



STAD X KLIMAAT

HET GEBOUW ALS WATERMACHINE

ONDERZOEK NAAR DE ROL VAN CORPORATIEWONINGEN IN DE KLIMAATADAPTATIEOPGAVE

HET GEBOUW ALS WATER- MACHINE

Onderzoek naar de rol
van corporatiewoningen in
de klimaatadaptatieopgave

STAD X KLIMAAT

VOORWOORD

5 Twee vliegen in één klap

Gerrit Hiemstra

INLEIDING

9 Bouwen aan een klimaatbestendige stad

Hans de Boer en Jutta Hinterleitner

CASUSSEN

15 Vijf ontwerpvisies voor vijf locaties

16 AMSTERDAM - TUINDORP OOSTZAAN OOST

32 AMSTERDAM - WATERLANDPLEINBUURT

48 ZWOLLE - NIEUW ASSENDORP

64 ROTTERDAM - FEIJENOORD

82 ROTTERDAM - HET LAGE LAND EN PRINSENLAND

REFLECTIE

102 Reacties uit het veld

Hanneke van der Heijden (Woonstad Rotterdam)

Kasper Spaan (Waternet Amsterdam)

Ed Anker (wethouder gemeente Zwolle)

Lilianne van Sprundel (Deltaprogramma)

CONCLUSIE

108 Tot besluit

Hans de Boer en Jutta Hinterleitner

BIJLAGE

112 Masterclasses aan de TU Delft

Ellen Meijer en Willemijn de Jonge

120 **COLOFON**

HANS DE BOER EN JUTTA HINTERLEITNER

Bouwen aan een klimaatbestendige stad

De mens schuift het aanpakken van lastige vraagstukken graag voor zich uit. Dat doen we met klimaatadaptatie ook al een tijdje. Laten we dat vanaf vandaag eens anders gaan doen, was de gedachte achter de studie 'Stad x klimaat'. En laten we nu eens niet alleen naar de openbare ruimte kijken, maar naar de gebouwen. Neem nou de sociale huurwoningen: daar hebben we er ruim 2,2 miljoen van. Kunnen we die een voortrekkersrol geven in het klimaatbestendig maken van Nederland?

Er gaat geen dag voorbij zonder dat het nieuws melding maakt van overstromingen, modderstromen, orkanen, langdurige droogte, bosbranden, drinkwatertekort of mislukte oogsten ergens op de wereld. De oorzaken van deze natuurrampen worden steeds vaker toegeschreven aan menselijk gedrag. De mondiale uitstoot van CO₂ heeft een onmiskenbare invloed op het klimaat. Op mondiale schaal zorgt klimaatverandering voor een steeds hogere gemiddelde temperatuur en daarmee ook voor het smelten van landijs, het opwarmen van zeewater en de stijging van de zeespiegel. Dat leidt ook op de regionale schaal tot veranderingen in het weerpatroon. Klimaatverandering is niet iets wat eraan komt, we zitten er al middenin.

Hittestress is een relatief nieuw fenomeen binnen het milde zeeklimaat dat Nederland al eeuwen kent. De stijging van de temperatuur is al langer gaande, maar de grilligheid ervan wordt de laatste jaren pas voelbaar. Records lijken elkaar af te wisselen. In 2019 is binnen dezelfde week twee keer het hitterecond verbroken, dat sinds vijfenzeventig jaar op 38,6°C stond. Op 24 juli was het 39,3°C en de dag erna zelfs 40,0°C. Daarnaast laat het weerbeeld een toename van heftige regenbuien zien – met als gevolg ondergelopen tunnels, straten en woningen. Het schrikbeeld is daarbij de 'Kopenhagenbui', die in 2011 de stad Kopenhagen teisterde met 150mm regen in twee uur tijd met een schade van meer dan een miljard euro. "Het begint erop te lijken dat extremen het nieuwe normaal worden," aldus Lisette Klok van de Hogeschool van Amsterdam tijdens een van de masterclasses van de ontwerpstudie.

Er zijn tal van initiatieven die daadkrachtig aan de slag zijn gegaan met deze uitdagingen. De Rijksoverheid heeft het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie en de Nationale Klimaatadaptatiestrategie ontwikkeld in samenwerking met provincies, waterschappen, gemeenten, maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven. Alle Nederlandse gemeenten hebben de afgelopen jaren klimaatstresstesten doorlopen die de consequenties van extreme neerslag in beeld brengen en duidelijk maken waar op hun grondgebied actie vereist is. De City Deal Klimaatadaptatie helpt gemeenten in de kennisuitwisseling en het Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie voorziet in praktische informatie voor het zetten van de juiste stappen. We zien de consequenties van wateroverlast, hittestress en langdurige droogte voor dichtbebouwde steden en de natuur steeds vaker op verschillende agenda's verschijnen.

WAAROM DEZE ONTWERPSTUDIE? Er is dus al een hele beweging op gang gekomen die Nederland klimaatbestendiger moet maken. Ook de ontwerpende disciplines, de achterban van zowel de Branchevereniging Nederlandse Architectenbureaus (BNA) als de TU Delft – de initiatiefnemers van deze studie – hebben hun tanden erin gezet. De huidige visies op klimaatadaptatie van gemeenten, waterschappen maar ook verschillende ontwerp bureaus (deze staan bijvoorbeeld verzameld op het kennisplatform ruimtelijke adaptatie) richten zich vooral op de functie van openbare en groene ruimte als oplossing voor waterbuffering bij extreme neerslag. Maar



wat als daar niet voldoende bergingscapaciteit is? Omdat we bijvoorbeeld het maaiveld dicht hebben geplaveid voor wegen en parkeerplaatsen, of omdat de grondwaterstand of de bodemgesteldheid infiltratie onmogelijk maakt. De vaak schaarse openbare ruimte wordt zwaar overvraagd. Zo ongeveer alle transitieopgaven waar de stad voor staat, leggen een claim op de openbare ruimte en de ondergrond daarvan. Een puzzel die niet overal eenvoudig gelegd kan worden.

Vanuit het idee om eens nadrukkelijker te redeneren vanuit het gebouw zelf, en vanuit het besef dat woningcorporaties meer dan 2,2 miljoen woningen onder hun hoede hebben, is de focus van de ontwerpstudie 'Stad x klimaat – het gebouw als watermachine' gelegd op het aandeel van de sociale woningvoorraad in de transitieopgaven waar we voor staan. Het gebouw als schakel in het watersysteem, met hemelwater als bron voor klimaatbestendigheid, waarbij ook de woonkwaliteit en het comfort voor bewoners kunnen worden verhoogd. De corporaties kunnen als eigenaar van een omvangrijke vastgoedportefeuille echt verschil maken.

Met deze publicatie presenteren we de resultaten van de ontwerpstudie 'Stad x klimaat' die gedurende de tweede helft van 2019 is uitgevoerd. Hierin zijn architecten, stedenbouwkundigen, landschapsarchitecten, civiele ingenieurs, klimaat- en andere experts uitgedaagd om inzichten en kennis te vergaren in de effecten van klimaatverandering op vijf locaties in Nederland. De opgedane inzichten zijn vertaald in visies en integrale ontwerpen voor een klimaatbestendig woongebouw, met inbegrip van de directe omgeving.

Hiervoor zijn vijf bestaande bouwblokken en ensembles bestudeerd met veelvoorkomende woningtypen uit de voorraad van woningcorporaties in Amsterdam, Rotterdam en Zwolle. Het vertrekpunt was dat de opgedane kennis ook door andere corporaties in andere gemeenten kan worden toegepast.

De resultaten van deze ontwerpstudie laten overduidelijk zien dat klimaatadaptatie, het verminderen van kwetsbaarheid voor klimaatverandering, een transitieopgave is waarbij techniek, ecologie en gedrag dominante factoren zijn die in onderlinge samenhang bekeken moeten worden. Alleen vanuit een integrale benadering kan de puzzel worden gelegd, en kunnen gebouweigenaren, waterschappen, gemeenten, bewoners

en aanbieders van innovatieve technieken en producten tot werkende oplossingen komen.

De noodzaak om ons land beter te wapenen tegen extreme neerslag, hittestress en langdurige droogte is hoog. Maar klimaatadaptatie doet veel meer dan dat: de ingrepen voegen ook waarde toe. De in deze publicatie gepresenteerde oplossingen, stappenplannen en roadmaps bieden perspectieven die onze leefomgeving ook in sociaal, ecologisch en esthetisch opzicht verbeteren. De stad wordt er mooier van en de bewoners blijer.

VOOR WIE IS DEZE PUBLICATIE?

- Voor praktijkexperts van woningcorporaties, gemeenten en waterschappen biedt deze publicatie een inblik in oplossingen voor verschillende woningtypen en omgevingscondities, afgezet tegen verschillende ambitieniveaus. Dat varieert van beperkte maatregelen voor de korte termijn tot ingrijpende veranderingen en integrale systeemoplossingen die de toekomstige ontwikkelingen aankunnen, waarbij natuurlijk ook tal van combinaties mogelijk zijn.
- Voor ruimtelijk ontwerpers en ingenieurs, maar ook voor studenten die zich verder willen oriënteren en verdiepen in het systemische karakter van het klimaatbestendig maken van woningen en woonomgeving. De publicatie biedt kennis over de systemen en de innovaties die kunnen worden toegepast. De verschillende uitgewerkte cases kunnen inspireren om hier verder mee aan de slag te gaan binnen de eigen praktijk of studie.
- Voor bestuurders en beleidsmedewerkers van woningcorporaties, gemeenten, waterschappen en overige overheden tonen de ontwerpen naast systeemoplossingen ook de baten en extra kwaliteiten die bereikt kunnen worden bij een integrale benadering met oplopende ambitieniveaus.
- Voor overige geïnteresseerden biedt de publicatie een overzicht wat er allemaal bij komt kijken als je gebouwen en woonomgeving klimaatbestendig wilt maken.

HOE IS DE STUDIE OPGEZET? De centrale vraagstelling voor de ontwerpstudie was hoe de omvangrijke sociale woningvoorraad uit de twintigste eeuw klimaatbestendig te maken, met een focus op het waterbergend en hittebeschermend vermogen van het gebouw in wisselwerking met de directe omgeving. Hieronder vallen een aantal subvragen. Hoe om te

gaan met wateroverlast als gevolg van extreme neerslag? Hoe kunnen we het te veel aan water bergen voor periodes waarin hittestress en droogte zich voordoen? Welke maatregelen kunnen in en op de bestaande gebouwen worden genomen, en waar komt het grotere watersysteem in beeld? En als het water niet langer wordt afgevoerd via het riool, hoe kan het dan bijdragen aan meer woonkwaliteit?

De studie richt zich nadrukkelijk op de klimaatadaptatie. De mitigatie, het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen zoals bijvoorbeeld is afgesproken in het verdrag van Parijs en het Nederlandse Klimaatakkoord, is een ander belangrijk en enorm complex vraagstuk dat buiten de scope van deze ontwerpstudie valt.

De woningcorporaties Ymere in Amsterdam, Woonstad Rotterdam en SWZ in Zwolle toonden interesse in de ontwerpstudie. Zij wilden meer inzicht in de problematiek en mogelijke oplossingen voor een aantal specifieke locaties die met wateroverlast door regen te maken hebben. De studielocaties bevinden zich in versteende buurten of polderwijken, waar knelpunten ontstaan door te geringe capaciteit van de riole-ring, onvoldoende bodeminfiltratie of hoge grondwaterstanden. De geselecteerde bouwblokken zijn toe aan renovatie of onderhoud, waardoor de mogelijkheid zich voordoet om klimaatadaptatie te koppelen aan de lopende onderhoudscyclus en -budgetten.

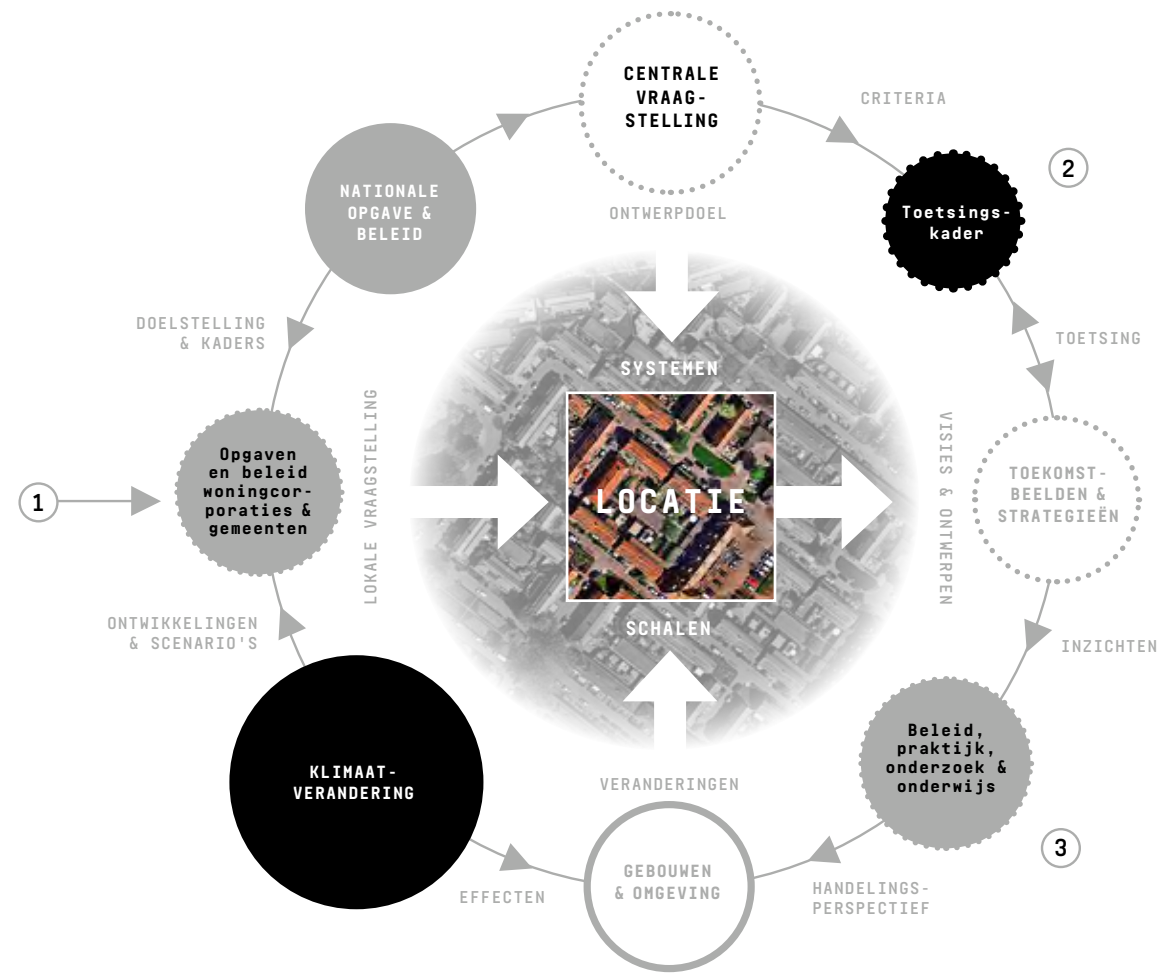
Ook de gemeente is een onmisbare partij bij klimaatadaptatie. Zodoende kwamen Amsterdam, Rotterdam en Zwolle als partners aan boord. De gemeenten wilden aanvullende kennis opdoen vanwege de wisselwerking tussen woningomgeving. Zij hebben alle drie al stappen gezet in verschillende programma's en klimaatadaptatiestrategieën die momenteel worden ontwikkeld en uitgevoerd, zoals Amsterdam Rainproof, Resilient Rotterdam, Rotterdams Weerwoord en Klimaat Actieve Stad (Zwolle).

DE ONDERZOEKSLOCATIES Voor Amsterdam zijn vier portieketageflats nabij het Waterlandplein en een blok met grondgebonden jaren 20-woningen in Tuindorp Oostzaan geselecteerd. Beide locaties liggen in Amsterdam-Noord en zijn op de klimaatatlas van het Bestuurlijk Overleg Water Amstel Gooi en Vecht en het waterschap als regenwaterknelpunt benoemd. Ze zijn ook allebei door eigenaar Ymere aangemerkt voor een onderhoudsbeurt. In Rotterdam gaat het om twee

buitendijkse portieketageblokken aan de Oranjeboomstraat in de wijk Feijenoord en om twee galerijflats in de zeer laaggelegen wijk Het Lage Land/Prinsenland. Bij de keuze voor deze testlocaties speelde vooral de huidige wateroverlast mee, waarvoor Woonstad structurele oplossingen zoekt. In Zwolle is een blok grondgebonden jaren 30-rijtjeswoningen in Assendorp geselecteerd, waar de klimaatstresstest knelpunten aanwijst en corporatie SWZ onderhoud plant. Met de selectie van deze vijf locaties omvat de ontwerpstudie verschillende combinaties van woningtypes, woonomgeving en ondergrond, waardoor de oplossingen voor een deel generiek zijn en mogelijk ook op andere plekken kunnen worden toegepast.

De vijf ontwerpteams die geselecteerd werden voor deelname, bestonden uit architecten, waterexperts en andere voor de ontwerpopgave relevante disciplines zoals landschapsarchitectuur, volkshuisvesting, bouwfysica, installatietechniek, ecologie en bouwconstructie. De teams doorliepen samen met de gemeentelijke experts en de woningcorporaties een collectief leertraject. In lokale werkateliers en masterclasses werd kennis uitgewisseld over de effecten van het klimaat op de gebouwde omgeving en over mogelijke maatregelen. Er waren ook presentatiemomenten waarop de tussentijdse inzichten en visies van de ontwerpteams gedeeld en getoetst werden aan de praktijkkennis en -ervaring van stakeholders. Het proces is ingestoken als beleidsluwe ruimte, waarbinnen de deelnemers als elkaars gelijke – zonder de gebruikelijke opdrachtgever-opdrachtnemerrelatie – samen aan oplossingen konden werken. Het schema op de volgende pagina toont het ontwerp kader dat als basisaanpak voor de opzet en uitvoering van deze ontwerpstudie is gehanteerd.

DE ONTWERPEN Het team dat aan de Waterlandpleinbuurt in Amsterdam-Noord werkte, heeft op basis van technische en ecologische maatregelen een echte watermachine weten te maken van vier woongebouwen en hun directe omgeving. In haalbare stappen van klein naar groot worden het waterprobleem en de hittestress opgelost. Het plan laat zien hoe de 'versleten' flats met bestaande technische ingrepen weer aantrekkelijke en leefbare plekken kunnen worden. Dat begint eenvoudig, met een aflopend dak dat water naar tanks laat stromen voor het onderhoud van meer groen op de balkons en gevels, maar de ambitie gaat steeds verder. Portieken



ONTWERPKADER STAD X KLIMAAT

- 1 De ontwerpteam vertrokken vanuit concrete opgaven, ingegeven door praktijk en (aankomend) beleid van de woningcorporaties en de gemeenten. Ook doelstellingen en kaders op nationaal niveau wogen mee, net als de daadwerkelijke ontwikkelingen op gebied van klimaatverandering.
- 2 De centrale vraagstelling en de criteria leefbaarheid, duurzaamheid, ruimtelijke kwaliteit, veerkracht, aanpasbaarheid, systeemintegratie en (her)haalbaarheid vormden het kader voor de ontwerpvisies. Deze gaven richting aan het ontwerpend onderzoek en hielpen sturen op de beantwoording van de centrale onderzoeksvraag.
- 3 De inzichten in mogelijke toekomst en strategieën voor corporatiebezit kunnen stakeholders aanknopingspunten bieden voor beleid en praktijk. Ook onderzoek en onderwijs kunnen hiermee aan de slag. Verdere discussie en verdieping kunnen partijen helpen handelingsperspectieven te ontwikkelen die bijdragen aan een klimaatbestendige leefomgeving.

veranderen in galerijen en er komt variatie in woningtypen. Een aanvullend nieuwbouwscenario schetst hoe je in de toekomst vanaf scratch een gebouw met een (bijna) gesloten waterkringloop kunt realiseren, waarin het regenwater uit de hele buurt wordt gebruikt voor wasmachines, douches en toiletten.

Ook in Assendorp (Zwolle) is gebruikgemaakt van een hybride technisch en ecologisch systeem: een diepte-infiltratieput kan al het water dat in een gesloten bouwblok valt in de bodem infiltreren voor later gebruik. De oplossing is in feite een hedendaagse, opgeschaalde variant van het Romeinse 'impluvium'. In Zwolle valt meer water dan in Rome, waardoor een bassin in de binnentuin niet voldoet, maar het grove zand in de diepere bodemlagen biedt uitkomst. Onderweg daarnaartoe kan het water alvast de groene daken bewateren en grijswatertanks vullen voor huishoudelijk gebruik. Die groene daken werken ook veel hitte weg, net als de zomernachtventilatie die bij een geplande onderhoudsbeurt kan worden toegevoegd. Wat opvalt, is de transformatie van de particuliere kleine achtertuinen naar een grote, collectieve regentuin. Dit vergt begrip en toestemming van de huurders, die vooral verleid moeten worden door het aantrekkelijke eindresultaat en het feit dat de huidige wateroverlast structureel wordt opgelost.

Team Feijenoord zocht de oplossing vooral in de samenwerking van vegetatie. De versteende overmaat van de openbare en privé buitenruimte – de straat en de achtertuinen – wordt gebruikt voor de aanleg van een 'groene deken', die in droge periodes gevoed wordt door opgeslagen regenwater uit ondergrondse infiltratiekratten en watertanks op de daken. Er worden pluktuinen aangelegd die bewoners verbinden, verkoelen en van voedsel voorzien. Ook de daken en gevels krijgen een groene schil, die op hete dagen voor verkoeling zorgt door verdamping van regenwater. Opvallend is dat het groen hier alle functies kan vervullen die momenteel ontbreken: de waterbuffer, de verdampingskoeling en de sociale trekpleister. Daarnaast worden de straat en de stoep verhoogd om het water bij de gevels weg te houden, en dat naar een aantrekkelijke groenstrook in het midden van de straat te leiden.

Voor Tuindorp Oostzaan in Amsterdam-Noord is een gefaseerd klimaatadaptieplan gemaakt, waarbij het complex in het ritme van de onderhoudscyclus steeds toekomstbestendiger wordt. Ook hier worden de privétuinen

achter de geschakelde rijtjeswoningen voor een groot deel getransformeerd tot collectieve regentuin. Aan de voorzijde verandert de straat bij hoge waterstanden in een waterbuffer, afgesloten door voortuinmuurtjes met waterwerende schotten. De bewoners krijgen in ruil voor het opgeven van hun privétuin een pergola aan de achtergevel, die voor schaduw zorgt en zonnepanelen draagt. In een later stadium kunnen de pergola's worden getransformeerd tot klimaatbestendige aanbouwen, met grijswatertanks in de fundering. Wie nog niet toe is aan verandering, blijft zijn oorspronkelijke woning huren en krijgt een regenton. Wie mee kan en wil in de upgrade, krijgt een pergola of aanbouw. In dit plan wordt veel rekening gehouden met de behoefte van de bewoners, om hen stap voor stap mee te kunnen nemen in de benodigde transitie.

In de Alexanderpolder in Rotterdam wordt de meest radicale keuze gemaakt met een plan dat van lef getuigt door steeds meer water binnen te laten. Het ontwerpteam zet in op grootschalige transformatie van het polderlandschap op ruim 6 meter onder NAP, dat steeds verder daalt. Zo ontstaat eerst een moeraslandschap en later mogelijk zelfs een waterlandschap, dat de bodemdaling tot stilstand kan brengen. De gebouwen worden autarkische eenheden, die niet alleen het water uit de omgeving gebruiken, maar ook eigen energie opwekken. Door in het meer uitgewerkte scenario collectieve functies en ruimte voor ontmoeting toe te voegen in en bovenop de flats, wordt een aantrekkelijke en interactieve omgeving gecreëerd. Water wordt niet langer als een bedreiging gepresenteerd, maar als een kans voor vastgoed en bewoners.

Zo is voor iedere woonbuurt een oplossing op maat bedacht, die stapsgewijs kan worden opgeschaald naarmate de noodzaak toeneemt. Op de volgende pagina's presenteren alle betrokken ontwerpers hun visie op een klimaatbestendige toekomst voor 'hun' bouwblok. Ze hebben de huidige situatie geanalyseerd, scenario's opgesteld die het beter kunnen maken en ook onderzocht hoe haalbaar hun ontwerpen zijn. De uitkomsten zijn hoopgevend. Er kan meer dan je misschien zou denken, het is vaak gewoon een kwestie van de kansen zichtbaar maken en beginnen. Met deze publicatie willen we zoveel mogelijk mensen die in de stad wonen of aan de stad werken inspireren tot die eerste stap.

VIJF
ONTWERPVISIES
VOOR VIJF
LOCATIES



AMSTERDAM TUINDORP OOSTZAAN OOST

Geschakelde eengezinswoningen
in beschermd stadsgezicht

Tuindorp Oostzaan Oost – het focusgebied van deze studie – is tussen 1919 en 1924 gebouwd door de Gemeentelijke Woningdienst Amsterdam in de laaggelegen Noorder IJpolder. De in 1872 drooggemaakte polder werd tot 1880 als baggerstortplaats gebruikt waar slib uit de Amsterdamse grachten en vaarten werd gedumpt. In 1880 werden de gronden verkocht aan de gemeente Amsterdam. Gaandeweg verschenen hier meer industrie- en haventerreinen, met als direct gevolg meer vraag naar arbeiderswoningen.

De geschakelde eengezinswoningen in Tuindorp Oostzaan Oost waren bedoeld als semipermanente huisvesting voor de groeiende groep havenarbeiders die in de scheepsbouwindustrie aan de Noordelijke IJ-oeveren werkte. Het tuindorp-principe is ontwikkeld in het verlengde van de Engelse Garden Cities. Deze groene, lichte en sociale wijken moesten tegenwicht bieden aan de verpauperde volksbuurten in de binnenstad. Karakteristiek is de stedenbouwkundige opzet met smalle straten, kleine voor- en achtertuinen en door de wijk heen verschillende pleinen met winkels en andere voorzieningen.

In januari 1960 werd het gebied getroffen door een watersnoodramp. Als gevolg van een dijkdoorbraak kwam het hele tuindorp onder water te staan: 15.000 inwoners werden tijdelijk uit hun woningen verdreven. Hoewel de woningen hier in principe maar 35 jaar zouden blijven staan, is de hele wijk sinds 2014 een beschermd stadsgezicht. De onderzochte woningen in Tuindorp Oostzaan Oost zijn 60 à 70m² groot en hebben een voor- en achtertuin. Ze zijn gefundeerd op betonplaten en opgebouwd uit een mix van baksteen en hout.

De onderzochte woningen in Tuindorp Oostzaan Oost



De uitgelichte onderzoekslocatie waar de cijfers over gaan / Linksonder: de Noorder-IJ polder in 1900. Bron: topotijdreis.nl



GEGEVENS BEBOUWING

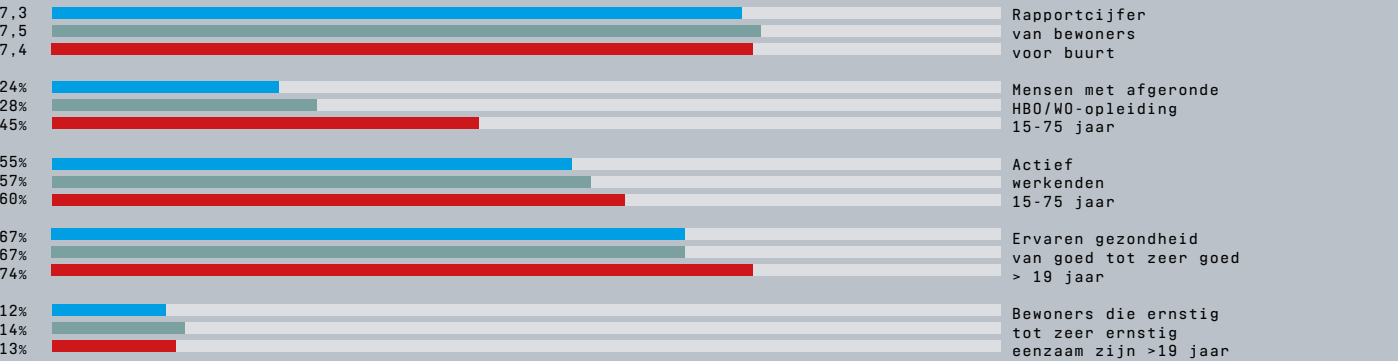
Woningtypologie	eengezinswoningen, veelal één laag met kap
Oppervlakte woning	gemiddeld 67m ²
Huurprijs gemiddeld	€554
Wooneenheden	102
Bouwjaar	1919-1924
Renovatiejaar	1994
Eigendom	84 in bezit van Ymere
Energielabel	D



CASUS De studielocatie ligt circa 2,3 meter onder NAP, in een diepe polder. De wijk ligt lager dan de omringende straten en dijken, en loopt bij een flinke regenbui vol als een badkuip. De bewoners staan bekend om hun vrijgevochten karakter. Ze geven de controle niet snel uit handen en verhuizen ook niet snel.

Het ontwerpteam is gevraagd een bouwblok tussen de Maanstraat en Kometensingel met 102 woningen te onderzoeken, waarvan Ymere er 84 in bezit heeft. Het blok is verouderd en toe aan een opknapbeurt. Er is behoefte aan een klimaatbestendige buitenruimte, die overstromingen bij piekbuien tegen kan gaan. De ontwerpvrage was: hoe kunnen we iets doen tegen de wateroverlast, de droogte en de hittestress? Waar kan waterretentie plaatsvinden? En hoe kan de buurt stapsgewijs worden aangepast, rekening houdend met de lage mutatiegraad en bewoners die niet mee willen in de veranderingen?

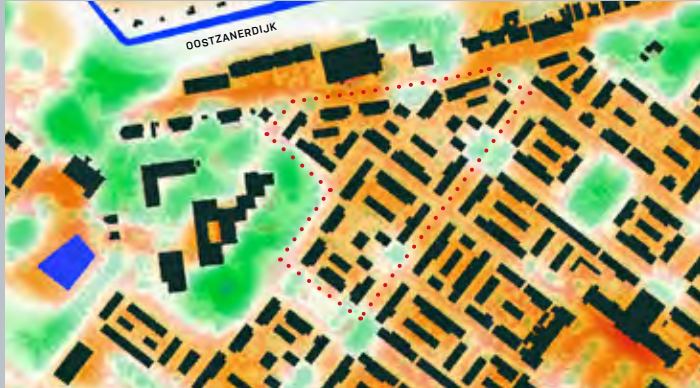
DEMOGRAFISCHE GEGEVENS VOOR BUURT, WIJK EN STAD



Tuindorp Oostzaan Oost (buurt)
Tuindorp Oostzaan (wijk)
Amsterdam
Bronnen: public.tableau.com, api.data.amsterdam.nl, allecijfers.nl, rivm.nl



■ veel water op straat ■ weinig water op straat *Wateroverlastkaart bij een extreme bui van 120mm in twee uur*



■ veel hitte ■ weinig hitte *Hittestresskaart op een zomerse dag / Rechts: stromenkaart*

BODEM EN GRONDWATER (GEMIDDELD)

Hoogteligging	2,50m onder NAP
Grondwaterstand	3,05m onder NAP
Bodemdaling	2,2mm per jaar

TE BERGEN WATER BIJ 120 MM REGEN IN TWEE UUR*

Straat en voortuinen	735m³
Binnengebied	607m³
Gebouwen	559m³

* voor afstroming naar riool en infiltratie



VERHARDING*

Verhard (inclusief gebouwen)	65%
Onverhard	35%

* cijfer is inclusief het gemeenschappelijk groen en tuinen, die deels ook betegeld zijn.

VERHOUDING PRIVÉ/PUBLIEK

Gemeentegrond	10%
Corporatiegrond	90%

PERCENTAGE BEBOUWING

29%

BRONNEN

Kaarten: agv.klimaatatlas.net
Hoogteligging: ahn.nl
Grondwaterstanden: waternet.nl
Bodemdaling: bodemdalingsskaart.nl

NOODZAAK KLIMAATADAPTATIE Het maaiveld van de polder waarin Tuindorp Oostzaan ligt, loopt licht af richting het noordelijk deel, waar ook het onderzochte blok ligt. Daar is het verschil tussen maaiveld en grondwater gering en het waterafvoerend vermogen klein. De slechte doorlatendheid van de bodem beperkt de infiltratie. Bij een flinke regenbui lopen de smal opgezette straten hier onder en staat het water tegen de gevels. Onderzoek van het AMS Institute uit 2019 laat zien dat negentien procent van de bewoners van Tuindorp Oostzaan wel eens regenwater in huis heeft gehad. Daarnaast hebben de bewoners veel last van hittestress. Ongeveer veertig procent van de bewoners geeft aan in de zomer last te hebben van hitte in huis.



Tuindorp wordt parkdorp

TUINDORP OOSTZAAN OOST

STRIKWERDA VAN DEN HEUVEL ARCHITECTEN

Gerben Strikwerda, Bram van den Heuvel

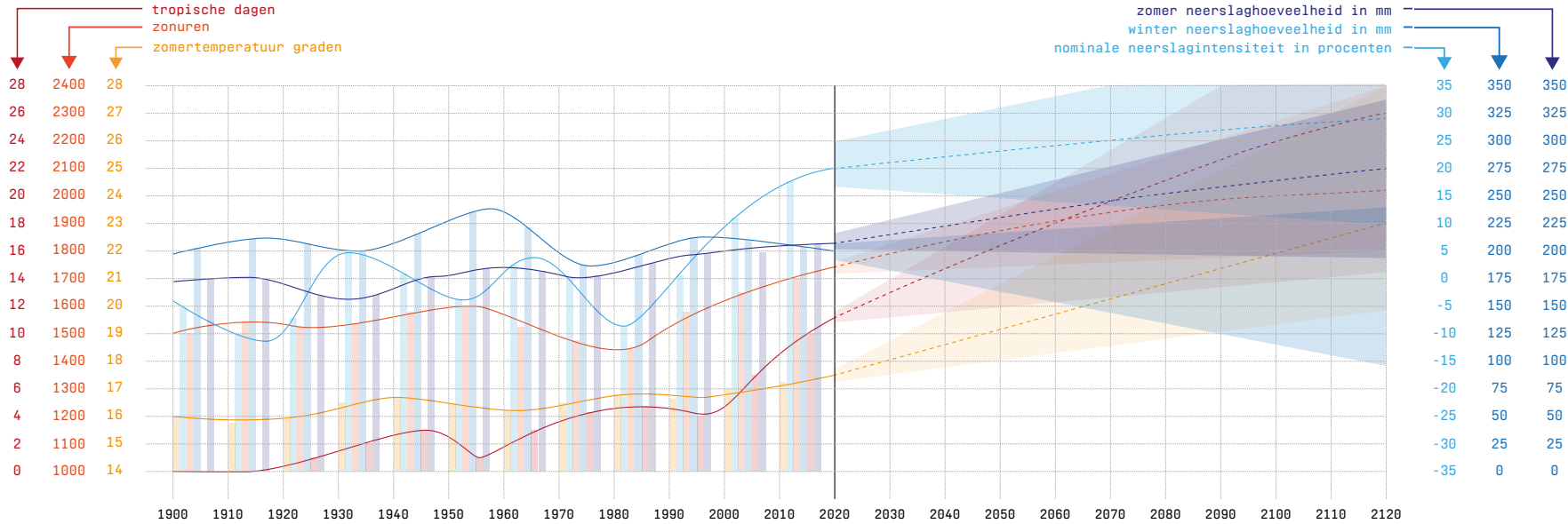
LAND ATELIER (LANDSCHAPSARCHITECTEN)

Robbert Jongerius, Gijs Rijnbeek

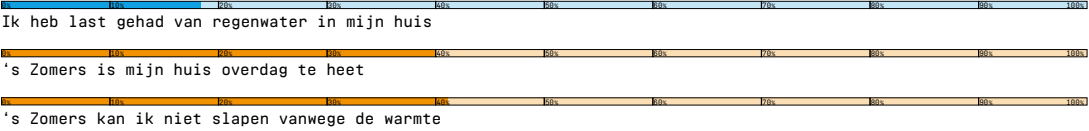
GEFASEERD ACCLIMATISEREN IN AMSTERDAM-NOORD

'Geef ons heden ons dagelijks brood en als het even kan een watersnood'. De Noord-Amsterdammers namen die oude Zeeuwse leus over na de watersnoodramp in 1960, omdat ze toen geld kregen om hun buurt weer op te bouwen. Zestig jaar later is er weer een gezamenlijke inspanning nodig om het water te beteugelen. Het staat nog niet tot aan de lippen, maar waarom wachten tot het te laat is? Dit team van architecten en landschappers pakt de problemen gefaseerd aan: klein beginnen om iedereen mee te krijgen en stap voor stap naar een klimaatadaptieve wijk toewerken. Zo verandert dit bijzondere tuindorp in de loop van vijftig jaar in een minstens zo monumentaal parkdorp.

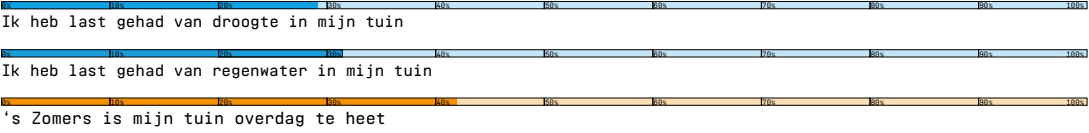
Impressie 2050: piekbuien worden opgevangen onder de uitbouwen en in de collectieve binnentuin



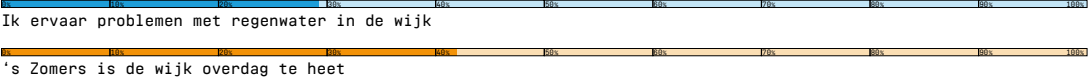
Huis



Tuin



Buurt



De grafiek linksboven toont de trend voor het klimaat in Nederland volgens het rapport KNMI'14/IPCC. De verschillende scenario's voor de komende honderd jaar worden vergeleken met de afgelopen eeuw. We moeten rekening houden met hogere temperaturen, een sneller stijgende zeespiegel, nattere winters, heftigere buien en drogere zomers. Bron: KNMI'14/IPCC

Rechts de resultaten van het in 2019 gepresenteerde onderzoek naar een klimaatbestendige wijk, waarbij ook is gekeken naar leefbaarheid op de schaal van huis, tuin en buurt. Bron: AMS Institute, onderzoeksrapport 'Made resilient', 2019

TIJD VOOR EEN UPDATE Tuindorp Oostzaan in Amsterdam-Noord is van oudsher een woonwijk voor de arbeiders die hier op de werven en in de opkomende industrie werkten. Er staan lage eengezinswoningen van 60 à 70m² groot, met een voor- en achtertuin. Het idee was veel groen in een dorps karakter: licht, lucht en ruimte voor de werkende mens. Bijna een eeuw later zijn de woningen, die in principe maar 35 jaar zouden blijven staan, een beschermd stadsgezicht dat hoognodig toe is aan een update – zowel voor het klimaat als voor de leefomgeving.

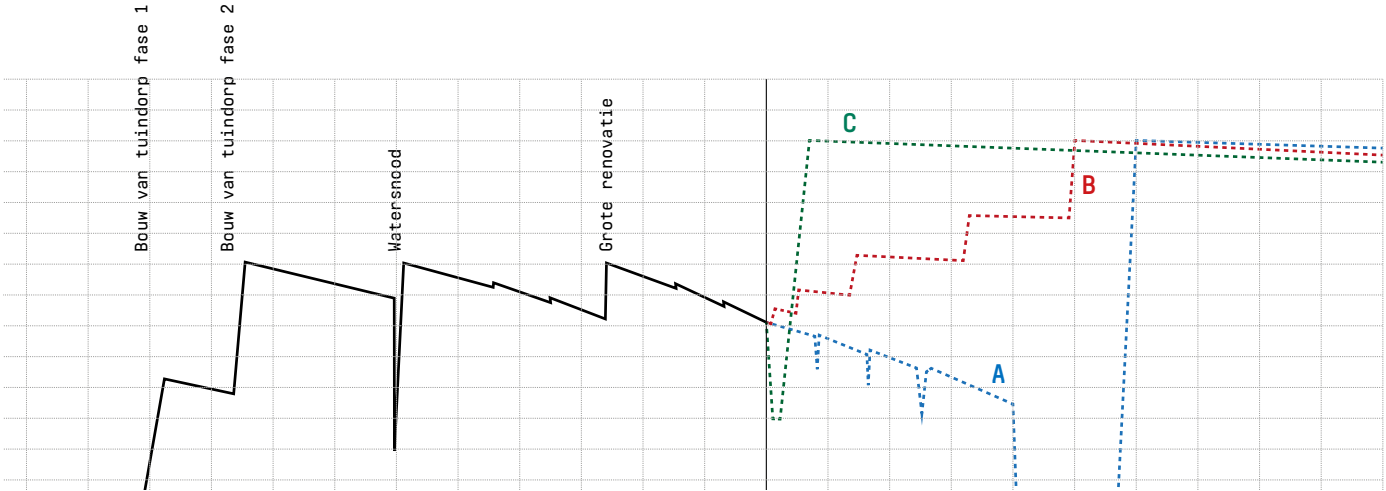
De wijk heeft een roerige geschiedenis achter zich: van de inpoldering in 1872 tot de bombardementen in WOII, de malaria-epidemie in 1946 en de grote overstroming in 1960. De studielocatie ligt circa 2,3 meter onder NAP en is daarmee een van de laagst bewoonde plekken in Amsterdam. De strijd tegen het water is hier altijd een gegeven geweest. Ook het vrijgevochten karakter van de Noorderlingen is nooit verdwenen. Die bewoners, die de controle niet snel uit handen geven en ook niet snel verhuizen, zijn een belangrijke partij om mee te nemen in het veranderingsproces.

Dit onderzoek richt zich op het bouwblok tussen de Maanstraat en Kometensingel met 102 woningen, waarvan Ymere er 84 in bezit heeft. Anno 2020 staat de corporatie voor de opgave deze sterk verouderde woningen en hun versteende buitenruimtes toekomstbestendig te maken. Het uitgangspunt van de ontwerpers is waardevermeerdering creëren voor alle betrokken partijen: de bewoners, Ymere en de gemeente.



Tuindorp Oostzaan tijdens de overstroming in 1960. Bron: Historisch archief Tuindorp Oostzaan

Scenario B gaat uit van stapsgewijze toevoegingen aan de woningen



Verwachte vastgoedwaarde per ontwikkelscenario

SCENARIO A: KLIMAATACCEPTATIE

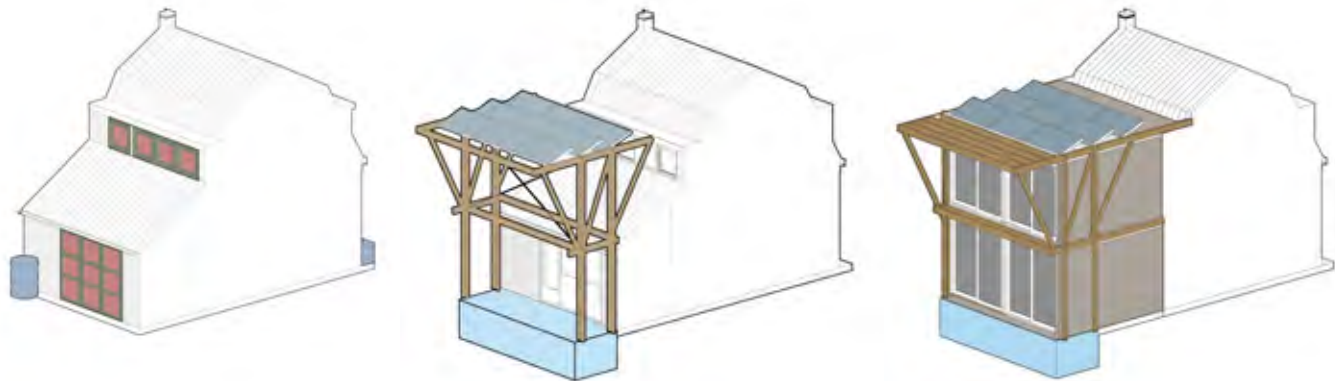
- KOSTEN**
- enkel reparatiekosten achteraf
 - die worden steeds hoger tot sloop en nieuwbouw nodig is
- OPLOSSING**
- sloop/nieuwbouw als kosten te hoog worden
- LEEFBAARHEID**
- leefbaarheid van de wijk neemt af
 - steeds meer last van hitte en neerslag

SCENARIO B: GEFASEERDE KLIMAATADAPTATIE

- KOSTEN**
- kosten verspreid
- OPLOSSING**
- gerichte oplossingen voor 5-10-25-50 jaar
 - gefaseerde implementatie
- LEEFBAARHEID**
- leefbaarheid van de wijk neemt langzaam toe
 - last van hitte en neerslag neemt langzaam af

SCENARIO C: DIRECTE KLIMAATADAPTATIE

- KOSTEN**
- nu eenmalig een aanzienlijke investering met snel resultaat
- OPLOSSING**
- sloop/nieuwbouw
- LEEFBAARHEID**
- leefbaarheid van de wijk direct verhoogd
 - geen last van hitte en neerslag



Stap 1: een regenton en luiken / stap 2: een pergola, grijswatertank en zonnepanelen / stap 3: de pergola wordt getransformeerd tot uitbouw

STAP VOOR STAP OPWAARDEREN In Tuindorp Oostzaan heeft bijna 20 procent van de huurders al last van regenwater in huis en meer dan 40 procent vindt het in de zomer zowel overdag als 's nachts te warm in en om het huis. De wijk nu in één grootschalige operatie klimaatbestendig maken is voor de ontwerpers een aantrekkelijke opgave. Maar dergelijke grote en kostbare ingrepen zullen niet direct enthousiast ontvangen worden door de bewoners; de meeste mensen wonen hier al lang en zijn niet heel draagkrachtig. Niets doen is het andere uiterste en voor niemand aantrekkelijk. Door enkel te renoveren en het klimaat te negeren zullen de renovatiekosten blijven stijgen, tot ze niet meer opwegen tegen de baten. De woningen zullen aan het einde van hun levenscyclus komen en de wijk moet alsnog volledig vernieuwd worden. De uitdaging ligt hier in het bedenken van realistische oplossingen voor de bewoners en Ymere. Daarom kiest het team voor gefaseerde klimaatadaptatie. Die brengt een stapsgewijze waardevermeerdering met zich mee, waar alle betrokkenen baat bij hebben. Met gerichte oplossingen voor de korte en langere termijn, die meeliften met het vaste onderhoud, zal de leefbaarheid steeds verder toenemen. Dat stimuleert bewustwording, wat het einddoel steeds meer kans van slagen geeft.

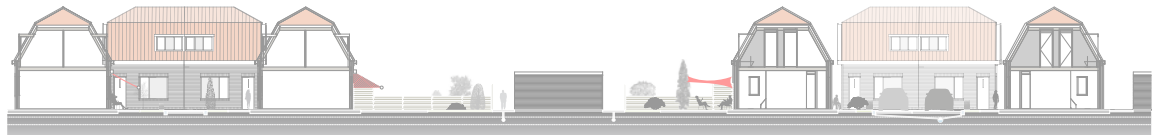
STAP 1: LUIKEN, REGENTONNEN EN DUODEUREN Het traject begint met eenvoudige aanpassingen voor de komende vijf tot tien jaar. Zoals luiken voor de ramen die de hitte en kou buitenhouden en het karakteristieke aanzien versterken. Of een duodeur waarvan de bovenkant open kan voor frisse lucht en gezelligheid, en de waterdichte onderkant voorkomt dat water het huis instroomt. Een ouderwetse regenton voor het huis is ook een manier om het regenwater op te vangen. In deze eerste fase worden ook de versteende tuinen weer groen gemaakt.

STAP 2: COLLECTIEF PARK EN EIGEN PERGOLA In de fase die daarop volgt, komt de focus op het binnenterrein te liggen. Er wordt een begin gemaakt met de verandering van privé achtertuinen naar een collectief groenblauw park. Er worden bomen geplant, vijvers aangelegd en schuurtjes verwijderd. Huurders die hun tuin deels moeten inleveren, krijgen daar een bijzonder element voor terug. Tegen de achterzijde van de woningen worden houten pergola's gebouwd. De planten die hier tegenaan groeien, bieden schaduw en verkoeling. Regenwater wordt opgevangen en opgeslagen in een bak onder de pergola voor (toekomstig) huishoudelijk gebruik. Daarnaast verlichten de op de pergola geplaatste zonnepanelen de energiekosten voor de huurder.

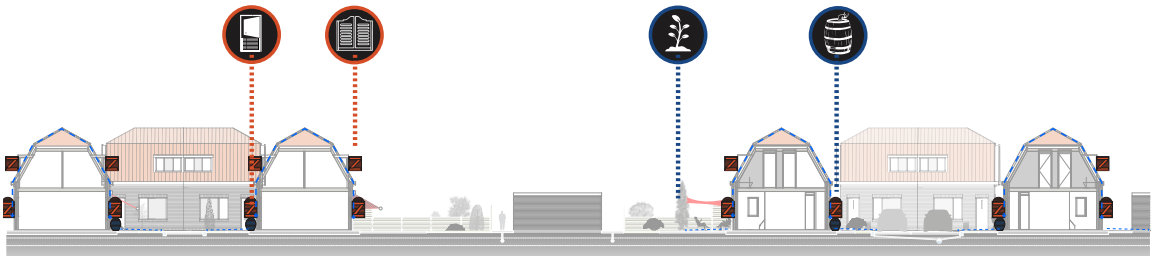


De maquette van Parkdorp Oostzaan laat de diversiteit aan ingrepen zien.

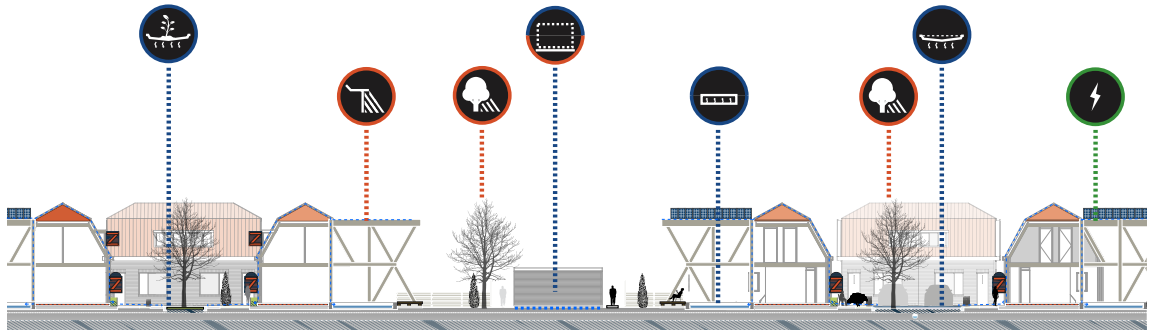
Bouwstenen voor een stapsgewijze klimaatadaptatie



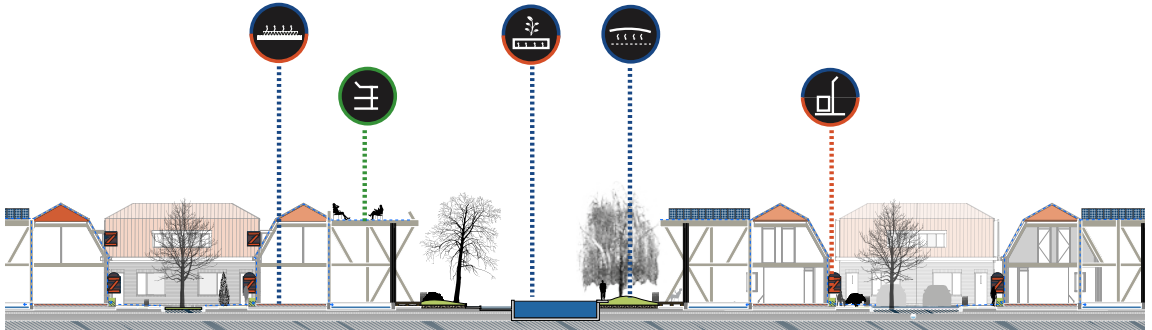
Doorsnede bestaande situatie



Doorsnede situatie 0-5 jaar



Doorsnede situatie 10-25 jaar



Doorsnede situatie 25-50 jaar

FASE 1

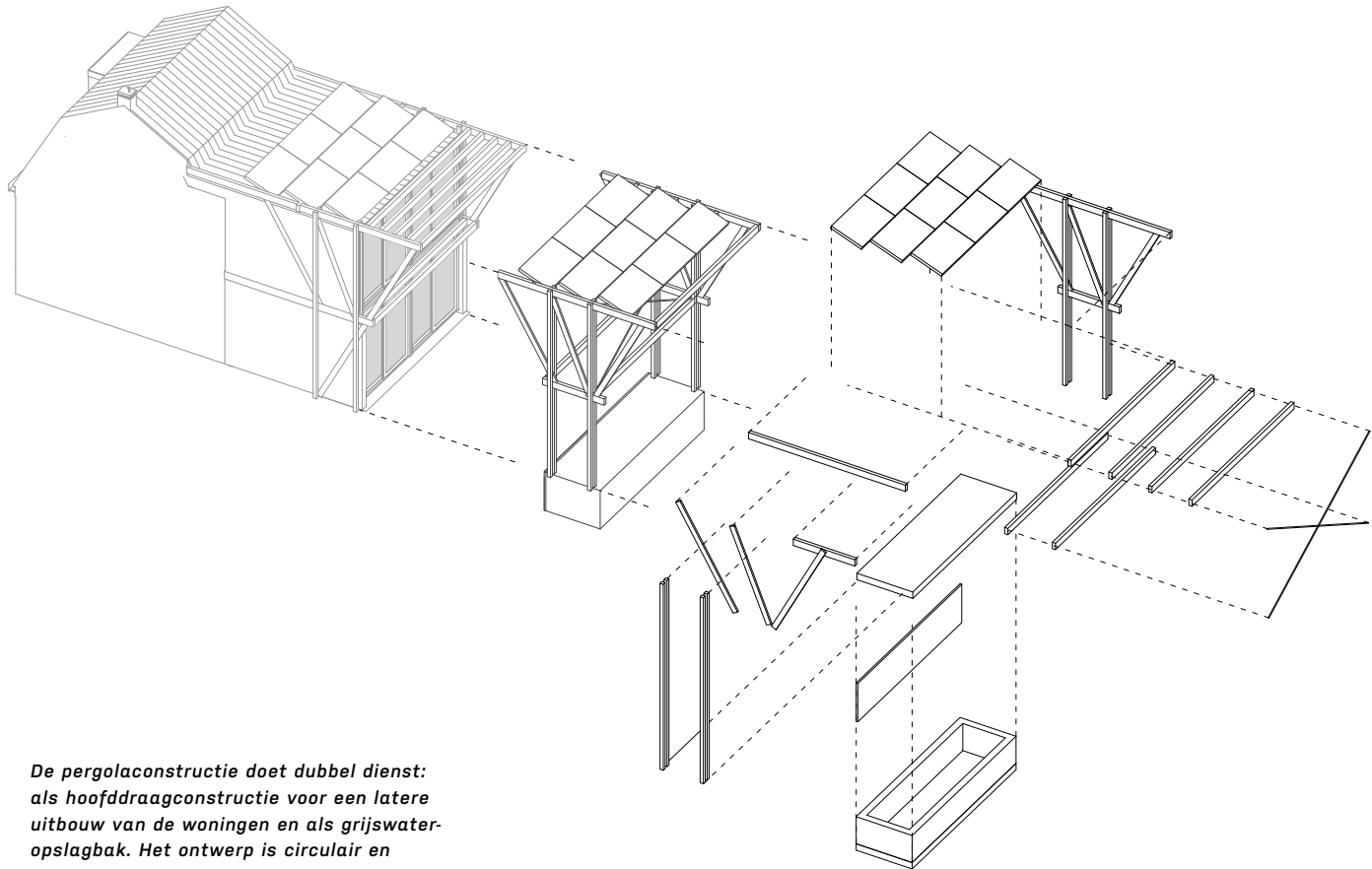
- Duodeur
- Luiken
- Vergroenen/ontharden
- Regenton

FASE 2

- Straatbomen voor schaduwwerking
- Pergolaconstructie
- Grijswateropvang onder vloer
- Vergroenen binnenhoven met infiltratievak
- Waterstraat
- Tuinschuur verwijderen
- Energie

FASE 3

- Uitbouw
- Verkoeling en verwarming in vloer
- Gevelbak
- Retentievijver
- Infiltratieborders



De pergolaconstructie doet dubbel dienst: als hoofddraagconstructie voor een latere uitbouw van de woningen en als grijswater-opslagbak. Het ontwerp is circulair en demonteerbaar.

STAP 3: PERGOLA WORDT AANBOUW De pergola's vormen de hoofddraagconstructie voor de volgende stap: een aantrekkelijke en circulair ontworpen aanbouw die de woningen groter en comfortabeler maakt. Ondertussen komen er steeds meer waterbergende elementen in het park op het binnenterrein en in de voortuinen aan de straatzijde. Kleine tuinmuurtjes met plantenbak met coupure vormen de afscheidingen tussen voortuinen en straat en houden het water weg van de gevel. Door deze afsluitbare tuinmuurtjes worden de straten van de wijk een samenhangend beschermings- en buffersysteem dat piekbuien aankan. Om het risico op natte voeten helemaal uit te sluiten, wordt de vloer in huis overal opgehoogd. Hier kan dan meteen vloerverwarming en koeling in aangebracht worden.

FASERING Niet elke woning zal alle fases doorlopen. Een woning die leeg komt te staan kan al direct een uitbouw krijgen, terwijl een woning met eigenzinnige huurder het moet doen met een regenton voor de komende tijd. Zo kan de wijk stukje bij beetje, woning voor woning klimaatadaptief en duurzaam worden. Het einddoel is binnen vijftig jaar de hele wijk aangepast te hebben. Het parkdorp dat daarmee ontstaat, is dan weer klaar voor de komende honderd jaar.



Bij een unieke stormbui (T1=50 of meer) waarbij zelfs de opvangbakken en het riool niet genoeg zijn, worden de secundaire straten als buffer gebruikt. De woningen zijn door hun coupures beschermd tegen het water.

De klimaatadaptieve binnenterreinen worden met de bewoners van Tuindorp Oostzaan heringericht. Dit leidt tot een scala van verschillende binnentuinen die aansluiten bij de specifieke wensen van omwonenden.



Impressie 2050 Parkdorp Oostzaan: een levendige en klimaatadaptieve woonwijk

PARKDORP OOSTZAAN Zo verandert het tuindorp de komende decennia langzaam in een parkdorp. De privétuinen en bergingen aan de achterzijde maken plaats voor een collectief, klimaatbestendig park met waterberging. Voor het inleveren van een stukje van hun tuin krijgen de bewoners meer dan duurzaam groen terug: een flinke uitbreiding aan de achterzijde van hun huidige woning.

Het team heeft de constructie van de aanbouw laten uitwerken door NAP ingenieurs om de haalbaarheid aan te tonen. Een extra kamer kan terugverdiend worden via de huur. De bewoners zullen niet direct zitten te wachten op een huurstijging, maar die is wel reëel als daar meer ruimte, comfort en een verlaging van de energielasten tegenover staat. In de fase waarin er een pergola tegen het huis wordt gezet, is er nog geen financieel voordeel voor de woningcorporatie. Maar de pergola is een voorinvestering; met het realiseren van de aanbouw gaat de waarde van het vastgoed acuut omhoog. Ook de gemeente heeft baat bij de waterwerende, -bufferende en -verdampende maatregelen die de klimaatadaptieve stad weer een stapje dichterbij brengt. Zo worden de uiteenlopende belangen van de verschillende betrokkenen geïntegreerd in één toekomstbestendig plan.

Als we Tuindorp Oostzaan willen behouden en beschermen tegen het veranderende klimaat dan zullen we actie moeten ondernemen. Niets doen leidt uiteindelijk tot veel grotere problemen. Elke betrokken partij kan direct starten. Het doel? Weer trots te kunnen zijn op deze wijk die al meer dan een eeuw bekend stond als fijne plek om te wonen, maar niet ontkomt aan de tand des tijds en de weersextremen die daarbij komen. Laten we het klimaatprobleem als kans zien en naast oplossingen ook waardevermeerdering realiseren voor iedereen.

PROJECTTEAMS

TUINDORP OOSTZAAN

Gerben Strikwerda, Bram van den Heuvel (Strikwerda van den Heuvel architecten) Robbert Jongerius, Gijs Rijnbeek (LAND atelier)

WATERLANDPLEINBUURT

Tom Bergevoet, Maarten van Tuijl, Deniz Atakan, Sebastian Nitu (temp. architecture.urbanism), Erik Tober, Ruben Roelofs, Léon Brouwer, Chantal Posthouwer, Arend de Wilde, Marc Bijvoet (Royal HaskoningDHV)

HET LAGE LAND / PRINSENLAND

Nina Aalbers, Isabella Trabucco (Studio ArchitectuurMAKEN) Raquel van Donselaar, Menno van der Heijden (HOSPER landschapsarchitectuur en stedebouw) Janneke van der Leer (SWECO), Fred Prins (GEP Regenwater)

FEIJENOORD

Lieke de Jong (VISTA landschaps-architectuur en stedenbouw), Dirk Jan van Wieringhen Borski (BNB Architecten) Gerard Wijland, Leon Valkenburg, Thijs Kool (Tauw)

ASSENDORP

Heleen Bothof (LUZ Architecten) Arjen Oord, Olivier Hoes (Acacia Water) Esmeralda van Tuinen (zelfstandig adviseur volkshuisvesting), Michiel Brouwer (zelfstandig adviseur stedenbouw en klimaatadaptatie), Remco Looman (docent/ onderzoeker duurzaam binnenklimaat)

REVIEW PANEL

Lisette Klok (docentonderzoeker klimaat-bestendige stad, HVA), Martine Rutten (Hogeschool Rotterdam en Delta Futures Lab TU Delft), André Rodenburg (gemeente Rotterdam), Martijn Kramer (leider programma klimaatadaptatie Platform31) Henk Jonkers (universitair hoofddocent, faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, TU Delft), Barbara Sluimers (conceptontwikkelaar, Ymere)

PROJECTPARTNERS

Kirsten Bekkers (Ymere), Ella van den Bergh (Ymere), Alice Driesen (gemeente Amsterdam), Marieke Geljon (Ymere), Andrea Harteveld (Woonstad Rotterdam) Hanneke van der Heijden (Woonstad Rotterdam), Otto Hettinga (gemeente Zwolle), Marjan Kootwijk (Ymere), Barbara Sluimers (Ymere), Kasper Spaan (gemeente Amsterdam), André Rodenburg (gemeente Rotterdam)

SPREKERS MASTERCLASSES

Fransje Hooimeijer (TU Delft), Lisette Klok (Hogeschool van Amsterdam), Tanja Lina (Buro Lina, Stichting Tussentuin), Marjolein Pijpers-van Esch (TU Delft, AMS Institute), Jolijn Posma (Arcadis), André Rodenburg (gemeente Rotterdam) Robbert Snep (WUR), Mirthe Snoek (Field Factors), Kasper Spaan (gemeente Amsterdam), Willy Spanjer (The Green Village), Eva Stache (TU Delft, Stache architect)

MET DANK AAN

Ed Anker (gemeente Zwolle), Egbert Haas (SWZ), Marcel Hertogh (TU Delft / DIMI), Gerrit Hiemstra (NOS, Weather Impact), John Jacobs (gemeente Rotterdam), Pieter Klomp (gemeente Amsterdam), Alex Pixley (gemeente Amsterdam), Irene Ponec (Ymere), Lilianne van Sprundel (Deltaprogramma), Andreas van Rooijen (gemeente Zwolle), Rob Rutgers (SWZ), Henk Snel (gemeente Zwolle), Brian Voet (SWZ)

FINANCIËLE BIJDAGEN

Gemeente Amsterdam, gemeente Rotterdam, gemeente Zwolle, Woonstad Rotterdam, Ymere, TU Delft (DIMI), ministerie van Economische Zaken uit de Toeslag voor Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's)

TEKST & REDACTIE: Hans de Boer (TU Delft, Deltas, Infrastructures & Mobility Initiative DIMI), Jutta Hinterleitner (BNA Onderzoek) Manon Mastik (BNA Onderzoek), Willemijn de Jonge (Mijnwerk, eindredactie)

GRAFISCHE VORMGEVING & BEELDBEWERKING: Yvo Zijlstra (Antenna-men.com) **FOTOGRAFIE:** Quirijn Kuchlein **DRUKWERK:** Grafistar **UITGEVER:** BNA Onderzoek - www.bna-onderzoek.nl

© BNA Onderzoek en de afzonderlijke auteurs, ontwerpers en fotografen – april 2020. Niet alle rechthebbenden van de gebruikte illustraties konden worden achterhaald. Belanghebbenden wordt verzocht contact op te nemen met BNA, Jollemanhof 14, 1019 GW Amsterdam, bna-onderzoek@bna.nl.



BNA ONDERZOEK

Praktijklab voor slimme
ruimtelijke ideeën



9

789083 057101

Sommigen durven het nog te ontkennen, maar de meerderheid is er nu toch wel van doordrongen: het klimaat verandert en dat heeft steeds meer invloed op het leven op onze planeet. Om dat te voelen, hoef je niet op de Noordpool te wonen. Ook in steden in Nederland wordt het warmer en overstroomt het riool steeds vaker als het regent. Tot nu toe proberen gemeentes dat vooral op te lossen in de openbare ruimte, maar dat is maar een klein deel van de stad. Het wordt tijd om de woningen in de stad te betrekken bij de aanpak.

De Branchevereniging Nederlandse Architectenbureaus (BNA) en de TU Delft sloegen de handen ineen voor een onderzoekstraject dat een nieuw terrein van klimaatadaptatie ontgint. De studie 'Stad x klimaat - Het gebouw als watermachine' richt zich op de sociale woningvoorraad. Kunnen we die een voortrekkersrol geven in het klimaatbestendig maken van Nederland? Na zes maanden intensief onderzoek luidt het antwoord: ja, en laten we daar zo snel mogelijk mee beginnen! En laat dit boek daarbij een inspiratie zijn.