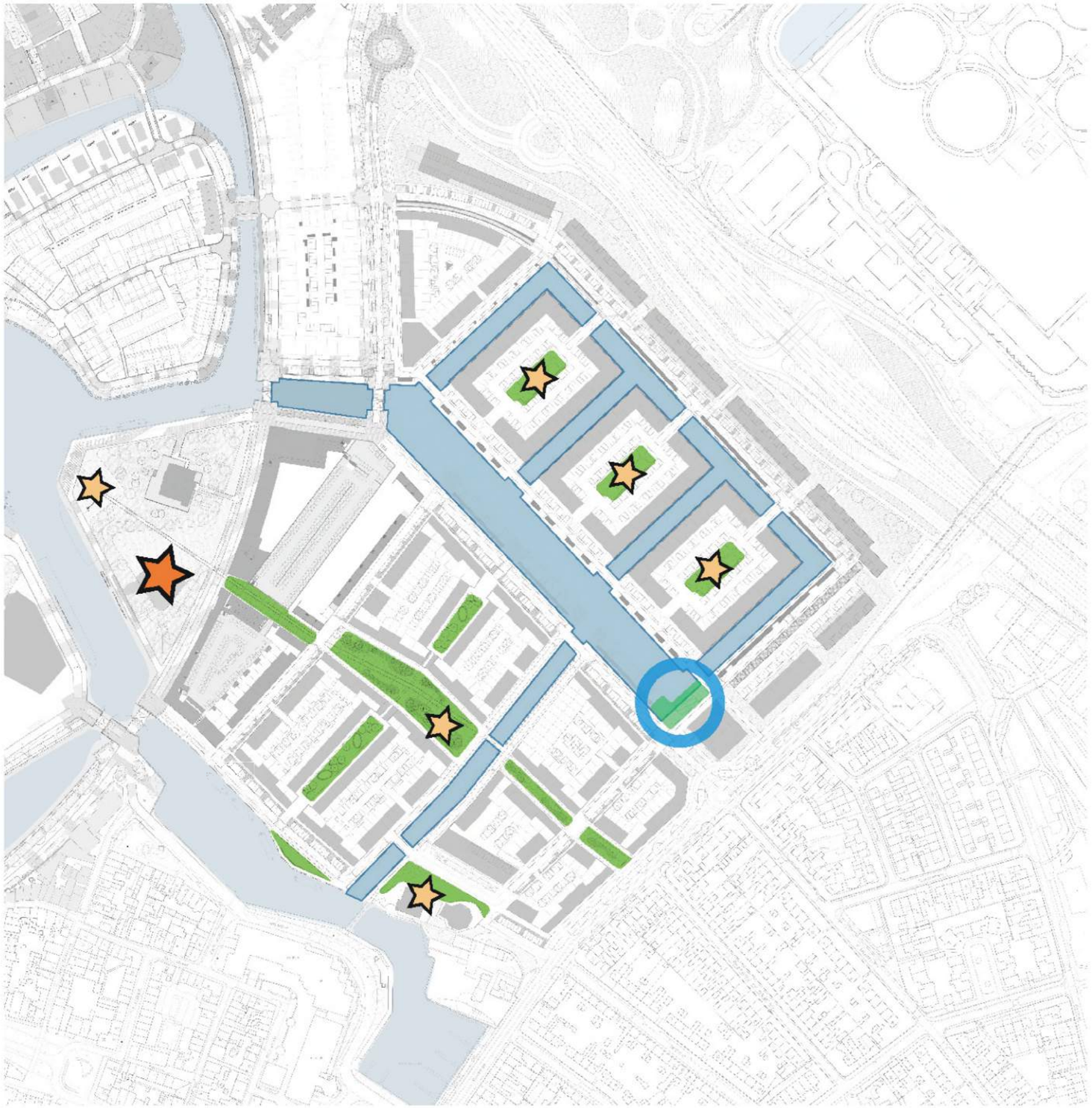
Helder te onderscheiden ruimtelijke eenheden

Conclusie:
Zowel in de architectuur als in de ruimtelijke beleving zijn de 2 deelgebieden goed te onderscheiden.

deelgebied: De Kades

deelgebied: De Stadswerven

gebruikswaliteit openbare ruimte



gebruikskwaliteit openbare ruimte

Groen en blauw afgestemd op recreatiefgebruik

beleefbaar water en bevaarbaar

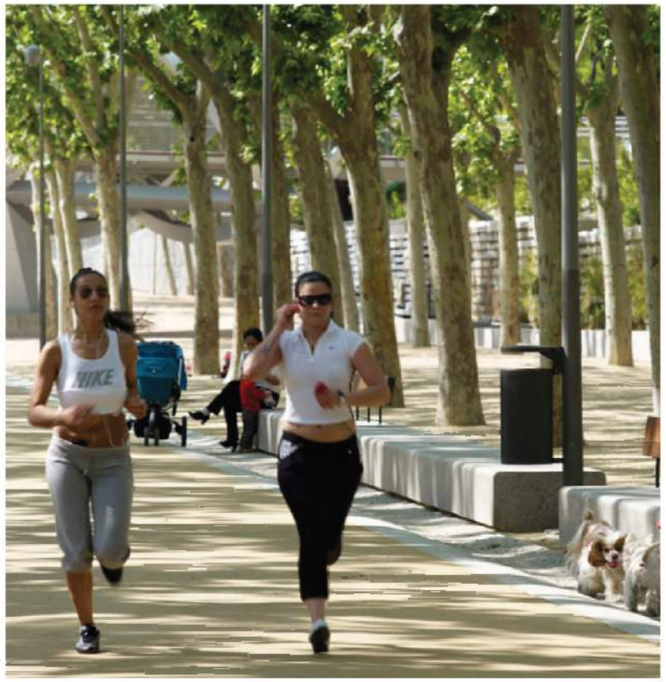
toegang tot water

beleefbaar en bespeelbaar groen

aanwezigheid voldoende sport- en speelplekken, verspreid door de wijk
ligging nabij alle woningen

stimuleren duurzaam gedrag





stimuleren duurzaam gedrag

Autoluwe zones met aantrekkelijke paden voor wandelaars, renners en fietsers, zodat het bewegen in de hand werkt en buurtbewoners een gezonde leefstijl aannemen. Bovendien milieuwaarde door verminderd gebruik van auto.

Aandachtspunten:
Recreatief bruikbaar groen
Buitenfitnessapparatuur?
Speelplaatsen
Fiets- en wandelrouting.





stimuleren duurzaam gedrag

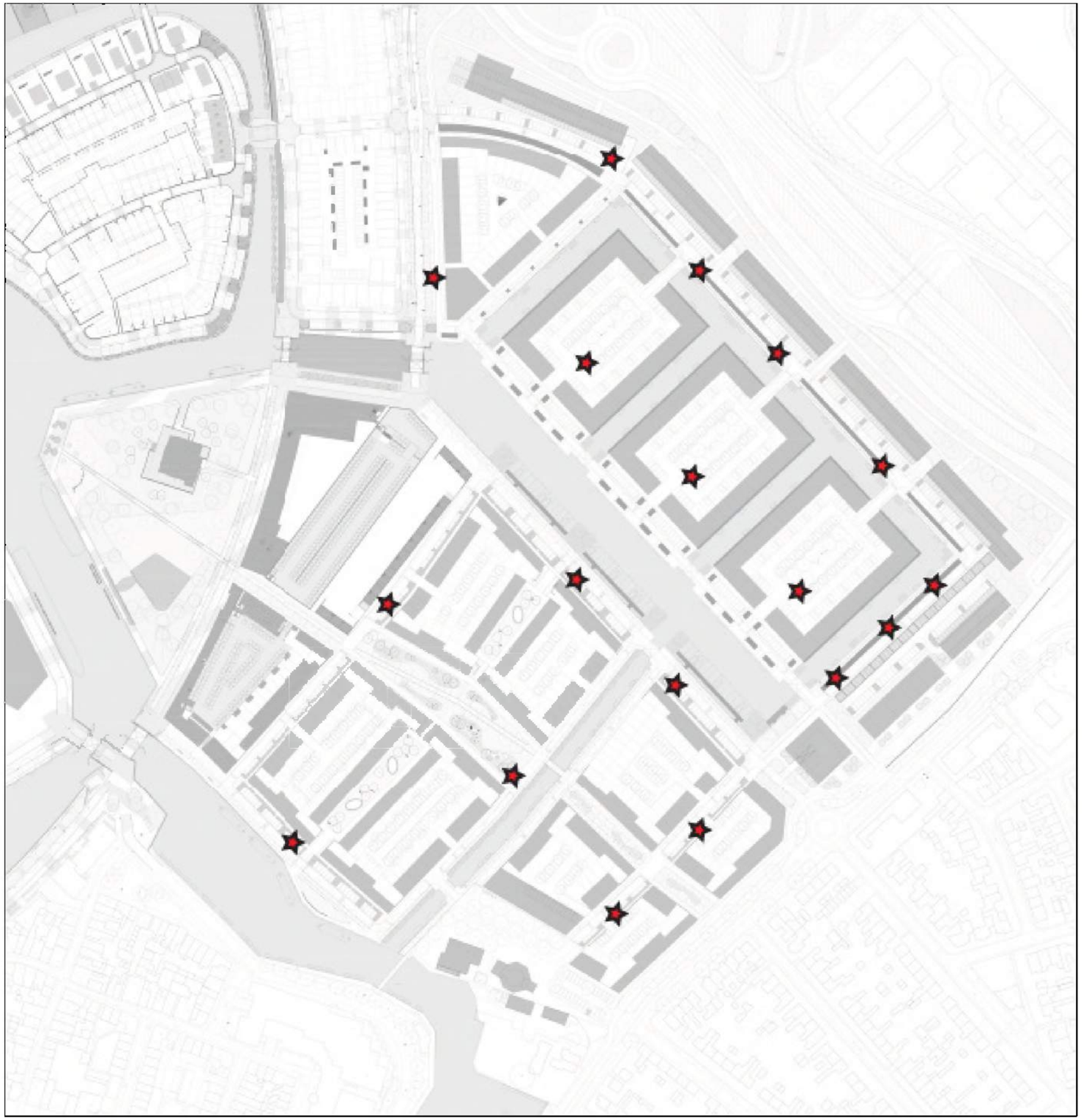


Recreatieve routes gecombineerd met verblijven en recreëren.

recreatieve routes

mogelijkheid tot recreëren / spelen / verblijven

stimuleren duurzaam gedrag



gescheiden ondergronds afvalsysteem

In fase 3 komt een gescheiden ondergronds afvalinzamelsysteem

locatie ondergrondse containers

stimuleren duurzaam gedrag





gebruik regenwater (in tender mee te geven aan ontwikkelaars)

Ook op de schaal van de individuele woning kan regenwater worden geinfiltreerd of opgeslagen, bijvoorbeeld:

Hemelwater afkoppelen en geen afvoer op riool maken van HWA en tuin.

Huishoudwatersysteem: hemelwater opvangen om dienst te doen als huishoudwater (wasmachine, wc, tuin)

Regenwaterschuttingen of regenton / watervasthoudende plantenbakken

Hemelwater gebruiken in combinatie met de ondergrondse voorzieningen voor bomen. Hierdoor wordt langer vocht vastgehouden bij de boom.

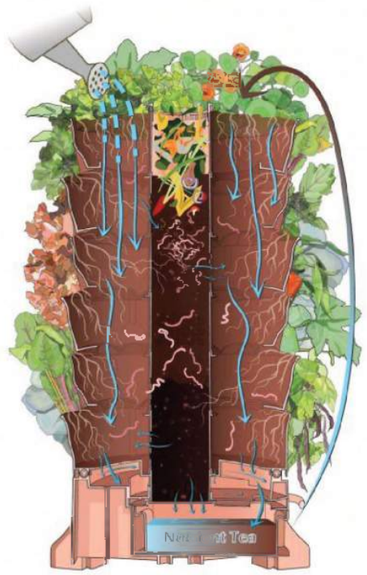
individueel belasten op hoeveelheid afvoer







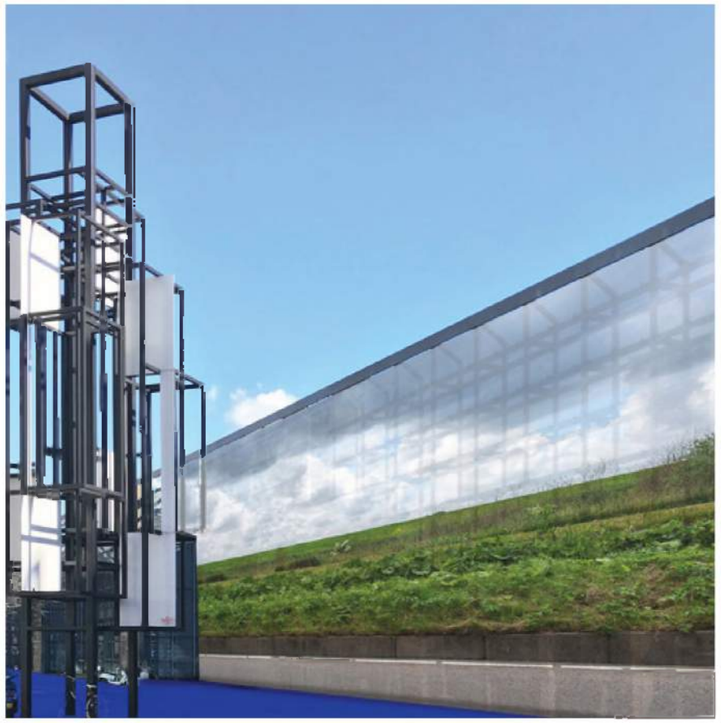




stimuleren duurzaam gedrag

educatie











stimuleren duurzaam gedrag



educatie

In de openbare ruimte kan educatie plaats vinden door middel van informatievoorziening.

In de hoven is plek voor een moestuin.

- organiseer de buurt en creér sociale cohesie opdat collectieve voorzieningen een goede basis hebben.

- zorg voor eigenaarschap bij collectieve functies (dit bijvoorbeeld door in overleg met een school, een culturele instelling of een ondernemersvereniging een projectplan te maken)

educatief groen: beleefbaarheid

educatief groen: gebruikswaarde productiviteit (eetbaar/moestuinen)

zichtbaarheid















zichtbaarheid: kunst

"Het klimaat heeft kunst nodig."

Rijksbouwmeester Floris van Alkemade



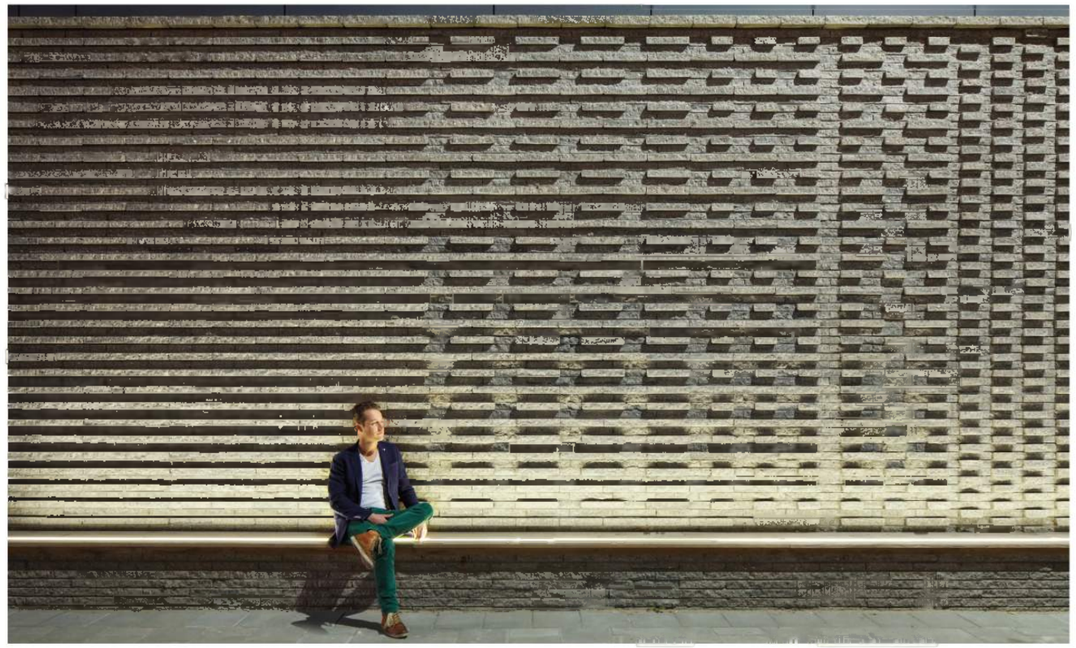








zichtbaarheid: hergebruik materialen



wand van gebroken stoeptegels, Sidewall(k) door ZECC architecten



drinkwatertappunten + eigen fles

zichtbaarheid: hergebruik materialen

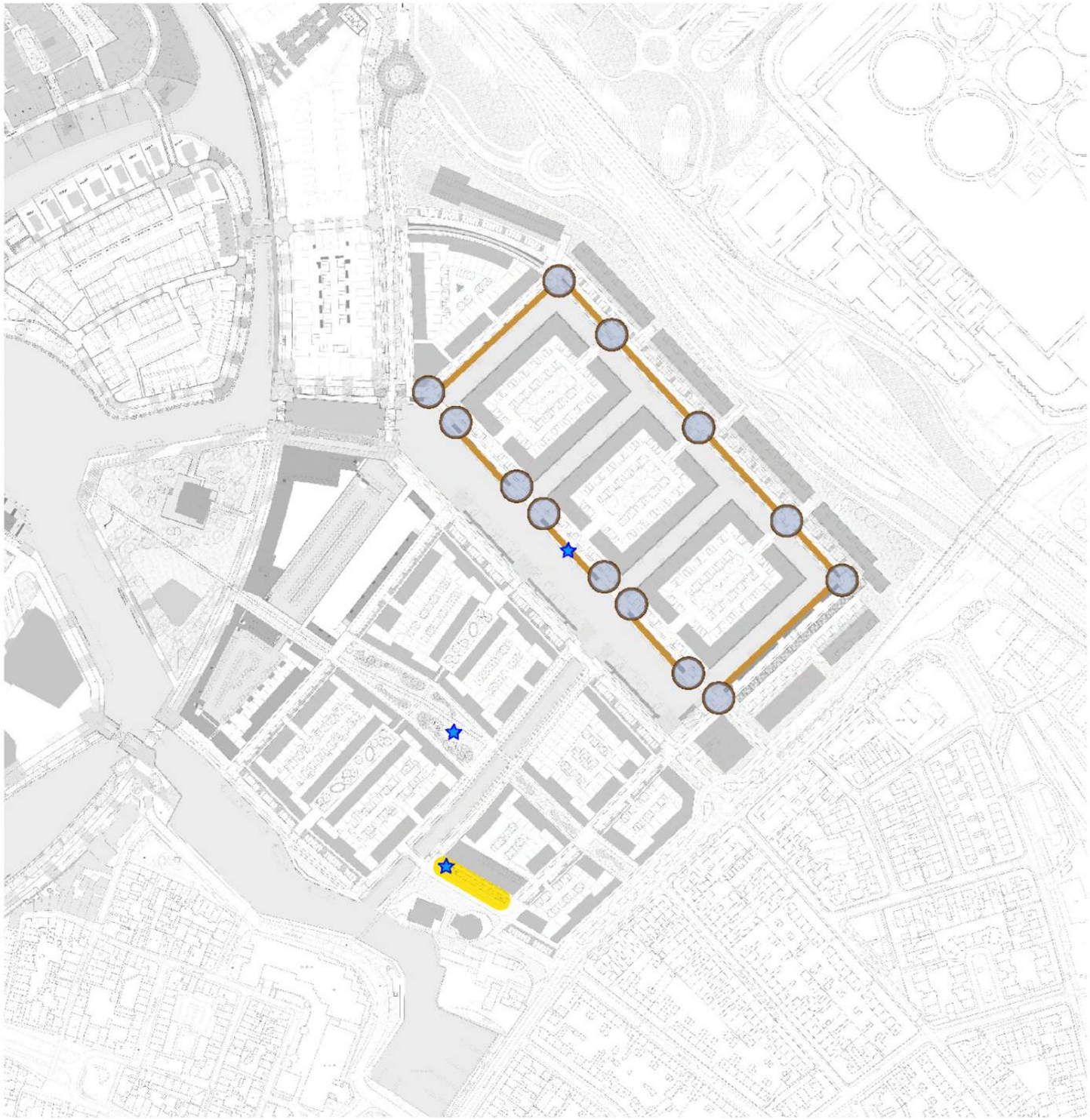
Benutten van bestaande gebouwen, wegenstructuur en funderingen; door sanering is er niets meer aanwezig, behalve verhardingen tijdelijke parkeerplaatsen.

Hergebruik materialen vrijkomend van andere projecten (sloopmateriaal).

Beton hergebruiken als grondstof in nieuwe materialen.

Digitaal materialenpaspoort opstellen van vrijkomende materialen binnen de gemeentegrenzen. (bijvoorbeeld iASSET uit Harderwijk).

Drinkwatertaps om te stimuleren eigen fles te vullen.



zichtbaarheid

Hetgebruik stelconplaten en kinderkopjes verwijzen teven naar het haven verleden en roepen een bijzonder beeld op.

Kunst in de openbare ruimte kan mogelijk duurzaamheid aan de orde stellen.

Drinkwatertappunten langs recreatieve routes, nabij verblijfsplekken.



hergebruik kinderkopjes



hergebruik stelconplaten

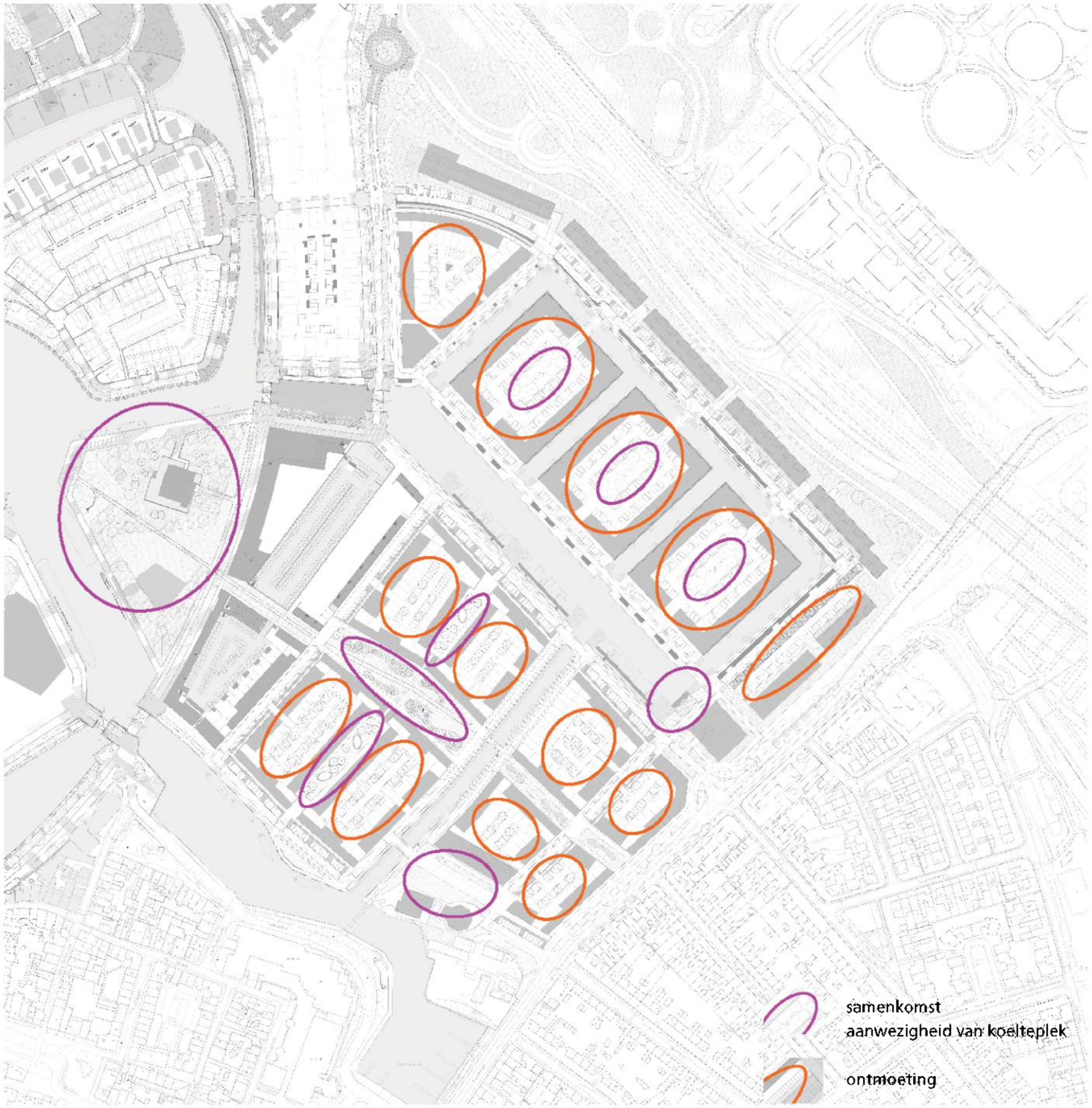


zoeklocaties kunst



zoeklocatie drinkwatertappunten

aanwezigheid plekken voor samenkomst en ontmoeting









sociale veiligheid



zicht vanuit woningen op parkeerhof (elke parkeerplaats is vanuit minimaal 2 woningen zichtbaar)

sociale veiligheid

Entrees met zicht op straat, zo mogelijk levendige functies in de plint bij gestapelde bebouwing.

Kwaliteit vormgeving groen, nissen, doorgangen.
Verlichtingsniveau openbaar en collectief gebied.

Zicht vanuit woningen op parkeerhoven.

Overzichtelijk groen.

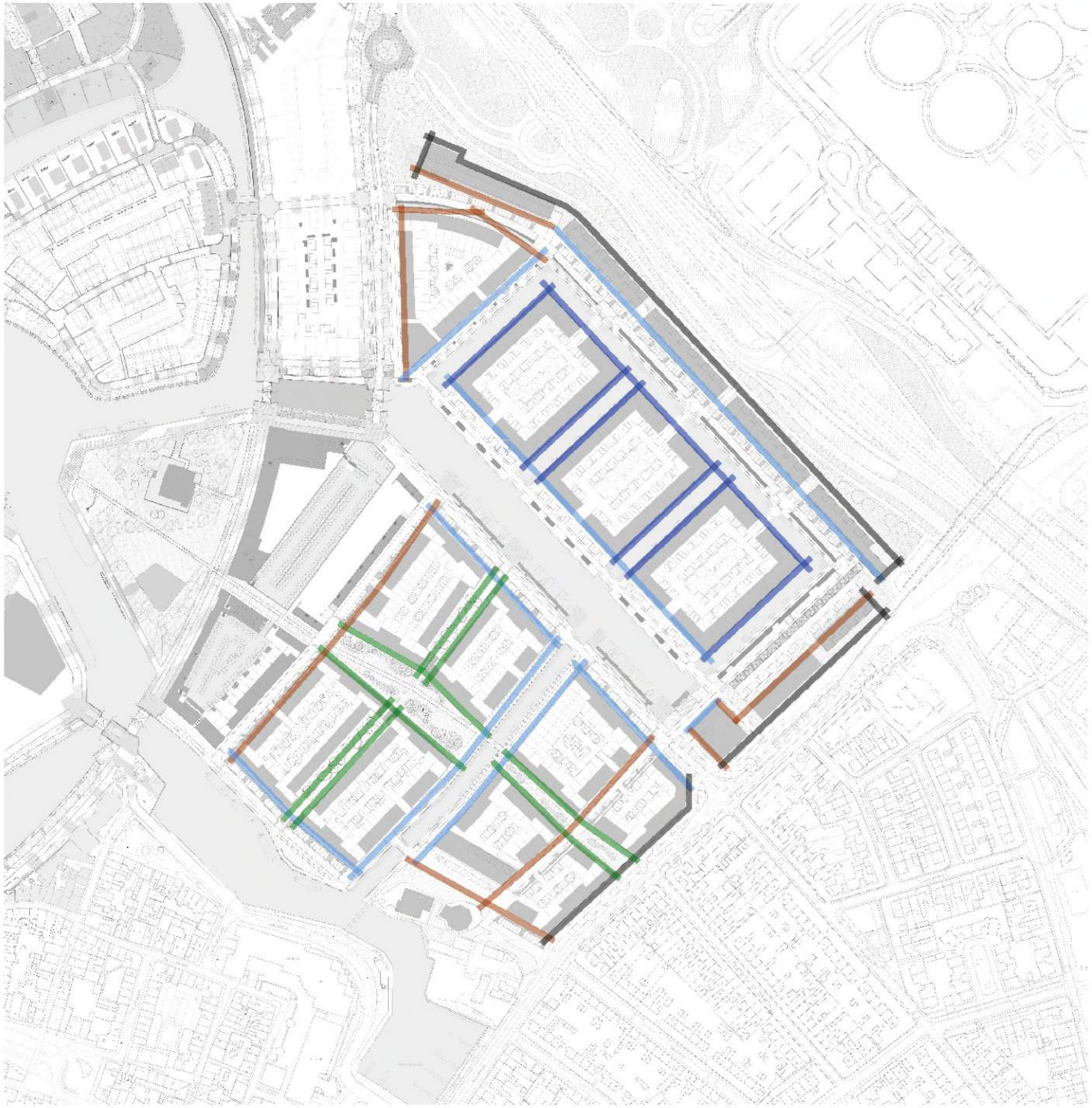
Politiekeurmerk veilig wonen.

Straatmeubilair en andere wijkvoorzieningen alleen op logische plaatsen; en voorzieningen zoveel mogelijk combineren.

Zitbanken zodanig plaatsen dat deze niet aantrekkelijk zijn als hangplek. Banken zijn het meest op hun plaats op pleinen en in plantsoenen.

Speelruimte voor kinderen van alle leeftijdsgroepen, afgestemd op de te verwachten behoeften in de wijk.
Afhankelijk van de behoeften van de wijkbewoners zijn de speelplaatsen gescheiden naar leeftijd; voor kinderen tot zes jaar, voor jeugd van zes tot twaalf jaar, en voor jongeren van twaalf jaar en ouder.
Speelplaatsen voor kinderen tot twaalf jaar liggen binnen zicht vanuit woonvertrekken. Deze speelplekken zijn niet gelegen langs een doorgaande verkeersroute voor gemotoriseerd verkeer.
Voor oudere jeugd is er ruimte voor sportieve activiteiten, zoals een plein of grasveld.
Voorzieningen voor oudere jeugd (waaronder ook jongerenontmoetingsplaatsen) zijn wel binnen de invloedssfeer, maar niet per se in het directe zicht van woningen gesitueerd.

ruimtelijke eenheden hebben eigen identiteit



Iedere straat met een eigen karakter.

- direct aan water
- kade, gracht
- park, plantsoen
- groene straat
- groene weg

parkeeroplossingen dragen bij aan gebruik / beeldkwaliteit

Per profiel is met zorg de postitionering van het parkeren onderzocht, zodat een optimale beleving en gebruik van de openbare ruimte ontstaat.
Zo is binnen het profiel het parkeren vaak aan de andere zijde dan het oppervlaktewater gepositioneerd.





Overzicht (GPR)

- Toekomstgerichtheid:
  - bestendigheid tegen wateroverlast en stormschade
  - bestendigheid tegen droogteschade en hittestress
  - toekomstgerichte voorzieningen

- Flexibiliteit:
  - flexibiliteit verkaveling
  - flexibiliteit openbare ruimte en infrastructuur
  - flexibiliteit gebouwvoorraad

Verkenning

- Toekomstgerichtheid:
  - huidige situatie: risico
  - huidige situatie: risico
  - duurzame en flexibele materialen; circulair gedrag

- Flexibiliteit:
  - (onderdeel gemeente/ontwikkelaar)
  - (onderdeel gemeente/ontwikkelaar)
  - (onderdeel gemeente/ontwikkelaar)

Toepassing

- Toekomstgerichtheid:
  - faciliteiten gericht op beperken wateroverlast en stormschade
  - faciliteiten gericht op beperken droogteschade en hittestress
  - conclusie

- Flexibiliteit:
  - (onderdeel gemeente/ontwikkelaar)
  - (onderdeel gemeente/ontwikkelaar)
  - (onderdeel gemeente/ontwikkelaar)

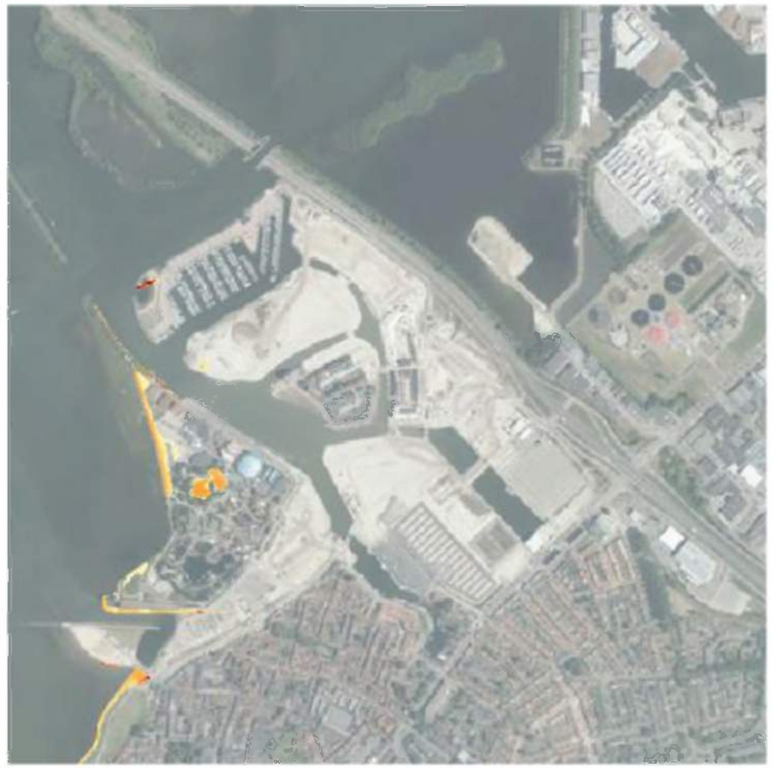
huidige situatie: risico

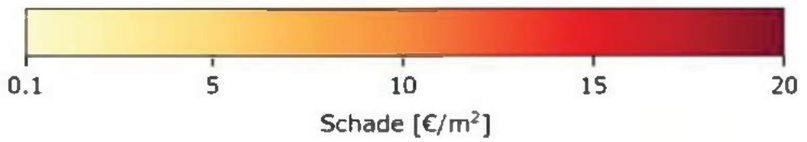
Overstroming:
Bij de Kades ligt begane grond op 1,00+ m NAP. Bij het huidig streefpeil is de overstromingskans voor dat niveau 1/10.000 jr. Mocht het streefpeil van het Wolderwijd met 0,3 m verhoogd worden, dan neemt de overstromingskans toe naar 1/1.000 jr.

Figuur 10
Detailkaart waterdiepte en schade bij het centrum van Harderwijk. De kaarten horen bij een T100 gebeurtenis met 30 cm meerpeilstijging.









BRON: https://www.overstroomik.nl/ Stresstest hoogwater Veluwerandmeren (definitief).pdf

voorzieningen gericht op beperken wateroverlast


Regenwatervijvers


Tegels eruit, groen erin


Intensieve groene daken


Regenton


Infiltratiestroken met bovengrondse opslag


Greppels


Wadi's


Infiltratiekratten


Open goten


Infiltratievelden


Geleiding regenwater over de weg


Waterelementen


Waterpleinen


Herintroductie van het trottoir


Verhoogd bouwen


Seizoensberging


Drempels voor watersturing


Tijdelijke waterkeringen


Regenwatergebruik bij woningen


Stadsuiterwaarden


Tijdelijke regenwaterbuffers


Grasbetonstenen


Beplanting


Stedelijke waterlopen


Waterpasserende verharding


Regenpijp afkoppelen


Waterdaken


Watervasthoudende plantenbakken


Reliëf in de tuin


Groene erfafscheiding


Groene bermen en groen langs wegen


Groen tussen tramrails


Infiltratieputten


Omgekeerde drainage/IT-riool


Kelders waterrobuust inrichten


Helofytenfilter


Rainproof nutsvoorzieningen


Regenwateropslag onder gebouwen


Drempel of verhoogd vloerpeil


Regenwatergebruik in utiliteitsgebouwen

Flexibel peilbeheer

Vergroten riooldiameter

Verblijfsdak / Daktuin

Bedekte goten

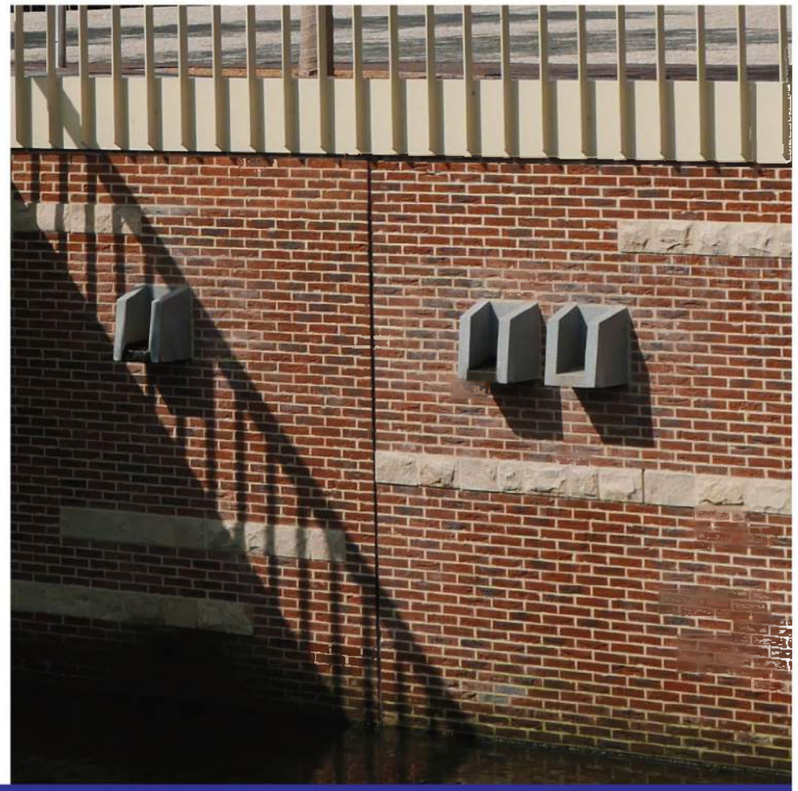
Extensieve groene daken

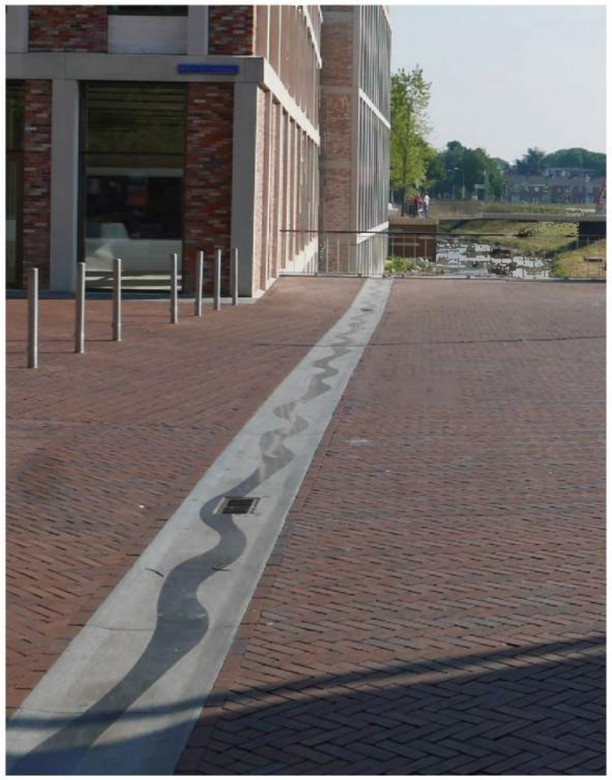
regenwater: directe afvoer





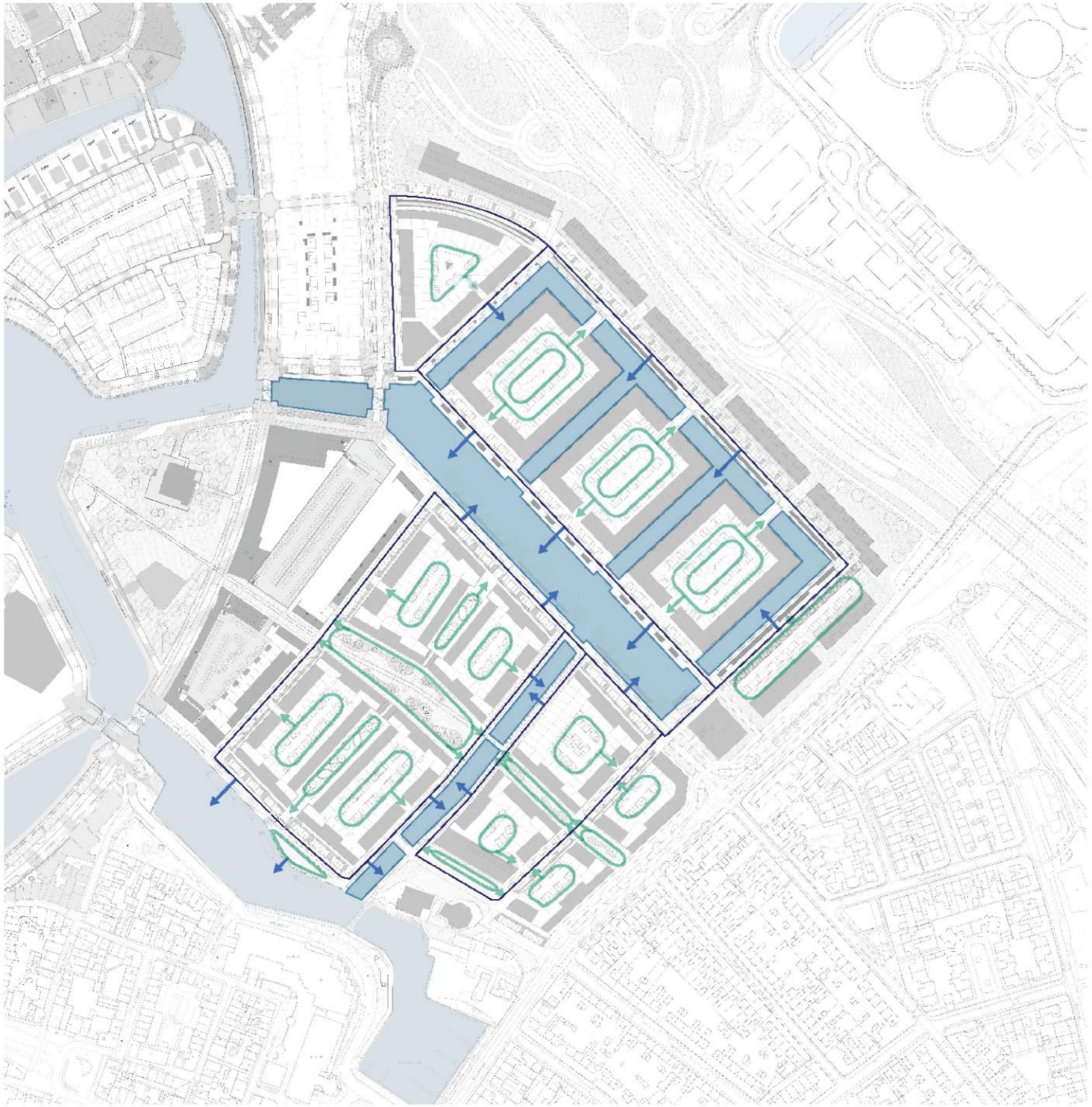








regenwater: directe afvoer



wateroverlast:
regenwater: directe afvoer

De straten worden zo ingericht dat water bij extreme regenval direct wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater.

De regenpijp wordt afgekoppeld. De methoden om water direct richting het oppervlaktewater af te voeren zijn:

Zichtbaar afvoeren door middel van goot naar oppervlaktewater.

De hoven op een hoger niveau aanleggen dan de straten, zodat deze kunnen afwateren op de omliggende straten (stroombanen over oppervlak) en vervolgens op het oppervlaktewater (dit kan betekenen dat aan de voorzijde van de woning een hoogteverschil ontstaat). Kans: het gehele plangebied bolvormig aanleggen waardoor water nooit kan accumuleren.

IT-riool (infiltratie- en transportriool) of omgekeerde drainage, toe passen naast verharde oppervlakken. Mogelijkheden zijn beperkt door drainage achter kade wanden.

Een gescheiden rioolsysteem zorgt ervoor dat HWA altijd op het oppervlaktewater kan lozen (zorgt voor doorstroming).

gebolde hoven tbv afwatering

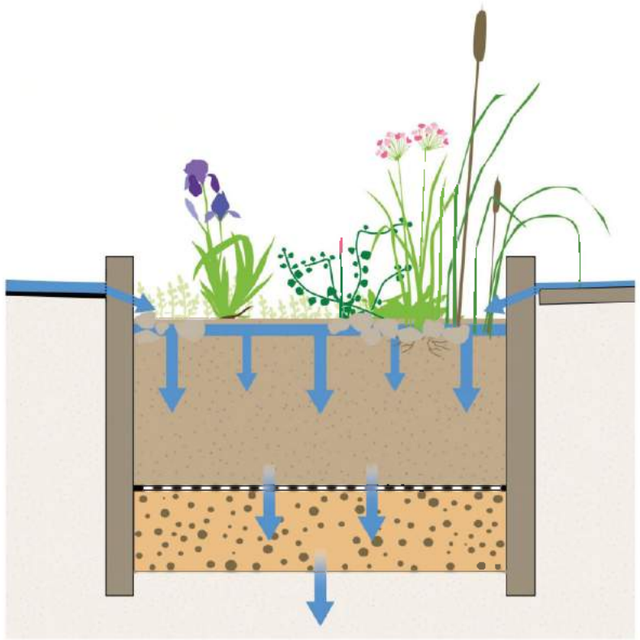
afvoersysteem straten

lozingspunten van straten naar oppervlaktewater

oppervlaktewater

regenwater: infiltratie





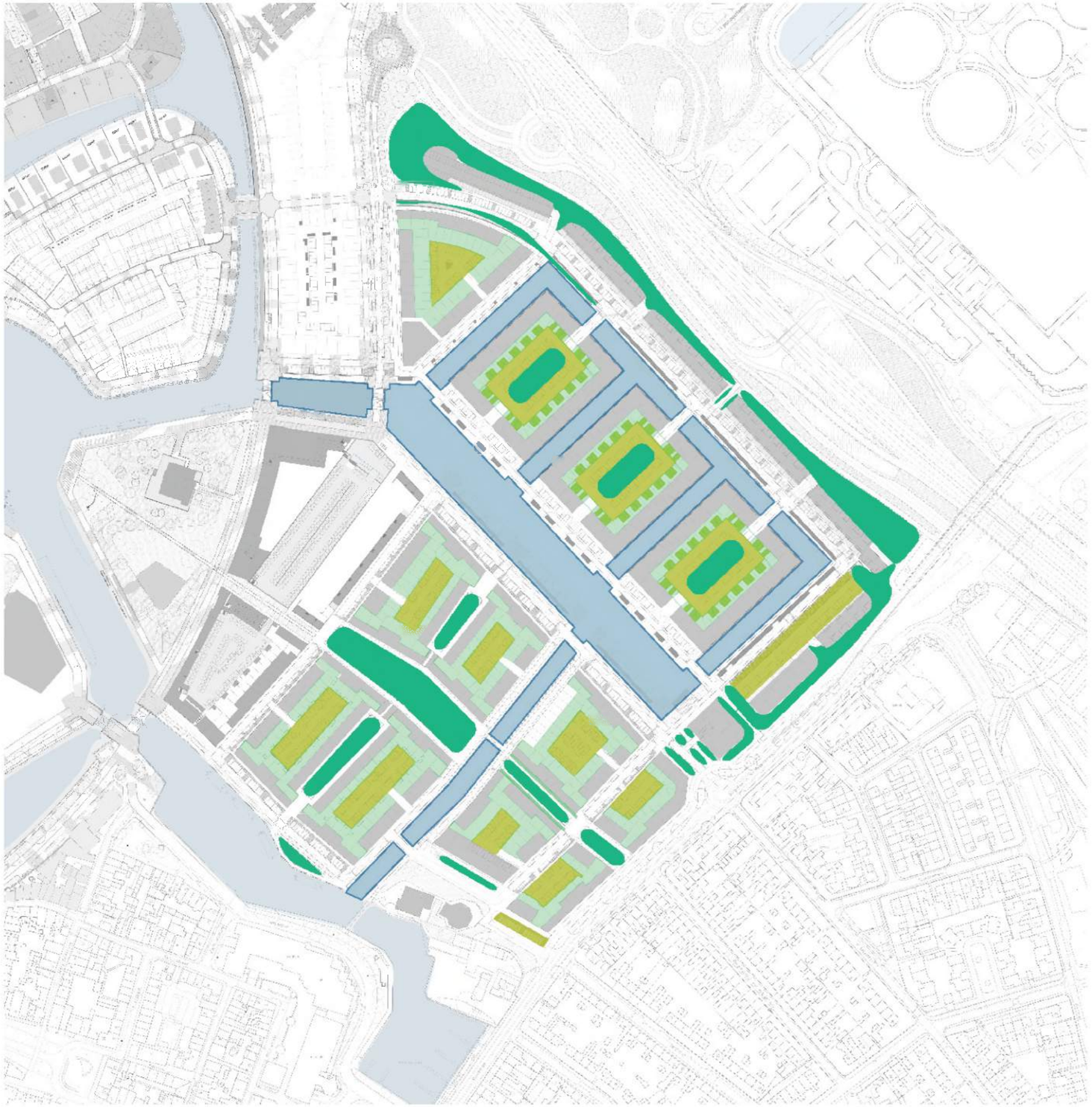
infiltratievoorzieningen:

Infiltratiekernen: wadi's
Infiltratie greppels
Infiltratieputten
Onverharde openbare groenvlakken
Onverharde achtertuinen (privé)
Halfverhardingen
Waterpasserende verharding





regenwater: infiltratie



regenwater: infiltratie

Het is wenselijk om het afvoeren van regenwater deels te vertragen door middel van infiltratie. Naast de directe overstromingsproblematiek die infiltratie tegengaat, kan het water in die tussentijd gebruikt worden.

Het hemelwater laten infiltreren tot in de grondwaterstromen gaat door middel van de volgende infiltratievoorzieningen: (rekening houdend met leeflaag)

Infiltratiekernen: wadi's.

Onverharde openbare groenvlakken.

Onverharde achtertuinen (privé): bewoners aanmoedigen om infiltratie- en buffer maatregelen te nemen, of in ieder geval om niet geheel te betegelen. (meenemen in de tender voor de ontwikkelaars).

Waterpasserende verharding (zoals drainsteen gebakken klinkers of granudrainelementen in de parkeerhoven (meegeven in tender voor de ontwikkelaars).

vol groen op zand (inclusief wadi's)

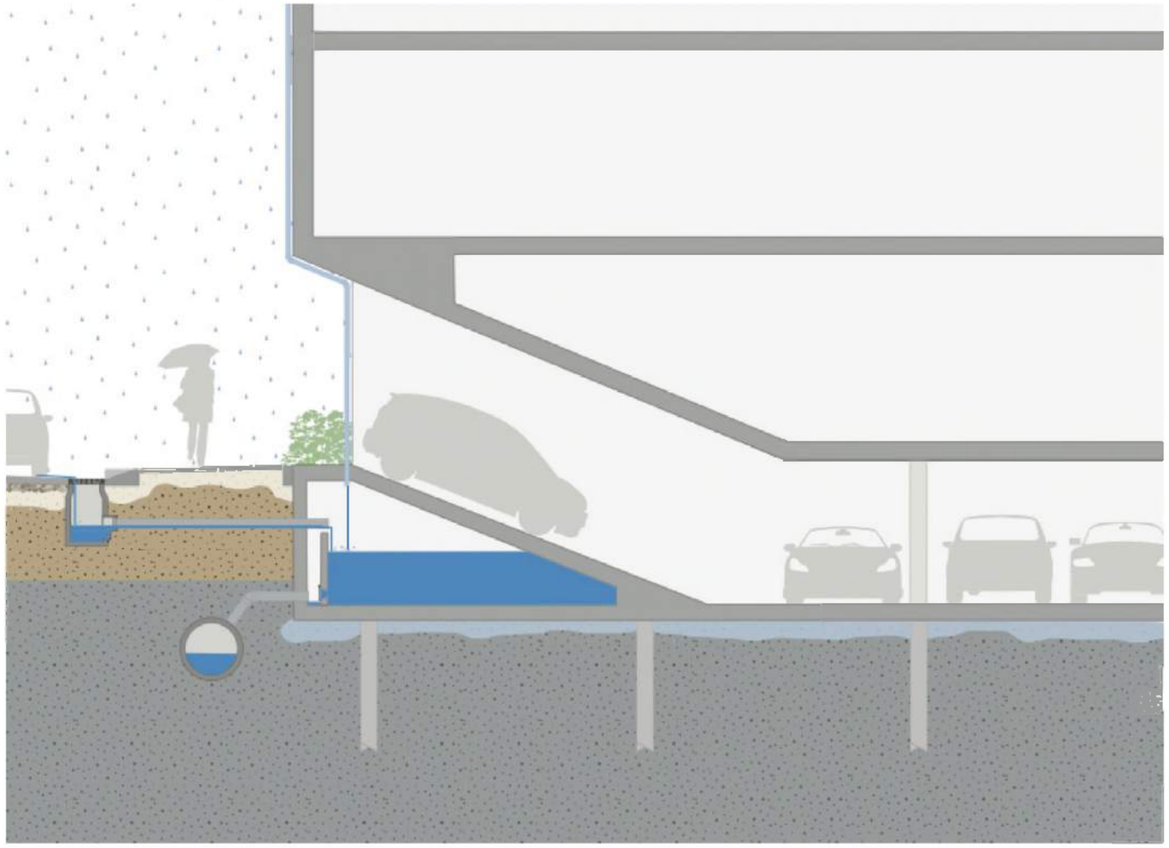
halfverharding

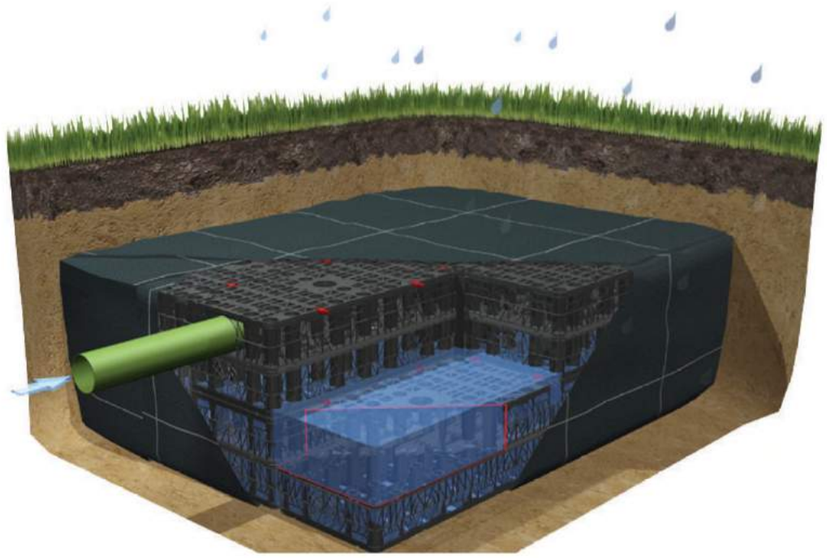
achtertuinen (promoot 'zachte' inrichting

oppervlaktewater

regenwater: berging

onzichtbaar, ondergronds: infiltratiekratten, parkeerkelders





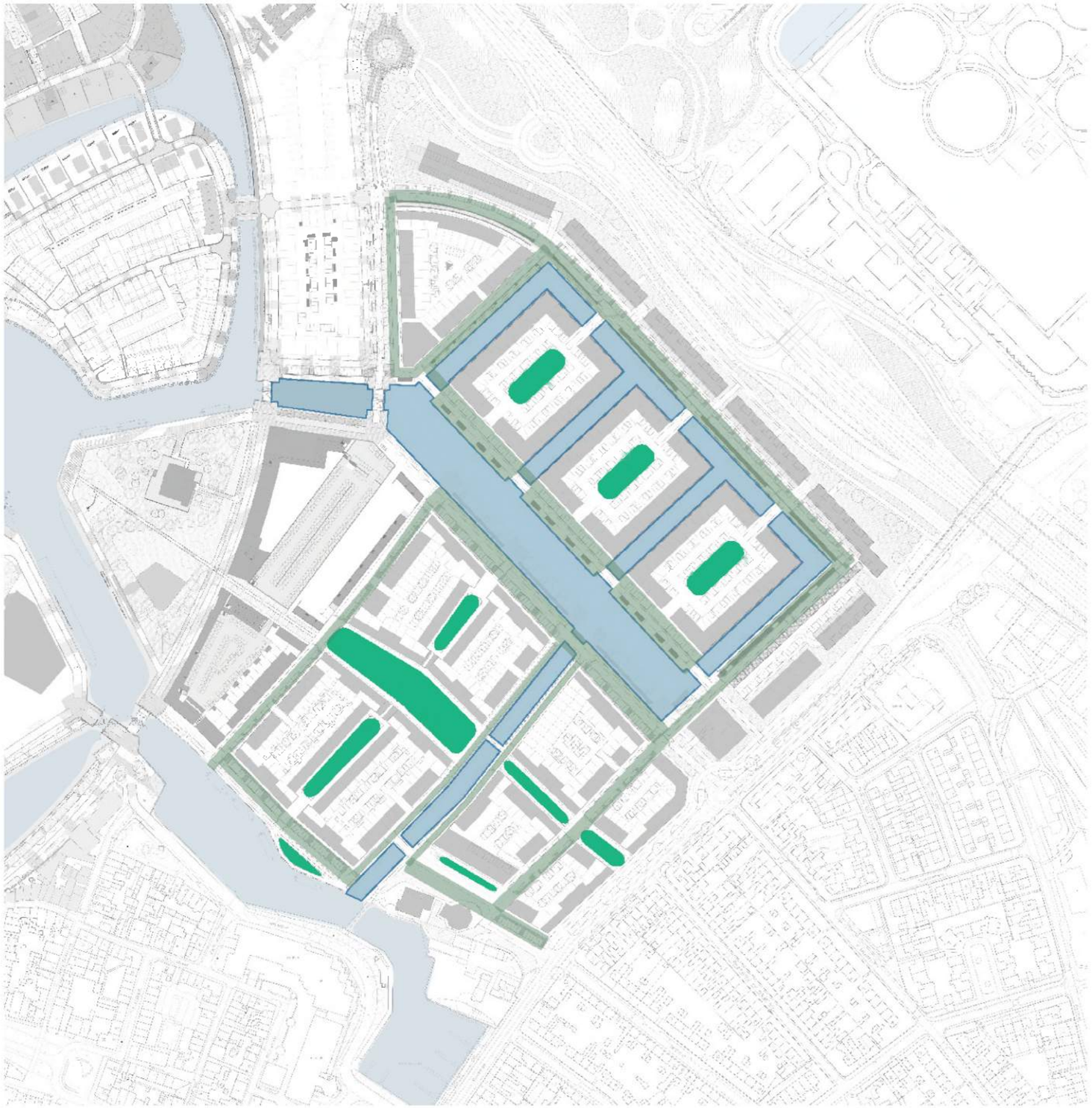
zichtbaar, multifunctioneel ruimtegebruik: waterpleinen







regenwater: berging



regenwater: berging

De straten worden zo ingericht dat water bij extreme regenval direct gebufferd kan worden. Om piekafvoeren op te vangen / te vertragen kunnen daartoe locaties worden aangewezen waar het regenwater tijdelijk mag worden geborgen, om vervolgens met een overstort in het HWA riool naar het oppervlaktewater te worden afgevoerd.

Water kan geborgen worden in:

Het grondwater (zie infiltratie).

De straten (creatie van tijdelijk oppervlaktewater om vervolgens geleidelijk af te voeren).

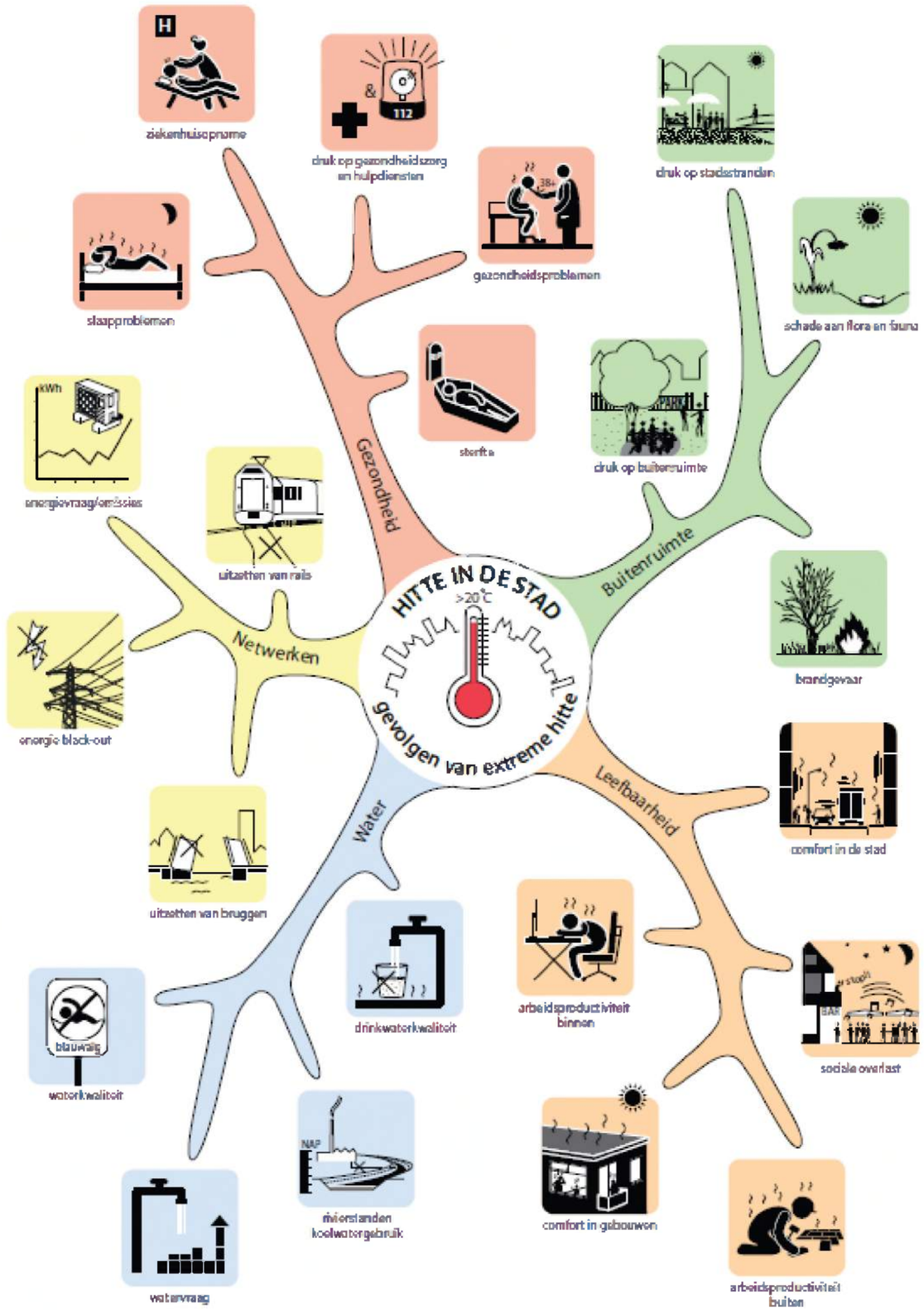
Regenpijp in combinatie met regenton / watervasthoudende plantenbakken (ontwikkelaar).

Platte daken inzetten voor waterberging: waterdaken of vegetatiedaken. (ontwikkelaar).

berging in wadi's

berging in wegen

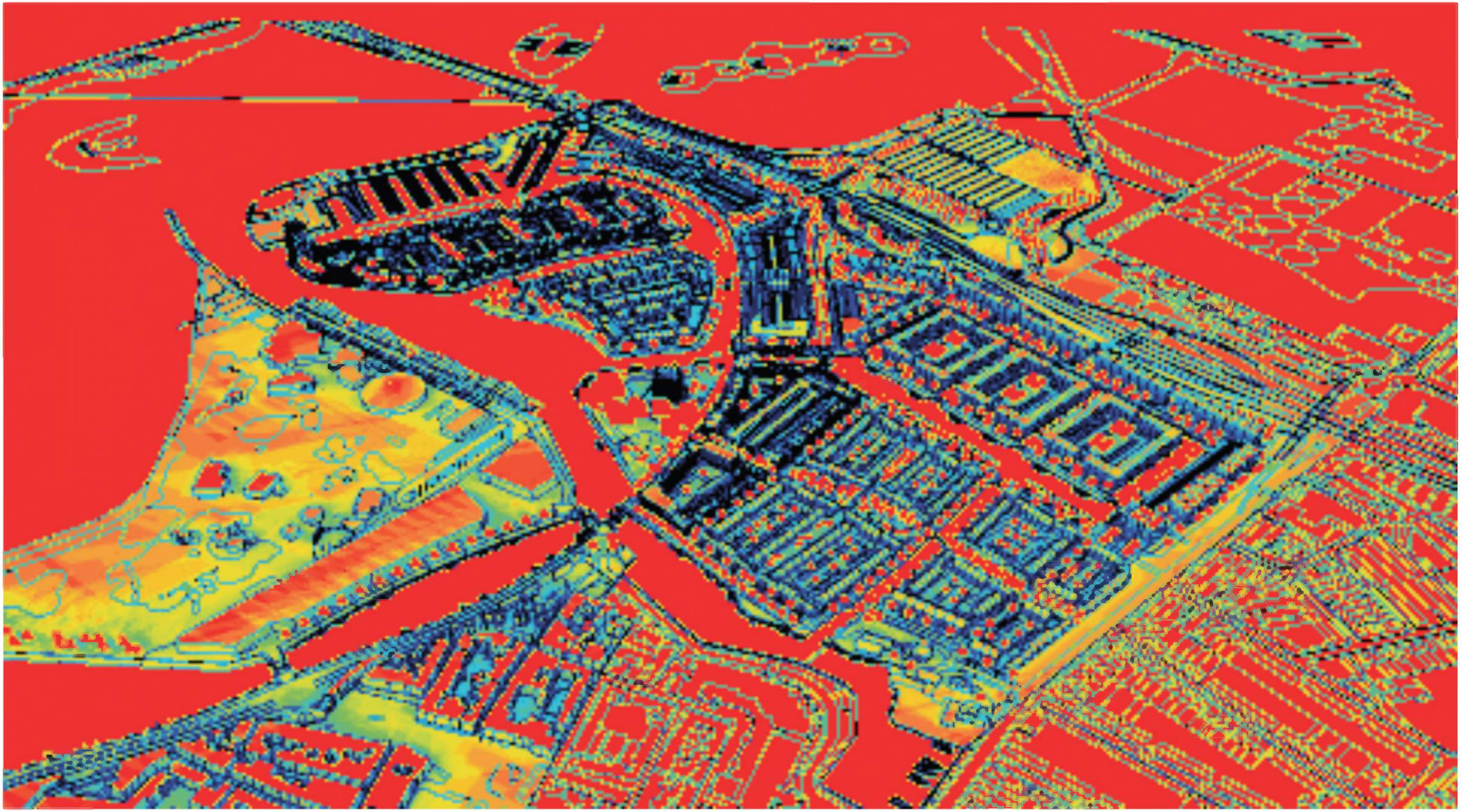
oppervlaktewater



Mindmap van de belangrijkste gevolgen van extreme hitte voor de stad.
bron: Gregor van Lit en Lisette Klok, HVA

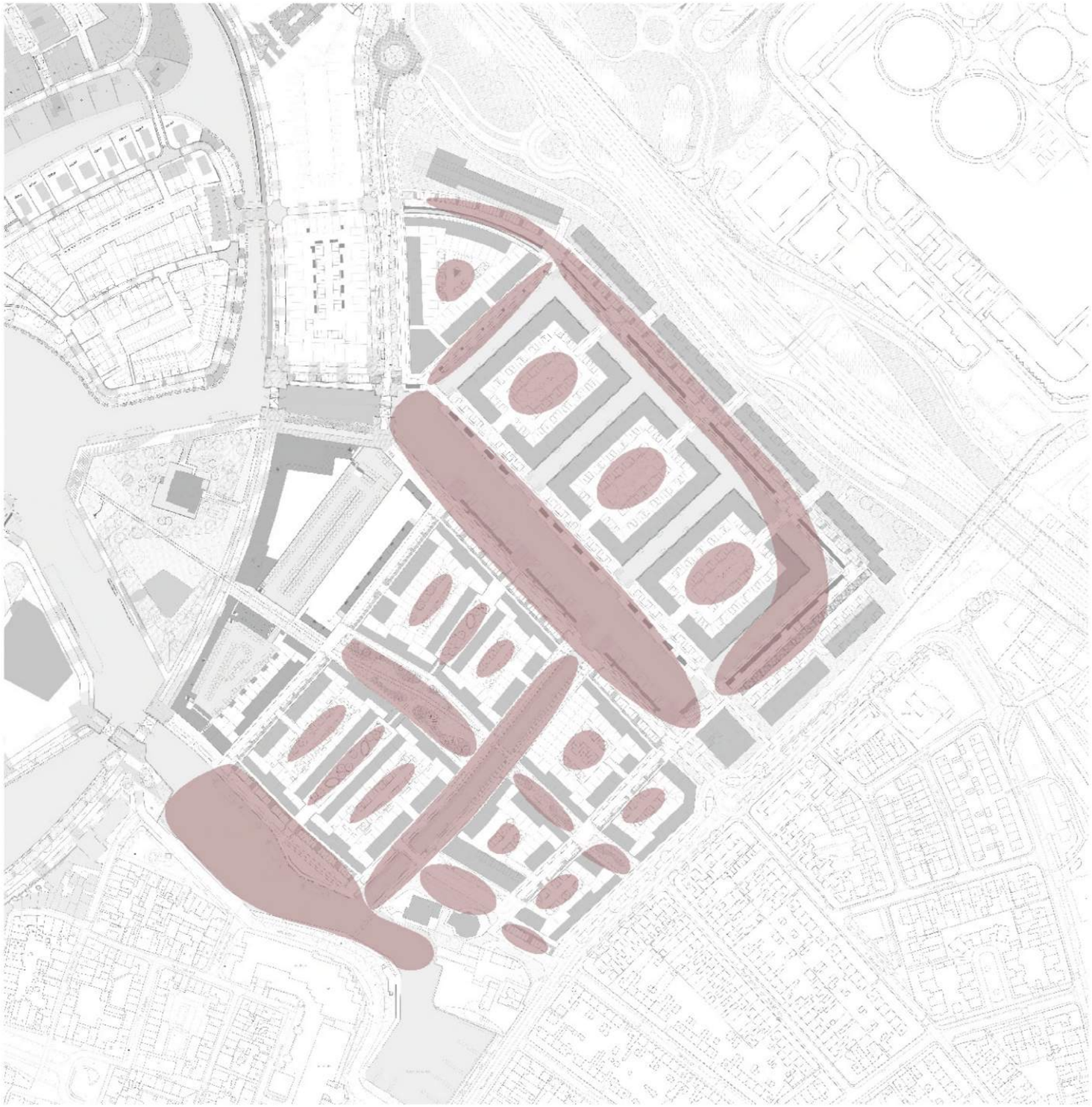
huidige situatie: risico

gebieden met hoge radiatie



bron: ShadeDat plug-in tool, Sketchup

Gebieden met hoge radiatie: hittestress

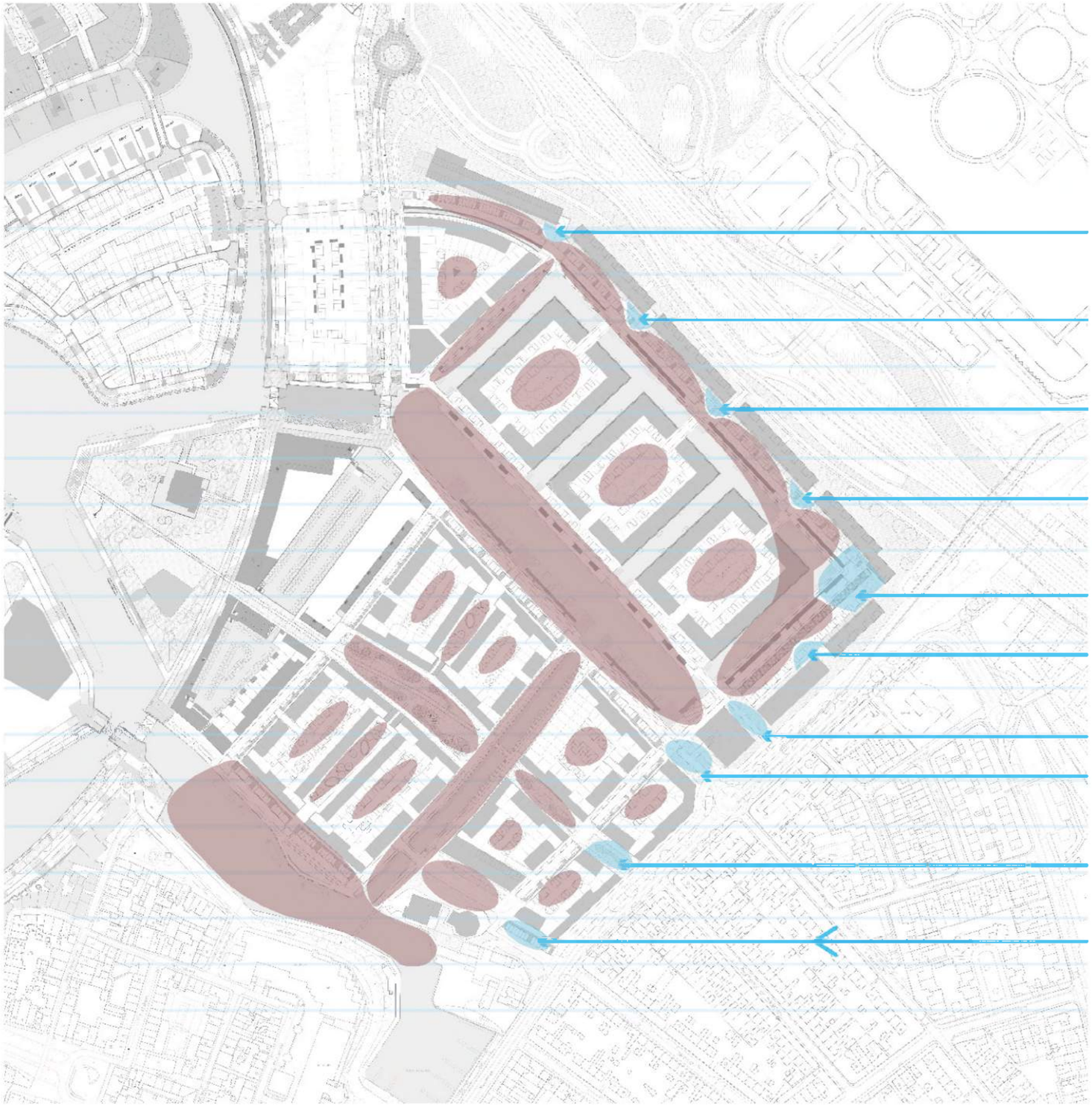


temparatuur comfort creëren

Extra aandacht voor kwetsbare groepen (ouderen, kinderen).

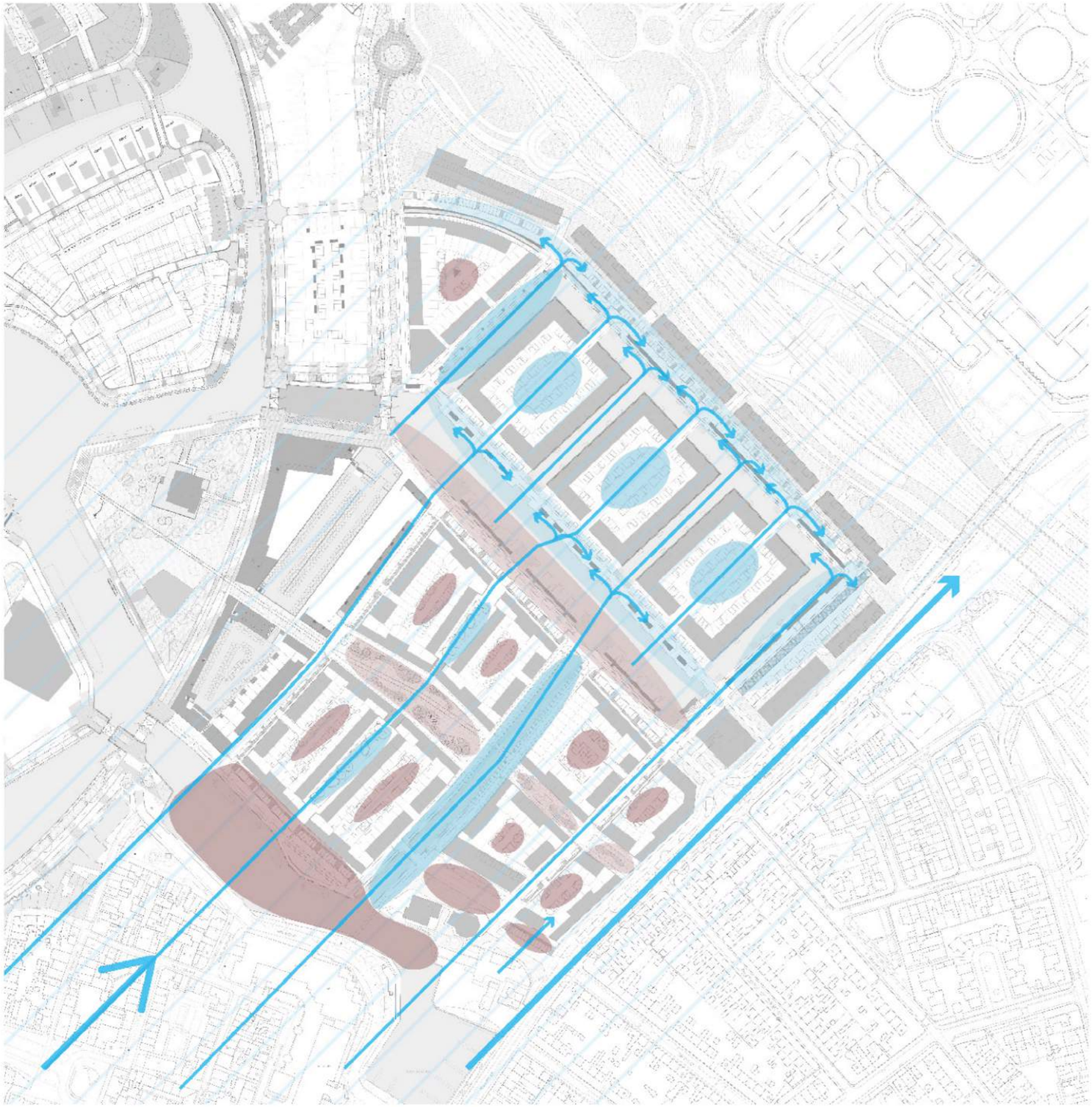


weinig ventilatie O-wind: hittestress



Bij sommige overheersende windrichtingen heeft de wind geen mogelijkheid om door de wijk te waaien ter verkoeling. Zo ook bij deze situatie van koele oostenwind. Het temperatuur comfort van de mensen in de wijk zal dan in gevaar komen. Voor die situaties dienen er verkoelende maatregelen getroffen te worden.

ventilatie ZW-wind: hittestress

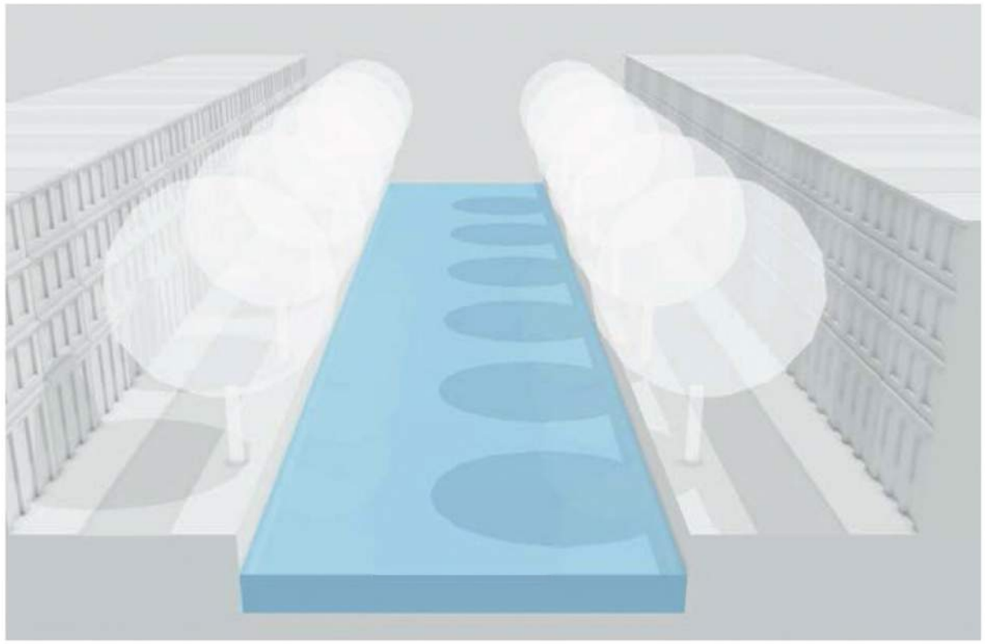


ventilatie ZW-wind: hittestress

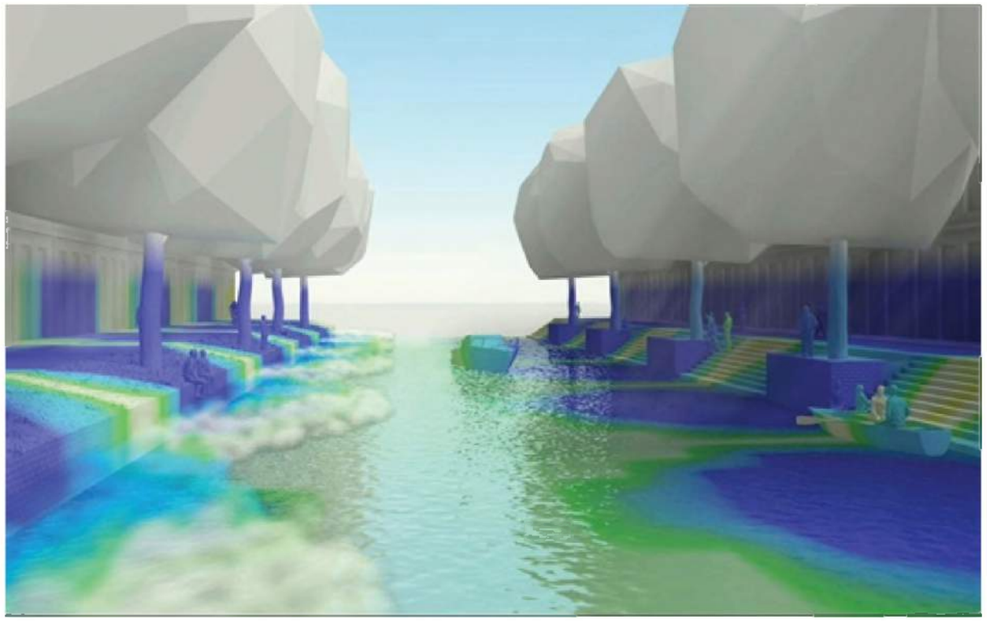
ZW-wind is de situatie die de meeste windstroming tot de wijk toelaat. De kaart maakt zichtbaar dat er ook bepaalde zones zijn die niet worden geventileerd. Bovendien is de ZW-wind een warme windstroom. Verkoelende maatregelen zijn gewenst.

- windrichtingssituatie
- afgebogen windrichting door hoge facade (backwash-effect)
- slechte ventilatie (> hittestress)
- ventilatiecorridor > geventileerde groene zone wordt doorgeefluik van frisse lucht
- indirecte ventilatie > afgebogen windrichting door hoge facades na ventilatiecorridor

verkoelende maatregelen: water



gracht



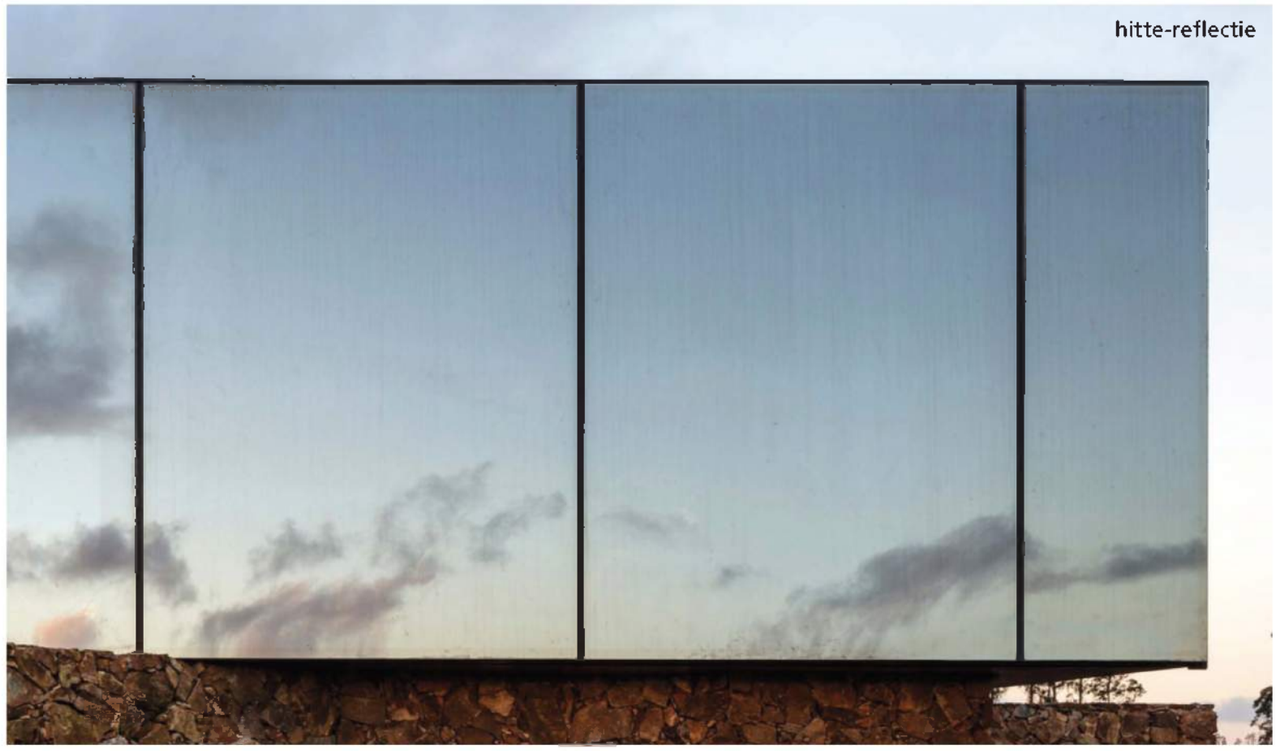
schaduw van bomen vermindert de zonnestraling
waternevel in zonovergoten gebieden, helpt bij het koelen van de lucht
trap naar het water, voor directe toegang tot koeling





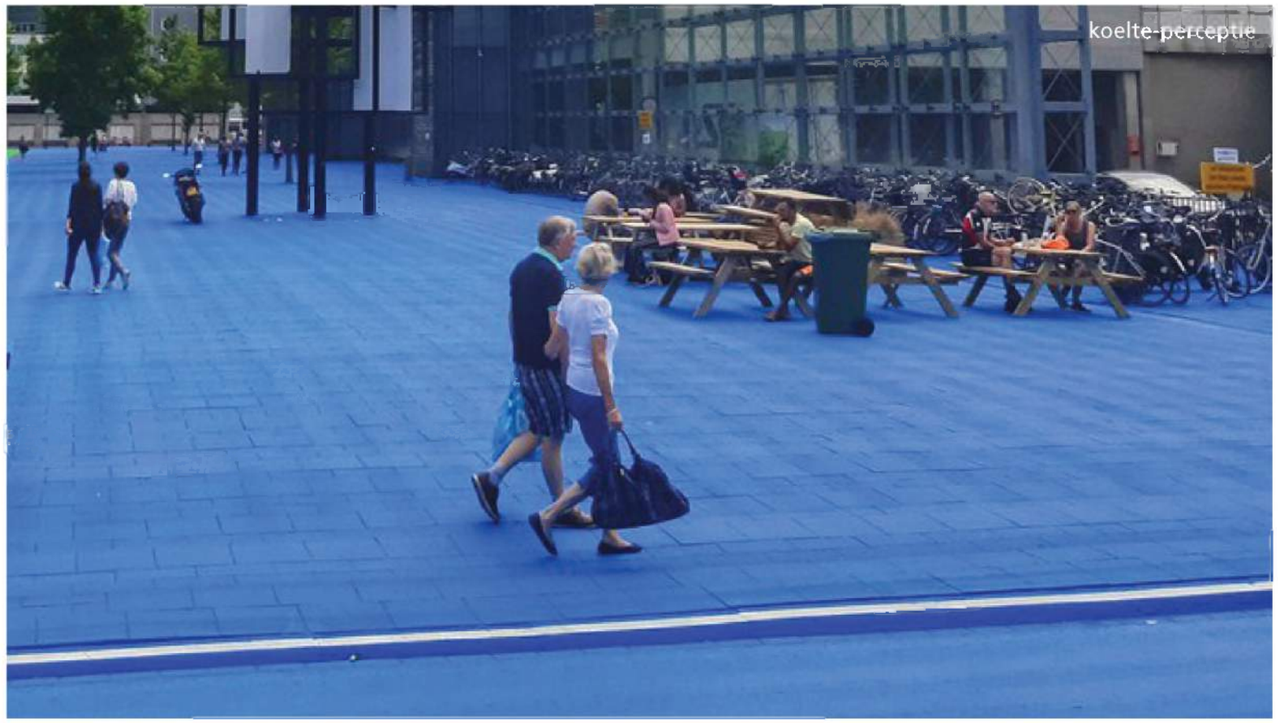
maatregelen: materialen en perceptie


hitte-reflectie


hitte-reflectie


hitte-absorbtie




koelte-perceptie

maatregelen: beschaduwing

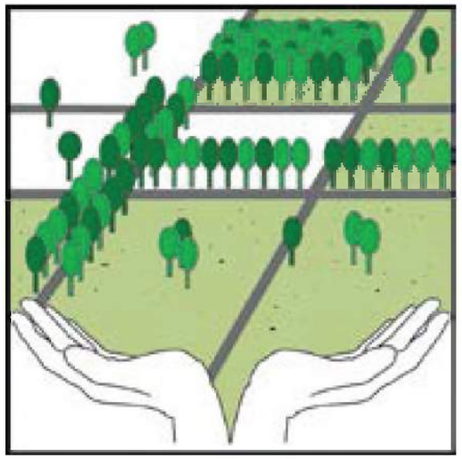




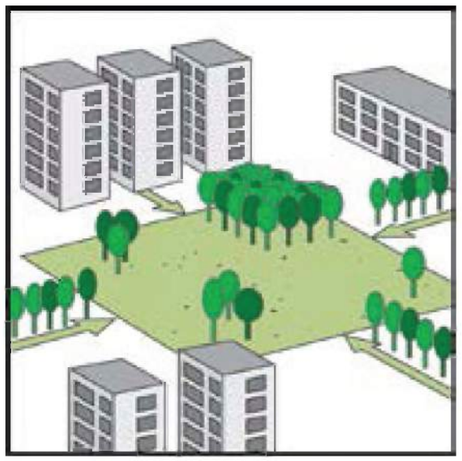


maatregelen: beschaduwing, bomenstrategie

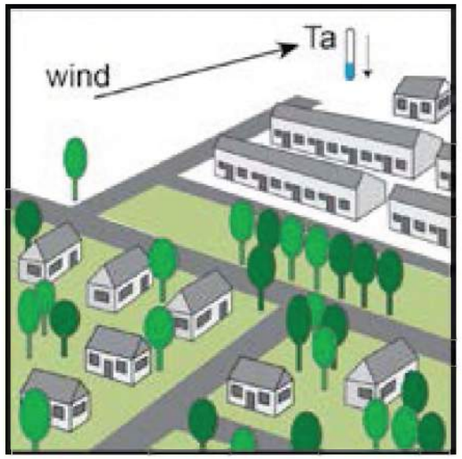
STADSGROEN (ALGEMEEN)



verbind groene ruimten

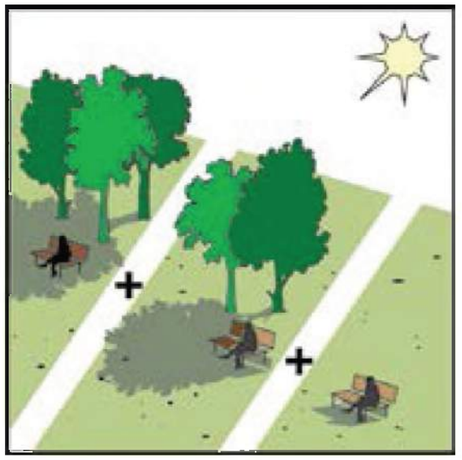


support beschikbaarheid / bereikbaarheid van openbaar groen

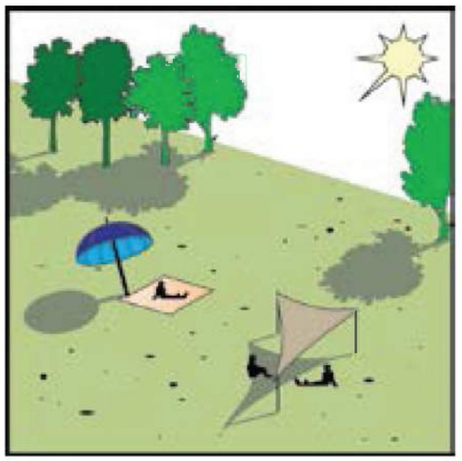


verhoog groenfractie aan de overheersende zomer-windrichting en houdt daarbij corridors van koele luchtstromen open >
groen als doorgeefluik van frisse wind in de zomer

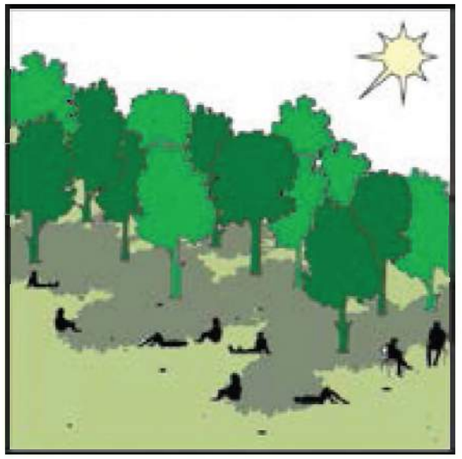
PARKGROEN



creëer diversheid aan microklimaten door positionering van vegetatie

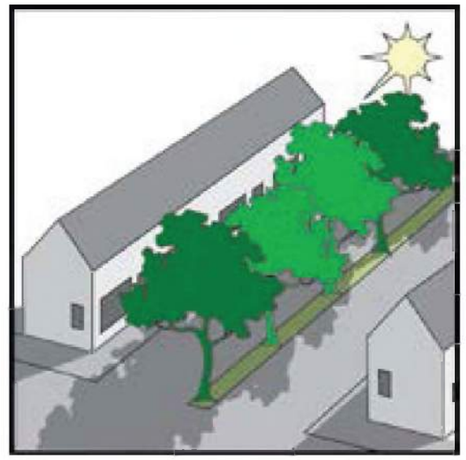


creëer flexibel, multifunctioneel groen, zodat parkbezoekers zelf tijdelijk microklimaten kunnen aanleggen

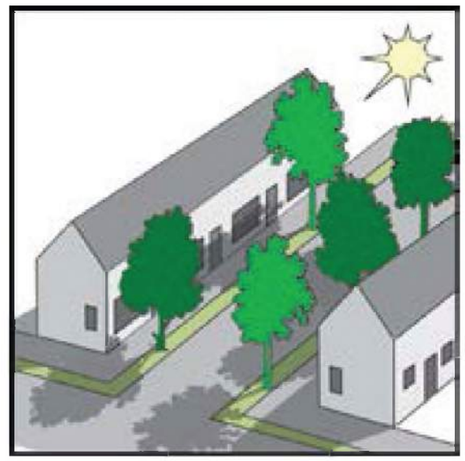


creëer zon- schaduwgradiënten

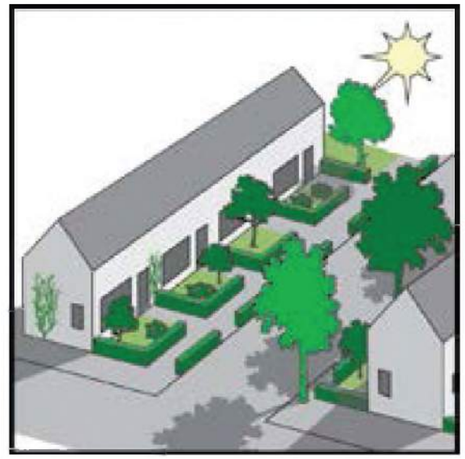
STRAATGROEN



plaats grote boomkronen in straten met hoge instraling



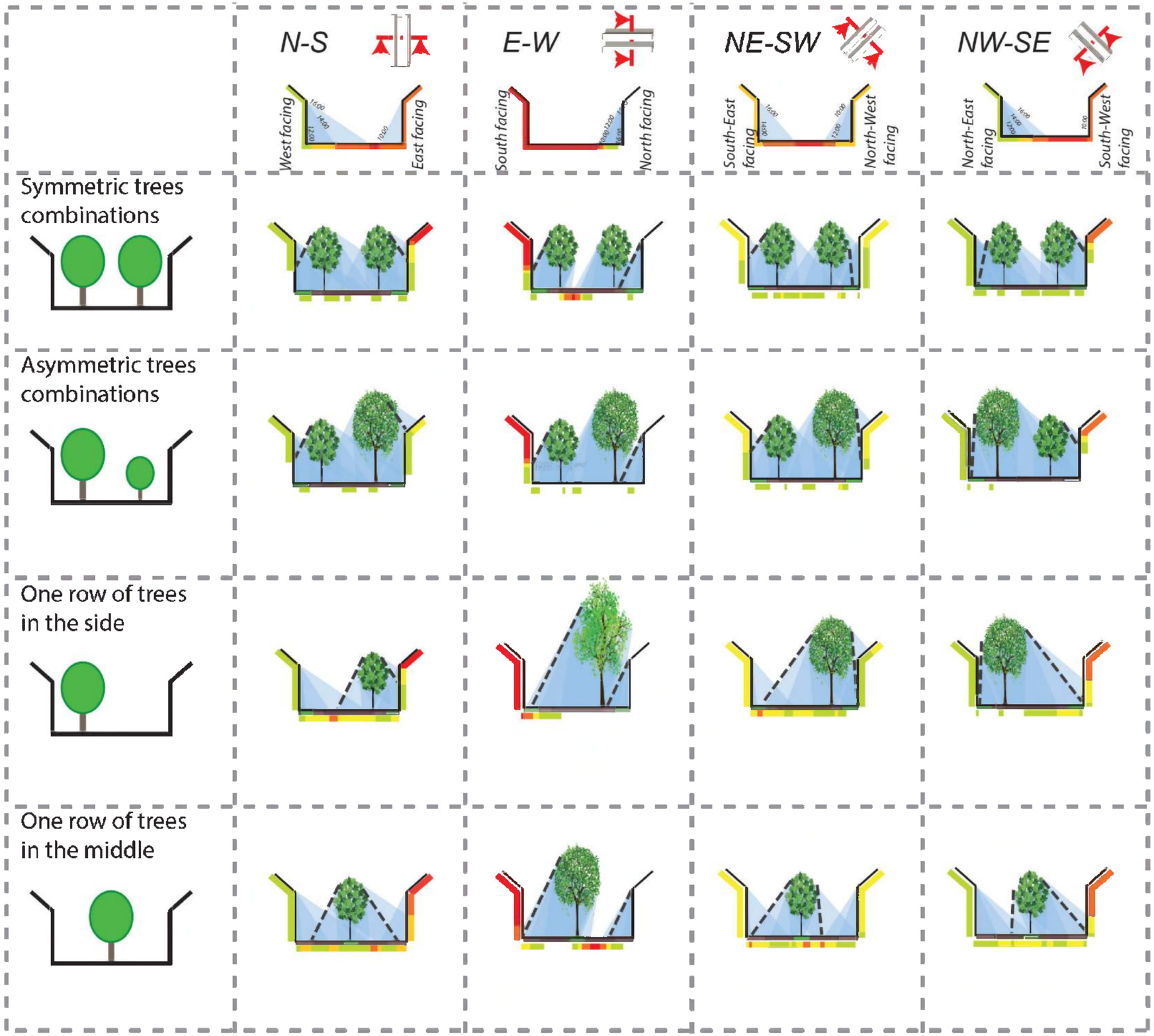
creëer diverse profielen voor diverse microklimaten (b.v. keuze bieden tussen zon- en schaduwkant vd straat)



plaats vegetatie met verschillende groeihoogtes voor verbeterde thermische beleving

bron: Klemm, W., Lenzholzer. S., Van den Brink, A., Developing of green infrastructure design guidelines for urban climate adaptation.

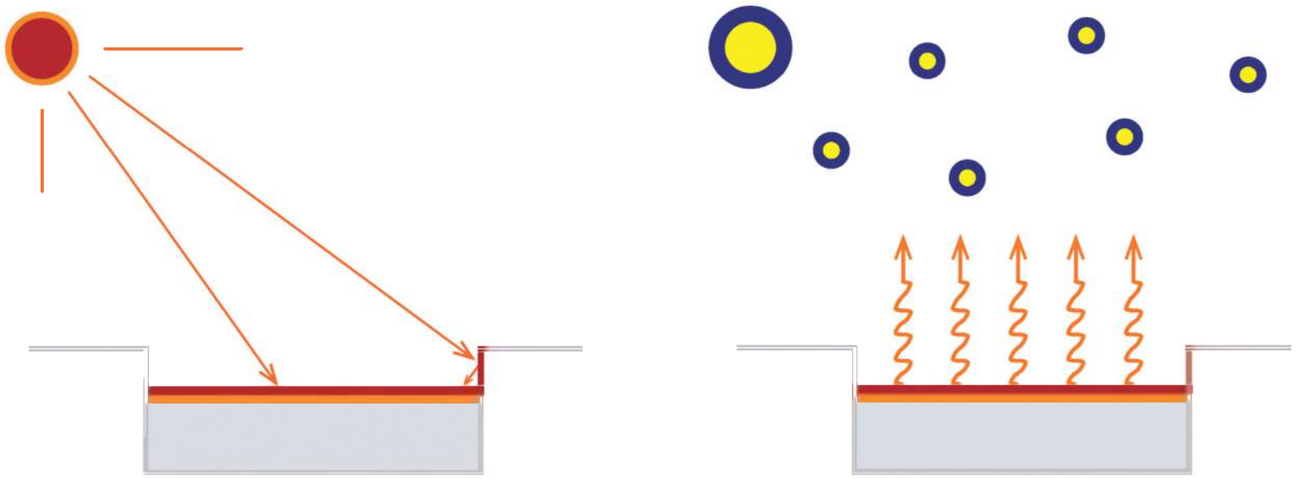
maatregelen: beschaduwing, bomenstrategie



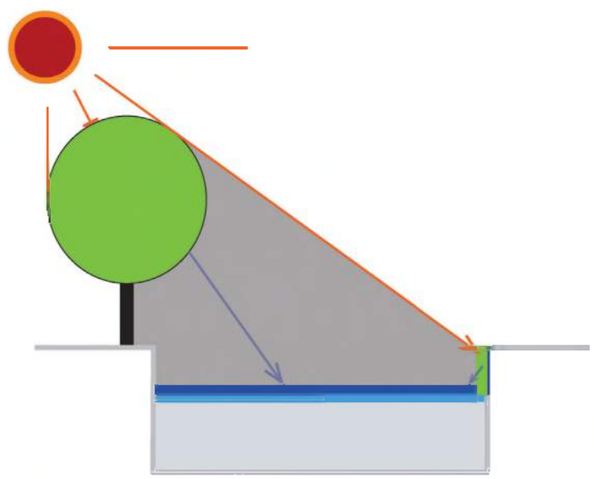
bron: Chang, Y. P. and Ji, Y. (2012) Urban green-waterscape on street level : landscape approach towards soil-based stormwater management in Dutch cities

bomenstrategie: principes voor positionering

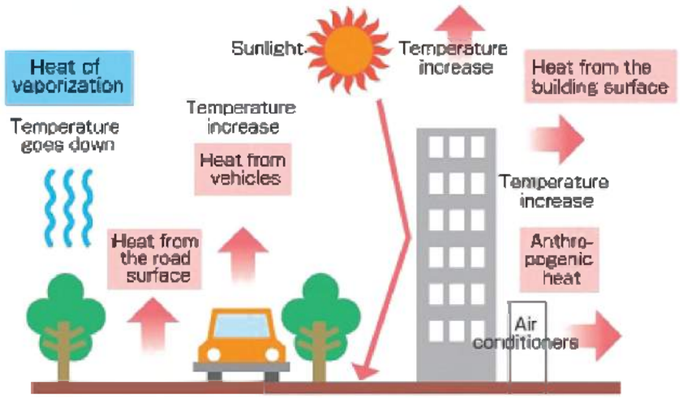
OPWARMING WATER

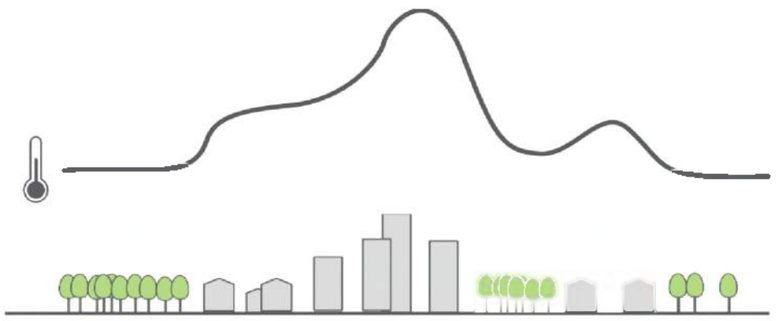


WATER VERKOELEN

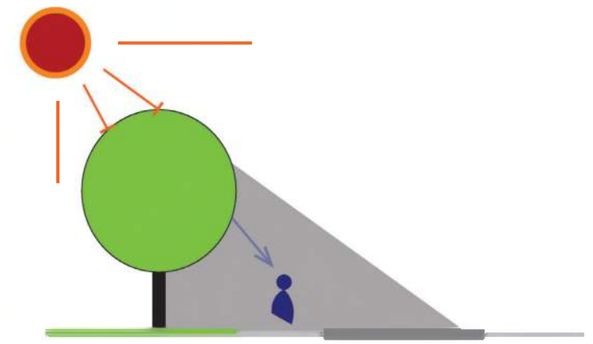


OPWARMING VERHARDING

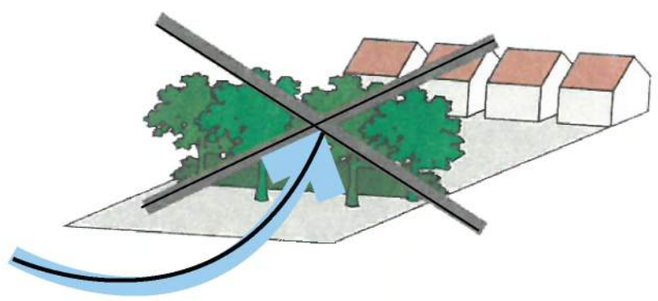




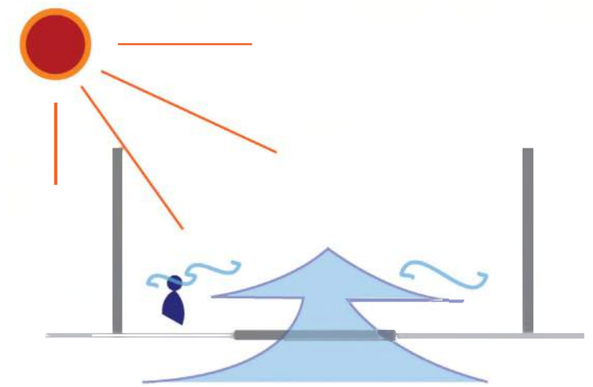
VERHARDING VERKOELEN



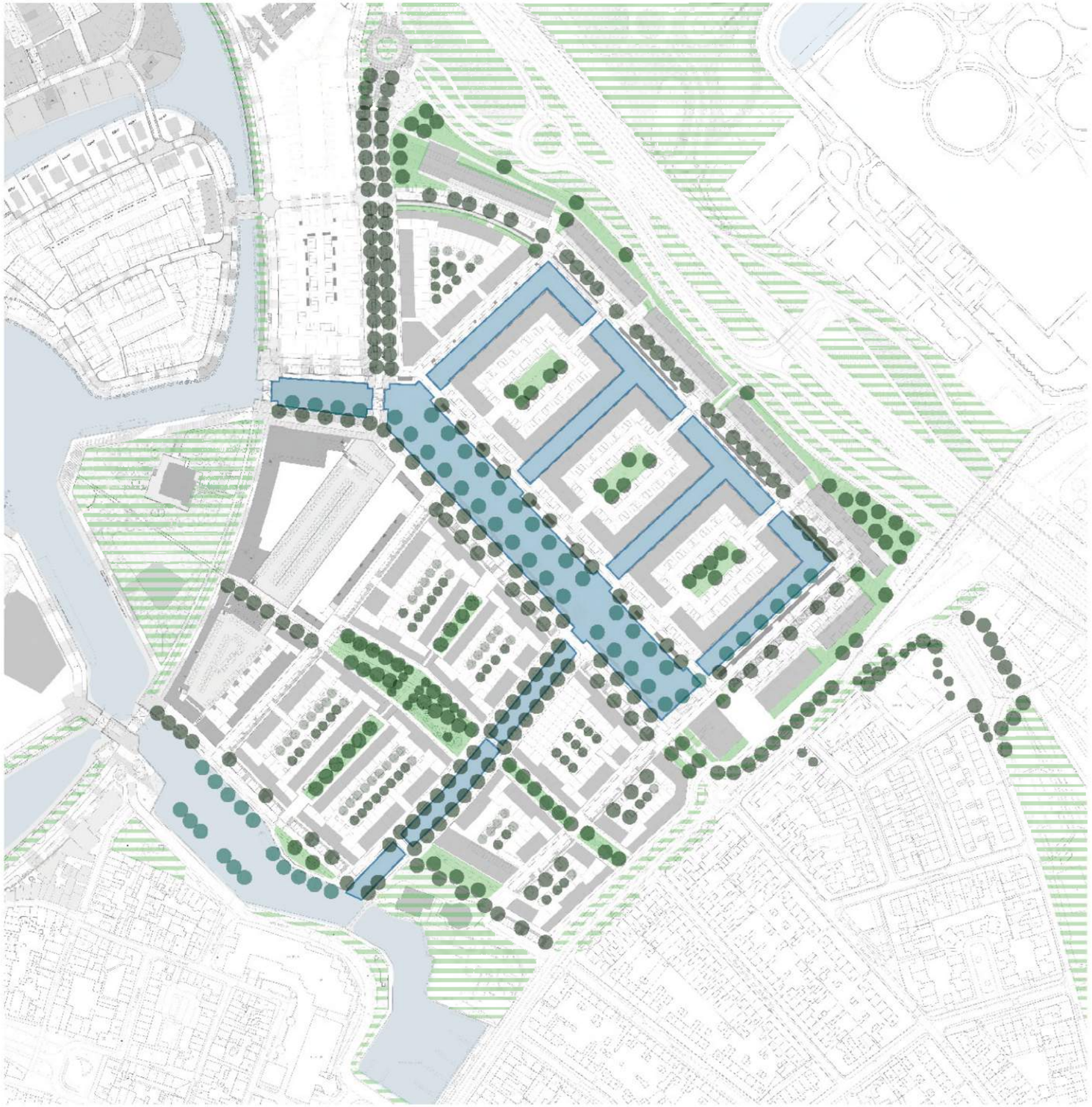
VERKOELINGSOBSTRUCITE



WIND DOORLATEN



bomenstrategie



bomenstrategie

Gebruik extra bomen voor beschaduwen water en verhardingen.

Bomen aan juiste zijde van profiel plaatsen.

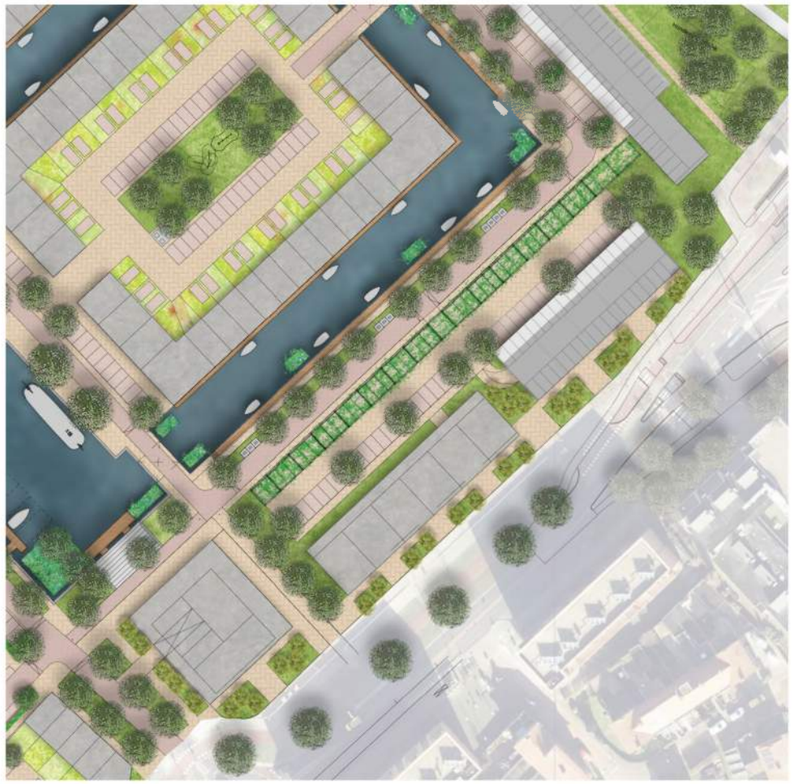
Bij plaatsing bomen in profiel rekening houden met blemmering windtoevoer.

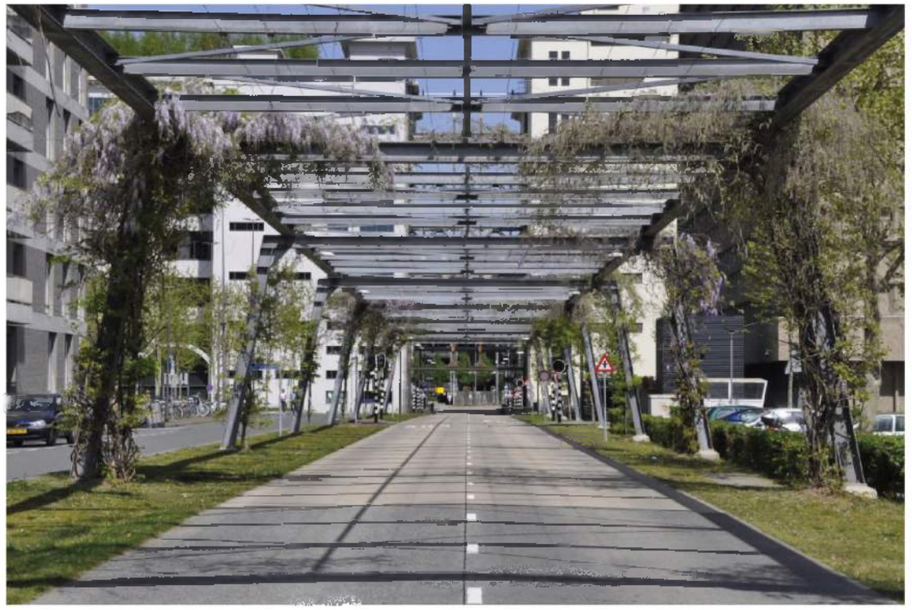
Vegetatiedaken en -gevels (ontwikkelaar).

Waterplein geeft toegang tot het water.

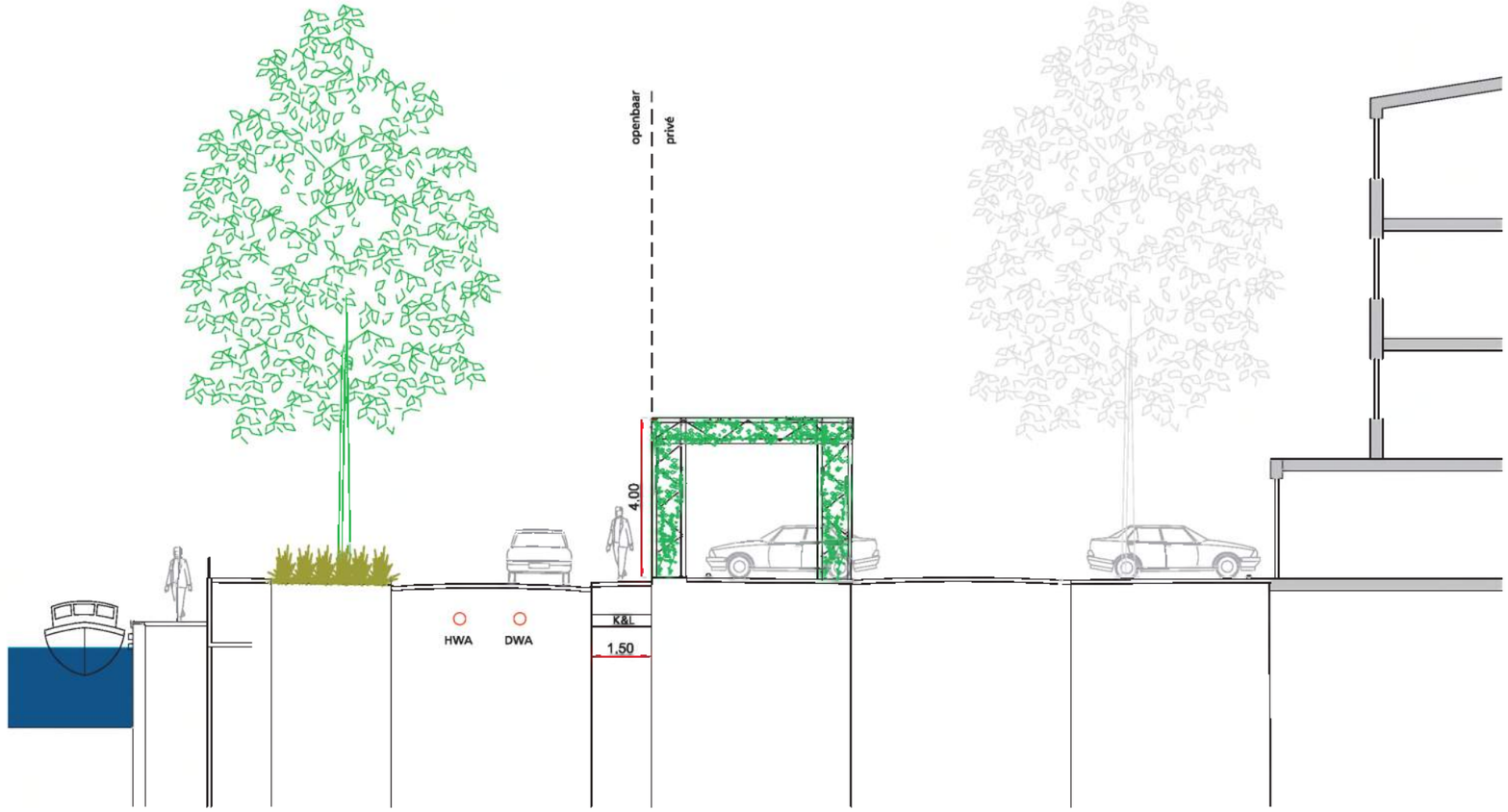
pergola

Op één van de grootste aaneengesloten verharding, voor het appartementen gebouw langs de burgemeester De Meesterweg, kan door de toevoeging van een pergola worden doorbroken. Met een weelderige begroeiing draagt dit bij aan de beschaduwing van het geheel en vergroent het profiel. Daarnaast geeft het identiteit aan de plek en is het een beeindiging van een lange zichtlijn.









duurzame en flexibele materialen

zichtbaarheid duurzame materialisatie

Duurzame (verhardings-)materialen gebruiken, zoals:
beton: hergebruik als grondstof
gebakken klinker: lange levensduur
asfalt: groen asfalt en hergebruik

Modulaire bouwmaterialen (ook ontwikkelaar)

Bestratingsmaterialen overwegend gebakken, aansluitend op de rest van het Waterfront.
Mogelijk hergebruik van:
stelconplaten
natuurstenen keien
betonnen elementen











circulair gedrag stimuleren

toekomstwaarde

Overweeg nieuw verdienmodel - denk aan waardecreatie op de lange termijn en verdienmodellen die uitgaan van de gehele levenscyclus. Werk samen voor gezamenlijke waardecreatie.

Maak gebruik van hernieuwbare grondstoffen - gebruik hernieuwbare, herbruikbare en niet-toxische materialen.

Gebruik hoogwaardige maar standaard materialen opdat je ze in de tijd op andere plekken kan gebruiken

Gebruik afval als grondstof - herwin verlaten of overbodige ondergrondse infrastructuur voor hergebruik en recycling van materialen.

Behoud en verleng de levensduur van wat al is gemaakt - repareer en renoveer voor een maximale levensduur.

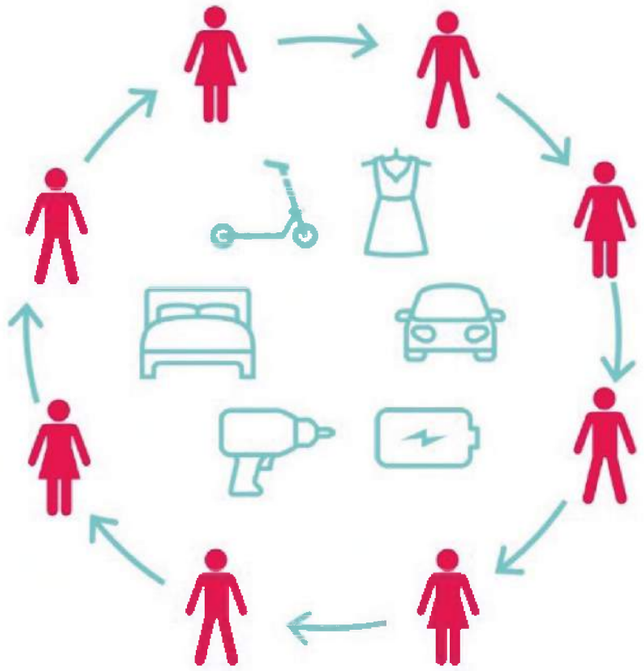
Nadenken over tracé kabels en leidingen ten opzichte van positie bomen. Voorkomen van conflicten nu en in de toekomst.

Ontwerp voor de toekomst - ontwerp infrastructuur (ondergronds en bovengronds) en civieltechnische kunstwerken eenvoudig en modulair voor makkelijk onderhoud en terugwinning van materiaal in de toekomst.

Maak gebruik van een ‘materialenbank’ indien beschikbaar.









deeleconomie

straatbibliotheek



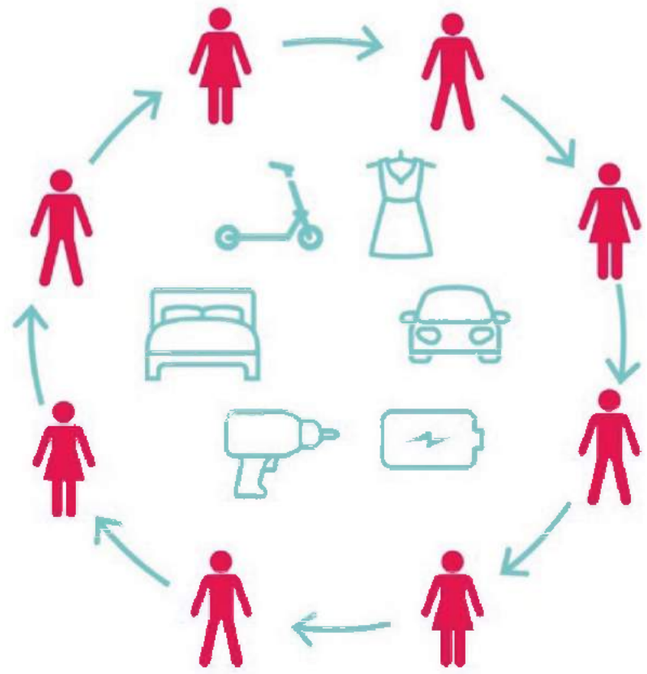


deelauto parkeerplaatsen



deelschuur
































13
NOORD-HOLLAND
LF 21a
route
Zuiderzeeroute








TREEMENDOUS
BENEFITS OF TREES
A TREE'S SHADE CUTS ENERGY BILLS
TREES REDUCE URBAN COUND POLLUTION
TREES FILTER WATER
TREES ABSORB RAINFALL
TREES CLEAN THE AIR WE BREATHE
TREES PROVIDE WILDLIFE HABITAT
TREES ADD PROPERTY VALUE
TREES REDUCE STRESS



De meest geschikte (passend en te integreren)duurzaamheidsmaatregelen zijn geraamd.
(bedragen zijn excl. BTW, incl. staartkosten en object onvoorzien):

De kosten worden in een separaat document inzichtelijk gemaakt en wordt als bijlage toegevoegd aan dit document.