

**Intelligent SubSurface Quality 003 Bloemhof-Zuid**

**Tabula scripta: Structureren, visualiseren en presenteren**

Hooimeijer, Fransje; Lafleur, Filippo; Yap, Enzo; Dobbelsteen, Jesse; Trinh, Thuy-Trang

**Publication date**

2018

**Document Version**

Final published version

**Citation (APA)**

Hooimeijer, F., Lafleur, F., Yap, E., Dobbelsteen, J., & Trinh, T-T. (2018). *Intelligent SubSurface Quality 003 Bloemhof-Zuid: Tabula scripta: Structureren, visualiseren en presenteren*.

**Important note**

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).  
Please check the document version above.

**Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

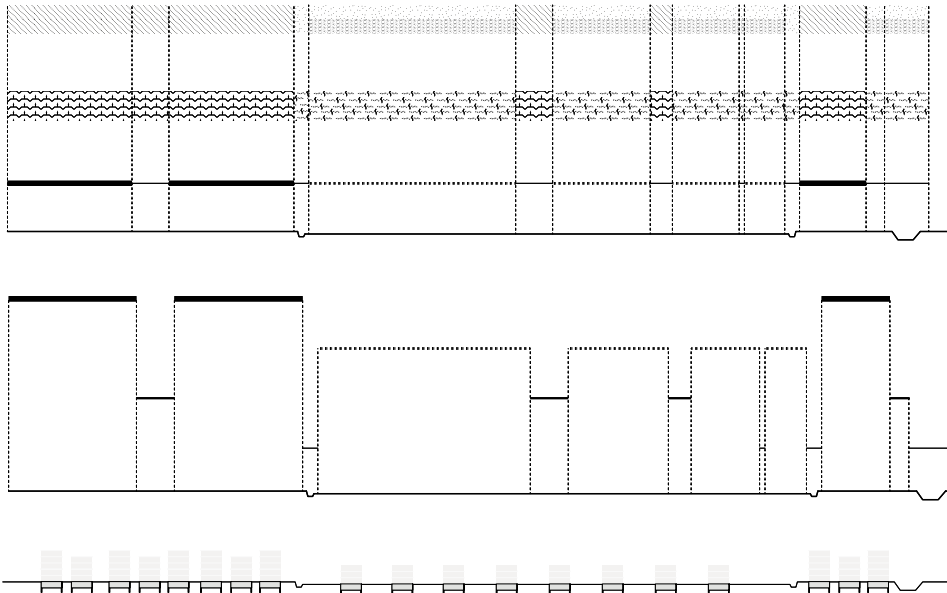
**Takedown policy**

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.  
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Intelligent SubSurface Quality 003

Bloemhof-Zuid:

Tabula scripta: Structureren, visualiseren en presenteren



## **Colofon**

### **Redactie:**

Fransje Hooimeijer  
Filippo LaFleur

### **Grafisch ontwerp:**

Filippo LaFleur

### **Auteurs:**

Fransje Hooimeijer  
Filippo LaFleur  
Enzo Yap  
Jesse Dobbelsteen  
Thuy-Trang Trinh

### **Delft University of Technology (TUD)**

Faculty of Architecture and the Built Environment  
Department Urbanism  
2628 BL Delft  
Postbus 5  
2600 AA Delft  
The Netherlands

### **Delft Research Initiative Infrastructures & Mobility (DIMI)**

Delft Infrastructures & Mobility Initiative  
Postbus 5048  
2600 GA Delft  
The Netherlands

Delft, April 2018

# Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<u>Introductie</u>	
	▪ 1.1. Architectonische representatie van de ondergrond	4
	▪ 1.2. Bloemhof Zuid	4
	▪ 1.3. Aanpak	5
<b>2</b>	<u>Workshop 1 Systeem Verkenning Ruimte en Ondergrond</u>	
	▪ 2.1. Civiele constructies	7
	▪ 2.2. Bodem/ecologie	8
	▪ 2.3. Water	8
	▪ 2.4. Energie	8
	▪ 2.5. Concluderend	9
<b>3</b>	<u>Technisch profiel</u>	10
<b>4</b>	<u>Scenario's</u>	14
	▪ 4.1. Polder in polder	15
	▪ 4.2. Bouwen op palen	33
<b>5</b>	<u>Workshop 2 Kritisch concreet maken van de scenario's</u>	
	▪ 5.1. Introductie	49
	▪ 5.2. Groep 1 Scenario: Polder in polder	50
	▪ 5.3. Groep 2 Scenario: Bouwen op palen	54
	▪ 5.4. Groep 3 Scenario: Bouwen op palen	57
	▪ 5.5. Groep 4 Scenario: Polder in polder	59
	▪ 5.6. Stap 3 Reflectie	61
<b>6</b>	<u>Inheemse flora op Zuid</u>	66
<b>7</b>	<u>Scripts</u>	80
	▪ 7.1. Script 1	81
	▪ 7.2. Script 2	85
<b>8</b>	<u>Reflectie</u>	96

De ondergrond is de machinekamer van de stad (Hooimeijer an Maring, 2015). Het levert de vitale 'ecosysteem' diensten: ruimte voor leidingen (water, elektriciteit, gas, riolen); draagkracht voor de bebouwing; drainage capaciteit voor overtollig water; vruchtbaarheid en water voor plantengroei; afbraak capaciteit voor verontreinigingen; en het vormt een bewaarplaats van cultureel erfgoed (archeologie). Steden in deltagebieden zoals West-Nederland staan voor grote uitdagingen, onder meer bevolkingsgroei, klimaatverandering, en bodemdaling. De ondergrond van de stad kan en zal een bijdrage gaan leveren aan de oplossingen voor deze uitdagingen.

De bodem speelt een belangrijke rol in de stedelijke klimaatopgave en bij energietransitie. Daarom is het noodzakelijk bodemvraagstukken kostenbewust op te lossen. Dit vraagt om nauwe samenwerking tussen stedenbouwkundigen en civiel ingenieurs. De machinekamer van de stad (relaties tussen onder- en bovengrond) is gebaat bij een veerkrachtig ontwerp dat het ecosysteem, klimaat en het stedelijk systeem samenbrengt en rekening houdt met de dynamiek van bodem en ondergrond.

De noodzaak tot samenwerking is driedelig. De ondergrond speelt een belangrijke rol in de stedelijke klimaatopgave. De heviger regenuien vragen om stedelijke aanpassingen. De bodem speelt een grote rol in waterberging en waterafvoer. In het tegengaan van hittestress is de open bodem een belangrijke speler en de basis voor verkoelend groen. De bodem speelt een belangrijke rol in de energietransitie. Systemen voor warmte- en koudeopslag (WKO) en ook de potentie van geothermie in Nederland zijn van belang in de nieuwe energiehuishouding. Alles wat er in de bodem aan civiele constructies gebeurt is erg kostbaar. Er is dus een noodzaak om daar slim mee om te gaan. Bovendien is de bodem letterlijk het fundament voor alle zichtbare stedelijke invullingen en daarmee een esthetisch aspect zonder weerga.

De eerste fase van het project "Intelligent gebruik van de ondergrond om de stedelijke kwaliteit te verbeteren" richtte zich op stedelijke vernieuwing van (delta) steden met als doel veerkrachtige en duurzame herontwikkeling. De vraag luidde: hoe kun je in de herontwikkeling van de stad de ondergrond mee ontwerpen en daarbij de parameters van het natuurlijk systeem goed in samenhang brengen met de beschikbare technologie? De bestudeerde technologieën zijn: bouwrijp maken, stedelijk watermanagement, riool, bodemverbetering en ondergronds bouwen (verschillende leerstoelen bij geo-

en civiele techniek van de TUD).

De exploratieve methode van dit onderzoek heeft geleid tot inzichten en methoden die interdisciplinair ontwerpen en ontwikkelen ondersteunen. Belangrijke is het nemen van stappen vanuit de harde technologie, naar het ontwerp van de publieke ruimte, naar het ontwerp van de stedelijke structuur. Voor elke stap is een visualisatie gemaakt die de kennis van de ingenieur en de ontwerper met elkaar verbindt. Vervolgens zijn deze stappen in een workshop verbonden aan een visie en pathways voor een verdichtende en een krimpand scenario.

### 1.1. Architectonische representatie van de ondergrond

De focus op toekomstige synergie tussen de verschillende ondergrondse technieken en hoe deze kunnen bijdragen aan een gezondere en prettige stad is een manier van werken die in een tweede fase van het project "Intelligent gebruik van de ondergrond om de stedelijke kwaliteit te verbeteren" verder wordt uitgewerkt. Naast het linken van het werproces van de ingenieur en de stedenbouwkundige is het ook zaak dat deze manier van werken kan landen in de planning processen en documenten. Door het bestuderen van de planningsdocumenten op nationale, provinciale en gemeentelijke schaal met de focus op de rol van de technische informatie, kan een nieuwe legenda ontwikkeld worden die de verschillende ondergrondse technologieën verbeeld. Hiertoe is door de TU en Deltares al de Ondergrond Potentiekaart ontwikkeld, een eerste stap, in dit project wordt deze verfijnd door een precieze legenda die ook dynamische moet kunnen zijn, hoe kan deze zich aanpassen aan ingrepen en effecten?

Dit onderzoek wordt gedaan middels interviews met experts, interdisciplinaire workshops en visualiseren. In dit verslag zijn de resultaten voor de case Bloemhof Zuid verzameld.

### 1.2. Bloemhof Zuid

Bloemhof Zuid is een wijk gebouwd in de jaren 30 van de twintigste eeuw op een zeer natte en slappe ondergrond met een constante bodemdaling en met een woningvoorraad die grotendeels gefundeerd is 'op staal' (zonder palen) maar de randen op houten palen. Dit maakt het beheer van het grondwaterpeil enorm gecompliceerd en als oplossing heeft de eigenaar van het grootste deel van de woningen op staal, de wooncorporatie Woonstad, op een aantal plekken al waterpompen geplaatst om wateroverlast te voorkomen.

Verder is de technische staat van de voorraadwoningen niet toekomstbestendig en sluit de stedenbouwkundige structuur niet meer aan op de eisen van deze tijd (smalle straten, weinig ruimte voor parkeren, groen en spelen en ondiepe kavels).

De vraag is hoe het vastgoed kan worden ontwikkeld op de lange termijn, rekening houdend met de bodemdaling. Hiervoor stellen de gemeente Rotterdam en Woonstad samen een visie op waarin het samenhangen van de technische condities, of het technisch 'profiel', van de wijk een belangrijke factor speelt. De inhoud en rol van het technisch profiel worden aan de hand van deze case preciezer ontwikkeld in het proces van visie vorming door specialisten van de gemeente Rotterdam en Woonstad betrokken bij de case en experts van de TU Delft die betrokken zijn bij het onderzoeksproject Intelligente Ondergrond.

### 1.3. Aanpak

Het onderzoek Intelligente Ondergrond kijkt vanuit de inpassing van innovatieve technologie in de huidige stedelijke constructie, letterlijk bottom-up, en hoe dat in relatie kan worden gebracht tot slimme uitwisseling. Voor deze case zijn de volgende stappen gemaakt:

**Stap 1:** Vaststellen benodigde kennis (onder en bovengrond)

**Stap 2:** Workshop Systeem Verkenning Ruimte en Ondergrond

**Stap 3:** Uitwerking & structurering

**Stap 4:** Scenario en script workshop

**Stap 5:** Visualiseren & Presenteren

#### **Stap 1: Vaststellen benodigde kennis (onder en bovengrond)**

- Inventarisatie welke onderwerpen spelen;
- Specialisten brengen in kaart wat al bekend is op het gebied plus formuleren vragen;
- Uitnodigen specialisten waarvan innovatieve input voor de toekomst te verwachten is (ecologie, energie).

#### **Stap 2: Workshop Systeem Verkenning Ruimte en Ondergrond**

Doel is het gestructureerd inventariseren van de technische condities in relatie tot ambities, creëren van een 'community' rondom het project, vaststellen en prioriteren van een verdere onderzoek agenda, verzamelen van eerste ideeën en nieuwe linken.

De acties waren:

- Uitnodigen betrokken onder- en bovengrond specialisten die zich hebben voorbereid op wat er in het gebied ten aanzien van hun expertise aan de hand is, deze informatie met voorkeur in kaartvorm meebrengen (van tevoren aanleveren) en ook een boodschappenlijstje meebrengen van zaken die nog uitgezocht moeten worden;
- Inleiding over de ruimtelijke sociale opgaven in het gebied;
- Doornemen van alle technische informatie van het gebied;
- Conclusies & verder afspraken over bilaterale gesprekken om technische mogelijkheden te bespreken.

Kiefoek in Bloemhof Zuid, een rijksmonument dat voorzien is van nieuwe paal fundering.



De resultaten van stap 2 zijn:

- Kenniskaart van het gebied die gebruikt kan worden voor een ondergrondpotentiekaart;
- Onderzoeksagenda.

### Stap 3: Uitwerking & structurering

Het doel is structuren en presenteren van alle informatie, maken van een ondergrondpotentiekaart, voorstellen van een aantal scenario's vanuit technische mogelijkheden.

De acties zijn:

- Uitwerken van de notulen van de workshop gestructureerd volgend de Systeem Verkenning Ruimte & Ondergrond in tekst en beeld, inpassen van aangeleverde informatie en informatie over aangedragen ideeën;
- Teken van de ondergrondpotentiekaart met aanzet tot dynamische legenda waarin oplossingsrichtingen worden opgenomen;
- Identificeren van parameters op basis waarvan verschillende scenario's en beslissingsbomen kunnen worden vastgesteld;
- Schetsen van scenario's.

Het resultaat is:

- Technisch profiel Bloemhof Zuid;
- Scenario's.

### Stap 4: Scenario en script workshop

Het doel is het schetsen van verschillende toekomsten voor Bloemhof op basis van de scenario's met als resultaat twee scripts.

De acties zijn:

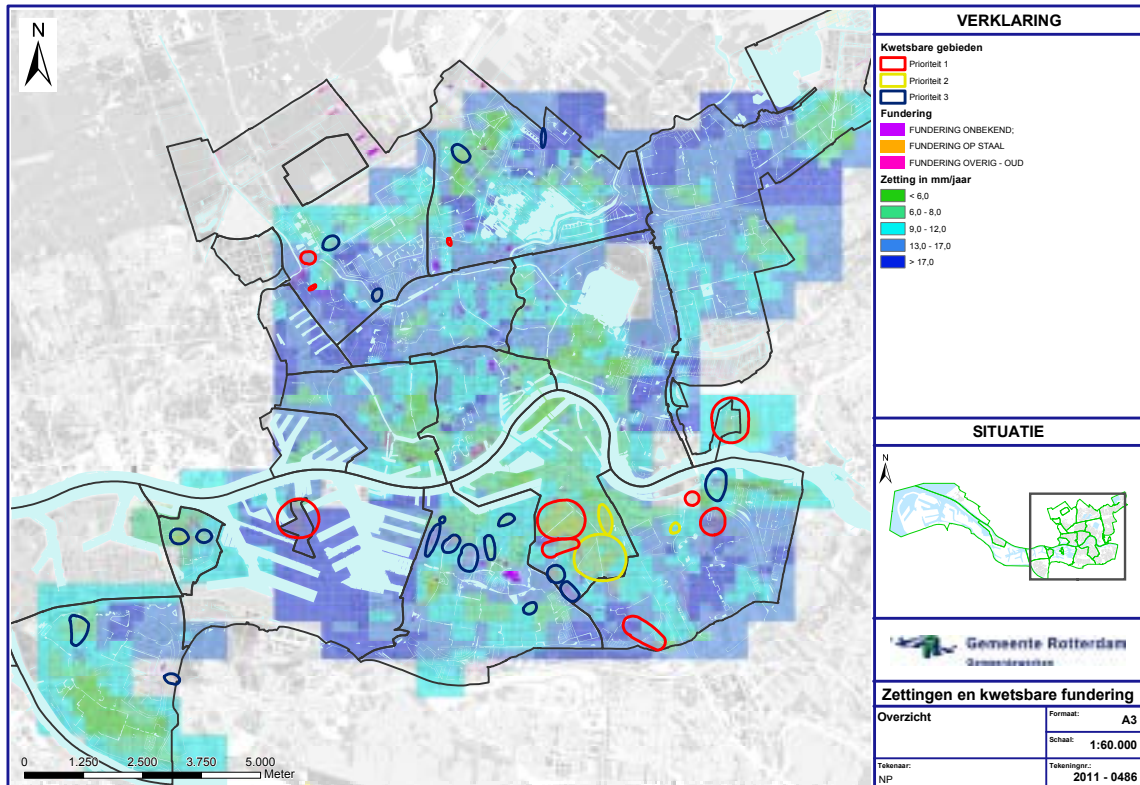
- Presentatie technisch profiel en potentiekaart;
- Bespreken verschillende scenario's / verzamelen van ideeën nieuwe mogelijkheden;
- Ontwerpen van mogelijke scripts.

### Stap 5: Visualiseren & Presenteren

Doel is het linken van technische innovatie naar stedenbouwkundig plan/bestemmingsplan door:

- Uitwerken van de scenario's in visualisaties/ stedenbouwkundig plan, bestemmingsplan;
- Uitwerken van de scripts;
- Maken van een eindrapportage.

Zettingen en kwetsbare gebieden Rotterdam



Het doel van de workshop: gestructureerd inventariseren van de technische condities in relatie tot ambities, creëren van een 'community' rondom het project, vaststellen en prioriteren van een verdere onderzoek agenda, verzamelen van eerste ideeën en nieuwe linken.

In deze sessie wordt gebruik gemaakt van de Systeem Verkenner Ruimte en Ondergrond (SEES) om het gesprek te ordenen en een systeemoverzicht te maken. De methodiek Systeemverkenning Ruimte en Ondergrond is in wezen niets nieuws. De methodiek stimuleert gezond verstand en open communicatie, gericht op directe uitwisseling en een constructieve uitkomst. Het past in die zin geheel in de 'Lean' hausse die zich in bouwend Nederland voltrekt; denk aan BIM (Bouwkundig Informatie Model). De methodiek gebruikt, of bouwt voort op bestaande inzichten, en onderzoeken van de boven- en ondergrond, en probeert deze in een systeemoverzicht voor mensen, de professionals, weer simpel en overzichtelijk te maken. Het systeemoverzicht van de methodiek verdeelt de Y-as in lagen die gerelateerd zijn aan de lagenbenadering (occupatie-, netwerken en ondergrond laag). De lagenbenadering is nooit bedoeld geweest als beschrijvend- en analysemodel maar als strategisch beleidsmodel. Toch blijkt uit het jarenlange 'misbruik' van de lagenbenadering voor dergelijke doeleinden dat daar juist behoefte aan is. De nieuwe indeling van lagen is hiervoor geschikt gemaakt en beschrijft het fysieke domein in de lagen: ondergrond, netwerken, openbare ruimte, gebouwen, stromen (de 'software' water, energie, afval enzovoort en niet de 'hardware' zoals het rioolstelsel) en bovenaan de laag van mensen. Ook hier kenmerkt een verschil van dynamiek de verschillende lagen, maar ook zijn verschillende kennisvelden en expertises per laag aan te wijzen. Dé 'ruimtelijke ordenaar' bestaat namelijk niet; vele specialisten zijn immers betrokken bij ruimtelijke ordening. Behalve analyse van de ruimte is het dus ook mogelijk om met deze indeling 'kennismakelaardij' te ondersteunen. Het laat de verschillende domeinen van kennis- en actorgroepen zien, waardoor deze zich ten opzichte van elkaar kunnen positioneren.

De ondergrond laag is uitgewerkt op de X-as van het systeemoverzicht. Immers, ook dé 'ondergronddeskundige' bestaat niet. De ondergrond laag is samengesteld uit ondergrondse kwaliteiten (meer hierover op [www.ruimtexmilieu.nl](http://www.ruimtexmilieu.nl)), gegroepeerd in de categorieën water, bodem, civiele constructie en energie.

### 2.1. Civiele constructies

In de wijk zijn op traditionele wijze nutsvoorzieningen toegepast. Door de compacte opbouw van de wijk is momenteel weinig tot geen ruimte voor nieuwe kabels en leidingen. Dit vormt een probleem voor implementatie van een gescheiden rioolstelsel en stadsverwarming. De uitdaging is om ruimte te vinden voor nieuwe leidingen, hiervoor zijn een aantal oplossingen te bedenken waarbij er een sterke relatie is tussen de kabels en bomen als je ook wilt vergroenen. Vanuit de kabels gezien kan het probleem opgelost worden door de kabels op andere locaties te leggen of in een kabelgoot in het trottoir. Vanuit het groen kan gekeken worden naar kleinere bomen, bomenboxen, of worteldoeken.

De twee meest voorkomende funderingen in Bloemhof zijn houten palen en stalen funderingen. Aan de randen van de wijk staat het overgrote deel van de woningen op houten palen en in de rest van de wijk staat het merendeel op stalen funderingen, met uitzondering van de Kiefhoek wat op betonnen fundering staat. De houten funderingen lopen door tot de stabiele zandlaag met als gevolg dat de woningen niet onderhevig zijn aan verzakkingen. De stalen funderingen lopen echter niet door tot de zandlaag waardoor de woningen langzaam naar beneden zakken. Problemen ontstaan op momenten dat een woning met stalen fundering aan een woning met houten fundering staat. Een gevolg hiervan is doordat de woning met stalen funderingen zakt er scheuren ontstaan tussen de woningen.

Vragen:

- Zijn de leidingen makkelijk te verplaatsen?
- Is er de mogelijkheid ondergronds te parkeren?
- Wat is de archeologische waarde ten oosten van het projectgebied?
- Hoe is de technische staat van de stalen funderingen?
- Wat is de kwaliteit van de funderingen in het midden van Bloemhof-zuid?



## 2.2. Bodem/ecologie

De bodem is zeer sterk verontreinigd van 0 tot 1 meter diep, en sterk verontreinigd op een diepte van 1 tot 2 meter. Vooral lood uit de voormalige loodwitfabrieken is de oorzaak van de bodemverontreiniging. De vervuiling zit vooral in een koolaslaag. Koolas was vroeger een goedkope grondstof voor het bouwrijp maken. De optie om de grond op te schonen d.m.v. beplanting is erg lastig. Ten eerste duurt het erg lang voordat de bodem is opgeschoond en ten tweede zijn de stoffen die nodig zijn om de planten hard genoeg te laten werken schadelijk voor de gezondheid.

Om contact met de koolaslaag te voorkomen kan men het maaiveld in openbare ruimtes ophogen (leeflaagsanering). Echter ontstaan er dan mogelijk funderingsproblemen bij de woningen met stalen funderingen aangezien deze niet opgehoogd kunnen worden. Een strategie is te wachten tot het einde van de levensduur van de woningen en vervolgens alles op te hogen.

De hoeveelheid groen in de openbare is erg beperkt en er is veel verharding toegepast in het straatprofiel. Gevolgen hiervan is slechte waterinfiltratie en het versterken van de hittestress in de wijk.

Op het gebied van biodiversiteit moet er verder onderzocht worden wat de werkelijke diversiteit is. GISweb geeft op dit moment aan dat er zeer weinig biodiversiteit aanwezig is in de wijk. Dit komt doordat het huidige onderzoek alleen is toegepast in de openbare ruimte welke zeer weinig groen heeft. Het is daarom belangrijk om de voor- en achtertuinen van bewoners mee te nemen in het onderzoek. Om biodiversiteit te stimuleren kunnen er verscheidene acties ondernomen worden. Een voorbeeld is dat nieuwe woningen of woningen die gerenoveerd worden moeten rekening houden met de beschermde dieren zoals de huismus, gierzwaluw en de vleermuis door 'natuurinclusief' te bouwen. Dit kan door middel van het broedbakken initiatief waarbij er broedbakken in de gevel verwerkt worden, of door vogels gefaseerd te verplaatsen via de renovatie regeling. Een meer ecologische manier is om boomcorridors te planten waarlangs vleermuizen of vogels zich kunnen verplaatsen. Voor zover bekend zijn er geen exoten aanwezig in Bloemhof.

Vragen:

- Wat zijn de consequenties van de grondvervuiling?
- Zit er ook vervuiling onder de woningen? Hiervoor is een boorpijl nodig.
- Kunnen bewoners betrokken worden bij de telling van fauna?
- Luchtvervuiling meenemen in het SEES-Schema?

## 2.3. Water

Bloemhof heeft een gemengd rioolsysteem in de wijk. Vanwege ruimtegebrek is het nog niet mogelijk een gescheiden systeem toe te passen. Het hoofdriool wordt gefundeerd door betonnen palen in tegenstelling tot de rest van het riool. Hierdoor zakt de rest van het riool verder de grond in wat problemen veroorzaakt bij de aansluiting op het hoofdriool. Het rioolsysteem is redelijk oud met een gemiddelde leeftijd van 50 jaar. Op dit moment staat het rioolsysteem nog niet op de planning voor vervanging. De leeftijd en hoeveelheid zetting bepaald of een deel van het riool vervangen moet worden. Het streven is 40 km/jaar te vervangen waardoor de gemiddelde leeftijd neerkomt op 60 jaar. Het streven is er om regenwater direct lokaal te verwerken en hergebruiken. Dit geeft de mogelijkheid grondstoffen uit het rioolwater te halen en uiteindelijk genoeg waarde te creëren van deze stoffen zodat de rioolheffing afgeschaft kan worden.

Openbare ruimte wordt bij herinrichting altijd opgehoogd naar het uitgiftepeil, maar achtertuinen zijn privaat waardoor deze vaak niet opgehoogd worden. Door de verzakking zakken de tuinen steeds verder weg waardoor ze gevoelig worden voor wateroverlast. In de toekomst ligt de focus bij het voorkomen van wateroverlast op de haarvaten van de stad door toepassing van interventies op de kleine schaal (bv geen grote ondergrondse waterbergingen)

Vragen:

- Is het mogelijk waterberging in de diepere ondergrond toe te passen?
- Is het kwelwater zout of zoet?
- Is het toevoegen van oppervlakte water een optie om wateroverlast tegen te gaan?

## 2.4. Energie

Rotterdam streeft ernaar om compleet gasvrij te zijn in 2050. Op dit moment nog geen grootschalige potentie voor een geothermie-systeem (minimaal 2000-3000 woningen nodig)

Koude warmte opslag (KWO): mogelijkheden voor gezamenlijke of individuele huishoudens. Echter wanneer te veel huishoudens individueel een WKO-systeem toepassen verliest het systeem zijn efficiëntie en er ontstaan problemen door ruimtegebrek. Het kan interessant zijn een stakeholder zoals NUON aan tafel te vragen voor mogelijkheden van stadsverwarming. Verder kwam ter spraken of het mogelijk is een energiebuffer in de bodem aan te brengen.

Vragen:

- Is het mogelijk een ondergrondse energiebuffer aan te leggen?
- Wat is de WKO potentie in de toekomst?
- Wat/waar zijn de aansluitmogelijkheden voor stadsverwarming?

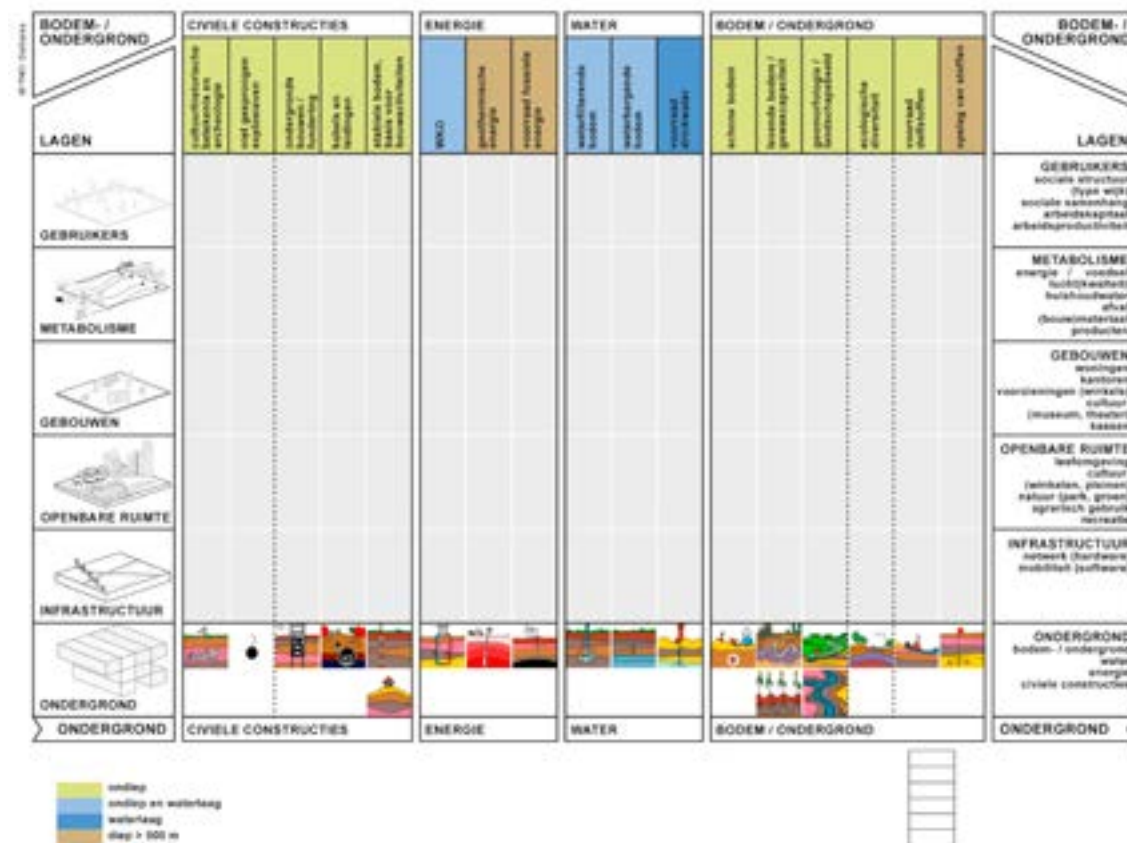
**2.5. Concluderend**

Om de ondergrond goed inzichtelijk te maken wordt er een 3D model ontwikkeld. Dit kan als tool gebruikt worden. Op dit moment is de grondwaterstand in beeld gebracht samen met houten funderingen. Door deze relatie weer te geven kan er bijvoorbeeld bekeken worden welke paalkoppen boven het grondwaterniveau staan wat de fundering aantast. Het model gaat nog uitgebreid worden met lagen zoals kabels en leidingen, wortels van bomen, archeologische waarde, etc. Uiteindelijk is het belangrijk dat het model gebruikt en gelezen kan worden door stedenbouwkundigen zodat deze de tool kunnen gebruiken om keuzes te maken voor ontwikkelingen.

Algemene vragen:

- Waar zijn de woningen gepositioneerd die groot genoeg zijn volgens de nieuwe richtlijnen voor het minimale woningoppervlakte?
  - Wat zijn monumenten in Bloemhof?
  - In welke locaties willen we de bebouwing behouden? Gebruik de ondergrond voor argumentatie.
  - Blijven de huidige bewoners in de wijk wonen in de toekomst?
  - Wat is de mate van inklinking in Bloemhof?
  - Is er informatie over platte- en zadeldaken?
- Concluderende opmerkingen:
- Belangrijk visies op elkaar af te stemmen
  - Redeneren vanuit het veen -> sponswerking
  - Stem nieuwe ontwikkelingen af op de bewoners
  - Anders omgaan met hemelwater
  - 88% bij Woonstad, 12% privaat -> verhouding publiek privaat is belangrijk in overweging te nemen
  - Wat zijn de sociale componenten? Wat is het draagvlak en is er de mogelijkheid voor participatie?
  - Gepresenteerde posters ook leesbaar maken op A3 formaat.
  - Parkeerbeleid meenemen in het SEES-Schema

De Systeem Verkenner Ruimte en Ondergrond (Hooimejer en Maring, 2013)












































In een eerder project Ontwerpen met de Ondergrond is door de TU en Deltares de Ondergrond Potentiekaart ontwikkeld (Hooimejer en Maring, 2015). Dit is een kaart waarin de data is vertaald naar informatie van de ondergrondse onderwerpen in de categorieën civiele constructies, water, energie en bodem/ecologie. In het project Intelligente Ondergrond (TU Delft) wordt deze potentiekaart verfijnd en gecontextualiseerd naar een technisch profiel. Het technisch profiel heeft een precieze legenda die ook dynamisch kan zijn. De uitdaging is om alle verschillende onderwerpen zo te tekenen dat relaties tussen deze onderwerpen en de bovengrond inzichtelijk worden en daarmee beslissingen te nemen zijn over de gewenste ingrepen en effecten. Bovendien bewegen sommige onderwerpen zich ook op de hogere schaalniveau, zoals water, energie en ecologie, en hebben onderwerpen als kabels en leidingen en ecologie juist ook een heel laag schaalniveau nodig om te kunnen uitleggen. Het precies tekenen van de ondergrond, of het technisch profiel is op deze casus getest.

### Legenda

10

De legenda van het Technisch Profiel volgt de lagen van de Systeem Verkenner Ruimte en Ondergrond. Deze elementen zijn verdeeld in statische of vaste elementen links en in de kolom rechts zijn de processen of dynamische elementen te zien. Net als de Waterstaatkaart heeft de legenda in het bovenste gedeelte ruimte voor verdere toelichting op onderwerpen, bovendien zijn daar ook de elementen ondergebracht die niet getekend zijn omdat ze voor het hele gebied gelden.

	Solid \ static conditions	Processes
<b>People</b>		
<b>Metabolism</b>		Energy Waste Food Air Water Material Soil
<b>Buildings</b>	 Footprint Rooftop orientation  Monument	 Programmatic change
<b>Public space</b>	 Open soil  Grass  Low medium vegetation  High vegetation	 Biota Flows  Growth / succession
<b>Infrastructure</b>	 Asphalt  Permeable pavement Highways Primary Secondary Tertiary Road Train Bus Stop Public transport	 Movement - flows
<b>Civil constructions</b>	 Underground Building Concrete slabs foundation Wooden piles foundation TV & internet C. Sewer Gas Electricity Utilities: Cables and Pipes Archaeology Explosives Dike	 Partial filling  Site Grading  Integral filling
<b>Energy</b>	 Fossil Fuel Energy  Geothermal Energy  ATES (Aquifer Thermal Energy)	 Electricity  Heat
<b>Water</b>	 GroundWater  Drinking water resources  Open Water Rain Underground drainage Water Nuisance	 Rainfall return period: 1/year  Euthrophication  Infiltration <small>Dates of infiltration 2 performance update 2</small>  Runoff  Drainage  Evapotranspiration
<b>Soil / ecology</b>	 Sand  Silt  Peat  Mulch  Gravel Clay Humus clean soil Bedrock Polluted soil Height difference m / cm / mm	 Subsidence mm/year  Oxydization  Crop Capacity  Rhizosphere processes  Contaminants  Subsoil Life (microorganism)

# Technical Profile

## Rotterdam Bloemhof Zuid

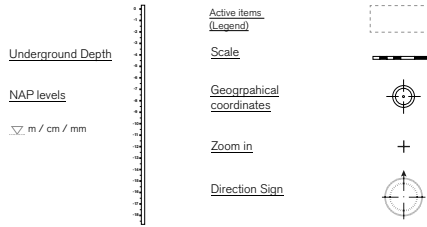
### Authors:

dr. F.L. Hooimeijer  
ir. Filippo Lafleur

### Drawings:

ir. Filippo Lafleur  
Jesse Dobbelsteen  
Enzo Yap

### Cartographic indication



### Macro scale: Territorial condition



#### Infrastructures



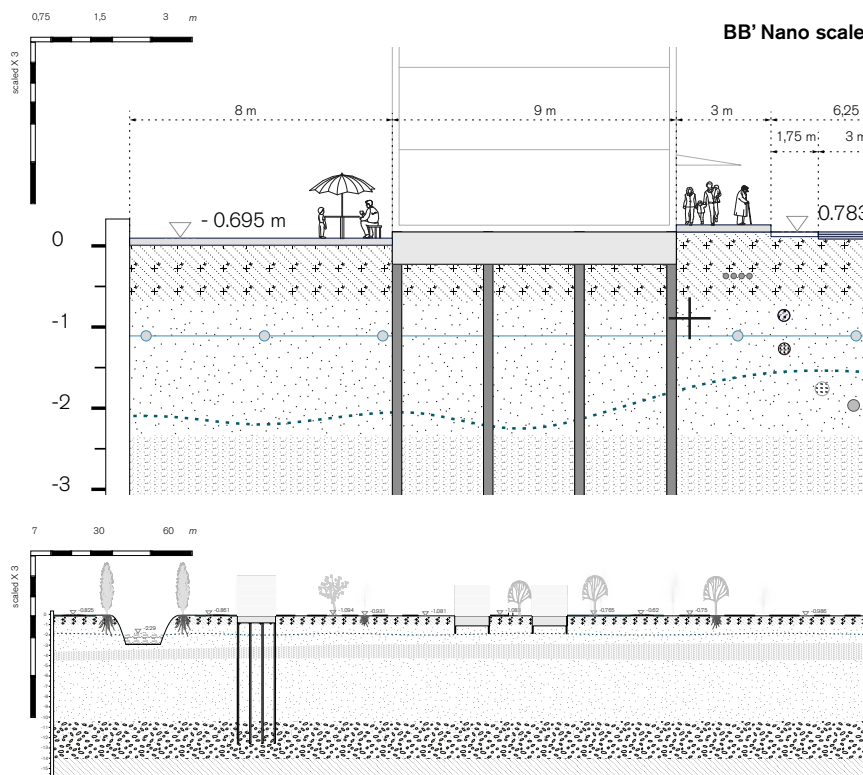
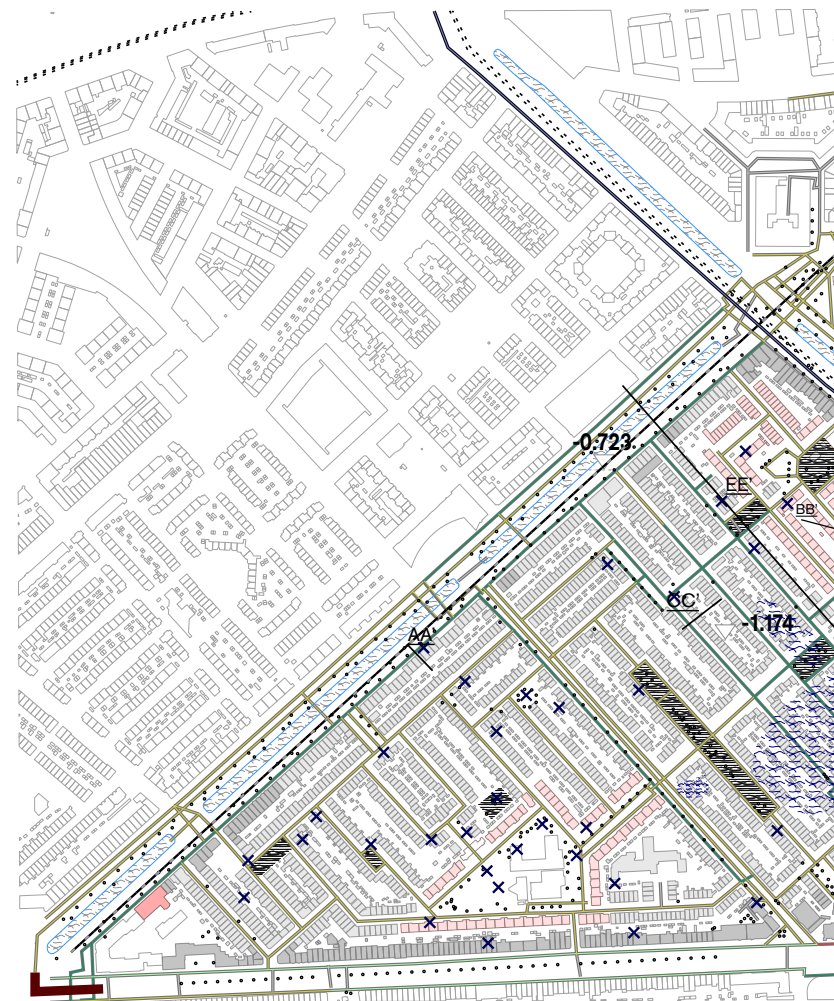
#### Water



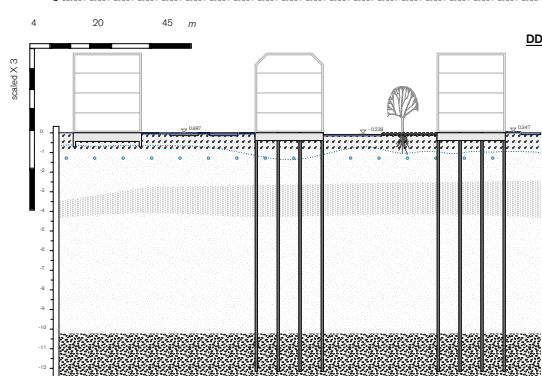
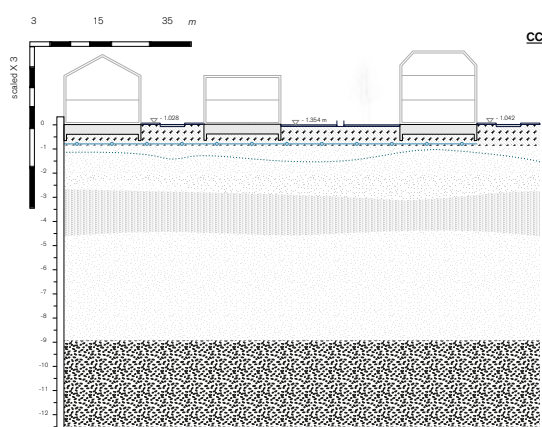
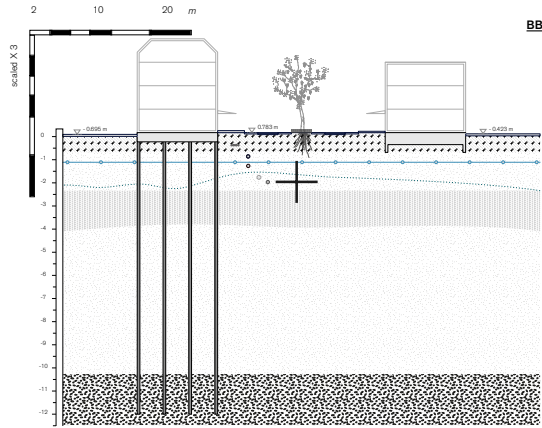
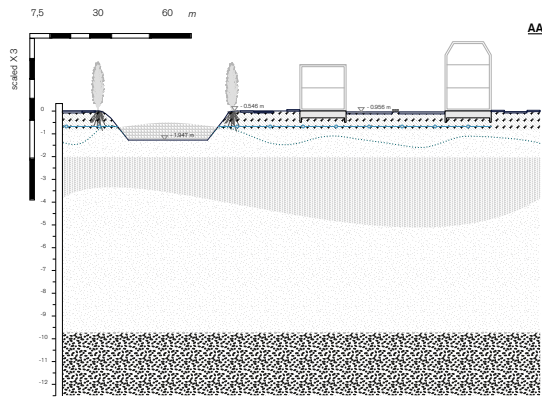
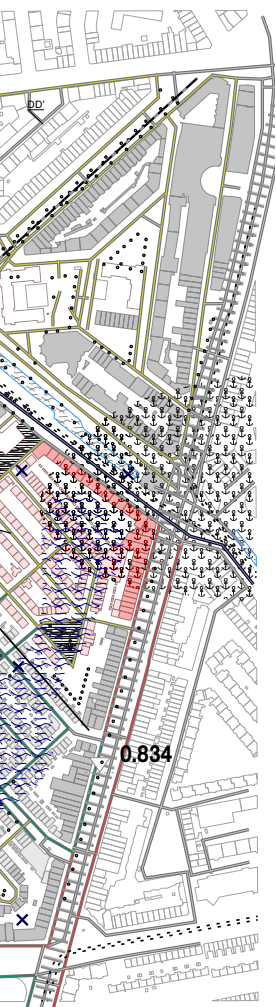
#### Landscape structure



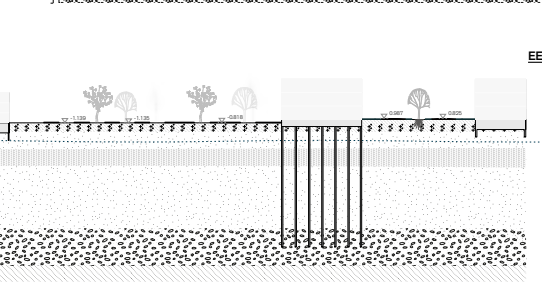
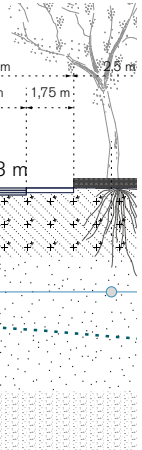
### Meso scale: Plan, site investigation



Micro scale: Technical section



Street profile



The legend: Reading sites and territories

Conditions present in the area

- Subsidence**: Land subsidence in peat areas in the Netherlands damages housing and infrastructure. In other countries where peat areas are located on the coast, these areas are increasingly being submerged due to land subsidence, with all the inevitable harmful consequences". *DeLuijck, 2015*
- Oxidation**: Oxidation is the biogeochemical process that leads to subsidence. Various interrelations between anthropogenic and natural dynamics might effect or speed up this process.
- Polluted soil**: Soil pollution is the so called: immobile pollution. In this particular case is believed that the contaminants came with sand from the harbour needed to make 'building site preparation'.
- Monuments on slabs**: The colour shows the combination of buildings on slabs foundations and their legal and cultural condition as monuments.
- Monuments on wooden piles**: The colour shows the combination of buildings on wooden piles foundations and their legal and cultural condition as monuments.
- Seepage**: Seepage, in soil engineering, movement of water in soils, often a critical problem in building foundations. It depends on several factors, including permeability of soil and other factors. *Enciclopedia Britannica, 2008* In the area is 1 to 0,1 mm/day
- NBW norm**: The area is not in line with NBW norm regarding the height of groundwater level.

Static and dynamic conditions



	Solid \ static conditions	Processes
<b>People</b>		
<b>Metabolism</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Energy: Water</li> <li>Waste: Material</li> <li>Food: Soil</li> <li>Air</li> </ul>
<b>Buildings</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Footprint</li> <li>Rooftop orientation</li> <li>Monument</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programmatic change</li> </ul>
<b>Public space</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Open soil</li> <li>Grass</li> <li>Low medium vegetation</li> <li>High vegetation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biota Flows</li> <li>Growth / succession</li> </ul>
<b>Infrastructure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asphalt</li> <li>Permeable pavement</li> <li>Road</li> <li>Public transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movement - flows</li> </ul>
<b>Civil constructions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Underground Building</li> <li>Utilities: Cables and Pipes</li> <li>Archaeology</li> <li>Explosives</li> <li>Dike</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partial filling</li> <li>Site Grading</li> <li>Integral filling</li> <li>Combined Utilities</li> <li>Sewer Age</li> </ul>
<b>Energy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fossil Fuel Energy</li> <li>Geothermal Energy</li> <li>ATES (Aquifer Thermal Energy)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Electricity</li> <li>Heat</li> </ul>
<b>Water</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GroundWater</li> <li>Drinking water resources</li> <li>Open Water</li> <li>Rain</li> <li>Underground drainage</li> <li>Macro map</li> <li>Water Input/output Connection</li> <li>Water level district</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rainfall return period: 1/year</li> <li>Eutrophication</li> <li>Infiltration</li> <li>Runoff</li> <li>Drainage</li> <li>Evapotranspiration</li> <li>Water Nuisance</li> </ul>
<b>Soil / ecology</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sand</li> <li>Silt</li> <li>Peat</li> <li>Mulch</li> <li>Gravel</li> <li>Clay</li> <li>Humus</li> <li>clean soil</li> <li>Bedrock</li> <li>Polluted soil</li> <li>Macro map</li> <li>Main green structure</li> <li>Secondary green</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Height difference</li> <li>Trees</li> <li>Subsidence mm/year</li> <li>Oxidization</li> <li>Crop Capacity</li> <li>Rhizosphere processes</li> <li>Contaminants</li> <li>Subsoil Life (microorganism)</li> </ul>

Uit de eerste workshop en het tekenen van het technisch profiel komt naar voren dat het onderhouden van de openbare ruimte en het vervangen van bebouwing niet meer kan worden gedaan zoals men gewend is. Er zal een beslissing moeten worden genomen over het 'hoe' van het anders dan normaal aanpakken. Om een proces van de betrokkenen in gang te zetten om er anders naar te kijken zijn er twee scenario's ontwikkeld die in de tweede workshop gebruikt zullen worden om in interdisciplinaire groepjes hierop te reageren. De twee scenario's zijn gemaakt op basis van het accepteren van de bodemdaling en er extreem anders mee om te gaan. De eerste is 'polder in polder' waarbij het waterprobleem wordt opgelost door het te gaan micro managen. Dit heeft ruimtelijk veel consequenties omdat daar ruimte voor nodig is. Wel kan de bebouwing in het midden op staal blijven staan omdat daar het grondwater kan zakken. Het tweede scenario is 'op palen' waarbij alle bebouwing die vervangen wordt op heipalen wordt gebouwd op het niveau van de bebouwing die al op palen staat. In dit scenario wordt het hoogteverschil tussen de bebouwing een ontwerppogave. Het voordeel van beide scenario's is dat er geen zand meer wordt toegevoegd en het ecologische systeem kan worden opgewerkt.

## 4.1. Scenario: Polder in polder

In dit scenario wordt het mogelijk gemaakt het de bodemdaling te accepteren door het waterprobleem op te lossen met een nieuwe watermanagementsunit. Dit betekent dat in de nieuwe polder er op staal kan worden gebouwd en eromheen de bebouwing aan het hogere waterregime moet worden aangepast. Het zal bebouwing verloren gaan om ruimte te maken voor de nieuwe singel of groenstructuur.

### Legenda

	primaire weg
	secondaire en tertiaire weg
	circulatie systeem (geen auto's)
	waterstructuur
	stabiele bodem
	ontwerpen met bodemdaling
	groenstructuur





## Fasering



t0  
Oorspronkelijke situatie



t1  
Sloop



t2  
Polder in polder constructie

## Referentiebeelden

Ramboll studio Dreiseitl,  
Tanner Spring Park 2014



University of Arkansas Community  
Design Center and Marlon  
Blackwell , 2014



SLA, Bryggervangen and Skt.  
Kjelds Plad, 2015



SLA, 1st prize competition, Fredens  
Park

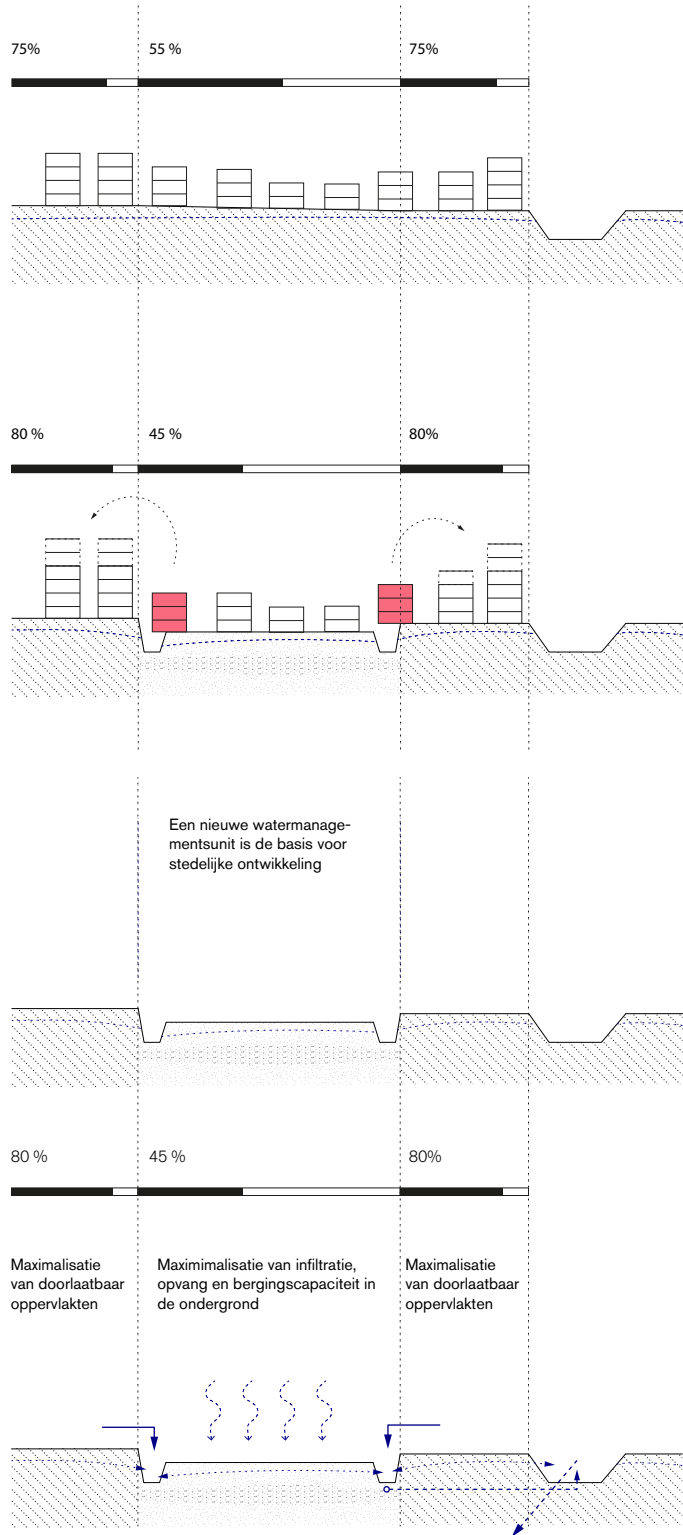


SLA, Sønder Boulevard, 2006

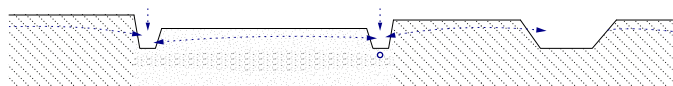


# Polder in polder

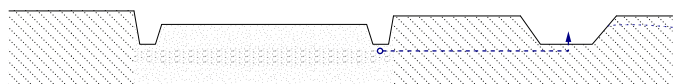
## Ontwikkelingsprincipes



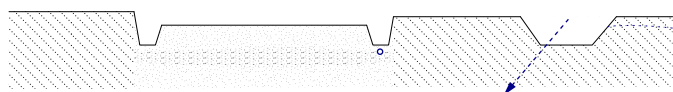
## Watermanagementprincipes



T1= Grondwaterbeheersing in de polder



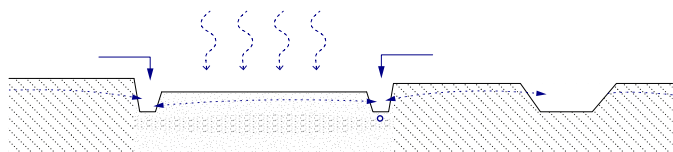
T2= Afvoer naar boezempeil met een pomp



T3= Afvoer van de boezem naar het grotere watersysteem (rivier)

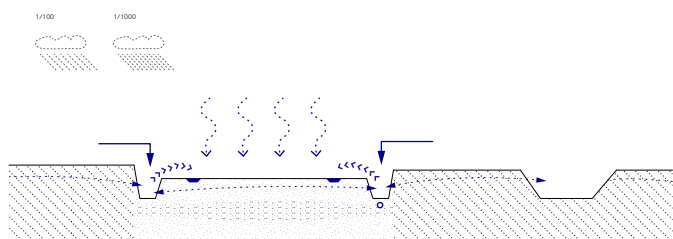
19

## Processen



Waterprocessen in ruimte, afvoer en infiltratie

## Druk op het hydrologisch systeem



Waterprocessen in ruimte, afvoer en infiltratie

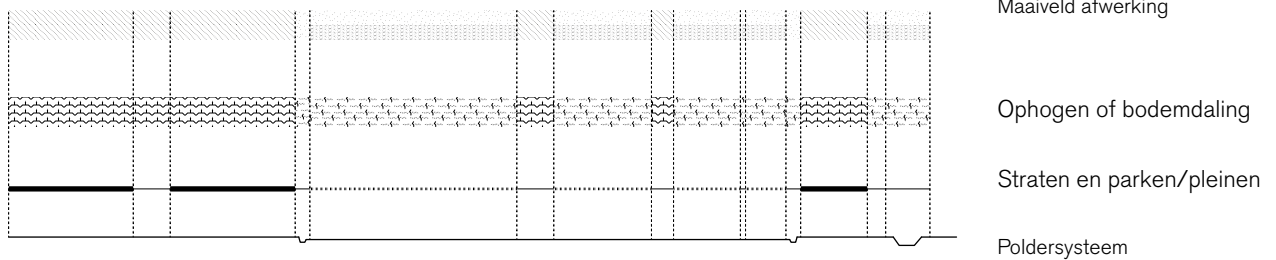
## Polder in polder

In onderstaande analyse tekening zijn drie lagen te zien die de afhankelijkheid tussen het natuurlijke en artificiële systeem representeren. Onderaan, de basis, is de doorsnede over het gebied, daarboven de functionele laag waarin de harde zwarte lijndelen de straten en de stippellijnen de parken en pleinen representeren. De laag daar boven laat zien of er met zand gevuld (hatch met pijltje omhoog) is of dat er sprake is van bodemdaling (hatch met pijltje omlaag).

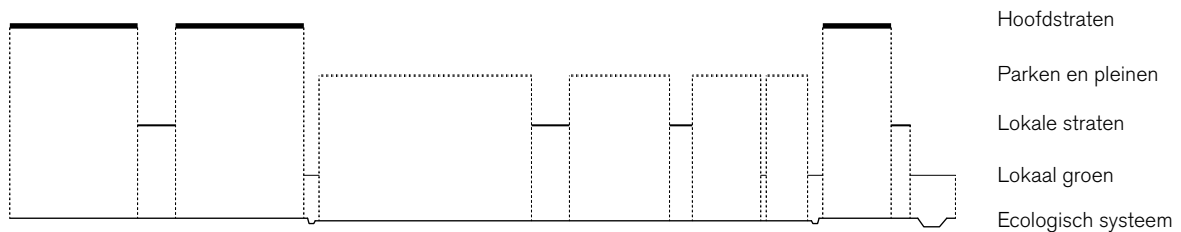
In de bovenste laag laat zien wat mogelijk is qua maaiveld afwerking wanneer er met zand is opgehoogd of nog de natuurlijke bodem ter plekke is. De balans tussen het natuurlijke en humane systeem in de Delta wordt met deze manier van tekenen tot op zeer kleine schaal duidelijk.

Bij dit scenario blijft het natuurlijke systeem gereguleerd door het waterregime van het poldersysteem.

20

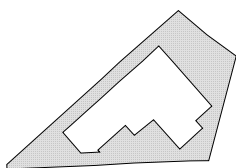


De tweede tekening laat de hiërarchie van straten (zwarte lijnen) en parken/pleinen (stippellijn) zien in relatie tot een stabiele grond (hoe hoger hoe stabiel).

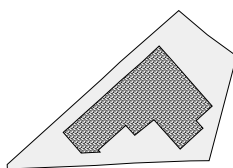


De bodemcondities worden als uitgangspunt genomen in een stedenbouwkundige strategie. Buiten de nieuwe singel wordt bodemdaling opgevangen met 'traditionele' methoden, binnenin wordt er geanticipeerd op de bodemdaling. Op deze manier kan op de lange termijn de bodem dynamiek bepalend zijn voor ruimtelijke en ecologische structuur.

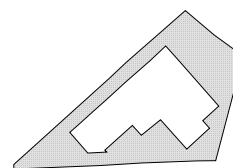
Bodemdynamiek: vulling



Bodemdynamiek: daling



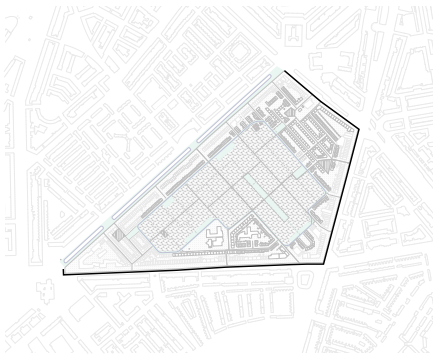
Bodemdynamiek: vulling



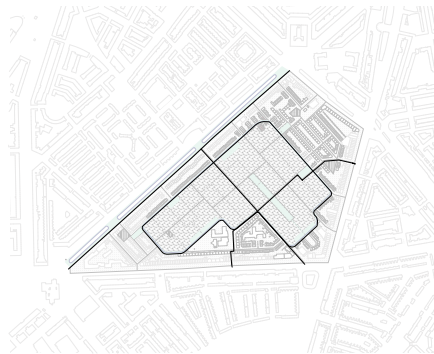
Hier wordt de afbakening en hiërarchie op de volgende aspecten in beeld gebracht:

- Straten en pleinen/parken
- Eigenschappen en dichtheden
- Humane en natuurlijke systemen

## Straten

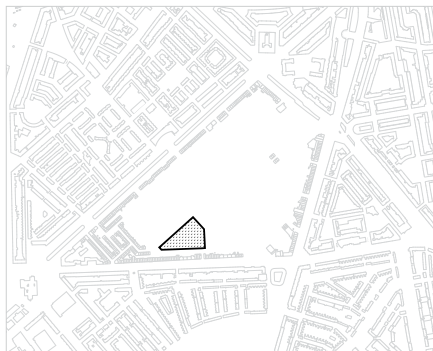


C1 = doorgaande wegen

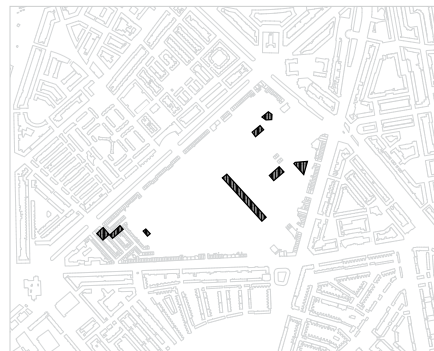


C2 = lokale wegen

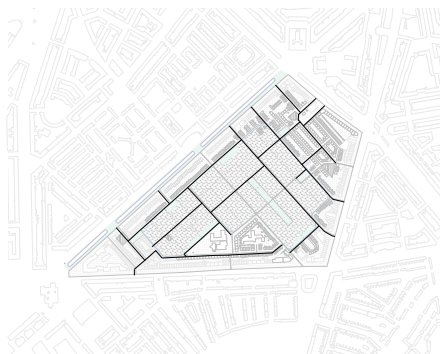
## Pleinen/parken



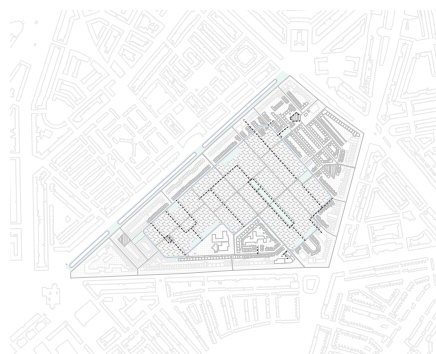
P1 = grote maat



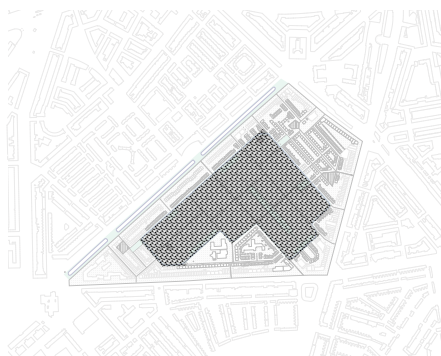
P2 = kleine maat



C3 = voetgangers verbinding



C4 = natuurlijke verbinding



P3 = ecologische zones



## Ecologische structuur

In dit scenario biedt de nieuwe singel een groene hoofdstructuur die horizontaal maar ook verticaal de verbinding tussen onder- en bovengrond fysiek tot uitting brengt.

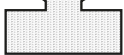


24

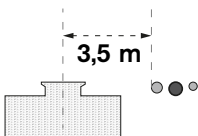
### Principes:

Locale toepassing van bio-engineering van de ondergrondse ruimte om de ecologie in het gebied te verbeteren.

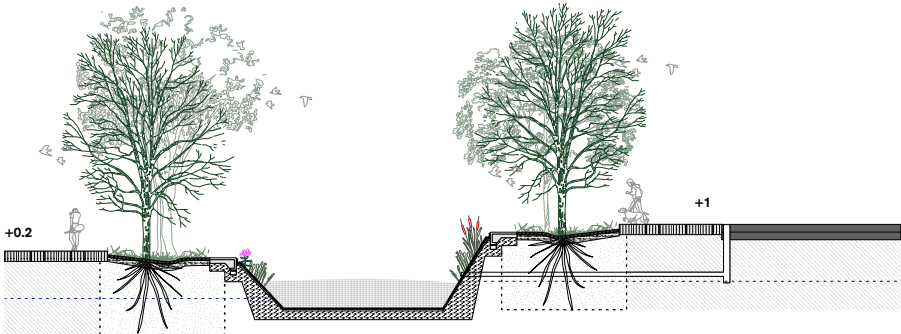
9m<sup>3</sup>



Regels die een bepaalde afstand tussen kabels en leidingen en bomen vastleggen om conflicten te voorkomen.

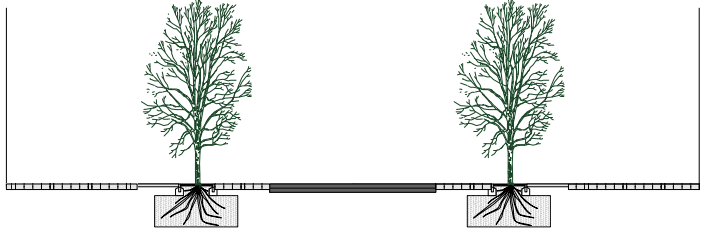


Polder in polder constructie van de doorsnede



Groenprincipes straatprofielen

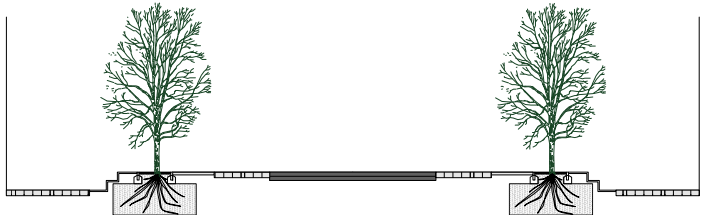
#1



#2



#3

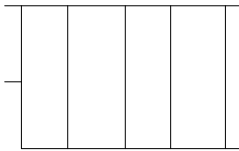


## Stedenbouwkundige typologieën

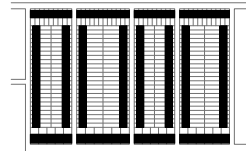
Binnen de huidige stedenbouwkundige structuur is variatie mogelijk door het maken van nieuwe ensembles van bebouwingstypologie en positie op het kavel.

Rijtjeshuizen langs de straten

Straathierarchie

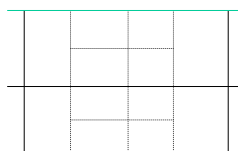


Verkaveling en positionering gebouwen

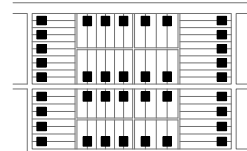


Twee-onder-een-kapwoningen

Straathierarchie

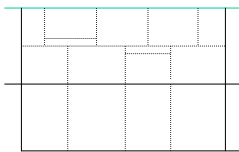


Verkaveling en positionering gebouwen

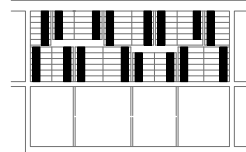


Rijtjeshuizen dwars op de straten

Straathierarchie

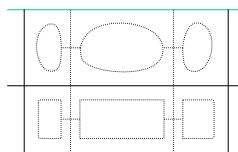


Verkaveling en positionering gebouwen

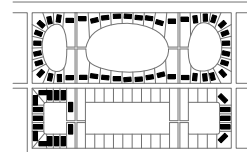


Vrijstaande huizen, semi publieke achtertuin

Straathierarchie

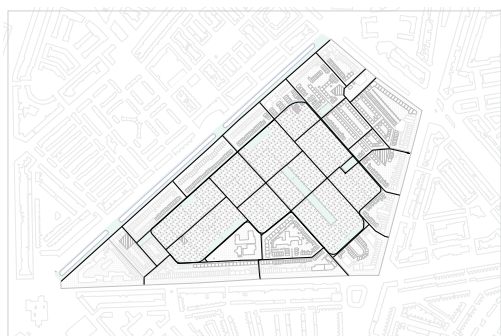


Verkaveling en positionering gebouwen



## Straatprofielen

De profielen van de hoofdwegen en van de groene verbindingen kunnen door de toepassing van verschillende uitgangspunten en technieken gevarieerd ontworpen worden. De mogelijkheden zijn hier verder uitgewerkt.

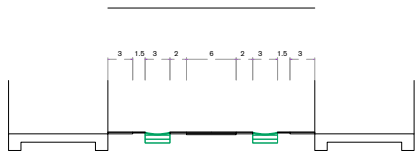


Hoofdwegen



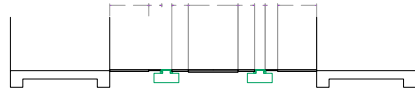
Groene verbindingen

Water Sensitive Urban Design



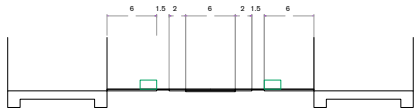
— natuurlijk  
— overigen

Boulevard met bomen en waterbergende kratten.



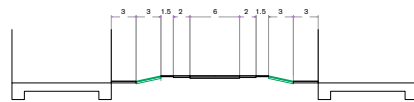
— natuurlijk  
— overigen

Boulevard met bomen bovengronds in potten.



— natuurlijk  
— overigen

Groene flanken



— natuurlijk  
— overigen

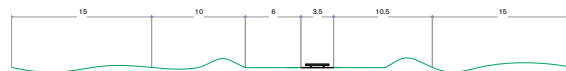
28

Wetland (ecologie)



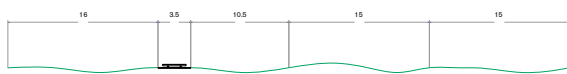
— natuurlijk  
— circulatie systeem

Wetlands (ecologie) en relief in het landschap (recreatie)

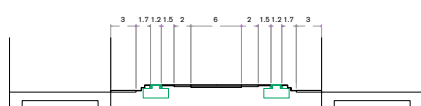


— natuurlijk  
— circulatie systeem

kleiner Wetland

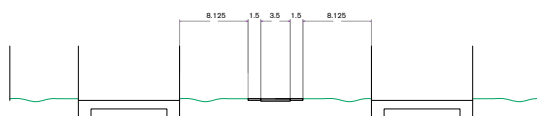


— natuurlijk  
— circulatie systeem



— natuurlijk  
— overigen

Woningen in het midden van voor- en achtertuin.



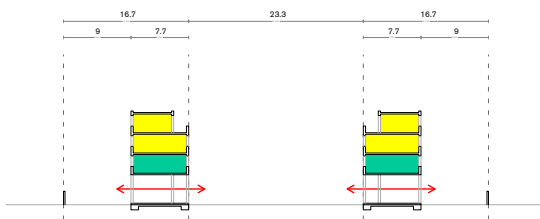
— natuurlijk  
— overigen

## Woningtypologieën

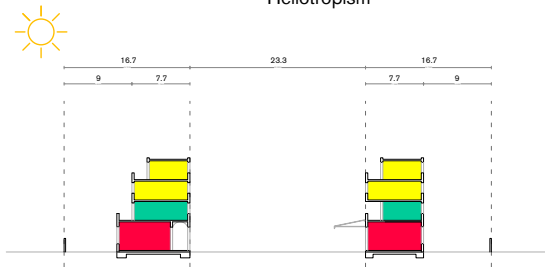
Het huidige tuindorpkarakter wordt bepaald door de stedenbouwkundige structuur en de woningtypologie. Wanneer in de toekomst deze woningen vervangen moeten worden is het de vraag of er modernere tuindorpwoningen terug moeten komen of dat vanwege de exploitatie er een grotere dichtheid teruggebouwd moet worden. Bovendien wordt er in de dit scenario vanuit gegaan dat er op staal verder gebouwd wordt. Hier volgt een serie nieuwe mogelijkheden waarin geprobeerd is het tuindorpkarakter te behouden.

30

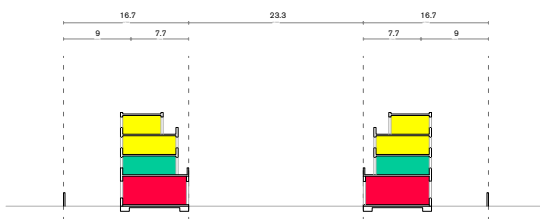
Transparant



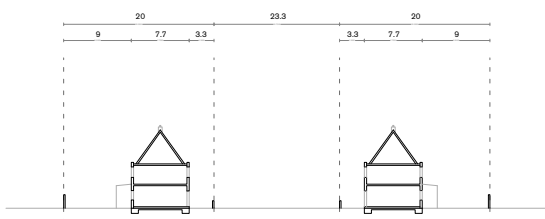
Heliotropism



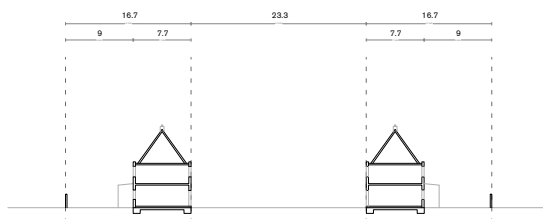
Balkon



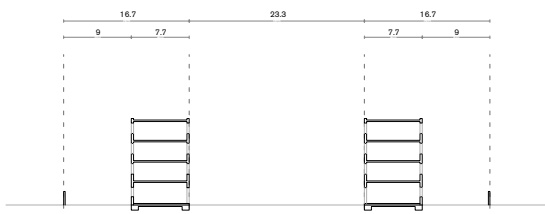
Bestaande bebouwing



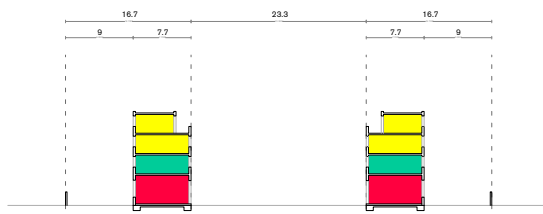
Ruimte voor meer openbare ruimte



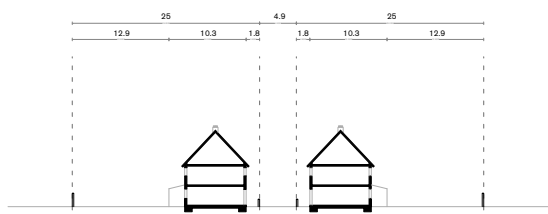
Dichtheid



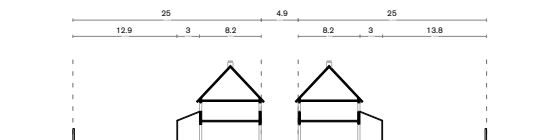
Functiemenging



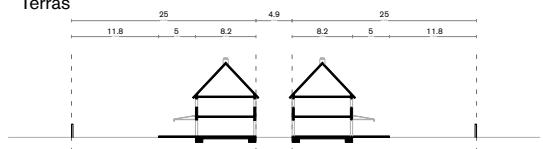
Bestaande bebouwing



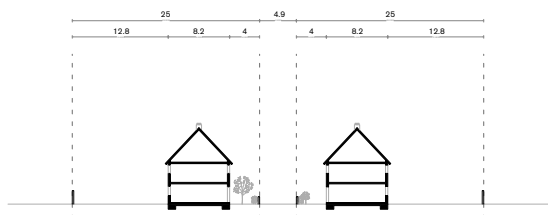
Serre



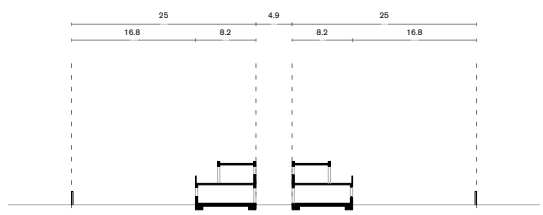
Terras



Voortuin



Terugvallende gevels



section








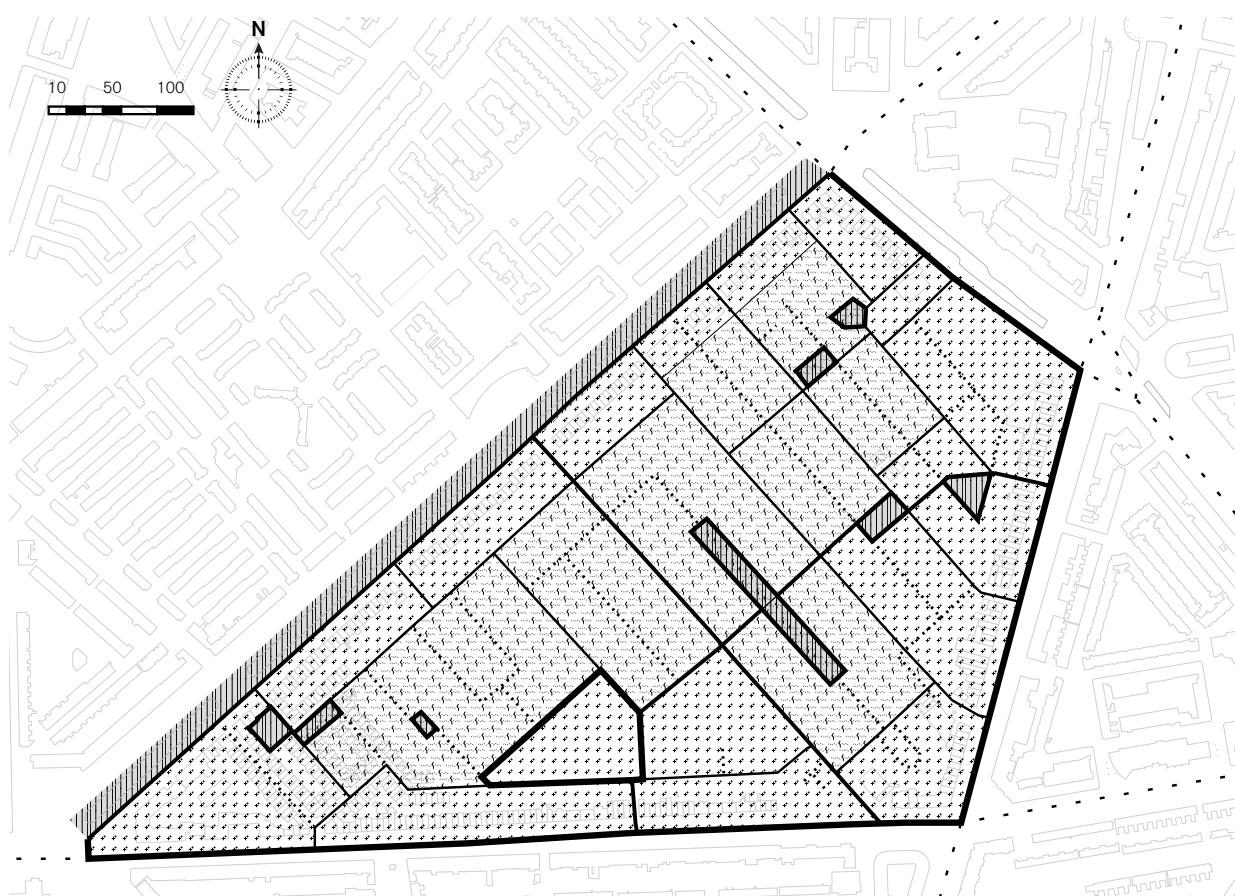


## 4.2. Scenario Bouwen op palen

In dit scenario wordt alle bebouwing vervangen voor woningen op palen en op het niveau van de dijkbebouwing die al op palen staat. Dit betekent dat de openbare ruimte zal zakken en dat dit functioneel ingezet wordt om de ecologische structuur van het gebied te versterken. De aansluiting van vaste en zakkende delen in het gebied is een ontwerpogave (voor architecten, voor kabels en leidingen etc.).

### Legenda

	primaire weg
	secondaire and tertiaire weg
	circulatie systeem (geen auto's)
	stabiele bodem
	ontwerpen met bodemdaling



## Referentiebeelden

SLA,  
1st prize competition, Fredens Park



TredjeNatur,  
Kjelds neighborhood, 2014



SLA,  
1st prize competition, Fredens Park



SLA,  
Andreas Steenbergs Plads, 2017



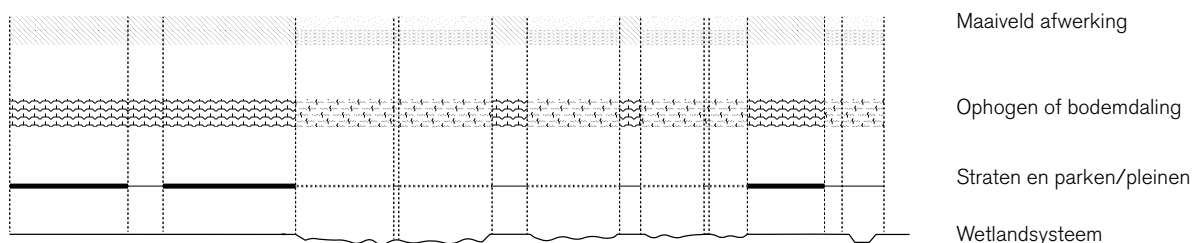
University of Arkansas Community  
Design Center and Marlon  
Blackwell, 2014



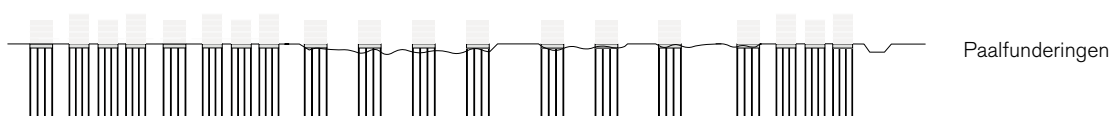
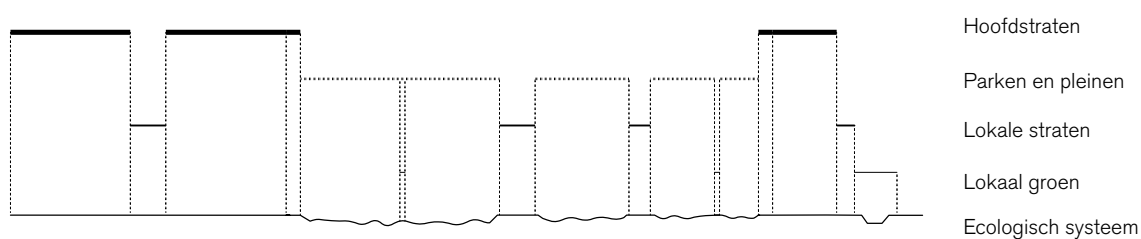
In onderstaande analyse tekening zijn drie lagen te zien die de afhankelijkheid tussen het natuurlijke en artificiële systeem representeren. Onderaan, de basis, is de doorsnede over het gebied, daarboven de functionele laag waarin de harde zwarte lijndelen de straten en de stippellijnen de parken en pleinen representeren. De laag daar boven laat zien of er met zand gevuld (hatch met pijltje omhoog) is of dat er sprake is van bodemdaling (hatch met pijltje omlaag). In de bovenste laag laat zien wat mogelijk is qua maaiveld afwerking wanneer er met zand is opgehoogd

of nog de natuurlijke bodem ter plekke is. De balans tussen het natuurlijke en humane systeem in de Delta wordt met deze manier van tekenen tot op zeer kleine schaal duidelijk.

In dit scenario wordt door bodemdaling het grondwater relatief hoger en dus het gebied natter. Het ecosysteem zal zich hierop aanpassen, het humane systeem trekt zich terug op een gebouwde omgeving dat feitelijk los staat van het natuurlijke systeem.



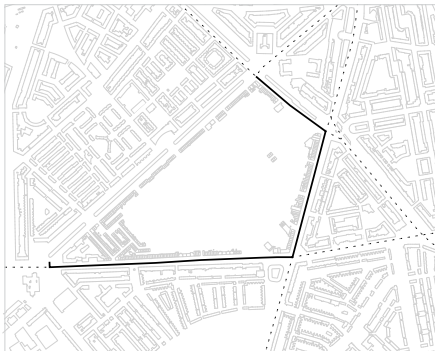
De tweede tekening laat de hiërarchie van straten (zwarte lijnen) en parken/pleinen (stippelijnen) zien in relatie tot een stabiele grond (hoe hoger hoe stabiel).



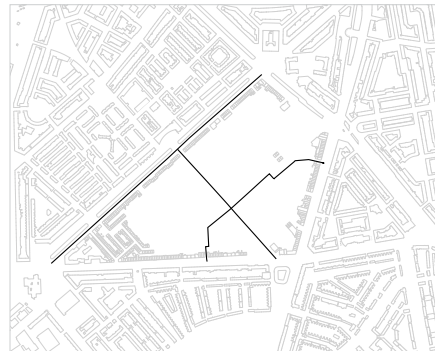
Hier wordt de afbakening en hiërarchie op de volgende aspecten in beeld gebracht:

- Straten en pleinen/parken
- Eigenschappen en dichtheden
- Humane en natuurlijke systemen

### Straten

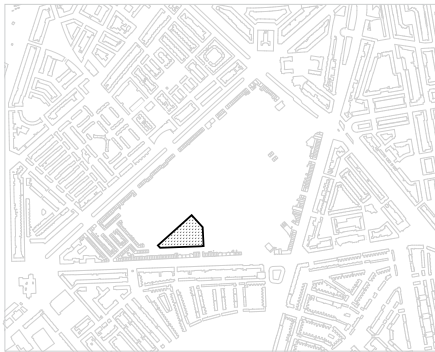


C1 = doorgaande wegen

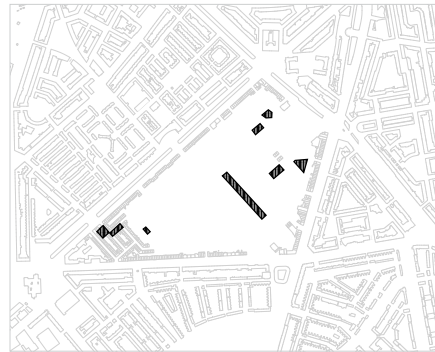


C2 = lokale wegen

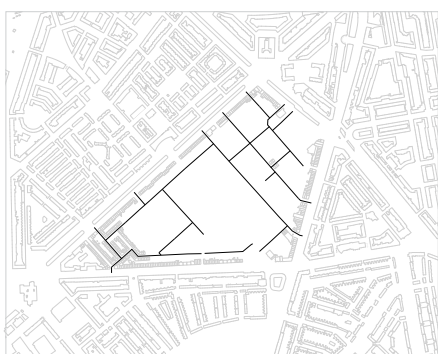
### Pleinen/parken



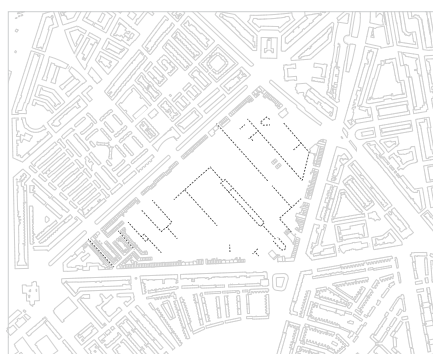
P1 = grote maat



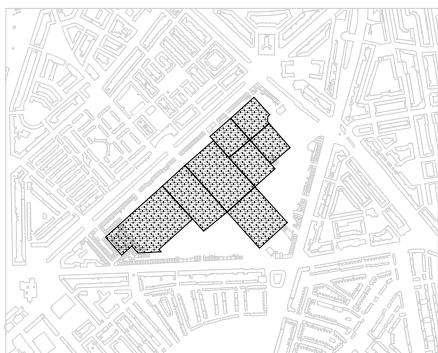
P2 = kleine maat



C3 = voetgangers verbinding



C4 = natuurlijke verbinding



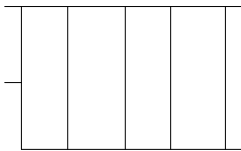
P3 = ecologische zones

## Stedenbouwkundige typologieën

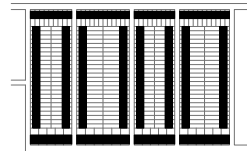
Binnen de huidige stedenbouwkundige structuur is er variatie mogelijk in typologieën die een gemaakt zijn door variatie op bebouwingstypologie en positie op het kavel.

Rijtjeshuizen langs de straten

Straathierarchie



Verkaveling en positionering gebouwen

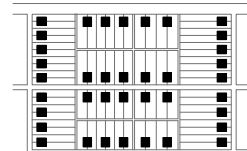


Twee-onder-een-kapwoningen

Straathierarchie

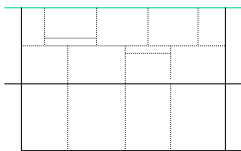


Verkaveling en positionering gebouwen

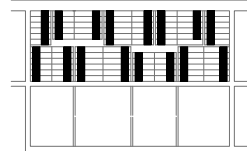


Rijtjeshuizen dwars op de straten

Straathierarchie

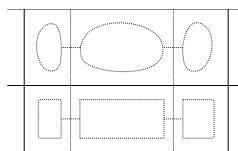


Verkaveling en positionering gebouwen

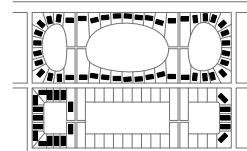


Vrijstaande huizen, semi publieke achtertuin

Straathierarchie

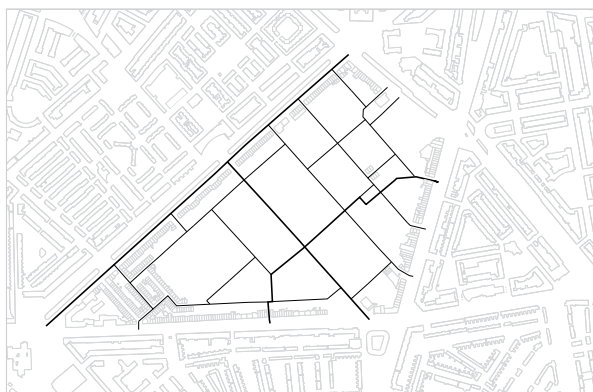


Verkaveling en positionering gebouwen

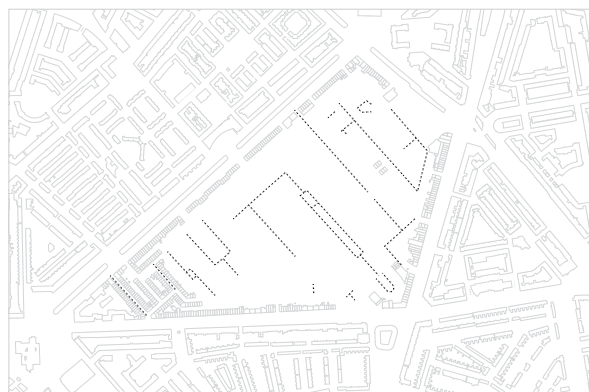


## Straatprofielen

De profielen van de hoofdwegen en van de groene verbindingen kunnen door de toepassing van verschillende uitgangspunten en technieken gevarieerd ontworpen worden. De mogelijkheden zijn hier verder uitgewerkt.



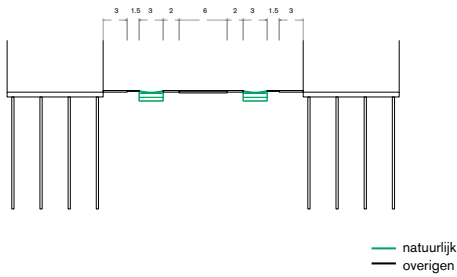
Hoofdwegen



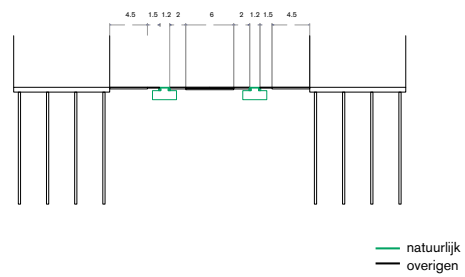
Groene verbindingen



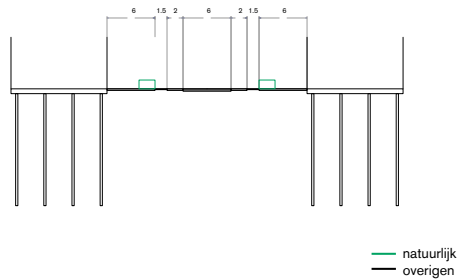
Water Sensitive Urban Design



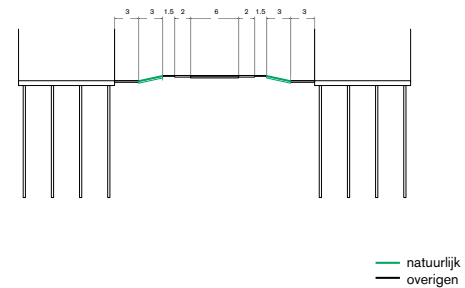
Boulevard met bomen en waterbergende kratten.



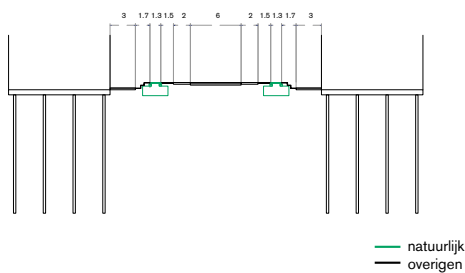
Boulevard met bomen bovengronds in potten.



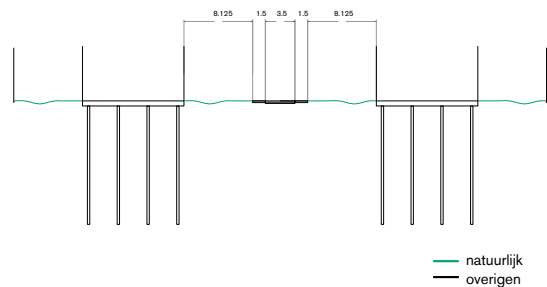
Groene flanken



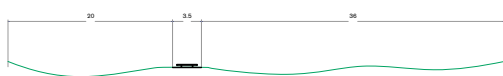
Acceptatie van de zakkende openbare ruimte



Woningen in het midden van voor- en achtertuin.

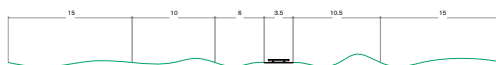


Wetland (ecologie)



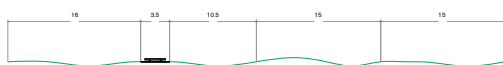
— natuurlijk  
— circulatie  
systeem

Wetlands (ecologie) en relief in het landschap (recreatie)



— natuurlijk  
— circulatie  
systeem

Kleiner Wetland



— natuurlijk  
— circulatie  
systeem

maximalisatie van het  
natuurlijke systeem



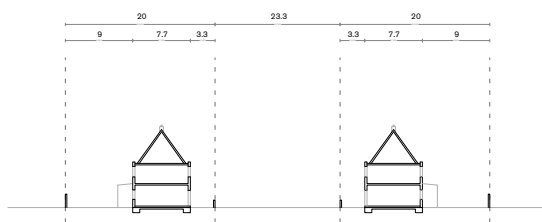
— natuurlijk  
— circulatie  
systeem

## Woningtypologieën

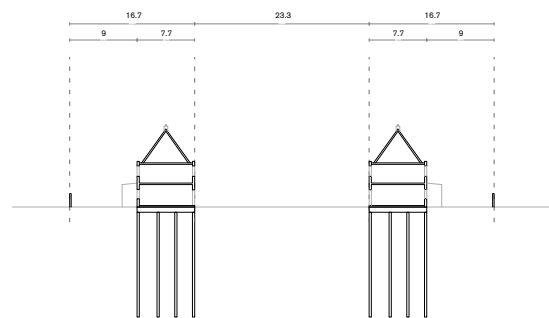
Het huidige tuindorpkarakter wordt bepaald door de stedenbouwkundige structuur en de woningtypologie. Wanneer in de toekomst deze woningen vervangen moeten worden is het de vraag of er modernere tuindorpwoningen terug moeten komen of dat vanwege de exploitatie er een grotere dichtheid teruggebouwd moet worden. Bovendien wordt er in de dit scenario vanuit gegaan dat er op palen verder gebouwd wordt. Hier volgt een serie nieuwe mogelijkheden waarin geprobeerd is het tuindorpkarakter te behouden.

42

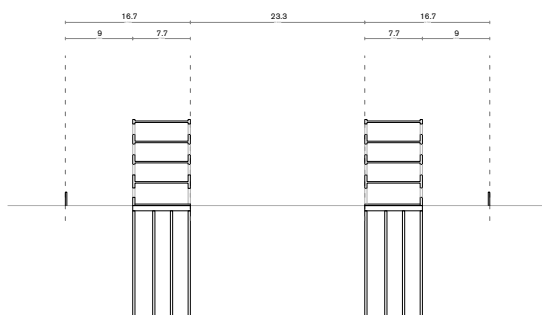
Bestaande bebouwing



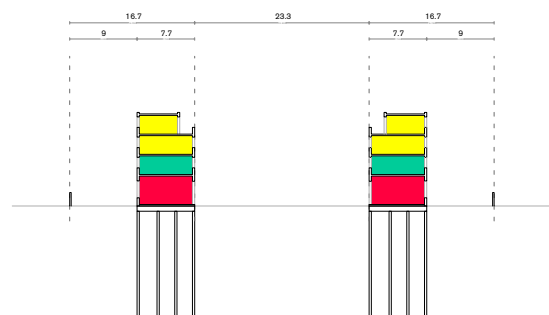
Ruimte voor meer openbare ruimte



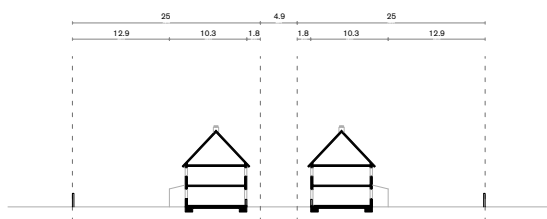
Dichtheid



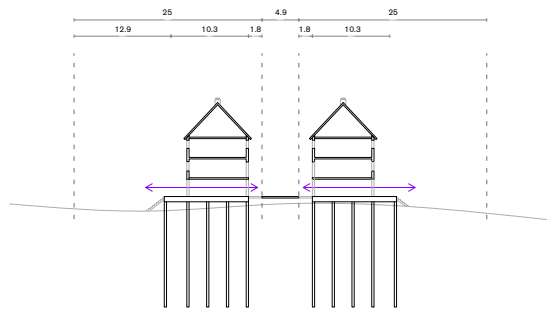
Funciemenging



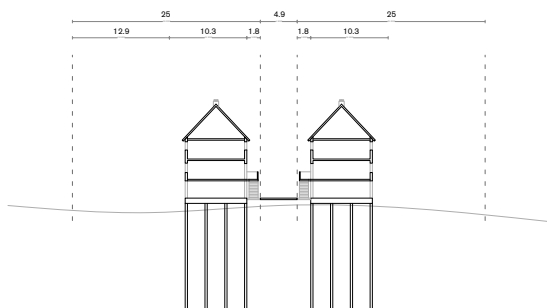
Bestaande bebouwing



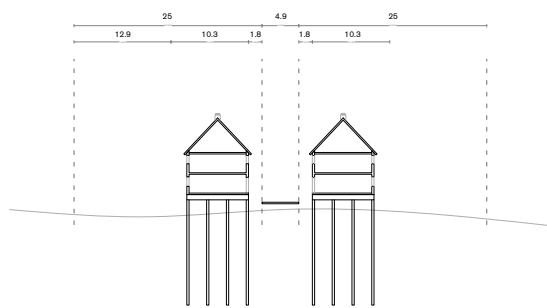
Transparantie en functionele verbinding



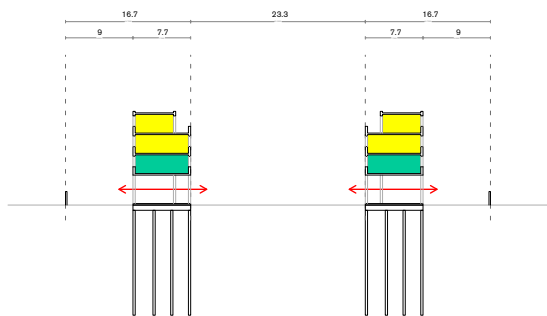
Beneden- en bovenwoning



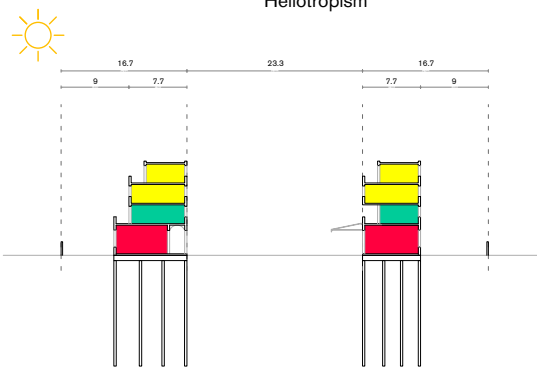
Ontkoppeling van bodem met ruimte voor ecologie



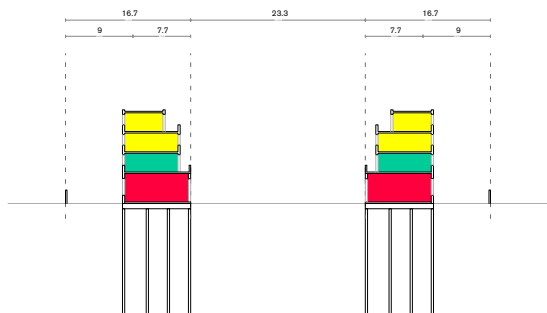
Transparant



Heliotropism



Balkon

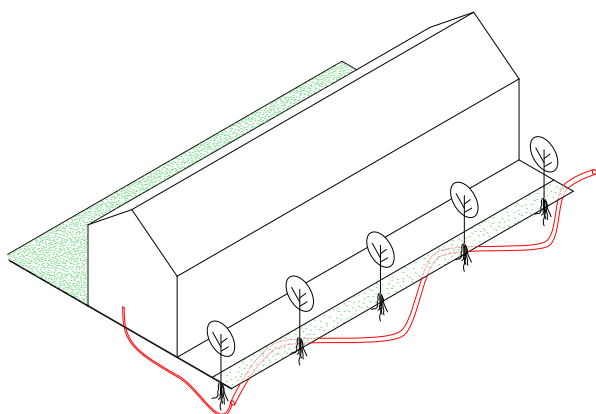


## Technische interventies op kleinere schaal

Verskillende technologische ontwikkelingen in drainage en waterbeheer op kleine schaal leiden tot het bereiken van de gedefinieerde ruimtelijke problemen in de stedelijke monsters. Deze technische innovaties herdefiniëren de ruimtelijke configuratie van delta steden. In het onderzoeksproject: Intelligent gebruik van ondergrondse infrastructures voor oppervlaktekwaliteiten (Hooimeijer et al., 2016), werden deze technieken verkend en geprojecteerd op stedelijke landschapstransformatiewegen. Naar aanleiding van het onderzoek door ontwerp en ruimtelijke implicaties die in het hiervoor genoemde project zijn ingezet, zijn hierna deze methoden en innovaties gerelateerd aan hun toepasselijkheid of geschiktheid in de verschillende ruimtelijke samenstellingen van de drie typologieën. Hierdoor worden zij actieve agenten die het ruimtelijke doel kunnen bereiken door hun inzet in bestaande stedelijke en landschapsinstellingen. In deze zin fungeren zij als facilitator, medewerkers of hulpmiddelen om een nieuw bouwprogramma te realiseren, decentrale afvalwaterbehandeling en gedistribueerde energienetwerken te decentraliseren.

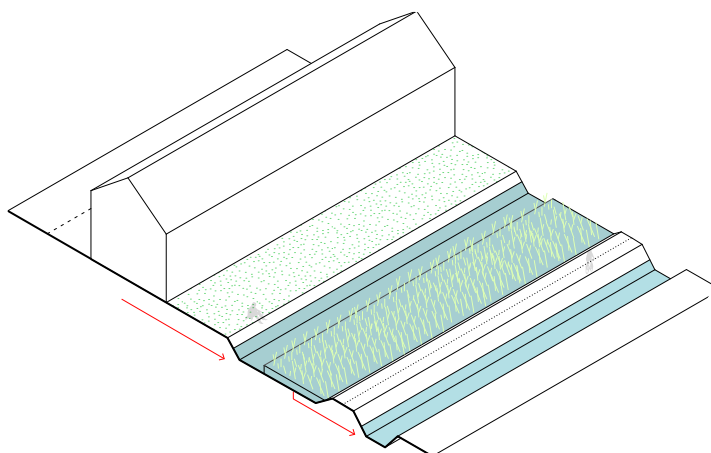
### Flexibele rioolbuizen

Met behulp van een vermalingssysteem in de afvoer kan organisch afval via het riool worden afgevoerd. Met dit systeem kan een standaardriool worden vervangen door flexibele rioolbuizen. Bijkomend voordeel is dat in situaties met bodemdaling de aansluitingen tot huizen niet zo kwetsbaar zijn. Een andere kans is het rioolwater af te voeren naar lokale rioolwaterzuiveringsinstallaties en het hergebruik voor energie ingezet kan worden (biomassacentrale). Dit systeem verhoogt de veerkracht van de wijk in termen van nieuwe stedelijke systemen voor afval en energie. Het is de stap naar de bouw van 'next generation infrastructures' die meer met elkaar, of circulair, verbonden zijn.



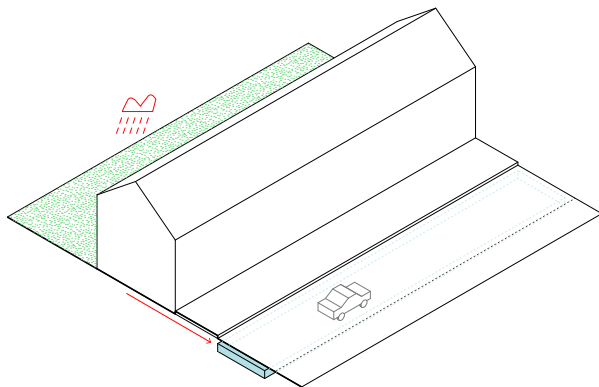
### Helophyte filters

Met behulp van specifieke beplanting kan water op een natuurlijke manier worden gezuiverd. Dit alternatief voor het (vervangen van het) riool kan strategisch worden ingezet in buurten waar er de ruimte voor is. Het is een nieuwe invulling van de openbare ruimte die functioneert in samenhang met bestaande ondergrondse drainage- en het open watersysteem. Als onderdeel van het open watersysteem is het wel belangrijk om de stedelijke gezondheid (bijvoorbeeld insecten, ziekten) in de gaten te houden.



### Infiltratie kratten

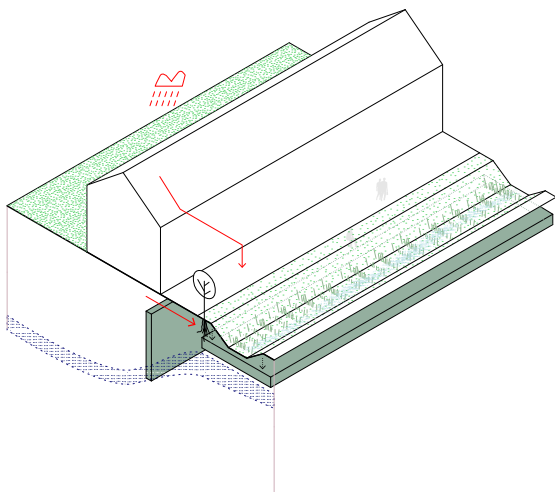
Deze kratten zorgt voor een intensieve, verhoogde opvang van regenwater in het stedelijk watersysteem. Door het water op te vangen wordt het riool ontlast en wordt het watersysteem als geheel veerkrachtiger. Het water zou opnieuw zou kunnen worden gebruikt en door efficiënt ruimtegebruik kan het ontwerp van de openbare ruimte worden geoptimaliseerd, met name in dichte binnensteden. Wel moet rekening gehouden worden met toegestane belasting van de kratten door verkeer.



46

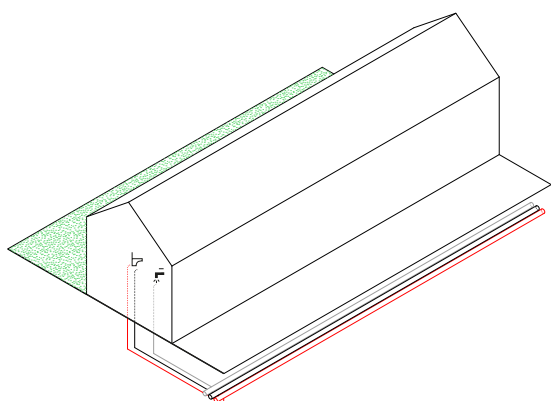
### Soseal

Deze nieuwe manier van het ondoorlaatbaar maken van de bodem kan worden gebruikt om schermen aan te brengen in bijvoorbeeld dijken. Op deze manier kunnen grondwaterstromen worden gereguleerd en bijvoorbeeld vuile waterstromen naar zuiveringstoepassingen kan worden geleid of verspreiding kan worden voorkomen. Daarnaast kan er ook een nieuwe waterenheid mee worden aangelegd waarbinnen het waterpeil gereguleerd wordt. Het watersysteem kan meer op maat worden gemaakt of getransformeerd worden door flexibele ontwikkelingsstappen.



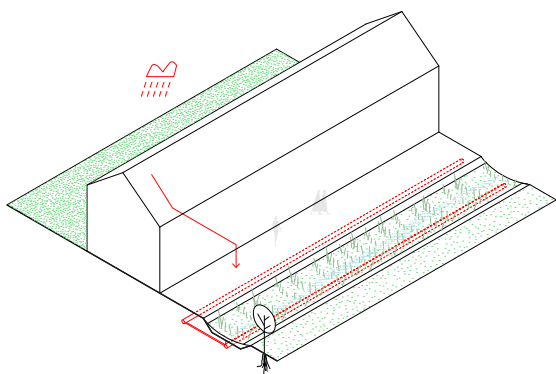
### Scheiden bij de bron

De verschillende afvalstromen worden gescheiden bij de bron, waardoor het 'afval' een bron wordt. De nieuwe stromen zijn bruin, geel en grijs en zullen een nieuw meer intensief ondergronds netwerk veroorzaken. De stromen kunnen zoals het organisch afval lokaal worden opgevangen en hergebruikt worden.



### Smart Piping

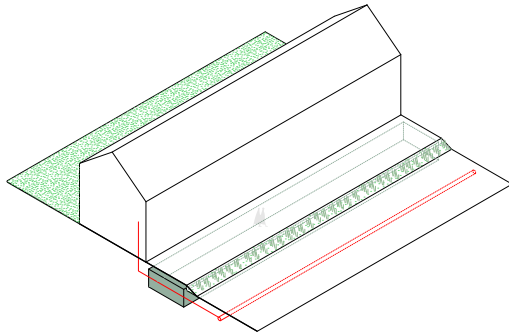
Deze toepassing speelt in op het slim gebruik maken van het natuurlijke watersysteem door op cruciale punten het systeem van artificiële artefacten te voorzien. Het resultaat is een hybride systeem dat zorgvuldig is samengesteld voor de maximale functioneren van het watersysteem en optimale ruimtelijke kwaliteit





### Smart Soil (BioGrout)

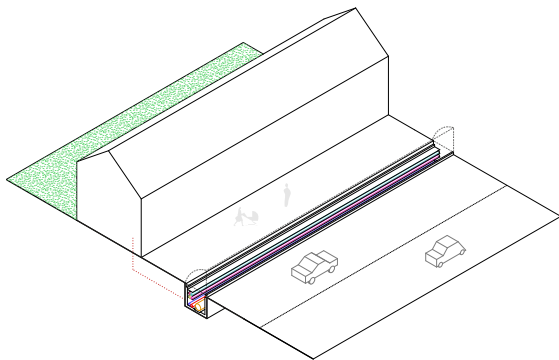
Deze technologie van deze lokale bodemverbetering maakt het mogelijk om de openbare ruimte precies te programmeren en in te richten. Bijvoorbeeld, de bodem verstevigen voor het stabiliseren van het riool kan specifiek worden toegepast in plaats van het ophogen van de hele straat met zand. Er kan gewerkt worden met verschillende niveaus in het maaiveld waardoor ook voor het watersysteem bergingscapaciteit kan worden gecreëerd in lagere delen van de openbare ruimte. Het vraagt wel om een ommezwaai in de huidige onderhoudsregimes van de steden.



48

### Multy Utility Tunnel

Deze constructie maakt het mogelijk om kabels en leiding op een efficiënte manier in de straat in te passen. De voordelen van deze vrij kostbare ingreep zijn: geen kans op graafschade, onderhoud aan de kabels en leidingen goed mogelijk, vervanging op bijplaatsen mogelijk, geen conflict met boomwortels en efficiënt ruimtegebruik voor eventuele andere ondergrondse functies.



**5.1. Introductie**

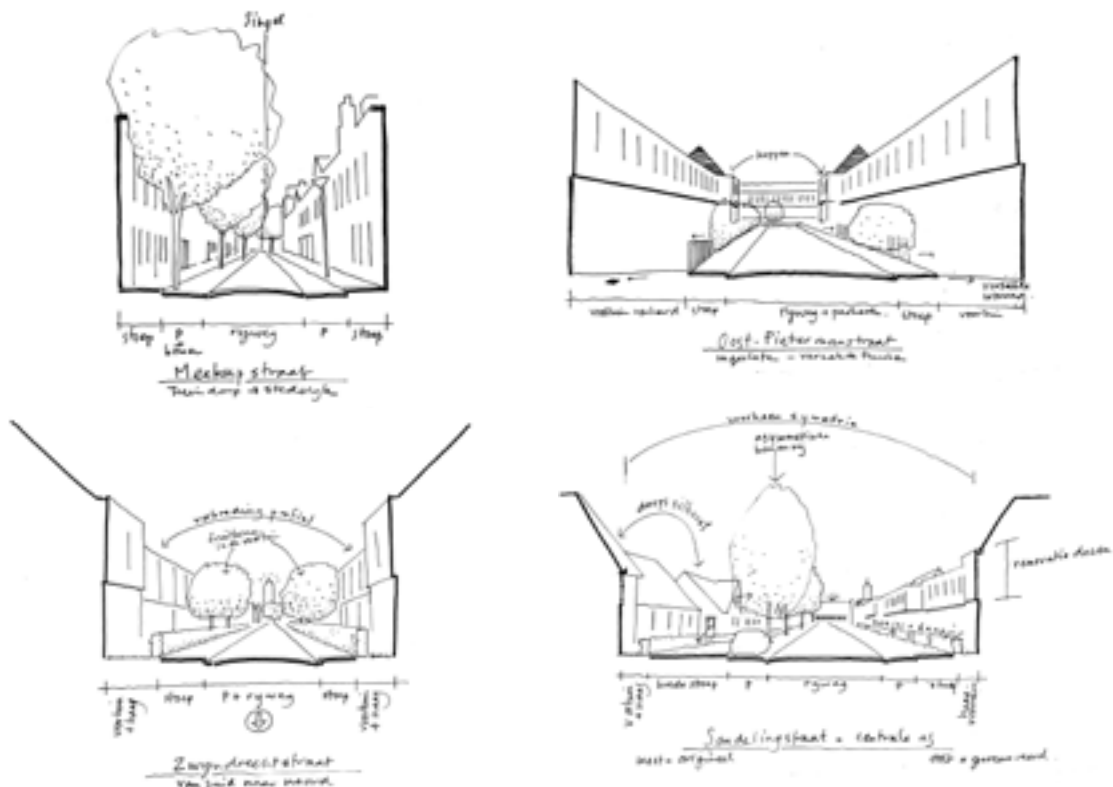
In deze workshop is de groep over vier interdisciplinaire groepjes verdeeld en wordt hen na een presentatie van stedenbouwkundige Franz Ziegler over de ruimtelijke kwaliteit van de wijk en bodemkundige Don Zandbergen over de verwachte zakking gevraagd drie stappen te nemen.

Stap 1: bespreek met elkaar de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van dit scenario en houdt daarbij rekening met toekomstige ontwikkelingen zoals nieuwe mobiliteit, nieuwe (afval)water systemen en de energietransitie. Schrijf ze in de vier kwadranten.  
 Stap 2: Maak het scenario concreet met de keuzes voor straatprofielen, nieuwe technologieën en woningtypen (zie de kaartjes) en houdt daarbij (wederom) rekening met toekomstige ontwikkelingen zoals nieuwe mobiliteit, nieuwe (afval)water systemen en de energietransitie.  
 Stap 3: beantwoord wat dit scenario betekent voor je eigen werkveld (individueel).



Analyse van de effecten van bodemdaling op de bebouwing door Don Zandbergen: rood heeft de hoogste urgentie, dan oranje, geel en groen heeft de laagste urgentie.

Straatprofiel analyses Franz Ziegler (2017)



## 5.2. Groep 1: Polder in polder

Franz Ziegler (stedenbouwkundige en architect)

Don Zandbergen (geo mechanica)

Jaap Peters (ondergrondse infrastructuur)

Patrick Heuvelman (ecologie)

Eva Nieuwenhuis (drainage specialist)

Nanda Heijndijk (assetmanagement)

De samenstelling van de groep is gemêleerd, dat belooft een goede discussie te worden. Na een korte voorstelronde is het een vliegende start. Een goede eerste verkenning komt op gang. Kennis en expertise wordt ingezet om de voor- en nadelen van een technische ingreep inzichtelijk te maken, maar wat is de opgave ook alweer?

- Bloemhof Zuid ligt in een kom. De woningen in het binnengebied zijn op staal zijn gefundeerd en zakken, soms sneller het omliggende gebieden. De woningen aan de randen liggen hoger en hebben over het algemeen een houtenpaalfundering. Het binnengebied is gebaat bij een lage grondwaterstand, de randen bij een hoge grondwaterstand.
- Gaan we er vanuit de we alles gaan slopen? Uitgangspunt is sloop/nieuwbouw van heel het gebied.
- Wat is het scenario? Het scenario is een polder in polder maken. Waar loop je vanuit een technisch profiel tegen aan als je dit wilt realiseren? Waar moet je rekening mee houden?

Het vullen van de SWOT is een goed middel om een scenario te verkennen. Het in extremen denken blijkt lastig. Je bent al snel geneigd om terug te grijpen naar dat realistisch en uitvoerbaar is, eigenlijk een soort tweede natuur. Er wordt meerdere malen teruggегреpen naar de opgave. Als je een polder in een polder maakt, waar loop je dan tegenaan? Wat zijn de technische voorwaarden en kansen?

- Een polder moet je bemalen, dat is kostbaar.
- Het wegpompen van water leidt tot consolidatie van bodem, waardoor de zakking toeneemt.
- Een polder is een gesloten geïsoleerd binnengebied. De infrastructuur is losgekoppeld van de buitenruimte. Op deze manier kan een hoge en lage grondwaterstand worden gescheiden.
- Schermen om een polder te creëren zijn kwetsbaar.
- Open systemen (singels) aan de rand van de polder zijn beheersbaar, maar dit kost ruimte. Binnen een x- aantal meter naast een singel kan niet worden gebouwd.
- Een klein gebied droog houden betekent minder

flexibiliteit om het water weg te krijgen,

- Hoogte van het maaiveld ten opzichte van het uitgiftepeil in het binnengebied is lastig. Kun je nog aan de normen van het uitgiftepeil voldoen? Leuke discussie met de gemeente als je dit aangepast krijgt voor het binnengebied, zand raakt namelijk op. Bij fixeren moet alsnog scheefstand in de woningen worden hersteld, een flinke investering.
- Behoud, sloop/nieuwbouw, op palen bouwen, de buitenruimte blijft hoe dan ook zakken. Trapjes naar de woning om toegankelijkheid te borgen? Doet dit recht aan het tuindorpkarakter?
- Bij een polder zijn minder zichtlijnen naar het omliggende gebied.
- Wil je het tuindorpkarakter behouden, zo ja, welke elementen? Hoogbouw of grondgebonden woningen? Grondgebonden woningen passen bij het tuindorpkarakter.
- Door een polder in een polder te maken win je tijd en is fasering mogelijk.
- Polder maken is kostbaar en moet over 50 jaar alsnog wat met de woningen.
- Gefaseerde aanpak heeft veel minder impact op bestaande ecologie dan grootschalige sloop/nieuwbouw.
- Bouwblok aan de randen van de te maken polder op kritische punten slopen, zo creëer je ruimte voor een singel, groen en garage. Garage is gelijk een oplossing voor het parkeerprobleem.
- Hoog en laag profiel van binnen en buiten de polder gebruiken om verschillende woningtypen te bouwen. Een dubbele dijkwoning op de rand van de polder op uitgiftepeil nieuw bouwen met de tuin aan een singel.
- Uitgiftepeil laten aanpassen voor het binnengebied door de gemeente is een mooie uitdaging.

### Conclusie

Door een polder in een polder te maken win je alleen tijd, tijd om verder te onderzoeken welke aanpak wenselijk is. Fasering van de opgave is hierdoor mogelijk, anderzijds is dit uitstel van executie. Een polder maken is ook kostbaar omdat je investeert in het realiseren van een polder terwijl over 50 jaar de woningen alsnog worden aangepakt. Door een polder te maken en het binnengebied te isoleren creëer je een gesloten systeem, niet wenselijk, kwetsbaar en niet flexibel. Wel een manier om een hoge- en lage grondwaterstand te scheiden. Door aan de randen van de te maken polder een bouwblok slopen creëer je ruimte om een singel aan te leggen. Singels zijn open water en beheersbaar. Er ontstaat ruimte, ruimte voor meer groen en dat

is goed voor de biodiversiteit. Verdunning biedt een mogelijkheid om een nieuw woningtype te bouwen, de dubbele dijkwoning. Een woning die voldoet aan de kwaliteit die wenselijk is; ruim, duurzaam, voorzien van parkeergarage ruimer en meer comfort, uitkijkend op de singel.

In het binnengebied wordt over 50 jaar een nieuw woningtype gebouwd dat toekomstbestendig, water blijft namelijk een probleem. De oplossing is amfibisch bouwen. Tuindorp 2.0 die recht doet aan bestaande sociale structuren.

STRENGTHS	WEAKNESSES	SWOT ANALYSE BLOEM												
<p>Erfascende aanpak                      De wint tijd -                      ontwikkeling van gebiedsdegen                      Meer groen en water (open)                      in de vorm van nieuwe singels.                      Gebroederniteit +                      klimaat bestendig +</p>	<p>Vitstel van executie.                      Ruimte voor water                      betelens sloep.                      leersbaarheid van het                      (schepen) piloten en "let"                      dubbele investering                      - de poldermaakt                      - Vervangen op de demer                      overgangdegen.                      Geen flexibiliteit in het                      pomp systeem - extra veel                      pomp in het gebied.</p>	<p>Naam</p> <table border="1"> <tr><td>1. Eva</td><td>TLD</td></tr> <tr><td>2. Jaap</td><td>LCP</td></tr> <tr><td>3. Jan</td><td>STP</td></tr> <tr><td>4. Jeroen</td><td>STP</td></tr> <tr><td>5. Jeroen</td><td>STP</td></tr> <tr><td>6. Frank</td><td>STP</td></tr> </table> <p>Stap 1: Besprek met elkaar de sterke, zwakte                      Beschrijving van dit scenario en houd daarbij de                      toekomstige ontwikkelingen zoals nieuwe mobiele                      (af)water systemen en de energietransitie. Sch                      van kaartbladen.</p> <p>Stap 2: Maak het scenario concreet met de keuze                      profielen, nieuwe technologieën en woning typen &amp;                      (pro) en houd daarbij (verder) rekening met beide                      ontwikkelingen zoals nieuwe mobiliteit, nieuwe (af)                      systemen en de energietransitie.</p> <p>Stap 3: Beantwoord wat dit scenario betekent voor                      eenheid (producten)</p>	1. Eva	TLD	2. Jaap	LCP	3. Jan	STP	4. Jeroen	STP	5. Jeroen	STP	6. Frank	STP
1. Eva	TLD													
2. Jaap	LCP													
3. Jan	STP													
4. Jeroen	STP													
5. Jeroen	STP													
6. Frank	STP													
<p>Kans voor waterbinding                      wateroppentel.                      ruimte de wijch                      groener                      nieuwe woningtypes                      utility ariet.                      De overgangszone heeft                      retro-                      infrastructuur. breukies                      kans over amfibisch bouwen.</p>	<p>Te veel gefragmenteerde                      aanpak.</p>													
OPPORTUNITIES	THREATS													

① Bestaande situatie: oeverzijde

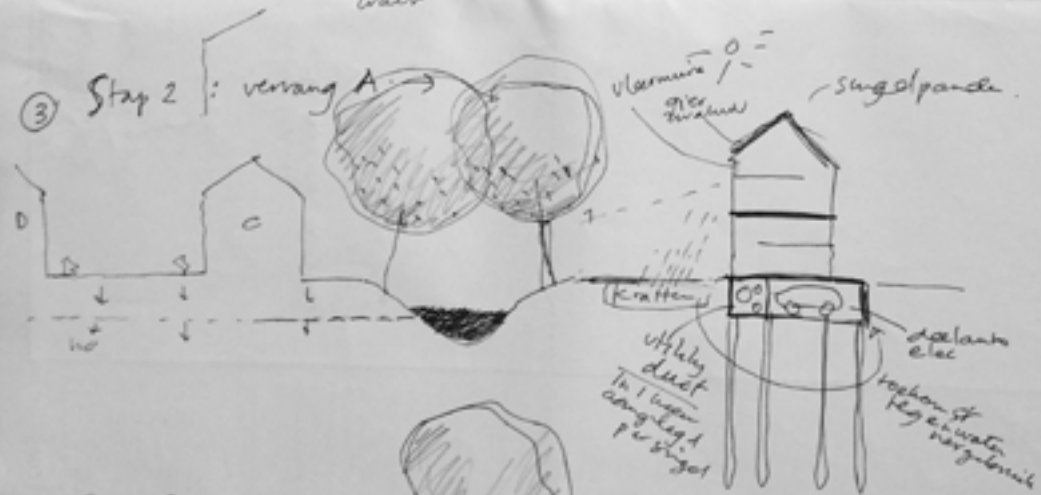


② Stap 1: sloop B → make Spiegel

nieuwe polder ← Spiegel → in polder

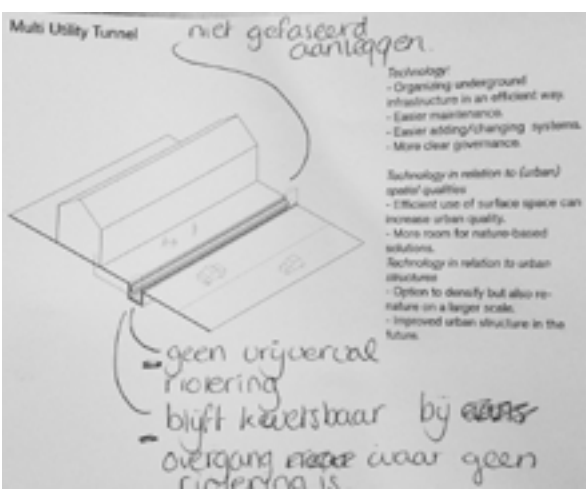
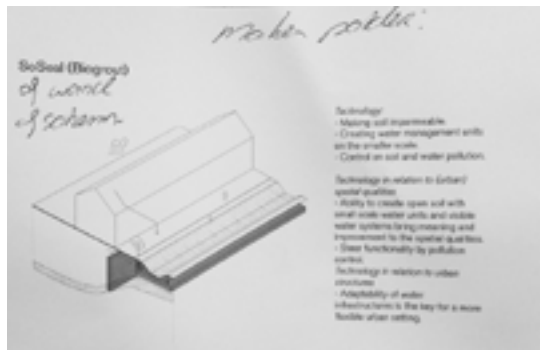
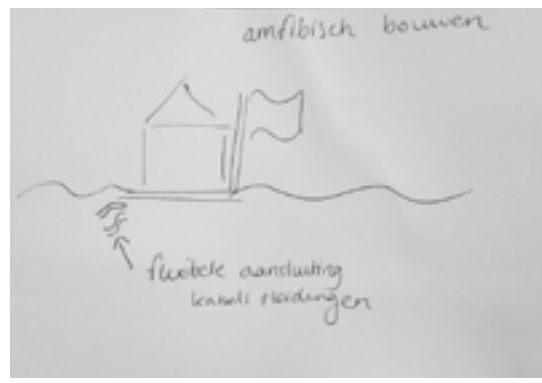


③ Stap 2: vervang A



④ Stap 3





### 5.3. Groep 2: Bouwen op palen

Joost Martens - Stadsbeheer - Leidingen  
Marcel Brijs - Adviseur BWT - SO  
Kicki Söderhjelm - Wonen gemeente Rotterdam  
Annemarie Nolson - Woonstad  
Remke Seyben - Architectonisch Ontwerper Z|B

#### Stap 1

De groep kreeg het scenario 'bouwen op palen' aangeboden, en begon daarmee aan het invullen van de SWOT analyse. Daarbij stond het behouden van het karakter van de wijk voorop voor de hele groep.

#### STRENGTHS

Door het bouwen op palen wordt het vastgoed in de wijk stabiel voor de toekomst, waardoor dit scenario werd gezien als goede eindoplossing voor de toekomst. Met het bouwen op palen kunnen zowel nieuwe laagbouwoningen worden gebouwd en eventueel huidige woningen worden bewaard, waardoor het tuindorp karakter behouden kan worden.

#### WEAKNESSES

De huidige woningen op palen zetten is een dure en waarschijnlijk niet rendabele oplossing, waardoor men al snel moet denken aan nieuwbouw op palen. Dit kan een grote impact hebben op de wijk, omdat bewoners waarschijnlijk eerst wegmooten, voordat er een nieuwe woning terugkomt. Dit is nadelig voor de groepsbinding in de buurt en kan veel aantasten.

#### OPPORTUNITIES

Er liggen veel kansen in het aanpakken van de structuur van de wijk. Bij het slopen van woningen kunnen delen vrij gehouden worden om ruimte te bieden voor groen/buitenruimte.

Het bouwen van nieuwe woningen op palen geeft verder de kans tot meer diversiteit in de woningen. Door het bouwen op palen kan het verschil tussen de zakkende grond en woningen op palen eventueel gebruikt worden voor parkeren, het maken van een kelder of waterberging.

Wegen zouden drijvend kunnen worden gemaakt, het openmaken van de weg biedt ruimte voor het aanleggen van nieuwe systemen zoals een nieuw rioolstelsel of een restwarmtesysteem. Dit draagt bij aan de duurzaamheid van de wijk

#### THREATS

Echter ontstaat er het risico dat door de bouw op palen het karakter van de wijk verdwijnt, door het teveel ophogen van de woningen t.o.v. de randwoningen op

paalfunderingen. Door fasering kunnen verschillende delen van straten hoger komen te liggen dan andere, dit kan nadelig zijn voor de architectonische en sociale samenhang in de wijk.

Verder is het de vraag of nieuwe systemen zoals riool en restwarmte kunnen passen in de smalle profielen die we streven op zo veel mogelijk plekken te behouden. Verder is geld voor het stimuleren van de duurzaamheid en nieuwe systemen een vraag.

#### Stap 2

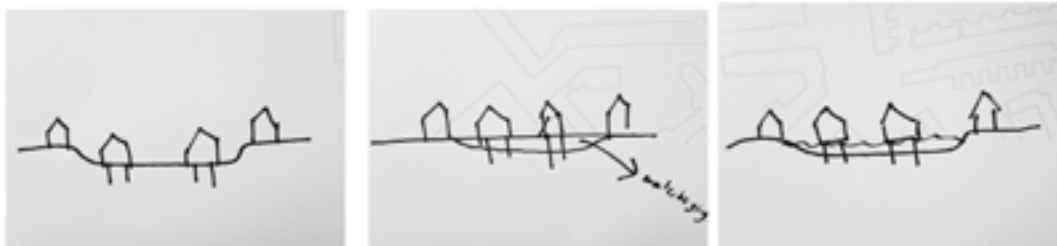
Bij het uitwerken van de SWOT Analyse kwam er al snel naar voren dat het groepje nog erg praktisch bleef denken, in plaats van het fantaseren over de mogelijkheden van het scenario. Daarbij hadden we ook niet gedacht aan het tekort aan zand, waardoor ons plan voor het ophogen van de grond wegviel en we onze denkwijze moesten bijstellen. Wat eerst een kans leek, bleek een bedreiging te worden voor het karakter van de wijk, aangezien de nieuwe woningen op palen weleens op verhogingen zouden moeten komen te staan.

Bij het kiezen van de kaartjes, was het helofytenfilter populair, aangezien dit kon bijdragen aan het openbare groen in de wijk, en een fraai gezicht kan geven. Men koos verder voor zoveel mogelijk laagbouw en grondgebonden eengezinswoningen, in een strokenbouw die het meest lijkt op de huidige situatie. Na het besef 'er is geen zand meer' werden de woningen met kelder en trappetje naar de voordeur interessant.

Als eigen bijdrage koos het groepje voor een profiel waarin voortuintjes kleiner werden en meer gemeentelijk groen kwam (in de vorm van bomen). Het bleef voor de groep moeilijk een overwogen keuze te maken, door het gebrek aan kennis over de aangeboden opties. De disciplines hadden veel inzicht over vastgoed, wijkbewoners en de bodeminhoud, maar minder kennis over nieuwe ontwikkelingen op het gebied van waterzuivering, duurzaamheid etc.

Als verbeterpunt droeg de groep dit voor bij de eindbespreking. Graag zou men meer voorinformatie ontvangen over de opties.

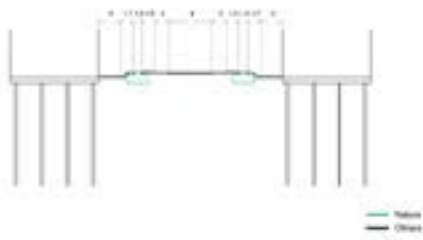
Verder kwam er op het einde een discussie op gang over het belang van monumenten in de wijk. Daarover kwam geen overeenstemming binnen de groep.



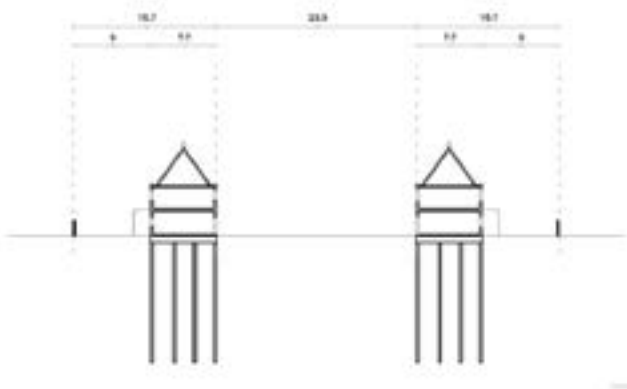
STRENGTHS	WEAKNESSES	SWOT ANALYSE BLOEMHOF										
<p>VEED STABIEL = goede omgevingskwaliteit ALEN</p> <p>BOUW HORDEN KLEIN</p> <p>VE PASSENDENS BT WARMER ZYN KLEIN</p> <p>ARTER</p>	<p>GROTE IMPACT OP BEGRANSINGEN</p> <p>WELNUTTEN IS HEDERLEND (OORPASAANLIJK) IN DUNNET</p>	<p>SWOT ANALYSE BLOEMHOF Workshop 21-09-2017</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Naam</th> <th>Functie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Jeroen Bloemhof</td> <td>Stadsbouw</td> </tr> <tr> <td>2. Jeroen Bloemhof</td> <td>Stadsbouw</td> </tr> <tr> <td>3. Jeroen Bloemhof</td> <td>Stadsbouw</td> </tr> <tr> <td>4. Jeroen Bloemhof</td> <td>Stadsbouw</td> </tr> </tbody> </table> <p>Stap 1: Bespreek met elkaar de sterktes, zwaktes, kansen, bedreigingen van dit scenario en focus daarbij rekening met toekomstige ontwikkelingen zoals nieuwe mobiliteit, nieuwe leefwijzen systemen en de energietransitie. Schrijf dit op voor herziening.</p> <p>Stap 2: Maak het scenario concreet met de keuzes voor producten, nieuwe technologieën en woning typen. Let de aandacht daarbij (verderom) rekening met toekomstige ontwikkelingen zoals nieuwe mobiliteit, nieuwe leefwijzen systemen en de energietransitie.</p> <p>Stap 3: Beantwoord wat dit scenario betekent voor je eigen werkveld (inductie)</p>	Naam	Functie	1. Jeroen Bloemhof	Stadsbouw	2. Jeroen Bloemhof	Stadsbouw	3. Jeroen Bloemhof	Stadsbouw	4. Jeroen Bloemhof	Stadsbouw
Naam	Functie											
1. Jeroen Bloemhof	Stadsbouw											
2. Jeroen Bloemhof	Stadsbouw											
3. Jeroen Bloemhof	Stadsbouw											
4. Jeroen Bloemhof	Stadsbouw											
<p>STRUCTUUR NIJK IS AAN TE PASSEN</p> <p>STRATEGIE ERIN ?</p> <p>KEHOUDEN KONSISTENTIEEL } DUURZAAM</p> <p>TRIEK KWANTITEIT</p> <p>TRIEK LEVEN / OPP WATER</p> <p>VERSITEIT WARMER</p> <p>WARMEREN / WATER AANBIEDING PARKEREN / AANBIEDING</p>	<p>ALLES OP TONKAAN RISICO VOOR KARAKTER NIJK</p> <p>INMET MET NIEUW ?</p> <p>TEGENWEG GED</p>											
OPPORTUNITIES	THREATS											



Lower public space

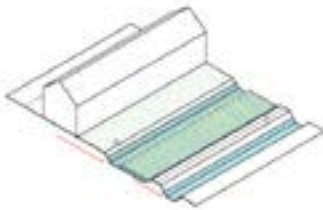


More Public space



56

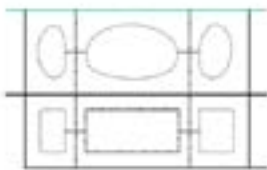
Helophyte filter / constructed wetland



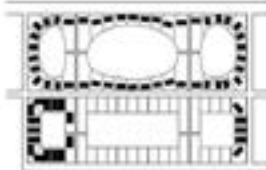
- Technology:**
- Natural cleaning of water
  - Untreated effluent
  - Functional use of open water
- Technology in relation to Gehlert spatial qualities**
- Mobile water systems bring meaning to the public realm and improvement of its spatial qualities
  - Re-mobilisation of open water systems
  - Implications on urban health (eg insects/disease proliferation)
- Technology in relation to urban structures**
- Main infrastructure will become more green and blue
  - Proximity to underground drainage and open water system
  - Adaptability of water infrastructure is the key for a more flexible urban setting

Detached Houses, Cui de sac,  
Semi private / collective gardens

Back terrace



Open and building

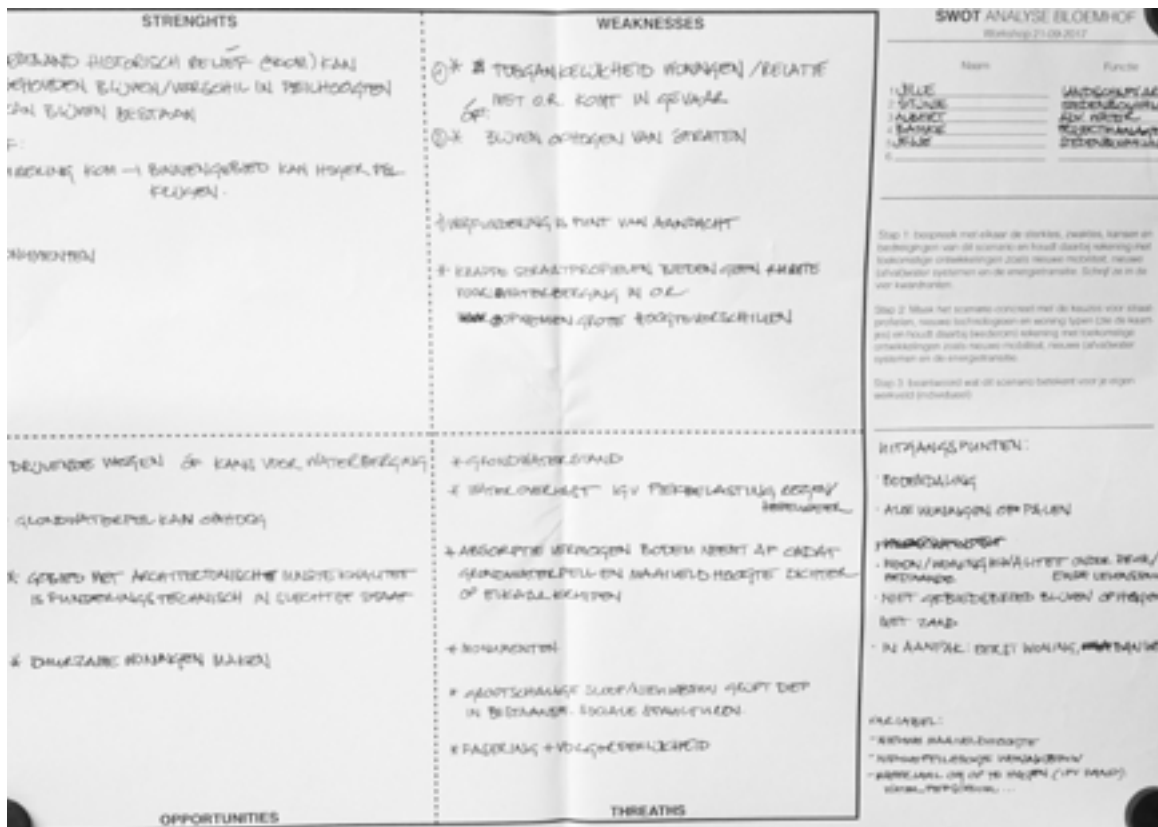


### 5.4. Groep 3: Bouwen op palen

Jesse Dobbelsesteen - Student stedenbouw TUD  
 Albert Kemeling - Adviseur water en riool  
 Stijnie Lohof - Stedenbouwkundige gemeente Rotterdam  
 Bauke van Poll - Woonstad  
 Jelle Engelchor - Landscapsarchitect Z|B

Na de uitleg van het gekozen scenario, alle woningen op palen en acceptatie van dalende grond, werd er tijdens de eerste fase een SWOT analyse gemaakt. Het eerste sterke punt aan het scenario was het behoud van historisch reliëf, kom structuur. Dit aspect werd als kenmerkend ervaren voor de wijk Bloemhof. In enkele gevallen werd de kracht ook als een bedreiging gezien. De monumenten bijvoorbeeld vormen architectonisch een kracht voor de wijk maar een bedreiging/probleem wanneer deze behouden moeten worden met de acceptatie van zakkende grond. Tijdens deze fase werd er goed gebruik gemaakt van de kennis van elke discipline om te achterhalen of bepaalde kansen mogelijk waren voor de wijk. Belangrijke kansen waren extra ruimte voor waterberging, de mogelijkheid nieuwe duurzame woningen te bouwen en grondwaterstand kan omhoog. Echter een verhoogde grondwaterstand kan tevens een bedreiging vormen voor de woningen.

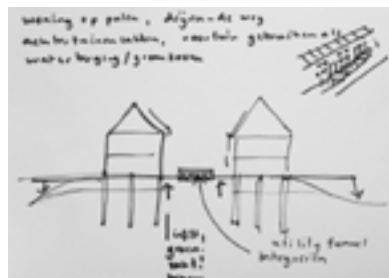
Op deze manier moest er telkens een balans gevonden worden tussen deze onderdelen. Tijdens de discussie en het bepalen van punten in de SWOT analyse werd nog niet altijd alleen naar het nieuwe scenario gekeken. Voornamelijk bij de zwaktes werd gekeken naar de huidige situatie i.p.v. het nieuwe voorgelegde scenario. Toen alle aspecten besproken waren van het scenario kon de tweede fase van start gaan. In de tweede fase werden de kaartjes gekozen en besproken waarmee het scenario tot stand zou kunnen komen. Al gauw werd duidelijk dat de kaartjes met de morfologie niet representatief waren voor wat de groep voor ogen had. Het gevolg hiervan was dat de kaartjes aangepast werden of dat er zelfs eigen kaartjes gemaakt werden. Een belangrijk punt was dat het 'tuindorp gevoel' behouden bleef. Ook tijdens deze fase werd goed gebruik gemaakt van de kennis van elke discipline om aan elkaar uit te leggen waarom wel/niet een technische ingreep mogelijk was. Dit zorgde er in sommige gevallen voor dat de discussie erg in detail ging. Voor de stedenbouwkundige was het bijvoorbeeld belangrijk bepaalde kenmerkende structuren van Bloemhof te behouden en dat de rest er omheen mag schuiven/ ruimte maken voor nieuwe structuren. Uiteindelijk zijn er voor elke categorie een of meerdere kaartjes gekozen of zelf getekend om zo tot het technisch profiel samen te stellen voor scenario op palen.



energie?  
 vanwege meer stadsvorming  
 Kostenreint!  
 ↑  
 Dilemma!!



Water  
 - Zou het mogelijk afkoppelen  
 100% !!  
 - afvalwater traditioneel Ø 200  
 - wat overblijft regenwater  
 afvoeren drain? Ø 200  
 of



Multi Utility Tunnel



**Technology**  
 - Operating underground  
 structure in an efficient way  
 - Better maintenance  
 - More underground systems  
 - More clear protection

**Technology in relation to urban  
 spatial qualities**  
 - Efficient use of surface space on  
 increase urban quality  
 - More room for outdoor space  
 activities

**Technology in relation to other  
 structures**  
 - Open to already built up or  
 develop in urban area  
 - Impact on urban structure in the  
 future

Perforated filter / constructed wetland

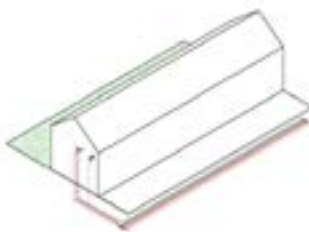


**Technology**  
 - Reduce cleaning of water  
 - Filter of bacteria  
 - Perforated side of water outlet

**Technology in relation to urban  
 spatial qualities**  
 - Filter water without being  
 necessary in the public realm and  
 improvement of its spatial quality  
 - The installation of open water  
 facilities  
 - Installation in urban realm (eg  
 parks) to increase environmental  
 Technology in relation to other  
 structures

Hoisting effect, from Backyard to Frontyard

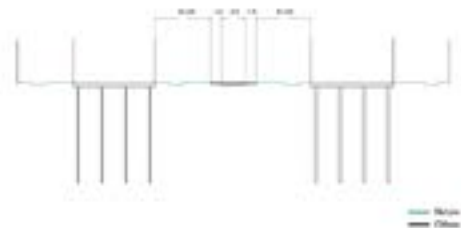
Source separation



**Technology**  
 - Introduction of different waste  
 flows  
 - Local sewage treatment plant,  
 smaller sewage community systems  
 towards decentralization  
 - Recovery of nutrients

**Technology in relation to urban  
 spatial qualities**  
 - Creating an open nature based  
 green treatment

**Technology in relation to other  
 structures**  
 - At the larger scale, the  
 introduction of more green space  
 and decentralised waste treatment  
 impacts urban performance and the  
 metabolism of the urban system.



Water  
 Other

## 5.5. Groep 4: Polder in polder

Kees de Vette - Adviseur Bodem Gemeente Rotterdam  
 Hubert Schippers - Woonstad  
 Albert van Eer - Landschapsarchitect Gemeente Rotterdam  
 Anna van Loenen - Student Stedenbouw TUD  
 Casper Hofstee - Woonstad  
 Andrea Bal - Projectmanager Gemeente Rotterdam

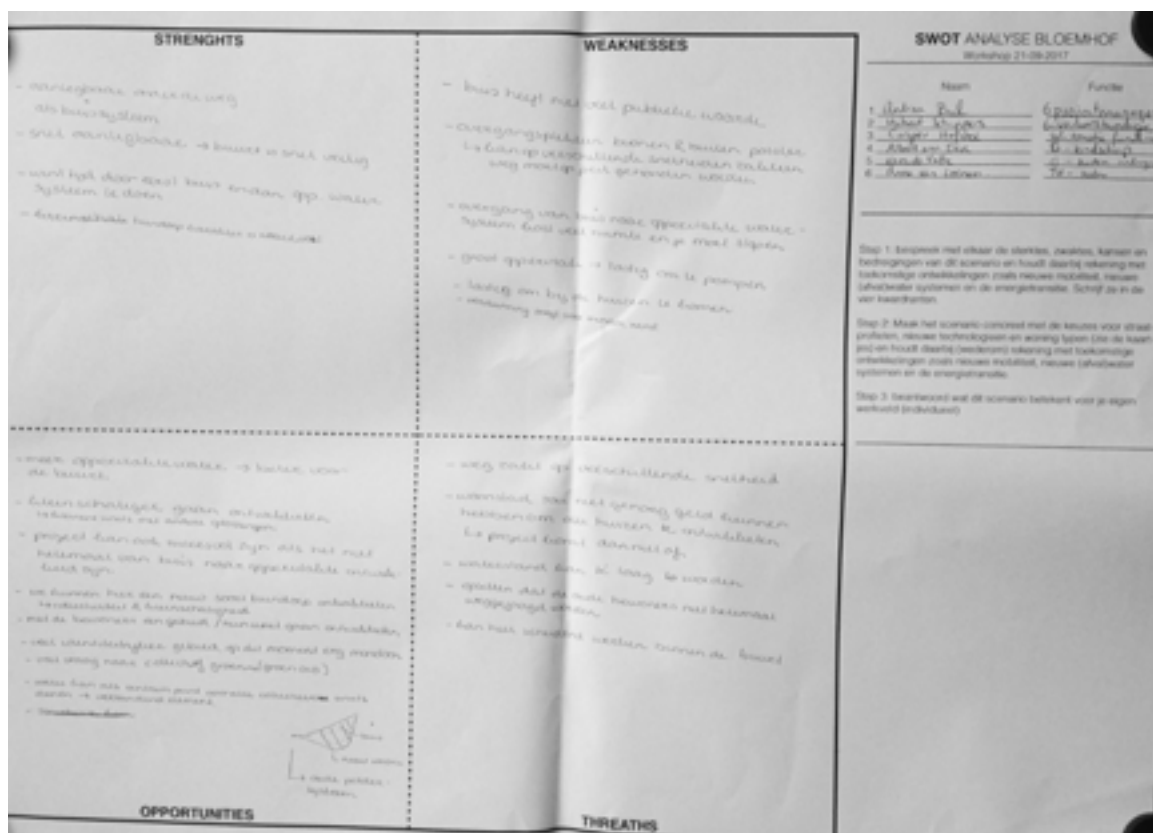
Uitgangspunten zijn:

- Collectiviteit
- Actieve bewoners
- Beheren zelf openbare ruimte/collectieve ruimte (Veel (150) initiatieven voor collectief groenbeheer check o.a. [www.groen010.nl](http://www.groen010.nl))
- Woonruimte bieden in eigen buurt, wel nieuwe woontypen/klassen toevoegen zodat doorstromers in de wijk kunnen blijven (aandacht voor de hechte gemeenschap)

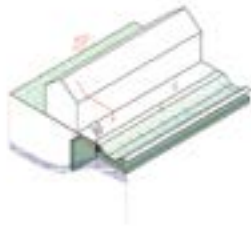
Er wordt wel open water gerealiseerd maar dit gebeurt op basis van de oorspronkelijke polderstructuur vooral in de noord/zuid richting. Waarschijnlijk is het wel nodig om een verbindende waterstructuur in de west/oost richting in te brengen.

Dit kan ook een verbindend element zijn die de verschillende buurtjes met elkaar verbindt.

Uitgangspunt was behoud van het tuindorp ideaal (bouwen voor hechte (dorps)gemeenschap).  
 Dus realiseren van tuindorp 2.0. Door aanleg van een wand (op de plek van de aangegeven singel op de tekening van het scenario) wordt tijd gewonnen. Daarna kan flexibel per buurtje onderzocht worden welke oplossing gezocht wordt.



Wetland (Ecology)

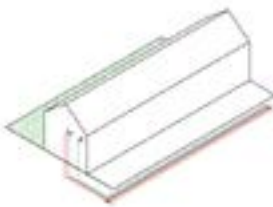


Technology  
 - Managing water opportunities  
 - Creating water management units on the smaller scale  
 - Combining soil and water pollution

Technology in relation to defined spatial qualities  
 - Ability to create open and soft small scale water units and small water systems being designed and implemented to the spatial qualities  
 - Offer flexibility to pollution control

Technology in relation to other structures  
 - Availability of water infrastructure in the city for private needs when existing

Source separation



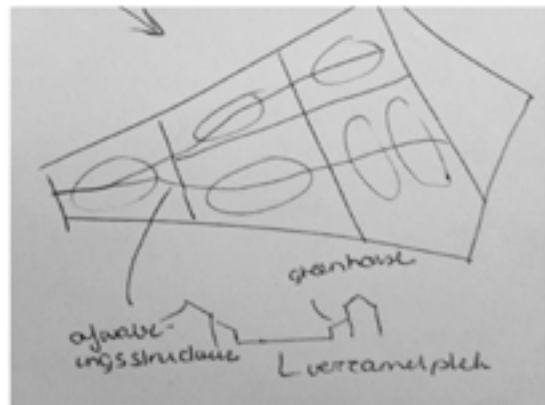
Technology  
 - Introduction of different waste flows  
 - Local sewage treatment plant  
 - Greater storage capacity and systems through decentralization  
 - Recovery of nutrients

Technology in relation to defined spatial qualities  
 - Creating an integrated water treatment system  
 - Technology in relation to other structures  
 - At the larger scale, the introduction of more green space and decentralized sewage treatment impacts urban performance and the distribution of the urban system

Wetland (Ecology)



More Public space



## 5.6. Stap 3 Reflectie

De laatste stap in de workshop was het beantwoorden van de vraag wat het scenario betekent voor het vakgebied van de deelnemers:

### Casper Hofstee

Onderzoeken naar wat voor vastgoed typologie gewenst is in deze wijk.

Vraag is hoe een polder/tuinwijk part binnen de missie van woonstad

### Franz Ziegler:

Een stappenplan

Is unciaal voor stedenbouw

Een mooi groen ecologisch duurzaam singelprofiel is de nieuwe boezem

### Anne van Loenen:

Meer mogelijkheden om nieuwe (buiten standaard stedenbouw) profielen voor buurten die leven met water te maken.

### Kees de Vette:

Inzicht in typologieën in sociale opgave .

Werken met beelden is goed voor ontdekkingstocht.

Inzicht in elkaars wereld/opgave.

### Albert van Eer

Bevestigend om nadrukkelijk op grote schaal klimaat adaptief bouwen door te zetten in Rotterdam.

### Nanda Heijndijk:

Mogelijkheid nieuw woningtype te bouwen, ruimer, niet van deze tijd (comfort)

Buitenruimte: vergroenen, parkeren, goed voor waarde van de woningen.

Oog voor duurzaamheid.

### Eva Nieuwenhuis

Polder: bestaand systeem eerst behouden;

gelijkmatigere zakking voorkomt grote problemen.

Amfibisch bouwen nieuw systeem.

Daarbuiten: je moet alles ineens vervangen als je een utiliteitsgoot wil aanleggen en je hebt een pers leiding nodig (geen vrij verval mogelijk) dan ook veel berging/ bovengronds afkoppelen.

### Patrick Heuvelman

Meer water en open grond, geeft ruimte voor biodiversiteit.

### Joost Martens:

Alles op palen meer veld zakt.

Dan ook de voorzieningen voor kabel en leidingen of onder huizen vastgemaakt.

### Marcel Buijs:

Verandering van de bouwkundige situatie vraagt monitoring van zakking, maar ook van het effect door alles op palen te zetten als het gaat om bestaande bouw v.w.b. nieuwbouw op palen. Daar hebben wij eigenlijk weinig meer mee van doen behalve de vergunningverlening dan.

### Don Zandbergen:

Meer polderen, meer zakking.

Uitstel van investering.

### Remke Seyben:

Oplossing vinden voor verschillen in profielen door de combinatie oude bouw en nieuwbouw. Vraagt om een slimme fasering.

Uitdaging in het behouden van straatbeeld en karakteriseren met het ophogen van de woningen.

Ontwerp nodig voor nieuwbouw die de tuindorp sfeer behoudt.

Parkeervraagstuk nader bekijken. Wat is ruimtelijk mogelijk?

### Jelle Engelchor

Het betekent een andere vraag vanuit de openbare ruimte. Het vloervlak wordt geen plaat, maar een flexibel membraam.

De grens tussen openbaar en privé wordt een opgave = flexibel.

### Stijn Lohof:

Model fundering op palen betekend in principe keuze voor model sloop – nieuwbouw?!

Kan kansen bieden voor duurzame nieuwbouw (bestaande bouw = einde levensduur?)

Wel oog voor: monumenten, behoud tuindorp karakter, fasering en volgordelijkheid.

Belangrijke vraag is: welk peil ga je hanteren toch om structuur behouden. Wat is maat van profiel + blok en wat kan je daarin ook i.r.t. hoogte.

+ ruimte voor warmtenet

(niet voortdurend wegen ophogen met zand, lichte fundering)

Bauke van Poll

Modelfundering op palen betekent voor mij:  
Grootschalige sloop/nieuwbouw opgave die diep  
ingrijpt op bestaande structuren en kwaliteiten met een  
lange doorlooptijd naar uitvoering.  
Geeft niet het juiste antwoord op de actuele vraag/  
toekomst.

Jesse Dobbelsteen

Ontwerp opgave over relatie voordeur en openbare  
ruimte.  
Hoe wordt er omgegaan met openbaar afvoersysteem?  
Fasering is een belangrijk punt om rekening mee te  
houden en omgaan met bewoners.

Albert Kemeling

Zakkend maaiveld meer nut op maaiveld hoe de  
acceptatie bij de buurt te realiseren.

Andrea Bal

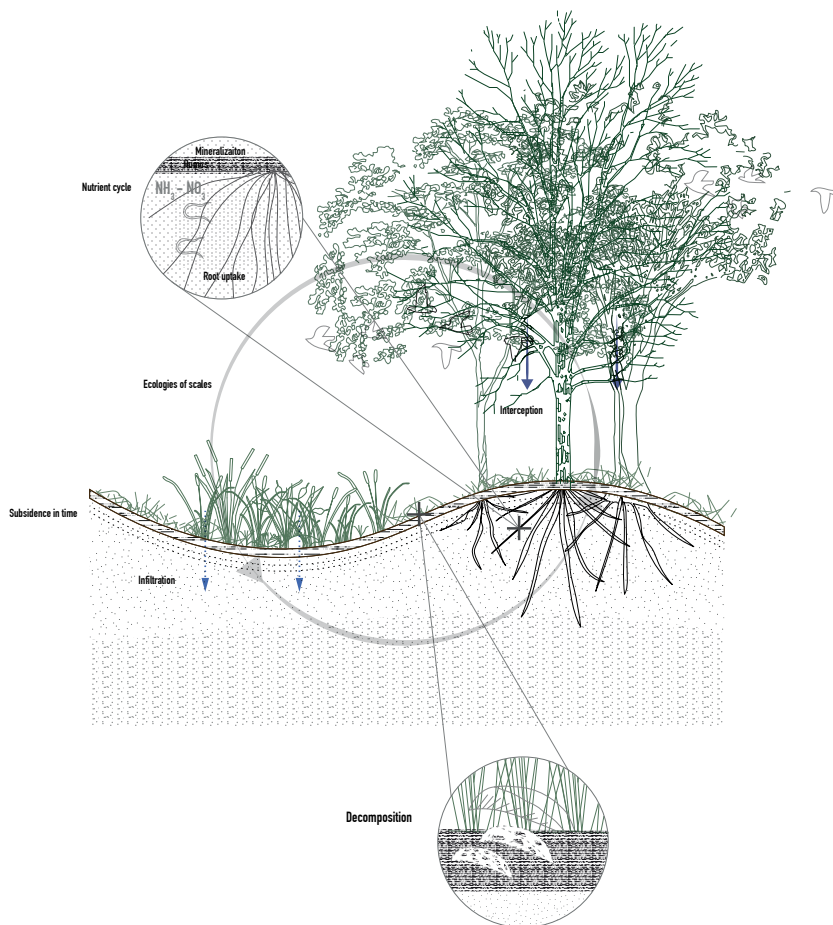
Nieuwe manier van ontwikkelen niet in 1x wijk  
ontwikkelen maar flexibel in stukjes samen met  
bewoners.

## Conclusie rondje

- We moeten snel aan de slag en geen 50 jaar wachten, nu beslissen.
- Deze manier van werken opende de discussie.
- Het materiaal in de workshop is bindend, daardoor moet je beslissingen nemen samen en dus keuzes maken.
- Technologie had in de inleiding beter kunnen worden uitgelegd.
- Samenstelling van de groepen bepaalde de richting.
- Moeilijk om de focus op fysiek en techniek te houden, en op het scenario.
- Relatie tussen publiek en privaat moet worden opgelost in de voortuin, is deze semiprivaat of semipubliek?
- De workshop gaf meer inzicht in de technische problematiek voor de leken.
- Volgende stap moet zijn focussen op de risico's en deze uit te sluiten.
- Moeilijk om de focus op het scenario te houden, het ging al snel over de huidige situatie.
- We moeten gewoon ergens gaan beginnen.
- De workshop had veel onbekende variabelen dat maakte het moeilijk.
- Interessant, informatief wat volgt er?
- Drie belangrijkste zaken om te tackelen zijn wetgeving, geld en techniek.
- Scenario's werkten goed.

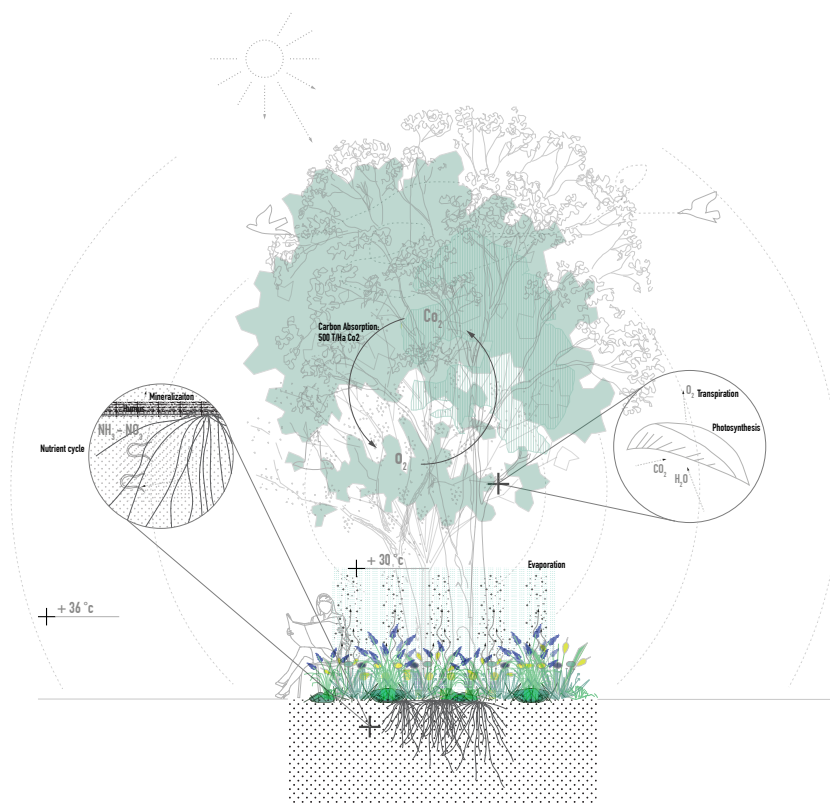


De beide scenario's hebben als doel het inheemse ecosysteem van het gebied terug te brengen. Door geen zand meer toe te voegen aan de straten en tuinen krijgt het inheemse ecologische systeem weer de kans zich te herstellen.



Deze tekening (LaFleur, 2017) laat zien hoe de verschillende eco-systeemdiensten in elkaar grijpen op de kleinste schaal van het ontwerp van de openbare ruimte. Dit voorbeeld is specifiek interessant omdat het ontwerp een minimaal onderhoudsregime nodig heeft waarin gebruik wordt gemaakt van de ecologische kringloop: bladeren vallen op de bodem en worden niet opgeruimd maar gebruikt als voeding.

Het inheemse landschap is goed voor de biodiversiteit, verbeteren van de luchtkwaliteit en werkt hitte dempend.



Deze tekening (LaFleur, 2017) laat zien hoe de verschillende eco-systeemdiensten in elkaar grijpen op de kleinste schaal van het ontwerp van de openbare ruimte. Het laat zien hoe deze manier van construeren voordelen laat zien van het reguleren van de biodiversiteit en het microklimaat doordat het ontwerp gericht is op het samenstellen van verschillende soorten die goed zijn voor het creëren van schaduw en verdamping.

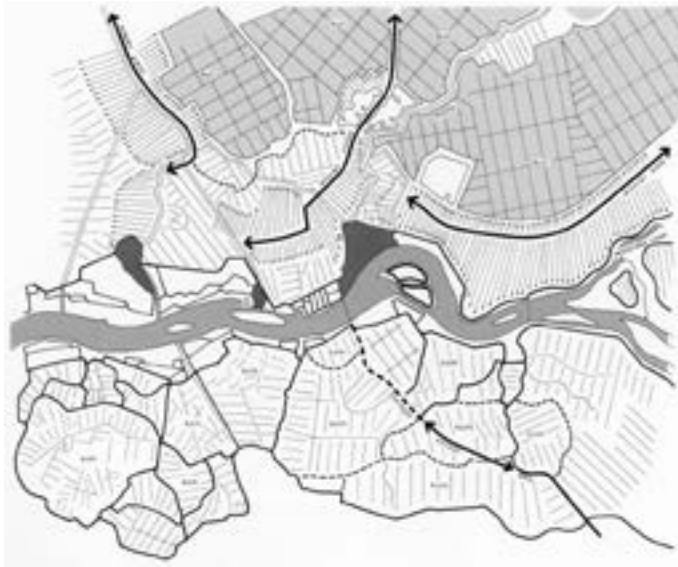
Kenmerkend voor de oorspronkelijke (gecultiveerde) landschapsstructuur van dit gebied zijn de kommen, zoals beschreven in Verstedelijkt landschap van Frits Palmboom. In zijn analyse tekening zie je de schematische reconstructie van de polderstructuur op Zuid met de ringdijken, de kommen en de sloten-verkaveling, ingetekend op de topografische kaart van 1850 (Palmboom, 1987). Deze zijn stedenbouwkundige nog steeds herkenbaar (cultuurhistorische verkenning Zuid door Leon van Meijel, Heide Hinterthür en Els Bet, 2008) en bepalend. De kommen op Zuid zijn vanaf de vijftiende eeuw drooggelegd en in gebruik genomen als landbouwgrond. De polders zijn vrijwel onbewoond, alleen op de dijken bestaat een gefragmenteerde lintbebouwing. Bij de aanleg van de Waalhaven in 1907 schrijft Feuilleton over de flora en fauna van het gebied op zuid dat vooral waarde heeft vanwege de uitbundige

en gevarieerde vegetatie: "de merkwaardigheid die het land thans voor bezoekers heeft, wordt ontleend aan (...) de flora, die in het bijzonder de Koedood tot een voor plantenliefhebbers belangrijk plekje bij Rotterdam maakt; zij is er vertegenwoordigd door de bloemen van akker en weg, van moeras en boschje, van sloot en plas, zoodat haar kleuren in geen jaargetijde ontbreken en haar verscheidenheid ons tot een wat meer uitvoerige bespreking uitlokt. (...)

Nog is het land van de Koedood een rijk van Flora: moge de bloei en de welvaart, die wij er aantreffen, blijven standhouden, wanneer over enkele jaren de staf van Mercurius er het gezag van Flora's tooverroede zal hebben vervangen."

Om de strategie van de scenario's te ondersteunen is de complete beschrijving van Feuilleton hieronder toegevoegd en alle genoemde planten, struiken en bomen daaronder.

Analyse van het landschap door Frits Palmboom (Verstedelijkt Landschap, 1987)



Topografische kaart Rotterdam (1848)



Rotterdam 1848 (Stadsarchief Rotterdam)



Beschrijving van het landschap door R.M. Feuilleton in het NRC (1907) bij start van het uitgraven van de Waalhaven.

Reeds in den november, Februari en Maart, vertooren zich de eerste kleine, slappe bloemen: Madeliefje, Kruiskruid, paarse Doovnetel en de vuilrose kaarjes van het Groot Hoefblad boven 1 gras; wordt de zon warmer, dan komen de elzen met hun regen van neerhangende, bruine laagjes en de wilgen met zilvergrijze poejes, die later geopend, de lucht vervullen met hun honinggeur; de randen der slooten en de moerassen toelen zich met groote, goudgele dotterbloemen; de boschjes worden geel van sprenkruud en dotterbloem (hier meent de gulten of goudharige, Ranunculus auricomus, die, hoewel vrij zeldzaam, bij Rotterdam veel voorkomt en zich kenmerkt doordat de 5 kroonbladen zelden volledig aanwezig zijn); enkele vroege pinkkardbloemen spreken zich; zij zullen in April de velden paars kleuren.

Later in de lente bloeien er langs de dijkje de witte Doovnetels, door welke de plaats der paarse is ingenomen; en de Hondsdraf, die tegen de stammen der boomen opruikt; wij zien er het blauw van de voorjaars-vergeel-nij-wiet; de wit-over-rose, rood, purper tot donkerpaars toe gekleurde bloemen der Steenwortel, de diepblauwe Veronica en de scherpe dotterbloem, die alle velden geel kleurt; overal wuiven schermen van de witte kerstel en stralen de zonneges der paardebloem; de slooten zijn wit van waterviooler en ranonke; sommige zijn geheel vol schermen, die later bloeien met groote, witte bloemen en het water vullen met hun dikke roestelen van stevige bladeren.

In de zomermaanden, wanneer de bloemen alles hebben bedekt, is de Koedood wit met roest; op de Vlier drijven gele en witte waterlilies; langs de kanten prijken de stugge blaasjes met hun zwaardvormige bloemen en sierlijke, gele bloemen; het niet is doorschijnend met het blauw en wit van moeras-vegetatie en steenmuur; het volk omdet deze theekoups, en indertijd gelijken de heere, witte bloemen op heel fijn porselein. Op de bossenlanden bloeien zuring, witte en roode klaver, klappros, kamille, veldthymus en welke in kleine vlekken tussen het koren en op de klavervelden; hier en daar bussen die nog lage, groene tarwe ook de heere, sierlijke duivelkerf met purperen bloemstrosjes en fijn-ingenaden blaasjes en de eigenaardige, platte, cirkelronde hauwjes van de boomvorkers.

In de boschjes groeien sijn verrijps en boven onze hoofden wuiven de bossen lichtgroene Nopeliden en de groote, witte windvlieten; dieper in de zomer wordt het er bijna ondoordringbaar door de braam-, nop- en

winderanken, die zich welig om wilgen en elzen heeschingeren; men zou zich in een Amerikaansch of Indisch oerwoud kunnen denken met zijn dichte lanen; de wilde dieren alleen ontbreken, maar zijn vervangen door proefruddiger soorten: rietzangers, meebes, karakieten, kookeuken, allen, insecten (op de onschuld dezer laatste valt echter niet te rekenen). Tusschen de boschjes en langs het Gal-zonder-Geel kaarjes der moerassen, Aling door de purperen (zelden schroet) kaarjes der ontdorenen, de rose kookeukenbloemen en het moeraskartelblad; door het gras knipt de zilver schoon, de klein-maar-krachtige (Portulilla), met de grijs-witte blaasjes en wakkende gele bloemen; de velden schijnen bezaaid met dopjes watten; het zijn de pluisjes van het veldgras. Aan de slootkanten vindt men de zeggen met hun bruine stengels en ruwe bladeren en overal is het geel van waterkers en egel-dotterbloemen; forsch staan er de planten van de Valsvaker; aan heel veel knipt het peeningkruid; zoo genoemd naar zijn ronde, peeningvormige blaasjes. Tusschen de weegwoningjes bloeit nu ook het waldroos; de sturt, die reeds lang de slootkanten bruin had gekleurd door zijn blaasjes en de lucht vervulde met zijn sterke knuzemuntgeur en de watercheering met zijn witte schermen.

De in kortstijd bloeiende waterviooler is vervangen door Zwanenbloem, Pijlkruid, Waterwegwee en Watergerst; de Ranonke door de Kikkerbeet, die er veel op gelijkt, maar grooter en driebladig is. Lange het dijkje in de peen in plaats van de kerstel gekomen; de heidingen zijn bedekt met bramen, die rijk bloeien; daartusschen het Koedood, Jan-plak- en, zooals de volksnaam luidt vanwege de kleverige blaasjes, maar vooral ook om de vruchtjes, die in den herfst bij massa's aan de klaveren bijeen hangen.

Zelfs in de kruinen der knobeligen bloeit en groeit het; van elken boom hangt een stak van planten af: muur, bitterzoet met zijn helderpaarse bloemen, waarbij het hooggele kegeltje der helmknoppen aardig afsteekt; bramen, grassen, geraniums en varens, die in den herfst zoo mooi geel gekleurd kunnen zijn door de sporehoopjes op de achterkant der bladeren. Tegen de herfst beginnen de bloemen te verdwijnen; langs het Gal-zonder-Geel bloeien nog de wilgenroosjes, in het moeras een late spira, het op veldkoren gelijkend koninginnekruud en de bruine kolven der Ischdoolder; langs het dijkje enkele gele composieten: de andjvie, het smalbladig kruidkruid, Gouden Kroonje of Bloemenvinkruud, en de agrimonie.

Als laatste schatten vindt wij de vruchten van de zomerbloemen; aan het water de stevige egelkoppelen en in het gras de bramen schermen van kerstel en andere Umbelliferae, die, afgereden, een geheel wester goed bijten.

Wanneer in October de bramen zijn gerijpt en de wuivende rietpluimen de moerassen met dat minshoog hebben overdekt, is het bloemenzeizoen ten einde: daarmede zijn wij ook aan het slot onzer beschrijving gekomen (...)

R.M. Feuilleton. Naar het land van Koedood en Waalhaven, NRC 18 juni 1907.

## Bellis perennis

Period: February - March

Colour: White

Type: Flower

Small white flower for groundcover.



## Senecio

Period: February - March

Colour: Yellow

Type: Flower



## Lamium purpureum

Period: February - March

Colour: Purple

Type: Flower



68

## Petasites hybridus

Period: February - March

Colour: Purple / pink

Type: Flower

Intense pink flowers.



## Alnus glutinosa

Period: February - March

Colour: Green / brown

Type: Tree

Brown inflorescence and cones hanging down



## Salix

Period: February - March

Colour: Green / silver

Type: Tree

Silver colored hanging leaves



**Caltha palustris**

Period: February - March

Colour: Yellow

Type: Flower

Small yellow flower for groundcover

**Ficaria verna**

Period: February - March

Colour: Yellow

Type: Flower

Small yellow flower for groundcover

**Ranunculus auricomus**

Period: February - March

Colour: Yellow

Type: Flower

Although very rare in The Netherlands, can be found a lot in Rotterdam



69

**Sorbus intermedia**

Period: February - March

Colour: White

Type: Tree

Very good for cooling, esthetics and biodiversity

**Pyrus communis**

Period: February - March

Colour: White / pink

Type: Tree

Very good for biodiversity and cooling

**Cardamine pratensis**

Period: February - March

Colour: Purple / pink

Type: Flower

Becomes purple in April



## Lamium album

Period: April - May - June

Colour: White

Type: Flower

Can replace the purple Lamium purpureum



## Glechoma hederacea

Period: February - March

Colour: Yellow

Type: Flower

Climbs up on the trees



## Myosotis

Period: April - May - June

Colour: Blue

Type: Flower

Small flower



70

## Symphytum officinale

Period: April - May - June

Colour: Blue

Type: Flower

red and purple flowers



## Veronica spicata

Period: April - May - June

Colour: Blue

Type: Flower

Has a deep blue colour



## Anthriscus sylvestris

Period: April - May - June

Colour: White

Type: Flower

plant that waves in the wind



## Taraxacum officinale

Period: April - May - June  
 Colour: Yellow / White  
 Type: Root / weed



## Hottonia palustris

Period: April - May - June  
 Colour: White  
 Type: Plant

White flowers in the water



## Ranunculus

Period: April - May - June  
 Colour: White  
 Type: Plant

White flowers in the water



71

## Stratiotes aloides

Period: May - June - July  
 Colour: White  
 Type: Water plant

Cleans and clears the water. Greatly improves the quality of the water.



## Galium aparine

Period: July - August - September  
 Colour: Pink  
 Type: Plant

Is called "Jan-plak-an" by locals because it sticks to you.



## Stellaria

Period: July - August - September  
 Colour: white / Pink  
 Type: Plant

Bitterweet purple flowers





## Nymphaea

Period: July - August - September

Colour: Yellow / White

Type: Plant

Water plant



## Iris pseudacorus

Period: July - August - September

Colour: Yellow

Type: Plant

Sword-shaped flower



## Myosotis scorpioides

Period: July - August - September

Colour: Blue / white

Type: Plant

In the water



## Stellaria media

Period: July - August - September

Colour: Blue / White

Type: Plant

Local people call these teacups. Blue-white



## Zuring (Rumex)

Period: July - August - September

Colour: Red

Type: Plant

Bloom on the agricultural fields, red flower



## Trifolium pratense

Period: July - August - September

Colour: Red

Type: Plant

Bloom on the agricultural fields



## Papaver

Period: July - August - September  
Colour: Red  
Type: Plant



## Matricaria chamomilla

Period: July - August - September  
Colour: Yellow  
Type: Plant

Bloom on the agricultural fields, white flower with yellow dot



## Ranunculus

Period: July - August - September  
Colour: Yellow  
Type: Plant



## Vicia

Period: July - August - September  
Colour: Purple  
Type: Plant

Bloom on the agricultural fields



## Fumaria

Period: July - August - September  
Colour: Pink / purple  
Type: Plant

Graceful/ elegant flower, purple flower



## Thlaspi

Period: July - August - September  
Colour: White  
Type: Plant

flat circle hawks



## Athyrium

Period: July - August - September

Colour: Green

Type: Plant



---

## Humulus lupulus

Period: July - August - September

Colour: Green / white

Type: Plant

Light-green flower cluster, waving above the head



---

## Dactylorhiza majalis subsp. praetermissa

Period: July - August - September

Colour: Pink / Purple-red

Type: Plant

Strong plant



74

---

## Lychnis

Period: July - August - September

Colour: Pink

Type: Plant



---

## Pedicularis palustris

Period: July - August - September

Colour: Pink

Type: Plant

Small, (potentilla), gray leaves and yellow flowers



---

## Eriophorum

Period: July - August - September

Colour: White

Type: Plant

Woolen dots in the grass



## Carex

Period: July - August - September  
Colour: Brown  
Type: Plant

brown, rough leaves



## Nasturtium officinale

Period: July - August - September  
Colour: Yellow  
Type: Plant

yellow flower, small



## Ranunculus flammula

Period: July - August - September  
Colour: Yellow  
Type: Plant

Small



## Lysimachia nummularia

Period: July - August - September  
Colour: Yellow  
Type: Plant

small round leaves, groundcover plant



## Galium

Period: July - August - September  
Colour: White  
Type: Plant

Strong mint smell



## Cicuta virosa

Period: July - August - September  
Colour: White  
Type: Plant

white curtain of flowers



## **Butomus umbellatus**

Period: July - August - September

Colour: Pink

Type: Plant

Replaces the *Hottonia palustris* from spring

---



## **Sagittaria sagittifolia**

Period: July - August - September

Colour: White / pink

Type: Plant

Replaces the *Hottonia palustris* from spring

---



## **Alisma**

Period: July - August - September

Colour: Yellow

Type: Plant

Replaces the *Hottonia palustris* from spring

---



## **Nymphoides peltatum**

Period: July - August - September

Colour: Yellow

Type: Plant

Replaces the *Hottonia palustris* from spring

---



## **Hydrocharis morsus-ranae**

Period: July - August - September

Colour: White

Type: Plant

Replaces *Ranunculus* from spring

---



## **Daucus carota**

Period: July - August - September

Colour: White

Type: Plant

Replaces the *Myrrhis odorata* from spring

---



## **Chamerion angustifolium**

Period: October - November

Colour: Purple

Type: Plant



## **Filipendula ulmaria**

Period: June - July - August

Colour: White

Type: Plant



## **Eupatorium cannabinum**

Period: October - November

Colour: Purple / pink

Type: Plant



## **Cichorium endivia**

Period: October - November

Colour: Purple / blue

Type: Plant



## **Ranunculus acris**

Period: October - November

Colour: Yellow

Type: Plant



## **Tanacetum vulgare**

Period: October - November

Colour: Yellow

Type: Plant



## **Agrimonia**

Period: October - November

Colour: Yellow

Type: Plant



## **Sparganium**

Period: October - November

Colour: Purple

Type: Plant

green/white balls with soft spikes



## **Potentilla anserina**

Period: May - June - July - August

Colour: Yellow

Type: Plant



78

## **Mentha aquatica**

Period: July - August - September

Colour: Pink

Type: Herbaceous



## **Solanum dulcamara**

Period: June - July - August - September

Colour: Purple

Type: Half Shrub

In rare occasions gets white flowers.



## **Typha latifolia**

Period: June - July

Colour: Dark brown

Type: Herbaceous



## **Tephrosieris palustris**

Period: May - June - July

Colour: Yellow

Type: Herbaceous

Flowers give out a sweet smell



## **Alnus glutinosa 'Laciniata'**

Period: March - April

Colour: Brown / yellow

Type: Tree

Roots: deep roots and highly branched

Can cope with short term flooding, cooling effect, hosts bees





De workshops waren erop gericht om bewustwording onder de deelnemers te bewerkstelligen voor de technische constructie van de wijk, met name bij de mensen die niet in de dagelijkse praktijk daarbij betrokken zijn. Een ander belangrijk doel was de ontwerpers van de stedenbouwkundige structuur te ondersteunen in informatie (data) en ideeën. In het onderzoek zijn we verder gegaan met het ontwikkelen van de technische projectie, wat zijn de randvoorwaarden en hoe kun je ze visualiseren? Om deze projectie te kunnen maken is uitgegaan van twee scripts met verschillende parameters. Een van de parameters is de vervangingsopgave van de bebouwing waarvoor een fasering is gemaakt.

Voor de fasering van de vervangingsopgave zijn zes eigen parameters vastgesteld: waarde van de bebouwing, doorlooptijd van de verhuur, oppervlakte, bijzonderheid van de bebouwing (monument of monumentaliteit, tuindorp karakter), leeftijd van het riool en de gemelde wateroverlast. Aan elke parameter is een waarde tussen 1-5 gegeven uitgedrukt in een gradiënt/transparantie in grijs tinten. Belangrijke elementen uit de wijk zoals monumenten krijgen een extra witte laag waardoor het een lichter gebied wordt. Elke parameter heeft een eigen laag, en wanneer

deze lagen over elkaar gelegd worden ontstaat er een nieuwe gradatie van grijs tot zwart (positief: wit, negatief: zwart). Hoe donkerder het gebouw is hoe meer negatieve parameters aan dat gebouw gelinkt zijn en hoe sneller dit aangepakt moet worden. Vervolgens is onderscheid gemaakt in vijf gradaties wat de fasering vormt. Sommige gebouwen zijn in rood weergegeven omdat deze niet tot het eigendom van Woonstad behoren en er geen data over beschikbaar was. De informatie voor de parameters komt van openbare bronnen, GISweb en van het document 'Waardering Bloemhof in Beeld'.

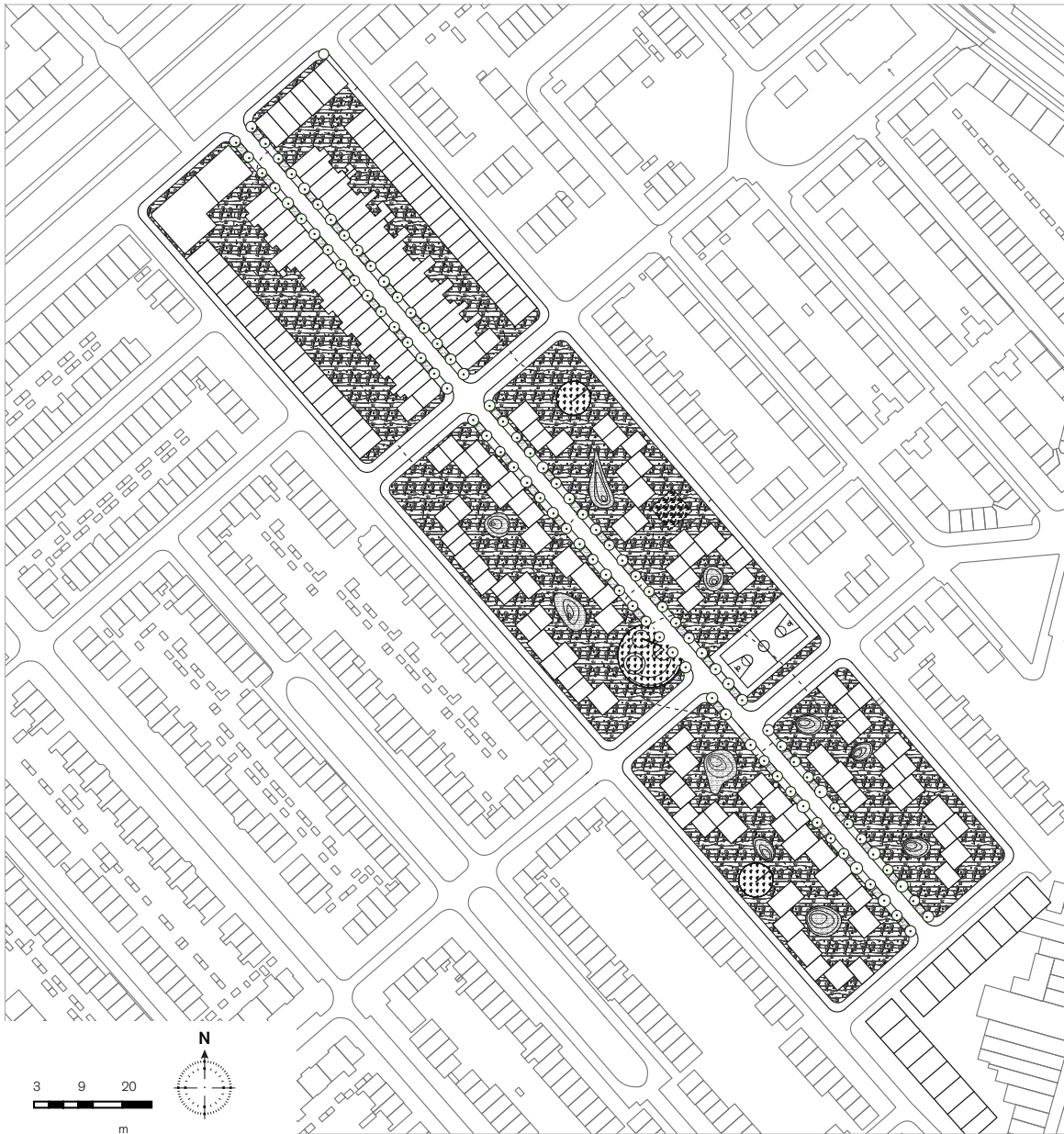
Algemene uitgangspunten voor de scripts:

- Bodemdaling;
- Stijgend grondwater/natte openbare ruimte;
- Wateroverlast in huizen met een staalfundering (gezondheidsrisico);
- Vervangingsopgave ondergrondse infrastructuur;
- Connecties riolsysteem;
- Relatie omliggende hogere gebied met woningen op houten palen;
- Van het gas af.

80



## 7.1 Script 1: Ontwerp van stedelijk ecosysteem gericht op co-existentie



### Specifieke uitgangspunten:

- Acceptatie bodemdaling door nieuwbouw waterdicht op staal terug te bouwen;
- De bodemdaling wordt beheerst door een natter regime waardoor kabels en leidingen minder te lijden hebben;
- Het nattere regime wordt zo ontworpen dat water lokaal kan bergen;
- Straten blijven bol om optimaal water naar de

- openbare ruimte te laten afstromen en in geval van wateroverlast naar het riool;
- Energievoorziening all-electric;
- Organisch afval wordt gebruikt in de openbare ruimte als mest;
- Nieuwe materialen worden gebruikt, organisch als niet organisch;
- Publieke ruimte is collectief.

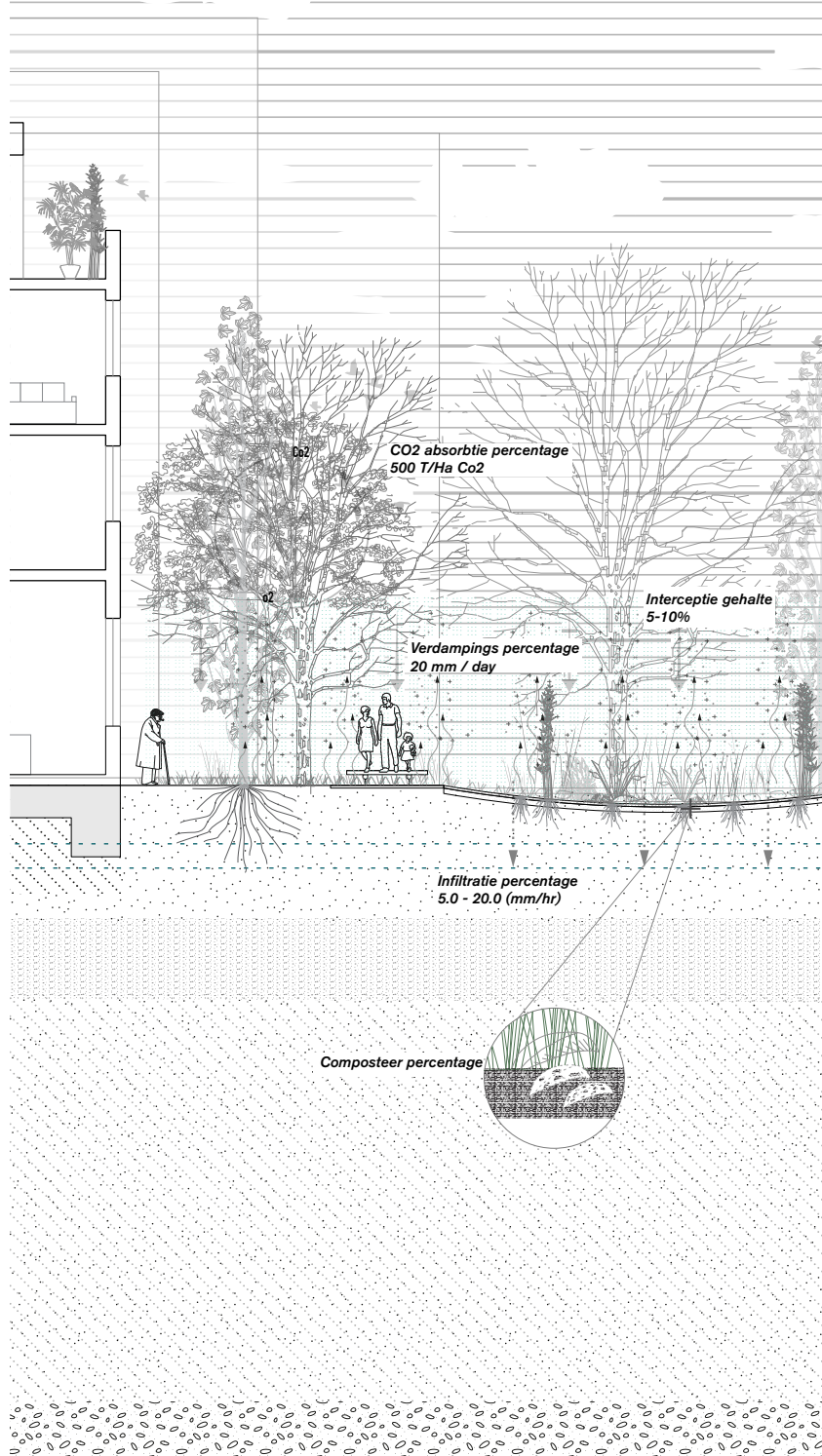
## Doorsnede van het stedelijk landschap

82



Het ontwerp van de infrastructuur en de bebouwing integreert de biotische factoren (alles wat leeft) en de abiotische factoren zoals de lithosfeer (bodem) hydrosfeer (het water) en atmosfeer (de lucht). Deze integratie is bewerkstelligd door het linken van de kringlopen: de koolstofkringloop, de stikstofkringloop en de waterkringloop. De rol van de bodem is voornamelijk de verwerking en het vervolgens afspoelen in sedimenten (de afzetting). De biotische factoren zoals planten en dieren zorgen voor uitwerpselen en ander afval dat in de bodem vermengd met regenwa-

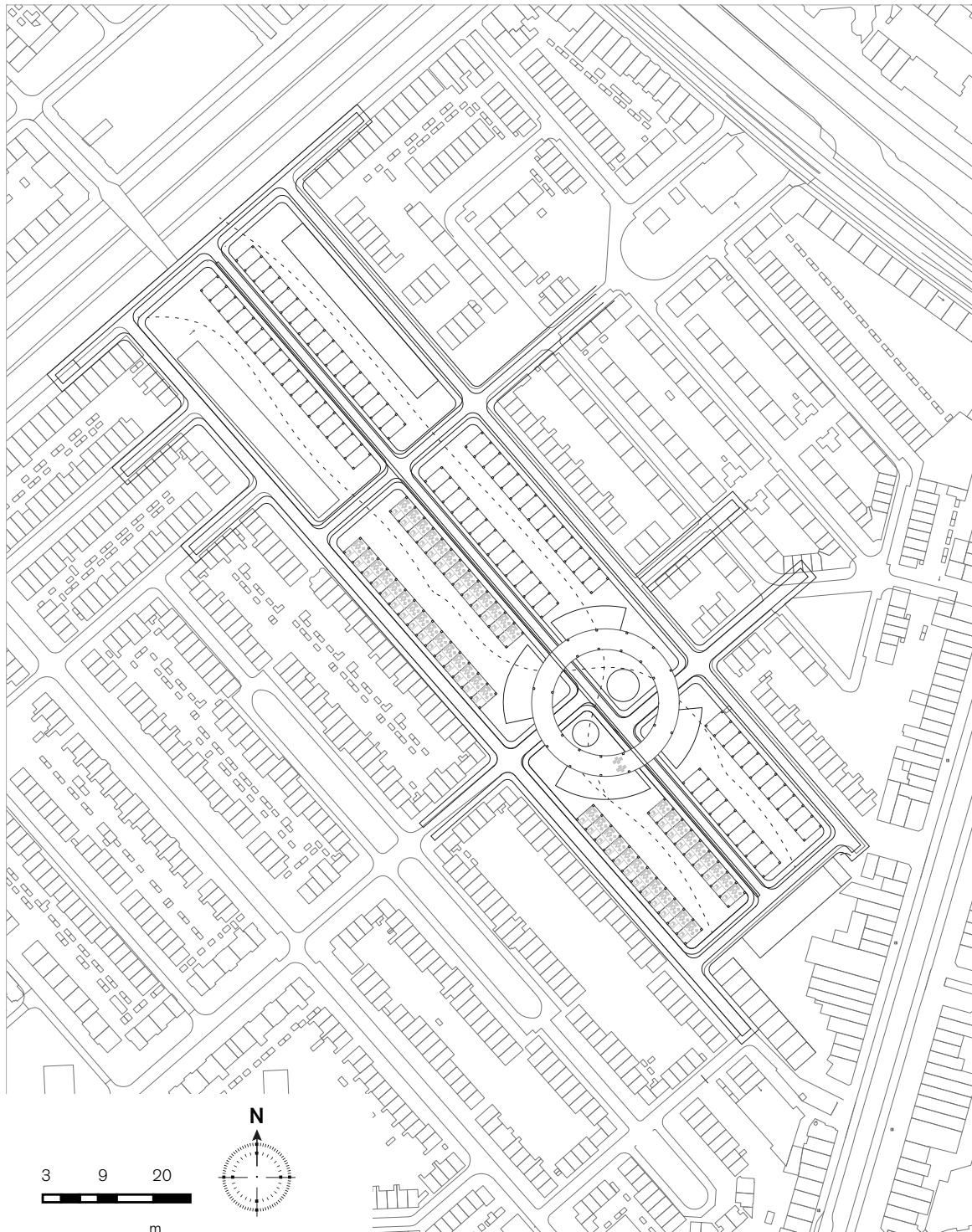
ter, bodemdierpjes en micro-organismen. Chemische processen die een rol spelen zijn de nitrificatie en de ammonificatie. Nitrificatie is de biologische oxidatie van ammonium tot nitriet gevolgd door de oxidatie van dit nitriet tot nitraat. Nitrificatie is een belangrijke stap in de stikstofkringloop van ecosystemen, waarbij de in dood organisch materiaal vastgelegde stikstof weer beschikbaar komt voor de levende planten. Bij ammonificatie, of het rottingsproces of mineralisatie genoemd, komt ammonium vrij dat als plantenvoeding kan dienen maar ook weer genitrificeerd kan worden tot nitraat.



Verbeelding van de ruimtelijke kwaliteit



## 7.2 Script 2: Ontwerp van een dynamisch stedelijk landschap



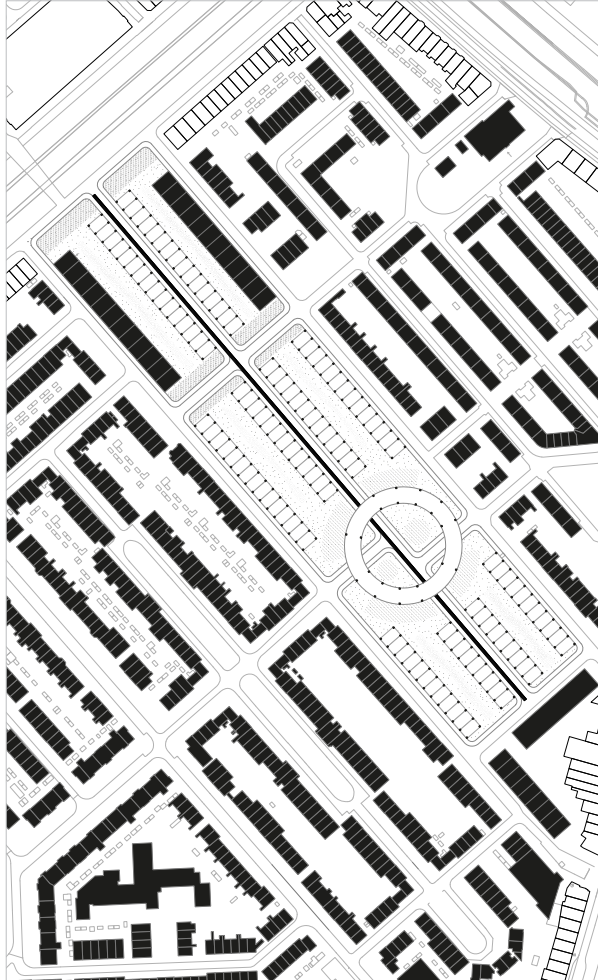
### Specifieke uitgangspunten:

- Acceptatie bodemdaling door nieuwbouw op palen terug te bouwen;
- Koppelen ondergrondse infrastructuur aan bebouwing door een MUT;
- Het nattere regime wordt zo ontworpen dat water lokaal kan bergen;

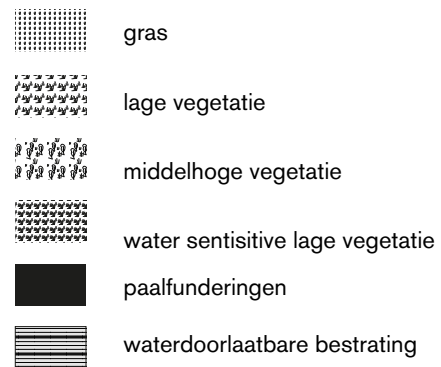
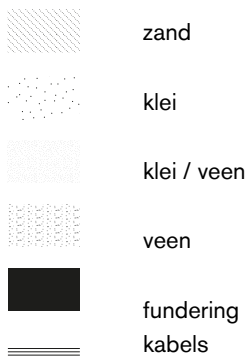
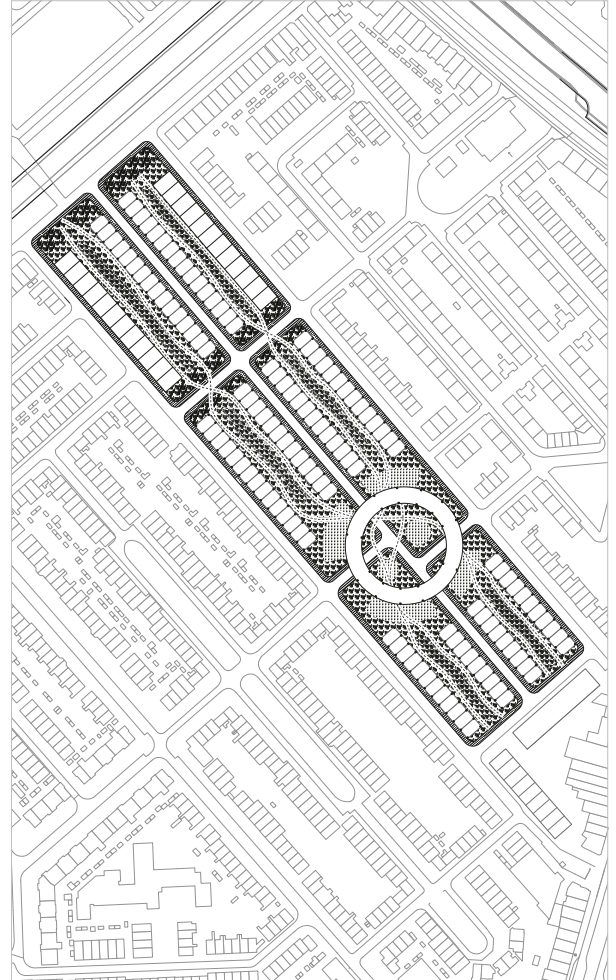
- Straten hol in plaats van bol voor meer waterberging;
- Energievoorziening all-electric;
- Nieuwe materialen worden gebruikt, organisch als niet organisch;
- Publieke ruimte is semicollectief;
- Een groen/blauwe structuur voor waterberging.

## Gelaagde doorsnedes: boven- en ondergrond relaties in beeld

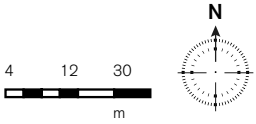
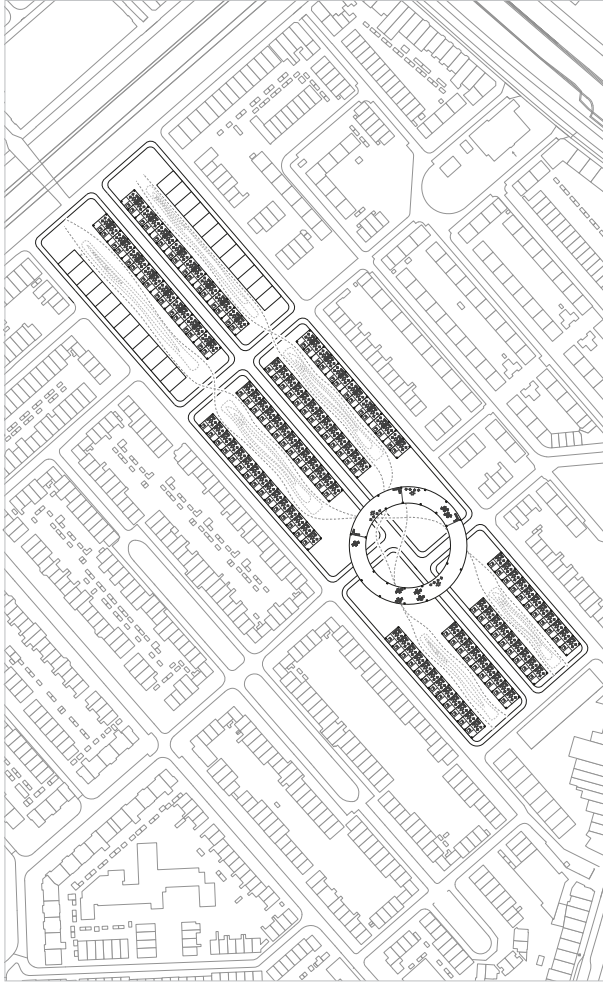
Plattegrond op -0,5 meter diepte



Plattegrond op 0,5 meter hoogte



Plattegrond op 2,5 meter hoogte



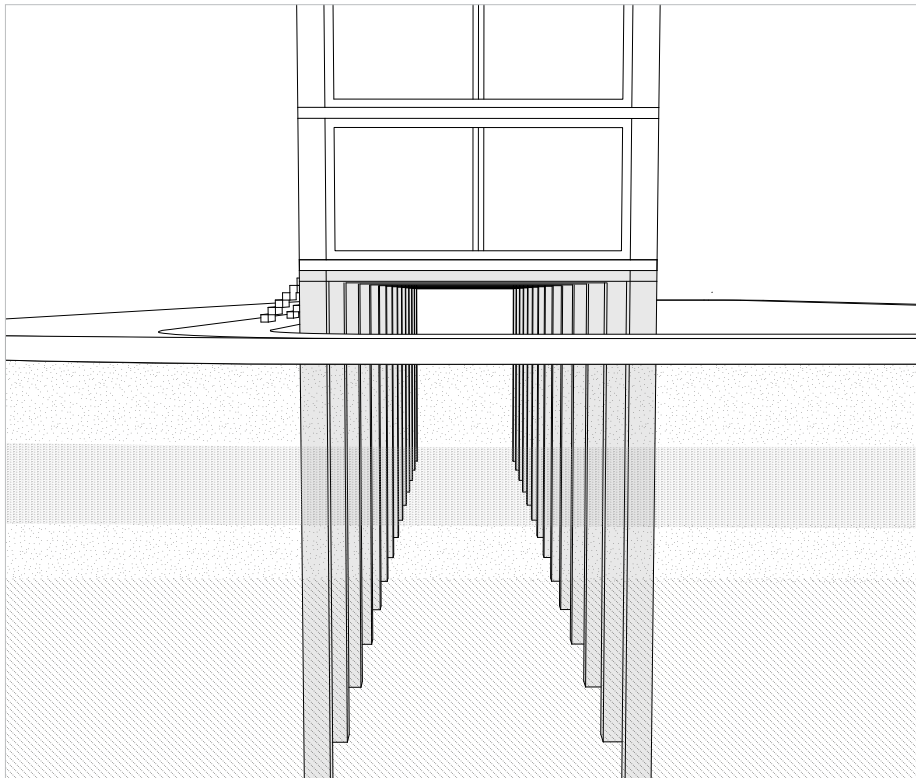
■ paalfunderingen



## Bevrijden van de bodem: terugtrekken op palen

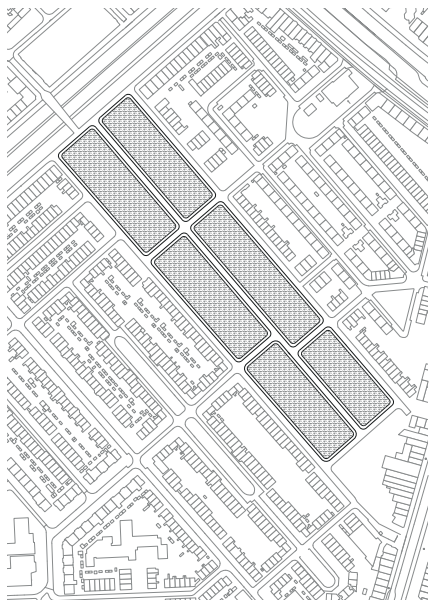
Deze afbeelding toont hoe de bebouwing enerzijds loskomt van het maaiveld maar anderzijds juist via de funderingen verbonden wordt met de stabiele diepere ondergrond.

88

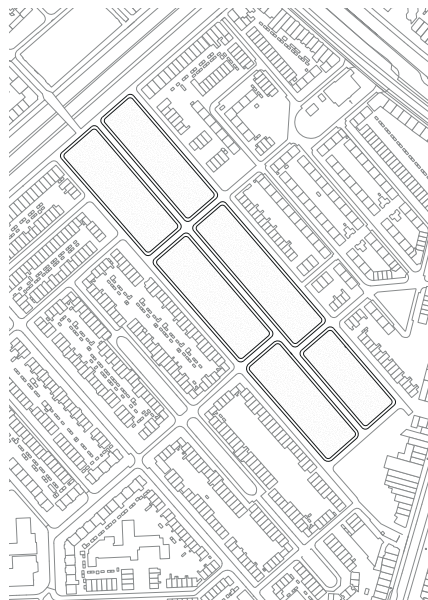


# Parametrisch ontwerp voor water en bodem

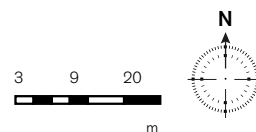
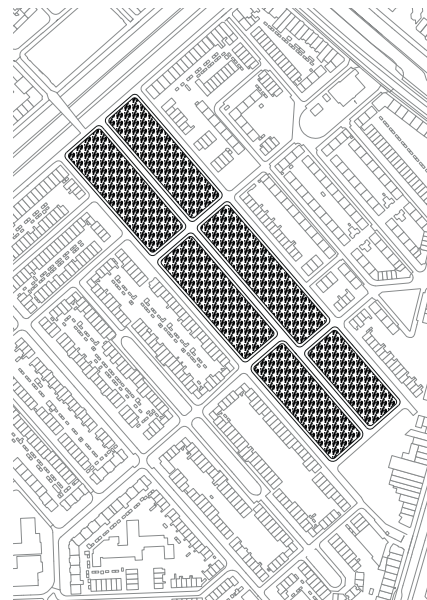
Zone waar het grondwater aangevuld kan worden



Bodemkwaliteit en -vochtigheid

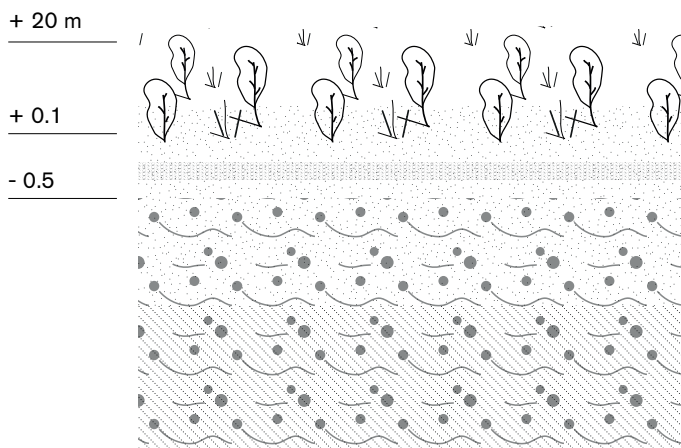


Vegetatie



De bovenstaande drie tekeningen leggen meer gedetailleert uit hoe de ecologische kwaliteit van de openbare ruimte is vormgegeven. In plaats van integraal ophogen wordt gebruik gemaakt van de bestaande bodem en haar oorspronkelijke biologische processen waardoor de hoge grondwaterstand met de juiste vegetatie de basis kan zijn voor de inrichting van de openbare ruimte.

In de doorsnede worden deze ruimtelijke integratie in beeld gebracht en is te zien hoe het lucht-aarde-water systeem als een dynamiek wordt beschouwd.



Doorsnede:

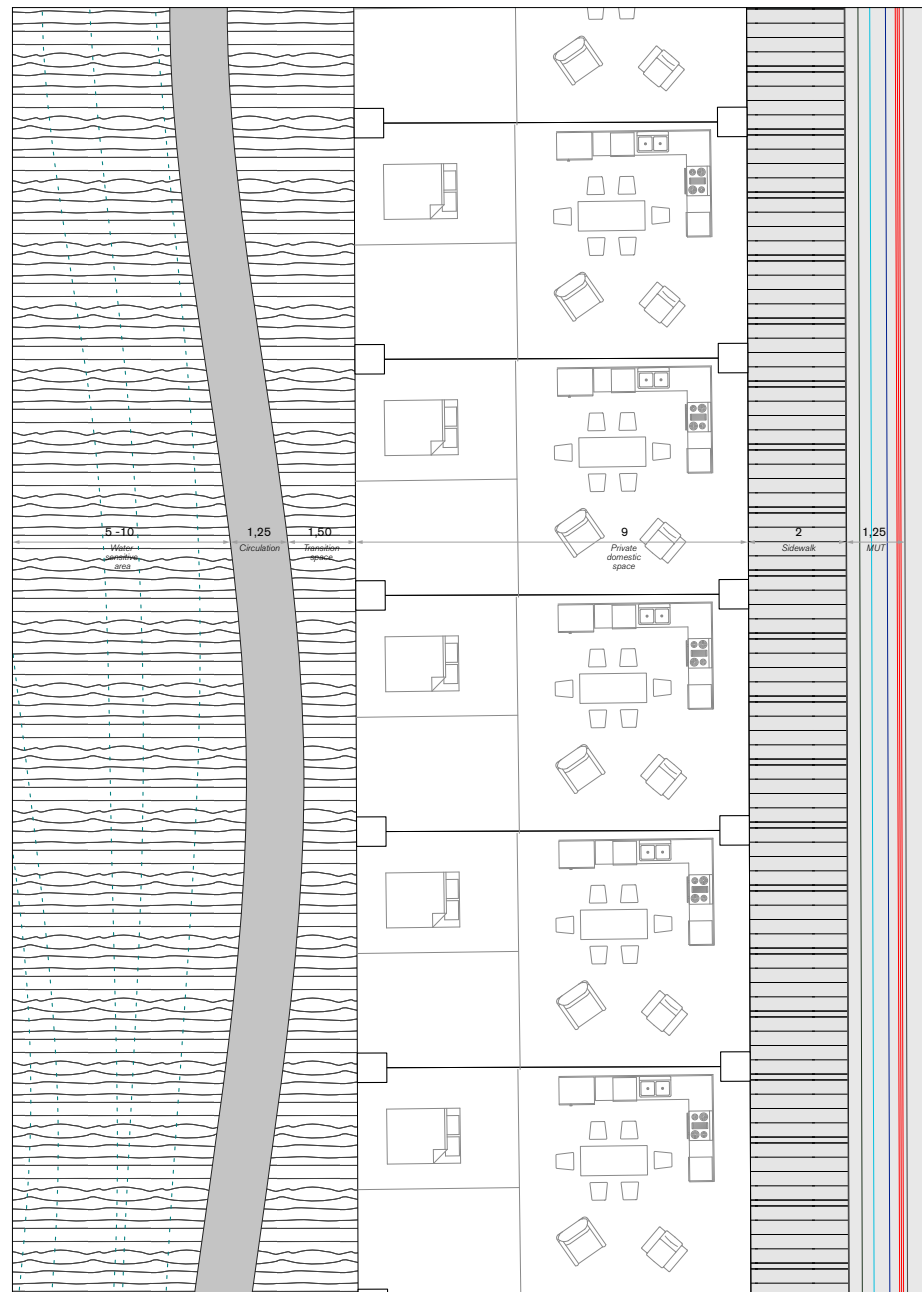
Vegetatie

Bodemkwaliteit en -vochtigheid

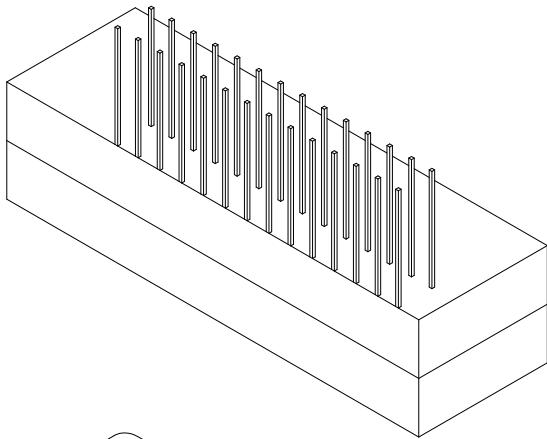
Zone waar het grondwater aangevuld kan worden

Relatie tussen publieke, private en semipublieke zones met de specifieke maatvoering.

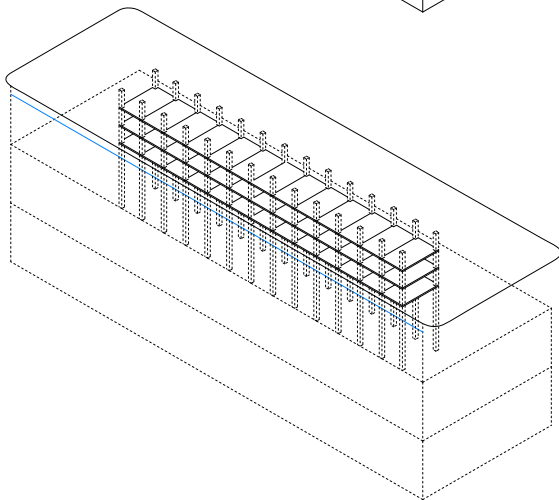
90



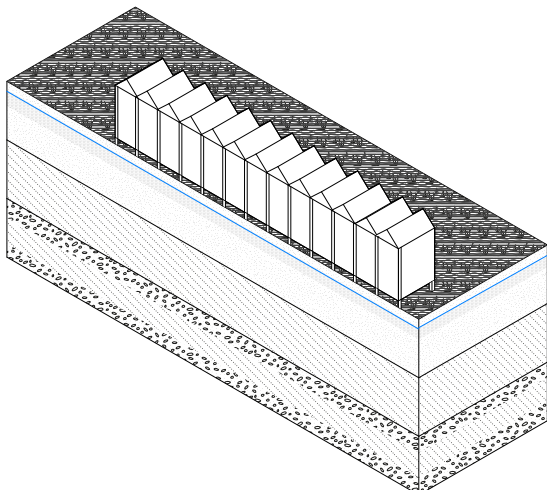
## Dynamisch en gefixeerde elementen: constructiestrategie voor verstedelijking in delta's



De heipalen worden gebruikt om een nieuw vast element te vormen dat op die locatie de bodem met de bebouwing verbindt tot een nieuwe hybride (natuurlijk en artificieel).

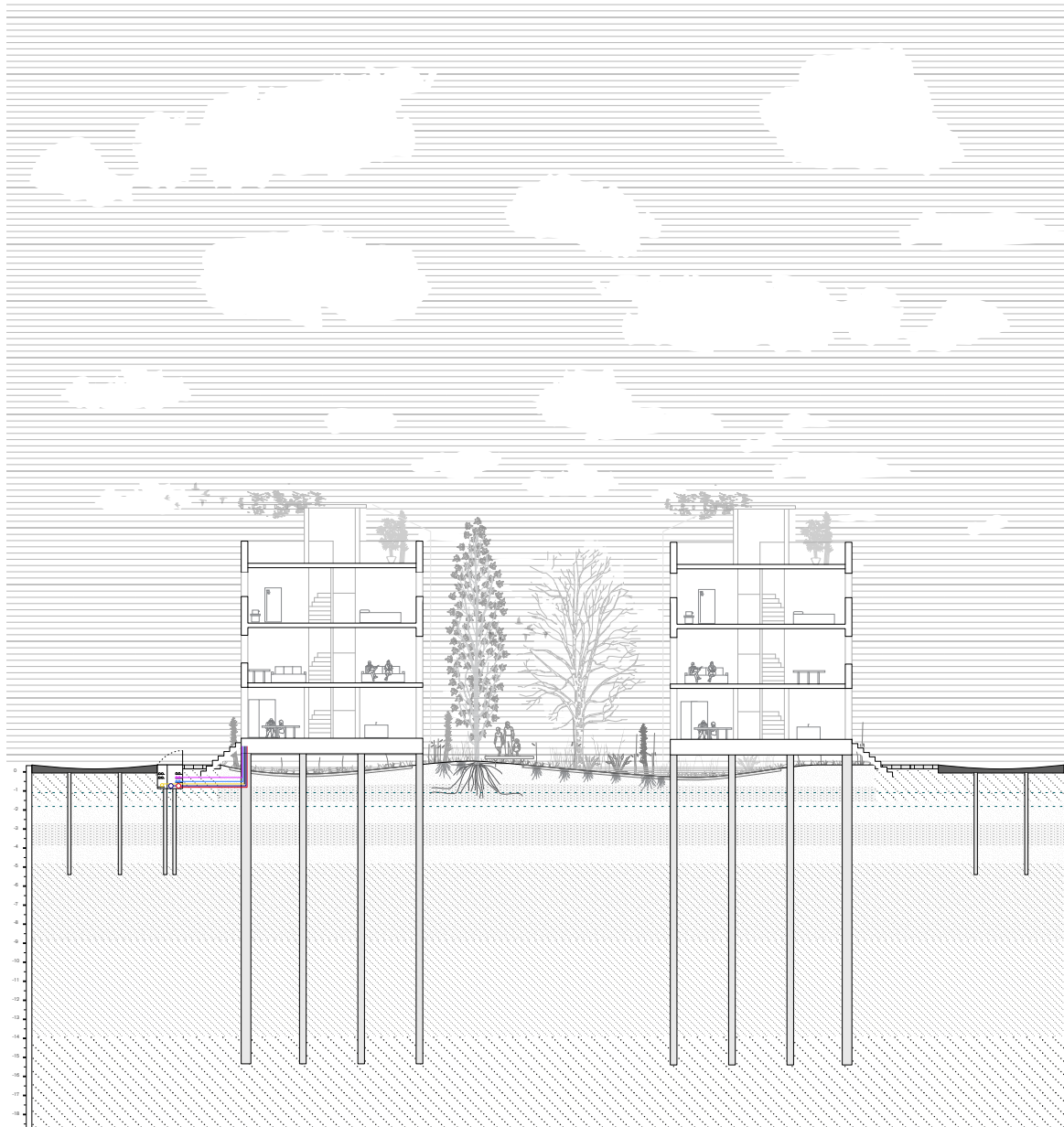


Op de palen wordt een gebouw met meerdere lagen geprojecteerd.



Deze tekening laat de verschillende bodemlagen zien. Het maaiveld is van bebouwing vrijhouden om zo hoog mogelijk ecologische waardevolle begroeiing en onderhoudsvrije openbare ruimte de ruimte te geven.

## Doorsnede van het stedelijk landschap



92

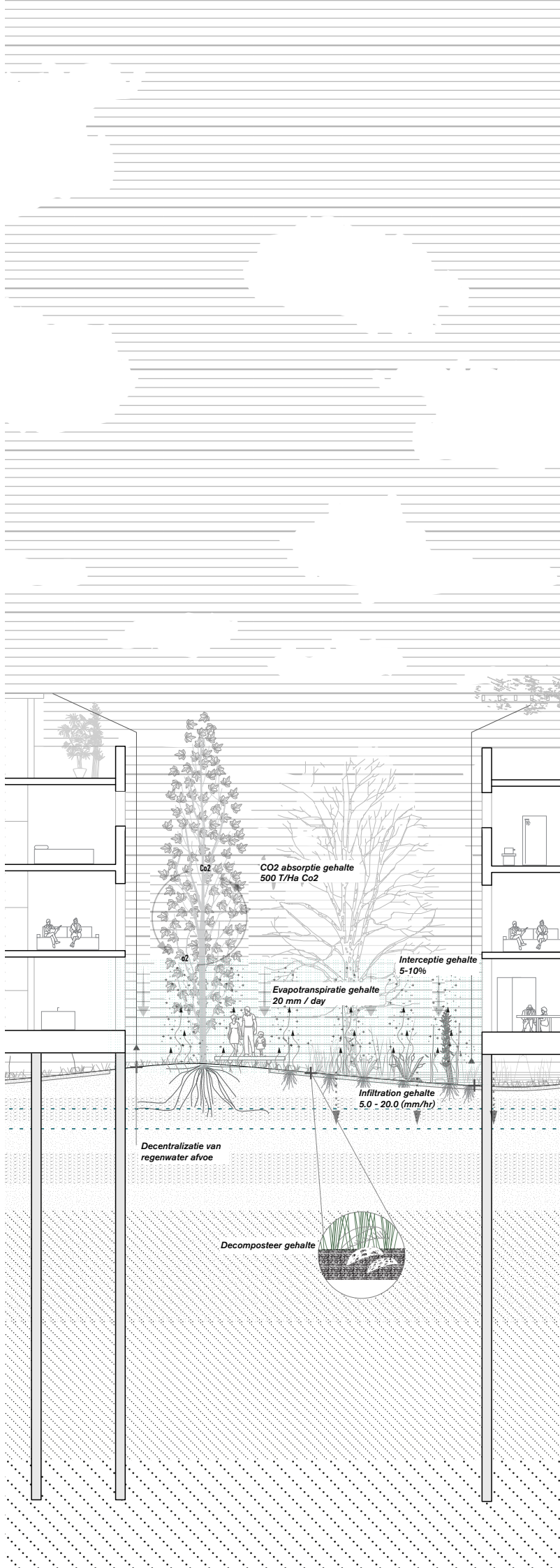
Met een integrale benadering van het ontwerp van stedelijke systemen worden de civiele constructies, hydrologische-en ecologische condities met elkaar in balans gebracht door gebruik te maken van kennis over het hybride systeem.

De benadering is gebaseerd op symbiose, diversiteit en ontwerpen met de factor tijd in plaats van het scheiden van natuurlijke en artificiële elementen en het streven naar totale controle.

Bouwwijpmaken richt zich niet op het veranderen van

de natuurlijke bodemstructuur maar het terugbrengen van de oorspronkelijke inheemse ecosystemen.

Hiermee wordt een nieuw onderhoudsregime geïntroduceert dat met behulp van open bodem de opslag van CO<sub>2</sub> bevordert, natuurlijke mestvoorziening voor het groen door bladeren te hergebruiken, een nattere openbare ruimte accepteert om biochemische processen te bevorderen en bodemdaling tegen te gaan. In feite zijn de biologische processen het nieuwe ingenieurswerk.



## Verbeelding ruimtelijke kwaliteit



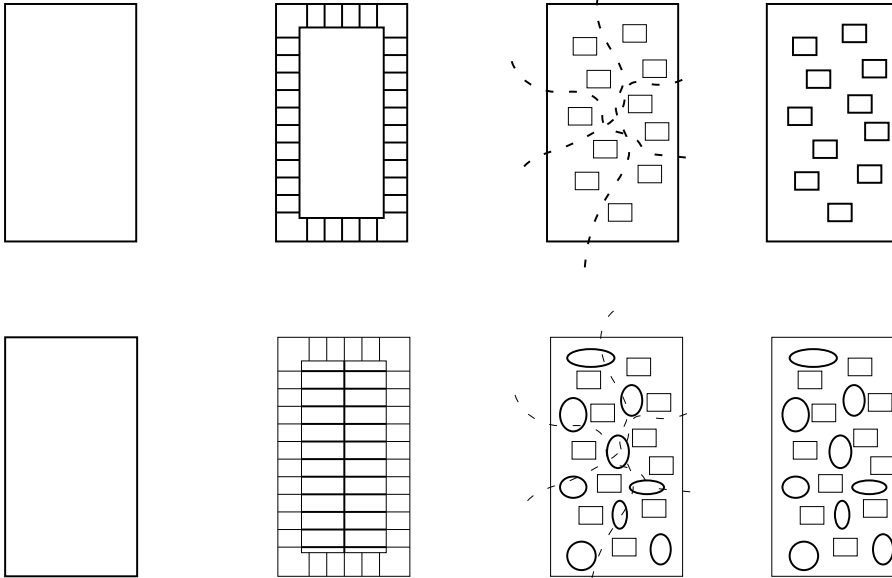
De visualizatie toont de nieuwe ruimtelijke kwaliteiten die het scenario biedt. De focus ligt op het verzachten van de grens tussen harde en stabiele elementen, zoals de bebouwing, en de zachte en dynamische elementen van het ecosysteem.

## Regels voor het bouwen

### Script 1:

Van privaat tot collectieve tuinen.

Een nieuwe flexibele horizontale compositie.



### Script 2:

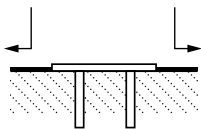
Vrijspelen van het grondoppervlak, herprogrammering van de open ruimte.

Een nieuwe verticale ecologische compositie.

Strategie:

T1

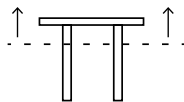
(Huidig)



- Waterafvoer
- Geïmporteerde grond

T2

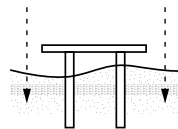
(Onder constructie)



- Optillen van de structuur
- Vervangen van de grond

T3

(Nieuwe condities)



- Vrijmaken van de grond
- Bodem condities



Voor het opstellen van de ontwikkelvisie Bloemhof-Zuid zijn de Gemeente Rotterdam en wooncorporatie Woonstad Rotterdam een samenwerking aangegaan. De TU is betrokken om de rol van kennismakelaar op zich te nemen en al vroeg in het proces de relatie te leggen tussen de onder- en bovengrond, oftewel de ondergrond mee ontwerpen. Het probleem van op staal gefundeerde woningen in het binnen gebied en op palen gefundeerde woningen aan de rand van het gebied, de zetting van de grond en het daaruit voortvloeiende conflict met betrekking tot de gewenste grondwaterstand vonden de Gemeente en Woonstad het belangrijk speciaal aandacht te besteden aan – het in een vroeg stadium vergaren van technische kennis onder de grond en hoe hier op lange termijn mee om te gaan. Om deze kennis goed in de visie te laten landen zijn twee workshops georganiseerd, is een technisch profiel van het gebied getekend en zijn scenario's ontworpen om het denken over de stad als technische constructie ook bij niet technische betrokkenen bij de stadsontwikkeling op gang te brengen.

De conclusies vanuit de Gemeente en Woonstad Rotterdam zijn de volgende:

- Het doel was om bewustwording te bewerkstelligen over de invloed van alle mogelijke facetten van onder de ondergrond op het ontwerp, dat is heel waardevol.
- De workshops en de methode werkten heel goed om draagkracht in de planvorming te creëren tussen de gemeente, Woonstad Rotterdam, de technische mensen en de ontwerper en een goede eerste stap in een verkenning van aspecten onder de grond die van invloed kunnen zijn op het ontwerp boven de grond
- Na de twee workshops is er nog een verdieping

ingezet samen met de technische specialisten binnen de gemeente. Dit bleek te complex te worden en vanuit het technische domein is toen aangegeven dat het makkelijker wordt om op een plan te reageren. Er kan dan vanuit gegaan worden dat de ontwerper met bewustzijn voor de problematiek ontwerpt, de technische mensen zijn al wel betrokken in het ontwerpproces en kunnen dan weer vanuit hun specialisme meedenken en uitgangspunten benoemen

- Om verder thuis te raken in de problematiek is gekeken naar andere cases Gouda en Woerden om van te leren.

- Voor de bijeenkomsten kan scherper gekeken worden wie er wel en niet bij moet zijn. Er is zoiets al een eerste schil die direct kennis heeft van de contextuele problematiek, een tweede schil zou wel een keer een dergelijke workshop mee moeten maken om kennis te nemen van het belang van de stad als technische constructie (zoals bijvoorbeeld mensen van de afdeling bodem nu ook de urgentie van bodemdaling voor hun gebied zien) maar het is de vraag of in de toekomst dat werkelijk nodig is, of een andere vorm. Er is sprake van een transitie naar een andere manier van werken, dit is een investering en dit zou ook in het RSPW (Rotterdamse Standaard Projectmatig Werken) kunnen worden vastgelegd.
- Het is in deze fase nog de vraag hoe de technische kant van de visie verbeeld wordt.

Vanuit de Stedenbouwkundige Franz Ziegler:

- Het technisch profiel is nog heel technisch, moet voor beslissingsnemers aantrekkelijker worden, het is nu een product van een stedenbouwkundige als

technische verkenning.

- De doorsnede is het uitgangspunt om de technische implicaties te begrijpen en geeft daarmee vorm aan de plattegrond

- Waarschijnlijk omdat het de eerste keer was, was het moeilijk om de technische input goed in balans te brengen met de 'normale' stedenbouwkundige overwegingen. De timing van de aandacht voor de technische kant van een gebied moet goed gedaan worden en goed in het proces passen. De oplossing voor dit inweven van de technische condities in het stedenbouwkundig ontwerpproces was door het kiezen van 10 urgenties van het gebied waarbij de bodemdaling en de wateropgave een vanzelfsprekende plek kregen binnen de afweging van het stedelijk, programma, de profielen, dichtheden en functioneren van openbare ruimte.

- De ondergrond is een strijdtoneel om ruimte voor de verschillende technische en natuurlijke artefacten. De verschillende krachten boven en ondergronds moeten in samenhang uitgevochten worden en in balans gebracht om de ambitie voor het gebied waar te maken.

- De natuur is eigenlijk de zwakste schakel waarmee rekening gehouden moet worden in relatie tot bodemdaling en watermanagement problematiek.

- Het vertrek vanuit technische condities kan een goed uitgangspunt zijn om beslissingen te kunnen nemen die over ruimtelijke kwaliteit gaan. In Bloemhof was dit het verdunnen in plaats van verdichten van het gebied.

- De winst van het integraal benaderen van een stedelijke ontwikkeling is dat er beter begrip komt voor de urgenties vanuit de verschillende vakdisciplines. Dit vergemakkelijk de samenwerking.

## Referenties:

Hooimeijer, F.L. and Maring, L. (2015) Machinekamer van de stad. Land en Water, no. 11 2015, pp. 16-18

Hooimeijer, F.L. and Maring, L. (2013) Ontwerpen met de Ondergrond. Stedenbouw & Ruimtelijke Ordening, 6(2013), pp. 52-55.

Palmboom, F. (1987). Rotterdam, Verstedelijkt landschap. Rotterdam: 010 publishers

Bet, E., Hinterthür, H., Topaz Architecten, Meijel, L. (2008) Cultuurhistorische en stedenbouwkundige analyse van vooroorlogs Rotterdam Zuid. Rotterdam: Gemeente Rotterdam.

Feuilleton, R.M. (1907) Naar het land van Koedood en Waalhaven. NRC 18 juni 1907

Plantenoverzicht: <https://wilde-planten.nl/>

Publicaties naar aanleiding van dit onderzoek:

Hooimeijer, F.L. (2017) Ontwerpen met bodemdaling in de stad. Web published: Waterviewer: <http://waterviewer.tudelft.nl/#/ontwerpen-met-bodemdaling-in-de-stad-1497346936351> and Gebiedontwikkeling.nu: <https://www.gebiedontwikkeling.nu/artikelen/ontwerpen-met-bodemdaling-de-stad/>

F.L. Hooimeijer, F. Lafleur, T.T. Trinh (2017) Drawing the subsurface: an integrative design approach. Procedia Engineering Volume 209, 2017, Pages 61–74

98

Hooimeijer F.L., Bacchin T., Lafleur F. (2016) Intelligent SUBsurface Quality: Intelligent use of subsurface infrastructure for surface quality. Delft: Delft University of Technology.

Lafleur, F. (2016) Re-Territorialization, a vision for Milan urban region, Unpublished master's thesis TUDelft, The Netherlands, pp. 149

## Images:

<http://sla.dk/dk/projects/sonderboulevard/>

<http://www.sla.dk/en/projects/fredens-park/>

<http://www.ramboll-environ.com/projects/germany/tanner-springs-park>

<http://sla.dk/en/projects/bryggervangen-sktkjelds/>

<https://www.asla.org/2014awards/199.html>

<https://www.asla.org/2014awards/199.html>

<http://www.sla.dk/dk/projects/andreas-steenbergs-plads/>

<http://sla.dk/en/projects/bryggervangen-sktkjelds/>

<http://tredjenatur.dk/en/portfolio/urban-space/>

<http://www.sla.dk/en/projects/fredens-park/>

## Bijlage Deelnemers:

Fransje Hooimeijer, onderzoeksleider TU Delft  
Filippo Lafleur, onderzoeker TU Delft  
Jesse Dobbelsesteen, student TU Delft  
Manon Helfrich, Projectleider Techniek Woonstad  
Bauke van Poll, Projectmanager Woonstad  
Annemarie Nolson, Assetmanager Woonstad  
Saskia de Vries, Projectleider Wijken Woonstad  
Nanda Heijndijk, medewerker assetmanagement Woonstad  
Andrea Bal, Projectmanager Gemeente  
Marcel Buijs, BWT Gemeente  
Andrea Lanter Celano, stedenbouw Gemeente  
Ignace Campenhout, Ondergrond en datamanagement Gemeente  
Kees de Vette, bodemkwaliteit Gemeente  
Sandra de Bont, landschap Gemeente  
Marco de Bruin, wonen Gemeente  
Michel Bunt, Water/riool Gemeente  
Audrey Veysiere-Pomot, stagiaire Gemeente  
Richard Motman, stadsbeheer Gemeente  
Don Zandbergen, geo mechanica Gemeente  
Joost Martens, kabels en leidingen Gemeente  
Patrick Heuvelman, ecologie Gemeente  
Bernard Westerveld, Boven- ondergrondse infra Gemeente  
Enzo Yap, Student/stagiaire TU Delft/Gemeente  
Franz Tscheikner-Gratl, drainage specialist TU Delft  
Maryam Ghodsvali, stagiair Gemeente  
Louise Hervat, stagiair Gemeente  
Franz Ziegler ,stedenbouwkundige en architect Ziegler Branderhorst  
Jaap Peters, Ondergrondse infra Gemeente  
Eva Nieuwenhuis, TUD drainage specialist phd researcher TU Delft  
Remke Seyben, Architectonisch ontwerper Ziegler Branderhorst  
Kicki Söderhjelm, wonen Gemeente  
Jelle Engelchor, Landschapsontwerper Ziegler Branderhorst  
Albert Kemeling, water en riool Gemeente  
Stijnie Lohof, stedenbouw Gemeente  
Albert van Eer, landschap Gemeente  
Anne van Loenen, student stedenbouw TU Delft  
Casper Hofstee, Projectmedewerker Vastgoedsturing Woonstad

