Visie
Klimaatadaptatie Utrecht



Het klimaat verandert, Utrecht verandert mee

Gemeente Utrecht

utrecht.nl/
klimaatbestendig

Inhoud

Voorwoord 3

Samenvatting 4

1. Inleiding 8
- Aanleiding en context 9
- Samenhang met andere opgaven en wetgeving 10
- Klimaatadaptatie in de omgevingswet 11
- Proces en leeswijzer 11

2. Opgave 13
- Kwetsbaarheden en risico's 14
  - Hitte 14
  - Wateroverlast 16
  - Droogte 17
  - Overstroming 19
  - Biodiversiteit (planten en dieren) 20

3. Ambitie 22
- Doelstellingen 23
- Opgave in gebieden 29
- Prioriteiten 30

4. Aanpak 37
- Hoe gaan we het doen? 40
- Wat gaan we doen? 40
- Met wie gaan we aan het werk? 42
- Onderzoeksagenda 47

5. Investeringsstrategie 50

BIJLAGEN 54
- Bijlage 1: Woordenlijst
- Bijlage 2: Onderbouwing kaarten
- Bijlage 3: Onderzoeksagenda
- Bijlage 4: Bronnen en meer informatie

Voorwoord

Verminderen en aanpassen. Mitigatie en adaptatie. Dat zijn onze belangrijkste doelen als het gaat om het veranderende klimaat. Het is niet het één of het ander, maar juist allebei. We willen de snelheid waarmee het klimaat verandert afremmen. Daarom verlagen we onze CO_2-uitstoot, werken we aan slimme besparingen en stappen we over op duurzame energie. En omdat de gevolgen van klimaatverandering al merkbaar zijn, starten we tegelijkertijd met het klimaatbestendig maken van onze stad, aanpassen aan het veranderend weer. Daarover leest u meer in deze Visie Klimaatadaptatie.

Stelt u zich voor: het Utrecht van 2050. Het weer is extremer dan nu. Het regent harder en vaker. Het is heter. Droger én natter. Dat klinkt onheilspellend, maar onze stad kan tegen die tijd tegen een stootje. Onze stad is aangepast. Voorbereid op een veranderend klimaat.

Daardoor kunnen Utrechters op een hete zomerdag het hoofd koel houden. Wonen we in een groene stad met genoeg schaduw, gezond zwemwater en een goede nachtrust voor iedereen. Houden we regenwater zoveel mogelijk vast waar het valt, en werkt de bodem net als een spons. Daardoor wordt Utrecht een stad met genoeg ruimte voor planten en dieren, beschermd tegen wateroverlast en overstromingen. De opgave heeft invloed groen, wonen, recreatie, infrastructuur, gezondheid en veiligheid.

De Visie Klimaatadaptatie is daarvoor de basis. Een goed doordacht plan waarmee we dit toekomstbeeld werkelijkheid willen en kunnen laten worden. Samen met inwoners, ondernemers en organisaties. Want zo'n 60 procent van de grond is niet in handen van de gemeente, maar van bewoners, instellingen en bedrijven. Als we onze krachten bundelen, komen we verder.

Een groene stad is een koele stad. En een coole stad, dat is Utrecht ook nu al. Steeds meer mensen willen hier wonen. Omdat ze zich hier thuis voelen. Omdat mensen naar elkaar omkijken en zichzelf kunnen zijn. Utrecht is een gezonde en prettige stad voor iedereen. Het is ons doel om dat zo te houden.

Het klimaat verandert, en Utrecht verandert mee. Dat is waar het bij klimaatadaptatie om draait. Onze stad voorbereiden op een veranderend klimaat. Helpt u mee?



Kees Diepeveen
Wethouder openbare ruimte



Een groen dak in aanleg in de Livarstraat

Samenvatting

Het veranderende klimaat met vaker periodes van hitte droogte en extreme buien, is de aanleiding voor deze Visie Klimaatadaptatie. Hiermee sluiten we aan op het landelijke Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) uit 2017.

De gemeente Utrecht streeft naar gezond stedelijk leven voor iedereen. We zorgen voor een gezonde en prettige leefomgeving, waar iedereen zich thuis voelt. Ook bij een veranderend klimaat. Vergroenen en verdichten houden we daarbij in balans. Terwijl het aantal inwoners in Utrecht verdubbelt tussen 2000 en 2030, groeit het oppervlak nauwelijks mee. In 2040 is de verwachting dat er meer dan 450.000 inwoners zijn. We benutten en ontsluiten het bestaande groen en water beter, vergroenen de bestaande buurten en zorgen voor ruimte voor groen en blauw bij nieuwe ontwikkelingen. Het is daarom belangrijk om geen ruimte onbenut te laten: ook gevels en daken komen van pas. We werken aan een klimaatbestendige stad en doen dit samen met inwoners, bedrijven en organisaties, want alleen dan kunnen we het verschil maken.

Kwetsbaarheden

Utrecht is door klimaatverandering kwetsbaar voor wateroverlast, droogte, hitte en overstromingen. De kans op een overstroming, door een dijkdoorbraak aan de noordzijde van de Lekdijk, is klein, maar de gevolgen zijn groot. Op het hele grondgebied, met uitzondering van de binnenstad en de kern Vleuten, kan er tot een halve meter water te staan. In Rijnenburg zal dit zelfs meer dan 1,5 meter zijn.
Voor bodemdaling door droogte lijkt Utrecht minder kwetsbaar, maar het gevolg van de afgelopen drie jaar droogte voor bomen en planten is nog onzeker en wordt onderzocht.
Voor hitte is Utrecht kwetsbaarder, omdat een groot deel is verstedelijkt met veel verharding en weinig groen. Vooral de Binnenstad en de oude wijken er omheen, zoals Rivierenwijk, Ondiep en Zuilen, ervaren in hete periodes veel hittestress. Ook bedrijventerreinen, zoals Oudenrijn, Overvecht, Lage Weide en de meubelboulevard, zijn kwetsbaar voor hitte door veel verharding en groen. De gebieden Merwedekanaalzone en Beurskwartier zijn in huidige staat ook kwetsbaar voor hitte, maar de ontwikkelingen geven hier kansen om maatregelen te nemen.

Voor wateroverlast bij extreme neerslag zijn verschillende locaties kwetsbaar op plekken waar nog geen maatregelen zijn genomen. Zo kunnen tunnels onderlopen, zijn veel souterrainwoningen gevoelig voor wateroverlast en lopen ook andere plekken in de stad onder water. Hierbij gaat het om water tegen de gevels, maar ook om wateroverlast op belangrijke routes. Net zoals bij hitte ligt ook hier een groot deel van de opgave in de bestaande stad.
Niks doen is geen optie, want dan lopen de kosten voor schade flink op tot 1,6 miljard en meer. Hierbij zijn nog niet alle schades meegenomen, omdat de kosten hier niet van bekend zijn.

Ambities en doelen

In 2050 willen we als Utrecht klimaatbestendig zijn en dus onze kwetsbaarheden hebben aangepakt. Om dit te bereiken hebben we doelen en principes opgesteld waar we naar streven. Ons hoofddoel is dat we maatschappelijke ontwrichting en onomkeerbare schade zoveel mogelijk willen voorkomen. Daarnaast willen we dat Utrecht een aangename stad blijft om te wonen, werken en te verblijven.

Ten eerste willen we de stad zoveel mogelijk vergroenen, met minder tegels en verharding en meer groen. Op die manier kan de bodem als spons werken. Dat voorkomt wateroverlast bij hevige regen en zorgt bij droogte dat bomen langer overleven. Ook zorgt dit voor een prettigere leefomgeving bij hittegolven. We hanteren hierbij het principe ‘groen, tenzij’. We willen dan ook minstens 90% van het regenwater benutten en vasthouden. Dat betekent: opvangen in de bodem en niet via het riool afvoeren.

Om te zorgen dat onze stad een prettige leefomgeving blijft bij hittegolven streven we bij alle fiets- en looproutes naar voldoende schaduw (40% bij hoofdroutes, 30% overig), voorkeur door bomen. In elke buurt streven we naar minimaal 40% groen in het horizontale vlak, dus het maaiveld en daken, zowel in de openbare ruimte als particuliere terreinen. Het liefst door groen zoals groen in straten, pleinen en plantsoenen, in tuinen en op daken en gevels. Niet iedereen heeft een tuin, dus streven we voor iedereen naar een koele, groene verblijfsplek op korte afstand (200 meter).
We spannen ons in dat bij een heftige regenbui tot aan 80 mm in één uur de openbare ruimte en de riolering zo zijn ingericht dat er geen schade optreedt aan panden en geen hinder op belangrijke wegen, zodat hulpdiensten kunnen komen waar ze moeten zijn. Door klimaatadaptieve maatregelen te nemen dienen we meerdere doelen. Groene daken isoleren ook woningen en meer koele groene verblijfsplekken zijn zowel goed voor de gezondheid als voor meer recreatie. Wat allemaal weer bijdraagt aan gezond stedelijk leven voor iedereen.

Doelen voor overstroming, biodiversiteit en waterkwaliteit werken we later uit, omdat deze nog niet voldoende in beeld zijn. Voor overstroming werken deze regionaal uit als uitwerking van de regionale adaptatie strategie (RAS).

We streven ernaar om deze doelen uiterlijk in 2050 te halen. Door deze doelen de komende jaren toe te gaan passen in projecten, ervaren we welke afwegingen met andere doelen in de praktijk gemaakt moeten worden en waar maatwerk met een goede onderbouwing noodzakelijk is.

Aanpak

Het uitgangspunt om Utrecht klimaatbestendig te maken is zoveel mogelijk aan te sluiten bij bestaande programma's. Elk programma moet straks rekening houden met het thema klimaatadaptatie. Als opgave focussen we op het bepalen van ambities en doelen en het borgen hiervan.

We gaan klimaatadaptatie zoveel mogelijk combineren met andere werkzaamheden in de openbare ruimte, onder andere om zo de kosten te beperken. Belangrijke opgaven om mee samen te werken zijn de rioolvervangingsopgave, de Schaalsprong Groen in de RSU, de mobiliteitsopgave om van 50 naar 30 km/uur te gaan en ontwikkelend beheer van de openbare ruimte. Dit doen we vooral in de bestaande stad. Voor nieuwbouw- en herinrichtingsprojecten stellen we beleid vast om ervoor te zorgen deze direct klimaatbestendig worden uitgevoerd. Klimaatadaptatie moet het nieuwe normaal worden. Alleen door samenwerking is het mogelijk om integrale afwegingen te maken en tot een gedragen besluitvorming te komen.

Op een aantal thema's hebben we te weinig informatie, zoals droogte en biodiversiteit. Daarom maakt een onderzoeksagenda deel uit van de visie, waarmee we een completer beeld krijgen van wat de mogelijke effecten en gevolgen van een veranderend klimaat zijn, en hoe we dit moeten aanpakken.

Een groot deel (60%) van de oppervlakte van de stad is in eigendom van inwoners en andere stakeholders. Dat betekent dat de klimaatadaptatie-opgave niet alleen in het openbaar gebied opgelost kan worden. Om te zorgen dat ook deze grondeigenaren hun woning, gebouw en omgeving klimaatbestendig maken zetten we onder meer nieuw beleid, subsidies en communicatie in.

We werken samen in onze landelijke netwerken (bijvoorbeeld GNK en KANS), maar ook met onze regionale gebiedspartners in het Netwerk Water en Klimaat om bijvoorbeeld via de impulsregeling klimaatadaptatie van het Rijk subsidie voor maatregelen aan te vragen.

De globale investeringskosten voor het aanpassen van de openbare ruimte tot 2050 worden geschat op 0,5 – 1 miljard euro als we optimaal aansluiten ('meekoppelen', 70% werk-met-werk) bij andere opgaven. Zonder werk met werk maken liggen de verwachte kosten op ruim 2 miljard euro. De maatregelen zijn globaal opgebouwd uit hemelwaterbestendig inrichten, ontharden en vergroenen. Een deel van de maatregelen, vooral wateroverlast en droogte, zijn te dekken vanuit het programma Openbare Ruimte en Groen, onderdeel water- en rioleringsprogramma. De beschikbare middelen in dit programma komen vanuit de inkomsten uit rioolheffing.
De groene maatregelen en kosten voor klimaatadaptatie die enkel gerelateerd zijn aan hitte kunnen niet worden bekostigd uit het water- en rioleringsprogramma, maar moeten bekostigd worden uit andere programma's om de opgave te realiseren. Er is daar dus een extra budget nodig om bomen te kunnen realiseren en ze te kunnen aanplanten of de groeiplaats te verbeteren. Dit wordt meegenomen in de uitwerking van de groene schaalsprong als onderdeel van de uitwerking van de RSU. De investeringen worden op 1,6 miljard euro geschat. De uitvoering hiervan is mede afhankelijk van middelen, zowel van de gemeente als van andere partijen.

De opgaven klimaatadaptatie en groen vallen ruimtelijk grotendeels in hetzelfde gebied, de bestaande stad. Voor nieuwbouw hanteren we als uitgangspunt dat de kosten worden gedekt vanuit de gebiedsontwikkeling. Dit komt naar verwachting gemiddeld neer op maximaal 2.000 euro per woning. Voor inwoners en bedrijven zijn de kosten nog niet inzichtelijk, omdat we bij bestaande bouw vooralsnog geen bindende maatregelen voorschrijven. De gemeente geeft eerst zelf het goede voorbeeld, door de openbare ruimte en eigen vastgoed klimaatbestendig te maken.

De visie wordt in 2024 geëvalueerd, naar aanleiding van de nieuwe stresstesten en KNMI-scenario's. Hierbij worden ook de opgedane ervaring in projecten en nieuwe inzichten meegenomen en zo nodig worden doelen en visie bijgesteld.



1

Inleiding

Utrecht in 2050: Het weer is extremer dan nu. Het regent in de zomer harder en in de winter vaker. Het is warmer met vaker droge en hete periodes. Droger én natter. Dat klinkt onheilspellend, maar onze stad kan tegen die tijd tegen een stootje. Onze stad is klimaatbestendig. Voorbereid op een ander klimaat.

Daardoor kunnen Utrechters op een hete zomerdag het hoofd koel houden. Wonen we in een groene stad met genoeg schaduw, gezond (zwem)water en een goede nachtrust voor iedereen. Houden we regenwater zoveel mogelijk vast waar het valt, en werkt de bodem net als een spons. Daardoor wordt Utrecht een stad waar niet alleen mensen fijn wonen maar ook dieren en planten graag neerstrijken.

In deze Visie Klimaatadaptatie leest u hoe we dit toekomstbeeld werkelijkheid laten worden. Samen met inwoners, ondernemers en organisaties.

Foto: Verkoeling zoeken in en bij de Haarrijnse Plas op een hete dag

1.1 Aanleiding en context

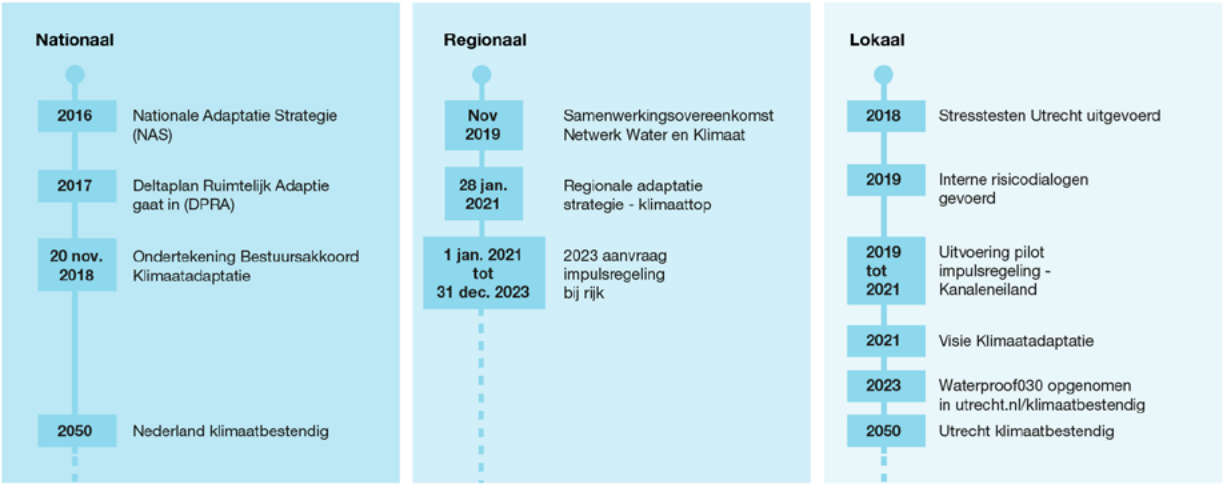
Het veranderende klimaat, met vaker hitte, droogte en wateroverlast, is de aanleiding voor deze klimaatadaptatievisie. Hiermee sluiten we aan op het landelijke Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) uit 2017. Hierin staat dat Nederland in 2050 klimaatbestendig is. In het DPRA staan 7 ambities beschreven.



De 7 ambities uit het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie

Daarnaast is er de Nationale klimaatadaptatieStrategie (NAS). Deze zet de koers uit voor een klimaatbestendig Nederland: de strategie brengt nieuwe initiatieven voor klimaatadaptatie op gang, en versnelt en verbreedt bestaande initiatieven.

Het DPRA en de NAS vullen elkaar aan. Het DPRA richt zich op het maken van afspraken over maatregelen om de gevolgen van wateroverlast, hitte, droogte en overstroming te beperken. De NAS richt zich op sectoren, ketens, thema's en klimaatrisico's die niet in het DPRA aan de orde komen. En is daarnaast aanvullend op een aantal thema's die wel in het DPRA staan, zoals de effecten van de verschuiving van klimaatzones door geleidelijke klimaatverandering; gezondheids-verlies, arbeidsverlies en kosten door een mogelijke toename van allergieën en infecties.



Tijdlijn klimaatadaptatie op landelijk, regionaal en lokaal niveau

1.2 Samenhang met andere opgaven en wetgeving

Klimaatadaptatie staat niet op zichzelf, maar is verbonden met andere opgaven en thema's. Het gaat over de inrichting van de openbare ruimte, maar ook over privéterreinen en -eigendommen. De Kadernota kwaliteit openbare ruimte sluit hier op aan en richt zich op het verbeteren van een gezonde openbare ruimte. De Nota Beheer Openbare Ruimte sluit ook aan, waarbij het achterstallige onderhoud wordt aangepakt en werk met werk kan worden gemaakt. Een ander voorbeeld is de nota Gezondheid voor iedereen, waarvan het doel is om de gezondheid positief te beïnvloeden. We willen niet dat hitte nadelige effecten heeft voor eenzame en kwetsbare ouderen. In de Ruimtelijke Strategie Utrecht (RSU) 2040 worden keuzes gemaakt over hoe de groei van de stad ruimtelijk wordt aangepakt. De keuzes die daarin zijn gemaakt, zijn bepalend voor hoe we tot een klimaatbestendige stad kunnen komen.

Maatregelen die we nemen om ons aan te passen aan het veranderende klimaat, zorgen samen met ander beleid, zoals het Groenstructuurplan, voor meer biodiversiteit en minder droogte. Meer bomen en minder tegels zorgen namelijk voor verkoeling en meer verdamping. De aanpassing aan het veranderende klimaat passen we ook toe in de gebiedsvisies. Er wordt gewerkt aan een Visie Stadswater, die over het gebruik van waterwegen in Utrecht gaat. Hierin wordt ook zwemwater meegenomen, maar ook het gebruik van (natuurvriendelijke) oevers. In deze visie worden kansen benut om de link met klimaatadaptatie te leggen. Al deze opgaves zijn belangrijk om een klimaatbestendige stad te worden en zijn met elkaar verbonden.

Regionale Adaptatie Strategie

De koers voor de regio staat verwoord in de Regionale Adaptatie Strategie (RAS) van het Netwerk Water & Klimaat. Veertien gemeenten in de regio Utrecht zuidwest werken in het Netwerk Water & Klimaat samen met Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, de provincie Utrecht en de Veiligheidsregio Utrecht. De 17 partners van het netwerk spreken in de RAS de ambitie uit om de regio samen uiterlijk in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust te maken en bevat 7 strategieën voor de uitvoering. Iedere partner vertaalt dit weer naar lokale maatregelen.

1.3 Klimaatadaptatie in de Omgevingswet

Ten slotte wordt de Visie Klimaatadaptatie door de raad vastgesteld als onderdeel van de omgevingsvisie Utrecht. In juli 2022 wordt naar verwachting de nieuwe Omgevingswet ingevoerd. Het doel van de Omgevingswet is om de regelgeving inzichtelijker, samenhangender en meer gebiedsgericht te maken. En om sneller tot besluitvorming te komen. Om dit te bereiken vervalt veel nationale regelgeving, wat ruimte geeft om op gemeentelijk niveau zaken gebiedspecifiek vast te leggen. “Decentraal, tenzij” is een belangrijk principe van de Omgevingswet.

De Omgevingswet vereist dat elke gemeente online begrijpelijke informatie over de fysieke leefomgeving aanbiedt en zo een gelijke informatiepositie voor de stad creëert. Dit vraagt dat we alle informatie over het water- en rioleringssysteem verbeteren en digitaal toegankelijk maken. De verbeterde informatie bieden we aan bij aan het landelijk Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO). Daarmee heeft iedereen via het vernieuwde Omgevingsloket toegang tot die verbeterde informatie. Zo kan iedereen snel zien wat er op een bepaalde locatie wel en niet is toegestaan. Ook is er toegang tot informatie over de kwaliteit van de fysieke leefomgeving. Met al deze informatie kan iedereen via het DSO een vergunning zo compleet mogelijk aanvragen of een melding doen.

1.4 Proces en leeswijzer

Op 18 oktober 2018 kwam tijdens de commissie S&R over de Voorjaarnota en het nieuwe plan watertaken het thema klimaatadaptatie aan de orde. Afgesproken is dat bij de herziening van het Plan gemeentelijk watertaken 2016-2019 ook zou worden aangegeven hoe we ons voorbereiden op en aanpassen aan het veranderende klimaat. Omdat klimaatadaptatie over veel meer gaat dan alleen water hebben we besloten er twee aparte visies van te maken, een Visie Klimaatadaptatie en een Visie Water en Riolering. Er is veel samenhang en soms ook overlap tussen beide visies, bijvoorbeeld over het voorkomen van wateroverlast door extreme neerslag of het beperken van de gevolgen van langdurige droogte. De Visie Klimaatadaptatie bevat daarnaast ook de onderwerpen hitte, biodiversiteit en overstroming. Het proces voor beide visies is gelijktijdig en samen doorlopen.

Om tot deze visie te komen zijn eerst de kwetsbaarheden van Utrecht onderzocht met stresstesten voor de verschillende klimaatthema’s. Op basis van data over de thema’s is onderzocht waar, wanneer en welke knelpunten kunnen ontstaan. Daarnaast hebben we risicodialogen gevoerd met verschillende onderdelen binnen de gemeente, het waterschap en de provincie. Hier stonden de vragen centraal: Wat is belangrijk in Utrecht? Waar moeten we nu ingrijpen? En waar kunnen we met andere projecten meeliften? Dit proces heeft geleid tot de visie die hier nu voor u ligt.

Elke zes jaar worden stresstesten herhaald en in 2024 worden ze weer uitgevoerd. De nieuwe stresstesten geven aan hoe ver we zijn in het realiseren van een klimaatbestendig Utrecht. Daarnaast komen er in 2023 nieuwe KNMI-klimaatscenario’s beschikbaar en weten we beter wat het weer in 2050 gaat doen. Deze twee punten geven aanleiding om in 2024 de Visie Klimaatadaptatie te evalueren om te kijken of de visie moet worden aangepast.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 beschrijven we de kwetsbaarheden van Utrecht aan de hand van de thema's hitte, droogte, wateroverlast, overstromingen en biodiversiteit. Dit doen we aan de hand van de uitgevoerde stresstesten - een van de zeven ambities van de DPRA. In hoofdstuk 3 leest u over onze ambities en doelen en de bijbehorende onderbouwing om tot deze doelen te komen. Ook zijn er leidende principes geformuleerd. Door de kwetsbaarheden, ambities en doelen te combineren hebben we prioriteiten bepaald en beschreven. In hoofdstuk 4 wordt de aanpak beschreven. De aanpak beschrijft de maatregelen, de onderzoeksagenda, de uitvoering en toe te passen (beleids) instrumenten. Omdat we de uitvoering niet alleen kunnen en we inwoners en bedrijven nodig hebben, is in hoofdstuk 4 opgenomen hoe we communicatie inzetten als onderdeel van onze strategie.
In hoofdstuk 5 is ten slotte de investeringsstrategie beschreven, waarbij wordt ingegaan op het indicatief ingeschatte investeringsvolume en dekkingsmogelijkheden.



2

Opgave

In dit hoofdstuk wordt de opgave op het gebied van klimaatadaptatie voor Utrecht beschreven. Per deelthema (hitte, wateroverlast, droogte, overstroming en biodiversiteit) leest u de gevolgen voor Utrecht. In de bijlagen vindt u uitleg over de bijbehorende kaarten. De kaarten zijn beschikbaar via een kaartenportaal.

Foto: Een koele en groene verblijfsplek in het Wilhelminapark

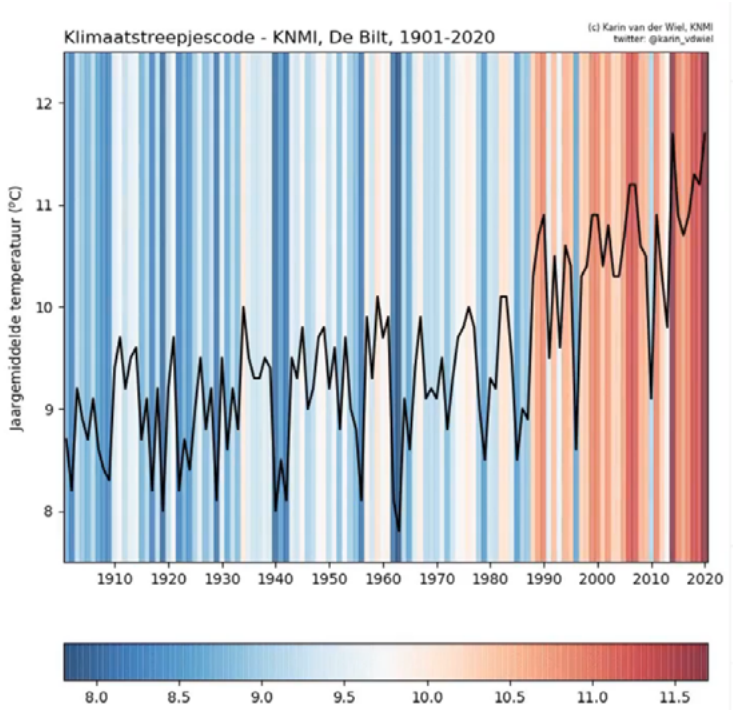
2.1 Kwetsbaarheden en risico's

2.1.1 Hitte

Verschillende temperaturen
Luchttemperatuur is de gemeten temperatuur van de lucht.
Gevoelstemperatuur is hoe warm de temperatuur aanvoelt. Dit kan op verschillende plekken binnen en buiten de stad sterk verschillen. In een straat met veel verharding en weinig groen kan de zonzijde veel heter zijn dan de schaduwzijde. De gevoelstemperatuur wordt bepaald door de luchttemperatuur, de luchtvochtigheid, de stralingswarmte van de zon en reflectie, maar ook door de activiteit die je doet en de kleding die je draagt.

Het *Stedelijk Hitte-eiland-effect* betekent dat de temperatuur in de stad hoger ligt dan in de gebieden eromheen. Dit komt door de vele verharding en bebouwing, die snel opwarmen en warmte vasthouden. Deze warmte wordt in de nacht afgegeven, waardoor het minder afkoelt en het ook 's nachts warm is. Een stedelijk gebied kan ongeveer 7 tot 10 graden warmer aanvoelen dan het landelijke gebied.

Door klimaatverandering wordt het warmer in Nederland en in Utrecht. Niet alleen de gemiddelde temperatuur stijgt. We krijgen ook steeds vaker te maken met warme dagen met temperaturen van boven de 25°C. Het aantal tropische dagen boven de 30°C zal naar verwachting in 2050 drie keer zo veel zijn als nu, zo blijkt uit klimaatscenario's 2014 van het KNMI. Hittegolven gaan niet alleen vaker voorkomen, maar zijn ook heftiger en duren langer. De hittegolf van augustus 2020 is hier een goed voorbeeld van. De hoge temperaturen hebben een negatieve invloed op de gezondheid, nachtrust, het welbevinden van mensen en de arbeidsproductiviteit. In 2019 waren er in Nederland 400 extra sterfgevallen (bron: cbs) door hitte en hebben we voor het eerst de grens van 40°C verbroken.



De gemiddelde stijging van de temperatuur in Nederland van 1900 tot 2021.

Vooral Utrechtse wijken met veel verharding en weinig groen zijn kwetsbaar voor hitte. Het gaat daarbij vooral om de Binnenstad en de omliggende buurten, zoals Rivierenwijk, Ondiep en Zuilen, maar ook om bedrijventerreinen zoals Strijkviertel en de woonboulevard. De gevoelstemperatuur is hier op een zomerse dag meer dan 8 graden hoger dan aan de randen van de stad, doordat er weinig schaduw en groen is en veel verharding. Hierdoor is de nachttemperatuur hoger en dit kan zorgen voor een slechte nachtrust. (Bron: Utrechtse stresstest).



Gevoelstemperatuur op een hete dag (arcgis.com) (Klik op kaart om deze in een nieuw venster te openen)

Omdat schaduw een groot effect heeft op de gevoelstemperatuur hebben we een schaduwkaart gemaakt. Deze kaart geeft weer waar op het heetst van de dag schaduw door gebouwen en bomen is. In Leidsche Rijn is te zien dat er weinig schaduw is, dit is waarschijnlijk grotendeels omdat de bomen daar nog niet volgroeid zijn. In hoofdstuk 3 is een uitsnede van de schaduwkaart opgenomen.

In koele woningen zijn inwoners minder kwetsbaar voor hitte, maar het is ook belangrijk om buiten te komen. Het is van belang dat bewoners op korte afstand een koele plek in de openbare ruimte kunnen opzoeken, als die niet om de woning is. Op de kaart afstand tot koelte, uitsnede opgenomen in hoofdstuk 3, is per gebouw en woning te zien wat de afstand is tot een koele plek. Dat kan bijvoorbeeld een park zijn. In vrijwel geheel Utrecht is het mogelijk om binnen 200 meter (een afstand die voor veel inwoners goed is af te leggen) een koelteplek op te zoeken, alleen in een gedeelte van Lombok, Parkwijk Zuid, 't Zand en Hoge Weide is dat niet het geval.

Met de verwachte klimaatverandering is de verwachte schade door (de gevolgen van) hitte in de periode tot 2050 tussen de 170 en 200 miljoen euro. (bron: klimaatschadeschatter). Het gaat hier om directe schade, zoals vermindering van arbeidsproductiviteit, sterfte, ziekenhuisopnames en bestrijding van de eikenprocessierups.
Gezondheidsschade (indirecte schade) treedt vooral op bij kwetsbare groepen zoals ouderen, zieken en jonge kinderen, bijvoorbeeld door toename in allergieën, huidkanker en luchtwegaandoeningen door smog. Ook het effect en de schade door hitte aan bruggen en wegdelen is niet meegenomen in de schadeschatter.



Foto: Een ondergelopen fietstunnel na hevige neerslag op 19 juni 2019 in Lunetten

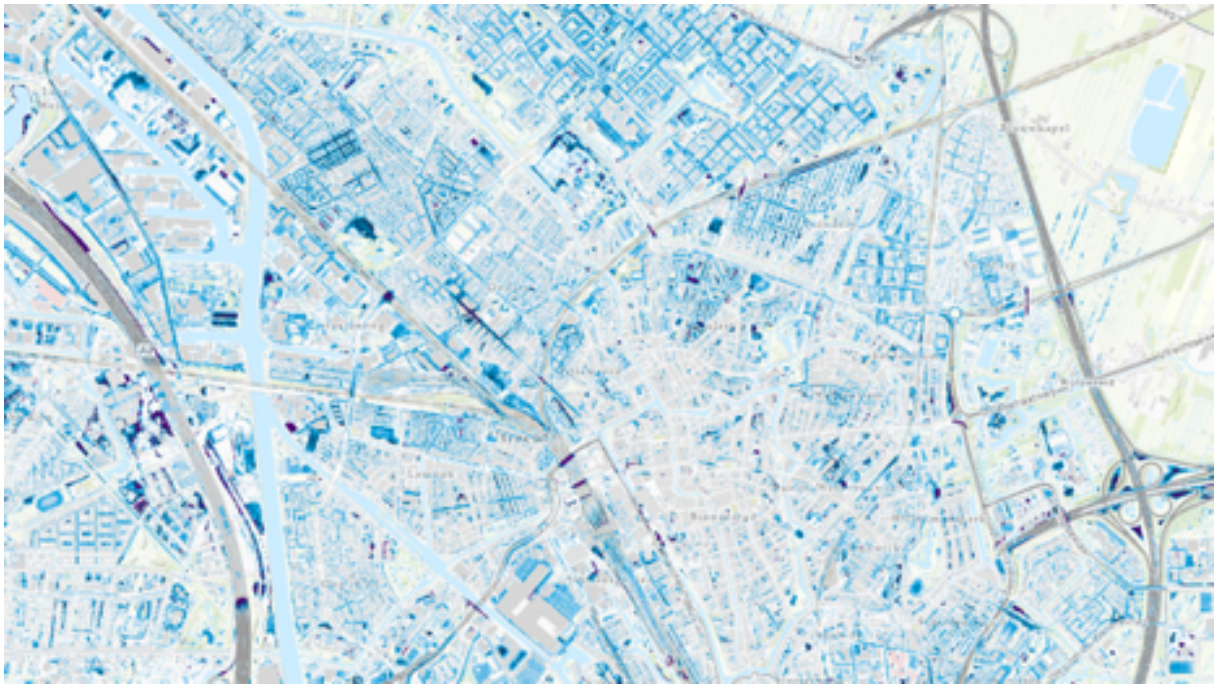
2.1.2 Wateroverlast

Door de opwarming van het klimaat neemt de zwaarte van regenbuien toe en komen hevige buien steeds vaker voor. De kans dat er in korte tijd veel regen valt is nu al 2 tot 5 keer groter dan in de vorige eeuw. In 2085 (bron: STOWA) is de verwachte kans dat een hevige regenbui voorkomt, waarbij 80 millimeter in één uur valt, één keer in de 100 jaar. Deze kans geldt nu nog voor een bui van 60 mm in één uur. Bij een dergelijke regenbui valt 80 liter (8 emmers water) op één vierkante meter. Bij normale buien vangt onze riolering regenwater op of kan het wegzakken in de bodem. Bij zware regenbuien (zwaarder dan 20 mm in één uur) kan de riolering dit niet allemaal verwerken en kan het water tegen panden komen te staan of er zelfs inlopen.

Kwetsbare plekken voor wateroverlast in Utrecht zijn de laaggelegen plekken in wijken met veel verharding in straten en tuinen. Dit leidt tot water in tuinen, op straat of zelfs in gebouwen. Denk aan de souterrainwoningen in Lombok en de Zeeheldenbuurt, waar bij zware buien in de zomer van 2014 het water in de tuinen bleef staan en de woningen instroomde, met aanzienlijke schade tot gevolg. Gemeente en eigenaren hebben de afgelopen jaren gezamenlijk maatregelen genomen om dit te verbeteren. Maar er zijn nog meer kwetsbare plekken, waar de problematiek nu nog meevalt, maar waar de kans op overlast door steeds zwaarder wordende buien reëel is.

Naast dat regenwater gebouwen in kan lopen, is er ook het risico dat water op straat blijft staan. Tunnels en wegen kunnen dan tijdelijk onbegaanbaar zijn. Hierdoor is kans op uitval van infrastructuur en worden nood- en hulpdiensten mogelijk belemmerd (bron: Utrechtse stresstest).

Door de zeespiegelstijging wordt het in de toekomst steeds moeilijker om het water van het Amsterdam Rijn-Kanaal via het Noordzeekanaal af te voeren naar de Noordzee. Mogelijk dat hierdoor de afvoer via de Muntsluis in de toekomst beperkt gaat worden. Lopend onderzoek zal dit uitwijzen.



Wateroverlastkaart bij een regenbui van 80 mm/uur (Klik op kaart om deze in een nieuw venster te openen)

Als we in Utrecht geen verdere maatregelen nemen is de verwachte schade door wateroverlast tussen 2018 en 2050 €480-570 miljoen (bron: wolkbreukschadeschatter). Dit gaat alleen om schade in panden. Schade aan de openbare ruimte en schade door de stremming van wegen is hierin niet meegenomen. Ter vergelijking: de schade in Kopenhagen na een bui van 150 mm in 2 uur in 2011, bedroeg ongeveer 1 miljard euro.
De kans op grondwateroverlast neemt toe door nattere winters met mogelijke gevolgen zoals funderingsschade, gezondheidsproblemen of groen en bomen die afsterven door verrotting of schimmelvorming. Helaas bestaat er landelijk nog geen goede methode om de potentiele risico's en schade van grondwateroverlast in beeld te brengen.

2.1.3 Droogte

Door klimaatverandering veranderen neerslagpatronen. Vanaf 1950 komt droogte vaker voor in Nederland. De verwachting is dat het aantal langdurige periodes van droogte gaat toenemen, met name in de lente en zomer. Er is in Nederland elk jaar sprake van een neerslagtekort, maar in 1976 en 2018 liep dit tekort zo snel op dat er een droogtesituatie ontstond (bron: KNMI). De vraag naar water is dan groter dan wat er aan regen valt en via de rivieren ons land binnenstroomt. Droogte kan zorgen voor een versnelde daling en uitdroging van de bodem, een lage grondwaterstand en droogvallende watergangen. Dit heeft weer gevolgen voor funderingen, groen en recreatiewater.

Utrecht lijkt op basis van de huidige droogtestresstest niet heel kwetsbaar voor bodemdaling, behalve in gebieden met veen, en in mindere mate klei in het bovenste deel van de bodem in de buitengebieden. Zowel veen als klei krimpen namelijk als ze uitdrogen. Veen komt voor aan de west- en noordkant van de stad, zoals ten noorden van de Gageldijk, Haarzuilens en Rijnenburg (ten zuiden van de A12). Bij bouwwerkzaamheden moet hier rekening worden gehouden met gevolgen van droogte en bodemdaling. Kleilagen vinden we bijna overal in de stad. Als gevolg van krimp kunnen panden of wegen die niet op zand of palen gefundeerd zijn gaan zakken. Bekende voorbeelden van droogteschade zijn de Ringkade in Rijnenburg en de Tjepmaweg in De Meern.



De droogte van de afgelopen jaren wordt zichtbaar in de wadi in het Klifrakplantsoen

Vooral vooroorlogse panden die niet op palen gefundeerd zijn of historische gebouwen die in de loop van de tijd verschillende funderingen hebben gekregen, zijn gevoelig voor zettingsschade. Een ander risico van droogte is dat houten paalfunderingen kunnen droogvallen omdat de grondwaterstand daalt. Gelukkig is dit risico in Utrecht heel beperkt, omdat er nauwelijks woningen of andere constructies zijn die een houten paalfundering hebben.

Langdurige droogte kan een negatieve invloed hebben op archeologische resten in de bodem. Veranderingen in de grondwaterstanden en peilverlaging of grond- en oppervlaktewaterstromingen kunnen archeologische resten en sporen aantasten. En waarden die eenmaal zijn aangetast of zelfs vernietigd, komen ook bij bijvoorbeeld herstel van het grondwaterpeil niet meer terug. Het verlies van informatie is onomkeerbaar. Zo is bij het archeologisch onderzoek voorafgaand aan de bouw van het ondergronds bezoekerscentrum DOMunder vastgesteld dat de wortels van de in de jaren zeventig geplante bomen op het Domplein zoveel water wegzuigen dat de houten palen van een voormalig Romeins fort ernstig zijn aangetast.

De effecten van veranderingen in grondwaterstanden en waterstromen op de archeologische waarden in de ondergrond van de gemeente Utrecht is complex en tot op heden nog niet goed onderzocht.

Droogte is meer dan alleen bodemdaling het kan ook leiden tot schade aan stedelijk groen. Door de dalende grondwaterstand en de uitdrogende bodem moeten planten en bomen meer moeite doen om aan water te komen. Vooral jong groen dat nog geen volwaardig wortelstelsel heeft is kwetsbaar. Op dit moment is onvoldoende bekend wat de gevolgen zijn voor (jonge) bomen bij langdurige droogte.

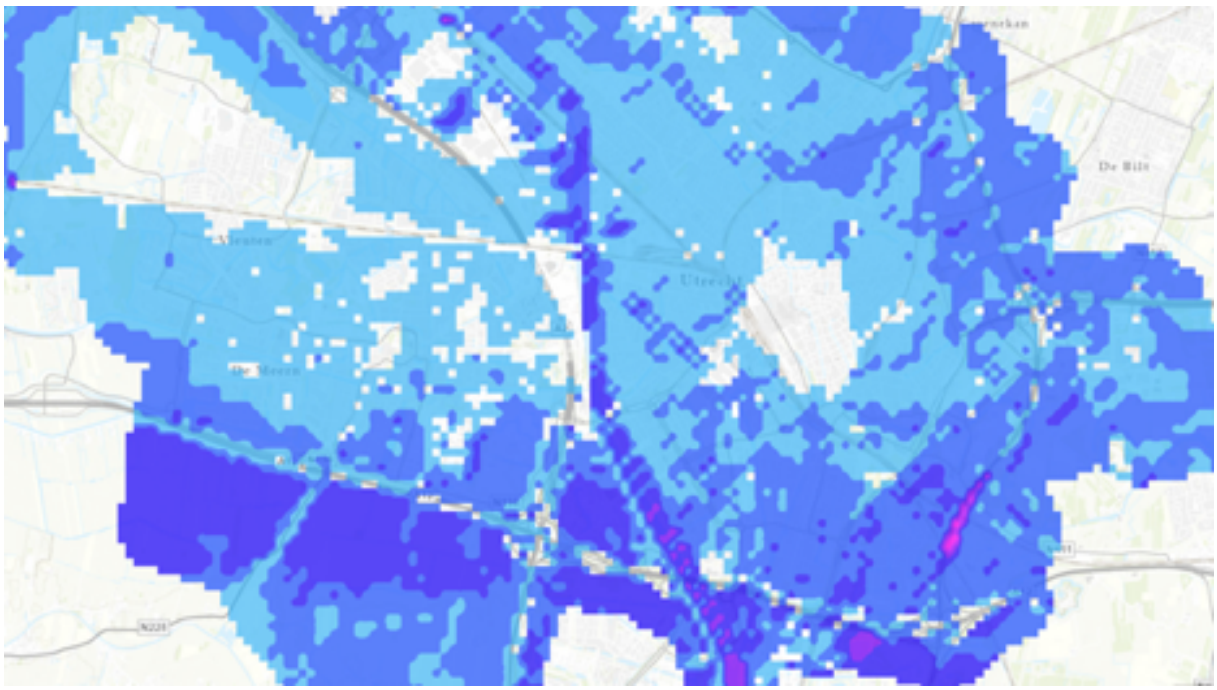
Ook het oppervlaktewater leidt onder droogte. De kwaliteit van het (recreatie)water gaat achteruit: de kans op blauwalg wordt groter en de beschikbaarheid van water staat onder druk. Wel is het zo dat Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) verwacht in alle droogtescenario's nog voldoende water te kunnen leveren vanuit de Kromme Rijn en het Amsterdam-Rijnkanaal om de waterpeilen in de stad op niveau te kunnen houden.

Als er inderdaad sprake is van sterke klimaatverandering, dan zijn de verwachte kosten voor schade door droogte tussen 2018 en 2050 €140 tot €670 miljoen. Het gaat hier om funderingen van panden en schade aan wegen, riolering en gemeentelijk groen (bron: klimaatschadeschatter). De kostenschattingen liggen ver uiteen door de herstelkosten van de funderingen. Deze zijn moeilijk in te schatten. De directe schadekosten van de droogte in 2018 voor alleen het openbaar groen in de gemeente Utrecht bedroegen €400.000. Het ging hierbij om de kosten voor extra water geven en het waar nodig vervangen van jonge aanplant. Voor droogte is nog geen rekening gehouden met schade voor gezondheid, recreatie, bedrijvigheid en industrie, en ook niet met de schade die pas in volgende jaren optreedt en nu nog niet zichtbaar is. Ook de herstelkosten van de droogteschade aan de Ringkade of de Tjepmaweg zitten er niet bij.

2.1.4 Overstroming

Door de stijging van de temperatuur en zeespiegel enerzijds en grote hoeveelheden neerslag anderzijds kan de waterstand in rivieren sterk stijgen. Hierdoor neemt de kans op dijkdoorbraken en daarmee overstromingen toe. Een dijkdoorbraak is een regionaal probleem met grote impact. De kans in Utrecht op een dijkdoorbraak van de Lek ligt nu op één keer in de 200 jaar. Eerder is in het Deltaprogramma besloten dat de Lekdijk versterkt moet worden. Daarmee neemt de kans op een dijkdoorbraak af tot één keer in de 30.000 jaar. HDSR streeft ernaar de versterking in 2030 te hebben voltooid.

Bij een dijkdoorbraak van de Lekdijk tussen Wijk bij Duurstede en Amerongen blijven in Utrecht alleen de binnenstad en de kern van Vleuten droog. In het grootste gedeelte van de gemeente komt tot een halve meter water te staan. In de laaggelegen gebieden Papendorp en Rijnenburg kan het water zelfs tot twee meter stijgen. Verder komen evacuatieroutes als de A2, A12, A27 en A28 deels onder water te staan. Bij een dreigende doorbraak is het huidige beleid om de inwoners van Utrecht preventief te evacueren. Omdat het water bij een doorbraak de bebouwde kom van Utrecht na 24 uur bereikt, is de tijd om te evacueren beperkt. Dat maakt een overstroming riskant.



Overstromingsgebied bij doorbraak Lekdijk (Klik op kaart om deze in een nieuw venster te openen)

Naast noodzakelijke evacuatie zijn de gevolgen van overstroming door een dijkdoorbraak groot. Als er meer dan 20 cm water op het maaiveld staat vallen de nutsvoorzieningen, zoals elektriciteit, gas, warmte en water uit en worden wegen onbegaanbaar. Het kan tot een jaar duren voordat het gebied weer droog, begaanbaar, bewoonbaar en leefbaar is. De geschatte schade voor de regio Zuidwest Utrecht bij een dijkdoorbraak bij Amerongen is €13,8 miljard met daarbij 105-950 slachtoffers.

Een belangrijke vraag is of dijkversterking alleen voldoende is om ons voor te bereiden op klimaatverandering. Moeten we ook maatregelen treffen om de gevolgen van een eventuele dijkdoorbraak te beperken? Dit wordt meegenomen als onderzoeksvraag in de onderzoeksagenda.

Voor overstroming is een regionale aanpak gewenst en nodig en dit wordt dan ook regionaal opgepakt samen met en door de Veiligheidsregio Utrecht en het Netwerk Water & Klimaat.

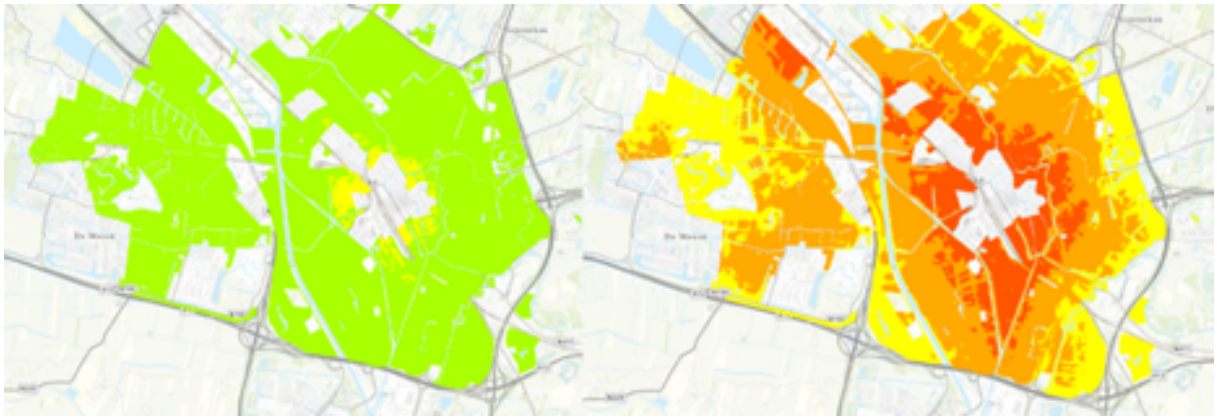
2.1.5 Biodiversiteit (planten en dieren)

Door klimaatverandering veranderen natuurlijke processen: het groei- en bloeiseizoen begint bijvoorbeeld eerder, vogels nestelen eerder en leggen vaker eieren/hebben meer legsels. Met het huidige tempo van klimaatverandering kunnen veel dieren en planten zich evolutionair niet snel genoeg aanpassen, met het risico dat ze lokaal of mondiaal uitsterven.

Doordat klimaatzones verschuiven zal er voor een aantal soorten, zoals de steenbreekvaren, egel en kleine watersalamander, die nu in en rond Utrecht voorkomen, minder geschikt leefgebied in Utrecht zijn. Voor andere soorten neemt de geschiktheid van het leefgebied juist toe, zoals de koninginnenpage. Dit zorgt voor een andere samenstelling van planten en dieren, en zorgt uiteindelijk voor het uitsterven van een aantal soorten, en een (tijdelijk explosieve) toename van andere soorten (plagen).

Het effect van klimaatverandering zal op de natuur in de stad extremer zijn dan op de natuur in de buitengebieden. In de stenige stad blijft hitte langer hangen en water van extreme regenbuien kan moeilijker weglopen door de vele verharde straten en tuinen. Ecologische poelen en natuurvriendelijke oevers komen eerder in het seizoen droog te staan en zijn dan ongeschikt als voortplantingsgebied voor vissen en amfibieën.

De kwaliteit van het oppervlaktewater staat onder druk door het veranderende klimaat. Zo is het kwetsbaar voor hitte, verdroging en bij overstorten van heftige regenbuien.



Biodiversiteitskaart van de egel, links geschikt leefgebied huidig en recht geschiktheid leefgebied in 2050.
(Klik op kaart om deze in een nieuw venster te openen)

Bij zwaardere buien zal er meer verdund afvalwater worden geloosd via de riooloverstorten en de rioolwaterzuiveringen. Dit heeft een negatief effect op de waterkwaliteit van soortenrijke wateren en waterplanten en libellen, vissen en andere dieren, omdat het afvalwater rijk is aan voedsel. Soorten die beter omgaan met (tijdelijke) wateroverlast nemen toe, soorten die minder goed bestand zijn tegen extreme condities (droog, warm, nat) verdwijnen. Daarnaast is de opwarming van het water ook een probleem voor de soortenrijkdom, deze neemt af.

Voor het effect van klimaatverandering op biodiversiteit is onderzoek nodig. Dat wordt in een volgende fase uitgevoerd. Dit is opgenomen in de onderzoeksagenda.



3 Ambitie

De gemeente Utrecht streeft naar een stad die voor iedereen gezond, veilig en toegankelijk is bij elk weertype dat we in de toekomst verwachten. We laten met het oog op de klimaatverandering geen ruimte onbenut en vergroenen de stad. Bij wateroverlast houd je droge voeten en bij droogte blijft er water beschikbaar. Bij hoge temperaturen is het nog steeds prettig verblijven, zowel binnen als buiten. Met genoeg plekken voor verkoeling in het groen of in en aan het water. We doen dit als gemeente samen met inwoners, bedrijven en stakeholders.

We hebben bovenstaande ambitie vertaald in een aantal doelstellingen. Hieronder leest u onze belangrijkste doelstellingen en leidende principes. Vervolgens leggen we uit hoe deze tot stand zijn gekomen en wat de onderbouwing voor de doelen is.

Foto: Een prettige route met groen en biodiversiteit in Park Oosterspoorbaan

3.1 Doelstellingen

Om onze stad in 2050 klimaatbestendig te laten zijn hebben we doelen opgesteld die aangeven hoe we dit willen bereiken. De doelen zijn gekozen op basis van de uitkomsten van de stresstesten, risicodialogen en onderzoek.

Doelen

- Het stedelijk hitte-eilandeffect van de stad is beperkt. We verlagen de gemiddelde luchttemperatuur en de (lokale) gevoelstemperatuur. Het hitte-eilandeffect moet beperkt worden tot een verschil (in gevoelstemperatuur) van maximaal 5 graden Celsius ten opzichte van het buitengebied (referentie KNMI De Bilt). We willen dit realiseren door voldoende plekken te creëren waar het koeler is, bij voorkeur met ‘nature based solutions’:
  - In elke straat kan je op een hete dag in de schaduw lopen en fietsen, bij voorkeur in schaduw van planten en bomen. De basis is 30% en op de belangrijkste loop- en fietsroutes, bijvoorbeeld winkelstraten, van en naar station en marktpleinen van de stad, is er op het heetst van de dag zelfs 40% schaduw.

  - Iedereen heeft binnen 200 meter van een gebouw/woning een koele groene verblijfsplek in de openbare ruimte van minimaal 200 m^2.

  - We zorgen in buurten voor een minimale hoeveelheid groen van 40% in het horizontale vlak. (bron: de hittebestendige stad)

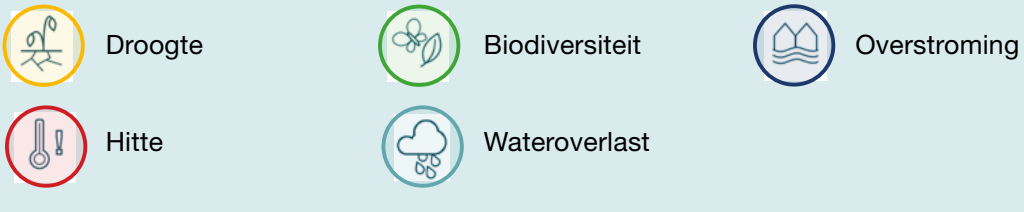
    

- Buien tot aan 80 mm per uur richten geen schade aan in panden en zorgen niet voor onbegaanbare wegen.

- We gebruiken de bodem als spons, waarbij we zoveel mogelijk water in de bodem opvangen, en er in droge periodes nog water beschikbaar is vanuit de bodem. Het hemelwater wordt vastgehouden waar het valt en wordt nuttig gebruikt. We houden minimaal 90% neerslag vast op de plek waar het valt.



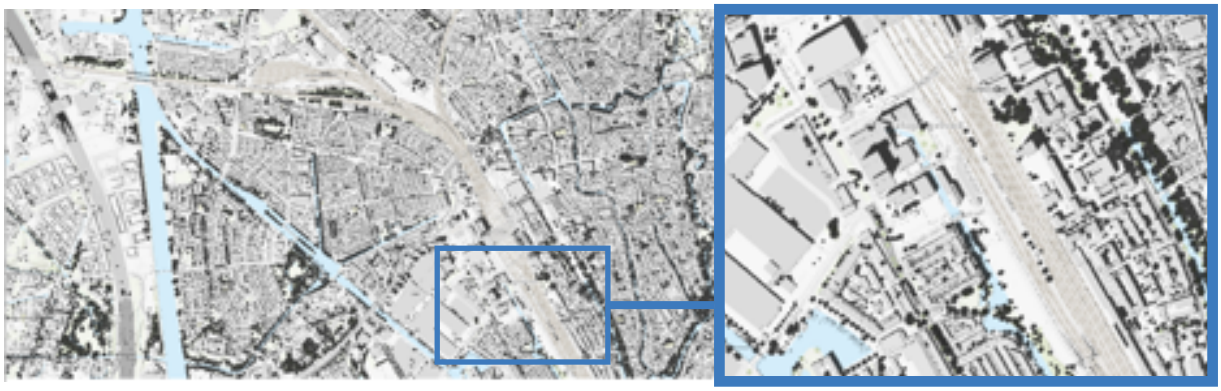
Doelen voor overstroming en biodiversiteit werken we later uit, omdat deze nog niet voldoende in beeld zijn. Voor overstroming geldt dat deze regionaal worden uitgewerkt, waarbij we waterveiligheid borgen en de gevolgen van overstroming beperken.

We streven ernaar om deze doelen te halen. Door deze doelen de komende jaren toe te gaan passen in projecten, ervaren we welke afwegingen met andere doelen in de praktijk gemaakt moeten worden en waar maatwerk met een goede onderbouwing noodzakelijk is.
Deze ervaringen en eventuele nieuwe inzichten nemen we mee in de evaluatie van de visie in 2024. Alleen door samenwerking is het mogelijk om integrale afwegingen te maken en tot een gedragen besluitvorming te komen.

In de RSU 2040 zijn de volgende uitgangspunten opgenomen op gebiedsniveau: streven naar 40% groen in iedere buurt als ondergrens voor het klimaatbestendig maken van de stad en 90% van de jaarlijkse neerslag vasthouden om grote hoeveelheden te bufferen en ons groen in de stad van voldoende water te kunnen voorzien opgenomen. Deze uitgangspunten zijn overeenkomstig met de doelen die hierboven staan beschreven. Daarnaast zijn ze concreet en op projectniveau toepasbaar.

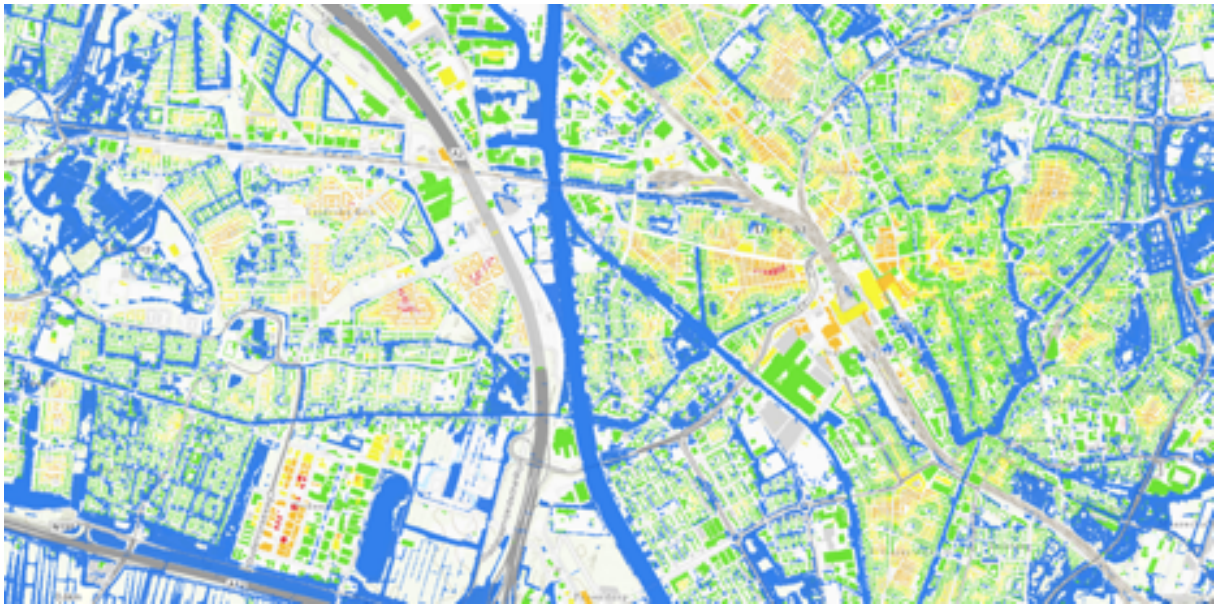
Onderbouwing hitte verminderen door koelere plekken

De realisatie van het overkoepelende doel om het hitte-eiland effect te beperken tot een verschil in gevoelstemperatuur van maximaal 5 graden Celsius ten opzichte van het buitengebied (referentie KNMI De Bilt) hangt af van vele factoren die niet allemaal door de gemeente beïnvloedbaar zijn. Uit recent onderzoek van de Hogeschool van Amsterdam ‘De hittebestendige stad’ blijkt dat er drie bruikbare en toetsbare doelstellingen zijn voor een aangename openbare ruimte bij hitte: een gewenst percentage schaduw in straten, een minimale afstand tot koelte en een minimaal percentage groen per buurt. De richtlijn voor het percentage schaduw in de straten hebben we overgenomen: de basis is 30% schaduw en 40% schaduw op belangrijkste loop- en fietsroutes.



Schaduwkaart, de kaart is een momentopname van 1 juli 2020 om 15.00 uur - het heetste moment van de dag. Schaduw van bomen, gebouwen en andere bouwwerken is zichtbaar. Rechts uitsnede van Jaarbeurs/Catharijnesingel.
(Klik op kaart om deze in een nieuw venster te openen)

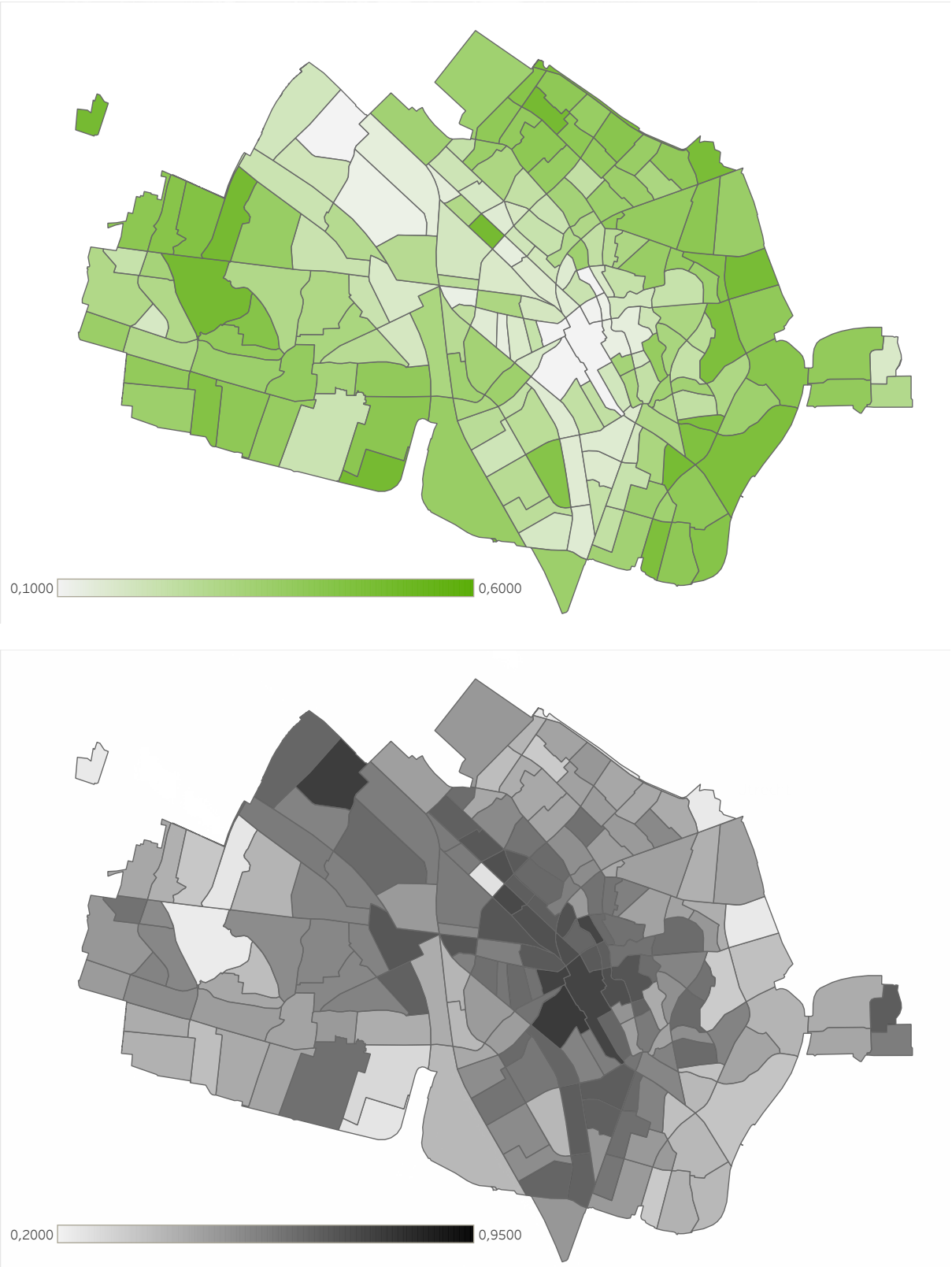
Bij de richtlijn afstand tot koelte hebben we gekozen voor 200 meter in plaats van 300 meter, want uit de enquête van de hittebestendige stad, blijkt dat inwoners 200 meter een redelijke afstand vinden om te lopen. We bedienen dan ook de brede doelgroep ouderen en kinderen, omdat dit binnen 5 minuten loopafstand van elke groep is.



Afstand tot een koele plek (rood is > 200 meter afstand) (Klik op kaart om deze in een nieuw venster te openen)

Bij de richtlijn voor het percentage groen per wijk, in zowel de openbare ruimte als particuliere ruimte, streven we naar minimaal 40% groen in het horizontale vlak. Bij voorkeur te realiseren door een groene inrichting op maaiveld, waarbij daken als een verhoogd maaiveld wordt gezien. Waar dit niet volstaat, kan als alternatief ook een boom met groen bladerdek met verharding eronder worden toegepast. De haalbaarheid van dit percentage is echter afhankelijk van de wijktypologie en is mogelijk verschillend per wijk. Dit gaan we onderzoeken en verder uitwerken. Daarnaast moet ook nog worden onderzocht hoe groene gevels hierin worden meegenomen.

Schaduw in de straten en de aanwezigheid van koelteplekken zorgen samen voor aangename verblijfsplekken waar de gevoelstemperatuur niet meer dan 5 graden ten opzichte van het buitengebied oploopt. We streven ernaar dat lokaal de gevoelstemperatuur niet te veel boven de 40 graden komt, omdat dan aanzienlijke gezondheidsschade kan optreden. Met uitzondering in die gevallen dat de temperatuur in het buitengebied 40 graden of hoger is vanwege extreme hitte, dan kunnen we een te hoge temperatuur in de stad niet voorkomen. Ook het aanplanten van bomen en groen tot een minimale hoeveelheid van 40% per buurt zorgt voor zowel meer verdamping van water als meer schaduw en koelte. Deze maatregelen zorgen er ook voor dat de hitte in de nacht beperkt blijft. De combinatie van schaduw maken door bomen en verdamping heeft het grootste koelende effect.



Groenpercentage ten opzichte van het percentage verharding in de subbuurten in de bebouwde kom in Utrecht.

Door de toevoeging van groen neemt de verdamping toe, met als gevolg dat de luchttemperatuur in de stad afneemt en lokaal de gevoelstemperatuur daalt. Het vergroten van de verdamping draagt veel bij aan het verkoelen van de stad en verlaagt de luchttemperatuur in de stad. Verdamping kost energie en dan is er minder energie beschikbaar om de lucht op te warmen en nemen gebouwen ook minder warmte op. Om de luchttemperatuur naar beneden te krijgen moeten we ervoor zorgen dat de openbare ruimte niet lokaal wordt opgewarmd. Het koelen van gebouwen door airco's leidt tot opwarming van de openbare ruimte door verplaatsing van warmte in het gebouw naar buiten het gebouw en dus kiezen we voor andere oplossingen.

Er zijn buurten die op dit moment voldoen aan de doelstellingen voor groen, maar er zijn ook buurten die absoluut niet voldoen. We streven ernaar om in alle gebieden het doel te halen met zoveel mogelijk nature based solutions. Verkennende berekeningen geven aan dat als we deze doelen in alle buurten nature based willen halen, we bijvoorbeeld 60.000 bomen moeten toevoegen binnen de bebouwde kom en minimaal 420 hectare moet ontharden en vergroenen.
De opgave komt overeen met de Schaalsprong Groen, waarin de ambitie 440 hectare extra groen is met het groeien van de stad. Beide opgaven voeren dit zoveel mogelijk met nature based solutions uit, want nature based solutions dragen ook bij aan meer biodiversiteit en een prettige en gezonde leefomgeving.

Onderbouwing wateroverlast voorkomen

We willen dat de openbare ruimte in staat is om extreme buien te verwerken zonder dat er schade ontstaat in aangrenzende panden of dat wegen onbegaanbaar worden voor hulpdiensten. We kiezen als maatgever een bui van 80 mm in één uur. Dit is de bui die in 2085 een keer in de 100 jaar kan vallen. Dit is ook op dit moment de heftigste, geregistreerde bui die Nederland (Herwijnen 2011) heeft gehad. Ook is dit de bui die als uitgangspunt heeft gediend voor de maatregelen aan de souterrainwoningen in Lombok en de Zeeheldenbuurt. Als we de straten hierop inrichten, voldoet onze openbare ruimte voor langere tijd, ook na 2050.

Concreet betekent dit dat:

- We ons inspannen om te voorkomen dat hemelwater vanuit de openbare ruimte rechtstreeks woningen en gebouwen kan instromen, mits het vloerpeil van woningen en gebouwen minimaal 2 cm hoger ligt dan de aangrenzende openbare ruimte. Bij woningen en gebouwen die lager liggen hangt dit af van de kosten van de benodigde maatregelen. Hierover vindt per situatie besluitvorming plaats.
- We ons inspannen om te voorkomen dat straten onbegaanbaar worden voor hulpdiensten en overig verkeer. Bij hoofdverkeerroutes willen we dat hulpdiensten nog minimaal 50 km per uur kunnen rijden, op de overige wegen stapvoets. De wegen moeten 3-4 uur na de bui weer gebruikt kunnen worden, zoals waarvoor ze bedoeld zijn.
- We proberen te voorkomen dat veiligheids- of gezondheidsrisico's ontstaan door opdrijvende putdeksels of door afvalwater dat door terugstuwing uit het riool op het maaiveld terecht komt.

Onderbouwing vasthouden regenwater

We scherpen de voorkeursvolgorde uit het landelijke hemelwaterbeleid aan om schade door droogte tegen te gaan. Om droogte tegen te gaan heeft het infiltreren van hemelwater in de bodem de voorkeur boven lozing op oppervlaktewater. Dit leidt tot de volgende voorkeursvolgorde voor het omgaan met hemelwater:

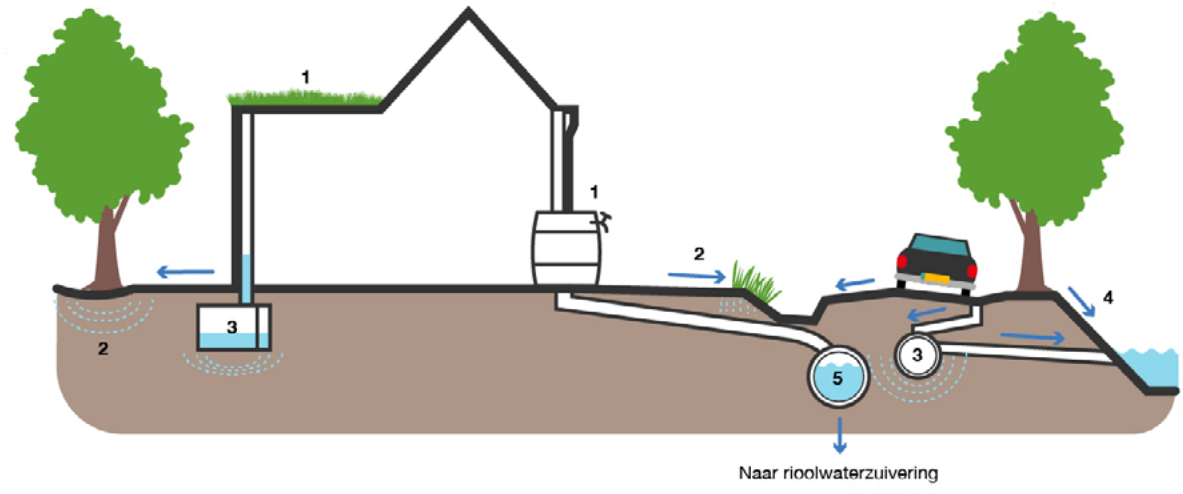
1. Vasthouden en nuttig gebruiken
2. Bovengronds infiltreren
3. Ondergronds infiltreren via een voorziening
4. Verwerken in het oppervlaktewater
5. Afvoer naar de rioolwaterzuivering

Daarbij willen we de afvoer van hemelwater naar de rioolwaterzuivering op lange termijn terugbrengen tot nul.

Als doelstelling streven we ernaar om minimaal 90% van de jaarlijkse neerslag vast te houden via de eerste drie stappen. Bij de meest gangbare bodemopbouw en infiltratiecapaciteit in Utrecht betekent dit dat er een bergingsvoorziening nodig is met de inhoud van 15 mm (15 liter per m^2) over het aangesloten verharde oppervlak. Hiermee vergroten we de sponswerking van de stad en voorkomen we schade door droogte.

De grens van 90% hanteren we omdat als je meer dan 90% wil vasthouden er relatief hoge investeringen gedaan worden voor voorzieningen die bijna nooit nodig zijn.
De kosten wegen in dat geval niet meer op tegen de baten. Een vergelijkbare doelstelling is gehanteerd bij de ontwikkeling van de wijk Leidsche Rijn.

In specifieke gebieden hanteren we een hoger percentage berging van de jaarlijkse neerslag. Daar zetten we in op een hogere berging van 45 tot 70 mm. Deze gebieden zijn locaties waar de verharding met meer dan 500 m^2 toeneemt. Ook bij de te transformeren hoogstedelijke gebieden, met weinig beschikbare openbare ruimte voor waterberging, leggen we een hogere bergingseis op bij de bouwkavels. In die gebieden is dan, bij de meest gangbare bodemopbouw (conform de richtlijnen van HDSR) een infiltratievoorziening met een inhoud van 45 liter hemelwater per m^2 aangesloten verharding of een alternatieve waterberging vereist. De keuze om in te zetten op een hogere berging voor het vasthouden van de jaarlijkse neerslag nemen we in overleg met waterschap en provincie bij de vaststelling van het programma van eisen voor een specifiek gebied.



Voorkeursvolgorde omgaan met hemelwater

3.2 Opgave in gebieden

De kwetsbaarheden en doelstellingen geven aan waar de opgave ligt. De doelstellingen worden in Utrecht nog niet overal gehaald.

Schaduw

Voldoende schaduw op belangrijke routes wordt niet overal gehaald. Bijvoorbeeld de route Smakkelaarsveld, maar ook de fietsroute naar de Uithof voldoet niet. Hier hebben voetgangers en fietsers onvoldoende schaduw van groen, maar ook gebouwen geven niet altijd voldoende schaduw. Zo zijn er nog meer routes die niet voldoen. In gebieden die worden verdicht zal mogelijk voldoende schaduw wordt gehaald door de aanwezigheid van hogere gebouwen. In Leidsche Rijn zien we ook dat er nog onvoldoende schaduw is, maar hier zijn nog niet alle bomen tot volle wasdom. Dit is bij veel nieuwbouw te zien en daar zal na tien jaar een hoger percentage schaduw worden gehaald, onduidelijk is nog of dit een voldoende hoog percentage zal zijn.

Koele verblijfsplek

Een koele groene verblijfsplek op 200 meter wordt in bijna alle gebieden gehaald, behalve in Lombok, Parkwijk Zuid en Hoge Weide en de bedrijventerreinen Oudenrijn en Overvecht. In de overige gebieden voldoet het wel, maar moet de kanttekening worden geplaatst of het ook prettige verblijfsplekken zijn, zoals is er zitgelegenheid, een gevoel van veiligheid? Dit is niet meegenomen. De kwaliteit van de verblijfsplekken onderzoeken we.

Voldoende groen

50% Van de buurten voldoet nog niet aan 40% groen in het horizontale vlak. Dit betreft de buurten met veel verharding, zoals de binnenstad en de groenarme buurten (Rivierenwijk, Ondiep en Zuilen) eromheen en de bedrijventerreinen. In Leidsche Rijn wordt ook niet overal aan dit doel voldaan, maar hier speelt weer dat het groen in de wijk nog niet volgroeid is. We zien dat op de plekken waar niet voldaan wordt aan percentage groen de gevoelstemperatuur hoog oploopt op een zomerse hete dag. Ook de nachttemperatuur op een zomerse dag blijft in die gebieden hoog. Dat komt doordat er niet veel bomen zijn en er weinig schaduw is, waardoor weinig verdamping optreedt. Ook is er veel verharding, zoals straten en stoepen. Die warmen op en houden warmte vast.

Wateroverlast

Als de regenbui van 80 mm in een uur in Utrecht valt, zal vooral in stedelijk gebied te veel water op straat blijven staan. Gebieden zoals Overvecht, Zuilen, Tuindorp en oude kernen als Vleuten en de Meern zullen wateroverlast ervaren op de laaggelegen plekken in de wijken. Vooral op plekken met veel verharding in straten en tuinen, zoals asfalt en tegels. Ook veel tunnels zullen wateroverlast ervaren. In deze gebieden is ook nog geen gescheiden stelsel van hemel- en afvalwater aanwezig.

Sponswerking

Voor het opvangen van 90% van de neerslag die in een jaar valt, voldoet alleen Leidsche Rijn. Bij de bouw en ontwikkeling van deze wijk is deze norm al toegepast. De wadi's en de lager gelegen groenstroken, maar ook het gescheiden waterstelsel zorgen hiervoor. In de overige delen van de gemeente zijn deze maatregelen niet toegepast en is het doel ook nog niet gehaald.

3.3 Prioriteiten

In voorgaande hoofdstukken is beschreven dat onderzoek is verricht naar de kwetsbare situaties die in Utrecht voor kunnen komen, ook al willen we ze in eerste instantie liever voorkomen. Deze kwetsbare situaties zijn ingedeeld in risico-categorieën en gebruikt bij de gevoerde risicodialogen.

Risicodialoog

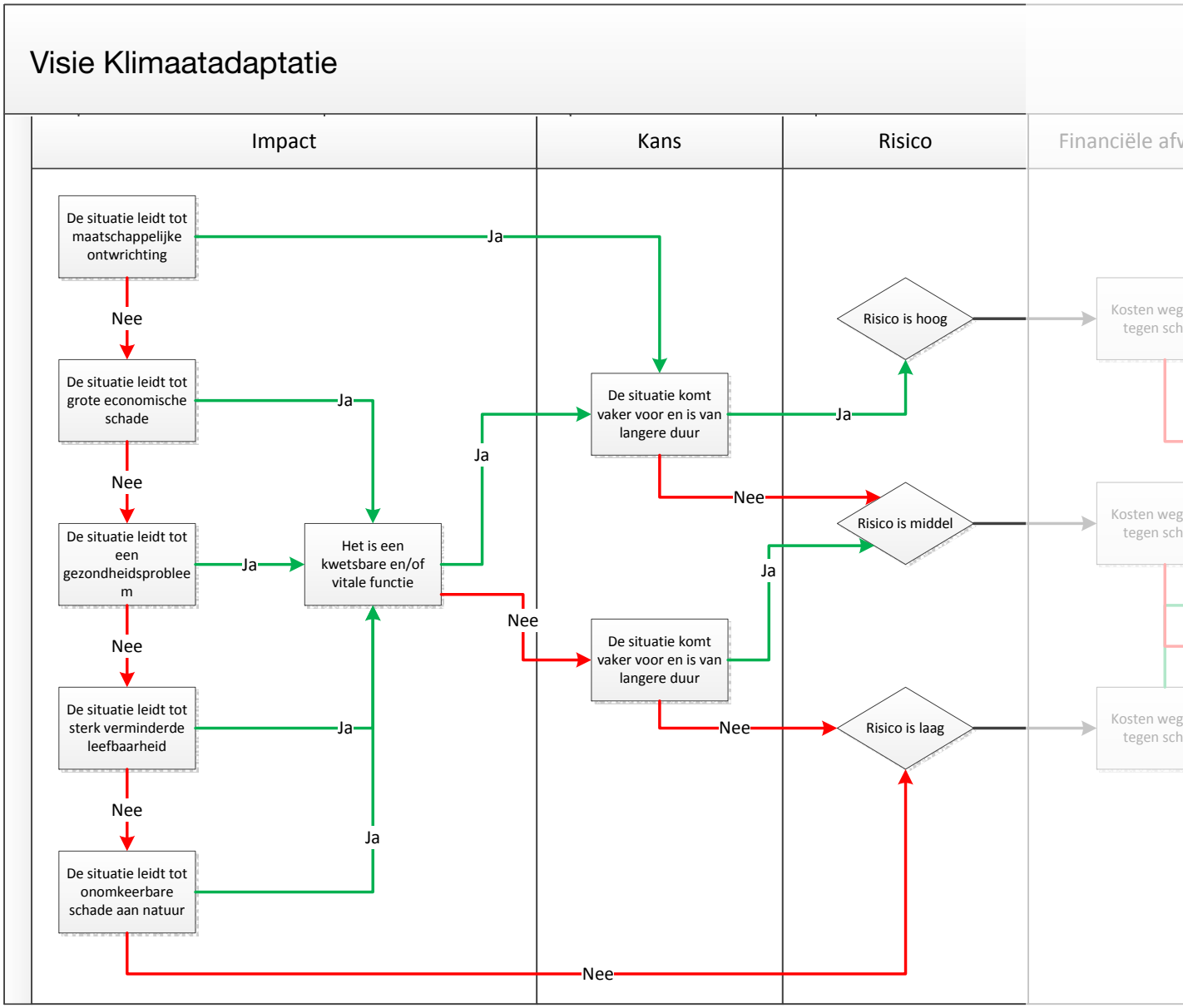
De stresstesten en de risicodialogen zijn twee van de zeven stappen van de ambities in het DPRA. Met een risicodialoog leer je meer over hoe kwetsbaar je gebied is voor klimaatextremen. De gemeente Utrecht heeft, naast de stresstesten en onderzoeken, risicodialogen gevoerd met specialisten van andere thema's en andere overheden, zoals het waterschap, de provincie en de veiligheidsregio. In de dialoog hebben we besproken of een gebied/situatie kwetsbaar is voor klimaatrisico's. Dat hangt af van allerlei factoren, zoals water, bodem, vitale en kwetsbare functies, bebouwing en gebruik. Ook hebben we besproken hoe je deze kwetsbaarheid met concrete maatregelen kunt verkleinen.

De kwetsbare situaties in Utrecht zijn dus in beeld gebracht, waarbij vervolgens een prioritering is aangebracht. Daarbij hebben we bepaald welke situaties we als gemeente acceptabel vinden, en welke niet? En zo niet, hoe urgent is het dan en welke handelsperspectief is er?
De gesprekken zijn voor de Visie Klimaatadaptatie alleen met collega's en gebiedspartners gehouden, maar deze zullen in de toekomst ook breder plaatsvinden, bij bijvoorbeeld ontwikkelingen in de stad. Het is een continuproces, waarbij je in gesprek blijft en het bewustzijn van de kwetsbaarheden vergroot.

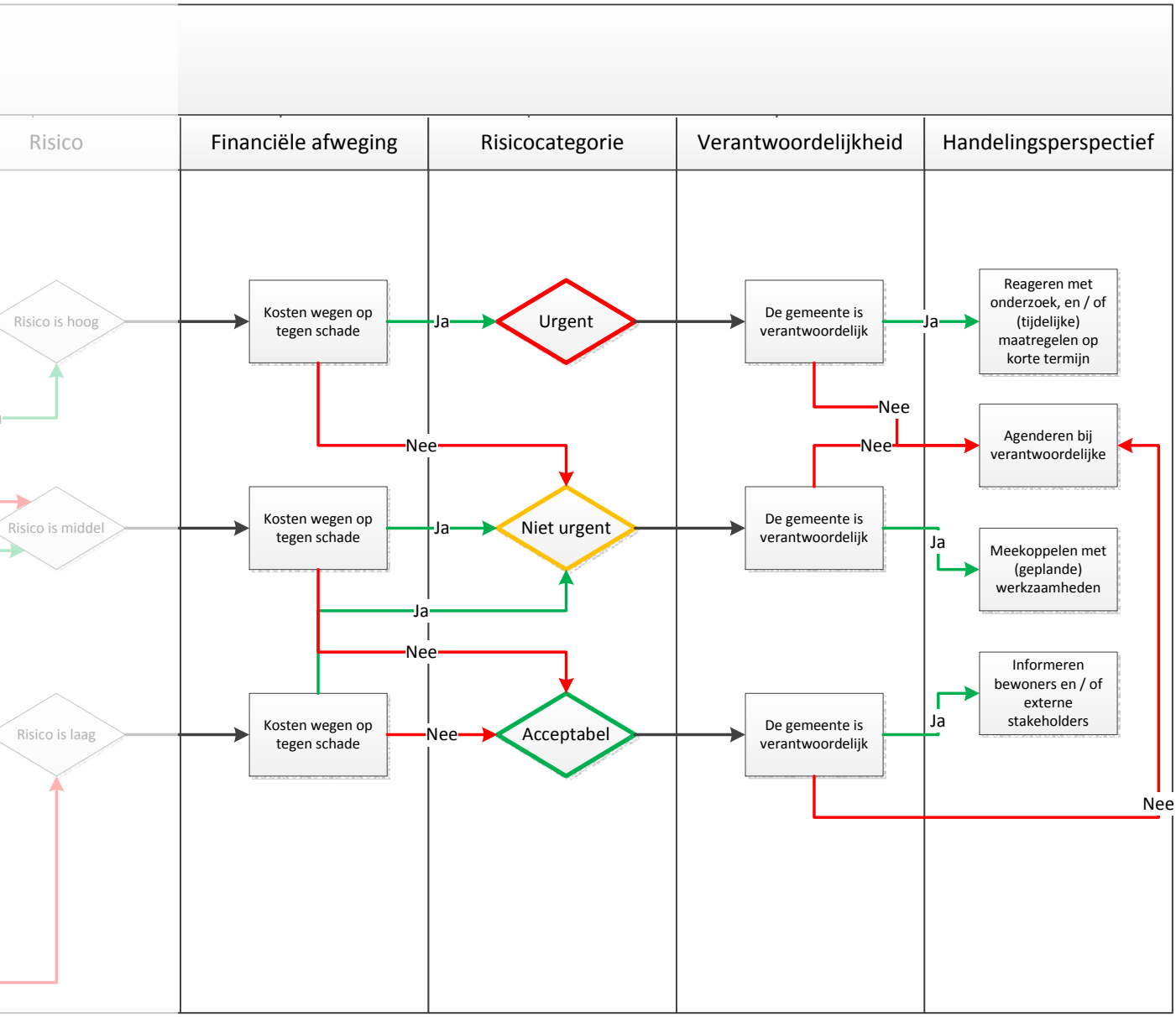
Specialisten in gesprek over klimaatadaptatie (foto gemaakt toen er nog geen corona was)



Op basis van de verzamelde informatie en de opgestelde ambities zijn kwetsbare situaties nader bekeken en beoordeeld op de gevolgen. De kwetsbare situaties leg je langs verschillende vragen in de prioriteitenladder. Zoals of het vitale functies of kwetsbare doelgroepen betreft, wat de kans op optreden is en of de mogelijke oplossing bijdraagt aan onze ambities. Dit is voor alle te bedenken kwetsbare situaties te doen. Deze stappen staan in de prioriteitenladder. Waar mogelijk worden maatregelen gekoppeld aan de kwetsbare situaties.



Prioriteitenladder Visie Klimaatadaptatie



Prioriteitenladder Visie Klimaatadaptatie vervolg

De situaties kunnen worden verdeeld in de categorieën.

- **Prioriteit**
- **Niet urgent**
- **Acceptabele situatie**

Prioriteit (onaanvaardbaar)

Dit betreft situaties die de gemeente Utrecht onacceptabel vindt. De gevolgen zijn dusdanig dat ze op (korte) termijn moeten worden aangepakt. Dit kan een onderzoek zijn naar of de problemen in de praktijk ook optreden, maar kan ook zijn dat er (tijdelijke) maatregelen worden genomen.
Voorbeelden zijn:

- Hittestress kan leiden tot ernstige gezondheidsklachten en vroegtijdig overlijden. Het handelingsperspectief kan bij de gemeente liggen of bij derden. Als het handelingsperspectief bij een andere partij ligt, agendeert de gemeente het onderwerp bij de andere partij. Voor hittestress geldt bijvoorbeeld als handelingsperspectief dat meer parken voor verkoeling zorgen, waardoor het aantal klachten beperkt wordt.
- Een ander voorbeeld van een situatie met prioriteit is het opdrijven van putdeksels tijdens neerslag. Dit leidt tot zeer onveilige situaties die zoveel mogelijk voorkomen, en anders zo snel mogelijk opgelost moeten worden. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door putdeksels vast te zetten.

Niet-urgent (onwenselijk)

Dit gaat om situaties die de gemeente Utrecht onwenselijk vindt (ze voldoen niet aan onze doelstellingen), maar niet acuut hoeven te worden opgelost. Daarom kiezen we ervoor om deze situaties op te lossen als er vanuit een ander programma of opgave aan de slag gegaan wordt (meekoppelen).
Voorbeelden zijn:

- Droge zomers leiden tot een toename van beheerkosten voor de gemeente. Het aanplanten van plantensoorten die goed tegen droogte kunnen is een van de oplossingen die de gemeente kan toepassen. Dit doen we pas als het bestaande groen vervangen moet worden.
- Een bui van 80 mm in één uur leidt tot een (kortdurende) onbegaanbare woonstraat. Het is veel te kostbaar om speciaal hiervoor de straat her in te richten. Hiervoor wachten we bijvoorbeeld op een rioolvervanging of groot onderhoud aan de wegverharding.

Voldoet (acceptabel)

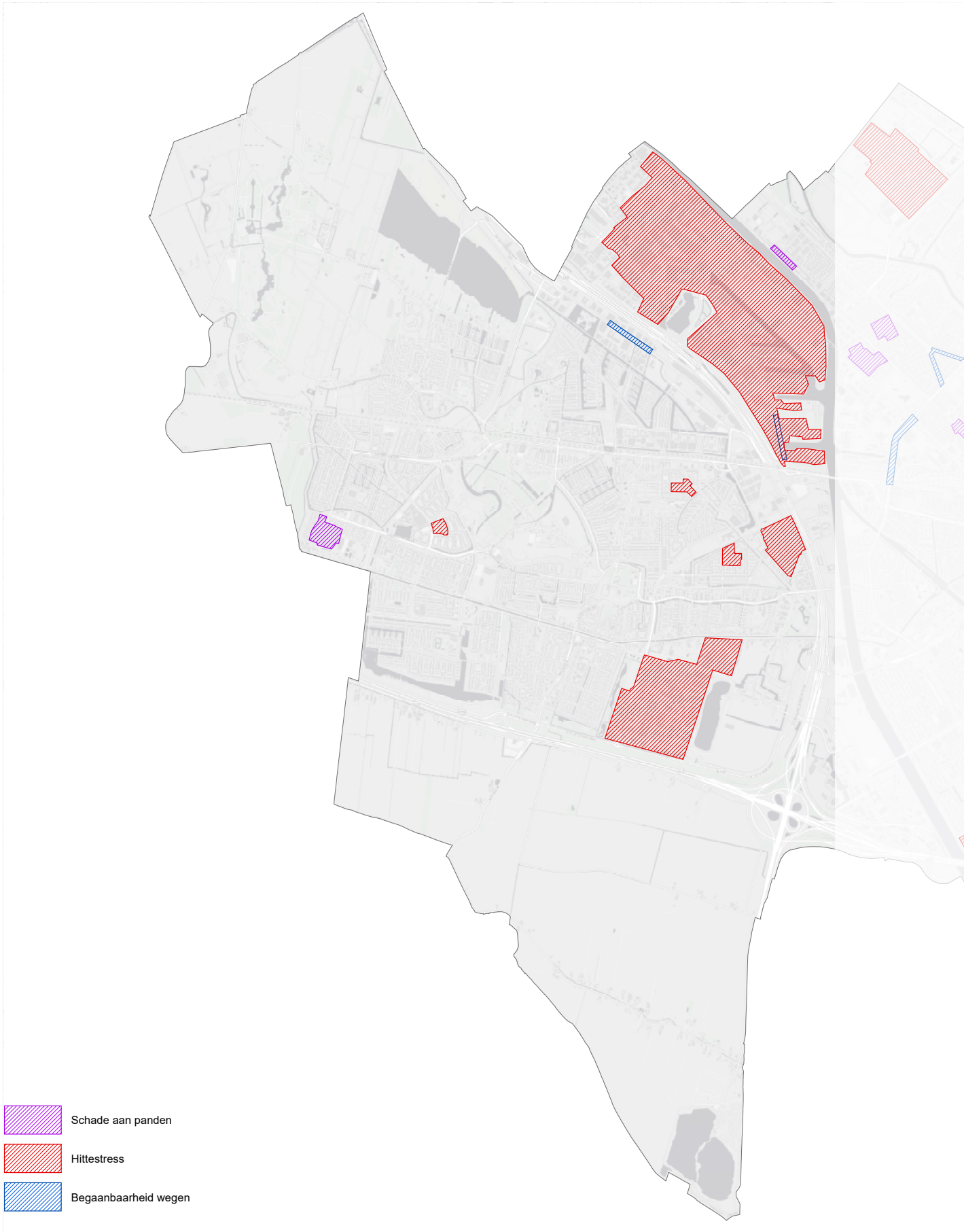
Gemeente Utrecht vindt dit soort situaties acceptabel en richt zich vooral op de inzet van communicatie, zodat iedereen, op basis van de huidige inzichten, zich bewust wordt van de mogelijke gevolgen.
Voorbeelden zijn:

- De kans op meer allergiedagen neemt toe door een langer groeiseizoen. Dit zorgt voor verminderde leefbaarheid. Het risico is gemiddeld. Dit is een acceptabele situatie.
- Hitte kan leiden tot een sneller verminderde kwaliteit van asfalt, waardoor het asfalt sneller vervangen moet worden. Op buurtwegen is dit effect zo beperkt dat de gemeente dit een acceptabel risico vindt.

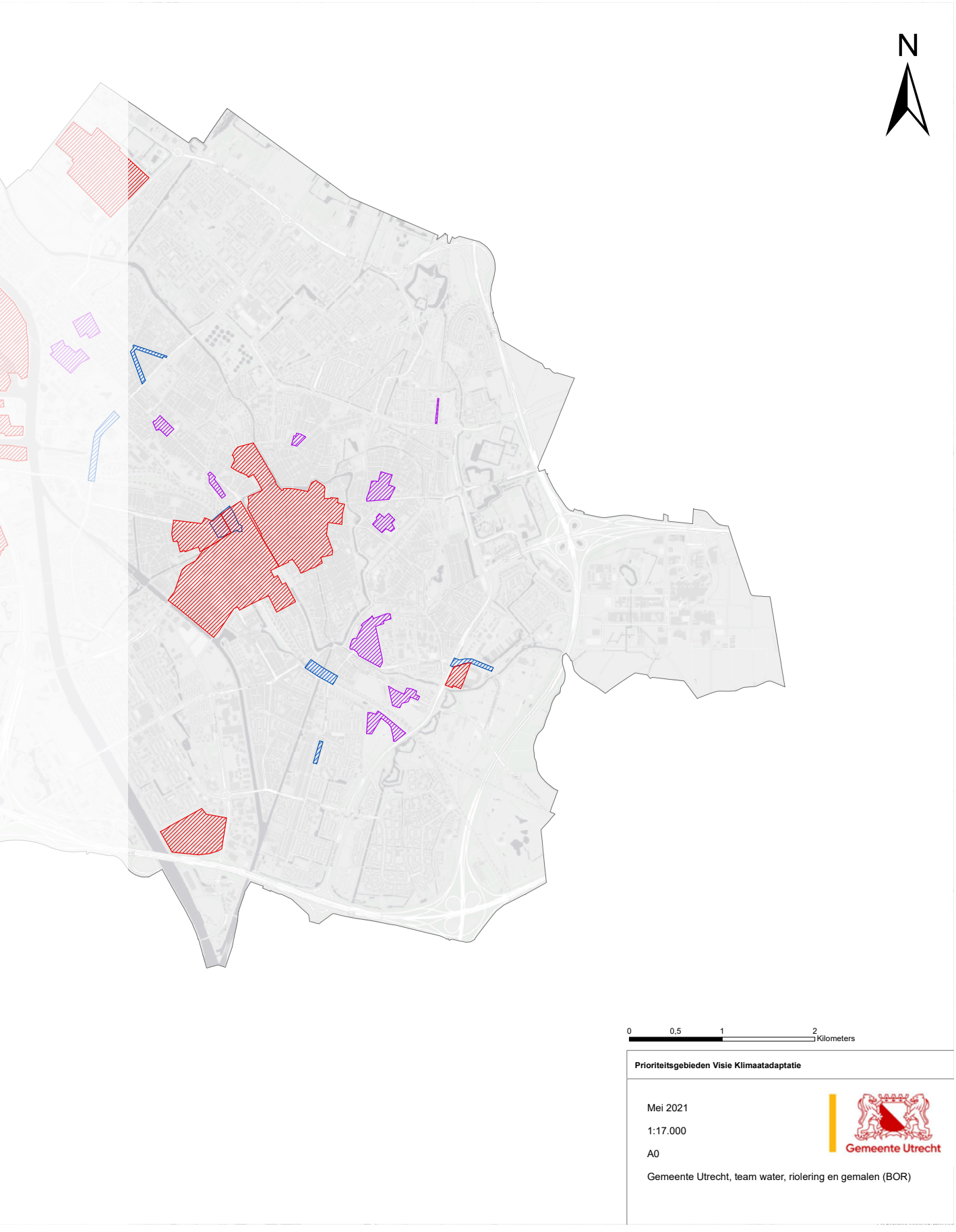
We hebben kwetsbare situaties die prioriteit hebben op kaart gezet. Dit is gedaan op basis van de uitgevoerde stresstesten. Gebieden waar één van de onderstaande risico's gelden krijgen een hoge prioriteit:

1. Er is geen koele plek binnen 200 meter.
2. De gevoelstemperatuur is minimaal 5 graden hoger dan in het buitengebied
3. Bij een minder zware bui (40 mm in één uur) treedt al schade op in aangrenzende panden.
4. Als de hoofdwegen bij een bui van 80 mm/uur zelfs niet meer stapvoets begaanbaar zijn voor hulpdiensten.

Het aanmerken als prioriteitsgebied betekent nog niet automatisch dat we daar ook maatregelen gaan nemen. Wel betekent dit dat we de komende jaren gaan onderzoeken hoe we het risico gaan verkleinen. Mocht dit tegen geringe kosten kunnen, dan zullen we dat zeker doen. Maar het kan ook zijn dat het alleen tegen hele hoge kosten kan. Of door het nemen van maatschappelijk ongewenste maatregelen. Daardoor kunnen we besluiten het niet te doen. Dit vraagt om een aparte, politieke afweging. Nader onderzoek naar de prioriteitsgebieden is in de onderzoeksagenda opgenomen.



Prioriteitenkaart (Klik op kaart om deze in een nieuw venster te openen)



Prioriteitenkaart vervolg (Klik op kaart om deze in een nieuw venster te openen)



4

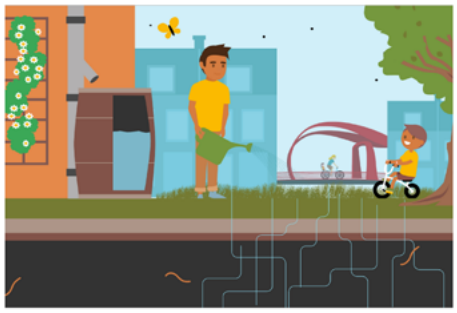
Aanpak

Aan de hand van onze leidende principes en doelen, geven we in dit hoofdstuk aan welke maatregelen we nemen om klimaatbestendig te worden. Dit is ook weergegeven in de infographic.

Foto: Voorbeeld van een gezamenlijke daktuin op Vredenburg

Het klimaat verandert, Utrecht verandert mee

Stelt u zich voor: Utrecht in 2050. Het weer is extremer dan nu. Het regent harder en vaker. Het is heter. Droger én natter. Dat klinkt onheilspellend, maar onze stad kan tegen die tijd tegen een stootje. Onze stad is klimaatbestendig. Zodat Utrecht gezond en prettig blijft, ook bij extreem weer. Om dit waar te maken hebben we een aanpak gemaakt. Hierin staat waar Utrecht voor kiest om in 2050 voorbereid te zijn op een ander klimaat.



We houden regenwater vast waar het valt

- regenwater voeren we niet meer af via het riool
- we gebruiken regenwater nuttig
- de stad als spons

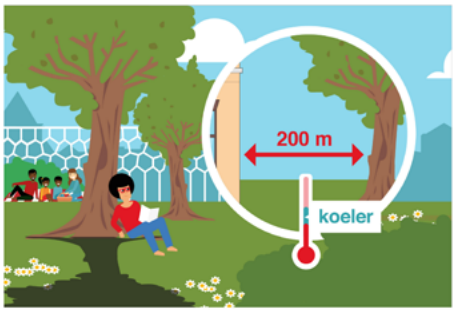


We houden de stad leefbaar

- gezond bij elk weer
- veilig bij elk weer
- toegankelijk bij elk weer







We houden het hoofd koel

- voldoende schaduw op loopafstand
- iedereen een goede nachtrust
- voldoende en gezond (zwem)water



We laten geen ruimte onbenut

- minder tegels of asfalt
- meer groen in elke straat
- groen op elk dak, elke gevel en in elke tuin



We vergroenen de stad

- groen geeft rust
- groen geeft koelte
- meer grote bomen
- meer ruimte voor planten en dieren
- groene routes de stad in en uit

4.1 Hoe gaan wij het doen?

Om de doelen uit hoofdstuk 3 te behalen hebben we leidende principes opgesteld. Deze leidende principes passen we toe bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. Bij aanpassingen in de bestaande openbare ruimte door bijvoorbeeld rioolvervanging of herinrichting zijn deze principes randvoorwaardelijk.

Leidende principes

- We geven het goede voorbeeld bij onze eigen gemeentelijke gebouwen en ontwikkelingen.
- We gaan uit van ‘groen, tenzij’. Alleen waar noodzakelijk passen we verharding (tegels, asfalt) toe en anders gebruiken we zoveel mogelijk verharding dat water doorlaat.
- We zetten in op ‘nature based solutions‘, die boven de grond te zien zijn. Daarbij houden we rekening met de ruimte die het in de ondergrond inneemt.
- We stimuleren en ondersteunen inwoners en stakeholders met voorlichting en subsidies om hun eigen eigendom klimaatbestendig te maken.
- We gebruiken de natuurlijke momenten om klimaatbestendig te worden, zoals nieuwbouw en vervanging. Klimaatbestendig bouwen en vervangen is daarbij het uitgangspunt. Vandaar dat we verwachten dat elke ontwikkeling voortaan in een klimaatadaptatieparagraaf beschrijft hoe rekening wordt gehouden met de verandering van het klimaat.
- Binnen de gemeente gaan we waar we kunnen samen optrekken met andere opgaves zoals water- en riolering, beheer, groen, vastgoed, energietransitie en mobiliteit. Zodat we kosten verminderen en inwoners minder vaak last hebben van de werkzaamheden.

4.2 Wat gaan we doen?

We houden het hoofd koel

- Voldoende schaduw op loopafstand
- Iedereen een goede nachtrust
- Gezond (zwem)water

We nemen verschillende maatregelen om het hoofd en de stad zowel overdag als ‘s nachts koel te houden. Bij nieuwe ontwerpen voor (bestaande) straten en gebouwen (nieuw en renovatie) maken we gebruik van materialen die minder warmte opnemen en uitstralen. Ook zorgen we voor schaduw door bomen. Als dat niet kan, passen we andere opties toe, zoals pergola’s, klimplanten, doeken en schaduw van gebouwen. We maken afspraken om hittebestendig te bouwen, zodat panden minder snel opwarmen door toepassing van zonwering, groene daken en gevels, ventilatie en een slimme positionering van gebouwen en ramen ten opzichte van de zon te stimuleren. Bij de materiaalkeuze hebben we aandacht voor kleur en dichtheid in verband met opwarming en warmteafgifte. Koelen van huizen gebeurt niet met airco, omdat dit zorgt voor opwarming van de buitenlucht, en een hoog elektriciteitsverbruik heeft. We doen dit met zonwering, bomen en groene gevels. We brengen samen met de waterschappen de wateren die kwetsbaar zijn voor opwarming en verdroging in beeld. We geven aan bij zwemmen waar dit wel en niet kan door te communiceren over risico’s, omdat we niet kunnen garanderen dat het water bacteriologisch aan zwemwaterkwaliteit voldoet.



We vergroenen de stad

- Groen geeft rust
- Meer bomen en waar het kan meer grote bomen (natuurlijke airco's)
- Minder stress door hitte
- Koele corridors (groene routes de stad in en uit, die ook koele lucht aanvoeren)
- Meer ruimte voor lokale planten en dieren

Met de maatregelen die we nemen om de stad te vergroenen gaan we de vermindering van biodiversiteit tegen. Dit doen we door het aanleggen van groene en blauwe routes voor dieren. Die leiden ze naar nieuwe en grotere leefgebieden en geven inwoners toegang tot koelte. Als we groen aanleggen, zorgen we dat dit zoveel mogelijk inheems is en/of geschikt voor het toekomstige klimaat. We voegen biomassa toe. We streven ernaar om in de stad bomen te planten en extra groen binnen de bebouwde kom toe te voegen. We zorgen voor groene routes in en uit de stad, die koele lucht aanvoeren, en inwoners tegelijkertijd snel naar koele gebieden brengt buiten de stad. Ten slotte kiezen we voor innovatieve vergroeningsmaatregelen waarmee we op zo min mogelijk ruimte zoveel mogelijk van onze klimaatambities waarmaken, zoals dakparken en gevelbomen. Door vergroening zal de verdamping toenemen en de bodem minder verdrogen.



We laten geen ruimte onbenut

- Meer groen
- Op elk dak en gevel
- In elke straat
- Minder tegels of asfalt

Op de ontwerptafel gaan we uit van de gedachte 'groen tenzij': alleen waar noodzakelijk kiezen we voor verharding. Daarbij is het belangrijk te zorgen voor zoveel mogelijk aaneengesloten groen. Naast het vergroenen van de openbare ruimte zoals straten, parken, pleinen en tuinen, gebruiken we ook gevels en daken voor groen. Dit doen we via bindende voorschriften bij nieuwbouw en bewustwording en subsidieregelingen bij bestaande bouw.
Als gemeente hebben we maar 40% van Utrecht in eigendom, dus om de overige 60% ook groen te maken, moet elke inwoner en ieder bedrijf zich inzetten.



We houden regenwater vast waar het valt

- Regenwater voeren we niet af naar de rioolwaterzuivering
- De bodem werkt als een spons

We willen al het water dat valt zoveel mogelijk opvangen in de bodem, zodat overlast bij regen beperkt blijft en het water in droge perioden beschikbaar is. Hierbij hanteren we de voorkeursvolgorde van 1: vasthouden en nuttig gebruiken, 2: bovengronds infiltreren, 3: ondergronds infiltreren via een voorziening, 4: verwerken in het oppervlaktewater en 5: afvoer naar de rioolwaterzuivering. We werken dit uit in de Visie en het Programma Water en Riolering. De kwaliteit van de bodem moet goed blijven, zodat het water kan bufferen en infiltreren. Ook bodembiodiversiteit heeft een belangrijke rol, want mollen en regenwormen zorgen voor een verbeterde sponswerking.



We houden de stad leefbaar

- Gezond bij elk weer
- Veilig bij elk weer
- Toegankelijk bij elk weer

Bij deze maatregelen hebben we extra aandacht voor kwetsbare Utrechters (ouderen, jonge kinderen en zieken) die minder zelfredzaam zijn. In de regio werken we samen met het Netwerk Water & Klimaat aan het opstellen van een regionaal uitvoeringsprogramma. We zorgen ervoor dat de straten, vitale en kwetsbare functies toegankelijk blijven, zoals energievoorzieningen en ziekenhuizen. We zorgen dat de schade bij overstroming zoveel mogelijk wordt beperkt en herstel spoedig is.



4.3 Met wie gaan we aan het werk?

Om Utrecht klimaatbestendig te maken, werken we zoveel mogelijk samen met bestaande programma's. Elk programma moet rekening houden met het thema klimaatadaptatie. Als opgave focussen we op het bepalen van ambities en doelen en het borgen hiervan.

4.3.1 Meekoppelen en relaties met andere opgaven

Vanuit efficiëntie en effectiviteit combineren we maatregelen gericht op klimaatadaptatie met andere ruimtelijke opgaven in de stad. Denk aan rioolvervanging, nieuwbouw, groot onderhoud aan gebouwen, mobiliteitsprojecten, de energietransitie en de transitie naar een circulaire economie. Zo hoeven we de straat maar één keer open te breken. Ons doel is om bij alle ruimtelijke ontwikkelingen de kansen voor een klimaatbestendige inrichting te benutten.

De situaties die op het gebied van hitte en wateroverlast uit de stresstesten als prioriteit naar voren komen, gaan we nader onderzoeken. Want is het in de praktijk ook een knelpunt? Halen we geplande werkzaamheden naar voren om het knelpunt op te lossen, bijvoorbeeld eerder dan gepland een riool vervangen?

Het ‘meekoppelen’ van klimaatadaptatie met andere programma’s en projecten, is zowel een kans als een noodzaak. Niet alleen bij grootschalige, stedelijke ontwikkeling, maar juist ook bij projecten in de bestaande stad. Alleen zo kan Utrecht overal klimaatbestendig worden. Meekoppelen kan door samen te werken met andere programma’s en partijen die investeren in de toekomst, bij gebiedsontwikkeling en/of grootschalige renovatie. Maar ook aanhaken bij kleinschalige initiatieven van inwoners en bedrijven hoort daarbij.

De verwachting is dat we tot 2050 met rioolvervanging 45 tot 50% van de openbare ruimte klimaatbestendig kunnen maken, aangezien de opgaves vrijwel samenvallen. Via (sloop-)nieuwbouw kan 15 tot 20% van de openbare ruimte aangepakt worden. Er blijft dan ongeveer 30-40% van de stad over waarvoor nog geen mogelijkheden zijn om deze aan te passen. Hier valt Leidsche Rijn onder, dat al grotendeels klimaatadaptief is. Aandachtspunten zijn de diverse vooroorlogse en daarmee groenarme buurten (o.a. Rivierenbuurt, Lombok, Ondiep, Tuinwijk). Hier gaan we met andere programma’s optrekken, zoals de Schaalsprong Groen.

Relatie Visie Water en Riolering

De Visie Klimaatadaptatie en de Visie Water en Riolering hebben grote samenhang. In de Visie Klimaatadaptatie zijn de thema’s hitte, overstroming, droogte en wateroverlast opgenomen en in de Visie Water- en Riolering staat de verdere uitwerking van de thema’s wateroverlast en droogte. De Visie Water en Riolering wordt tegelijkertijd met de Visie Klimaatadaptatie vastgesteld.

Relatie Ruimtelijke strategie Utrecht (RSU)

De Ruimtelijke Strategie Utrecht 2040 is de ruimtelijke visie voor de stad voor de ontwikkeling van de fysieke omgeving. De RSU bevat keuzes over welke waarden en principes onlosmakelijk verbonden zijn met wonen, werken en verblijven in Utrecht. Ook doet het richtinggevende uitspraken over de gebiedsopgaven en de ruimtelijke consequenties van de thematische opgave, waaronder ook klimaatadaptatie. Het is het koersdocument onder de omgevingsvisie. Daarnaast bevat de RSU 2040 een investeringsstrategie die helpt bij het afwegen van ambities, het maximaliseren van beschikbare middelen en het toetsen van nieuwe initiatieven.

Relatie Schaalsprong Groen (in de RSU)

De gemeente koestert en versterkt de huidige hoofdgroenstructuur en het bestaande groen in de wijken en buurten. Voor de benodigde uitbreiding kiest Utrecht voor een Schaalsprong Groen. Dit betekent dat de gemeente samen met haar partners inzet op een fors groenere stad. We voegen groen toe op vijf ruimtelijke niveaus:

1. Groene straten: bestaand en nieuw
2. Groen-blauwe routes
3. Nieuwe parkgebieden in de stad
4. Groene scheggen die stad en landschap verbinden
5. Groen om de stad

Relatie regie op de ondergrond

Op het gebied van klimaatadaptatie doen we een claim op de ruimte in de boven- en ondergrond. We willen meer bomen en groen: dat kost niet alleen ruimte boven de grond, maar ook ruimte voor wortels en voeding in de ondergrond. In de ondergrond willen we water vasthouden en de sponswerking van de bodem vergroten. Ook andere opgaven (bijvoorbeeld energietransitie) hebben een ruimteclaim. De gemeente wil regie op de ondergrond pakken en maakt een visie op de ondergrond, om de ingrepen en claims in de boven- en ondergrond meer met elkaar kunnen verbinden.

Relatie Nota Beheer Openbare Ruimte

In de Nota Beheer Openbare Ruimte staat een vernieuwde en gefundeerde beschrijving van achterstallig onderhoud en de middelen die hiervoor nodig zijn. Bij het op orde brengen van het achterstallige onderhoud is dit gelijk ook een kans om via werk-met-werk klimaatbestendig te worden. Ook hier moet klimaatbestendig het nieuwe normaal worden.

4.3.2 Inwoners

Ongeveer 60% van de Utrechtse grond is in handen van inwoners en bedrijven. Daarom willen en moeten we samenwerken met Utrechters en partijen als woningcorporaties, waterschappen, onderwijsinstellingen en ondernemers om de stad klaar te maken voor het veranderende klimaat. Om de stad samen klimaatbestendig te maken, zullen we bij onze communicatie gebruikmaken van gedragsinzichten. Daarmee kunnen we inwoners en bedrijven op een weldoordachte en onderbouwde manier aansporen tot gedragsverandering.

Uit gedragsonderzoek blijkt dat er een aantal belangrijke voorwaarden zijn voor succesvolle burgerparticipatie bij klimaatadaptatie. Ons doel met communicatie is om ervoor te zorgen dat er aan die voorwaarden voldaan wordt, om bewoners zo te stimuleren tot klimaatadaptieve maatregelen:

1. Bewoners moeten zich bewust zijn van de risico's van klimaatverandering. Daarvoor is het belangrijk dat ze weten wat de gevolgen zijn van extreem weer voor hun omgeving. Zodat het concreet is en dichtbij komt.
2. Bewoners weten wat ze kunnen doen en welke acties effectief zijn. Daarom bieden we concrete, effectieve en laagdrempelige handelingsperspectieven.
3. Bewoners moeten zich realiseren dat ze onmisbaar zijn voor klimaatadaptatie. Daarom benadrukken we hoe belangrijk individuele acties zijn, om het verantwoordelijkheidsgevoel van iedere bewoner aan te wakkeren.
4. Maatregelen voor klimaatadaptatie sluiten niet altijd aan bij wat bewoners bezighoudt. In onze communicatie letten we daarop, bijvoorbeeld door te laten zien hoe een maatregel ook het leven van de bewoner zelf positief kan veranderen (een watervriendelijke tuin of groene straat is niet alleen goed, maar ook mooi en ontspannend).
5. Bewoners moeten, qua woonsituatie en leefomstandigheden, in staat zijn om klimaatadaptieve maatregelen te nemen. We houden hiermee rekening in onze communicatie, door oog te hebben voor verschillende situaties (wel of geen tuin, koopwoning of huurwoning, hoogte van het inkomen).

Bovenstaande uitgangspunten voor gedragsverandering verwerken we in onze communicatieaanpak:

Toegankelijk en laagdrempelig informeren

We bieden informatie toegankelijk en laagdrempelig aan. Denk aan:
Informatie op www.utrecht.nl/klimaatbestendig. Hier kan iedereen zichzelf informeren of de eigen wijk of buurt voorbereid is op hitte, droogte en heftige regenbuien, wat de gemeente doet om dit te verbeteren en hoe zelf aan de slag te gaan. Ook laten we hier goede voorbeelden zien.

- Via berichten en filmpjes via de gemeentelijke social media.
- Via informatie in nieuwsbrieven van wijkbureaus en anderen.
- We verkennen de mogelijkheid om in externe communicatie nauwer samen te werken met andere opgaves, zoals groen, mobiliteit en energietransitie.
  Deze opgaven dragen, zeker in de ogen van bewoners, allemaal bij aan één gezamenlijk doel: duurzaamheid. Het lijkt daarom niet logisch, en misschien ook verwarrend, als iedere opgave ‘voor zich’ communiceert.
- Waar mogelijk gebruiken we voor onze communicatie ook andere, niet-gemeentelijke kanalen en sluiten we aan bij initiatieven in de stad.

Meedenken en ondersteunen

We bekijken of en waar we kunnen meedenken en (praktisch) ondersteunen. Denk aan:

- Aanbieden van digitale en schriftelijke hulpmiddelen zoals een stappenplan om eigen huis, tuin, straat, buurt of bedrijf op natuurvriendelijke wijze voor te bereiden op droogte, hitte of hevige regenval.
- Klimaatadviseurs die met de inwoner door huis en tuin lopen om persoonlijk en op maat mee te denken en te adviseren over (subsidie)mogelijkheden. We kijken of we hiervoor kunnen aansluiten bij bestaande initiatieven, zoals tuinadviseurs van Waterproof030 en klimaatambassadeurs van NMU.
- Ontzorgen door bijvoorbeeld aan huis tegels op te halen met acties als ‘Tegels eruit, groen erin’ of door het aanbieden van een ‘Handige Harrie’ bij klusprojecten zoals ontkoppelen van de regenpijp van het riool.
- Info en hulp bij het ontwerpen en onderhouden van een natuur- en watervriendelijke tuin.

Attenderen op mogelijkheden en subsidies

We bekijken of en waar we (financiële) ondersteuning kunnen bieden, en informeren bewoners daarover. Denk aan:

- Uitbreiden van bestaande subsidieregelingen zoals de subsidie Groene daken waarbij bewoners geld krijgen als zij (gezamenlijk) groene vierkante meters op huizen, schuren of garages aanbrengen.
- Ontwikkelen van nieuwe subsidieregelingen zoals een financiële bijdrage aan klimaatbestendige maatregelen.
- Attenderen op subsidies van partners zoals de subsidie ‘Blauwe Bewonersinitiatieven’ van waterschap Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden.

Werk met werk maken

Wij gaan de komende jaren aan de slag om de openbare ruimte voor te bereiden op ander weer. Bij het uitvoeren van concrete projecten, nodigen we de directe omgeving uit ook een concrete bijdrage te leveren.

“Dit doet de gemeente om uw straat/buurt klimaatklaar te maken, doet u mee in eigen huis en tuin?” Waar nodig zoeken we daarbij de samenwerking met andere partijen zoals woningbouwcorporaties zodat we elkaar kunnen versterken.

4.3.3 Samenwerken met partners in stad en regio

Provincie Utrecht
De provincie Utrecht heeft in 2020 een programma klimaatadaptatie 2020-2023 opgesteld. Zij willen net als de gemeente Utrecht in 2050 klimaatbestendig en waterveilig zijn. Door onze krachten te bundelen, kunnen we meer bereiken. We willen samenwerken door onder andere het integreren van klimaatadaptatie in bouwplannen (afspraken klimaatadaptatief bouwen), groen-blauwe schoolpleinen, groen-blauwe verbindingen en het koppelen van energietransitie en klimaatadaptatie.

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR)
HDSR regelt het lokale en regionale waterbeheer in Midden-Nederland. Ze zorgen voor veilige dijken, schoon oppervlaktewater en droge voeten. We werken samen voor onderzoek naar de waterbalans en de watervraag in het stedelijk gebied en het aanpassen van de watertoets naar een klimaattoets, en hoe dit zich verhoudt tot de klimaatadaptatieparagraaf.

Netwerk Water & Klimaat (NWK)
Utrecht is lid van het Netwerk Water & Klimaat, waarmee we al enkele jaren samenwerken in de regio op het gebied van de afvalwaterketen en klimaatadaptatie. Het netwerk bestaat uit dertien andere gemeenten, provincie Utrecht, HDSR en VRU. Eerder hebben we samen stresstesten en ecoscans uitgevoerd, onlangs hebben we een regionale adaptatie strategie (RAS) gemaakt. Aan het uitvoeringsprogramma (met bijbehorende impulsregeling DPRA) wordt gewerkt in 2021. Gemeente Utrecht neemt deel aan verschillende werkgroepen zoals gevolgenbeperking, RAS, uitvoeringsprogramma, afspraken klimaatadaptatief bouwen, bewonersparticipatie en stedelijk water.

GNK en KANS
Op landelijk niveau zijn we actief in verschillende netwerken, zoals KANS (netwerk voor middelgrote steden) en het Gemeentelijk Netwerk Klimaatadaptatie (GNK). We zetten onze activiteiten in de netwerken voort. We delen kennis en halen kennis op.

Nationaal dakenplan
We werken mee aan het Nationaal Daken Plan (2020 – 2023) als deelnemende partner, in vervolg op de Green Deal Groene Daken. De partners van het Nationaal Daken Plan nodigen anderen uit om aan te haken en zo de agenda samen verder uit te bouwen en te realiseren. Het doel is landelijke stimulering van multifunctionele daken.

Meet je stad
Inwoners van Utrecht kunnen de komende jaren zelf klimaatgegevens verzamelen in burgerwetenschapsproject Meet je stad, in samenwerking met Milieucentrum Utrecht (MCU). De burgerwetenschappers gaan bijvoorbeeld aan de slag met zelfgebouwde kastjes voor het meten van temperatuur en luchtvochtigheid in de tuin. Dit project draagt bij aan bewustwording (wat kun je zelf doen?) en aan meer inzicht in de effecten van hittestress.

4.4 Onderzoeksagenda

De uitkomsten van de stresstesten en de risicodialogen hebben aangegeven wat de knelpunten in de stad zijn. Daarnaast is nu ook duidelijk over welke thema's we nog te weinig informatie hebben, zoals droogte en biodiversiteit. Daarom is een onderzoeksagenda opgesteld, waarmee we een completer beeld willen krijgen van wat de mogelijke gevolgen zijn van een veranderend klimaat.
De onderzoeksagenda is te raadplegen in bijlage 3. De projecten die al in uitvoering zijn worden hier beschreven.

Nader onderzoeken aanpak prioriteitsgebieden

Uit de prioriteitskaart en stresstesten blijkt dat er locaties in Utrecht zijn waar hitte en/of wateroverlast zorgen voor problemen. Deze locaties worden nader onderzocht of er in de praktijk ook sprake is van overlast en hoe deze wordt ervaren. Vervolgens zal er voor de locaties waar overlast is een aanpak worden opgesteld om tot uitvoering over te gaan. Hierbij wordt ook meegenomen of er meekoppelkansen zijn te benutten.

Lokaal hitteplan

Voor de lokale aanpak en uitwerking van het Nationale hitteplan wordt een Utrechts lokaal hitteplan opgesteld. In dit plan staan de mensen centraal die extra kwetsbaar zijn voor hitte bij een hittegolf, zoals ouderen en chronisch zieken. Het plan is bestemd voor alle gezondheids- en zorgorganisaties, professionele en vrijwillige verzorgers van kwetsbare doelgroepen, belangenorganisaties en intermediairs in de gemeente Utrecht. In de zomers van 2020 en 2021 heeft er een proef plaatsgevonden en deze wordt geëvalueerd.

Dakenvisie

Veel opgaves zien daken als mogelijkheid om de schaarse ruimte in de stad te benutten: denk aan energie, water en groen. Er is een afwegingskader nodig om te bepalen waar en hoe de gemeente groene, blauwe en zonnedaken wil. Hiervoor concretiseren we eerst de potentie, kansen en ambities voor de vergroening (groen) en waterberging (blauw) op daken en is een dakenkansenkaart opgesteld. Voor zon zijn deze ambities al gesteld voor de energietransitie. Bij het vaststellen van de ambities betrekken we de stakeholders.

Klimaatbestendige wijken

In 2019 hebben we een pilotsubsidie van de Rijksoverheid ontvangen om een aanpak te ontwikkelen voor (her-)ontwikkeling waarin klimaatadaptatie volledig is geïntegreerd. Met gemeenten uit de regio Utrecht hebben we hier samen een aanvraag voor ingediend. De regio Utrecht wil leren van uitvoeringsprojecten in verschillende typen wijken: naoorlogse wijken zoals Kanaleneiland en Overvecht (Utrecht), een bloemkoolwijk (Nieuwegein), een centrumgebied (Houten), een historische dorpskern in veengebied (Kockengen) en een woonwijk met geschakelde woningen (Zeist). Alle projecten zijn in uitvoering of al uitgevoerd. Het project liep tot 1 juli 2021. De leereffecten en de ervaringen van de uitvoeringsprojecten worden onderzocht door de Universiteit Utrecht.

Regionaal programma gevolgenbeperking overstromingen

Bij overstroming en wateroverlast willen we dat alle vitale en kwetsbare functies, zoals energievoorzieningen en hoofdinfrastructuur beschikbaar blijven. Hiervoor werken we mee aan het 'Regionale programma gevolgbeperking overstromingen'.

Dit doen we vanuit de samenwerking Netwerk Water & Klimaat, waarbij de Veiligheidsregio Utrecht leidend is. Het regionale programma heeft als doel om (ruimtelijke) maatregelen te ontwikkelen voor (laag 2) door een robuustere inrichting van het overstroombare achterland van de Neder-Rijn, de Lek en het Eemmeer. En hierdoor schade, letsel en overlast te voorkomen door aanpassingen in de ruimtelijke ontwikkelingen en daarbij vitale en kwetsbare functies te beschermen. Landelijk worden de dijken versterkt (laag 1). De rampenbestrijding en crisisbescherming (laag 3) betekent voor Utrecht evacuatie bij overstroming.



Meerlaagse veiligheid

Vanuit de regio werken we aan aan laag 2 door het maken van afspraken. We bepalen de ambitie, er komt een handreiking om inrichtingsmaatregelen te kunnen treffen en het bieden van handelingsperspectief. Er is al een impactanalyse opgesteld door de VRU. Hierin staat beschreven wat de effecten van overstroming zijn, zoals wat is vitaal en kwetsbaar, wat zijn mogelijke waterdieptes in Utrecht en hoe is de leefbaarheid na overstroming.

Klimaatadaptieve afspraken in nieuw en bestaande bouw Regio Utrecht

De provincie Utrecht leidt dit project om, net zoals in Zuid-Holland, klimaatadaptatie-afspraken te maken voor de bestaande bouw en nieuwbouw. We maken afspraken met diverse partners zoals provincie, waterschappen, gemeenten, woningcorporaties, aannemers en projectontwikkelaars. De wens is de afspraken in 2021 te bekrachtigen.

Onderzoek naar koelteplekken

De kaart ‘afstand tot koelte’ laat zien of er binnen 200 meter een koele plek aanwezig is voor inwoners. Het onderzoek naar koelteplekken richt zich op (1) aan welke criteria een koelteplek moet voldoen, (2) de plek van nieuwe koelteplekken en (3) wat er nodig is om bestaande koelteplekken aantrekkelijk te maken. Het onderzoek helpt om de prioriteiten op het gebied van hitte aan te pakken.

Uitwerkingsagenda biodiversiteit

Utrecht beschermt en stimuleert de natuur in haar stad. We volgen welk effect het veranderende klimaat heeft op onze natuur en nemen waar nodig maatregelen. Zodat we zoveel mogelijk planten of dieren behouden in onze stad, of ze kunnen leiden naar nieuwe leefgebieden buiten de stad. Dit werken we uit in een agenda.

Klimaatadaptieparagraaf

In alle nieuwe ruimtelijke en bouwontwikkelingsplannen gaan we een verplichte klimaatadaptatieparagraaf en klimaattoets opnemen. We werken hierbij samen met HDSR, zodat het een integraal verhaal wordt. Als door middel van maatwerk afgeweken wordt van de doelen voor klimaatadaptatie moet dit met een onderbouwing in de klimaatadaptatieparagraaf worden opgenomen. We nemen dit op in het Utrechts Plan Proces (UPP) en in het Handboek Openbare Ruimte. Projecten zijn verplicht om hemelwater-, droogte- en hittebestendig te bouwen en in te richten (dit is grotendeels nieuw (landelijk) beleid) (bron: bouwbesluit). We richten ons daarbij op onze ambities, zoals een minimale hoeveelheid verharding, berging en infiltratie, maximale hoeveelheid groen en de omvang en het aantal bomen. Deze regels werken we verder uit, zodat ze bij de invoering van de Omgevingswet in 2022 juridisch afdwingbaar zijn in visies en plannen.
In de Handreiking decentrale regelgeving ‘klimaatadaptief bouwen en inrichten’ (Ministerie van BZK, 20 april 2020) zijn hiervoor voorbeeldvoorschriften opgenomen. Voor locaties waar we als gemeente eigenaar zijn van de grond leggen we dit vast in tenders. We maken voorbeeldteksten en een leidraad over de opname en toetsing van klimaatadaptatie in de diverse fases van projecten.
Als we geen maatregelen nemen dan loopt de totale schade door effecten van extreme weersituaties tot 2050 op tot tussen de 0,8 en 1,6 miljard euro. Echter alleen voor de belangrijkste schades zijn de kosten ingeschat. Dit geeft nog geen totaalbeeld en dit is een ondergrens en de kosten zijn naar verwachting in werkelijkheid hoger. Het realiseren van de ambities kost geld. Door de veelheid van ambities moeten keuzes worden gemaakt die invloed kunnen hebben op de haalbaarheid. De globale investeringskosten voor de maatregelen en het aanpassen van de openbare ruimte tot 2050 worden geschat op 0,5 tot 1 miljard euro bij optimaal meekoppelen, en op tot ruim 2 miljard euro bij volledig zelfstandig uitvoeren. De verwachting is dat de uitvoering voor 70% via meekoppelen zal kunnen worden uitgevoerd. De kosten zijn verdeeld over de maatregelen hemelwaterbestendig inrichten, ontharden en vergroenen.



5

Investeringsstrategie

De Visie Klimaatadaptatie legt de beleidskaders vast voor een structurele aanpak van klimaatadaptatie in Utrecht: het oplossen van prioriteiten, meekoppelen bij projecten en betrekken van inwoners en stakeholders. Klimaatadaptatie moet het nieuwe normaal worden. Het uitgangspunt is dan ook dat we het klimaatbestendig maken van Utrecht zoveel mogelijk realiseren via bestaande programma's. In dit hoofdstuk leest u hoe we dit gaan doen.

Foto: Combinatie van groene schuurdaken en zonnepanelen op het dak in de nieuwbouwwijk Veemarkt

Een deel van de maatregelen zijn te dekken vanuit het programma Openbare Ruimte en Groen, onderdeel water en rioleringsprogramma. De beschikbare middelen in dit programma komen vanuit de inkomsten uit rioolheffing en worden benoemd en uitgewerkt in het Programma Water en Riolering. Dit zijn vooral de maatregelen die betrekking hebben op wateroverlast en droogte, zoals hemelwaterbestendig inrichten en ontharden.

De maatregelen voor hitte betreffen over het algemeen groene maatregelen, bijvoorbeeld bomen aanplanten, maar ook het vergoten van de sponswerking (ontharden), waardoor er meer verdamping plaats kan vinden. De groene maatregelen die bijdragen aan het verminderen van hitte, komen grotendeels overeen met de opgave Schaalsprong Groen. De Schaalsprong Groen en klimaatadaptatie zijn samen benoemd en beschreven in de RSU. We werken samen en voegen waar kan onze opgaven samen.

De investering in groene maatregelen is meegenomen in de investeringsstrategie van de RSU. De kosten voor de groene Schaalsprong worden geschat op 1,6 miljard euro tot 2040, volgens de barcode uit de investeringsstrategie RSU. Hierbij is nog geen rekening gehouden met voordelen door werk met werk maken. Door de groene maatregelen uit te voeren zoals deze in de RSU worden genoemd, wordt voor klimaatadaptatie een groot deel van de doelstelling op het thema hitte behaald, maar ook deels op droogte en wateroverlast. De investeringsstrategie geeft nog geen eenduidig antwoord op hoe de kosten worden gedekt. De uitvoering van de visie is afhankelijk van de beschikbaarheid van middelen, zowel van de gemeente als van andere partijen.

Naast de gemeentelijke programma's zijn HDSR en de provincie Utrecht belangrijke samenwerkingspartners wat betreft ontwikkeling van de regionale water- en groenopgave in de verstedelijkingsopgave. De Rijksoverheid is een partner voor gezonde verstedelijking en klimaatadaptatie, zoals bij de impulsregeling voor Overvecht en Kanaleneiland is gebleken. Door de verbreding van waarden zijn ook financiers uit het sociale en economische domein nodig, zoals beleggers, ontwikkelaars, woningcorporaties, verzekeringen, zorginstellingen en diverse particuliere fondsen.

Vanuit het Rijk wordt de Impulsregeling klimaatadaptatie voortgezet, waarbij tijdelijk middelen beschikbaar worden gesteld voor de versnelling en intensivering van de aanpak op klimaatadaptatie op maatregelen voor wateroverlast en droogte. Er is vanuit het Deltafonds 200 miljoen euro beschikbaar voor de 45 werkregio's en voor onze werkregio Water & Klimaat betekent dat 7,5 miljoen euro (te verdelen tussen veertien gemeenten) vanaf 2021 tot december 2027.

Het Rijk financiert 33% van de uitvoeringskosten. Met onze samenwerkingspartner Netwerk Water & Klimaat gaan we voor de regio gelden aanvragen voor het vergroten van de sponswerking van bodem- en watersysteem. De verwachting is dat dit ongeveer 2,0 miljoen euro is voor de gemeente Utrecht. Projecten waarbij wordt onthard en afgekoppeld zullen hiervoor worden ingediend, de extra plus op rioolvervangingsprojecten en groenarme wijken.
De eventuele meerkosten voor het klimaatbestendig maken van nieuwbouw moeten gefinancierd worden uit de gebiedsontwikkeling en door projectontwikkelaars. We gaan hierbij uit van ongeveer 2.000,- euro per woning aan meerkosten. De randvoorwaarde hier is dat het integraal wordt aangepakt, zodat de kosten lager zullen zijn. Om een goede inschatting te kunnen maken van de meerkosten voor klimaatbestendige maatregelen moeten we eerst een aantal projecten hebben gerealiseerd en vervolgens doorrekenen om een goede inschatting te kunnen maken van de meerkosten. Deze uitkomsten worden weer meegenomen in de evaluatie.

Voor de bestaande particuliere ruimte/percelen wordt ervan uitgegaan dat de extra kosten voor rekening zijn van eigenaren en bedrijven. De gemeente gaat hierbij stimuleren en informeren. Hier zijn stimuleringsbudgetten voor of worden deze nog uitgewerkt, bijvoorbeeld de bestaande regelingen voor het vergroenen van daken en aanleggen van geveltuinen.

De volgende kanttekening moet bij de investeringen worden gemaakt. Om een klimaatbestendige straat aan te leggen moet er voldoende ruimte zijn in boven- en ondergrond. In de ondergrond is op dit moment niet altijd voldoende ruimte om alle maatregelen in te passen en moeten kabels en leidingen worden verlegd. De kosten die hieraan verbonden zijn, zijn nu nog niet goed te ramen en zijn daarom nog niet meegenomen.

De maatschappelijke baten die klimaatbestendige maatregelen opleveren, zijn in de berekeningen niet meegenomen, omdat hiervoor nog geen rekenmethode beschikbaar is.

Klimaatadaptatie is belegd bij de opgave Gezond Leefklimaat (Ruimte) en bij Water- en riolering (SB-BOR). Een team klimaatadaptatie zal verantwoordelijk zijn voor de borging in beleid en plannen, interne en externe afstemming met partners, zal de uitvoering van de onderzoeksagenda op zich nemen, bewustzijn creëren en zorgen voor communicatie rondom klimaatadaptatie naar inwoners en stakeholders.

Voor de activiteiten van het team is structureel budget nodig. Vanuit Gezond Leefklimaat is structureel 390.000 euro per jaar gedekt en vanuit het water- en rioleringsprogramma 500.000 euro gedekt. Voor 2021 is daarnaast ook nog onderzoeksbudget beschikbaar van 50.000 euro om te starten met de aanpak van de knelpunten.

Colofon

Gemeente Utrecht
utrecht.nl/klimaatbestendig

september 2021

Bestuurlijk opdrachtgever
Kees Diepeveen

Ambtelijk opdrachtgever
Anouk Teuns

Concept en vormgeving
Gemeente Utrecht en Utregse Ontwerpers

Projectleiding
Marit Linckens

Projectteam
Uli Centmayer, Jeanet Hekhuis,
Ruud Koch, Gitty Korsuize, Diana Minnaert,
Erwin Rebergen, Joram van der Schans, John Teunissen,
Heleen Tollenaar, Rosanne Weijers, Lisanne van Woerden,
Marit Wouters

Fotografen
Rebecca Brockbernd, Renzo Gerritsen, Erwin Rebergen



Bijlagen

Bijlage 1: Woordenlijst
Bijlage 2: Onderbouwing kaarten
Bijlage 3: Onderzoeksagenda
Bijlage 4: Bronnen en meer informatie

Foto: Waterdoorlatende bestarting in het Antoniuskwartier

Bijlage 1: Woordenlijst

- **Acceptabele situatie** = gebeurtenis die toelaatbaar is.
- **Afkoppelen** = het aanpassen van leidingen voor de afvoer van regenwater, zodat deze niet langer op het vuilwaterriool lozen. In grote delen van Utrecht ligt nu nog een gemengd rioolstelsel in de straat, waar zowel hemelwater als afvalwater in terechtkomt. Bij afkoppelen wordt het relatief schone hemelwater afgevoerd naar het oppervlaktewater of direct geïnfiltreerd in de bodem door middel van bijvoorbeeld een wadi, verticale infiltratiebuizen of infiltratiekratten.
- **Biodiversiteit =** biodiversiteit is het voorkomen van verschillende dieren en planten in een bepaald gebied
- **Bodemdaling** = de daling van het maaiveld ten opzichte van N.A.P., ten gevolge van vooral zetting of klink van het bodemmateriaal door oxidatie (veen) en - of verdichting (klei). De grondsoort (veen veel, klei weinig, zand niet) en de mate van ontwatering spelen hierin een voorname rol.
- **DPRA =** het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie is een gezamenlijk plan van gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk om Nederland klimaatbestendig en waterrobuust in te richten. Het Deltaplan versnelt en intensiveert de aanpak van wateroverlast, hittestress, droogte en de gevolgen van overstromingen.
- **Gevoelstemperatuur** = de gevoelstemperatuur geeft een maat voor het gevoel van kou (windkou/waterkou) of warmte (benauwende warmte of hitte) dat de mens ondervindt in koude lucht met veel wind of in warme lucht met zon, windstil weer en hoge luchtvochtigheid.
- **Groen dak** = een groen dak is de term voor een dakbedekking waarop een plantaardige laag is aangebracht, d.w.z. een laag die hoofdzakelijk bestaat uit levende planten. Het groene karakter varieert van sedum en grassen tot een geaccidenteerde daktuin met struiken en bomen.
- **Hitte eiland effect** = het hitte-eilandeffect of urban heat island effect (UHI) is het fenomeen dat de temperatuur in een stedelijk gebied gemiddeld hoger is dan in het omliggende landelijk gebied. De belangrijkste oorzaken van het UHI zijn de absorptie van zonlicht door de in de stad aanwezige donkere materialen en de relatief lage windsnelheden. Door het UHI worden problemen tijdens hittegolven, zoals hittestress, verergerd. Bouwkundige maatregelen en meer groen in de stad verminderen het UHI.
- **Infiltratie** = het proces waarbij regenwater wegzakt in de bodem.
- **Klimaatbestendig** = zodanig ingericht dat de effecten van de klimaatverandering opgevangen kunnen worden.
- **Koelteplek** = een plek van minimaal 200 vierkante meter waar de gemiddelde gevoelstemperatuur koeler is dan of gelijk is aan een referentiepunt buiten de stad.
- **Meekoppelen** = dat bij geplande (onderhouds)werkzaamheden aanvullende maatregelen voor klimaatadaptatie genomen worden.
- **NAS** = Nationale Adaptatie Strategie, zet de koers uit voor een klimaatbestendig Nederland: deze strategie brengt nieuwe initiatieven voor klimaatadaptatie op gang en versnelt en verbreedt bestaande initiatieven.
- **Nature base solutions =** slimme oplossingen/ideeën die geïnspireerd zijn op de natuur of ondersteund worden door de natuur, met als doel om de problemen die klimaatverandering met zich meebrengt te verminderen of tegen te gaan.

- **Klimaatadaptatie** = dat de samenleving zich aanpast aan het veranderende klimaat. En de schadelijke gevolgen ervan probeert te beperken.
- **Ongewenste situatie** = gebeurtenis die niet toelaatbaar is.
- **Ontharden** = tegels en asfalt eruit, ruimte voor hemelwater om in de bodem te infiltreren
- **Risicodialoog** = gesprek met partners in de stad om af te wegen welke situaties en risico's acceptabel zijn en welke niet.
- **Sponswerking van de bodem** = de bodem als buffer voor water gebruiken. De regen die valt, vang je zoveel mogelijk op in de bodem, zodat het in drogere tijden beschikbaar is.
- **Stresstest** = de kwetsbaarheden worden in beeld gebracht op de thema's hitte, wateroverlast, droogte en overstroming
- **Vitale en kwetsbare functies** = processen en functies, die zo belangrijk zijn dat uitval of verstoring van deze functies leidt tot ernstige maatschappelijke ontwrichting en vormt een bedreiging voor de nationale veiligheid, zoals het electriciteitsnet en drinkwatervoorziening.
- **Waterrobuust** = waterrobuust bouwen is het zodanig vormgeven en inrichten van de openbare ruimte, dat de impact van bijvoorbeeld ernstige neerslag zo klein mogelijk blijft.

Bijlage 2: Onderbouwing kaarten

De opbouw en onderbouwing voor de verschillende kaarten die voor de visie zijn gebruikt om de ambities en prioriteiten vast te stellen zijn hieronder opgeschreven.

Gevoelstemperatuurkaart - hittemodel

De lokale temperatuur wordt beïnvloed door:

1. Bomen (binnen straal van 40m)
2. Laag groen (binnen straal van 40m)
3. Water
4. Schaduw
5. Het effect van afwezigheid van groen op verdere afstand.

Het hittemodel geeft aan de hand van deze invloeden een voorspelling van de lokale lucht- en gevoelstemperatuur op (circa) 1,5 meter boven grond rond het tijdstip 15:00 uur op een hete, bijna windstille middag tijdens een fictieve hittegolf. Daarbij zijn de volgende aannames gedaan:

- Gevoelstemperatuur (PET) is afhankelijk van de lokale luchttemperatuur plus een effect voor zon/schaduw en het type ondergrond (Verhard/Onverhard).
- Een relatieve temperatuurverschil (lucht- en gevoelstemperatuur) wordt berekend t.o.v. de temperatuur in open buitengebied tijdens een hittegolf op het heetste moment van de dag – 15:00 uur op 26 juli. Er is een aanname gedaan van een zeer lage windsnelheid in de stad op ooghoogteniveau (1,5 m) die verder wordt geremd door de bebouwing. Ook is de aanname gedaan dat de vochtigheid constant is. Ten slotte wordt de straling, van de zon en van de ondergrond, meegenomen in de berekening.
- De absolute gevoelstemperatuur wordt berekend door het relatieve temperatuurverschil op te tellen bij een absolute gevoelstemperatuur van het open buitengebied. Hiervoor is de aanname gedaan dat in het open buitengebied de gevoelstemperatuur om 15.00 uur op een hete windstille dag gelijk is aan 32 °C voor de huidige situatie en 34,1 °C voor de toekomstige situatie.

De resulterende hittestresskaarten (relatieve luchttemperatuur 2019 en relatieve gevoelstemperatuur 2019) tonen de lokale temperatuur met een kwalitatieve schaal (aanzienlijk warmer, warmer, neutraal, koeler en aanzienlijk koeler dan buiten de stad) en geven een goede indicatie van het effect van hittestress. De absolute gevoelstemperatuur toont waar de PET boven een grenstemperatuur komt (mate van hittestress). De kaarten geven op straat- en wijkniveau weer waar mogelijke knelpunten op kunnen treden met betrekking tot hittestress. In welke mate de knelpunten (on)acceptabel zijn hangt ook van de nabijheid van koelte. Daar wordt het afstand tot koelte model voor gebruikt.

Nachttemperatuurkaart om 23.00 uur

De nachthitte kaart laat zien hoe hoog de luchttemperatuur om 23.00 uur nog is na een hete windstille dag. Het nachthitte model maakt daarvoor gebruik van een temperatuurset van Aireas metingen in een Nederlandse gemeente. Daarvoor zijn meetkasten geïnstalleerd die fijnstof maar tegelijkertijd ook de temperatuur meten. Vervolgens is aan de hand van de volgende criteria, < 4m/s wind (=nagenoeg windstil), maximumtemperatuur overdag groter dan 28 graden, en meer dan 10 uren zonneschijn per dag, bepaald welke dagen een hete dag representeren. De meetresultaten van 6 van deze hete dagen om 23:00 uur (geen invloed van zoninstraling) laten zien dat er een correlatie ($p < 0.05$) bestaat tussen de temperatuur en de sky view factor, en tussen de temperatuur en omgevingsgroen.

Vervolgens wordt voor de berekening van de nachthitte om 23:00 uur (het tijdstip dat mensen gaan slapen) gebruik gemaakt van de gevonden correlatie door de volgende formule toe te passen:

Temperatuur (23:00 uur)=*Re fTemp+((2-SVF-Fveg)-Re fFhitte**1)*2)

Waarbij:
- RefTemp = Temperatuur op referentiepunt gemeente in een hete nacht om 23:00 uur
- SVF = Skyviewfactor, factor zichtbare lucht
- Fveg = Factor vegetatie/groen in een straal van 25 meter
- RefHitte 2 - SVF Referentiepunt - Fveg Referentiepunt

Het hierboven beschreven nachthitte model berekent de luchttemperatuur voor de gemeente Utrecht om 23.00 uur na een hete windstille dag. Voor het toekomstige scenario wordt een temperatuurstijging van 2,1°C t.o.v. de huidige situatie aangenomen.
Uiteindelijk is deze nachthitte een indicator voor gezondheidsproblemen door hitte. Als het buiten 's nachts na een hete dag niet verder afkoelt dan 20°C is het moeilijker om het binnen aangenaam koel te houden en goed te slapen. Dit leidt tot een afname van de nachtrustkwaliteit wat op zijn beurt weer leidt tot gezondheidsproblemen en een afname van de arbeidsproductiviteit in de gemeente Utrecht.

Afstand tot een koele plek kaart

Het afstand tot koelte (ATK) model neemt de gevoelstemperatuurverschilkaart (PET) als input. Daaruit worden koelte gebieden geselecteerd. Alle gebieden die t.o.v. het buitengebied koeler zijn worden bestempeld als koeltegebieden. Dus waar geen opwarming van de gevoelstemperatuur is ten opzichte van het buitengebied. De koelteplekken worden daarnaast gefilterd op grootte. In deze analyse is dit vanaf 200 m^2. Ook is ervoor gezorgd dat zoveel mogelijk kleine, lange stroken langs wegen en stroken in het water niet als koelte gebied worden meegenomen, immers, water en plekken langs wegen zijn geen toegankelijke plekken om verkoeling te zoeken. De uitgangspunten voor een koele plek op een rijtje:

- Minimale grootte is 200m^2
- Koele plek mag zich niet bevinden langs wegen – buffer van 5 meter rondom wegen
- Water wordt niet bestempeld als een koele plek
- Oppervlakte/omtrek verhouding is > 2,5 meter

Vervolgens wordt een routenetwerk gemaakt op een lijnenbestand van wegen. Hiervoor is gebruik gemaakt van het NWB-wegenbestand. In het routenetwerk worden looproutes berekend naar dichtstbijzijnde koelteplek. Tot slot wordt op basis van deze routes een indicatie per gebouw (in aantal meters dat een koelteplek bereikt kan worden) gegeven.

De resulterende afstand tot koelte kaart geeft aan hoe ver panden van koelte af liggen. De afstand tot koelte-kaart brengt in één oogopslag in beeld in welke wijken behoefte is aan meer (beleefbaar) groen (of koelte). Dit kan tevens ook van invloed zijn op de route náár een groene (koele) plek.

Schaduwkaart om 15.00 uur

Model

In de kaart is gebruik gemaakt van het softwareprogramma Tygron, waarbij een 3D-model van de gemeente Utrecht is ingeladen om schaduw door gebouwen en andere elementen in het landschap te modelleren.

Bomenspotter

Naast de schaduw van gebouwen is de schaduwwerking van bomen zeer relevant voor het onderzoek. Het 3D-model is daarom aangevuld met een bomenspottermodel. Dit model spot individuele bomen uit luchtfoto's en kent op basis van de AHN-hoogten toe. Hiermee worden zowel kleine als grote bomen en zowel publieke als private bomen in kaart gebracht. In combinatie met boomparameters als de boomhoogte en kroonoppervlak kon in de schaduwanalyse een betere benadering van de werkelijkheid gedaan worden. Deze dataset is verkozen boven het bomenbestand van de gemeente, omdat deze dataset niet volledig was ten aanzien van individuele boomhoogtes, kroonoppervlakken en particuliere bomen niet zijn opgenomen.

Fiets- en loopgebieden

Vanuit de openbare data in Tygron zijn alle wegen (BGT) geëxporteerd om vervolgens een selectie op dit bestand te maken. Voor deze analyse is de selectie fietspaden, voetgangerspaden, stoep en pleinen toegepast. Dit bestand is in overleg met de gemeente aangevuld met ontbrekende fiets- en loopgebieden die niet geclassificeerd zijn als eerdergenoemde functies en daarnaast klinkerwegen in het centrum. Op deze wijze is een compleet netwerk van fiets- en looproutes geselecteerd waarop de percentage schaduw analyse is uitgevoerd.

Zonnestand

De analyse is uitgevoerd met de zonnestand gedurende de 1e juli 2015. Hiermee borduurt deze analyse verder op de voorgeschreven 1-op-1000 hittedag uit de hittestressstandaard vanuit het DPRA. De analyse geeft daarmee inzicht in het percentage schaduw op fiets- en loopgebieden op een hete dag die eens in de 5,5 jaar en in de toekomst eens in de 2,5 jaar (Wh-scenario) voorkomt.

Rekenmethode

In Tygron is per weggedeelselectie het oppervlak van de slagschaduw op het heetste moment van de dag (15.00 uur) en de gemiddelde slagschaduw (12.00-18.00 uur) berekend om deze vervolgens af te zetten tegen het totale oppervlak van desbetreffende wegdeelselectie. Dit resulteert in een percentage schaduw per wegdeelsectie. Deze percentage zijn vervolgens geaggregeerd naar subbuurt niveau door het totale schaduwoppervlak op deze wegdeelsecties af te zetten tegen het totale oppervlak van de wegdeelsecties binnen een geclassificeerde subbuurt.

Water op straat na 80 mm neerslag

Model

In de periode tussen 2017 en 2019 is er samen met een ingenieursbureau gewerkt aan een integraal riolerings- en maaiveldmodel voor de gemeente Utrecht met het softwareprogramma InfoWorks. Dit model stelt de gemeente in staat om berekeningen te maken van de riolering en afstroming van water op maaiveld. Met het model is inzicht verkregen in de risico's op wateroverlast en is geschikt om maatregelen door te rekenen.

Uitgangspunten

Het model is gemaakt op basis van het beheersysteem van de gemeente Utrecht. De datum van het rioolstelsel is van 31-12-2017. In de tussentijd zijn er verbeteringen aangebracht in een aantal basisgegevens maar er is geen nieuwe export van het beheerbestand gemaakt. Dit vormt de basis van het model.

Aanvullend op het rioolstelsel is er gebruik gemaakt van het Actueel Hoogtebestand Nederland 3. Deze is ingevlogen in 2014, wat betekent dat gebieden waar de afgelopen jaren veel (ruimtelijke) ontwikkelingen hebben plaatsgevonden de gegevens achterhaald zijn. In 2021 komt er als het goed is een nieuw hoogtebestand beschikbaar dat in 2020 is ingevlogen.

Regenwater kan op verschillende manieren verwerkt worden. Zo kan het rechtstreeks worden afgevoerd richting oppervlaktewater, kan het aangesloten zijn op gemengde riolering of afvoeren naar (openbaar) groen. Met behulp van de BGT en andere openbare bronnen is voor ieder stukje verhard oppervlak vastgesteld hoe het regenwater wordt verwerkt.

Via het riool wordt naast regenwater ook afvalwater afgevoerd. Om deze hoeveelheden goed in het model te zetten is gebruikt gemaakt van het aantal inwoners per subbuurt en een overzicht van bedrijfslozingen uit 2017. Dit is in het model op een zo realistisch mogelijke methode aangesloten op de riolering.

Resultaten

Al deze informatie is gecombineerd tot een model voor de gemeente Utrecht. Om te zien waar er wateroverlast optreedt zijn er verschillende neerslaggebeurtenissen doorgerekend, te weten: 20mm/uur, 40mm/uur, 60mm/uur, 80 mm/uur en 120mm/uur. Voor al deze gebeurtenissen is inzichtelijk gemaakt waar er hoeveel water op straat blijft staan.

Bij hevige neerslag is het niet ongebruikelijk dat er water op straat blijft staan. Daarom zijn de resultaten verder geanalyseerd om te bepalen of er ook schade en/of overlast optreedt. Dit is gedaan met behulp van ruimtelijke analyses met het programma ArcGIS. Zo is er gekeken of er water tegen gebouwen aanstaat en of de wegen nog begaanbaar zijn. Aan de hand van schadekrommes is er ook bepaald hoeveel schade er optreedt.

Bodemdalingskaart 2016-2018

Met behulp van aardobservatie technieken (radar satelliet) kunnen indicatoren voor bodemdaling worden afgeleid voor stedelijke (verharde) en landelijke (onverharde) gebieden. De belangrijkste oorzaak voor bodemdaling van de bovengrond in de onverharde gebieden is de oxidatie van veen/inklinken van klei als gevolg van het gevoerde waterbeheer waarbij de grondwaterstand ruim onder het maaiveld gehouden wordt. In de verharde gebieden is de oorzaak het indrukken van slappe lagen door het opgebracht gewicht (m.n. ophoogzand en bestrating). In stedelijk/bebouwd gebied is niet alleen het gewicht op de bodem voor een zeer belangrijk deel debet aan bodemdaling, maar met name ook (dikke) funderingslagen die druk uitoefenen op de ondergrond.
De kwaliteit van de satelliet metingen kan door vele factoren worden beïnvloed, vooral in het landelijk gebied. Daarom zijn er gemiddeld 150 beelden gebruikt over een meerjarige periode om een statistisch onderbouwde indicator van relatieve bodemdaling per deelgebied te bepalen.

De kaarten kunnen inzicht geven voor de thema's droogte en wateroverlast met signalen van plekken waar mogelijke bodemdaling kan voorkomen en tevens de gradatie en de verspreiding ervan. In stedelijk gebieden voegen de bodemdaling signalen toe aan de huidige aanwezige modelgebaseerde bodemdalingsvoorspellingskaarten.

De kaart vertoont de indicatoren (detail 50m) van de mate van bodemdaling gemiddeld over een periode van 2 jaar (periode okt'16- okt'18). De groene kleur is weinig tot geen noemenswaardige daling. De oranje kleur geeft nieuwe gebieden die in de periode oktober 2016 tot 2018 significant zijn gedaald. Zwarte gebieden laten veel daling zien (dus meer dan 6 mm).

Geschiktheid leefgebied

(egel, steenbreekvaren, koninginnenpage en kleine watersalamander) – stresstest voor stedelijke biodiversiteit

Om waarnemingen en soorten te koppelen aan een klimaat is gebruik gemaakt van een citizen science databank. De waarden worden gebruikt om de mate van geschiktheid van de stad te bepalen voor het heden en de toekomst (2050).
Op basis van literatuur en de soortenlijst zijn typische soorten geselecteerd. Voor elk stadsbiotoop zijn relevante soorten toegekend. De uiteindelijke lijst bestaat uit 33 soorten, waarvan de meesten goed vertegenwoordigd zijn in de stad.
De gebruikte methode is gebaseerd op de berekening van de species temperature index en de community temperature index. Als klimaatvariabele zijn de jaarlijks temperatuur, jaarlijkse regenval en aantal droge dagen in zomer gebruikt. Vervolgens zijn voor alle soorten de grenswaardes uitgerekend en aan de lijst van de karakteristieken toegevoegd (klimaatenvelop). De grenswaardes zijn bepaald door een standaarddeviatie op te tellen bij het gemiddelde en af te trekken van het gemiddelde.
Voor de stad is een biotopenlijst opgesteld aan de hand van de Utrechtse biotopenmap, waarbij de verschillende soorten aan biotopen zijn toegekend. Om per soort de geschiktheid weer te geven in 2050 wordt het toekomstige klimaat vergeleken met de soortspecifieke klimaatenvelop.

Overstromingskaart

De kaart laat zien wat de overstromingsdiepte van het gebied is bij een breuk in de Lekdijk aan de noordkant. De overstromingsdiepte is van grote invloed op de omvang van de schade en het aantal slachtoffers. De uitleg van de kaart is terug te vinden in de kaartverhalen van de klimaateffect atlas.

Bijlage 3: Onderzoeksagenda

Bij de uitvoering van onderstaand onderzoek wordt aangesloten bij landelijke onderzoeken in het Deltaprogramma Ruimte Adaptatie, Netwerk Water en Klimaat, onderzoek bij de diverse Kennisinstituten en Universiteiten (Wageningen Universiteit (WUR), Hogeschool van Amsterdam (HvA) en anderen). We brengen onze onderzoeksvragen in en waar mogelijk doen we gezamenlijk met andere partijen onderzoek.

Onderzoek	Wie	Uitvoering
Onderzoek van prioriteiten op hitte en wateroverlast	Opgave klimaatadaptatie en programma water en riolering	2021/2022
a. Opzetten leidraad incl. klimaatadaptatieparagraaf c. uitvoering klimaatadaptatie in Utrechts Plan Proces en beheer en onderhoud. Doelstellingen vertalen in kaders voor omgevingswet	Gemeente, opgave klimaatadaptatie en programma water en riolering	2021
Nader onderzoek naar de gevolgen droogte op bomen en gebouwen (met onder andere complexe verkaveling), schade aan panden	Gemeente, opgave klimaatadaptatie	Loopt, 2021 resultaat
Aanvullend onderzoek nodig om te kijken waar een koelteplek aan moet voldoen, welke plekken voldoen en waar wij maatregelen moeten nemen.	Gemeente, opgave klimaatadaptatie	2021
Input klimaatadaptatie leveren voor Handboek inrichting openbare ruimte (HIOR)	Gemeente, opgave klimaatadaptatie levert input voor HIOR	2021
Onderzoek naar koppeling maken tussen het rioleringsmodel en het oppervlaktewatersysteem (nauwkeurig beeld tijdens piekbuien)	Gemeente, programma water en riolering ism HDSR	2021
Extra zwemwater: zouden er extra wateren in de stad als zwemwater benoemd kunnen worden? En wat is daarvoor nodig?	PU ism met waterschappen, recreatieschappen en gemeente	2021, loopt al
Biodiversiteit nader onderzoeken: indicatoren/ biotopen uitzoeken voor monitoring en vervolgens maatregelen bepalen	Gemeente, opgave klimaatadaptatie samen met opgave groen	2021/2022
Uit de schaduwkaarten blijkt dat in ontwikkelingsgebieden minder schaduw is bij bomen. Verder onderzoek nodig naar groei bomen in soort en tijd.	Gemeente, opgave klimaatadaptatie (als onderzoeksvraag in i-tree onderzoek ingebracht)	2022
Wat is het effect van meerdaagse wateroverlast op gebouwen en planten en bomen?	Gemeente, opgave klimaatadaptatie	Vanaf 2022
Wat zijn de gevolgen (zowel kosten als maatschappelijke ontwrichting) van water dat een gebouw inloopt? Kosten worden opgepakt door klimaatschadeschatter	VRU, gemeente is lid werkgroep	Loopt, 2022 resultaat
Stresstest kwaliteit stedelijk oppervlaktewater	NKWK	

Onderzoek	Wie	Uitvoering
Stresstest kwaliteit stedelijk oppervlaktewater	HDSR ism gemeente, programma water en riolering	Loopt, 2021 resultaat
Onderzoek naar minimale grondwaterstand in stedelijk gebied	Gemeente, programma water en riolering ism HDSR	2021
Klimaatbestendige stad: onderzoek naar hitte richtlijnen voor de openbare ruimte. Utrecht dient als pilot Belevingsonderzoek in huurwoningen	Hva/Tauw (Utrecht pilot gemeente) Hva/Tauw/woningcorporaties /gemeenten	Afgerond 2021
In het Ontwikkelprogramma Regionale Waterkeringen (ORK) bedenken meerdere provincies en waterschappen een visie en aanpak voor de ontwikkeling van de regionale waterkeringen. Zij doen dit onder leiding van de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA). (Bron programma klimaatadaptatie 2020-2023, Provincie Utrecht).	Gemeente, opgave klimaatadaptatie samen met opgave groen	2020
Onderzoek naar verdere uitwerking tussendoelen, monitoring en indicatoren. Dit is samenhang met de landelijk lopende onderzoeken	Gemeente, opgave klimaatadaptatie	2020 - 2023
Onderzoek over het destilleren van indicatoren voor klimaatbestendigheid uit bestaande datasets, op lokaal niveau (gemeentes, waterschappen), en is onderdeel van de onderzoekslijn Klimaatbestendige Stad binnen het onderzoeksprogramma Nationaal Kennis-en Innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK KBS)	NKWK, gemeente is lid van klankbordgroep	Loopt
Onderzoek naar hoeveel water we moeten vasthouden om in drogere perioden in de zomer, maar in natte periodes in de winter de bodem niet te nat laten worden (waterbalans), stedelijk.	Gemeente ism HDSR	2022
Drie buurten (bv groenarme wijk) onderzoeken op urgentie en maatregelen klimaatadaptatie en vervolgens meekoppelen bij andere opgaven.	Gemeente, opgave klimaatadaptatie	2021
Ontwikkeling hittestresstool met ontwerprichtlijnen	Nelen & Schuurmans gemeente deelnemer	Loopt
Subsidie groene schoolpleinen	Gemeente, MO/UVO	Loopt
Subsidie vergroening en afkoppeling maatschappelijke functies	Gemeente, programma water en riolering	2021
Dakenvisie: maken afwegingskader en kansenkaart multifunctionele daken. Afstemmen van ambities tussen gemeente en stakeholders op basis van een ambitiedocument.	Gemeente, gezond leefklimaat	Loopt, Q3 2021 resultaat
Hitte meet je stad: Milieucentrum Utrecht brengt samen met inwoners klimaatverandering in kaart brengen. O.a. door het maken van meetkastjes voor luchtvochtigheid en temperatuur in de eigen leefomgeving.	MCU ism gemeente, Universiteit	Loopt

Onderzoek	Wie	Uitvoering
Lokaal hitteplan: Het concept hitteplan uitwerken tot een definitief plan. Het lokale hitteplan helpt organisaties bijvoorbeeld bij het verkrijgen van achtergrondinformatie en bij het uitvoeren van hun reguliere taken en aanvullende maatregelen tijdens hitte door middel van een draaiboek.	Gemeente, volksgezondheid	Loopt
Ontwikkelen van communicatietools voor klimaatadaptatie en dit samenvoegen met Waterproof030	Gemeente, opgave klimaatadaptatie en programma water en riolering	2021-2023
Afspraken maken met alle partijen in de bouwketen ter bevordering van klimaatadaptief bouwen en afstemmen met convenant bouwen (bron: programma klimaatadaptatie 2020-2023, Provincie Utrecht).	Provincie ism gemeenten, waterschappen, projectontwikkelaars, woningbouwcoöperaties, aannemers; gemeente lid werkgroep	Loopt, 2021 afspraken ondertekenen
Stimuleren van adaptatiemaatregelen op lokaal niveau op het gebied van hittestress, met name in de openbare ruimte, de gebouwde omgeving en de zorgsector. Inzetten op meetpunten ten behoeve van de monitoring van het effect van hittemaatregelen. (Bron: programma klimaatadaptatie 2020-2023, Provincie Utrecht).	Provinicie ism RIVM, GGD'en, KNMI, Klimaatverbond Nederland, gemeenten, waterschappen, werkregio's.	Doorlopend
Na onderzoek gevolgenbeperking: Onderzoek is dijkversterking alleen voldoende om ons voor te bereiden op klimaatverandering. In hoeverre is het nodig om toch nu al maatregelen te treffen om de gevolgen van een eventuele dijkdoorbraak te beperken.	Onderzoek VRU, regionaal (HKV),	Loopt, 2021
RAS: Regionale- en provinciale onderdelen van klimaatadaptatie opnemen in Regionale Adaptatiestrategie van de werkregio en gezamenlijke ambities uitvoeren	NWK; lid werkgroep	Afgerond 2020
Uitvoeringsprogramma RAS: aanvraag budget impulsregeling DPRA	NWK ; lid werkgroep	Loopt, 2021
Klimaatbestendige wijk pilot In de wijken Kanaleneiland en Overvecht in Utrecht wordt bij herinrichtingsprojecten ingezet op het vergroten van de klimaatbestendigheid door verharding te verminderen en groen toe te voegen en regenwater vast te houden door infiltratie. Daarnaast wordt onderzocht of woningcorporaties bij lopende renovaties aan de aangrenzende woningen regenwater apart kunnen aanleveren, tuinen kunnen ontharden en daken kunnen vergroenen	NWK, Universiteit Utrecht, Deltares (Utrecht pilotgemeente)	loopt/2021 resultaat

Bijlage 4: Bronnen en informatie

- www.utrecht.nl/klimaatbestendig
- Kennisportaal klimaatadaptatie
- Klimaateffectatlas
- Klimaatklaar
- Netwerk Water en Klimaat
- Klimaatschadeschatter
- Klimaatportaal Provincie Utrecht
- Kaartenportaal Utrecht
- https://www.knmi.nl/klimaatverandering
- Deltaprogramma
- https://www.hva.nl/klimaatbestendigestad
- Netwerk KANS
- www.koelebuurt.nl


fietsen P