PRODUCTVERSLAG

KLIMAATADAPTATIE IN DE BESTAANDE BOUW

Student
Jiska van Santen |
De Haagse Hogeschool | Den Haag

Begeleiding De Haagse Hogeschool
Annerieke Klijnsma |
Bjorn Jansen |

Bedrijfsbegeleiders
Berrie Duindam |
Priya Budhoo |

Bedrijf
ERA Contour | Planontwikkeling Bestaande Bouw
Zilverstraat 39, Zoetermeer

Zoetermeer | 12 juni 2023 | versie 1

SAMENVATTING

ERA Contour heeft de vraag gesteld hoe zij, naast de verduurzamingsplannen die al worden uitgevoerd, klimaatadaptieve maatregelen kunnen implementeren in verschillende bestaande wijk- en woningtypologieën. De vraag is onderzocht en vervolgens is een advies gegeven over de beste aanpak.

1.1.1 DISCOVER

De eerste stap was het verzamelen van relevante informatie voor het onderzoek naar klimaatadaptatie in de bestaande bouw en het bepalen van de scope. Vanuit hier wordt geadviseerd om het onderzoek te richten op de factoren waar ERA Contour invloed op heeft. Een belangrijke richting die hieruit is gekomen, is dat het onderzoek naar klimaatadaptieve maatregelen gericht moet worden op maatregelen die toe te passen zijn op grond van de opdrachtgever en klimaatadaptatie een plek moet krijgen in het ontwikkelproces van ERA Contour.

1.1.2 DEFINE

Hiervoor is onderzocht hoe klimaatadaptief ontwikkelen opgenomen kan worden in het ontwikkelproces van ERA Contour en hoe ERA Contour passende klimaatadaptieve maatregelen kan selecteren per project. Het onderzoek heeft een klimaatadaptief ontwikkelproces voor ERA Contour en een Klimaatadaptatietool voor de bestaande bouw opgeleverd.

1.1.3 DEVELOP

Op basis van de brainstorm en de scores uit de MCA, is gekozen om variant één verder uit te werken tot een concept ontwerp. De invulling aan de eindproducten die uit de brainstorm naar voren is gekomen hiervoor zijn:

- Een matrix met alle klimaatadaptieve maatregelen
- Een scenariomatrix waar met plussen en minnen wordt aangegeven hoe de klimaatadaptieve maatregel op bepaalde thema's scoort.
- In de matrix komt een filter optie, zodat alleen de klimaatadaptieve maatregelen die haalbaar zijn worden getoond.

1.1.4 DELIVER

Onder het kopje haalbaarheid in de Klimaatadaptatietool BB staat een overzicht met criteria die de haalbaarheid van klimaatadaptieve maatregelen bepalen. Deze criteria zijn gelinkt aan de klimaatadaptieve maatregelen in de maatregelmatrix en de scenariomatrix. Door in X in te vullen, wordt automatisch mee gefilterd in de maatregelmatrix en de scenariomatrix of de klimaatadaptieve maatregel haalbaar is. Doordat de maatregelen die niet haalbaar zijn, weg gefilterd kunnen worden, blijft als resultaat een overzicht over van klimaatadaptieve maatregelen die haalbaar zijn om toe te passen. Dit overzicht kan worden gebruikt als praatplaat met de opdrachtgever.

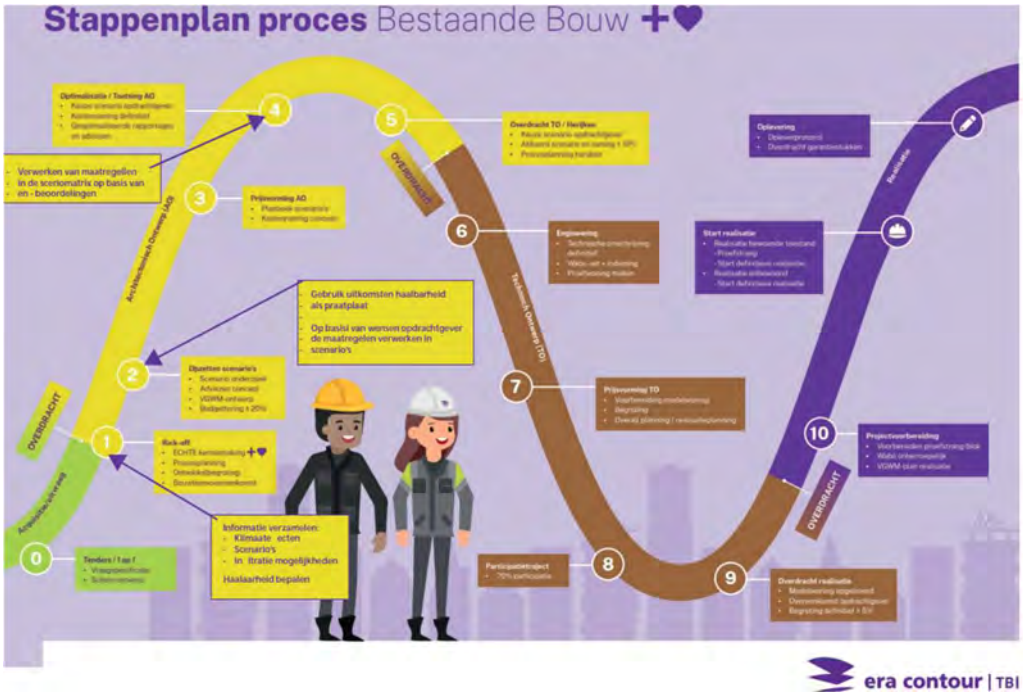
Voor het ophalen van de juiste informatie om de haalbaarheidscriteria in te vullen, wordt in het ontwikkelproces van ERA Contour opgenomen wanneer de informatie verzameld moet worden en waar deze informatie vandaan moet worden gehaald.

KLIMAATADAPTIEF ONTWIKKELEN

Klimaatadaptief ontwikkelen heeft zowel een positief effect op de factoren waar ERA Contour wel invloed op heeft als de factoren waar geen invloed op is.

Door klimaatadaptatie vroeg in het ontwikkelproces op te nemen, kunnen de juiste klimaatadaptieve maatregelen worden geselecteerd. Dit komt omdat tijdig met de opdrachtgever wordt bepaald welke eisen en wensen aanwezig zijn voor het toepassen van klimaatadaptatie en dat tijdig kan worden onderzocht of samenwerken aan koppelkansen een optie is.

Door tijdig te onderzoeken wat de huidige situatie is rond de problemen van klimaatverandering en de toekomstscenario's die worden voorspeld, kunnen klimaatadaptieve maatregelen worden geselecteerd die zorgen voor een leefbare omgeving voor nu en in de toekomst. Dit draagt bij aan de kernwaarden van ERA Contour: Sterke buurten, gelukkige bewoners.



Figuur 1 klimaatadaptief ontwikkelproces

KLIMAATADAPTATIETOOL BB

Om ERA Contour te helpen bij het selecteren van de juiste klimaatadaptieve maatregel, is de keuzetool ontwikkeld. Via vragen die belangrijk zijn voor het bepalen van de haalbaarheid, kan in de interactieve keuzetool een selectie aan maatregelen worden geselecteerd. Deze selectie is vervolgens op alle belangrijke criteria van ERA Contour, opdrachtgevers en de toepasbaarheid in de bestaande bouw toegelicht. Op deze manier kan ERA Contour via de praatplaat die dan ontstaat en onderbouwd advies geven over de mogelijkheden.

1.1.5 BOEKJE OPDRACHTGEVER

Voor de opdrachtgever is een samenvattend boekje geschreven. Hierin staan de belangrijkste stappen van het klimaatadaptief ontwikkelproces, het gebruik van de tool, het onderhoudsadvies en de handleiding. De opzet van het boekje is terug te vinden bij bijlage I van dit document.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting 2

2 Inleiding 7

2.1 Aanleiding 7

2.2 De Opdrachtgever 7

2.3 Het doel 8

2.4 Resultaat 8

2.5 Scope 9

2.6 Methoden 10

2.6.1 Deskresearch 10

2.6.2 Aanvullend kwalitatief Onderzoek 10

2.7 Design thinking 10

2.8 Leeswijzer 12

3 Discover 13

3.1 Knelpunten 13

3.1.1 Stakeholders KLimaatadaptatie 13

3.1.2 Onderzochte Knelpunten 14

3.1.3 Conclusie Knelpunten 15

3.1.4 Planontwikkeling Bestaande Bouw 17

3.2 GO-Trein Barendrecht 19

3.2.1 Het project 19

3.3 Beleid, Wetgeving en Stimuleringsmaatregelen Barendrecht 21

3.3.1 Wetgeving 22

3.3.2 Stimuleringsmaatregelen 22

3.4 Conclusie 23

4 Define 24

4.1 Conclusie probleem analyse 26

5 Develop 27

5.1 Het probleem 27

5.2 Oplossingsrichting 27

5.3 Klimaatadaptief Ontwikkelen 28

5.3.1 Initiatiefase 28

5.3.2 Doelen Bepalen 29

5.3.3 Haalbaarheidsfase 29

5.3.4 Ontwerpfase en Realisatie 30

5.4 Bestaande tools 30

5.4.1 TEsten bestaande tools 31

5.4.2 Conclusie bestaande tools ... 31
5.5 Selectie mogelijke tools ... 32
5.5.1 Multicriteria-analyse Keuzetool ... 32
5.5.2 De Brainstormsessie ... 33
5.5.3 WInnende variant ... 34
5.6 Haalbaarheid Klimaatadaptatie ... 35
6 Deliver ... 36
6.1 Plek in ontwikkelproces ... 36
6.1.1 Matrices in het proces ... 37
6.2 Inhoud keuzetool ... 37
6.2.1 Criteria in de keuzematrix ... 38
6.2.2 Scenariomatrix ... 40
6.3 KLimaatadaptieve maatregelen selecteren ... 41
6.4 Haalbaarheid bepalen ... 41
7 Testen EIndproduct ... 42
7.1 Verbeteringen Klimaatadaptatie Tool BB ... 42
8 Gebruik van de keuzetool ... 43
8.1 Plek in het Proces ... 43
8.2 Gebruik van de Klimaatadaptatie Tool BB ... 44
8.3 Onderhoud ... 45
9 Conclusie en Aanbevelingen ... 46
10 Literatuurlijst ... 48
11 Bijlagen ... 50
11.1 Bijlage A: Klimaatverandering in de Bestaande Bouw ... 50
11.4 Bijlage B: Interview Andy van Rossum van Barendrecht ... 58
11.5 Bijlage C: Concurrent engineering sessie ... 59
11.6 Bijlage D: Onderbouwing MCA ... 62
11.7 Bijlage E: Brainstorm ... 63
11.8 Bijlage F: Haalbaarheid vragen ... 68
11.9 Bijlage G: Onderzoek Klimaatadaptief Ontwikkelen ... 70
11.10 Bijlage H: testen ... 73
11.11 Bijlage I: Voor de Opdrachtgever ... 78
11.12 Bijlage J: verslag test bestaande tools ... 83

1.2 FIGURENLIJST

Figuur 1 klimaatadaptief ontwikkelproces 3
Figuur 2 Bedrijfsstructuur 7
Figuur 3 Stappen Design Thinking 8
Figuur 4 Stappenplan Proces Bestaande Bouw 18
Figuur 5 Planning GO-Trein Barendrecht 20
Figuur 6 Probleemanalyse Klimaatadaptatie Bestaande Bouw 24
Figuur 7 Schijf van Vijf Klimaatadaptief ontwikkelen 28
Figuur 8 Proces klimaatadaptief ontwikkelen 36
Figuur 9 Proces klimaatadaptief Ontwikkelen met ingrepen 37
Figuur 10 Klimaatadaptatie in huidig proces 43

1.3 TABELLENLIJST

Tabel 1 Onderzoeksmethoden 10
Tabel 2 Stakeholders Klimaatadaptatie Bestaande Bouw 13
Tabel 3 Stakeholders Processen ERA Contour 16
Tabel 4 Conclusie probleemanalyse 26
Tabel 5 Multicriteria Analyse 33
Tabel 6 Informatie verzameling 44

2 INLEIDING

2.1 AANLEIDING

Steden krijgen steeds vaker te maken met de effecten van klimaatverandering. Extremen nemen toe, waardoor wateroverlast, hitte en droogte grotere problemen worden in de stad. Door de stad klimaatadaptief in te richten, kunnen de effecten beperkt worden, waardoor de leefbaarheid gewaarborgd wordt (Milieu Centraal, Z.D.).

ERA Contour merkt dat veel woningcorporaties bezig zijn met klimaatadaptatie, maar dat nog niet altijd duidelijk is wat precies wordt bedoeld met dit begrip. Klimaatadaptatie is een term die in projectontwikkelingen steeds vaker voorkomt. ERA Contour wil de vraag voor zijn en met een plan komen om klimaatadaptatie op te nemen in verduurzamingsprojecten. Hiervoor moet onderzocht worden hoe bij ERA Contour klimaatadaptatie kan worden toegepast bij de projecten waar Planontwikkeling Bestaande Bouw aan werkt.

2.2 DE OPDRACHTGEVER

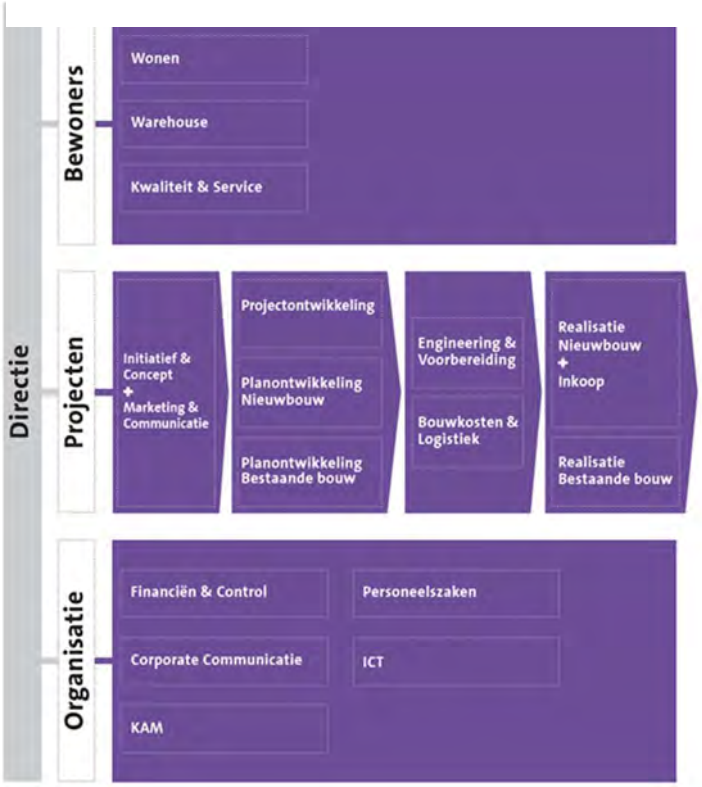
2.2.1 ERA CONTOUR

ERA Contour is onderdeel van TBI. TBI is werkzaam op het gebied van techniek, bouw en infra. TBI-ondernemingen werken vanuit hun eigen namen.

De primaire processen zijn bouwen, ontwikkelen en renoveren. Dit start bij het nadenken over plekken in de stad. De projecten worden binnengehaald bij de initiatief en conceptafdelingen, daarna worden de concrete plannen gemaakt op de planontwikkeling en projectontwikkeling afdelingen. Vervolgens worden de projecten voorbereid en gerealiseerd. Binnen planontwikkeling wordt onderscheid gemaakt in bestaande bouw en nieuwbouw.

De processen zijn gericht op de kernwaarden van ERA Contour om samen te werken met opdrachtgevers en bewoners aan sterke buurten en gelukkige bewoners.

Figuur 2 Bedrijfsstructuur



PLANONTWIKKELING BESTAANDE BOUW

De afdeling waar de afstudeeropdracht voor wordt uitgevoerd, is planontwikkeling bestaande bouw.

Op de afdeling wordt het technische plan definitief ontworpen en voorbereid voor de realisatie. Tijdens projecten is er veel contact met opdrachtgevers om plannen, eisen en wensen op elkaar af te stemmen.

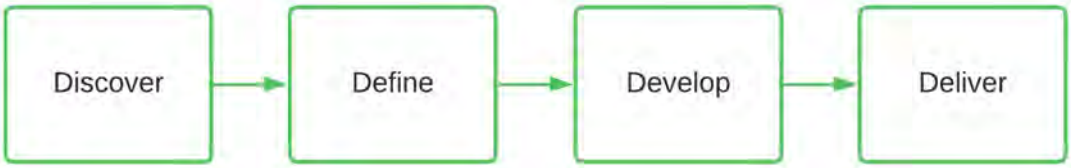
2.2.2 DE VRAAG VANUIT ERA

ERA Contour wil graag een tool in vorm van een keuzematrix of stroomschema dat zij kunnen inzetten bij het adviseren van een klimaatadaptieve maatregel aan opdrachtgevers. De onderzoeksvraag die hieruit voort is gekomen is:

> Hoe kan ERA Contour, naast de verduurzamingsplannen die al worden uitgevoerd, klimaatadaptieve maatregelen implementeren in verschillende bestaande wijk- en woningtypologieën in het project GO-trein in Barendrecht?

Om de vraag te beantwoorden, wordt een ontwerpend onderzoek uitgevoerd. Eerst wordt de bestaande situatie onderzocht. Vanuit hier wordt het probleem geformuleerd dat opgelost zal worden. Vanuit het probleem wordt een oplossingsrichting voorgesteld en afgewogen wat de beste aanpak hiervoor is. Tenslotte wordt een concept voor een eindproduct ontworpen dat door ERA Contour gebruikt kan worden om klimaatadaptieve maatregelen te adviseren aan opdrachtgevers. In **FIGUUR 2** worden de stappen van het ontwerpend onderzoek schematisch weergeven. De inhoud van de stappen wordt verder toegelicht in het deelhoofdstuk Design Thinking.

Figuur 3 Stappen Design Thinking



2.3 HET DOEL

ERA Contour heeft als doel om de vraag vanuit opdrachtgevers naar klimaatadaptief ontwikkelen voor te zijn. Nu de vraag hiernaar steeds vaker naar voren komt vanuit opdrachtgevers, wil ERA Contour een antwoord kunnen bieden op deze vraag. Nu ontbreekt de kennis om de juiste klimaatadaptieve maatregelen te adviseren binnen het team van Planontwikkeling Bestaande Bouw en weet de opdrachtgever ook niet precies wat hij wil.

2.4 RESULTAAT

Om aan de vraag te kunnen voldoen, wordt ertoe gewerkt naar eindproducten. De eindproducten zijn bedoeld om aan de vraag van ERA Contour, Planontwikkeling Bestaande Bouw te kunnen voldoen. Hier worden de eindproducten beschreven, voor wie het eindproduct is bedoeld en hoe het eindproduct kan worden gebruikt.

1: advies klimaatadaptief ontwikkelen
Aan Planontwikkeling Bestaande Bouw wordt een advies gegeven over het toepassen van klimaatadaptatie in de bestaande bouw. Het advies bestaat uit informatie die nodig is om een passende klimaatadaptieve maatregel toe te passen en wanneer in het proces deze informatie nodig is.

Het advies is bedoeld voor de afdeling Planontwikkeling Bestaande Bouw.

2: Overzicht klimaatadaptieve maatregelen
Er zijn overzichten van klimaatadaptatie in de bestaande bouw. Vanuit dit overzicht is nog geen duidelijke selectie aan maatregelen die kunnen worden toegepast tijdens het ontwikkelen van het plan.

Er wordt een overzicht gemaakt aan klimaatadaptieve maatregelen die toe te passen zijn in de bestaande bouw en op eigen grond van een opdrachtgever. In de maatregelmatrix staat informatie die nodig is om de opdrachtgever en andere stakeholders te informeren over de toepasbaarheid van de klimaatadaptieve maatregel.

3: keuzetool
De keuzetool is een overzicht van mogelijke klimaatadaptieve maatregelen. Niet elke klimaatadaptieve maatregel is geschikt voor iedere situatie. Daarom zal een keuzetool worden ontwikkeld, die helpt bij het selecteren van een klimaatadaptieve maatregel overzicht die past in de situatie van het project.

De tool is bedoeld om specifiek advies te bieden aan opdrachtgevers over klimaatadaptieve maatregelen die kunnen worden toegepast.

2.5 SCOPE

Klimaatadaptatie is een breed onderwerp. Om duidelijk vast te leggen wat wel en niet wordt onderzocht, zijn er onderzoekskaders opgesteld.

Buiten het onderzoek:

Overstromingen: in het onderzoek wordt onderzocht welke maatregelen er kunnen worden genomen voor wateroverlast, hittestress en droogte. Overstromingen vanuit zee en rivieren maken het onderwerp groot en gericht op maatregelen om overstromingen te voorkomen.

Openbare ruimte, wijk- en stadsniveau: de ontwikkelingen die ERA Contour voor Patrimonium Barendrecht uitvoert, zijn gericht op eigen grond van Patrimonium Er mogen niet zomaar aanpassingen worden gedaan aan de openbare ruimte. Daarom wordt wel gekeken naar hoe samenwerking met andere partijen kan worden meegenomen in het proces en hoe een klimaatadaptieve maatregel kan worden aangesloten op de openbare ruimte. Er wordt niet onderzocht welke klimaatadaptieve maatregelen alleen werkzaam zijn in openbare ruimte.

Klimaatmitigatie: de aanpassingen die in het project al worden meegenomen zijn gericht op isolatie en opwekken van duurzame energie. Deze thema's worden daarom niet meegenomen in het onderzoek.

2.5.1 BELANGRIJKE BEGRIPPEN

Klimaatadaptatie: het aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering

Klimaatadaptieve maatregel: een interventie in het gebied die nadelige effecten van klimaatverandering beperken.

Nadelige effecten klimaatverandering: hittestress, wateroverlast veroorzaakt door extreme neerslag en droogte veroorzaakt door te kort aan neerslag.

2.6 METHODEN

2.6.1 DESKRESEARCH

Via deskresearch wordt er informatie die eerder verzameld is onderzocht op bruikbaarheid voor het onderzoek (Van Ravenstein, 2022). De methode deskresearch wordt gebruikt om deelvraag één tot en met zeven te beantwoorden. De gegevens die verzameld zijn, worden vervolgens aangevuld met interviews.

Databases waar informatie uit wordt verzameld:

Klimaatkennisportaal Nederland:
Dit is een informatiebron met praktische informatie, handige hulpmiddelen, inspirerende voorbeelden en het laatste nieuws over klimaatadaptatie in Nederland.

Bouw adaptief:
Biedt instrumenten en onderzoeken die helpen bij het klimaatadaptief ontwikkelen van een project.

2.6.2 AANVULLEND KWALITATIEF ONDERZOEK

Om de onderzoeksresultaten te controleren, worden interviews gehouden met Gemeente Barendrecht, de projectleider vanuit woningbouwcorporatie Patrimonium en wordt een brainstormsessie gepland om te achterhalen op welke manier het eindproduct moet worden ingevuld.

Tabel 1 Onderzoeksmethoden

ONDERWERP	MET WIE	WAT
Koppelkansen en samenwerken	Andy van Rossem (Gemeente Barendrecht)	Interview
Project, doelen klimaatadaptatie en wensen. Knelpunten die zij als corporatie tegenkomen.	Nico van der Linden (Patrimonium Barendrecht)	Kennissessie
Vormgeving en inhoud van het eindproduct	Intern met Priya Budhoo en Berrie Duindam	Brainstormsessie

2.7 DESIGN THINKING

Voor het ontwerp van de keuzetool wordt gebruik gemaakt van de principes van design thinking (2022). Onderstaande stappen worden doorlopen:

- De behoefte van de eindgebruiker in kaart brengen
- De resultaten die uit het onderzoek naar voren zijn gekomen verwerken
- Ideeën voor een concept bedenken
- Een concept keuzetool ontwerpen
- Het concept testen

Adviseren over hoe het concept kan worden gebruikt en geoptimaliseerd.

Zoals in de inleiding is beschreven, heeft het onderzoek als doel om te werken naar een design voor een adviestool. Voor het onderzoek worden de principes van design thinking aangehouden. In dit hoofdstuk wordt toegelicht wat deze stappen inhouden en wat deze betekenen voor dit onderzoek.

HET PRINCIPE

Het principe van design thinking is gericht op het onderzoek wat moet leiden tot een ontwerp voor een product. Dit gebeurt in vier fases (Toolshero, z.d.).

Discover: In deze stap wordt breed onderzocht wat de context van het probleem is. De organisatie, de opdrachtgevers (klanten) en knelpunten in de branche worden onderzocht. In deze stap wordt nog geen probleem vastgesteld. Het is niet de bedoeling om in dit hoofdstuk al belangrijke conclusies te trekken.

Define: In deze stap worden de bevindingen uit de discover fase samengebracht in een probleemanalyse. Vanuit het probleem wordt de ontwerp uitdaging opgesteld, dit is het probleem wat zal worden opgelost met het ontwerp.

Develop: In deze stap worden mogelijke ontwerpen onderzocht. Het is belangrijk om de ontwerpkeuzes toe te lichten en aan te geven hoe dit resultaat is behaald. Methoden die hiervoor kunnen worden toegepast zijn:

- Literatuurstudie naar eerder onderzochte oplossingen
- 'Best practice'-studie en onderzoek doen naar wat andere organisaties al doen.
- Brainstormsessie met medewerkers van de organisatie.

Samen met de wordt opdrachtgever bepaald welke oplossing op papier het beste lijkt.

4. Deliver: in deze fase wordt de oplossing getest op effectiviteit. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de vraag of het ontwerp het probleem oplost. Om dit te kunnen testen, kan een prototype worden ontworpen. Vervolgens kunnen user testen, interviews of enquêtes worden uitgezet om resultaten te ontvangen. Het is belangrijk om de resultaten van deze fase goed vast te leggen. De testfase duurt meestal net zo lang totdat het gewenste resultaat is behaald.

HET ONDERZOEK

In de discover fase van het onderzoek wordt onderzocht welke knelpunten er nu zijn bij klimaatadaptatie in de bestaande bouw. Punten die worden onderzocht zijn:

- De doelgroep van de tool (ERA Contour)
- Opdrachtgevers van ERA Contour
- Knelpunten van klimaatadaptatie in de bestaande bouw
- Bestaande advies tools voor klimaatadaptatie
- Beleid
- Het project waar dit onderzoek op is gebaseerd

In de define fase wordt geanalyseerd tot welk probleem deze punten leiden en voor welke oplossingen kunnen worden ontworpen.

In de Develop fase worden oplossingsrichtingen genoemd voor het probleem en onderzocht welke richting het beste bij de organisatie past. Eerste varianten worden hier uitgewerkt en getest.

Tijdens de deliver fase zal een conceptontwerp worden uitgewerkt. Deze zal worden getest met medewerkers van het team Planontwikkeling Bestaande Bouw. Dit gebeurt via een casus test waarin een project wordt beschreven.

Tenslotte zal een advies worden gegeven over het gebruik van de tool, hoe de tool kan worden bijgehouden en eventueel geoptimaliseerd kan worden.

2.8 LEESWIJZER

Het rapport is opgebouwd op basis van de design thinking principes.

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving gegeven van de aanleiding en achtergrond van het probleem. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 wordt relevante informatie verzameld over het probleem. In Hoofdstuk 4 definieer ik de gevonden informatie tot een probleem. In hoofdstuk 5 wordt de ontwerprichting van het onderzoek bepaald en worden ontwerpkaders opgesteld. In hoofdstuk 6 wordt vervolgens de inhoud van het eindproduct bepaald en de inhoud van het eindproduct bepaald. In hoofdstuk 7 wordt het eindproduct getest. In hoofdstuk 8 geef ik een advies over het gebruik van de tool. In hoofdstuk 9 toon ik aan hoe het advies en het eindproduct bijdraagt aan de oplossing van de vraag vanuit ERA Contour en geef ik aanbevelingen over de optimalisering van het eindproduct en het onderzoek.

3 DISCOVER

In de discoverfase wordt eerst onderzoek gedaan naar de algemene knelpunten. Vanuit deze knelpunten worden thema's geselecteerd die verder worden onderzocht. De resultaten van de discoverfase worden gebruikt als inpunt voor de probleembepaling.

3.1 KNELPUNTEN

3.1.1 STAKEHOLDERS KLIMAATADAPTATIE

Klimaatadaptatie toepassen in de bestaande bouw is niet altijd even makkelijk. Eén van de complexe kanten is het aantal stakeholders. In de bestaande bouw zijn veel stakeholders betrokken die invloed hebben op het kiezen van een klimaatadaptieve maatregel. De stakeholders worden opgedeeld in drie categorieën en zijn een aanvulling op de bouwsector (Hoogvliet et al., 2015).

Tabel 2 Stakeholders Klimaatadaptatie Bestaande Bouw

THEMA	STAKEHOLDERS
Gebouwen	▪ Eigenaar ▪ Gebruiker ▪ Overheid (rijk, gemeente en waterschappen) ▪ Bewonersvereniging ▪ Uitvoerders ▪ Ontwikkelaars
Openbare ruimte	▪ Gemeente (eigendom, beheer en onderhoud) ▪ Waterschap (oppervlaktewater) ▪ Rijksoverheid ▪ Gebruiker (bewoners, private partijen)
Infrastructuur	▪ Weg- en railinfra eigenaren en beheerders ▪ Drinkwaterbedrijven ▪ (Energie) netwerkbeheerders ▪ Toezichthouders ▪ Gemeenten (riolering) ▪ Waterschappen (RWZI's, oppervlaktewater) ▪ Regelgevende instanties (CROW, CUR) ▪ Gebruikers (burgers, overheden, private partijen).

ERA Contour Bestaande Bouw voert veel opdrachten uit voor woningcorporaties. De opdrachtgever van de GO-Trein is woningbouwcorporatie Patrimonium Barendrecht. Patrimonium is in bezit van complexen, maar niet van openbare ruimte. De openbare ruimte is vaak in bezit van overheden. Dit betekent dat ERA Contour niet zomaar een aanpassing kan doen buiten het grondbezit van de opdrachtgever.

Om die reden is gekozen om het onderzoek te richten op klimaatadaptatie op eigen terrein. Dit betekent niet dat ERA Contour niks in de openbare ruimte kan doen. In gemeenten wordt steeds vaker ingezet om koppelkansen te benutten. Dit houdt in dat samenwerkingen tussen ERA Contour, de opdrachtgever en een gemeente mogelijk is.

Zoals Andy van Rossem van de gemeente Barendrecht aangeeft in het interview (BIJLAGE B) is het samenwerken tussen verschillende partijen erg belangrijk als het aankomt op klimaatadaptatie. Hoe eerder

de samenwerking van start gaat tussen de partijen, hoe beter werkzaamheden op elkaar kunnen worden aangesloten.

3.1.2 ONDERZOCHTE KNELPUNTEN

Het onderzoek dat in 2019 is uitgevoerd naar knelpunten over klimaatadaptatie in de bestaande bouw, concludeert dat er nog weinig gebeurt. Daarom is een advies uitgegeven hoe gemeenten kunnen omgaan met deze knelpunten. Het advies is vooral gericht aan overheden, toch staan er een aantal knelpunten in die voor ERA Contour van belang zijn.

Bij het kiezen van een klimaatadaptieve maatregel zijn verschillende factoren van invloed. In het document Advies aanpak knelpunten klimaatadaptief bouwen (2019) is onderzoek gedaan naar waarom klimaatadaptatie nog niet genoeg wordt meegenomen in beleid.

Dit heeft verschillende oorzaken. De knelpunten zijn op te delen in verschillende niveaus, deze zijn:

Beleid:

- In bestemmingsplannen ontbreken nog specifieke eisen en voorschriften voor klimaatadaptief bouwen.
- Binnen organisaties, ontwikkelaars en gemeenten ontbreek kennis over klimaatadaptatie en de voor- en nadelen hiervan.
- Er wordt te weinig rekening gehouden met mogelijkheden in de buurt, waardoor kansen op betaalbare oplossingen niet benut worden;
- Er is te weinig kennis over de juridische instrumenten die ingezet kunnen worden;
- Vanuit de gebruiker is er weinig urgentie om klimaatadaptatie in te zetten door woningnood.

Juridisch

- Woningbouwcorporaties kunnen alleen investeren in eigen bezit. De woningbouwcorporaties investeren maar beperkt in de openbare ruimte rondom een complex. Gemeenten investeren niet in het bezit corporaties. Hierdoor worden integrale gebiedsontwikkelingen vaak belemmerd.

Technisch

- Daken van woningen in de bestaande bouw zijn vaak niet ontworpen voor groen/blauwe daken.
- De plattegrond van een pand is niet geschikt om een gebouw klimaatbestendig te maken.
- Er worden geen technische eisen gesteld aan het hittebestendig bouwen. Een oorzaak hiervoor is dat niet elk gebied dezelfde urgentie kent voor hittebestendig bouwen. De meeste urgentie ligt bij de (dicht) bebouwde gebieden. Daarnaast kunnen klimaatadaptieve maatregelen toepassen in woningen ook voor overlast zorgen, bijvoorbeeld wanneer er sloop- en verhuisacties nodig zijn.
- Er is te weinig kennis om een klimaatadaptieve maatregel te adviseren.

Organisatorisch

- Klimaatadaptatie is nog niet altijd een vast punt in ontwikkelingen en werkwijze van organisaties. Vaak wordt het als bijzaak gezien, in plaats van het thema vanaf de eerste ontwikkelfase mee te nemen.
- Er is te weinig kennis over klimaatadaptatie.
- Het gebrek aan voorschriften in bestemmingsplannen, verordeningen, programma's van eisen en aanbestedingen zorgt ervoor dat er veel overleg plaats vindt in de ontwerp- en ontwikkelfase.

- Beleid en uitvoering zijn binnen overheidsinstellingen vaak nog losse afdelingen. Hierdoor worden koppelkansen tijdens renovatie- en onderhoudsprojecten vaak gemist.

Financieel

- Klimaatadaptief bouwen kan leiden tot hogere bouwkosten.
- Er zitten vaak minder voordelen aan qua woonlasten verlaging. Maatregelen die zichtbaar zijn op de energierekening zijn vaak populairder voor woningeigenaren.
- Corporaties kunnen niet de investering terugverdienen door huren te verhogen. Het is daarom vaak aantrekkelijker voor de corporatie om te investeren in andere renovaties of verduurzaamprojecten.

Klimaatadaptatie in de (bestaande) bouw wordt nog niet gezien als standaard. Om ervoor te zorgen dat klimaatadaptatie wel gewaarborgd wordt in planontwikkelingen is het belangrijk dat het onderdeel wordt van het standaardproces. Klimaatadaptatie is geen standaard aanpak en vraagt om maatwerk in ieder project. Klimaatadaptatie is nu vooral gericht op korte termijn. Vaak wordt geen analyse uitgevoerd op projecten over de impact van klimaatverandering. Huidige maatregelen, zoals tegels vervangen voor groen, zullen niet voldoende zijn om de effecten die volgens de scenario's verwacht worden op te vangen. Het is nodig om te de renovatieprocessen van woningen nu al te richten op de te verwachten klimaatverandering.

Samenwerken is geen standaard Samenwerking tussen ontwikkelaars, opdrachtgevers en gemeenten is zeker geen vanzelfsprekendheid. Hierdoor worden koppelkansen beperkt benut. Hoe eerder klimaatadaptatie in het proces betrokken wordt, hoe eerder gekeken kan worden naar samenwerkingen met andere partijen. Koppelkansen in de bestaande bouw zijn belangrijk. Dit omdat het voordeliger is om meerdere stappen op te pakken in hetzelfde renovatieproces. Bijvoorbeeld als een straat wordt vervangen, een klimaatadaptieve maatregel toe te passen, zoals het plaatsen van infiltratiekratten.

3.1.3 CONCLUSIE KNELPUNTEN

Vanuit de knelpunten is bepaald op welke thema's vervolgonderzoek wordt uitgevoerd. De thema's van onderzoek zijn geselecteerd in overleg met ERA Contour. In **TABEL#** worden de thema's van het onderzoek aangegeven met vervolgens de informatie die hieruit moet worden gehaald.

THEMA	ONDERZOEK
Ontwikkelproces ERA Contour	Hoe het huidig ontwikkelproces in elkaar zit en welke plek klimaatadaptatie hierin heeft.
Beleid en Wetgeving	Hoe beleid en wetgeving van invloed is op klimaatadaptie
Stakeholdersanalyse	Onderzoeken welke stakeholders belangrijk zijn om te betrekken bij klimaatadaptatie en wat de belangen hierbij zijn.
Ruimtelijke analyse GO-Trein Barendrecht	Woningtypologieën, wijktypologieën, doelstellingen en de procesplanning van het project. Onderzoek naar toekomstscenario's en analyse klimaateffecten (BIJLAGE A).

3.2 STAKEHOLDERS GO-TREIN BARENDRECHT

De projecten waar Planontwikkeling Bestaande Bouw aan werkt zijn gericht op bestaande situaties op gebouwniveau. De openbare ruimte valt hierbuiten. Vandaar dat er een selectie is gemaakt van stakeholders die invloed kunnen hebben op projecten die gericht zijn op eigengrond (= grond van de opdrachtgever).

De stakeholders zijn opgedeeld onder verschillende categorieën die horen bij het vaststellen van stakeholders (*Stakeholdersanalyse – projectmanagementsite*, Z.D.). Deze zijn:

- Primaire stakeholders staan dicht bij het project. Ze nemen meestal direct deel, werken samen en participeren in de resultaten. Dit zijn interne partijen zoals de projectmanager, het projectteam, het managementteam en de opdrachtgever.
- Secundaire stakeholders staan wat verder van het project af, maar hebben er wel belang bij, bijvoorbeeld omdat het project de leefomgeving raakt of andere persoonlijke of algemene belangen. Ondanks dat de afstand iets groter is, is een gerechtvaardigd belang om mee te doen.

- Een interne stakeholder maakt deel uit van de organisatie of het projectteam dat het project uitvoert.
- Een externe stakeholder is een aan het project gerelateerde partij, maar geen onderdeel van de projectorganisatie of de organisatie waartoe deze behoort.

Tabel 3 Stakeholders Processen ERA Contour

STAKEHOLDERS	PRIMAIR	SECUNDAIR
INTERN	Team Planontwikkeling bestaande bouw Uitvoerders	Kostendeskundige
EXTERN	Patrimonium Barendrecht Adviseurs	Bewonersraad Patrimonium Barendrecht Bewonerscommissie Woonvereniging Bewonersadviesgroep Gemeente Barendrecht

- Team Planontwikkeling Bestaande Bouw ontwikkelt het plan voor het project.
- Uitvoerders voeren het plan uit en hebben concrete invulling nodig van werkzaamheden die bij de plannen horen
- Kostendeskundigen moeten controleren of de plannen binnen het budget vallen
- Patrimonium is de opdrachtgever
- Adviseurs kunnen helpen bij het bepalen hoe een klimaatadaptieve maatregel kan worden toegepast
- Bewonersraad, bewonerscommissies, adviesgroepen en bewoners kunnen wensen en eisen doorgeven die zij hebben voor hun woningen. Verder kunnen zij ervoor zorgen dat bewoners mee willen werken aan ontwikkelingen (motiveren van bewoners).

3.2.1 PLANONTWIKKELING BESTAANDE BOUW

ERA Contour is de primaire stakeholder voor het ontwerp. Het advies en het eindproduct wordt ontworpen op een manier dat het bij de organisatie van Planontwikkeling Bestaande Bouw in het proces past. Voor het eindproduct is het daarom belangrijk om de behoeften en waarden van ERA Contour te onderzoeken.

BELANGEN PLANONTWIKKELING

Bij het ontwikkelen van een plan en het kiezen van toepassingen in de ontwikkeling, houdt ERA Contour rekening met het onderhoud, de investeringskosten, esthetische waarden en het comfort van de bewoner.

ERA Contour wil graag een aanbeveling kunnen geven voor klimaatadaptieve maatregelen aan hun opdrachtgevers. Daarvoor willen zij graag een overzichtelijke methode die het advies aan de opdrachtgever ondersteunt. ERA Contour is niet van de lange documenten doorlezen. In documenten is het belangrijk dat de kern van de informatie naar boven komt.

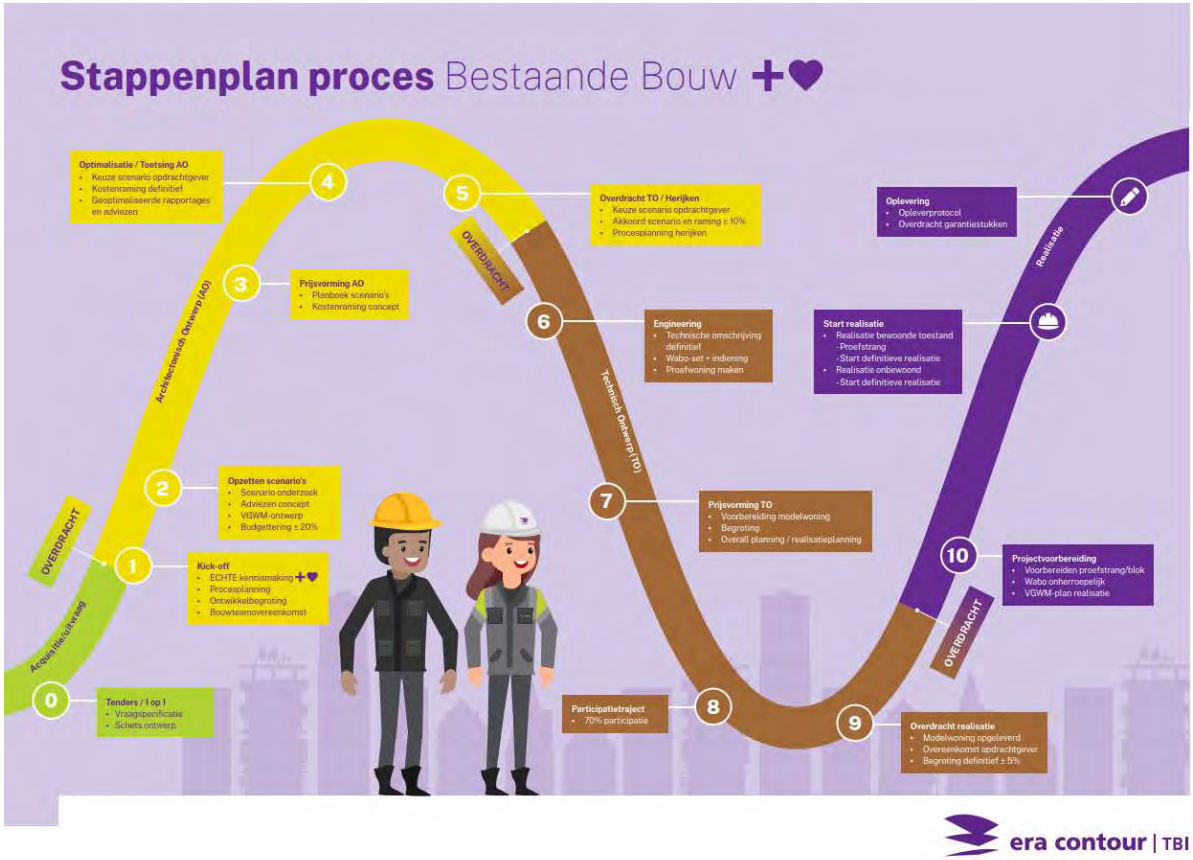
PROCES PLANONTWIKKELING

Het eindproduct wordt ontwikkeld voor het team Planontwikkeling Bestaande Bouw binnen ERA Contour. ERA Contour merkt dat er meer vraag komt naar klimaatadaptatie toepassen in renovatie- en onderhoudsprojecten, maar dat nog niet altijd duidelijk is wat hiermee wordt bedoeld.

De opdrachtgevers van Planontwikkeling Bestaande Bouw bestaan vooral uit woningbouwcorporaties. Deze corporaties bevinden zich op verschillende locaties in Nederland.

Planontwikkeling Bestaande Bouw werkt via een proces waar stappen in staan vastgelegd. Klimaatadaptief ontwikkelen moet nog een plek krijgen binnen het ontwikkelproces van de bestaande bouw. Om deze reden wordt het proces van Planontwikkeling Bestaande Bouw geanalyseerd.

Figuur 4 Stappenplan Proces Bestaande Bouw



Het architectonisch ontwerp

Het proces begint altijd met een kick-off. Hierna worden scenario's opgesteld. In deze stap wordt gewerkt via een goud, zilver en brons scenario waarin drie verschillende varianten van een ontwikkeling worden gepresenteerd. De drie scenario's worden voorgedragen aan de opdrachtgever die een keuze kan maken voor een ontwerp. Na het kiezen tussen de scenario's wordt één scenario volledig uitgewerkt. De scenario's worden opgesteld in een matrix en beoordeeld op werking via een + en – systeem.

Technisch ontwerp

In het technisch ontwerp wordt de technische omschrijving definitief gemaakt en op basis daarvan een proefwoning gemaakt. De bewoners van de projecten worden uitgenodigd om bij de proefwoning te komen kijken. Hierna wordt er gevraagd of zij mee willen werken aan de ontwikkelplannen. Wanneer 70 procent van de bewoners heeft ingestemd met de ontwikkelplannen, kan de begroting definitief worden gemaakt en overgedragen worden naar het team van realisatie.

Klimaatadaptatie in het ontwikkelproces

In het huidige proces is geen aandacht voor klimaatadaptatie. Vaak wordt op een laat moment in het ontwikkelproces gekozen voor een simpele maatregel, zoals een stukje tuin ontharden of het plaatsen van een regenton. Daarom is het belangrijk om klimaatadaptatie niet als aparte stap toe te voegen aan het ontwikkelproces, maar om klimaatadaptatie een plek te geven in het huidige ontwikkelproces.

Aan de hand van het huidige proces en de stappen die worden genomen, is het interessant om uit te zoeken in welke stappen klimaatadaptatie het beste toe te passen is.

PATRIMONIUM BARENDRECHT

Planontwikkeling Bestaande Bouw voert opdrachten uit voor woningbouwcorporaties. Deze doelgroep heeft naast de belangen van ERA Contour, eigen belangen. Om aan de vraag van de opdrachtgever te kunnen voldoen, is het voor ERA Contour belangrijk om rekening te houden met deze belangen.

Patrimonium Barendrecht is de opdrachtgever voor het GO-trein project in Barendrecht. De corporatie biedt sociale huurwoningen aan. Patrimonium heeft aanbod door een groot deel van Barendrecht. Per complex wordt onderzocht welke duurzaamheidsinvesteringen nodig of wenselijk zijn en wordt aandacht besteed aan maatschappelijk vraagstukken, zoals klimaatadaptatie (*Over Patrimonium Barendrecht - Patrimonium Barendrecht*, Z.D.).

BELANGEN OPDRACHTGEVER KLIMAATADAPTATIE

Een opdrachtgever heeft vaak andere belangen bij een planontwikkeling dan een planontwikkelaar. Vanuit ERA Contour is aangeven dat het belangrijk is om te weten of een klimaatadaptieve maatregel technisch haalbaar is. Om voorbereid te zijn op de wensen van een opdrachtgever, is onderzoek gedaan naar de haalbaarheid van klimaatadaptatie vanuit het oogpunt van de opdrachtgever.

De opdrachtgever heeft laten merken dat het voor hen belangrijk is om te weten wat een klimaatadaptieve maatregel voor een bewoner betekent. Dit vooral op het gebied van onderhoud.

Daarnaast is het belangrijk voor de opdrachtgever om de juiste kennis mee te geven over de klimaatadaptieve maatregel. Het is belangrijk om te weten welke impact de klimaatadaptieve maatregel heeft en wat de kosten zijn voor het installeren.

Het is belangrijk om het advies van een klimaatadaptieve maatregel in het project te kunnen onderbouwen.

De beschrijving van de concurrent engineeringsessie waaruit deze punten zijn voortgekomen, staat beschreven in BIJLAGE C.

3.3 GO-TREIN BARENDRECHT

3.3.1 HET PROJECT

Op het GO-trein in Barendrecht worden vanaf 2022 tot en met 2032 ruim 2000 woningen gerenoveerd. De oudste woningen hebben 1959 als bouwjaar. Hier vallen geen woningen onder die beschermd stadsgezicht of monumentaal zijn. In het project komen verschillende wijktypologieën voor. Deze verschillen in beschikbaarheid van openbare ruimte, woningtypologieën en groenpercentages. In de woningen die binnen het project vallen, wordt groot onderhoud uitgevoerd. Hierbij is het uitgangspunt dat het onderhoud in bewoonde staat plaats vindt.

In het project worden de woningen opgehoogd naar energielabel A. Hiervoor worden isolerende maatregelen genomen, mechanische ventilatie toegepast in de woningen en worden er zonnepanelen geplaatst waar dit mogelijk is.

Patrimonium heeft als doelstelling om klimaatadaptieve maatregelen te nemen waar mogelijk. Hiervoor zijn gesprekken met gemeente Barendrecht om na te denken over koppelkansen in renovatie processen in de gemeente. Uit eerste ervaringen van deze gesprekken is gebleken dat op tijd beginnen met deze gesprekken heel belangrijk is. Voor de eerste drie fases van het project, is het voor het afstemmen van de planning te laat.

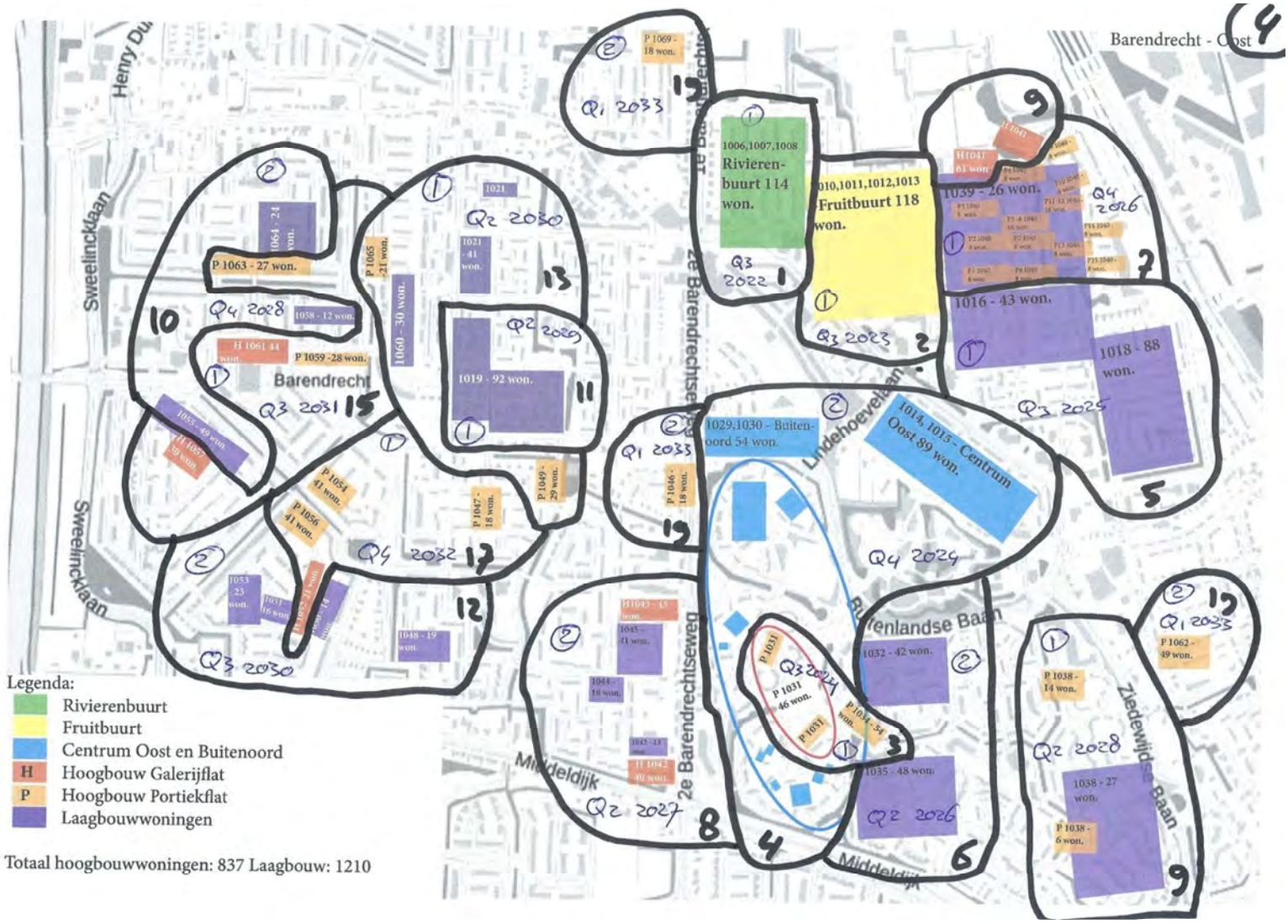
WONINGTYPOLOGIEËN

In het projectgebied komen verschillende woningtypologieën voor. De woningentypologieën zijn:

- Hoogbouw: portiekflats
- Hoogbouw: galerijflats
- Laagbouw: ééngezinswoning

In **AFBEELDING** # is de projectkaart te zien. Hierin staat aangegeven waar in Barendrecht zal worden

Figuur 5 Planning GO-Trein Barendrecht



ontwikkeld, om welke woningtypologieën het gaat en wanneer het project aan de beurt is.

WIJKTYPOLOGIEËN

De wijken waarin bezit van Patrimonium Barendrecht wordt verduurzaamd, bestaan uit woningen die gebouwd zijn vanaf 1959. Binnen het project vallen geen monumentale panden of panden met een beschermd stadsgezicht. De dominantste wijken die voorkomen in de GO-trein zijn:

Bloemkoolwijken

Kenmerkend voor een Bloemkoolwijk zijn eengezinswoningen met voor- en achtertuin, kronkelende straatpatronen, hofjes en brede groenstructuren rondom de wijk (*Wijktypologie - Klimaateffectatlas*, Z.D.).

Naoorlogse woonwijk

Kenmerkend voor een naoorlogse woonwijk zijn de rijtjes eengezinswoningen bestaande uit twee of drie bouwlagen. Een naoorlogse woonwijk is vaker gevoelig voor overlast veroorzaakt door water (*Wijktypologie - Klimaateffectatlas*, Z.D.),

3.4 BELEID, WETGEVING EN STIMULERINGSMAATREGELEN BARENDRECHT

In de onderstaande punten wordt beschreven welk beleid en wetgeving over klimaatadaptatie van invloed is op Barendrecht. In Bijlage A van het onderzoek, wordt beschreven waar het beleid vandaan komt.

3.4.1 BELEID

Strategie Klimaatadaptatie 2022-2026 Barendrecht

In de Strategie Klimaatadaptatie 2022-2026 Barendrecht (**BRON**) beschrijft Gemeente Barendrecht welke doelen er zijn om de stad klimaatbestendig in te richten. De doelen van gemeente Barendrecht zijn gebaseerd op de doelen van het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie.

De doelen die benoemd worden in de Strategie Klimaatadaptatie zijn:

1. Waterrobuust en klimaatbestendig zijn in 2050
2. Een leefbare en gezonde leefomgeving

Om de doelen te behalen, zijn er ambities opgesteld.

- **Waterrobuust systeem als leidend principe**
  Water wordt als leidend principe aangehouden in ruimtelijke ontwikkelingen om wateroverlast te voorkomen en droogte te beperken.
- **Aanpassen van de omgeving**
  Gebruik maken van de kennis over klimaatadaptatie die al aanwezig is. Er worden geen overhaaste beslissingen genomen en er wordt zicht gehouden op investeringen.
- **Accepteren van risico's**
  Het is niet mogelijk om voorbereid te zijn op alle risico's die kunnen ontstaan door klimaatverandering. Risico's, schade en investeringen worden tegen elkaar afgewogen.
- **Gezamenlijk aan de slag**
  Er wordt samengewerkt met partners om kwetsbaarheden in kaart te brengen en kansen te herkennen.
- S**timuleren**
  Barendrecht simuleert beheerders van bedrijventerreinen om de bedrijfsterreinen klimaatbestendiger in te richten. Bewoners worden gestimuleerd om hun eigen tuin van meer groen te voorzien en HWA's af te koppelen zoals bijvoorbeeld een regenton plaatsen.

Om de doelen en ambities te bereiken wil gemeente Barendrecht de opgaven combineren waar mogelijk. Klimaatadaptatie is niet de enige grote opgave. Er zijn, naast klimaatadaptatie, ambities voor wonen en verduurzamen.

Prestatieafspraken

Stichting Havensteder, Woonstichting Patrimonium Barendrecht, Wooncompas, Stichting Huurdersalliantie De Brug, Bewonersraad Patrimonium Barendrecht, Bewonersraad Progressie en gemeente Barendrecht hebben samen prestatieafspraken gemaakt op verschillende thema's (Stichting Havensteder (Havensteder) et al., 2021). Deze thema's gaan onder andere over duurzaamheid en leefbaarheid. Onder deze thema's zijn ook prestatieafspraken gemaakt over klimaatadaptatie. Hierin wordt benoemd dat:

> Afspraak 3.6: Corporaties leveren hun bijdrage aan klimaatadaptatie en nemen waar mogelijk klimaatadaptieve maatregelen die bijdragen aan de waterrobuustheid en klimaatbestendigheid van hun woningen en de directe woonomgeving. Corporaties sluiten zich zo mogelijk aan bij het convenant klimaatadaptief bouwen van de Provincie Zuid-Holland;

> Afspraak 2.6: Gemeente draagt bij aan het beperken van de bouwkosten van sociale huurwoningen door de gemeentelijke kosten die voortkomen uit de projecten die gerelateerd zijn aan de woonvisie, duurzaamheid, gebiedsontwikkeling en klimaatadaptatie (bijvoorbeeld leges, ambtelijke vergoeding etc.) te beperken.

3.4.2 WETGEVING

Voor klimaatadaptatie in de bestaande bouw geldt nog geen directe wetgeving. Wel is aan een aantal klimaatadaptieve maatregelen wet- en regelgeving gekoppeld. Dit wordt in het hoofdstuk develop verder toegelicht.

3.4.3 STIMULERINGSMAATREGELEN

Regionaal

Stimuleringsregeling Ruimtelijke Adaptatie Hollandse Delta 2022

Barendrecht valt onder de Waterschap Hollandse Delta. De Hollandse Delta heeft een stimuleringsprogramma opgesteld (Delta, 2022b). Deze is bedoeld om bewustwording te creëren over opvang en verwerking van hemelwater en bij het uitvoeren van één van de volgende maatregelen:

- Het opvangen en bergen van regenwater op eigenterrein
- Het verminderen van afstromen van regenwater naar riolering
- Het verminderen van afstromen van regenwater naar oppervlaktewater
- Het vergroten van de sponswerking, langer vasthouden en lokaal infiltreren om watervraag in droge periode te verminderen.

De kosten die in aanmerking komen:

1: alle projectkosten, met een minimum drempelbedrag van 250,00. Met uitzondering van klimaatadaptieve maatregelen die geen watercomponent bevatten en kosten voor werkzaamheden die vanuit de overheid zijn opgelegd.
2: Het gedeelte van de arbeidskosten van een hovenier/ aannemer dat uitkomt boven 65 euro per uur inclusief BTW.

De hoogte van de subsidie is 20 procent van de projectkosten met een maximumbedrag van 10.000 euro voor rechtspersonen (organisaties).

Lokaal

Gemeente Barendrecht heeft geen subsidie of lening bedoeld voor klimaatadaptatie. Wel is er een energiebespaarlening en een stimuleringslening voor verduurzamen en onderhoud (Milieu Centraal, Z.D.).

3.5 CONCLUSIE

In het hoofdstuk discover is onderzoek gedaan naar verschillende factoren die van invloed zijn op klimaatadaptatie in de bestaande bouw. In deze conclusie wordt deze informatie samengevat en wordt aangegeven welke van deze informatie belangrijk is om in het hoofdstuk define het probleem te bepalen.

De thema's die belangrijk zijn om mee te nemen in de define fase zijn:

ERA Contour heeft nog geen plek in het ontwikkelproces voor klimaatadaptatie. Hierdoor worden beslissingen vaak pas laat genomen en eindigen ze met een regenton of een stukje van de tuin onttegelen.

Bij het toepassen van klimaatadaptatie in de openbare ruimte zijn veel stakeholders betrokken. Voor ERA Contour is het niet zomaar mogelijk om maatregelen toe te passen op grond dat niet in bezit is van de opdrachtgever. Daarom wordt het onderzoek gericht op klimaatadaptatie op eigen terrein. Wel zal gekeken worden hoe samenwerken en het benutten van koppelkansen het beste mee kan worden meegenomen in het ontwikkelproces van Planontwikkeling Bestaande Bouw. Dit gebeurt al door gesprekken over koppelkansen tussen ERA Contour, Patrimonium Barendrecht en Gemeente Barendrecht. Uit dit gesprek is gebleken dat vroeg beginnen met deze overleggen heel belangrijk is om planningen en processen op elkaar af te stemmen.

Daarnaast ontbreekt binnen gemeenten vaak het overzicht op het toepassen van klimaatadaptatie en het benutten van koppelkansen. Het is belangrijk om koppelkansen vroeg in het ontwikkelproces te onderzoeken, om planningen en processen van verschillende partijen op elkaar af te stemmen.

Zowel bij de ERA Contour zelf als bij de opdrachtgever ontbreekt vaak kennis om een klimaatadaptieve maatregel te kunnen selecteren of adviseren. Voor opdrachtgevers is de betekenis voor bewoners, het onderhoud en de kosten belangrijk om te onderzoeken per klimaatadaptieve maatregel. Voor ERA Contour is het naast deze klimaatadaptieve maatregelen belangrijk om de technische en wettelijke haalbaarheid te onderzoeken.

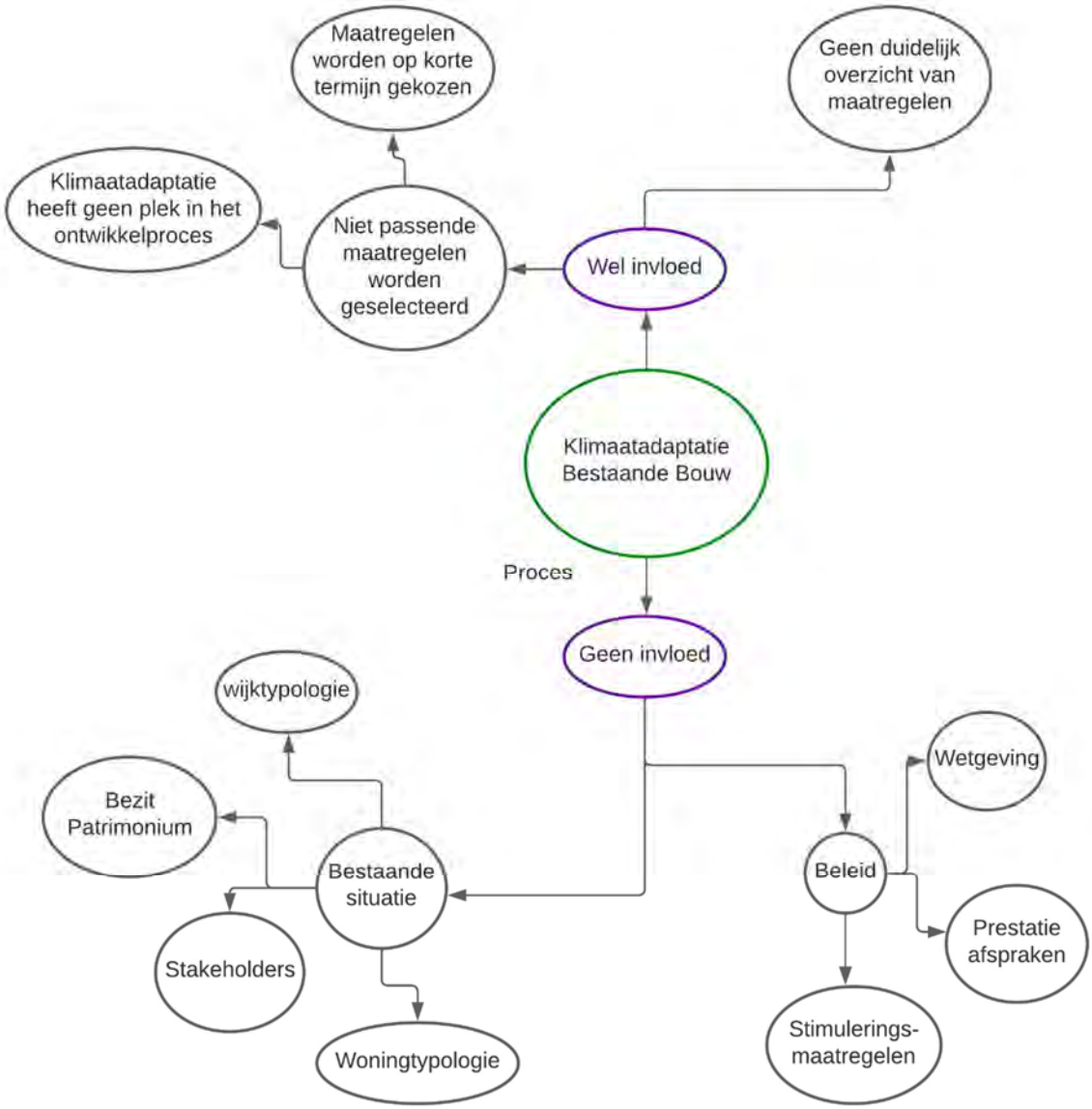
Voor klimaatadaptatie in bestaande bouw zijn vaak beleidsstukken en ambities vastgesteld. Deze zijn nog niet vertaalt naar wet- en regelgevingen. Wel is belangrijk om ambities van een gemeenten, provincie of waterschap te controleren tijdens de ontwikkelingen van een project. Vaak worden aan deze ambities stimuleringsmaatregelen gekoppeld.

4 DEFINE

Vanuit de conclusie die is getrokken van de belangrijkste punten uit de discover fase is een probleem geformuleerd.

Het probleem is in twee delen te splitsen. Dit zijn in factoren waar ERA Contour direct een invloed op heeft en factoren waar ERA Contour geen directe invloed op heeft, maar die wel verwerkbaar zijn in de oplossing.

Figuur 6 Probleemanalyse Klimaatadaptatie Bestaande Bouw



Invloed

Klimaatadaptatie is nog niet als standaard opgenomen in het ontwikkelproces. Hierdoor worden oplossingen pas laat onderzocht en eindigen ze vaak met simpele maatregelen. Daarbij ontbreekt kennis bij ERA Contour en bij opdrachtgevers om een passende klimaatadaptieve maatregel te adviseren die past bij de ontwikkeling van het project. Dit komt deels omdat het team van Planontwikkeling Bestaande Bouw nog niet weet welke klimaatadaptieve maatregelen toe te passen zijn in de bestaande bouw. Hiervan ontbreekt een duidelijk overzicht, waardoor veel tijd uit het proces verloren gaat aan het uitzoeken van klimaatadaptieve maatregelen. Klimaatadaptatie is nu vooral gericht op korte termijn. Vaak wordt geen analyse uitgevoerd op projecten over de impact veroorzaakt door klimaatverandering. Huidige klimaatadaptieve maatregelen, zoals tegels vervangen voor groen, zullen niet voldoende zijn om de effecten die volgens de scenario's verwacht worden op te vangen. Het is nodig om de renovatieprocessen van woningen nu al te richten op de te verwachten effecten van klimaatverandering.

Geen invloed

Naast dat klimaatadaptatie niet is opgenomen in het proces van Planontwikkeling Bestaande Bouw, zijn factoren aanwezig waar ERA Contour geen directe invloed op heeft. ERA Contour werkt in Barendrecht voor de opdrachtgever Woningcorporatie Patrimonium Barendrecht. Patrimonium is in bezit van de grond waar de woning op staat, maar niet in bezit van de openbare ruimte. Met zekerheid kunnen klimaatadaptieve maatregelen worden toegepast op eigenterrein, maar de openbare ruimte blijft beperkt tot samenwerking met Gemeente Barendrecht.

Gemeenten zijn eigenaren van openbare ruimtes. Dit betekent dat samenwerken met deze partijen noodzakelijk is, wanneer aanpassingen in de openbare ruimte worden uitgevoerd. Binnen gemeenten heeft klimaatadaptatie nog niet altijd een prioriteit voor bestaande bouw en zijn veel interne en externe stakeholders aanwezig waar rekening mee moet worden gehouden. Hoe de aanpak binnen gemeenten is, heeft ERA Contour geen invloed op.

Voor de bestaande bouw bestaan weinig algemene wet- en regelgevingen. Binnen gemeenten zijn vaak wel ambities om klimaatadaptatie toe te passen. Bij de ambities horen vaak stimuleringsmaatregelen.

4.1 CONCLUSIE PROBLEEM ANALYSE

Uit de probleemanalyse is voortgekomen dat problemen aanwezig zijn waar vanuit ERA Contour wel invloed op heeft en problemen waar geen invloed op is. In tabel 4 is een overzicht weergeven wat deze problemen zijn.

Tabel 4 Conclusie probleemanalyse

WEL INVLOED	GEEN INVLOED
Kennis die nodig is voor een keuze	Wijktypologie
Klimaatadaptief ontwikkelen	Woningtypologie
Grond van opdrachtgever	Beleid, wetgeving en stimuleringsmaatregelen
Ontwikkelen volgens toekomstscenario's	Openbare ruimtes

De problemen waar wel en geen invloed op is vanuit ERA Contour zijn opgedeeld in twee hoofdproblemen. Voor deze problemen zal in de develop fase worden onderzocht wat de passende oplossingsrichtingen zijn.

- Niet voldoende kennis binnen het ontwikkelteam om een juiste klimaatadaptieve maatregel te adviseren.
- Klimaatadaptatie kent geen plek in het ontwikkelproces. Hierdoor wordt samenwerken met andere partijen lastig en komt de keuze om klimaatadaptatie toe te passen in de ontwikkeling vaak te laat.

5 DEVELOP

De oplossingsrichting is de volgende stap in het ontwerponderzoek. Op basis van de probleemstelling die is geformuleerd in de define fase, wordt in de develop fase de oplossingsrichting onderzocht.

In de define fase is geconcludeerd dat het probleem onder te verdelen is onder factoren waar wel invloed op is en factoren waar geen directe invloed op is. Vanuit deze factoren zijn ontwikkeldoelen opgesteld. Vanuit deze ontwikkel doelen wordt oplossingsrichting bepaald.

- Niet voldoende kennis binnen het ontwikkelteam om een juiste klimaatadaptieve maatregel te adviseren.

  Door het niet beschikbaar hebben van de juiste kennis over het bepalen van de haalbaarheid van een klimaatadaptieve maatregel, is de kans groter dat een niet passende klimaatadaptieve maatregel wordt geselecteerd. Door het ontwikkelen en gebruik maken van een keuzetool, kan aan de hand van de projecteigenschappen worden onderzocht welke klimaatadaptieve maatregel mogelijk is. Het toepassen van klimaatadaptatie in het proces en het ontwikkelen van een klimaatadaptatietool zijn beide factoren waar ERA Contour invloed op heeft.

- Klimaatadaptatie kent geen plek in het ontwikkelproces. Hierdoor wordt samenwerken met andere partijen lastig en komt de keuze om klimaatadaptatie toe te passen in de ontwikkeling vaak te laat.

  Of gemeenten willen samenwerken aan koppelkansen en het beleid, wet- en regelgeving vanuit overheden heeft ERA Contour geen invloed op. Door klimaatadaptatie te betrekken in het ontwikkelproces, kan wel vroeg in het ontwikkelproces worden onderzocht of samenwerken aan koppelkansen een optie is.
  ERA Contour heeft geen invloed op de inrichting van bestaande wijk- en woningtypologieën. Wel kunnen zij door het toepassen van onderzoek naar klimaateffecten, toekomstscenario's en stakeholders bepalen welke klimaatadaptieve maatregelen kunnen passen.

5.1 HET PROBLEEM

Zoals beschreven in de probleemanalyse zijn de problemen te verdelen onder wel en geen invloed. De twee problemen zijn:

- Niet voldoende kennis binnen het ontwikkelteam om een juiste klimaatadaptieve maatregel te adviseren.
- Klimaatadaptatie kent geen plek in het ontwikkelproces. Hierdoor wordt samenwerken met andere partijen lastig en komt de keuze om klimaatadaptatie toe te passen in de ontwikkeling vaak te laat.

5.2 OPLOSSINGSRICHTING

Het ontwerpproces is begonnen met een onderzoek naar de oplossingsrichtingen. Dit onderzoek bestaat uit twee delen. In het eerste deel is onderzoek gedaan naar huidige tools. In het tweede deel is onderzoek gedaan naar klimaatadaptief ontwikkelen. De resultaten van het onderzoeken moeten leiden naar de inhoud en vorm van het eindproduct. De onderzoeken worden uitgevoerd met het doel om beide problemen een plek te bieden in de oplossingsrichting.

Eerst is onderzoek gedaan naar klimaatadaptief ontwikkelen. Hiervoor is onderzocht welke adviezen nu voor klimaatadaptief ontwikkelen gelden en vervolgens is geselecteerd welk van deze stappen relevant zijn voor

het ontwikkelproces van ERA Contour. Uit het onderzoek naar klimaatadaptief ontwikkelen zijn belangrijke criteria voortgekomen die belangrijk zijn bij het bepalen van de haalbaarheid van de klimaatadaptieve maatregelen.

Daarna is onderzoek gedaan naar verschillende methoden die nu al worden ingezet om klimaatadaptieve maatregelen te selecteren. Deze methoden bestaan uit selectie tools, onderzoek naar klimaatadaptieve maatregelen die eerder zijn toegepast en wegwijzers klimaatadaptatie.

Deze maatregelen zijn beoordeeld op een aantal criteria die voor ERA Contour belangrijk zijn. ERA Contour werkt voor opdrachtgevers die bepalen wat op hun eigen grond kan gebeuren, hebben te maken met een bestaande situatie waardoor niet elke klimaatadaptieve maatregel even makkelijk toepasbaar is en geografische invloeden die bepalend zijn of infiltratie maatregelen toepasbaar zijn.

Verder is gekeken naar de bruikbaarheid van de tools. Hier is beoordeeld hoe de tools scoren op navolgbaarheid, gebruiksvriendelijkheid en resultaten aan klimaatadaptieve maatregelen die gegeven zijn.

5.3 KLIMAATADAPTIEF ONTWIKKELEN

Het eerste deel van het onderzoek, is het klimaatadaptief ontwikkelproces. In de discover fase van het onderzoek is al benoemd dat klimaatadaptatie nog niet opgenomen is in de meeste ontwikkelprocessen. Bouw Adaptief heeft daarom een stappenplan ontwikkeld. De Schijf van Vijf is een vijfdelig stappenplan om klimaatadaptatie toe te passen in de bestaande bouw (*Routekaart – de schijf van vijf Voor een klimaatbestendige bestaande bouw*, Z.D.). De routekaart is geschreven om gemeenten te adviseren hoe per ontwikkelfase klimaatadaptatie kan worden toegevoegd en wat zij daarvoor moeten doen. Dit betekent dat niet elke stap uit de Schijf van Vijf relevant is voor ERA Contour. Een uitgebreidere toelichting op de Schijf van Vijf is terug te lezen in bijlage G.

Figuur 7 Schijf van Vijf Klimaatadaptief ontwikkelen

ERA Contour heeft als doel gesteld om de vraag van opdrachtgevers naar klimaatadaptief ontwikkelen voor te zijn. Wanneer ERA Contour zich wil voorbereiden op de vraag om klimaatadaptatie toe te passen in ontwikkelingen, is het wel aan te raden om de adviezen aan gemeenten te kennen en deze waar mogelijk te verwerken in eigen proces.

5.3.1 INITIATIEFASE

Wanneer er tijdens een project vraag is naar klimaatadaptatie, is het belangrijk om te herkennen welke kwetsbaarheden moeten worden aangepakt. Eén van de problemen die naar voren is gekomen tijdens het onderzoek is dat klimaatadaptieve maatregelen vooral gekozen worden op korte termijn en dat toekomstscenario's hier weinig bij worden betrokken. Dit kan deels worden opgelost door vooraf te onderzoeken wat de belangrijkste klimaateffecten nu zijn en hoe deze zich in de toekomst verder zullen ontwikkelen, wie betrokken zijn bij de beslissingen die worden genomen en of samenwerken om koppelkansen te benutten.

Om een beeld te krijgen bij welk probleem aangepakt moet worden en wie daarbij betrokken zijn, kunnen de volgende thema's worden uitgezocht:

Stakeholders
- Bepalen welke stakeholders betrokken zijn in het gebied en met welke stakeholders er mogelijk kan worden samengewerkt.

Huidige situatie
- Hitte
- Droogte
- Wateroverlast

Beleid, wetgeving en ambities
- Onderzoeken of koppelkansen kunnen worden benut
- Onderzoeken of stimuleringsmaatregelen beschikbaar zijn

Geografische data
- Bodem en ondergrond
- Waterbuffers
- Infiltratie mogelijkheden

5.3.2 DOELEN BEPALEN

Nadat de huidige situatie in kaart is gebracht, kan worden bepaald welke thema's kunnen worden aangepakt. De doelen geven een richting aan de effecten die minimaal moeten worden behaald. Hierin kan bijvoorbeeld het beleid van gemeenten, de capaciteit, de kosten en de schaal worden bepaald. Voorbeelden van doelen kunnen zijn:

- Hevige neerslag leidt niet tot schade aan de woningen.
- Langdurige droogte leidt niet tot schade aan de woning.
- Tijdens periodes van langdurige hitte blijft de bebouwde omgeving een prettige en gezonde leefomgeving.
- De bebouwde omgeving moet een bijdrage leveren aan de groen/blauw structuren.

5.3.3 HAALBAARHEIDSFASE

Aan de doelen kunnen vervolgens eisen worden gekoppeld. Als duidelijk is wat de opdrachtgever minimaal wil bereiken tijdens het verduurzamen en onderhoud aan een woning, kunnen er klimaatadaptieve maatregelen worden geselecteerd.

Hoe specifieker een opdrachtgever weet wat moet worden bereikt tijdens een project, hoe beter er een passende klimaatadaptieve maatregel kan worden geselecteerd.

5.3.4 ONTWERPFASE EN REALISATIE

In de ontwerpfase kunnen de maatregelen op basis van de doelen en eisen worden geselecteerd. In de realisatiefase worden de maatregelen in het project uitgevoerd worden (Tauw [Batoul Mesdaghi] et al., 2022).

5.4 BESTAANDE TOOLS

Door verschillende partijen zijn tools ontwikkeld om klimaatadaptieve maatregelen te selecteren. Deze tools worden onderzocht op bruikbaarheid. De resultaten van het onderzoek worden gebruikt als input voor het eindproduct dat wordt ontwikkeld voor ERA Contour.

De volgende tools zijn onderzocht:

Klimaatbestendige Stad Toolbox

In de klimaatbestendige Stad Toolbox kan op een kaart een gebied selecteert worden. Daarna kan aangegeven worden op wat voor een niveau de maatregel toegepast moet worden, wat het bodemtype is en wat voor een impact de maatregel moet hebben. Vervolgens wordt er op basis van de ingevoerde gegevens een maatregel pakket aangeboden waaruit gekozen kan worden. De maatregel kan worden toegevoegd aan de kaart. Na het kiezen van de maatregelen die toegepast moeten worden, is er een overzicht te zien van de impact op het klimaat, een overzicht van de geschatte kosten en impact op de waterkwaliteit (*Toolbox Klimaatbestendige Stad*, Z.D.).

+ Maatregelen worden aangeboden op geselecteerde criteria.
+ Tijdens het kiezen van de maatregelen, kunnen er risicokaarten toegevoegd worden. Zo is er te zien waar de wateroverlast, hitte of droogte het grootste probleem is in het geselecteerde gebied.

- Er wordt geen onderscheid gemaakt in budget van een maatregel
- De maatregelen sluiten niet altijd aan op bestaande situatie. Er worden maatregelen aangeboden die niet passen in de openbare ruimte.
- Er wordt geen rekening gehouden met het sociale aspect van de maatregel.
- Geeft niet aan hoe de kosten berekend worden

Maatregelen klimaatadaptief en natuur inclusief bouwen en renoveren

Het ministerie van binnenlandse zaken en koninkrijksrelaties (BZK) heeft in 2020 onderzoek laten doen naar de meest toegepaste klimaatadaptieve maatregelen. Deze infographic biedt inzicht in de meest toegepaste maatregelen in de praktijk en een indicatie van de investerings- en beheerkosten. Opmerkingen en vragen over de kosten van de maatregelen kunnen hiermee ondervangen worden. Het overzicht aan maatregelen is opgedeeld in kleine ingreep, gemiddelde ingreep en grote ingreep. Er wordt aangegeven waar de maatregel kan worden toegepast, wat de prijsindicatie is, voor welk bodem soort de maatregel geschikt is en wat aandachtspunten zijn (Rijksdienst voor ondernemend Nederland, 2013).

+ De maatregelen zijn overzichtelijk weergegeven
+ Wanneer er extra aandachtspunten zijn bij de maatregel staat dat erbij beschreven

- Er is geen hulp bij het kiezen van de maatregel
- Bij veel maatregelen mist er informatie over de kosten of bodemsoorten

Groenblauwe netwerken

De Toolbox van Groenblauwe Netwerken geeft tips over het duurzaam en klimaatbestendig maken van een project. In de Toolbox kan een selectie worden gemaakt van kenmerken uit het projectgebied (*Maatregelen | Groenblauwe netwerken*, Z.D.).

+ Er is een optie om te kiezen voor maatregelen in de bestaande bouw
+ Naast hitte, droogte en wateroverlast, kan er ook voor andere doelen gekozen worden. Bijvoorbeeld: gebruik maken van hemelwater, het zichtbaar maken van waterstromen en het hergebruiken van afvalwater.
+ Er wordt veel informatie gegeven over de maatregelen
+ Er kan gefilterd worden op sociaal-maatschappelijke en economische waarde

- Er wordt niet aangegeven hoeveel ruimte een maatregel nodig heeft
- Onderhoudskosten worden niet aangegeven
- Wordt geen rekening gehouden met ruimte die ondergronds beschikbaar is
- Veel van de maatregelen zijn, als je op woning selecteert, niet mogelijk zonder gebruik van openbare ruimte.

Climate Adaptation app

De Climate Adaptation App biedt ontwerpers en engineers een handvat bij het kiezen van een klimaatadaptatie maatregel. Via een selectieproces kan aangeven worden voor welk doel de maatregel ingezet wordt, voor welk soort landgebruik de maatregel geschikt moet zijn en voor welk bodemtype, schaal en projectontwikkeling de maatregel in moet passen.

5.4.1 TESTEN BESTAANDE TOOLS

Om te achterhalen wat ERA Contour vindt van de bestaande tools op bruikbaarheid zijn deze getest. Zie verslaglegging van de test in Bijlage J. De volgende punten zijn uit de test naar voren gekomen:

1. Op zich goede tools met bruikbare informatie, maar te breed van opzet voor ERA. De tools lijken gemaakt voor klimaatadaptie in brede zin, wij willen graag een tool toegespitst op het werk van onze afdeling, dus voor bestaande bouw en van toepassing op een specifiek project. Dan kunnen we dat met een opdrachtgever bespreken en laten zien wat de er mogelijk is. Maatregelen voor openbare ruimtes vallen daar eigenlijk buiten

2. De filter opties zijn een goed idee, dat zouden wij ook goed gebruiken. Dan zouden we kunnen filteren op bestaande bouw en grondgebonden. Ook een filter wat externe factoren zoals bijvoorbeeld de grondsoort meeneemt. Een soort haalbaarheid voor een project dus.

3. Ook zou het handig zijn om te weten wat de problemen, dus bijvoorbeeld wateroverlast of hittestress.

4. Geen lange teksten, dat past niet bij ERA en maakt het ook moeilijk om het aan de opdrachtgever te presenteren. Het moet wel navolgbaar zijn, zodat we weten hoe het resultaat tot stand komt

5.4.2 CONCLUSIE BESTAANDE TOOLS

Op basis van het onderzoek naar klimaatadaptief ontwikkelen is gebleken dat klimaatadaptatie per fase in het ontwikkelproces kan worden opgenomen. De tools die zijn onderzocht zijn gericht op de stappen die zijn onderzocht in de initiatie fase. In de tools kan worden geselecteerd op eigenschappen van een gebied en woningtypologie.

Filters zijn een handige methode die is gebruikt in de tools. Via selecties in de tools, wordt een aanbod aan klimaatadaptieve maatregelen getoond.

Bij een aantal van de tools kan een selectie worden gemaakt voor welk niveau de klimaatadaptieve maatregel is bedoeld. Hier kan de optie gebouwniveau worden geselecteerd. Een nadeel is dat niet elke klimaatadaptieve maatregel geschikt om op eigen terrein toe te passen. Zoals eerder in de define fase is vastgesteld, richt het advies op de klimaatadaptatie tool bestaande bouw gericht op klimaatadaptieve maatregelen die toe te passen zijn op terrein van de opdrachtgever.

In de bestaande tools kan worden geselecteerd op thema's die overeenkomen met de thema's die geadviseerd worden om te onderzoeken De Schijf van Vijf klimaatadaptief ontwikkelen. Deze thema's zijn:

- Doel (hittestress, wateroverlast en droogte)
- Bodemtypologie en grondwaterstand
- Beschikbare ruimte ondergronds
- Dakhelling

Het selecteren op thema's die per project verschillend kunnen zijn werken erg goed. Het selecteren van een klimaatadaptief maatregel pakket gaat bij de onderzochte tools gemakkelijk. Door gebruik te maken van de filters in de tools, komt er op een gemakkelijke manier een passend aanbod aan klimaatadaptieve mogelijkheden.

5.5 SELECTIE MOGELIJKE TOOLS

ERA Contour is de opdrachtgever. Aan de hand van het onderzoek zijn wensen en eisen van de opdrachtgever geselecteerd. Deze sluiten aan op de werkwijze van ERA Contour. De belangrijkste voorwaarden aan het eindproduct zijn:

- De stappen die genomen moet worden om tot het resultaat te komen moeten overzichtelijk zijn.
- Niet te veel tekst te gebruiken, maar wel navolgbaarheid geven waarom de klimaatadaptieve maatregelen mogelijk zijn.
- Het moet duidelijk en navolgbaar welke klimaatadaptieve maatregelen geschikt zijn.

Varianten

Op basis van de werkwijze en wensen van ERA Contour en het onderzoek naar bestaande keuzetools zijn twee varianten geselecteerd waarin de keuzetool kan worden ontwikkeld.

Voor het ontwerp van de keuzetool zijn twee varianten gekozen.

1. Variant één is een interactieve lijst in Excel waar via filters een klimaatadaptieve maatregel kan worden geselecteerd. Deze is geselecteerd, omdat in de tool gewerkt kan worden met filters. Daarnaast is ERA Contour gewend om met Excel te werken.
2. Variant twee is een visueel stroomschema die door verschillende stappen een advies geeft. Deze variant is geselecteerd, omdat het een visuele manier is om de tool te presenteren. Het werken via een stroomschema is binnen ERA Contour een bekende methode, doordat het proceschema in vorm van een stroomschema is opgebouwd.

5.5.1 MULTICRITERIA-ANALYSE KEUZETOOL

Om de verschillende tools te beoordelen op gebruik, wordt een Multicriteria-Analyse (MCA) uitgevoerd. Via criteria worden de twee varianten voor keuzentools beoordeeld op opgestelde criteria. De tool wordt ingezet

om de twee varianten te beoordelen op bruikbaarheid. De resultaten zullen worden gebruikt om in gesprek te gaan met ERA Contour.

De scores die worden gegeven zijn:

0 = de tool scoort slecht op dit criterium
1 = de tool scoort matig op dit criterium
3 = de tool scoort goed op dit criterium

De MCA bestaat uit twee tabellen. Eén tabel met de scoren. In de tweede tabel wordt de onderbouwing van de scoren weergeven. De tweede tabel is te zien in Bijlage D.

Beoordeling MCA:

- Overzichtelijk en gebruiksvriendelijk:
  De tool moet makkelijk in gebruik zijn. Het moet voor de gebruiker duidelijk zijn welke stappen gevolgd moeten worden om tot het gewenste resultaat te komen.

- Weinig tekst:
  ERA Contour is niet van de lange stukken tekst. Dit moet zoveel mogelijk worden beperkt.

- Duidelijk en navolgbaar:
  Het moet duidelijk zijn waarom ERA Contour een klimaatadaptieve programma wel of niet kan toepassen in een bestaand gebied. Of onder welke volgorde een klimaatadaptieve maatregel wel haalbaar is.

- Selectie
  Via een selectie mogelijkheid moeten klimaatadaptieve maatregelen kunnen worden geselecteerd op haalbaarheid. Het werken met een filter is hiervoor erg geschikt is gebleken uit het onderzoek naar bestaande tools.

Tabel 5 Multicriteria Analyse

	MAATREGELMATRIX	STROOMSCHEMA
OVERZICHTELIJK	3	1
WEINIG TEKST	1	3
DUIDELIJK EN NAVOLGBAAR	3	1
FILTERS	3	1
SCORE	**10**	**6**

5.5.2 DE BRAINSTORMSESSIE

De brainstormsessie is georganiseerd om samen met ERA Contour te bepalen wat belangrijke thema's zijn in het ontwerp van het eindproduct. Het doel hiervan is het bepalen van de vorm van het eindproduct en de plek die het eindproduct in het ontwikkelproces krijgt. Een uitgebreidere samenvatting van de resultaten en presentatie van de brainstormsessie is terug te lezen in bijlage E.

Bij ERA Contour wordt een brainstorm gestart met een presentatie met belangrijke informatie uit het project. Daarna wordt het doel van de sessie toegelicht. Deelnemers krijgen dan de tijd om ideeën te bedenken voor de oplossing en deze worden vervolgens besproken en beoordeeld op haalbaarheid.

De keuze is gemaakt om voor de brainstorm naar de klimaatadaptatie tool dezelfde opzet aan te houden. Dit omdat de structuur duidelijk is voor de deelnemers en in een duidelijk overzicht kan worden toegelicht wat de bedoeling is van de sessie. De presentatie is geleid via een Power Point. Via deze methode is het gesprek richtlijnen te sturen en is het duidelijk welk onderwerp op dat moment wordt besproken.

De brainstormsessie is gestart met een toelichting en samenvatting van het probleem.

> Aangegeven welke problemen bij het onderwerp horen en welke oplossingsrichtingen hierbij horen.

De stappen die horen bij het klimaatadaptief ontwikkelproces

> Een opgave van de brainstormsessie is het bepalen van de positie van klimaatadaptatie in het proces. Hiervoor is het belangrijk voor ERA Contour om te weten welke stappen van klimaatadaptief ontwikkelen waar in het huidige proces passen.

Om structuur te geven aan de brainstormsessie zijn doelen opgesteld aan de resultaten.

1: Het bepalen van de vormgeving van het eindproduct;
2: De positie in het ontwikkelproces bepalen.

Om inspiratie te geven van de werking van de tools, zijn de twee tools die zijn beoordeeld in de MCA voor een deel uitgewerkt. Op deze manier kan ERA Contour een voorbeeld zien van hoe een tool eruit kan zien.

Hierna komt ruimte voor ERA Contour om na te denken over de vormgeving van ERA Contour. De resultaten die hieruit voortkomen, worden vervolgens vergeleken met de antwoorden uit de MCA.

Op basis van de resultaten uit het MCA en de punten die ERA Contour heeft aangegeven voor het ontwerp van de tool, is een keuze gemaakt voor een concept om verder te ontwikkelen.

RESULTATEN VANUIT DE BRAINSTORM

De keuzematrix is voor intern gebruik makkelijker. Hier wordt in een overzicht weergeven wat de voorwaarden zijn en daarna blijft een overzicht over van de klimaatadaptieve maatregelen.

Het stroomschema is visueel aantrekkelijker. Door alle informatie die in het stroomschema moet komen, wordt het complex en is het moeilijk het overzicht te bewaren. Een beperkt stroomschema kan wel werken om aan te tonen aan een opdrachtgever hoe wordt bepaald welke klimaatadaptieve maatregelen mogelijk zijn.

5.5.3 WINNENDE VARIANT

Op basis van de brainstorm en de scores uit de MCA, is gekozen om variant één verder uit te werken tot een concept ontwerp.

De invulling aan de eindproducten die uit de brainstorm naar voren is gekomen hiervoor zijn:

- Een matrix met alle klimaatadaptieve maatregelen
- Een scenariomatrix waar met plussen en minnen wordt aangegeven hoe de klimaatadaptieve maatregel op bepaalde thema's scoort.

- In de matrix komt een filter optie, zodat alleen de klimaatadaptieve maatregelen die haalbaar zijn worden getoond.

Een stroomdiagram kan worden gebruikt om het proces toe te lichten aan een opdrachtgever. In deze variant worden alleen de stappen benoemd om tot de selectie aan maatregelen te komen. Vanuit deze twee uitgangspunten is een ontwerp voor de keuzematrix opgesteld.

5.6 HAALBAARHEID KLIMAATADAPTATIE

Op basis van de standaarden die worden aangereikt op het kennisportaal klimaatadaptatie Nederland, wordt onderscheid gemaakt in maatregelen die zijn gericht op het verwerken van hemelwater op eigen perceel en door het voorkomen van intrede van hitte in de woning (Kennisportaal Klimaatadaptatie Nederland, Z.D.). Op basis hiervan is een basis opzet gemaakt van klimaatadaptieve maatregelen die verwerkt worden in de keuzetool. De klimaatadaptieve maatregelen zullen worden geselecteerd via de tools: climate app, rainproof en klimaatklaar.nl. Deze tools beschikken over klimaatadaptieve maatregelen die zijn toe te passen op eigen perceel. Verder wordt toegelicht of de klimaatadaptieve maatregel haalbaar is voor de bestaande bouw.

Groen/ Blauwe maatregelen
Binnen de perceelgrenzen zijn er vijf mogelijkheden om hemelwater te verwerken.

1. Wateropvang op het gebouw
- Afkoppelen HWA mogelijk
- Vertraagd afvoeren naar het riool is mogelijk
2. Opvang en hergebruik van hemelwater
- Tijdelijk bergen en afvoeren
- Overstortsysteem
3. Infiltratie van hemelwater
- Infiltratie via verhard oppervlak
- Infiltratie via onverhard oppervlak
- Ondergrondse infiltratie
- Combinatie van bovengrondse- en ondergrondse infiltratie

Wanneer er gekozen wordt om het water niet her te gebruiken of te laten infiltreren op eigen perceel, kan het hemelwater worden aangesloten op boven- of ondergrondse afvoersystemen.

4. Ondergrondse afvoer van hemelwater (riolering)
- Gemengd riool
- Hemelwaterriool
5. Bovengrondse afvoer van hemelwater
- Infiltratievoorziening
- Afstroming maaiveld (wadi, waterplein, oppervlaktewater etc.)

Hitte maatregelen
Koelen van gebouwen kan op verschillende manieren.

1. Het voorkomen van intredende warmte
2. Het verdrijven van warmte
3. Koeling

De maatregelen die in de tabel komen, zullen worden geselecteerd op het voorkomen van intredende warmte.

6 DELIVER

6.1 PLEK IN ONTWIKKELPROCES

In het hoofdstuk develop wordt beschreven welke stappen belangrijk zijn in het klimaatadaptief ontwikkelproces. Hieronder wordt beschreven wat dit betekent voor het ontwikkelproces van ERA Contour.

Wanneer plannen ontwikkeld worden binnen ERA Contour, wordt er eerst informatie verzameld bij de opdrachtgever over de eisen en wensen van het project. Vervolgens worden er scenario's opgesteld en een definitief plan ontwikkeld. Klimaatadaptatie is nu nog niet opgenomen dit proces.

Om klimaatadaptatie toe te passen in het ontwikkelproces is het niet nodig om een extra stap toe te voegen. De stappen die nu al worden gedaan, moeten alleen worden uitgebreid. In dit deelhoofdstuk wordt per stap toegelicht hoe klimaatadaptief ontwikkelen kan worden toegepast.

Stap 1: informatie verzamelen opdrachtgever

In de eerste stap wordt er informatie opgehaald bij de opdrachtgever. Hier wordt vastgesteld welke effecten van klimaatverandering er zijn, de informatie over de woningen, bodemtypologieën en infiltratie mogelijkheden. Vanuit hier worden doelen opgesteld die gewenst zijn om te bereiken met de planontwikkelingen voor klimaatadaptatie.

In deze fase wordt de informatie verzameld die in de initiatiefase wordt benoemd.

Stap 2: opstellen van scenario's

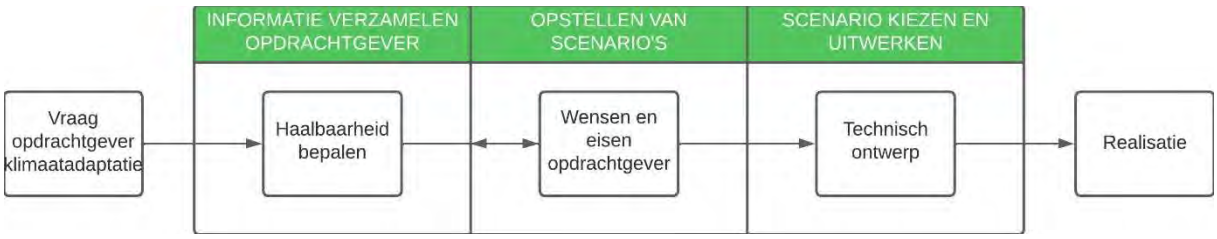
Aan de hand van de technische eisen wordt een eerste selectie gemaakt aan klimaatadaptieve maatregelen die mogelijk zijn. Vanuit de opties die overblijven, wordt de selectie verder uitgevoerd naar de wensen van de opdrachtgever.

In deze fase wordt samen met de opdrachtgever bepaald wat de doelen zijn. Op basis van de doelen kunnen klimaatadaptieve maatregelen worden geselecteerd voor de scenario's.

Stap 3: kiezen van het scenario:

In deze fase wordt een scenario gekozen dat zal worden uitgewerkt in het technisch ontwerp van de planontwikkeling.

Figuur 8 Proces klimaatadaptief ontwikkelen



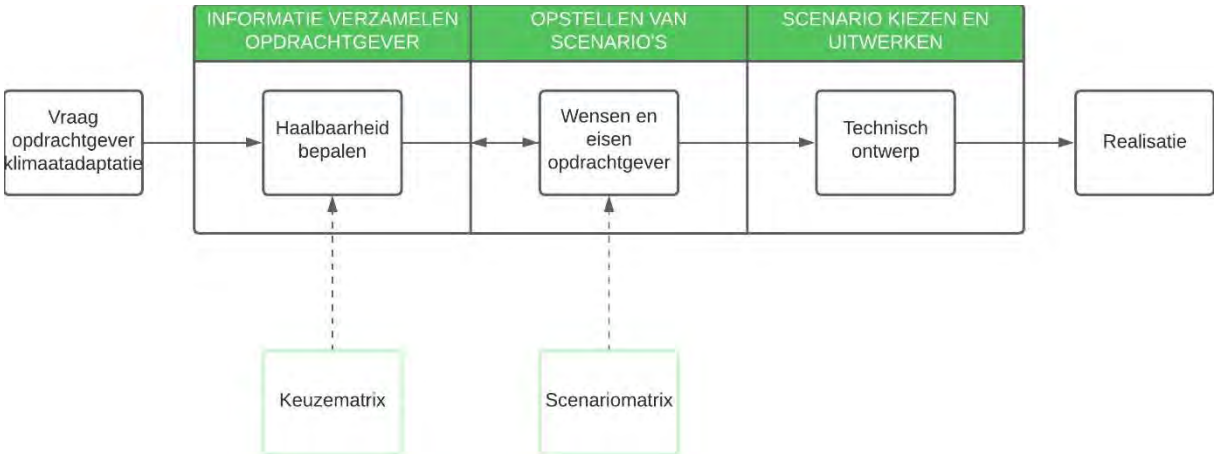
6.1.1 MATRICES IN HET PROCES

Aan het proces worden twee matrices toegevoegd. De eerste matrix is bedoeld om de technische haalbaarheid en regelgeving van een klimaatadaptieve maatregel voor een project te beoordelen. Door vragen te beantwoorden wordt een selectie van klimaatadaptieve maatregelen gemaakt.

Vanuit de keuzematrix wordt mee gefilterd in de scenariomatrix. De scenariomatrix toont de impact van de klimaatadaptieve maatregel op de kosten, de verandering aan architectuur, het onderhoud en bewoners. De scenariomatrix wordt als input gebruikt voor het opstellen van de ontwikkelscenario's.

In **8** wordt weergeven in welke fases van het ontwikkelproces de matrices worden ingezet.

Figuur 9 Proces klimaatadaptief Ontwikkelen met ingrepen



6.2 INHOUD KEUZETOOL

Zoals in de probleemstelling is benoemd, zijn factoren aanwezig waar ERA Contour wel en geen invloed op heeft.

De factoren waar wel invloed op is, zijn in het eindproduct verwerkt door uit te zoeken hoe klimaatadaptief ontwikkelen in het ontwikkelproces van planontwikkeling bestaande bouw past. In dit deelhoofdstuk wordt toegelicht hoe factoren waar geen invloed op is, meegenomen worden in het eindproduct.

Woningtypologie

Een woningtypologie heeft invloed op het soort klimaatadaptieve maatregelen dat kan worden toegepast. Een schuin dak is minder geschikt als water dak en in een woning waar geen tuin aanwezig is, zijn infiltratiekratten lastig te plaatsen. Om deze reden wordt tijdens de selectie van de klimaatadaptieve maatregelen rekening gehouden met de toepasbaarheid in verschillende situaties.

Beleid, wetgeving en ambities

Regelgeving en beleid van gemeenten en opdrachtgevers zijn lastig in een keuzetool te verwerken. Toch zijn het belangrijke onderwerpen om rekening mee te houden tijdens ontwikkelingen. Lokaal beleid, ambities en wetgeving kunnen per regio verschillen. Landelijke wetgeving wordt wel in de tabel opgenomen. Echter worden stimuleringsmaatregelen en ambities erbuiten gelaten.

Wet- en regelgeving

Wet- en regelgevingen bestaan nog niet veel in de bestaande bouw. Toch komen een aantal klimaatadaptieve maatregelen wel in aanraking met regelgeving. Dit is afhankelijk per maatregel. Om deze reden komt in de keuzetool geen aparte kop voor wet- en regelgeving, maar worden deze verwerkt onder haalbaarheid.

Stimuleringsmaatregelen

Voor een aantal klimaatadaptieve maatregelen zijn stimuleringsmaatregelen aanwezig. Deze worden niet meegenomen in de matrix. Subsidies kunnen elk jaar anders zijn en zijn daarom een moeilijk variabel om mee te nemen. Wel wordt geadviseerd om tijdens het klimaatadaptief ontwikkelproces te onderzoeken welke stimuleringsmaatregelen een gemeente, provincie of waterschap beschikbaar stelt voor het toepassen van klimaatadaptatie.

Adviezen

Naast wet- en regelgevingen, zijn voor sommige klimaatadaptieve maatregelen wel strikte adviezen. Het is bijvoorbeeld niet verboden om opgevangen regenwater te gebruiken voor drinkwater, maar het wordt afgeraden wanneer dit niet eerst is schoon gefilterd.

Wijktypologie

Besloten is om de wijktypologie niet mee te nemen in het eindproduct. Wel kan een wijktypologie een invloed hebben op de klimaateffecten die aanwezig zijn. Wijktypologieën worden niet meegenomen in de keuzetool, wel wordt het advies gegeven om vooraf aan het kiezen van de klimaatadaptieve maatregel te onderzoeken welke effecten van klimaatverandering voorkomen.

Toekomstscenario gericht ontwerpen

Het ontwerpen gericht op toekomstscenario's wordt niet direct in de klimaatadaptatietool BB opgenomen. Wel wordt dit thema meegenomen in het advies klimaatadaptief ontwikkelen. Het is belangrijk om te achterhalen wat de grote effecten van klimaatverandering nu zijn en wat de toekomstige uitdagingen worden. Op deze manier kan gewerkt worden aan sterke buurten van nu en in de toekomst.

6.2.1 CRITERIA IN DE KEUZEMATRIX

Vanuit de belangen van ERA Contour en belangen uit de opdrachtgever is bepaald welke inhoud belangrijk is voor de klimaatadaptatie Tool Bestaande Bouw. Op basis hiervan zijn beoordelingscriteria voor klimaatadaptieve maatregelen opgesteld.

Vanuit ERA Contour wordt al gewerkt met een scenariotabel. In deze tabel wordt beoordeeld op de onderwerpen: kosten, onderhoud, esthetische waarden en de betekenis voor de bewoner. Deze thema's worden ook meegenomen in de keuzematrix en de scenariomatrix.

- **Thema**

Onder het kopje thema wordt de methode van klimaatadaptatie toegelicht. De thema's zijn de manieren waarop klimaatadaptatie kan worden toegepast op eigen perceel.

- **Opties**

De thema's zijn onderverdeeld in opties. Deze zijn gericht op de manier waarop een klimaatadaptatie kan worden toegepast.

- **Beschrijving maatregel**

In het kopje maatregel wordt genoemd om welke maatregel het gaat. Daarbij wordt een korte beschrijving gegeven over de werking van de maatregel.

- **Haalbaarheid**

In het kopje haalbaarheid worden technische en wettelijke voorwaarden van de klimaatadaptieve maatregel benoemd. Deze worden beschreven in één overzicht. Dit heeft als reden dat niet elke klimaatadaptieve maatregel een regelgeving kent.

- **Toepassing in de bestaande bouw**

Een aantal van de klimaatadaptieve maatregelen in de tabel kan worden toegepast in de bestaande bouw, maar heeft wel voorwaarden. Onder toepassing in de bestaande bouw worden deze voorwaarden benoemd. Een voorbeeld hiervan is een intensief groen dak. Deze zijn mogelijk, maar de constructie zal hiervoor wel moeten worden versterkt.

Daarnaast zijn voor bepaalde maatregelen de kosten afhankelijk van het soort project dat wordt uitgevoerd. Wanneer glas en kozijnen worden vervangen, zijn de investeringskosten lager om te kiezen voor zonwerend glas.

- **Investeringskosten**

Bij de investeringskosten wordt uitgelegd met welke factoren rekening moet worden gehouden op financieel gebied. Hierbij wordt de gemiddelde aanschafprijs en extra materiaal dat nodig is benoemd.

- **Onderhoud**

Bij een aantal van de klimaatadaptieve maatregelen hoort extra onderhoud. De opdrachtgever heeft laten merken dat onderhoud een belangrijke overweging is bij het maken van een klimaatadaptieve keuze.

- **Esthetische waarde**

Bij de esthetische waarde wordt bekeken wat voor een impact de klimaatadaptieve maatregel heeft op de uitstraling van het pand. Daarnaast wordt aangegeven of dit een positieve of negatieve impact is.

- **Betekenis voor de bewoner**

Uiteindelijk komen de bewoners in de woningen te wonen waar de klimaatadaptieve maatregelen worden toegepast. Daarom wordt beschreven welke impact de bewoner merkt. Dit wordt verdeeld onder voor- en nadelen.

- **Kosten en baten**

Bij de kosten en baten worden criteria als de investering en de impact op klimaat en onderhoud tegenover elkaar afgewogen. Hier is voor gekozen om aan te tonen wat grote voor- en nadelen zijn aan een klimaatadaptieve maatregel. Dit kan de opdrachtgever helpen bij het maken van een keuze. In de kosten en baten wordt de vraag beantwoord: waarom zou je kunnen kiezen voor deze klimaatadaptieve maatregel.

6.2.2 SCENARIOMATRIX

Op de afdeling Planontwikkeling Bestaande Bouw wordt gewerkt met een scenariomatrix. Deze matrix wordt gebruikt om verschillende scenario's tegen elkaar af te wegen. De beoordeling van de handelingen gebeurt via een + of – beoordeling.

Voor de projecten worden scenariotabellen opgezet. In deze tabel wordt beschreven hoe de verschillende maatregelen scoren op de criteria die ERA Contour belangrijk vindt. De klimaatadaptieve maatregelen zullen worden opgenomen in deze scenariomatrix. Om die reden is gekozen om de klimaatadaptieve maatregelen volgens dezelfde beoordelingsmethode aan te houden.

Op basis van de informatie uit de klimaatadaptatiematrix, wordt er een scenariomatrix opgesteld. Voor de scenariomatrix is gekozen om dezelfde beoordelingsmethode aan te houden als nu wordt gebruikt bij het opstellen van scenario's.

De beoordeling vindt plaats in ++, +, -.

- ++ → Grote impact
- + - →Impact
- - → Negatieve impact
- 0 → Geen impact

De beoordelingscriteria voor de scenariomatrix is hetzelfde als de criteria van de keuzematrix.

6.3 KLIMAATADAPTIEVE MAATREGELEN SELECTEREN

De haalbaarheid wordt van de klimaatadaptieve maatregel wordt bepaald aan de hand van informatie in de maatregelmatrix. Vanuit hier is geselecteerd welke regelgevingen en voorwaarden aanwezig zijn. Deze zijn vervolgens omgeschreven naar haalbaarheidscheck vragen.

Om de haalbaarheid van een klimaatadaptieve maatregel te bepalen, worden per project vragen gesteld. Deze vragen worden beantwoord met “Ja” of “Nee”. Door de vragen te beantwoorden, worden in de keuzematrix en de scenariomatrix selecties gemaakt van de klimaatadaptieve maatregelen die toepasbaar zijn in het project.

De vragen zijn opgesteld aan de hand van de haalbaarheid van de klimaatadaptieve maatregelen. Vervolgens zijn de klimaatadaptieve maatregelen en de vragen gekoppeld. Om de haalbaarheidsvragen te programmeren in Excel, is gebruik gemaakt van een ontwerpmatrix. In deze matrix staat benoemd onder welke voorwaarden een klimaatadaptieve maatregelen is en of een extra waarschuwing moet worden gegeven (Bijlage F).

6.3.1 HAALBAARHEID BEPALEN

Onder het kopje haalbaarheid in de Klimaatadaptatietool BB staat een overzicht met criteria die de haalbaarheid van klimaatadaptieve maatregelen bepalen. Deze criteria zijn gelinkt aan de klimaatadaptieve maatregelen in de maatregelmatrix en de scenariomatrix. Door in X in te vullen, wordt automatisch mee gefilterd in de maatregelmatrix en de scenariomatrix of de klimaatadaptieve maatregel haalbaar is. Doordat de maatregelen die niet haalbaar zijn, weg gefilterd kunnen worden, blijft als resultaat een overzicht over van klimaatadaptieve maatregelen die haalbaar zijn om toe te passen. Dit overzicht kan worden gebruikt als praatplaat met de opdrachtgever.

Voor het ophalen van de juiste informatie om de haalbaarheidscriteria in te vullen, wordt in het ontwikkelproces van ERA Contour opgenomen wanneer de informatie verzameld moet worden en waar deze informatie vandaan moet worden gehaald.

7 TESTEN EINDPRODUCT

Om de werking van de tool te testen, wordt onder collega's een testcasus uitgezet. Aan de hand van een projectomschrijving moeten de haalbaarheidsvragen worden ingevuld.

De testcasus bestaat uit:

- Een casus met eisen en wensen van de opdrachtgever
- Een uitleg over de werking van de tool
- Een enquête met vragen over de tool en ruimte voor feedback

De resultaten van de casustest zullen worden gebruikt voor een advies voor een verbetervoorstel en als input voor een handleiding die bij de tool wordt toegevoegd.

7.1 VERBETERINGEN KLIMAATADAPTATIE TOOL BB

Vanuit de feedback die is verzameld via de test, zijn verbeterpunten voor de klimaatadaptatie test geselecteerd en uitgewerkt. Een volledige verslaglegging van het testen staat beschreven in bijlage H. In de onderstaande opsomming staan de punten beschreven die zijn toegepast en verbeterd aan de eindproducten:

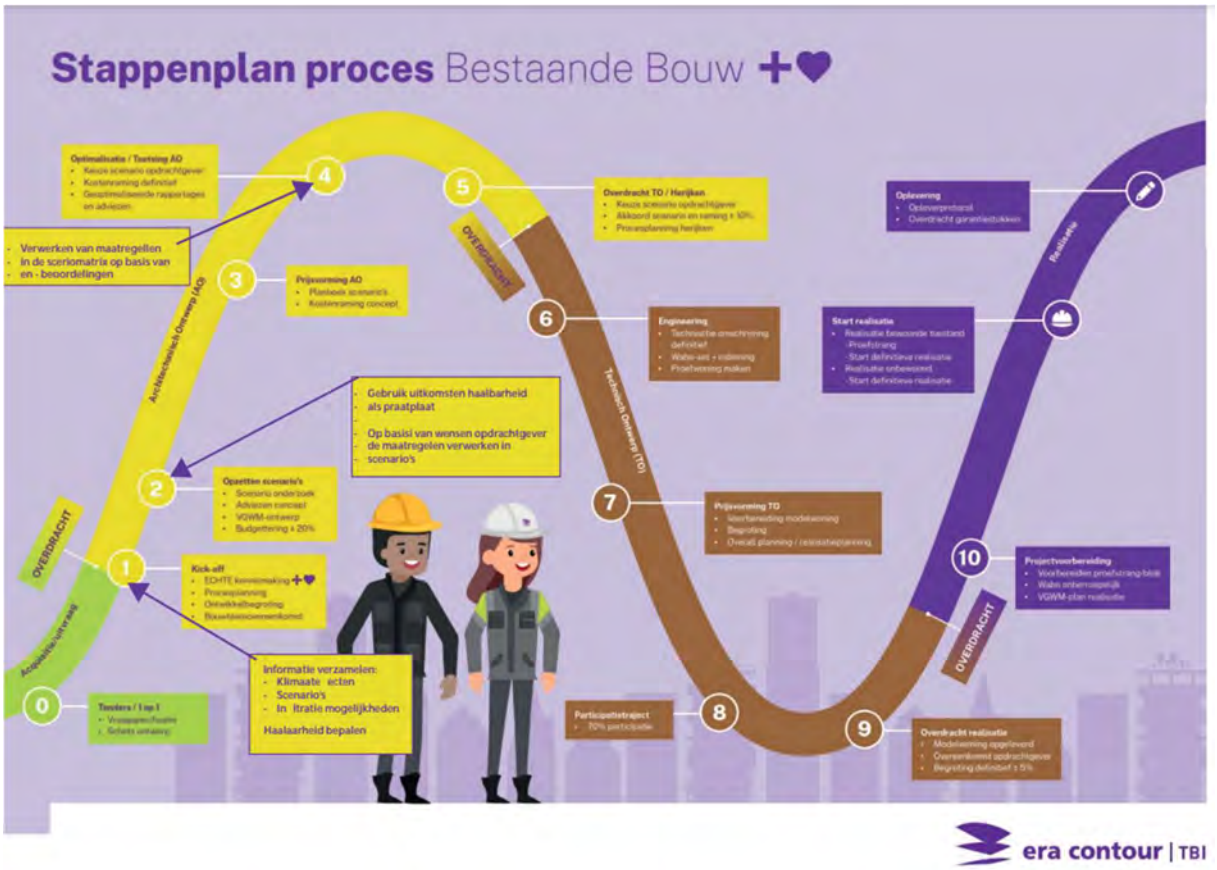
- Maatregel en criteria kolom vastzetten in Excel
- Extra toelichting over gebruik van de tool in de Klimaatadaptatie Tool BB verwerken
- Technische beschrijvingen aanpassen op advies van de aanbevelingen uit de feedback verwerkt in de Excellijsten zelf.
- Samenvatting maken voor gebruik van de eindtool met daarin:
- Onderhoud
- Gebruik/ handleiding
- Stappen klimaatadaptief ontwikkelen
- Advies bronnen voor de informatie
- Plek in het ontwerpproces
- Inhoud van de tool met criteria

8 GEBRUIK VAN DE KEUZETOOL

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste handelingen voor het gebruik van het eindproduct weergeven. Om de belangrijke informatie voor de opdrachtgever op een rij te presenteren, wordt een toelichtend boekje ontworpen over klimaatadaptief ontwikkelen. De opzet van het boekje is terug te lezen in bijlage I.

8.1 PLEK IN HET PROCES

Figuur 10 Klimaatadaptatie in huidig proces



Kick-off: informatie verzamelen opdrachtgever. Welke problemen zijn bekend op gebied van hittestress, wateroverlast en droogte? Mogen aanpassingen worden gedaan aan gevels? Kunnen constructies van daken worden aangepast? En wat zijn de belangrijkste eigenschappen van het project?

Opzetten scenario's: de haalbaarheid van de klimaatadaptieve maatregelen bepalen. Dit op basis van de informatie uit de keuzematrix en de resultaten van de scenariomatrix.

Technisch ontwerp: Bepalen wat de capaciteit van een klimaatadaptieve maatregel moet zijn om deze succesvol toe te kunnen passen.

8.2 GEBRUIK VAN DE KLIMAATADAPTATIE TOOL BB

Informatie verzamelen:

Verzamel informatie die nodig is om de haalbaarheid van de klimaatadaptatie Tool BB. Dit kan via de opdrachtgever en via kennisportalen.

- Het dak is plat
- De hellingshoek is < 30
- De gevel is in goede staat
- De daken en gevels mogen worden aangepast
- Constructie aan het dak kan worden aangepast
- De bodem is geschikt voor infiltratie
- Een (voor)tuin is aanwezig
- Een kruipruimte of kelder is aanwezig
- Ondergrondse maatregelen zijn mogelijk
- Hittestress is aanwezig in het projectgebied.

In de onderstaande tabel wordt aangegeven waar aanvullende informatie te vinden is, die niet beschikbaar is vanuit de opdrachtgever.

Tabel 6 Informatieverzameling

INFORMATIE	WAT	WAAR
Klimaatadaptatie	Alles over klimaatadaptatie en onderwerpen die hier belangrijk voor zijn. Een handige bron voor het up to date blijven op de vraagstukken die spelen rond klimaatadaptatie en klimaatverandering.	https://klimaatadaptatienederland.nl/
Klimaateffecten	Overzichtskaarten voor hittestress, wateroverlast en droogte.	https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/
Infiltratie mogelijkheden	Potentiekaart voor locaties die wel of niet geschikt zijn voor infiltratie.	https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/stedelijk-infiltratiekansen

Haalbaarheid bepalen

Geef vervolgens met de X in de Klimaatadaptatie Tool BB aan welke factoren gelden voor het project.

Maatregelmatrix

In de Maatregelmatrix wordt aangegeven met een JA of NEE welke klimaatadaptieve maatregelen haalbaar zijn voor het project. Via de filter kunnen alle klimaatadaptieve maatregelen die niet mogelijk zijn worden uitgefilterd.

Scenariomatrix

Aan alle klimaatadaptieve maatregelen is een ++, +, - of 0 scoren gegeven. Gebruik deze scoren voor het opstellen van de scenario's.

8.3 ONDERHOUD

De tool moet worden bijgehouden, omdat steeds meer klimaatadaptieve maatregelen beschikbaar komen op de markt en technologieën blijven innoveren. Indien deze maatregelen niet toegevoegd worden, zouden interessante opties voor ERA Contour of de opdrachtgever gemist kunnen worden.

De klimaatadaptatie tool is nieuw ontwikkelt. Dit betekent dat de kans aanwezig is dat na het gebruik van de tool nieuwe inzichten ontstaan over de inhoud en opzet van de tool. Het is aan te bevelen om deze ideeën te evalueren en in de tool over te nemen als dit positief uitvalt.

Tenslotte dient de inhoud van de tabel regelmatig gecontroleerd te worden op actualiteit. Klimaatadaptieve maatregelen kunnen bijvoorbeeld duurder of goedkoper worden, waardoor de beoordeling in de scenariomatrix moet worden aangepast.

De tool zelf is gemaakt met standaard functionaliteit in Excel, dit heeft geen onderhoud nodig. Wanneer nieuwe klimaatadaptieve maatregelen worden ontdekt en deze een plek moeten krijgen in de tabel, is het verstandig om de maatregel uit te zoeken op de verschillende thema's in de Excellijst. Voor het beoordelen is het verstandig om de toelichting per criteria aan te houden die wordt meegegeven bij de oplevering van het eindproduct. Vervolgens moet worden gecontroleerd welke voorwaarden hangen aan de klimaatadaptieve maatregel. De Excel is via basisformules geprogrammeerd bestaande uit ALS, EN, OF-Statements.

9 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

9.1 CONCLUSIE

ERA Contour heeft de vraag gesteld hoe zij, naast de verduurzamingsplannen die al worden uitgevoerd, klimaatadaptieve maatregelen kunnen implementeren in verschillende bestaande wijk- en woningtypologieën. De vraag is onderzocht en vervolgens is een advies gegeven over de beste aanpak.

De eerste stap was het verzamelen van relevante informatie voor het onderzoek naar klimaatadaptatie in de bestaande bouw en het bepalen van de scope. Vanuit hier wordt geadviseerd om het onderzoek te richten op de factoren waar ERA Contour invloed op heeft. Een belangrijke richting die hieruit is gekomen, is dat het onderzoek naar klimaatadaptieve maatregelen gericht moet worden op maatregelen die toe te passen zijn op grond van de opdrachtgever en klimaatadaptatie een plek moet krijgen in het ontwikkelproces van ERA Contour.

Hiervoor is onderzocht hoe klimaatadaptief ontwikkelen opgenomen kan worden in het ontwikkelproces van ERA Contour en hoe ERA Contour passende klimaatadaptieve maatregelen kan selecteren per project. Het onderzoek heeft een klimaatadaptief ontwikkelproces voor ERA Contour en een Klimaatadaptatietool voor de bestaande bouw opgeleverd.

In de conclusie zal worden toegelicht of deze twee eindproducten een antwoord bieden voor de hoofdvraag:

Hoe kan ERA Contour, naast de verduurzamingsplannen die al worden uitgevoerd, klimaatadaptieve maatregelen implementeren in verschillende bestaande wijk- en woningtypologieën?

Klimaatadaptief ontwikkelen

Klimaatadaptief ontwikkelen heeft zowel een positief effect op de factoren waar ERA Contour wel invloed op heeft als de factoren waar geen invloed op is.

Door klimaatadaptatie vroeg in het ontwikkelproces op te nemen, kunnen de juiste klimaatadaptieve maatregelen worden geselecteerd. Dit komt omdat tijdig met de opdrachtgever wordt bepaald welke eisen en wensen aanwezig zijn voor het toepassen van klimaatadaptatie en dat tijdig kan worden onderzocht of samenwerken aan koppelkansen een optie is.

Door tijdig te onderzoeken wat de huidige situatie is rond de problemen van klimaatverandering en de toekomstscenario's die worden voorspeld, kunnen klimaatadaptieve maatregelen worden geselecteerd die zorgen voor een leefbare omgeving voor nu en in de toekomst. Dit draagt bij aan de kernwaarden van ERA Contour: Sterke buurten, gelukkige bewoners.

Klimaatadaptatietool BB

De klimaatadaptatietool BB geeft een richtlijn welke klimaatadaptieve maatregelen haalbaar zijn op technisch en juridisch aspect. Daarna dient de klimaatadaptatietool BB als praatplaat om samen met de opdrachtgever te beoordelen welke klimaatadaptieve maatregelen wenselijk zijn om verder uit te werken in de ontwikkelscenario's. In de klimaatadaptietool BB zijn de klimaatadaptieve maatregelen beoordeeld op criteria die belangrijk zijn voor de opdrachtgever en voor ERA Contour.

Antwoord hoofdvraag

ERA Contour kan klimaatadaptieve maatregelen implementeren die passen bij de omgeving, effecten van klimaatverandering en de opdrachtgever wanneer klimaatadaptatie vroeg in het ontwikkelproces wordt

opgenomen en door klimaatadaptieve maatregelen te selecteren op haalbaarheid via de Klimaatadaptatietool BB.

ERA Contour kan klimaatadaptieve maatregelen implementeren wanneer klimaatadaptatie wordt opgenomen in het bestaande proces.

Door gebruik te maken van de Klimaatadaptatietool BB, kunnen klimaatadaptieve maatregelen worden geselecteerd die passen bij de woningtypologie (dak, buitenruimte etc.).

Klimaatadaptieve maatregelen implementeren in de wijk wordt niet meegenomen in de Klimaatadaptatietool BB op gericht op maatregelen. Wel wordt geadviseerd om de klimaatadaptieve maatregelen te selecteren op basis van de ruimtelijke kenmerken (bodemtypologie, infiltratiecapaciteit, klimaateffecten). Daarnaast wordt in het ontwikkelproces geadviseerd om te onderzoeken of samenwerken aan koppelkansen een optie is.

9.2 AANBEVELINGEN

Initiatief en concept betrekken

De vraag van ERA Contour was hoe zij klimaatadaptatie konden toepassen in de bestaande bouw. Vanuit het onderzoek is een ontwerp van een tool en een advies op klimaatadaptief ontwikkelen ontstaan. Het proces nog erg gericht op ontwikkelen vanuit de vraag van de opdrachtgever. Woningbouwcorporaties hebben een groot deel van de woningen van Nederland in bezit. Het zou daarom goed zijn om niet alleen klimaatadaptatie toe te passen in het project op vraag, maar ook om de vraag bij corporaties in de toekomst aan te moedigen.

Om klimaatadaptatie nog beter toe te kunnen passen in het ontwikkelproces wordt daarom aanbevolen om te onderzoeken hoe klimaatadaptatie al in de tender/ aanvraag van het project kan worden opgenomen.

Klimaatadaptieve maatregelen visueel presenteren

Het overzicht aan klimaatadaptieve maatregelen is gedetailleerd toegelicht op criteria die zijn opgesteld op basis van de eisen en wensen van ERA Contour, de opdrachtgever en het onderzoek. Om de opdrachtgever nog beter te kunnen adviseren, zou het handig zijn om de maatregelen visueel te presenteren in vorm van een infoboek of white paper. Op deze manier kan de opdrachtgever beter zien waar hij wel of niet voor kiest. Klimaatadaptieve maatregelen die ERA Contour zelf al eerder heeft toegepast in het proces, kunnen hier een input voor zijn.

Bredere inzet van de tool

De tool is nu gericht op de factoren waar invloed op is vanuit ERA Contour en als praatplaat om klimaatadaptieve kansen te bespreken met de opdrachtgever. Er zou vervolgonderzoek uitgevoerd kunnen worden naar hoe de tool bij kan dragen aan het samenwerken met andere partijen, zodat koppelkansen worden benut.

Evalueren en onderhouden

Klimaatadaptieve maatregelen zijn nu geselecteerd en gekoppeld aan één methode. Een aantal van de klimaatadaptieve maatregelen kunnen onder verschillende methodes vallen. Het is interessant om de tabel op deze manier te blijven evalueren en verder door te ontwikkelen. Dit is ook interessant om de tool up to date te houden aan de nieuwste technologieën van klimaatadaptatie.

10 LITERATUURLIJST

Delta, W. H. (2022b, maart 31). *Stimuleringsregeling Ruimtelijke adaptatie Hollandse Delta 2022*. Lokale wet- en regelgeving. Geraadpleegd op 28 maart 2023, van https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR674923/1

Gemeente Barendrecht. (C. 2020). *Kwetsbaarheden in beeld*. STRATEGIE KLIMAATADAPTATIE 2022-2026. https://cuatro.sim-cdn.nl/barendrecht/uploads/strategie_klimaatadaptatie_2022-2026_barendrecht.pdf

Hoogvliet, M., Van de Ven, F., Venmans, A., & Ellen, G. J. (2015). Klimaatadaptatie in de gebouwde omgeving. In *Publications Deltares* (Nr. 1220644-000-BGS-0003). Deltares. Geraadpleegd op 2 maart 2023, van https://publications.deltares.nl/1220644_000.pdf Kenniscentrum

Klimaatadaptatie (Koeling) https://klimaatadaptatienederland.nl/?ActLbl=koeling-van-gebouwen-standaarden&ActItmIdt=236350 (z.d.) geraadpleegd 14-03-2023

Kenniscentrum Klimaatadaptatie (z.d.) https://klimaatadaptatienederland.nl/?ActLbl=maatregelen-infiltratie-hemelwater-verkenning&ActItmIdt=237987 (z.d.) geraadpleegd 22-03-2023

Klimaatstresstest. (z.d.). Klimaatadaptatie. Geraadpleegd op 3 maart 2023, van https://klimaatadaptatienederland.nl/stresstest/

Milieu Centraal. (z.d.). *Klimaatadaptatie vanwege klimaatverandering*. Geraadpleegd op 23 februari 2023, van https://www.milieucentraal.nl/klimaat-en-aarde/klimaatverandering/klimaatadaptatie/

Milieu Centraal. (z.d.). *Subsidies voor je dak en tuin | Groenesubsidiewijzer*. Geraadpleegd op 28 maart 2023, van https://groenesubsidiewijzer.verbeterjehuis.nl/groenesubsidiewijzer/?&gemeente=Barendrecht&type-of-resident=Woningeigenaar

Over Patrimonium Barendrecht - Patrimonium Barendrecht. (z.d.). https://www.patrimoniumbarendrecht.nl/over-ons/organisatie/over-patrimonium-barendrecht

Routekaart – de schijf van vijf Voor een klimaatbestendige bestaande bouw. (z.d.). Bouw Adaptief. Geraadpleegd op 12 maart 2023, van https://bouwadaptief.nl/routekaart/

Stichting Havensteder (Havensteder), Woonstichting Patrimonium Barendrecht (Patrimonium), Wooncompas, Stichting Huurdersalliantie De Brug, Bewonersraad Patrimonium Barendrecht, Bewonersraad Progressie, & Gemeente Barendrecht. (2021). Prestatieafspraken 2022-2025. In *Patrimonium Barendrecht*. Geraadpleegd op 28 maart 2023, van https://www.patrimoniumbarendrecht.nl/fileadmin/user_upload/Verantwoording/Prestatieafspraken_2022-2025_gemeente_woningcorporaties_en_huurdersverenigingen.pdf

Tauw [Batoul Mesdaghi], &Flux [Thea Kampert], Tauw [Leon Valkenburg], & &Flux [Sander van der Wal]. (2022). *Routekaart | Bouw Adaptief*. Bouw Adaptief. Geraadpleegd op 27 maart 2023, van https://bouwadaptief.nl/routekaart/

Toolshero. (z.d.). *Design thinking methode: de uitleg*. Geraadpleegd op 12 mei 2023, van https://www.toolshero.nl/creativiteit/design-thinking-methode/

Wijktypologie - Klimaateffectatlas. (z.d.). https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/wijktypologie

11 BIJLAGEN

BIJLAGE A: KLIMAATVERANDERING IN DE BESTAANDE BOUW

Stijging van de zeespiegel, toename van droogte en warme zomers en extreme regenbuien vormen de klimaatscenario's van Nederland. In het rapport Klimaatsignaal'21 wordt de urgentie van klimaatverandering toegelicht.

Figuur 11 KNMI Klimaatsignaal'21

KNMI Klimaatsignaal '21

Zeespiegelstijging

De toekomstige scenario's laten een grotere zeespiegelstijging zien dan dat er eerder was voorspeld. Wanneer de CO2-uitstoot niet gereduceerd wordt, kan de zeespiegel voor de Nederlandse kust rond het jaar 2100 met 1,2 meter stijgen ten opzichte van begin deze eeuw. Als het smelten van de ijskappen op Antarctica versnelt, kan de stijging in 2100 zelfs tot twee meter komen.

Extremere zomerbuien

De zwaarste zomerbuien worden nog extremer. Hier neemt ook de kans op valwinden toe. Naast de extreme buien, nemen ook de periodes van droogte toe.

Langdurige droogte of hitte

Mogelijk speelt de sterkere opwarming van het noordpoolgebied een rol in langdurige droogte of hitte. Er wordt verwacht dat we langer hetzelfde weertype kunnen verwachten. Dit omdat de straatstroom (baan met

hoge windsnelheden op circa 10 kilometer hoogte) mogelijk zwakker wordt door een minder temperatuurverschil tussen de tropen en de pool.

Rivieren
In de zomer wordt er vaker een lage waterstand in de rivieren verwacht. In de winter neemt juist de kans op hoogwater toe.

Orkanen en stormen
Orkanen bij de BES-eilanden (Bonaire, St Eustatius en Saba) nemen in kracht en neerslag toe. Dit heeft niet alleen invloed op de Caribisch gebied, maar kunnen ook effect hebben op Europa. In 2017 bereikten de restanten van een orkaan de Noordzee, wat veel wind en neerslag veroorzaakte.

Stedelijk klimaat
In stedelijk gebied is het vaak warmer dan landelijke omgevingen. Door de opwarming van de aarde zal het nog warmer worden en zullen extreme neerslag en droogte voor grote uitdagingen zorgen.

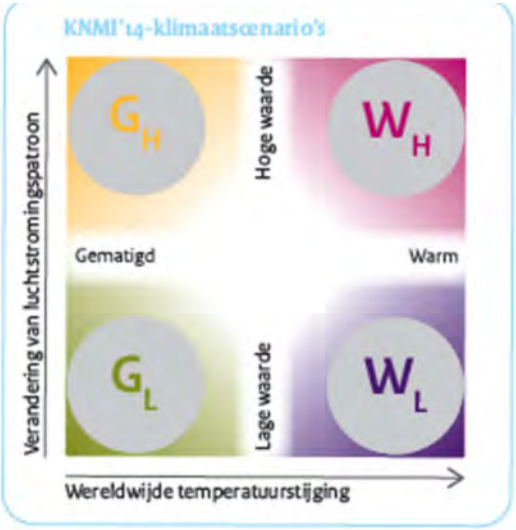
IPCC EN KNMI-KLIMAATSCENARIO'S

Om de zeven jaar worden er door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) nieuwe klimaatscenario's uitgebracht. De volgende publicatie wordt uitgegeven in oktober 2023. Het Klimaatsignaal'21 is bedoeld om een tussentijdse stand van zaken te geven. Het document is gebaseerd op het zesde rapport van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), het klimaatpanel van de Verenigde Naties, dat in augustus 2021 is uitgebracht.

Het IPCC heeft in dit rapport geconcludeerd dat de opwarming van de aarde is veroorzaakt door de mens. Daarnaast heeft het IPCC aangegeven dat de huidige uitstoot aan broeikasgassen ervoor zal zorgen dat de atmosfeer over tien jaar zoveel broeikasgassen zal bevatten, dat de 1,5 graad Celsius grens permanent overschreden zal worden.
Extremen in weer en gemiddelde in het klimaat nemen beide toe. Extremen kunnen anders veranderen dan gemiddelden. De kans op extreme neerslag kan toenemen, terwijl de gemiddelde neerslag afneemt. Daarom worden er in de KNMI-klimaatscenario's rekening gehouden met zowel extremen als gemiddelden.
De Klimaatscenario's die het KNMI opstelt zijn gebaseerd op dezelfde bronnen als het IPCC gebruikt voor de wereldscenario's. De scenario's die het KNMI opstelt, zijn een vertaling van de mondiale IPCC-scenario's naar de situatie in Nederland.

Figuur 12 KNMI Klimaatscenario's

KNMI Klimaatscenario's



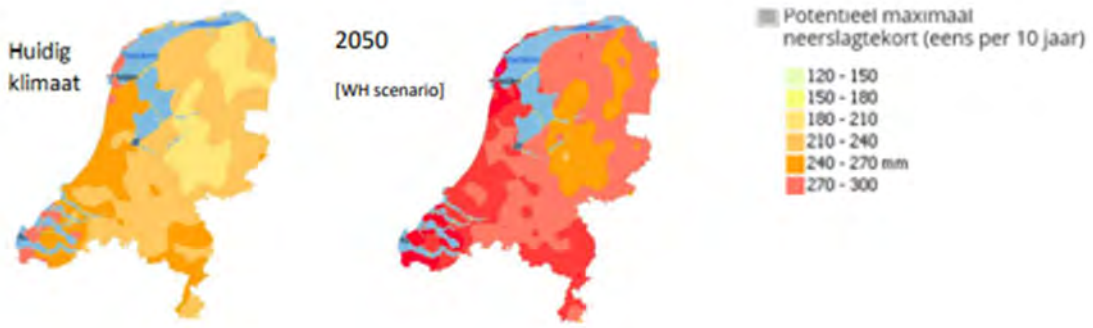
VOORSPELLINGEN EFFECTEN KLIMAATVERANDERING

Op basis van de scenario's zijn vervolgens voorspellingen gedaan over de verwachte neerslag, de toename van warme dagen en de droogte die ontstaat door neerslag te kort.

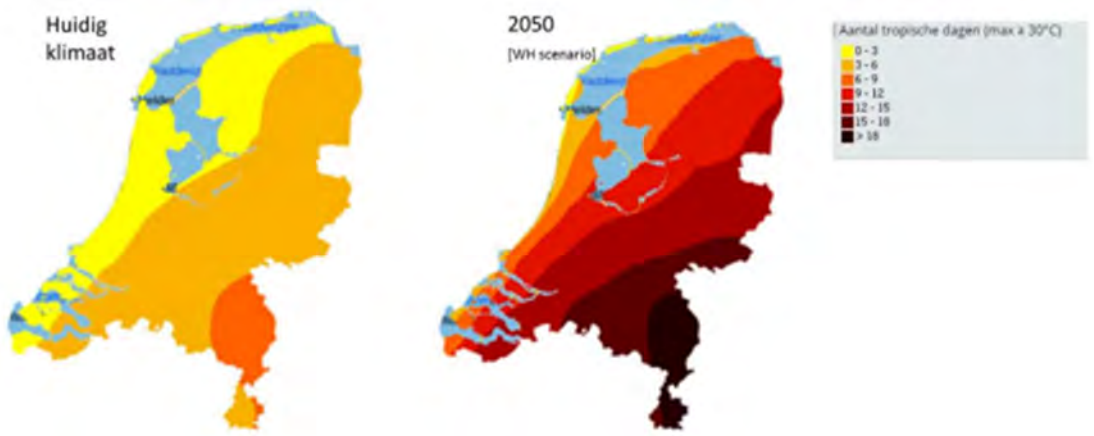
Op basis van toekomstscenario's kunnen er passende maatregelen worden gekozen voor de huidige en toekomstige situaties.

Extreme neerslag: dagen dat er meer dan 25 mm valt in het huidige klimaat en de voorspelling van 2050.

Neerslag te kort. Het neerslag te kort is een indicatie van droogte.



Aantal dagen met tropische dagen:



KLIMAATADAPTATIE BARENDRECHT

Effecten die landelijk verwacht worden, zijn niet in elke gemeente even sterk aanwezig. Daarom wordt er in dit hoofdstuk ingezoomd op de klimaateffecten in Barendrecht.

De meest voorkomende effecten van klimaatverandering in Barendrecht zijn wateroverlast, droogte, hitte en hittestress. Gemeente Barendrecht heeft, door middel van een klimaatstresstest, de kwetsbaarheden als gevolg van klimaatverandering in kaart gebracht. Op deze kaart is te zien welke effecten waar merkbaar zijn. De kaart is te zien in **FIGUUR#**.

Figuur 13 Kwetsbaarheden in beeld

Kwetsbaarheden in beeld

Noot. Door Gemeente Barendrecht, 2020, Kwetsbaarheden in beeld.

Het overzicht van kwetsbaarheden in kaart is een grof overzicht van de kwetsbaarheden die nu zichtbaar zijn. Om meer specifieke informatie te verzamelen over hittestress, wateroverlast en droogte is er de klimaatatlas van gemeente Barenrecht.

KLIMAATEFFECTEN BARENDRECHT

In stedelijke gebieden is vaak meer last van hittestress, wateroverlast en droogte. Dit komt door grote oppervlakken aan verharding. Water kan niet meer in de grond infiltreren waardoor wateroverlast toeneemt tijdens extreme regenbuien. In de periodes waar een te kort aan neerslag is, zal droogte sneller toenemen. Tenslotte zorgt vergroening voor verkoeling van de stad, terwijl verharde oppervlakken juist warmte absorberen. Hierdoor ontstaat er hittestress in stedelijke gebieden.

Een groot deel dat bebouwd is in Nederland, is private grond. Het is daarom belangrijk dat deze partijen mee werken aan het klimaatadaptief inrichten van Nederland. Gemiddeld is 30 procent van de totale woningvoorraad in Nederland bezit van een woningcorporatie. Voor veel woningcorporaties is klimaatadaptatie nog een nieuw begrip en is er nog niet bekend wat de mogelijkheden allemaal zijn. Dit betekent niet dat zij hier nog niet mee bezig zijn of willen zijn.

BELEID, WETGEVING EN AMBITIES

In 2016 heeft de Europese Unie namens Nederland het klimaatakkoord van Parijs ondertekend. Met als doel om de opwarming van de aarde tot onder de twee graden Celsius te beperken. Afspraken die uit dit akkoord voort zijn gekomen zijn:

- In 2030 de uitstoot tot 55 procent verminderen en
- In 2050 klimaatneutraal zijn.

Vanuit deze doelen is er een Nederlands beleid opgesteld. Beleid waar informatie in kan worden opgenomen, is terug te vinden in verschillende lagen van de overheid. In **TABEL#** staat een overzicht van deze beleidsdocumenten.

NIVEAU	DOCUMENT
Landelijk	▪ Klimaatakkoord Nederland ▪ Nationaal Deltaprogramma ▪ Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie ▪ Nationale klimaatadaptatiestrategie
Regionaal	▪ Waterschap: Waterbeheerprogramma 2022-2027 ▪ Convenant klimaatadaptief bouwen (nieuwbouw) ▪ Watertoets
Lokaal	▪ Gemeentelijke Rioleringsplan (GRP) ▪ Omgevingsvisie ▪ Prestatieafspraken ▪ Klimaatadaptatiestrategie ▪ Groenvisie
Barendrecht	▪ Klimaatopgave Barendrecht ▪ Klimaatadaptatie Strategie Barendrecht ▪ Gemeentelijke Rioleringsplan (GRP) ▪ Bestemmingsplannen ▪ Prestatieafspraken ▪ Bouwbesluit

In de volgende deelhoofdstukken worden een aantal beleidsdocumenten toegelicht.

LANDELIJK

Om Nederland klimaatbestendig en waterrobuust in te richten, is het belangrijk dat klimaatadaptatie op alle overheidsniveaus in het beleid wordt opgenomen. Hiervoor zijn op landelijk niveau twee programma's opgesteld. Deze zijn: Het Nationaal Deltaprogramma en de Nationale Klimaatstrategie.

DELTAPLAN RUIMTELIJKE ADAPTATIE

In het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie staan alle projecten en maatregelen die ervoor gaan zorgen dat Nederland klimaatbestendig en waterrobuust ingericht wordt. Via zeven ambities wordt er toegelicht hoe gemeenten, provincies, waterschappen en het rijk het proces van ruimtelijke adaptatie kunnen versnellen en intensiveren. Deze zeven ambities zijn:

- **Kwetsbaarheden in beeld**
  Via stresstesten worden de kwetsbaarheden gevolg van klimaatverandering in beeld gebracht. Deze testen worden door alle overheidsorganisaties uitgevoerd en gedeeld via Klimaatadaptatie

Nederland. In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie is afgesproken dat de stresstesten iedere zes jaar geoptimaliseerd worden (*Klimaatstresstest*, z.d.).

- **Risicodialogen en strategie**
  Dit is de stap tussen de stresstest en de uitvoeringsagenda. In deze fase wordt door betrokkenen bepaald welke risico's wel of niet haalbaar zijn om uit te voeren. Hieruit volgen ambities die beschreven worden in klimaatadaptatie strategieën. Er zijn geen landelijke richtlijnen voor deze fase.
- **Uitvoeringsagenda**
  In de uitvoeringsagenda staan afspraken wie wanneer en wat moet uitvoeren. Het gaat hierbij om concrete acties en maatregelen.
- **Meekoppelkansen**
  In de praktijk blijkt het nog lastig om klimaatadaptatie te koppelen aan opgaven in de fysieke leefomgeving.
- Stimuleren en faciliteren

Figuur 14: 7 ambities voor een waterrobuuste en klimaatbestendige inrichting van Nederland

BELEID GEMEENTE BARENDRECHT

STRATEGIE KLIMAATADAPTATIE

In de Strategie Klimaatadaptatie 2022-2026 Barendrecht (**BRON**) beschrijft Gemeente Barendrecht welke doelen er zijn om de stad klimaatbestendig in te richten. De doelen van gemeente Barendrecht zijn gebaseerd op de doelen van het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie.

Op basis van de, in hoofdstuk klimaatverandering in de bestaande bouw, risico's en gevolgen van klimaatverandering zijn doelstellingen opgesteld. De doelen die benoemd worden in de Strategie Klimaatadaptatie zijn:

1. Waterrobuust en klimaatbestendig zijn in 2050
2. Een leefbare en gezonde leefomgeving

Om de doelen te behalen, zijn er ambities opgesteld.

- **Waterrobuust systeem als leidend principe**
  Water wordt als leidend principe aangehouden in ruimtelijke ontwikkelingen om wateroverlast te voorkomen en droogte te beperken.
- **Aanpassen van de omgeving**
  Gebruik maken van de kennis over klimaatadaptatie die al aanwezig is. Er worden geen overhaaste beslissingen genomen en er wordt zicht gehouden op investeringen.
- **Accepteren van risico's**
  Het is niet mogelijk om voorbereid te zijn op alle risico's die kunnen ontstaan door klimaatverandering. Risico's, schade en investeringen worden tegen elkaar afgewogen.

- **Gezamenlijk aan de slag**
  Er wordt samengewerkt met partners om kwetsbaarheden in kaart te brengen en kansen te herkennen.
- Stimuleren

Om de doelen en ambities te bereiken wil gemeente Barendrecht de opgaven combineren waar mogelijk. Klimaatadaptatie is niet de enige grote opgave. Er zijn, naast klimaatadaptatie, ambities voor wonen en verduurzamen.

PRESTATIE AFSPRAKEN

Stichting Havensteder, Woonstichting Patrimonium Barendrecht, Wooncompas, Stichting Huurdersalliantie De Brug, Bewonersraad Patrimonium Barendrecht, Bewonersraad Progressie en gemeente Barendrecht hebben samen prestatieafspraken gemaakt op verschillende thema's (Stichting Havensteder (Havensteder) et al., 2021). Deze thema's gaan onder andere over duurzaamheid en leefbaarheid. Onder deze thema's zijn ook prestatieafspraken gemaakt over klimaatadaptatie. Hierin wordt benoemd dat:

Afspraak 3.6: Corporaties leveren hun bijdrage aan klimaatadaptatie en nemen waar mogelijk klimaatadaptieve maatregelen die bijdragen aan de waterrobuustheid en klimaatbestendigheid van hun woningen en de directe woonomgeving. Corporaties sluiten zich zo mogelijk aan bij het convenant klimaatadaptief bouwen van de Provincie Zuid-Holland.

En

Afspraak 2.6: Gemeente draagt bij aan het beperken van de bouwkosten van sociale huurwoningen door de gemeentelijke kosten die voortkomen uit de projecten die gerelateerd zijn aan de woonvisie, duurzaamheid, gebiedsontwikkeling en klimaatadaptatie (bijvoorbeeld leges, ambtelijke vergoeding etc.) te beperken.

STIMULERINGSMAATREGELEN

REGIONAAL

Stimuleringsregeling Ruimtelijke Adaptatie Hollandse Delta 2022

Barendrecht valt onder Waterschap Hollandse Delta. Hollandse Delta heeft een stimuleringsprogramma opgesteld (Delta, 2022b). Deze is bedoeld om bewustwording te creëren over opvang en verwerking van hemelwater en bij het uitvoeren van één van de volgende maatregelen:

- Het opvangen en bergen van regenwater op eigenterrein
- Het verminderen van afstromen van regenwater naar riolering
- Het verminderen van afstromen van regenwater naar oppervlaktewater
- Het vergroten van de sponswerking, langer vasthouden en lokaal infiltreren om watervraag in droge periode te verminderen.

De kosten die in aanmerking voor subsidie komen:

1: alle projectkosten, met een minimum drempelbedrag van 250,00. Met uitzondering van klimaatadaptieve maatregelen die geen watercomponent bevatten en kosten voor werkzaamheden die vanuit de overheid zijn opgelegd.

2: Het gedeelte van de arbeidskosten van een hovenier/ aannemer dat uitkomt boven 65 euro per uur inclusief BTW.

De hoogte van de subsidie is 20 procent van de projectkosten met een maximumbedrag van 10.000 euro voor rechtspersonen (organisaties).

LOKAAL

Gemeente Barendrecht heeft geen subsidie of lening bedoeld voor klimaatadaptatie. Wel is er een energiebespaarlening en een stimuleringslening voor verduurzamen en onderhoud (Milieu Centraal, z.d.).

BIJLAGE B: INTERVIEW ANDY VAN ROSSUM VAN BARENDRECHT

VRAGEN

Interview Gemeente

In het document Strategie Klimaatadaptatie wordt genoemd dat er gebruik wordt gemaakt van aanwezige kennis.

- Wat wordt hier precies mee bedoeld?
- Hoe wordt hiernaar gehandeld op dit moment?

In het document wordt benoemd dat de gemeente gezamenlijk aan de slag wil met andere partijen en bewoners.

- Hoe wordt dit aangepakt?
- Zijn er al trajecten gestart die nu als voorbeeld genoemd kunnen worden?
- Er staat dat partners weten hoe zij kansen kunnen herkennen en benutten. Hoe wordt dit gecontroleerd en aangepakt?
- In hoeverre zijn bewoners in Barendrecht geïnteresseerd in klimaatadaptie en acties hiervoor (bijvoorbeeld, OS-acties)
- Zou er, als bewoners dit zelf zouden willen, openbare ruimte beschikbaar gesteld kunnen worden voor een gezamenlijke tuin/wadi?

Klimaatadaptatie in de bestaande bouw wordt vaak als lastig benoemd

- Wat zijn knelpunten die jullie tegenkomen op het gebied van klimaatadaptatie?
- Zijn er ook mogelijkheden die jij ziet en die nu nog niet benut worden?
- Heb je voorbeelden van succesvolle klimaatadaptieve renovatieprojecten die als voorbeeld gezien kunnen worden?

Voor mijn afstudeeronderwerp ben ik een tool aan het ontwikkelen die opdrachtgevers ondersteund bij het maken van klimaatadaptatie keuzes. Er bestaan al tools die keuzes ondersteunen:

- Hebben jullie vanuit de gemeente gewerkt met de bestaande tools om keuzes te maken?
- Zo ja:
  - Wat waren jullie ervaringen?
  - Wat zou je graag anders willen zien?

De nieuwe tool is gericht op het kunnen toelichten van klimaatadaptatie in de bestaande bouw en welke mogelijkheden er zijn:

- Wat voor een criteria is er voor een gemeente handig om een maatregel op te beoordelen?
- Wat denk jij dat er nodig is binnen een tool om samenwerkingen tussen verschillende partijen te kunnen activeren?

Dit waren de belangrijkste vragen voor nu

- Heb je nog extra toevoegingen die jij denkt belangrijk zijn mee te nemen in mijn onderzoek en ontwerp van de tool?

RESULTATEN

Aanwezige kennis:

Fysieke kant en een sociale kant. Breed aanvliegen, omdat het ook over heel veel thema's gaat. Klimaatadaptatie gaat ook heel erg over bodemdaling, gezondheid en biodiversiteit. Klimaatbestendig en waterrobuust vanuit het rijk, maar ook eigen thema's toepassen en combineren en moet ook een gezonde en leefbare omgeving worden. Waar kun je het beste aanhaken op wat er in de wijk speelt en waar de bewoners behoefte aan hebben.

Dan is het goed om te weten hoe de bewoners erin zitten. Bewoners weten vaak beter waar de overlast plaats vindt en zien ook de kansen om iets te verbeteren. Een voorbeeld hiervan is dat bewoners hebben aangegeven dat wateroverlast vooral ontstaat op plekken en wijken waar voorheen sloten liepen. En dat zie je dat er op die plekken waar er gedempt is, waarschijnlijk, een verzakking is waardoor het water daarnaartoe stroomt. Hier kunnen de kennis en kunde van bewoners dus gebruikt worden om de plekken te herkennen, een oplossing hiervoor te bedenken, maar ook hoe in de toekomst deze problemen op andere plekken herkend kunnen worden.

Heel algemeen beeld. Kwetsbaarheden staan ook in de atlas. Uitkomsten van de testen zijn ook getoetst met de bewoners.

In Barendrecht zijn er veel bewoners die willen meedenken met klimaatadaptatie in de stad. Er is een nieuwe methode toegepast om bewoners met elkaar in gesprek te laten gaan. Dan zie je dat bewoners met elkaar in discussie gaan. Zo zie je dat veel bewoners zelf kunnen bepalen waar een gesprek over moet gaan. ZO kom je op veel preciezere informatie uit.

Hieruit kunnen bewoners ook al meedenken naar oplossingen. Ze willen bijvoorbeeld veel groen en met de verharding kan het echt allemaal wel minder.

Uit dit soort avonden is vooral naar voren gekomen dat het thema echt wel leeft onder de bewoners. Er is ook een enquête uitgezet. Hierin werd onder andere gevraagd of bewoners zich zorgen maken om de klimaatverandering. Drie kwart heeft aangegeven hier soms tot vaak bang voor te zijn. En dat is veel.

Zijn bewoners meer op zoek naar maatregelen die zij zelf kunnen toepassen of meer naar oplossingen in de openbare ruimte?

Dat is een menging. Er zijn bijvoorbeeld mensen geweest die zeiden: we zijn aan het verhuizen en hebben heel veel water, maar als ik het oplos is de kans groot dat mijn buren hier last van krijgen.
Mensen snappen dat het een moeilijk probleem is om al het water van de straat te krijgen, omdat dat ook invloed kan hebben op de grondwaterstand en de woningen in het oude dorp hier niet op gebouwd zijn.

Ik concludeer: dus mensen zijn op zoek naar zowel oplossingen in de openbare ruimte als in hulp bij het kiezen van een maatregel die hun eigen problemen helpt op te lossen, maar deze niet verplaatst naar een andere locatie.

BIJLAGE C: CONCURRENT ENGINEERING SESSIE

Tijdens de planontwikkeling van de GO-Trein in Barendrecht zijn sessies gehouden waarin werd bepaald wat wel of niet in de ontwikkeling mee wordt genomen. Voor het onderzoek naar klimaatadaptatie in de bestaande bouw zijn deze sessies gebruikt om de wensen van de opdrachtgever te achterhalen.

Deze sessies zijn een goed voorbeeld hoe de vraag van de opdrachtgever om klimaatadaptatie toe te passen en wat de opdrachtgever werkelijk wil naast elkaar kunnen liggen.

De opdrachtgever Patrimonium heeft aangegeven dat klimaatadaptatie wordt toegepast waar mogelijk. Een vraag naar specifieke klimaatadaptieve maatregelen is nog niet aanwezig. Tijdens deze sessie heb ik een aantal klimaatadaptieve maatregelen voorgesteld om toe te passen in de ontwikkeling van het project. De klimaatadaptieve maatregelen zijn voorgesteld van kleine tot grote ingrepen.

De klimaatadaptieve maatregelen die zijn voorgesteld zijn:

Klein:

- Regenwaterton
- Regenwaterzak in kruipruimte
- Groene gevels
- Geveltuinen
- Zonwering via schermen

Midden:

- Extensief groen dak
- Albedo dak
- Zonwering overstek
- Hydroblob/ infiltratiekratten

Groot:

- Wadi
- Intensief groen dak of polder dak

De reacties op de klimaatadaptieve maatregelen:

Om te peilen wat de opdrachtgever wil, is gevraagd om bepaalde keuzes toe te lichten. Dit is gedaan om te oordelen welke thema's belangrijk zijn voor een opdrachtgever om kennis over te ontvangen vanuit ERA Contour om een keuze te kunnen maken.

De reacties van de opdrachtgever gingen niet erg diep in op de omvang van de klimaatadaptieve maatregel, maar meer op onderhoud en de betekenis hiervan voor de bewoners. Verder zijn extra kosten een punt waar nee tegen wordt gezegd.

Op klimaatadaptieve maatregelen waar de opdrachtgever nee tegen zei, waren bijvoorbeeld waar onderhoud aan nodig is vanuit de bewoners. Dit geldt voor groene gevels en het onttegelen van tuinen.

Daarnaast werd bij groene gevels aangegeven dat de opdrachtgever zich zorgen maakt over schade aan gevels. Ik heb doorgevraagd over de reden waarom hij zich hier zorgen om maakt en hij gaf aan dat de wortels de gevel kunnen beschadigen. Groene gevels kunnen schade aan gevels versterken als dit aanwezig is, maar wanneer de gevel in goede staat is, is de kans op schade door een groene gevel klein.
Verder zijn verschillende methoden bekend voor een groene gevel. Zo kan gebruik worden gemaakt van

groene gevels en mosbeton. Ik merkte tijdens het gesprek dat de opdrachtgever al nee had gezegd, voordat duidelijk was wat de maatregel precies inhoudt.

Verder werd nee gezegd tegen de maatregelen die zijn bedoeld om woningen koel te houden, zoals zonnewering via schermen en via een overstek. Deze zijn niet meegenomen in de kosten en planning, dus werden deze maatregelen op de No Go Lijst geplaatst. Wat wel opvallend is, is dat hier door de opdrachtgever wel werd aangegeven dat bewoners in de zomer veel last hebben van hittestress in hun woning en buurt.

Hittestress is ook de reden waarom de opdrachtgever wel heel enthousiast was over albedo daken of het plaatsen van een isolerend groen dak. Deze maatregelen werden wel geselecteerd voor de lijst voor vervolgonderzoek.

Conclusie concurrent engineering sessie:

De opdrachtgever heeft laten merken dat het voor hen belangrijk is om te weten wat de klimaatadaptieve maatregelen voor een bewoner betekent. Dit vooral op het gebied van onderhoud.

Daarnaast is het belangrijk voor de opdrachtgever om de juiste kennis mee te geven over de klimaatadaptieve maatregel. Het is belangrijk om te weten welke impact de klimaatadaptieve maatregel heeft en wat de kosten zijn om deze te installeren.

Het is belangrijk om het advies van een klimaatadaptieve maatregel in het project te kunnen onderbouwen.

BIJLAGE D: ONDERBOUWING MCA

	MAATREGELMATRIX	STROOMSCHEMA
OVERZICHTELIJK	Een keuzematrix is overzichtelijk. In de kolommen staan de criteria en in de rijen de klimaatadaptieve maatregelen. Op deze manier is het duidelijk welke informatie bij welke maatregel hoort.	Het overzicht van een stroomschema is afhankelijk vanaf de hoeveelheid informatie die moet worden verwerkt. Tijdens het ontwerp blijkt dat het stroomschema al snel groot werd wanneer alle klimaatadaptieve maatregelen hierin worden verwerkt.
WEINIG TEKST	Wanneer de onderbouwingen en toelichtingen per klimaatadaptieve maatregel moeten worden beschreven, is de kans aanwezig dat veel tekst wordt gebruikt.	In een stroomschema wordt minder tekst gebruikt.
DUIDELIJK EN NAVOLGBAAR	Nadat de selectie is gemaakt, is duidelijk wanneer klimaatadaptieve maatregelen geschikt zijn en waarom.	Omdat elke project situatie verschillend is, zullen veel klimaatadaptieve maatregelen pakketten moeten worden gemaakt. Hierdoor kan het schema groot en onoverzichtelijk worden.
FILTERS	In een keuzeschema is het makkelijker om een filter toe te passen en deze interactief te maken.	Wanneer het stroomschema interactief wordt ontworpen, zou het mogelijk zijn om te werken met filters. Ontwerpen van een interactief stroomschema is moeilijk

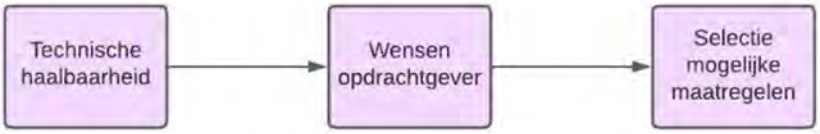
BIJLAGE E: BRAINSTORM

Om te bepalen hoe de tool optimaal kan worden ingericht, is er een brainstormsessie georganiseerd met twee medewerkers van Planontwikkeling Bestaande Bouw.

In de Brainstormsessie is een presentatie gegeven over de bevindingen van het onderzoek en het probleem wat hieruit voortgekomen is.

Presentatie vooraf

Daken	Blauw dak	Water dak
	Groen dak	Intensief
		Polder dak
		Extensief
Opvang en hergebruik	HWA Afkoppelen	Regenwatertonn
		Regenwatertank ondergronds
		Regenwaterschutting
		Regenwaterzak (kruipruimte)
Infiltratie	Onverhard	Grondgebonden groene gevel
		Niet grondgebonden groene gevels
		Mosbeton
		Wadi
		Greppel
		Geveltuintjes
	Verhard	Drainstegels
		Doorlatende verharding
	Ondergronds	Grindkoffers
		Infiltratierat' kisten
		Infiltratiepot
		Doorlatend riool
Afvoeren	Ondergronds	Riool
	Bovengronds	Stadelijke waterbuffer
Hitte	Materiaal	Lichte gevels
		Lichte daken
		Lichte gevels
		Zonwering
		Zonwering via groen



era contour | TBI

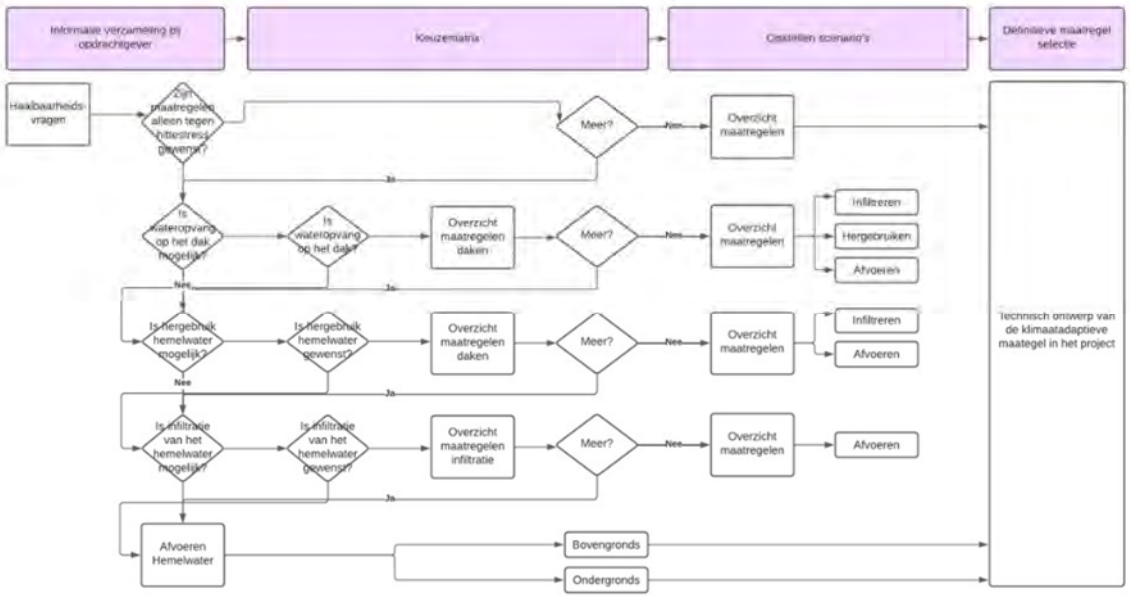
Technische beslisboom	Vraag	Antwoord
~~1.~~	~~Welk thema moet worden aangepakt?~~	~~H, D, W~~
2.	Is er een plat dak?	Ja (ga naar vraag 5) / Nee
3.	Is de helling kleiner dan 25 graden	Ja (ga naar vraag 5) / Nee
4.	Is de helling kleiner dan 35 graden	Ja / Nee
5.	Kan het dak een gewicht hebben van: - vanaf 120-180 kg/m² - 100-300 kg/m² - 1kN per m2 - 80-130	 Ja / Nee
6.	Wil je het water regenhergebruiken? Zo ja: Is er een kruipruimte? Is ondergronds een opties? Is er ruimte in de (voor)tuin?	Ja / Nee (ga naar vraag 10) Ja / Nee Ja / Nee Ja / Nee
7.	Is de grond geschikt voor infiltratie? Zo ja: Is er ruimte voor ondergrondse infiltratie? Is er ruimte voor bovengrondse infiltratie? Zo ja, wil je meer groen? Wordt er verharding vervangen? Zo nee, is dit wel mogelijk?	Ja / Nee Ja / Nee Ja / Nee Ja / Nee Ja / Nee Ja / Nee

era contour | TBI

Keuzematrix

Thema	Opties	Maatregel	Werking	Doel	Kosten	Capiciteit	Subsidie	Dak	Betrokkenen	Extra
Daken	Blauw dak	Water dak		W		10cm	Ja	P		
	Groen dak	Intensief		W, H		30-80 l/m2	Ja	P, H25		
		Polder dak		W, H			Ja	P		
		Extensief		W, H			Ja	P, H35		
	HWA									
Opvang en hergebruik	Afkoppelen	Regenwaterton		W, D			Ja	P, H		
		Regenwatertank ondergronds		W, D			Ja	P, H		
		Regenwaterschutting		W, D, H			Ja	P, H		
		Regenwaterzak (kruipruimte)		W, D			Ja	P, H		
Infiltratie	Onverhard	groene gevel					Ja	P, H		

era contour | TBI



Uitkomsten Brainstormsessie

De brainstormsessie is meer richting een resultaten bespreking gegaan. Tijdens de brainstorm is aan de hand van een korte leidende presentatie het probleem, de oplossingsrichting en eerste ontwerpen van tools gesproken. Met uiteindelijk de vraag: hoe wordt de volgorde van vraagstelling aan de opdrachtgever bepaald.

Uit de sessie is gebleken dat:

Technische haalbaarheid → eisen en wensen van de opdrachtgever → Selectie klimaatadaptieve maatregelen een sterke volgorde is. Toch mist er een stuk om de vraagstelling sterk te houden.

Voordat de technische haalbaarheid gecontroleerd wordt, moeten de ambities van de opdrachtgever worden bepaald. Aan de hand hiervan kan worden gecontroleerd of een opdrachtgever al kennis heeft of dat zij blanco de ontwikkeling ingaan.

Vervolgens wordt de technische haalbaarheid gecontroleerd zonder de opdrachtgever. De resultaten worden ingevuld waarna er een optie met wel mogelijk want of niet mogelijk want overblijft. Deze resultaten worden besproken met de opdrachtgever en in een scenariotabel meegenomen, waarin de maatregelen worden beoordeeld op: kosten, architectuur (aanpassing aan aanzicht), TCO (onderhoud) en de betekenis voor de bewoner.

De volgorde van de maatregel selectie zou dan zijn:

Vraag opdrachtgever → Technische haalbaarheid → eisen en wensen van de opdrachtgever → selectie maatregelen in scenario → definitief ontwerp.

Tools:

Er zijn twee tools besproken. De eerste tool is een matrix in Excel opgezet. In dit bestand kan een selectie worden gemaakt aan de hand van technische eisen.

Daarnaast is er een visueel stroomschema gepresenteerd. In dit stroomschema wordt stap voor stap door de vragen heengegaan.

Van beide tools zijn de voor- en nadelen besproken. Inclusief het voorstel om voor intern een ander model te gebruiken dan extern. Het voordeel hiervan is dat een visuele methode vaak beter leesbaar is dan een groot overzicht in Excel.

Uiteindelijk is besloten dat voor intern gebruik een Excel overzicht het beste werkt waarin na een aantal selecties een simpel overzicht overblijft.

Voor extern kan een visualisatie van het proces worden gemaakt met de stappen die voor de opdrachtgever belangrijk zijn.

Belangrijkste uitkomst:

Vraag ambitie

Technische eisen

Wensen en eisen opdrachtgever

Scenario tabel met scores + - per maatregel.

Advies over gebruik bestaande tools en samenwerkingen met gemeenten.

BIJLAGE F: HAALBAARHEID VRAGEN

De selecties uit de haalbaarheidsvragen worden gekoppeld aan de klimaatadaptieve maatregelen volgens onderstaande tabel.

MAATREGEL	GESELECTEERD IN HAALBAARHEID	WAARSCHUWING
Statisch	1	Sluit de installatie aan op een overstort voor als de capaciteit is bereikt.
Dynamisch	1	Sluit de installatie aan op een overstort voor als de capaciteit is bereikt.
Intensief	(1 & 5) of (2 & 5)	Sluit de installatie aan op een overstort voor als de capaciteit is bereikt.
Polder Dak	(1 & 5) of (2 & 5)	Sluit de installatie aan op een overstort voor als de capaciteit is bereikt.
Extensief	(1 & 5) of (2 & 5)	Sluit de installatie aan op een overstort voor als de capaciteit is bereikt.
Regenwaterton	7	Sluit de installatie aan op een overstort voor als de capaciteit is bereikt.
Regenwater Hergebruik Systeem Ondergronds.	9	
Regenwaterschutting	7	Sluit de installatie aan op een overstort voor als de capaciteit is bereikt.
Regenwaterzak (Kruipruimte)	8	Sluit de installatie aan op een overstort voor als de capaciteit is bereikt.
Groene gevels	3	
Mosbeton (Groene Gevel)	4	
Wadi	6 & 7	
Greppel	6 & 7	

Water vertragende Groenstrook	6 &7	
Groene Erfscheiding	7	
Geveltuintjes	7	
Onttegelen en Vergroenen	7	
Deel Van Tuin Verlagen Voor Tijdelijke Waterberging	7	
Doorlatende Verharding	7	
Grindkoffers	6 & 7	
Infiltratiekrat/ Kisten	6 & 7 & 9	Combineer bij hoge grondwaterstanden en slecht infiltrerende grond waterpasserende verharding met drainage en noodafvoer. Bij twijfel: voer de emmertest uit!
Infiltratieput	6 & 7 & 9	Combineer bij hoge grondwaterstanden en slecht infiltrerende grond waterpasserende verharding met drainage en noodafvoer. Bij twijfel: voer de emmertest uit!
Hydroblob	6 & 7 & 9	Combineer bij hoge grondwaterstanden en slecht infiltrerende grond waterpasserende verharding met drainage en noodafvoer. Bij twijfel: voer de emmertest uit!
Lichte Gevels (Albedo)	4 & 10	
Lichte Daken (Albedo)	4 & 10	
Zonwering (Overstek)	4 & 10	
Zonwering (Buiten)	10	
Zonwering Via Groen	7	
Zonwering Glas	10	

BIJLAGE G: ONDERZOEK KLIMAATADAPTIEF ONTWIKKELEN

Vanuit de nieuwbouw zijn er al meerdere richtlijnen die zich richten op en helpen bij klimaatadaptief ontwikkelen. Bij de bestaande bouw zijn deze richtlijnen minder aanwezig. Dit betekent niet dat de richtlijnen die in de nieuwbouw toegepast worden, niet van toepassing kunnen zijn op de bestaande bouw. In de deelhoofdstuk gebiedsontwikkeling in nieuwbouw wordt beschreven hoe een proces kan worden aangepakt. In dit deelhoofdstuk zal toegelicht worden welke stappen toepasbaar kunnen zijn in de bestaande bouw.

Daarnaast is er De Schrijf Van Vijf: Voor een klimaatbestendige bestaande bouw. Deze schijf, geeft op basis van de eisen die in de provincie Utrecht gelden, een overzicht hoe er klimaatadaptief kan worden ontwikkeld. Hier worden de volgende vijf stappen toegelicht:

1: het bepalen van de opdracht
In deze stap wordt achterhaald wat de opgave is per thema en welke maatregelen deze thema's kunnen beperken. Om deze informatie te achterhalen, kunnen de volgende instrumenten worden ingezet:

- Stresstesten
  In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie is vastgesteld dat er een stresstest uitgevoerd moet worden over de thema's hitte, droogte, wateroverlast en overstromingsrisico.

- Risicodialoog
  Tijdens de risicodialogen worden met interne collega's en externe samenwerking partners prioriteiten gegeven aan klimaatadaptatie doelen die op korte termijn uitgevoerd moeten worden. In deze fase is het belangrijk dat er experts aanwezig zijn met verschillende disciplines.

- Kennisdossiers kennisplatform Klimaatadaptatie
  Een platform met kennis over de aan te pakken opgaven, interessante voorbeelden, onderzoeken, factsheets, tools en handreikingen

- Overlegstructuren
  Overlegmomenten met verschillende partners en bewoners.

- Toolbox de Klimaatbestendige Stad
  Geeft informatie over oplossingen voor klimaatadaptatieknelpunten. Verschillende maatregelen zijn te selecteren voor de projectsituatie.

- Uitvoeringsprogramma
  Hier is, op uitkomst van stresstesten en risicodialogen, vastgelegd welke knelpunten prioriteit hebben en welke mee koppelkansen er zijn geïdentificeerd door gemeenten.

2: Interventiemomenten bij laten dragen aan klimaatadaptatie
In deze fase kan er worden onderzocht welke interventiemomenten er gaan plaatsvinden op het gebied van gebouwen, bovengrondse infrastructuur en ondergrondse infrastructuur. Op deze manier kunnen koppelkansen worden benut.

3: Sturingsmiddelen vanuit de gemeente

4: Het betrekken van verschillende partijen
Onderzoek hoe de juiste partners betrokken kunnen worden, maak heldere afspraken met de partners en werk samen tijdens de interventiemomenten.

Wanneer er tijdens een project vraag is naar klimaatadaptatie, is het belangrijk om te weten welke kwetsbaarheden aangepakt moeten worden.
Vanuit het hoofdstuk beleid en wetgeving is er nu duidelijk dat gemeente een stresstest uitgevoerd moeten hebben met de belangrijkste kwetsbaarheden in kaart. Eén van de problemen die naar voren is gekomen tijdens het onderzoek is dat klimaatadaptieve maatregelen vooral gekozen worden op korte termijn en dat toekomstscenario's hier weinig bij betrokken worden. Om een beeld te krijgen bij welk probleem aangepakt moet worden en wie daarbij betrokken zijn, kunnen de volgende thema's worden uitgezocht:

Stakeholders
- Bepalen welke stakeholders betrokken zijn in het gebied en met welke stakeholders er mogelijk kan worden samengewerkt.

Huidige situatie
- Hitte
- Droogte
- Wateroverlast

Beleid, wetgeving en ambities
- Onderzoeken of koppelkansen kunnen benut worden

Geografische data
- Bodem en ondergrond
- Waterbuffers
- Infiltratie mogelijkheden

DOELEN BEPALEN

Nadat de huidige situatie in kaart is gebracht, kan er worden bepaald welke thema's kunnen worden aangepakt. De doelen kunnen een specificatie zijn aan wat een minimaal voor een effect moet hebben. Hierin kan bijvoorbeeld het beleid van gemeenten, de capaciteit, de kosten, de uitvoering en de schaal worden bepaald. Voorbeelden van doelen kunnen bijvoorbeeld zijn:

- Hevige neerslag leidt niet tot schade aan de woningen.
- Langdurige droogte leidt niet tot schade aan de woning.
- Tijdens periodes van langdurige hitte blijft de bebouwde omgeving een prettige en gezonde leefomgeving.
- De bebouwde omgeving moet een bijdrage leveren aan de groen/blauw structuren.

HAALBAARHEIDSFASE

Aan de doelen kunnen vervolgens eisen worden gekoppeld. Als duidelijk is wat de opdrachtgever minimaal wil bereiken tijdens het verduurzamen en onderhoud aan een woning, kunnen er klimaatadaptieve maatregelen worden geselecteerd.

Hoe specifieker een opdrachtgever weet wat er moet worden bereikt tijdens een project, hoe beter er een passende klimaatadaptieve maatregel geselecteerd kan worden.

ONTWERPFASE

In de ontwerpfase kunnen de maatregelen op basis van de doelen en eisen geselecteerd worden. Deze kunnen getoetst worden op de prestatie, het beheer en de impact (Tauw [Batoul Mesdaghi] et al., 2022).

REALISATIEFASE

In de realisatiefase worden de maatregelen in het project uitgevoerd worden (Tauw [Batoul Mesdaghi] et al., 2022).

BIJLAGE H: TESTEN

UITNODIGING DEELNAME

Beste Collega,

Voor mijn afstudeeropdracht bij Planontwikkeling Bestaande Bouw heb ik een klimaatadaptatie tool ontwikkeld. Nu de ontwerpfase van de tool bijna is afgerond, wil ik graag feedback over het gebruik ontvangen.

In de bijlagen van de mail vinden jullie een korte casus en de handleiding van de tool. In de casus staan de projecteigenschappen beschreven. Op basis hiervan kan de haalbaarheid van de klimaatadaptieve maatregel worden bepaald.

Als afsluiter is er een korte vragenlijst met vijf vragen over het gebruik van de tool. Hier de link naar de enquête: Link enquête

Ik hoop dat jullie deze korte test kunnen uitvoeren, zodat ik de resultaten kan gebruiken voor mijn afstuderen. Graag ontvang ik de uitslag van de enquête uiterlijk op woensdag 7 juni.

Alvast bedankt voor het meewerken!

Link naar enquête: https://docs.google.com/forms/d/1LScTw6kvq5DBIh233EEwInvh9RDaTVx8Lnga5_SH-b0/prefill

11.1.1 CASUS

De opdrachtgever heeft aangegeven dat klimaatadaptatie moet worden toegepast in het project. Maar op de vraag wat zou je in het project willen, kan de opdrachtgever nog geen antwoord geven.

Gelukkig kan ERA Contour hiervoor de klimaatadaptatie tool inzetten.

Het project bestaat uit:

140 standaard rijtjeswoningen met een plat dak in Barendrecht. De constructie van het dak is nog goed en hier zullen geen aanpassingen aan worden gedaan. De woningen beschikken over een voor- en achtertuin. De woningen hebben een kruipruimte.

In de zomers klagen bewoners over extreme warmte in de woningen en tijdens de regenbuien blijven grote plassen op straat liggen. Barendrecht heeft een klei bodem, dit betekent dat infiltratie maatregelen niet altijd mogelijk zijn.

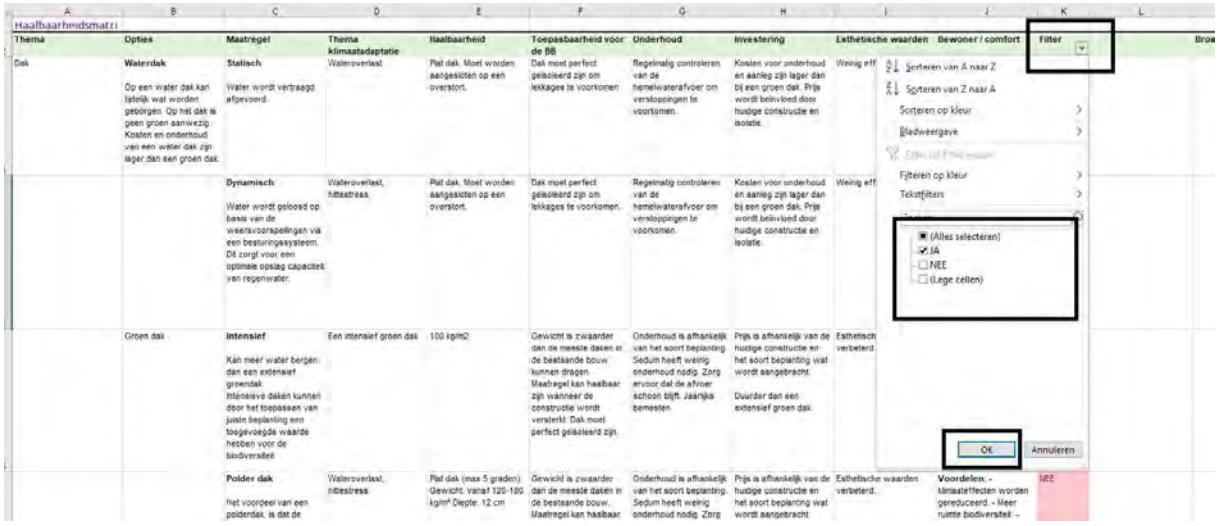
HANDLEIDING

Stap 1: Haalbaarheid bepalen
Geef in de tabblad haalbaarheid aan met een “X” of het criterium telt voor dit project.

NR	Vragen haalbaarheid	Antwoord
1	Het dak is plat	X
2	De hellingshoek is < 30	X
3	De daken en gevels mogen worden aangepast	X
4	Constructie aan het dak kan worden aangepast	X
5	De bodem is geschikt voor infiltratie	
6	Een (voor)tuin is aanwezig	
7	Een kruipruimte is aanwezig	
8	Ondergrondse maatregelen zijn mogelijk	
9	Hittestress is aanwezig in het projectgebied.	

Stap 2: Filters toepassen

De antwoorden uit de haalbaarheid zijn gekoppeld aan de Maatregelmatrix. In het groen staan de klimaatadaptieve maatregelen die mogelijk zijn en in rood de klimaatadaptieve maatregelen die niet mogelijk zijn. Filter klimaatadaptieve maatregelen uit die op rood staan.



Klik op <filter> en selecteer vervolgens <ja>. Klik <OK> en de klimaatadaptieve maatregelen zijn gefilterd.

Voeg dezelfde filterstappen toe in de scenariomatrix.

In de maatregelmatrix en in de scenariomatrix blijft nu een selectie klimaatadaptieve maatregelen over die haalbaar zijn in het project. De uitkomsten van de tool worden gebruikt als praatplaat met een opdrachtgever om mogelijkheden aan te tonen. Vanuit hier kan de selectie verder worden uitgewerkt aan de hand van de wensen van de opdrachtgever.

DE ENQUÊTE

Het doel van de enquête is het testen van het gebruik. Aan de testpersonen worden een aantal vragen meegestuurd.

De vragen zijn gebaseerd op de ontwerpcriteria die zijn aangegeven tijdens het beoordelen van de verschillende tools.

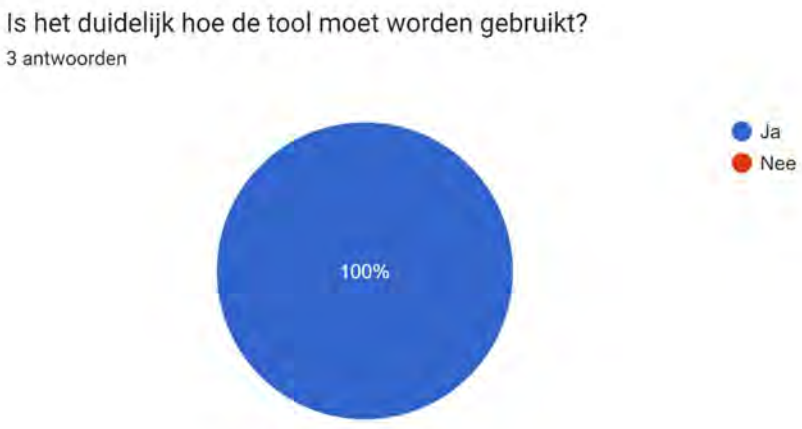
1. Is het duidelijk hoe de tool moet worden gebruikt? + toelichting
2. Zijn de beschrijvingen bij de klimaatadaptieve maatregelen duidelijk en compleet? + toelichting
3. Zijn de haalbaarheidsvragen duidelijk? + Toelichting
4. Ontbreekt er informatie in de handleiding die nodig is voor de werking van de tool? + toelichting
5. Dit zou voor mij de tool kunnen optimaliseren → open vraag om extra feedback te geven.

Link naar enquête: https://docs.google.com/forms/d/1LScTw6kvq5DBIh233EEwInvh9RDaTVx8Lnga5_SH-b0/prefill

Link enquête

11.1.2 RESULTATEN

11.1.3 RESULTATEN

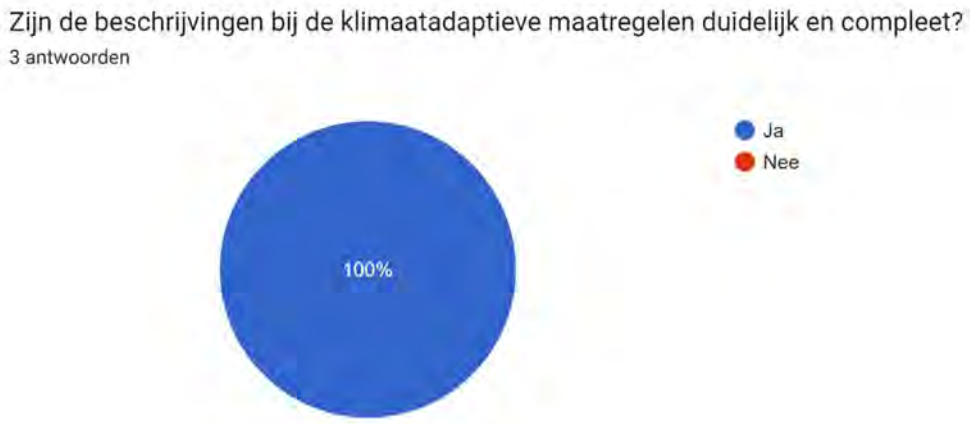


Toelichting:

De handleiding is duidelijk.

Het is duidelijk dat op het tabblad haalbaarheid de randvoorwaarden moeten worden ingevuld. En dat vanuit hier de mogelijkheden worden aangegeven.

De tool is gebruiksvriendelijk

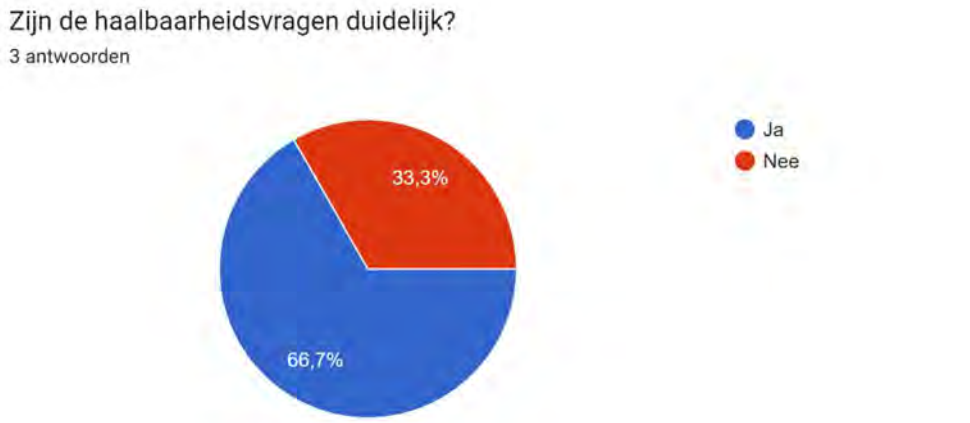


Toelichting:

Zie opmerkingen in Excel bestand bij verschillende maatregelen. Dit zijn veelal opmerkingen uit technisch opzicht. Je hebt het daarnaast vaak over kosten voor de bewoner. Let erop dat ERA uitsluitend werkt voor woningcorporaties of andere verhuurders. Zij betalen de kosten van de renovatie. De bewoner merkt het vaak alleen in een huurverhoging.

De omschrijvingen zijn duidelijk. Denk wel dat iemand wat basiskennis moeten hebben over klimaatadaptieve maatregelen die je benoemd. Anders is het misschien wat ingewikkeld.

Het is grotendeels duidelijk. Ik stuur apart nog mijn vragen/opmerkingen op de maatregelen

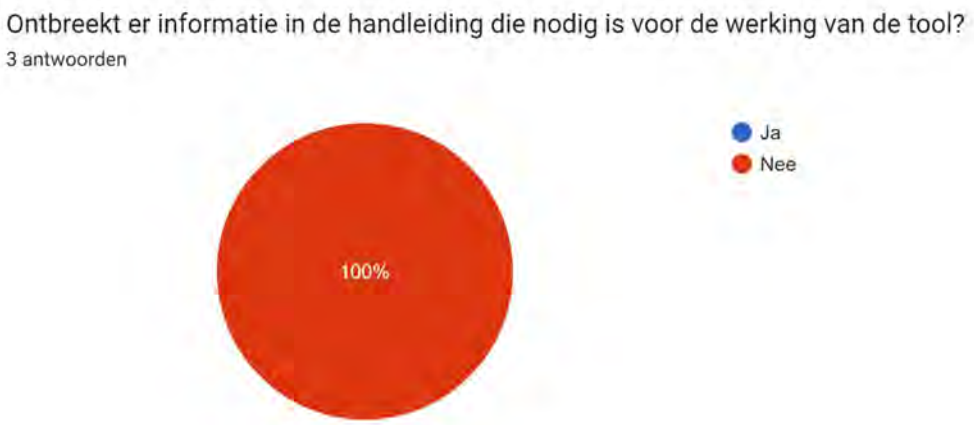


Toelichting:

Gevel is in goede staat: betekent dit dat er aan de gevel geen werkzaamheden worden gedaan? En hoe geldt dit voor punt 4? Daarbij: wat is 'in goede staat'? Misschien goed om een toelichting te geven wanneer een gevel in goede staat is voor de haalbaarheid van sommige maatregelen.

De vragen zijn helder. Ik denk dat de benodigde informatie ook gemakkelijk te achterhalen is.

Als je vraag 1 met ja beantwoord, moet je dan bijv. ook vraag 2 met 'ja' beantwoorden. Voor vraag 6 heb je voor het beantwoorden van deze vraag al wel heel specifiek kennis nodig van het systeem of van de huidige grondsamenstelling. Vraag 9 geeft niet heel duidelijk aan of dit in de woning betreft, in de tuin of in de omgeving.



Toelichting:

Duidelijk

Handleiding is duidelijk

De tool is makkelijk is te vullen.

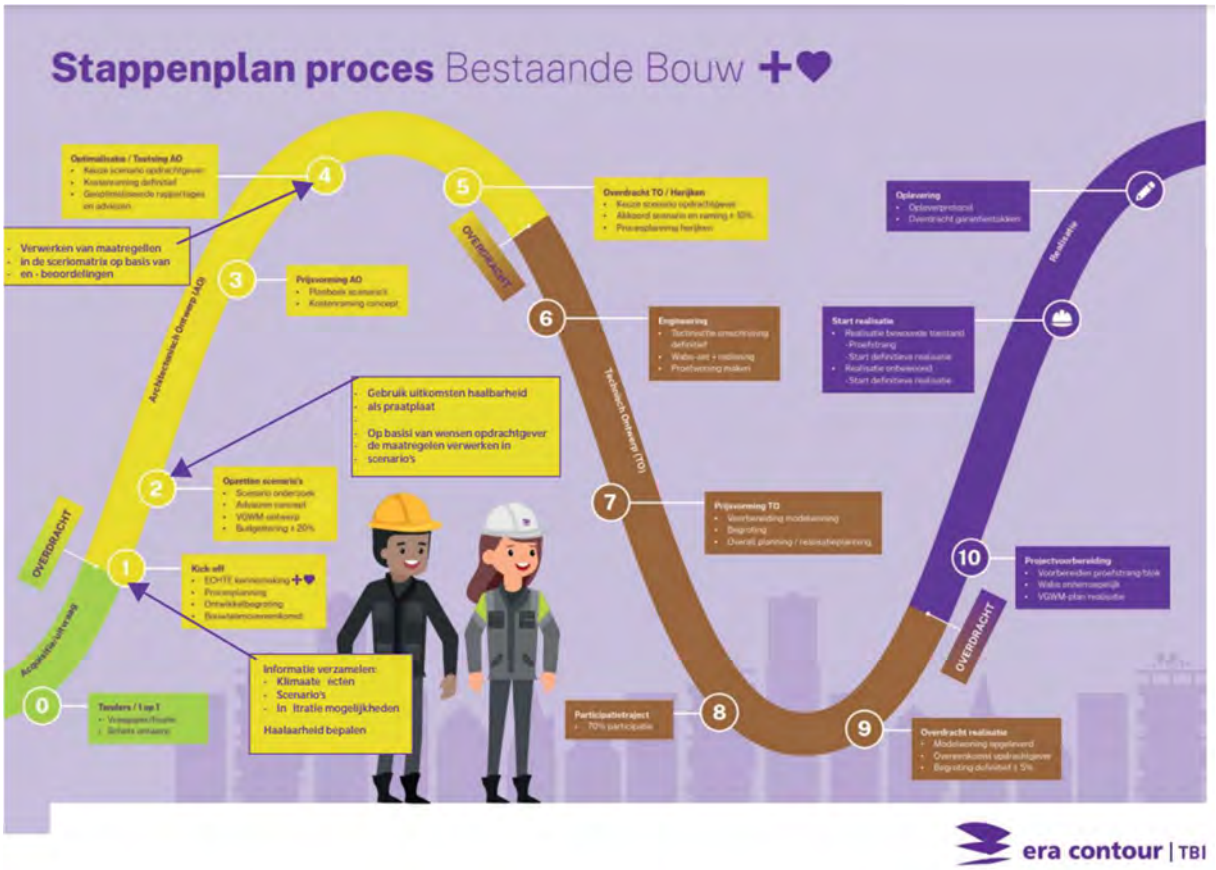
Dit zou voor mij de tool kunnen optimaliseren

Bij de tool zelf ook een stukje bij schrijven dat een X betekent dat dit telt voor dit project. Misschien is het handig om hier een keuzeveld van te maken, zodat er niet anders dan een X ingevuld kan worden. (Of ja/nee)

Misschien meer toelichting bij verschillende maatregelen. Heb een aantal dingen moeten googelen omdat ik niet wist wat alles is, en het ook niet duidelijk staat omschreven (zoals polderdak en de ondergrondse maatregelen).

Een praktisch dingetje: kun je de titels vastzetten zodat bij het scrollen naar beneden de titels zichtbaar blijven.

WANNEER WELKE STAP TOEPASSEN



Stappen die worden toegevoegd aan het bestaande ontwikkelproces

1. Informatie verzamelen om de juiste klimaatadaptieve maatregel te selecteren

   Stakeholders
   - Bepalen welke stakeholders betrokken zijn in het gebied en met welke stakeholders mogelijk kan worden samengewerkt.
   Projecteigenschappen
   - Woningtypologie en beschikbare buitenruimte
   - Mogelijkheid aanpassingen aan gevels en daken
   - Aanwezigheid van kelders of kruipruimtes
   Huidige situatie
   - Hitte
   - Droogte
   - Wateroverlast
   Beleid, wetgeving en ambities
   - Mogelijkheden samenwerken aan koppelkansen onderzoek
   - Onderzoeken of stimuleringsmaatregelen beschikbaar zijn
   Geografische data
   - Infiltratie mogelijkheden

2. Haalbaarheid bepalen voor de klimaatadaptieve maatregel via de Klimaatadaptatie Tool BB
   Invullen van de haalbaarheidsfactoren in de Klimaatadaptatietool BB
3. Opstellen van scenario's via de scoren uit de scenariomatrix
4. De klimaatadaptieve maatregel technisch uitwerken

GEBRUIK VAN DE KLIMAATADAPTATIETOOL BB

Informatie verzamelen:

Verzamel informatie die nodig is om de haalbaarheid van de klimaatadaptatietool BB. Dit kan via de opdrachtgever en via kennisportalen.

- Het dak is plat
- De hellingshoek is < 30
- De gevel is in goede staat
- De daken en gevels mogen worden aangepast
- Constructie aan het dak kan worden aangepast
- De bodem is geschikt voor infiltratie
- Een (voor)tuin is aanwezig
- Een kruipruimte of kelder is aanwezig
- Ondergrondse maatregelen zijn mogelijk
- Hittestress is aanwezig in het projectgebied.

INFORMATIE	WAT	WAAR
Klimaatadaptatie	Alles over klimaatadaptatie en onderwerpen die hier belangrijk voor zijn. Een handige bron voor het up to date blijven op de vraagstukken die spelen rond klimaatadaptatie en klimaatverandering.	https://klimaatadaptatienederland.nl/
Klimaateffecten	Overzichtskaarten voor hittestress, wateroverlast en droogte.	https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/
Infiltratie mogelijkheden	Potentiekaart voor locaties die wel of niet geschikt zijn voor infiltratie.	https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/stedelijk-infiltratiekansen

Haalbaarheid bepalen

Geef vervolgens met de X in de Klimaatadaptatie Tool BB aan welke factoren gelden voor het project.

Maatregelmatrix

In de Maatregelmatrix wordt aangegeven met een JA of NEE welke klimaatadaptieve maatregelen haalbaar zijn voor het project. Via de filter kunnen alle klimaatadaptieve maatregelen die niet mogelijk zijn worden uitgefilterd.

Scenariomatrix

Aan alle klimaatadaptieve maatregelen is een ++, +, - of 0 scoren gegeven. Gebruik deze scoren voor het opstellen van de scenario's.

ONDERHOUD EN EVALUATIE

De tool moet worden bijgehouden, omdat steeds meer klimaatadaptieve maatregelen beschikbaar komen op de markt en technologieën blijven innoveren. Indien deze maatregelen niet toegevoegd worden, zouden interessante opties voor ERA Contour of de opdrachtgever gemist kunnen worden.

De klimaatadaptatie tool is nieuw ontwikkelt. Dit betekent dat de kans aanwezig is dat na het gebruik van de tool nieuwe inzichten ontstaan over de inhoud en opzet van de tool. Het is aan te bevelen om deze ideeën te evalueren en in de tool over te nemen als dit positief uitvalt.

Tenslotte dient de inhoud van de tabel regelmatig gecontroleerd te worden op actualiteit. Klimaatadaptieve maatregelen kunnen bijvoorbeeld duurder of goedkoper worden, waardoor de beoordeling in de scenariomatrix moet worden aangepast.

De tool zelf is gemaakt met standaard functionaliteit in Excel, dit heeft geen onderhoud nodig. Wanneer nieuwe klimaatadaptieve maatregelen worden ontdekt en deze een plek moeten krijgen in de tabel, is het verstandig om de maatregel uit te zoeken op de verschillende thema's in de Excellijst. Voor het beoordelen is het verstandig om de toelichting per criteria aan te houden die wordt meegegeven bij de oplevering van het eindproduct. Vervolgens moet worden gecontroleerd welke voorwaarden hangen aan de klimaatadaptieve maatregel. De Excel is via basisformules geprogrammeerd bestaande uit ALS, EN, OF-Statements.

CRITERIA VOOR DE BEOORDELING

- **Thema**

Onder het kopje thema wordt de methode van klimaatadaptatie toegelicht. De thema's zijn de manieren waarop klimaatadaptatie kan worden toegepast op eigen perceel.

- **Opties**

De thema's zijn onderverdeeld in opties. Deze zijn gericht op de manier waarop een klimaatadaptatie kan worden toegepast.

- **Beschrijving maatregel**

In het kopje maatregel wordt genoemd om welke maatregel het gaat. Daarbij wordt een korte beschrijving gegeven over de werking van de maatregel.

- **Haalbaarheid**

In het kopje haalbaarheid worden technische en wettelijke voorwaarden van de klimaatadaptieve maatregel benoemd. Deze worden beschreven in één overzicht. Dit heeft als reden dat niet elke klimaatadaptieve maatregel een regelgeving kent.

- **Toepassing in de bestaande bouw**

Een aantal van de klimaatadaptieve maatregelen in de tabel kan worden toegepast in de bestaande bouw, maar heeft wel voorwaarden. Onder toepassing in de bestaande bouw worden deze voorwaarden benoemd.

Een voorbeeld hiervan is een intensief groen dak. Deze zijn mogelijk, maar de constructie zal hiervoor wel moeten worden versterkt.

Daarnaast zijn voor bepaalde maatregelen de kosten afhankelijk van het soort project dat wordt uitgevoerd. Wanneer glas en kozijnen worden vervangen, zijn de investeringskosten lager om te kiezen voor zonwerend glas.

- **Investeringskosten**

Bij de investeringskosten wordt uitgelegd met welke factoren rekening moet worden gehouden op financieel gebied. Hierbij wordt de gemiddelde aanschafprijs en extra materiaal dat nodig is benoemd.

- **Onderhoud**

Bij een aantal van de klimaatadaptieve maatregelen hoort extra onderhoud. De opdrachtgever heeft laten merken dat onderhoud een belangrijke overweging is bij het maken van een klimaatadaptieve keuze.

- **Esthetische waarde**

Bij de esthetische waarde wordt bekeken wat voor een impact de klimaatadaptieve maatregel heeft op de uitstraling van het pand. Daarnaast wordt aangegeven of dit een positieve of negatieve impact is.

- **Betekenis voor de bewoner**

Uiteindelijk komen de bewoners in de woningen te wonen waar de klimaatadaptieve maatregelen worden toegepast. Daarom wordt beschreven welke impact de bewoner merkt. Dit wordt verdeeld onder voor- en nadelen.

- **Kosten en baten**

Bij de kosten en baten worden criteria als de investering en de impact op klimaat en onderhoud tegenover elkaar afgewogen. Hier is voor gekozen om aan te tonen wat grote voor- en nadelen zijn aan een klimaatadaptieve maatregel. Dit kan de opdrachtgever helpen bij het maken van een keuze. In de kosten en baten wordt de vraag beantwoord: waarom zou je kunnen kiezen voor deze klimaatadaptieve maatregel.

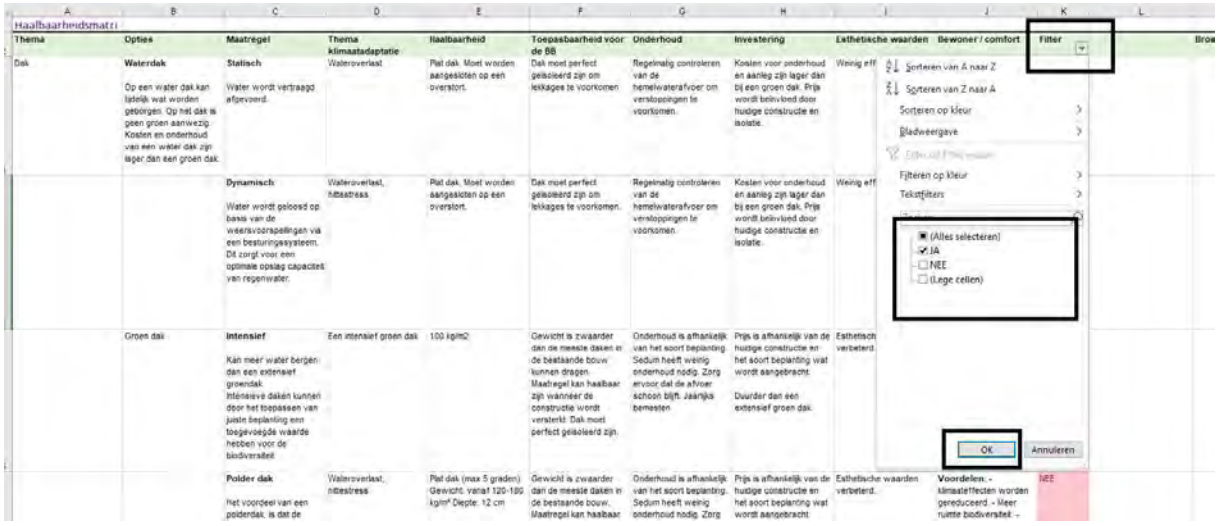
11.1.4 HANDLEIDING

Stap 1: Haalbaarheid bepalen
Geef in de tabblad haalbaarheid aan met een “X” of het criterium telt voor dit project.

NR	Vragen haalbaarheid	Antwoord
1	Het dak is plat	X
2	De hellingshoek is < 30	X
3	De daken en gevels mogen worden aangepast	X
4	Constructie aan het dak kan worden aangepast	X
5	De bodem is geschikt voor infiltratie	
6	Een (voor)tuin is aanwezig	
7	Een kruipruimte is aanwezig	
8	Ondergrondse maatregelen zijn mogelijk	
9	Hittestress is aanwezig in het projectgebied.	

Stap 2: Filters toepassen

De antwoorden uit de haalbaarheid zijn gekoppeld aan de Maatregelmatrix. In het groen staan de klimaatadaptieve maatregelen die mogelijk zijn en in rood de klimaatadaptieve maatregelen die niet mogelijk zijn. Filter klimaatadaptieve maatregelen uit die op rood staan.



Klik op <filter> en selecteer vervolgens <ja>. Klik <OK> en de klimaatadaptieve maatregelen zijn gefilterd.

Voeg dezelfde filterstappen toe in de scenariomatrix.

In de maatregelmatrix en in de scenariomatrix blijft nu een selectie klimaatadaptieve maatregelen over die haalbaar zijn in het project. De uitkomsten van de tool worden gebruikt als praatplaat met een opdrachtgever om mogelijkheden aan te tonen. Vanuit hier kan de selectie verder worden uitgewerkt aan de hand van de wensen van de opdrachtgever.

BIJLAGE J: VERSLAG TEST BESTAANDE TOOLS

Feedback van ERA-team over bestaande tools. Dit naar aanleiding van de bestaande tools die ik heb Laten zien tijdens de weekstart. Deze aantekeningen heb ik na de weekstart uitgewerkt.

Ik had drie bestaande tools op mijn laptop voor beoordeling:

1. De klimaatbestendige stad Toolbox
2. Toolbox groen/blauwe netwerken
3. Climate adaptation app

De volgende feedback werd gegeven door de verschillende team leden:

1. Op zich goede tools met bruikbare informatie, maar te breed van opzet voor ERA. De tools Lijken gemaakt voor klimaatadaptie in brede zin, wij willen graag een tool toegespitst op het Werk van onze afdeling, dus voor bestaande bouw en van toepassing op een specifiek Project. Dan kunnen we dat met een opdrachtgever bespreken en laten zien wat de er Mogelijk is. Maatregelen voor openbare ruimtes vallen daar eigenlijk buiten
2. De filter opties zijn een goed idee, dat zouden wij ook goed gebruiken. Dan zouden we Kunnen filteren op bestaande bouw en grondgebonden. Ook een filter wat externe factoren Zoals bijvoorbeeld de grondsoort meeneemt. Een soort haalbaarheid voor een project dus.
3. Ook zou het handig zijn om te weten wat de problemen, dus bijvoorbeeld wateroverlast of Hittestress.
4. Geen lange teksten, dat past niet bij ERA en maakt het ook moeilijk om het aan de Opdrachtgever te presenteren. Het moet wel navolgbaar zijn, zodat we weten hoe het Resultaat tot stand komt