



## Klimaatbestendige woningen

Doelgroep: woningeigenaren, woningcorporaties

### Het klimaat verandert

Klimaatverandering leidt tot meer hittegolven, vaker extreme neerslag, en meer droogte perioden. Als steden zich hier niet op voorbereiden, heeft dit invloed op de gezondheid van mensen, leefbaarheid van buurten, comfort in woningen en gebouwen, op de arbeidsproductiviteit, en leidt dit tot economische schade.

### Voorkomen van oververhitting binnenshuis

Gebouwen kunnen de blootstelling aan hitte zowel doen afnemen als toenemen. Onderzoek gebaseerd op de KNMI'06 klimaatscenario's toont aan dat oververhitting binnenshuis bij klimaatverandering vaker zal voorkomen en langer zal duren in een groter deel van de Nederlandse woningen.

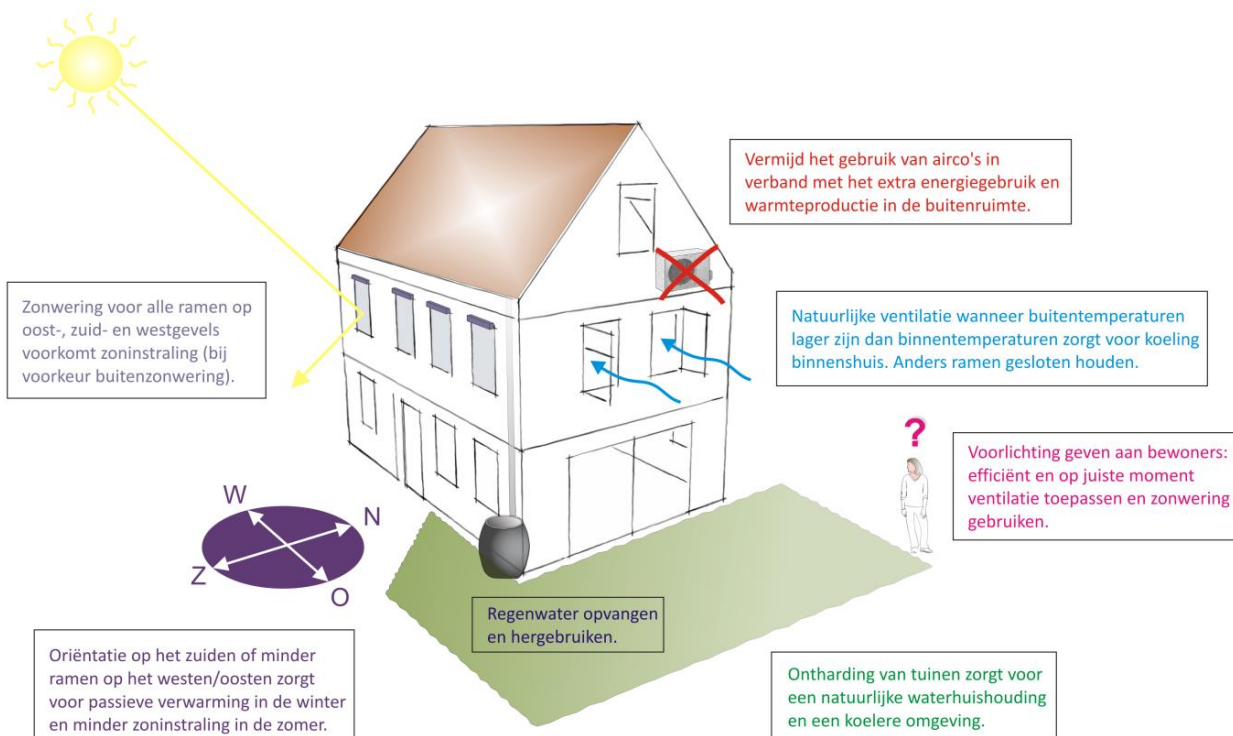
Uit computersimulaties blijkt dat vrijstaande woningen en rijwoningen minder vaak last hebben van oververhitting dan appartementen. Dit geldt zowel voor appartementen onder het dak als meer centraal gelegen in het gebouw.

De oriëntatie speelt hier ook een belangrijke rol in: woningen met vensters op het oosten en westen hebben meer oververhittingsuren dan woningen met vensters op het zuiden, omdat de zon op een zomermiddag heel hoog staat en dus minder goed naar binnen schijnt dan tijdens de ochtend en de avond wanneer de zon lager staat.

Verder warmen moderne, en dus beter geïsoleerde huizen sneller op dan oudere huizen: ze hebben ongeveer 3x zoveel overschrijdingsuren. Goed isoleren is belangrijk om warmteverlies in de winter te beperken, maar dezelfde isolatie zorgt ervoor dat in de zomer een oververhite ruimte minder snel afkoelt.

Het toepassen van beweegbare buitenzonwering en het extra ventileren van de woning als de buitentemperatuur lager is dan de binnentemperatuur heeft het meeste effect en kan ook opwarming in moderne, goed geïsoleerde woningen bijna volledig voorkomen.

## ONTWERP RICHTLIJNEN KLIMAATBESTENDIGE WONING



# Factsheet Climate Proof Cities



## Actieve koeling

Gebouwen kunnen ook actief gekoeld worden tijdens warme periodes om een aangenaam binnenklimaat te creëren, bijvoorbeeld door middel van warmte-koude-opslag in de ondergrond of direct gebruik van oppervlaktewater. Het gebruik van airconditioning werkt negatief vanwege de warmteproductie in de stedelijke omgeving en de bijdrage aan klimaatverandering door het energiegebruik. Om de installaties van airco's in woningen te voorkomen is tijdige bewustwording en voorlichting belangrijk.

## Wateroverlast

Gebouwen en de bestrating eromheen voorkomen infiltratie van water in de ondergrond wat kan leiden tot wateroverlast en verdroging. Ontharding, of doorlatende verharding, en meer groen in tuinen draagt bij aan een meer gebalanceerde waterhuishouding, aan de verkoeling van een stedelijk gebied en verbetert de temperatuurbeleving.

Gebouwen kunnen ook worden ingezet om water te bergen en/of vertraagd af te voeren tijdens piekbuien. Door middel het opvangen en benutten van regenwater op, in of bij het gebouw (bijvoorbeeld in een zak in de kruipruimte), kan wateroverlast worden voorkomen.

Het 'geogoste' water (rainwater harvesting) kan nuttig gebruikt worden voor bijvoorbeeld toiletspoeling en het irrigeren van tuinen en daken (groen, blauw of grijs) in droge, warme periodes.

## Groene daken

Computersimulaties en berekeningen hebben laten zien dat traditionele groene daken, die niet uitgevoerd zijn met "geknepen afvoer", weinig effectief zijn voor zowel het binnenklimaat, het buitenklimaat en de tijdelijke opslag van extreme regenval. Maak daarom een goede afweging bij de keuze voor groene daken.

## Implementatie

De meeste gebouwmaatregelen zijn stand-alone oplossingen die eenvoudig zijn toe te passen zonder grote renovaties uit te hoeven voeren.

De implementatie van maatregelen op gebouwniveau vindt momenteel echter niet of nauwelijks structureel plaats. De sleutel tot succes lijkt een combinatie te zijn van het opnemen van klimaatadaptatie in het beleid, het betrekken van externe actoren (bijvoorbeeld gemeenten, verzekeraars en waterschappen) om kosten te delen en betere samenwerking tussen de partners in het bouwproces.

## Climate Proof Cities

Het onderzoeksprogramma Climate Proof Cities heeft veel kennis opgeleverd om Nederlandse steden klimaatbestendig te maken, met een focus op hittestress en wateroverlast door piekbuien. Het programma is uitgevoerd door een consortium van tien universiteiten en kennisinstellingen die gedurende vier jaar hebben samengewerkt met gemeenten, waterschappen en de rijksoverheid om antwoorden te geven op praktijkvragen. Climate Proof Cities is onderdeel van het nationale onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat, mede gefinancierd door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Voor meer informatie kijk op: [www.knowledgeforclimate.nl/climateproofcities](http://www.knowledgeforclimate.nl/climateproofcities), of neem contact op met [vera.rovers@tno.nl](mailto:vera.rovers@tno.nl)

