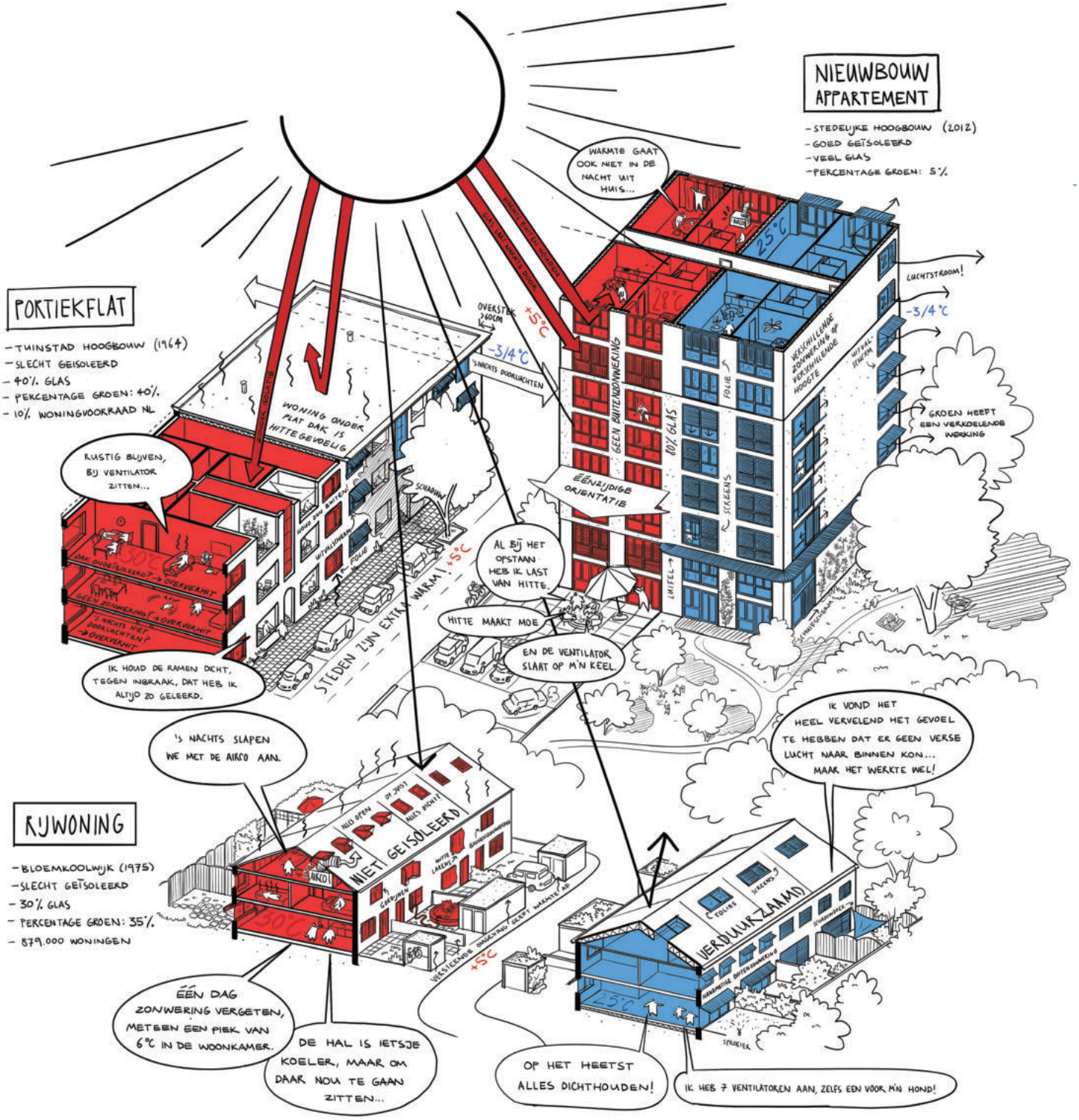
HITTE IN DE WONING

FACTSHEETS VOOR EEN INTEGRALE HITTEAANPAK
MET EEN LAGE ENERGIEVRAAG VOOR KOELING.

17-06-2024



CoE City Net Zero | Hogeschool van Amsterdam | TAUW | stichting WE adviseurs | Groene Huisvesters | GGD Gelderland-Midden | Klimaatverbond Nederland

INLEIDING

NEDERANDSE ZOMERS WORDEN WARMER

Nederland wordt vanwege klimaatverandering steeds vaker getroffen door een hitteperiode. Ook extreme hitte, met temperaturen boven de 35°C, komt steeds vaker voor. Daarbij geldt dat het in de stad vaak nog warmer wordt dan daarbuiten. Hitte geeft ongemak en gezondheidsproblemen en leidt zelfs tot sterfte. De gebouwde omgeving in Nederland is niet ingericht op extreme zomersituaties. Sterker nog, woningen werden een tijd lang zo ontworpen dat er juist zoveel mogelijk zonnewarmte binnenkwam. Ze hebben vaak veel glas en effectieve zonwering ontbreekt. De behoefte aan oplossingen om woningen te koelen neemt toe.

HITTESTRESS BIJ BEWONERS

Woningcorporaties hebben naar eer en geweten woningen opgeleverd volgens de toen geldende bouwnormen en krijgen nu te maken met klachten van bewoners over hittestress. De verduurzamingsopgave focust zich sterk op de warmtevraag van woningen in de winter, maar in de renoatieopgave wordt nog niet meegenomen dat geïsoleerde woningen op een andere manier met zomercomfort te maken krijgen dan ongeisoleerde woningen. Het nemen van maatregelen voor woningcorporaties is complex. Bewoners die de temperatuur in hun woning onacceptabel hoog vinden, zoeken nu binnen hun eigen mogelijkheden naar oplossingen om hun wooncomfort te verbeteren.

STIJGENDE ENERGIEVRAAG VOOR KOELING

Passief koelen is een eerste stap bij het verlagen van de temperatuur binnenshuis. Aanvullend kan actief gekoeld worden, bijvoorbeeld met een airconditioning of warmtepomp. Airconditioning verbruikt veel energie, iets wat met het oog op de huidige behoefte om energie te besparen niet wenselijk is.

GEZAMENLIJKE AANPAK

Landelijk wordt ingezet op het beperken van de warmtevraag bij bestaande woningen, maar de toenemende koeltevraag wordt nog niet integraal meegenomen in de planvorming. Voor nieuwbouw geldt sinds 2021 de TOjuli-eis tegen oververhitting: (BENG, TOjuli*). Knelpunten in de bestaande bouw zijn daarmee nog niet opgelost. Provincies, gemeentes en woningcorporaties hebben behoefte aan richtlijnen en aan het delen van kennis en ervaringen om tot effectieve maatregelen te kunnen komen.

ONDERZOEK NAAR HITTE IN DE WONING

Het doel van deze publicatie is om bewustwording te creëren van hitteproblemen in bestaande woningen en te laten zien wat er allemaal komt kijken bij de aanpak van hittestress. Dit als basis voor een integraal hittebeleid vanuit provincies, gemeentes en woningcorporaties. De publicatie geeft bovendien op stedelijk niveau inzicht in de (toekomstige) koelbehoefte/koelvraag van woningen in een wijk, cruciaal bij de ontwikkeling van een integrale aanpak.

FACTSHEETS

De factsheets in deze publicatie sluiten inhoudelijk aan op de communicatiecampagne van het Klimaatverbond:
Gebied I Gebouw I Gebruiker
Ze beschrijven het handelingsperspectief van provincie, gemeente en woningbouwcorporatie. In het hoofdstuk *Integrale aanpak,* staat een overzicht van de taken en rollen per organisaties. De daaropvolgende factsheets geven inzicht in mogelijke hitteoplossingen:

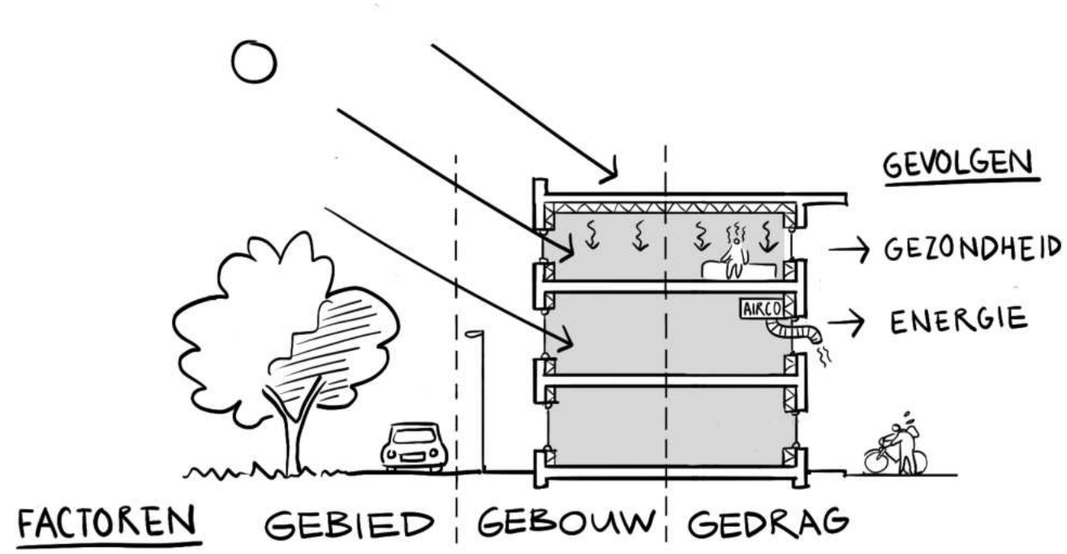
- Zon weren
- ‘s nachts doorluchten
- Temperatuur in de wijk verlagen
- Isoleren én doorluchten
- Efficiënte actieve koeloplossingen
- Koele keuzes van bewoners
- Eisen voor hittebestendig bouwen

Welke maatregel effectief is, hangt af van de context waarin hij genomen wordt. Daarom is het zaak eerst de woonsituatie goed in kaart te brengen en pas daarna naar oplossingen te kijken. In deze publicatie wordt een aantal kenmerkende woonsituaties uit het bezit van woningcorporaties besproken:

- Ongeisoleerde rijwoningen in een bloemkoolwijk
- Ongeisoleerde portiekwoningen in een tuinstad
- Nieuwbouwappartement aan een gang in een stedelijke omgeving.

De diverse factsheets zijn gebaseerd op hittemetingen, simulaties en belevingsonderzoek, geprojecteerd op deze woonsituaties om een indicatie te geven van deze veelvoorkomende typen die wij in Nederland kennen.

‘Er is geen probleemeigenaar; het thema dwingt tot samenwerken.’



EEN INTEGRALE HITTEAANPAK

Door klimaatverandering wordt het steeds warmer in huis. Dit beïnvloedt de gezondheid van bewoners én vergroot de druk op de energietransitie. Voor effectieve maatregelen is een integrale aanpak nodig, waarbij gebouweigenaren, gemeentes en provincies op drie niveaus nauw met elkaar samenwerken: gebied, gebouw en gebruiker.

HITTEBESTENDIGE WIJKEN EN WONINGEN

Uit een inventarisatie blijkt dat gemeentes in de transitievisies Warmte de nadruk leggen op warmte-oplossingen. Het thema koelbehoefte komt nauwelijks aan bod en de aanpak van hitte maakt geen integraal deel uit van het plan. Verkoelende maatregelen raken ook aan andere domeinen in de gebouwde omgeving zoals groenbeleid, biodiversiteit en gezondheidsbevordering. Een integrale benadering voor een warmte- koudetransitie van wijken en woningen is cruciaal, ook al kan dit aanvankelijk weerstand opleveren bij zowel bewoners als professionals. Zo kan de vrees bestaan dat zo'n brede aanpak het proces ingewikkelder en duurder maakt. Een mogelijke benadering is om beleid te koppelen aan reductie van CO2-uitstoot. *zie tabel: Rollen en taken voor een integrale hitteaanpak.*

GEZONDHEID VAN BEWONERS

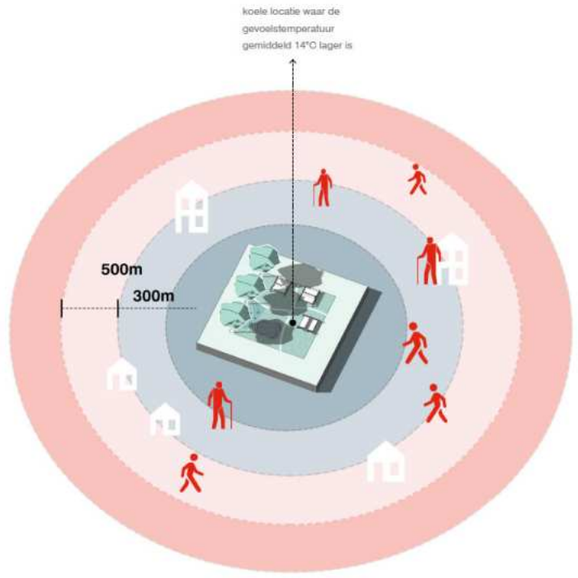
Hoge temperaturen beïnvloeden het welzijn en de gezondheid van bewoners. Concentratieproblemen, vermoeidheid en hoofdpijn worden vaak genoemd als hinder tijdens (extreem) warme perioden. Bij kwetsbare doelgroepen kan hitte sneller leiden tot grotere gezondheidsproblemen. Een hitteplan vanuit de gemeente, ontwikkeld in samenwerking met de GGD, helpt problemen te beperken. Ook kan het ontwerpen van koele, schaduwrijke verblijfsplekken in de directe omgeving van woningen de gevoelstemperatuur op een hete dag verlagen en bieden hiermee een oplossing om hittestress, met name overdag, tegen te gaan. De afstand tot koelte-richtlijn gaat uit van een loopafstand van 300m vanaf de woning, zie Coolkit (HVA, 2020).

	GEMEENTE / PROVINCIES	GEBOUWEIGENAREN / WONINGCORPORATIES / VVE / PARTICIULIERE WONINGEIGENAREN	OVERIG
REALISEREND ZELF MAATREGELEN NEMEN	- Nemen van (verkoelende) maatregelen in de openbare ruimte voor een hittebe- stendige leefomgeving.	- Aanbieden en onderhouden van woningen waar huurders technisch gezien goed kunnen wonen. - Implementeren van koeloplossingen (eventueel in samenwerking met andere partijen). - Voorlichting aan huurders over getroffen maatregelen aan complexen of specifieke woningen. Opstellen strategie op het moment dat het Rijk normen stelt. - Bij onderhoud en of vervangingswerkzaamheden de verkoelende maatregelen meenemen. - Hitte opnemen in renovatiestrategieen. - Samen met de gemeentes de directe leefomgeving groener / minder versteend /koeler maken.	
REGULEREND MAATREGELEN AFDWINGEN	- Bij onderhoud en of vervangingswerkzaamheden de verkoelende maatregelen meenemen. - Opnemen hittebeleid in Transitievisie Warmte (TVW), wijkuitvoeringsplannen en overig beleid.		- Hitte opnemen in normering en wetgeving, zoals bouwbesluit (Rijk). - Jaarlijkse communicatie-campagne (RIVM eventueel samen met GGD).
SAMENWERKEND SAMEN MAATREGELEN NEMEN	- (koele) Openbare gebouwen ter beschikking stellen.	- Aanbieden en onderhouden van woningen waar huurders technisch gezien goed kunnen wonen.	
ONDERSTEUNEND MAATREGELEN STIMULEREN EN FACILITEREN	- Ondersteunen bij beleidsimplementatie. - Faciliteren van pilots. - Ondersteunen d.m.v. kennisdeling. - Ondersteunen d.m.v. subsidies. - Verbinding leggen tussen organisaties binnen de provincie of gemeente i.k.v. het opstellen van de TVW, Wijkuitvoeringsplannen of hitteplannen. - Opnemen hittebeleid in omgevingsverordening en omgevingsvisie. - Intern de verbinding zoeken met collega's die met hitte- en koeltevraagstukken te maken hebben. - Bewustwordingscampagne inwoners voorafgaand en tijdens warme periodes. - Opstellen en delen lokaal hitteplan/ integrale hitteaanpak in samenwerking met de GGD en lokale organisaties. adaptatiebeleid en prestatieafspraken met woningcorporaties over hitte, noem ook omgevingsvisie en omgevingsplannen. - Implementeren van koeloplossingen. - Toezicht en handhaving. - Thematiek agenderen bij woningcorporaties, gemeentes en vve's.	- Bewustwordingscampagne huurders voorafgaand en tijdens warme periodes. - Faciliteren van pilots.	- Ondersteunen via kennisdeling (GGD). - Opzetten jaarlijkse communicatiecampagne (GGD). - Meedenken over holistische oplossingen om vraag en aanbod op het elektriciteitsnetwerk op elkaar af te stemmen (Netbeheerder). - Bepalen capaciteit, aansluiting, tarieven en regelgeving van de koeloplossing (Netbeheerder).

Rollen en taken voor een integrale hitteaanpak

EEN INTEGRALE HITTEAANPAK

Hittebeleid in samenhang met andere maatschappelijke thema's en domeinen , door Klimaatverbond Nederland



Richtlijn: Afstand tot koelte, *Coolkit, Toolkit voor ontwerpers van de buitenruimte, HvA, Kuiper (2020), richt zicht op een goed te overbruggen loopafstand voor alle inwoners tot aantrekkelijke, kole verblijfsplekken. Hier kunnen inwoners van de stad tijdens een hete dag naartoe om verkoeling op te zoeken.*

ZON WEREN

Zonnestralen die via glas de woning in komen, is de belangrijkste oorzaak van hoge temperaturen in woningen. Zonwering houdt de zonnewarmte tegen die anders via glas de woning binnenkomt. Dat voorkomt een temperatuurpiek in de ruimte achter het raam en houdt de temperatuur binnenshuis laag. De zon weren kan door schaduw te creëren. Bijvoorbeeld via een gebouw of boom in de buurt, met een balkon, galerij of andere uitstekende delen boven het glasvlak, of met een screen voor het raam.
Houd hierbij rekening met de omgeving en oriëntatie van de woning.

INVLOED ZONWERING

Uit metingen bleek dat een woning zonder zonwering voor een raam aan de zuid-oost gevel midden op de dag binnen 2 uur wel 5 °C warmer werd dan een woning met zonwering. In de grafiek *temperatuurreeks met en zonder zonwering* is dit zichtbaar. In een vergelijkbare ruimte op het noordwesten zorgde de afwezigheid van zonwering in de avond 'bij een lage zon' voor een temperatuurstijging van 2,5 °C binnen twee uur.

BUITENZONWERING

Zonwering is zeer effectief bij het laag houden van de temperatuur in huis. Buitenzonwering zoals een screen, luik of scherm werkt het best; een oplossing die bewoners zelf moeten bedienen en voor volledige schaduw van het glas zorgt. Op moeilijke locaties, zoals bij gestapelde (hoog)bouw, kan folie aan de buitenzijde van het glas uitkomst bieden. Beide oplossingen halveren volgens de simulatiestudie voor een portiekwoning het aantal gewogen temperatuuroverschrijdingsuren (GTO) voor die ruimte, zie tabel: *Simulatiestudie zonwering.*
De Groene Huisvesters heeft een overzicht ontwikkeld van hittemaatregelen die getroffen kunnen worden in huurwoningen met daarbij de voor-en nadelen uiteengezet. ***De maatregelenmatrix is HIER te downloaden.***

SCHADUW DOOR BOUWDELEN OF GEBOUWEN

Een bouwkundige voorziening aan het gebouw of een belemmering in de buitenruimte kan de zon ook effectief weren. Breng de locatie van de woning goed in kaart en houd rekening met de oriëntatie. Voor ruimtes aan een zuidgevel kan een bouwkundige uitkraging of overstek dieper dan 60 centimeter bijdragen aan het verminderen van het aantal GTO-uren. De hoogstaande zon werpt door de overstek een schaduw op het glas. Ook omgevingsschaduw kan effectief ingezet worden.

'Een prachtige boom voor de deur houdt ons huis koel'

MOGELIJKE ACTIES:

Provincie en gemeente:
* Neem zonwering op als urgentie in de Transitievisie Warmte (TVW), wijkuitvoeringsplannen, klimaatadaptatiestrategie en overig beleid.
* Plaats elementen die schaduw geven, zoals bomen of schaduwdoeken.
* Stimuleer bewoners om zonwering te gebruiken, bijvoorbeeld via een bewustwordingscampagne voorafgaand aan en tijdens warme periodes.
* Lanceer (subsidie)campagnes gericht op hittemaatregelen (zoals het installeren van zonwering).

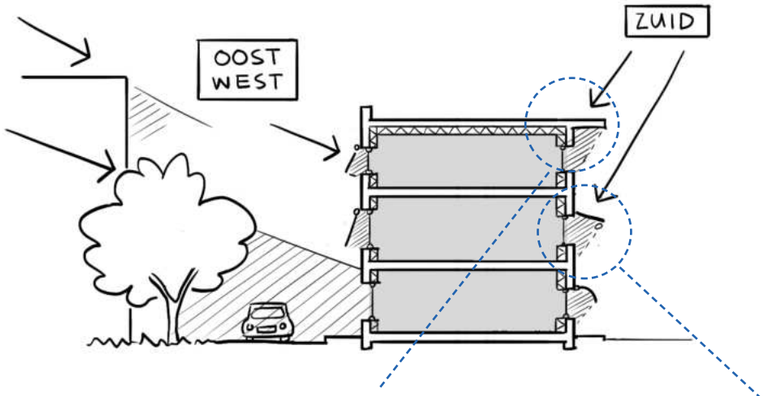
Gebouweigenaren (woningcorporatie/vve)
* Kies voor koeloplossingen, zoals zonwering aan de buitenkant van het gebouw (zie de maatregelenmatrix van de Groene Huisvesters).
* Ontwerp koeloplossingen gericht op de context van de woning: neem de oriëntatie van de gevels mee in de overwegingen.
* Zorg voor regelmatig onderhoud aan de zonwerende voorzieningen.
* Stimuleer bewoners om zonwering te gebruiken, bijvoorbeeld via een bewustwordingscampagne voorafgaand aan en tijdens warme periodes. Zie hiervoor ook de pagina Hitteflyers, van de Hittegroep, zie *Hittetoolbox Groene Huisvesters.*

GGD's
*Stimuleer bewoners om zonwering te gebruiken, bijvoorbeeld via een bewustwordingscampagne voorafgaand aan en tijdens warme periodes. Zie als voorbeeld de link naar de GGD Leefomgeving: *Tips om je huis koel te houden.*
*Lanceer een (subsidie) campagne gericht op hittemaatregelen (zoals het installeren van zonwering).

HITTEBESTENDIG WONEN MET ZONWERING

De toepassing van zonwering of folie aan de buitenzijde van het glas geeft in de simulatiestudie van de portiekflat een acceptabel aantal GTO-uren zodra deze maatregel gecombineerd is met doorluchten in de nacht, zie tabel: *Simulatiestudie zonwering.*
Zie voor het effect van de verschillende typen gedrag voor doorluchten, de volgende factsheet. Opvallend is dat bij het gesloten houden van ramen in de nacht, de toepassing van buitenzonwering niet voldoende is tegen oververhitting in de woning. Zo blijkt uit de simulatiestudie van een slaapkamer in een portiekwoning, met een glaspercentage van 40%, georienteerd op zuid, oost of west.

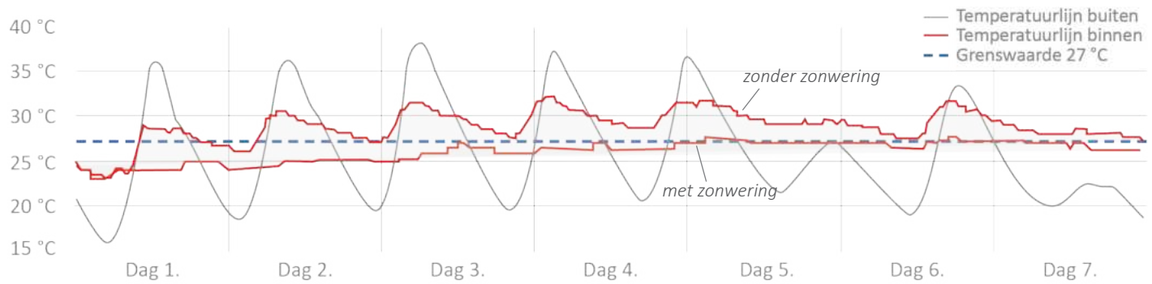
ZON WEREN



*Weer de zon met **omgevingsschaduw** door bomen of gebouwen. Let op de orientatie.*

*Weer de zon met **bouwkundige** schaduw, zoals met een uitkraging of overstek (+60cm) op een zuidgevel. Let op de orientatie.*

*Weer de zon met **zonwering** aan de buitenkant van het glas. Met voorkeur voor screens, luiken of schermen die door de bewoner te benienen zijn.*



Temperatuurreeks met en zonder zonwering. Woonsituatie: portiekwoning, tuinstad.
Woonkamer, met raam op zuid-oost orientatie portiekwoning, tussenverdieping, hittemetingen augustus 2022

Portiek appartement	Zonder zonwering		Omgevings schaduw (AV65)		Overstek (60cm)		coating / folie buitenzijde		met buitenzonwering	
Gedrag	Zuid	West	Zuid	West	Zuid	West	Zuid	West	Zuid	West
	8301	11145	6705	3879	4493	8271	3145	4285	2637	4653
	4473	6174	3437	1702	2140	4308	1291	1674	1094	2122
	1422	1910	994	351	537	1189	263	307	228	451
	990	1205	771	430	512	835	323	346	331	501

Simulatiestudie zonwering. Woonsituatie: portiekwoning tuinstad.
GTO-uren bij een slaapkamer in een portiekwoning met slechte isolatie. Deze indicatie kan gebruikt worden om inzicht te krijgen in de hittegevoeligheid bij een combinatie zonwering & gedrag. Er wordt uitgegaan van 4 typen gedrag, zie factsheet: 's nachts doorluchten.

>450 GTO uren, betekend oververhitting.
— grenswaarde 450 GTO-uren,
<450 GTO uren, acceptabele mate van temperatuuroverschrijding

’S NACHTS DOORLUCHTEN

’s Nachts doorluchten van de woning verlaagt de temperatuur binnenshuis met 3-4 °C en is tijdens (extreem) warme perioden de meest effectieve manier van passief koelen.
Door ’s nachts meerdere ramen – liefst in verschillende gevels, met de binnendeuren open – op een kier te zetten, stroomt er afgekoelde buitenlucht de woning binnen en ontstaat een luchtstroom met snelheid.

GEDRAG BEWONER

Bewoners blijken hun woning op vier verschillende manieren door te luchten. Elke aanpak laat zijn eigen patroon zien in het temperatuurverloop binnenshuis.

1. Ramen altijd dicht: Bij deze methode is geen verkoeling mogelijk, de temperatuur in de kamer stijgt daardoor gedurende een warme periode. Dit zorgt in veel situaties voor oververhitting in de woning. *Zie temperatuurreeks ramen dicht.*

2. Spuien aan de randen van de dag is effectief bij gematigd warm weer. Tijdens een hittegolf kan de buitenlucht temperatuur op het moment van doorluchten nog te hoog zijn. Daardoor komt er juist warme lucht de woning binnen en is er ’s nachts geen verkoeling. Temperaturen in de woning stijgen. *Er is geen representatieve temperatuurreeks beschikbaar uit de hittemetingen.*

3. Doorluchten in de nacht zorgt voor verlagen van de temperatuur. Bij een hittemeting in een portiekwoning in een tuinstad omgeving werd de temperatuur ’s nachts verlaagd met 3-4 °C . *Zie temperatuurreeks: doorluchten in de nacht.*

4. Ramen altijd open: Bij deze methode komt overdag warme lucht binnen en koelt de ruimte ’s nachts weer af. Tijdens extreem warme periodes is deze methode minder effectief omdat de temperatuur uiteindelijk stijgt. *Zie temperatuurreeks ramen open.*

RAAMOPENING

Doorluchten oftewel spuien is iets anders dan ventileren. Ventilatieroosters zijn onvoldoende om een woning te kunnen doorluchten. Voor spuien moeten ramen ’s nachts op een kier van minimaal 10 cm open. Een geschikte voorziening voor doorluchten moet inbraakveilig, insectenwerend en soms ook geluidswerend zijn. Een voorbeeld hiervan is een zomernachtventilatieluik. De Groene Huisvesters heeft een overzicht ontwikkeld van hittemaatregelen die getroffen kunnen worden in huurwoningen. ***De maatregelenmatrix is HIER te downloaden.***

‘Vanwege veiligheid houd ik mijn bovenlicht dag en nacht dicht, zo heb ik dat altijd geleerd’

MOGELIJKE ACTIES:

Provincie en gemeente
* Neem het kunnen doorluchten van de de woning op in de Transitievisie Warmte (TVW), wijkuitvoeringsplannen en Klimaatadaptatie strategie.

Gebouweigenaren (woningcorporatie/VVE)
* Zorg voor raamopeningen die geschikt zijn om woningen door te luchten; ramen moeten hierbij inbraakveilig, insectenwerend en eventueel geluidswerend zijn.
Denk bijvoorbeeld aan een zomernachtventilatieluik of een ’ bovenlicht’ met hang- en sluitwerk dat vastgezet kan worden.
*Bij woningen met slechts één gevelzijde, zoals corridor-app artementen, is de mogelijkheid om door te luchten beperkt. Het verkoelend effect van doorluchten in de nacht is hier nihil. Zoek daarom naar gerichte oplossingen voor het gebouw als geheel, zoals een wtw-bypass, of organiseer een bewonersbijeenkomst voor gezamenlijk doorluchten via de gang.
* Stimuleer bewoners om hun huis goed door te luchten, bijvoorbeeld via een bewustwordingscampagne voorafgaand aan en tijdens warme periodes. Zoals: ‘Koelen kun je leren’. Zie hiervoor ook de pagina Hitteflyers, van de Hittegroep, *Hittetoolbox Groene Huisvesters.*

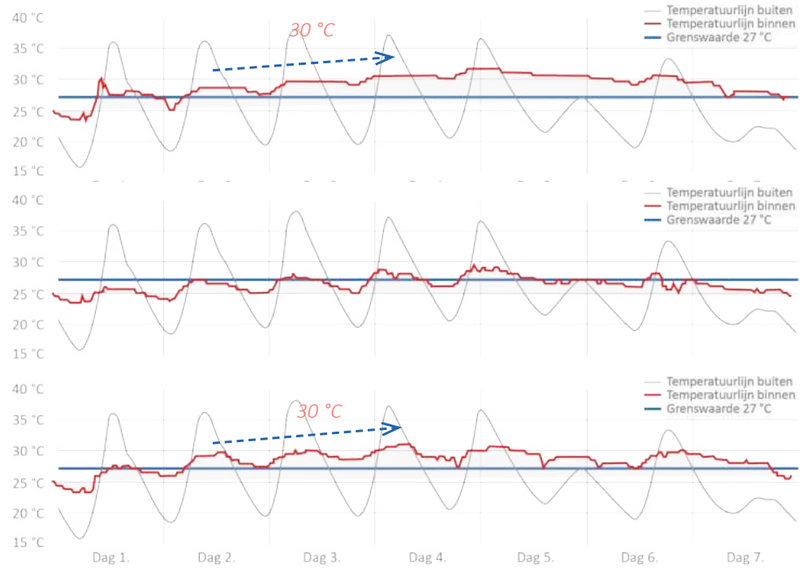
GGD’s
* Stimuleer bewoners om hun huis goed door te luchten, bijvoorbeeld via een bewustwordingscampagne voorafgaand aan en tijdens warme periodes. Zie als voorbeeld de link naar de GGD Leefomgeving: *Tips om je huis koel te houden* (ggdleef- omgeving.nl).
* Lanceer een (subsidie)campagne gericht op hittemaatregelen (zoals het aanpassen van hang- en sluitwerk van ramen en/of het aanbrengen van horren).

EFFECTIEF DOORLUCHTEN

Verkoeling met doorluchten is het meest effectief als het gebouw het toelaten om een luchtstroom op gang te brengen in de woning. Hiervoor moeten ramen aan beide zijden van het huis en de binnendeuren open blijven. Appartementen aan een corridor hebben deze mogelijkheid minder en laten in de simulatiestudie daarom meer GTO-uren zien, deze woningen zijn sneller oververhit. *zie tabel simulatiestudie gedrag doorluchten.* In de situatie van het portiek appartement is de combinatie zonwering én effectief doorluchten nodig voor acceptabele GTO-uren. Rijwoningen kunnen ook verticaal doorluchten, waardoor deze situatie ook zonder zonwering zelfs acceptabele GTO-uren geeft volgens de simulatie. Het effect van doorluchten in de nacht wordt kleiner zodra de woning zich in een hitte-eiland bevindt of als het extreem warm weer is. De buitenluchttemperatuur is dan te hoog om verkoeling te kunnen geven, zie *factsheet Temperatuur in de wijk verlagen.*

’S NACHTS DOORLUCHTEN

Effectief doorluchten.
*Om effectief door te luchten moet de bewoner ramen in de nacht tegen elkaar open zetten (gedrag).
De woning moet deze mogelijkheid wel kunnen fasciliteren (gebouw) en tot slot moet de buitenluchttemperatuur in de nacht afgekoeld zijn (gebied). In de temperatuurreeksen was een temperatuurdaling van 3-4 °C zichtbaar als in de nacht doorgelucht werd.*



Temperatuurreeks: gedragstypen
Woonkamer, portiek, tussenverdieping hittemeting augustus 2022

1. Ramen dicht

2. Spuien aan randen van de dag

3. Doorluchten in de nacht

4. Ramen open

Portiek appartement	Rijwoning		Appartement portiek		Appartement corridor	
	zonder zonwering	met zonwering	zonder zonwering	met zonwering	zonder zonwering	met zonwering
Gedrag						
	3849	1283	10878	3585	9418	3585
	1448	398	5394	1285	8536	2436
	334	65	1593	236	4667	944
	386	224	1000	354	3106	823

> 450 GTO uren, oververhitting.
grenswaarde 450 GTO-uren,
< 450 GTO uren, acceptabele mate van temperatuuroverschrijding

Simulatiestudie gedrag doorluchten. *GTO-uren in een slaapkamer met een raam op zuid-oost in een portiekwoning met slechte isolatie. Deze indicatie kan gebruikt worden om inzicht te krijgen in de hittegevoeligheid bij een combinatie zonwering, spuimogelijkheden & gedrag.*

TEMPERATUUR IN DE WIJK VERLAGEN

Verlaag de temperatuur in de omgeving van de woning, bijvoorbeeld met extra bomen. Zo kan de de woning haar warmte beter kwijt en neemt het verkoelende effect van ’s nachts de ramen tegen elkaar open zetten toe. Hoe groter het verschil tussen de temperatuur van de buiten- en binnenlucht, hoe meer verkoeling mogelijk is.

HITTE-EILAND IN WOONWIJKEN

Met een hitte-eiland (urban heat island, UHI) wordt bedoeld dat de temperatuur in de gebouwde omgeving hoger is dan die in het buitengebied (UHI=0). Het UHI is het grootst in de nacht / vroeg in de ochtend, omdat buitengebied sneller afkoelt door verdamping door groen en omdat materialen in een stenige omgeving juist warmte langer vasthoudt. In gebieden met een groot hitte-eiland (+ 5 °C temperatuurverschil) zijn groenvoorzieningen nodig en andere maatregelen die de openbare ruimte hittebestendig maken nodig. Op alle meetlocaties werd in dit onderzoek een verhoogde buitenluchttemperatuur vastgesteld. In de bloemkoolwijk en in de tuinstad werd tijdens de hittegolf van 2022, een UHI van 3 °C gemeten. In het centrum van Amsterdam werd een UHI van 5 °C gemeten.

EFFECTIEF DOORLUCHTEN

Op locaties waar de temperatuur in de wijk relatief hoog lag, was het effect van doorluchten in de nacht verminder, *zie temperatuurreeks portiekwoning in een hitte-eiland.* Deze woning bevindt zich in de binnenstad van Amsterdam met een UHI van 5 °C. De bewoner hield de ramen ’s nachts open om door te luchten, maar dit had minimaal invloed op de binnentemperatuur.

VERLAGEN BUITENLUCHTTEMPERATUUR

Een toename van de fractie groen op wijk- of stadsschaal met tien procentpunten brengt een verkoeling van ongeveer 0,5 °C van de luchttemperatuur met zich mee, zo blijkt uit eerder onderzoek (Steeneveld et al., 2011 en 2018). In de Coolkit, Toolkit voor ontwerpers van de buitenruimte, HvA, Kuiper (2020), staan indicatie voor streefwaarden groen per wijktypen. Voor de wijktype bloemkoolwijk is een gemiddeld percentage groen van 35% aanwezig. Een streefwaarde van 60% groen is mogelijk voor dit wijktype. Voor Tuinstad hoogbouw is een streefwaarde van 80% mogelijk, aldus de Coolkit.

‘Arme wijken zijn vaak de warme wijken’

MOGELIJKE ACTIES:

Provincie en gemeente

* Zorg voor voldoende groen en daarmee voor een lagere temperatuur in de wijk. In het onderzoek Hittebestendige stad (Kluck, 2020) zijn streefwaarden toegekend aan het groen in Nederlandse wijktypen. *Zie de Coolkit : toolkit voor ontwerpers van de buitenruimte (HvA, Kuiper, 2020)* voor streefwaarden.
* Zorg voor een goede context-analyse: vergroenen is soms gemakkelijker gezegd dan gedaan. Soms zijn de straten smal, of liggen de straten vol met leidingen. Dan is er in de ondergrond geen plek voor het plaatsen van een boom.
Ook sociale factoren en vraagstukken rond mobiliteit, biodiversiteit en energie spelen mee.
* Positieve effecten van begroeiing zijn niet direct te vertalen naar financieel voordeel voor woningeigenaars.
Van woningeigenaars is dus niet zomaar verwachten dat ze zelf in extra groen investeren. Het aanleggen van begroeiing is hierdoor soms afhankelijk van subsidie.
* Neem ‘de woning kunnen doorluchten’ als urgentie op in de Transitievisie Warmte (TVW), wijkuitvoeringsplannen en Klimaatadaptatie strategie.

Gebouweigenaren (woningcorporatie/vve)

* Stimuleer bewoners om hun tuin te vergroenen.

GGD’s:

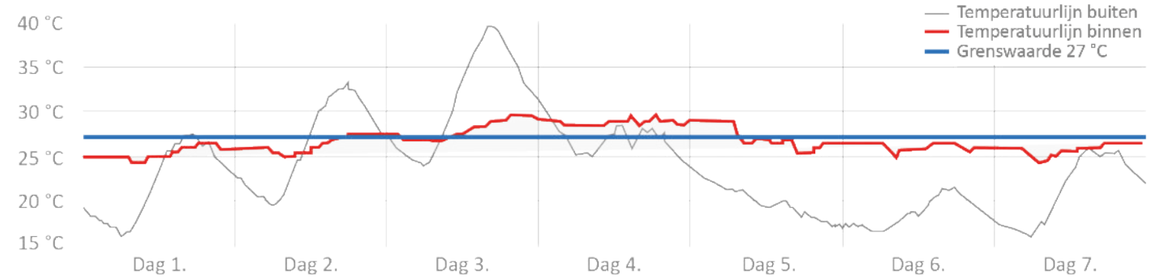
* Stimuleer bewoners om hun tuin te vergroenen.
* Lanceer een campagne gericht op hittemaatregelen (zoals het vergroenen van de buurt).

HITTEBESTENDIGE WIJK

Bij een UHI effect van 3°C is het aantal GTO-uren de helft van bij een UHI van 5 °C , zoals te zien is in de *simulatiestudie hitte-eiland-effect* voor de portiekwoning. Het grootste effect is zichtbaar als in de nacht doorgelucht wordt. Zodra de ramen dicht blijven is elke situatie oververhit.
Bij extreem hoge temperaturen, zoals in de situatie bij een UHI van 5 °C , is het in de portiekwoning met zonwering en met effectief doorluchten, alsnog oververhit binnen.
Na verduurzamen van de woning is met alle effectieve maatregelen voor de portiekwoning vanuit de simulatiestudie een acceptabel aantal GTO-uren te behalen, zie rechter tabel uit de *simulatiestudie hitte-eiland-effect.*

TEMPERATUUR IN DE WIJK VERLAGEN

Verhoog het percentage groen in de wijk
zodat de buitenlucht in de wijk in de nacht beter kan afkoelen.
Doorluchten met afgekoelde buitenlucht in de nacht is een erg effectieve methode om de woning koel te houden.



Temperatuurreeks portiekwoning in een hitte-eiland.
Woonkamer, portiekwoning, tussenwoning hittemeting periode augustus 2022. De bewoner hield ramen overdag dicht en luchtte in de nacht door. Een woning in een omgeving met gedurende enige dagen hele hoge buitentemperaturen (‘snachts zelfs >25 °C), toont dat de bewoner niet meer goed kan koelen in de nacht. De zon werd in deze situatie wel goed buiten gehouden.

	Rijwoning Bloemkoolwijk (slaapkamer op zuid-oost, met zonwering)			Portiekappartement Tuinstad hoogbouw (slaapkamer op zuid-oost, met zonwering)			Portiekappartement Tuinstad hoogbouw (slaapkamer op zuid-oost, met zonwering) verduurzaamd		
Gedrag	UHI van 0 °C	UHI van 3 °C	UHI van 5 °C	UHI van 0 °C	UHI van 3 °C	UHI van 5 °C	UHI van 0 °C	UHI van 3 °C	UHI van 5 °C
	611	1283	1980	2051	3585	4855	3900	6234	8150
	157	497	916	681	1562	2523	630	1715	2897
	10	92	249	87	329	660	10	138	390
	88	227	401	174	408	699	97	255	478

> 450 GTO uren, oververhitting.
grenswaarde 450 GTO-uren,
< 450 GTO uren, acceptabele mate van temperatuuroverschrijding

Simulatiestudie hitte-eiland-effect. *GTO-uren in een slaapkamer met een raam op zuid-oost, met zonwering, in een portiekwoning met slechte isolatie. Rechts een weergave van de portiekwoning die verduurzaamd is (goede isolatie). Deze indicatie kan gebruikt worden om inzicht te krijgen in de hittegevoeligheid bij het verhogen of verlagen van de buitenluchttemperatuur.*

ISOLEREN EN DOORLUCHTEN

Een verdieping direct onder een niet-geïsoleerd dak geeft relatief veel hitteproblemen. De zon schijnt de hele dag op het dak en warmt de ruimte eronder op. Dakisolatie helpt de warmte buiten te houden, maar houdt ook de warmte binnen die in de woning ontstaat door koken, douchen, mensen, gebruik van apparaten en door zonnewarmte die via glas binnenkomt. In een geïsoleerde woning is doorluchten daarom extra belangrijk; een belangrijk aandachtspunt bij renovatieprojecten.

DAKVERDIEPINGEN

In ruimtes vlak onder een slecht geïsoleerd dak, zijn temperatuurschommelingen zichtbaar met pieken boven 30 °C . Zie *Temperatuurreeks dakverdieping hittegolf*. De temperatuurschommelingen ontstaan door de opwarming overdag door zoninstraling op het dak en de afgifte van warmte aan de buitenlucht 's nachts. De zomer in 2023 was gematigd. Opvallend was dat ook in deze periode situaties ontstonden waarin bewoners veel hinder ervoeren door hitte in de woning. Hierbij ging het voornamelijk om woningen onder niet-geïsoleerde daken met grote ramen op het westen. Zie*Temperatuurreeks dakverdieping warme periode* voor het verloop van de temperatuur in de woning tijdens warm weer.

ISOLEREN ÉN DOORLUCHTEN IN DE NACHT

Het effect van isoleren is afhankelijk van het gedrag van bewoners of deze de woning 's nachts doorluchten. Als ramen en deuren dicht blijven, stijgt het aantal GTO-uren boven de 27 °C, zo blijkt uit de simulatiestudies. Wordt 's nachts doorgelucht, dan geeft een betere isolatie / verduurzaming van de woning een verlaging in het aantal GTO-uren boven de 27 °C, zie de tabel van de *simulatiestudie isolatiegraad.*

VERKOELENDE BOUWMATERIALEN

Bij woningen met zware (betonnen) constructies is extra aandacht nodig voor doorluchten vanwege het warmte-accumulerende effect. De warmte blijft in deze situatie hangen in de woning en 'straalt van de muren af' na de hitteperiode, dit geeft een sterk gevoel van discomfort bij de bewoners. Bij isolatiematerialen met een grote faseverschuiving, zoals bij biobased isolatie, duurt het langer voordat stralingswarmte door het materiaal heen dringt. Dit is erg effectief tijdens warme perioden, deze toepassing dient verder onderzocht te worden.

'Voor de renovatie waren dit prima woningen. Nu is het een ramp, veel te warm'

MOGELIJKE ACTIES:

Provincie en gemeente

* Er zijn nog geen normen voor oververhitting, dus dit onderdeel kan op relatief weinig budget rekenen bij het invullen van de renovatieopgave. Maak bewoners wel alvast bewust van de noodzaak van doorluchten om de warme lucht weer kwijt te raken – ook en vaak juist in een goed geïsoleerde woning.
* Lanceer een campagne over de noodzaak van doorluchten bij geïsoleerde woningen.

Gebouweigenaren (woningcorporatie/vve)

* Isoleer woningen op gebouwniveau. Het dak verdient hierbij voorrang. Zorg bij de renovatie ook voor een mogelijkheid tot 's nachts doorluchten, bijvoorbeeld door raamkozijnen aan te brengen die hiervoor geschikt zijn.
* Er zijn nog geen normen voor oververhitting, dus dit thema kan op relatief weinig budget rekenen bij het invullen van de renovatie-opgave. Maak bewoners wel alvast bewust van de noodzaak van doorluchten om de warme lucht weer kwijt te raken – ook en vaak juist in een goed geïsoleerde woning.
* Lanceer een campagne over de noodzaak van doorluchten bij geïsoleerde woningen.

GGD's

* Maak bewoners bewust van de noodzaak van doorluchten om de warme lucht weer kwijt te raken. Ook en vaak juist in een goed geïsoleerde woning.
* Lanceer een campagne over de noodzaak van doorluchten bij geïsoleerde woningen.

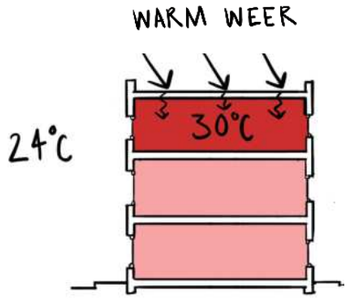
HITTEBESTENDIGE WONINGEN

Woningen onder een slecht geïsoleerd dak zijn hittegevoelige locaties omdat zij al opwarmen bij gematigd warm weer door de hoge mate van zoninstraling op het dak. Het isoleren van het dak is dan ook een erg effectieve maatregel tegen oververhitting.

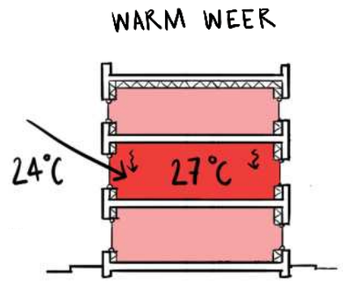
Goed geïsoleerde woningen zijn hittegevoelig zodra er niet doorgelucht wordt of kan worden omdat de warmte binnen in de woning blijft. Voor de verduurzamingsopgave worden bestaande woningen voorzien van (extra) isolatie.

Het principe doorluchten in de nacht is belangrijk om mee te nemen in de renovatiestrategie, anders verslechterd het wooncomfort in de zomer bij deze woningen.

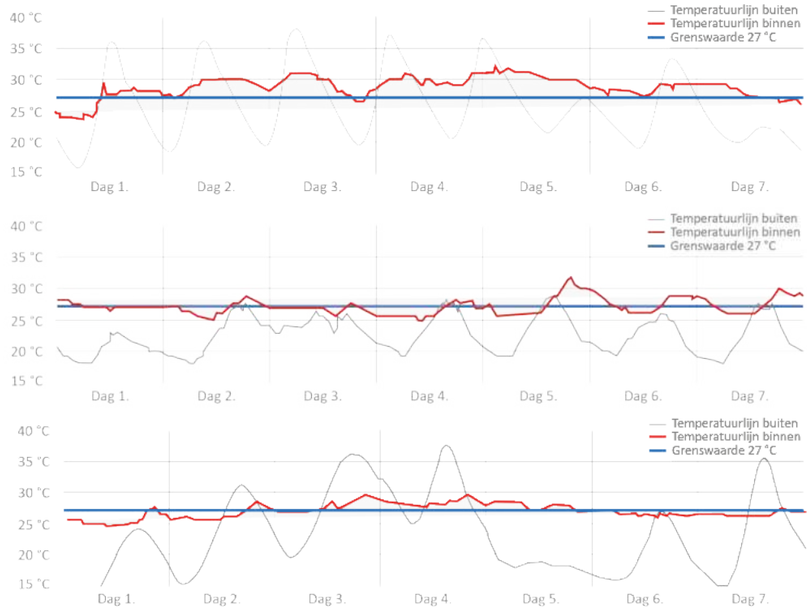
ISOLEREN EN DOORLUCHTEN



Slechte isolatie. *woningen onder een slecht geïsoleerd dak zijn hittegevoelige locaties, zelfs bij gematigd warm weer.*



Goede isolatie. *In een goed geïsoleerde woning wordt de warmte buiten gehouden. Interne warmte, of warmte door zoninstraling door het glas, komt zonder effectief doorluchten moeilijk de woning weer uit.*



Temperatuurreeks dakverdieping hittegolf. *Galerij appartement periode augustus 2022*

Temperatuurreeks dakverdieping warme periode. *galerij appartement periode augustus 2023*

Temperatuurreeks effect accumulatie. *Galerijwoning tussenverdieping, nieuwbouw, goed geisoleerd. Woonkamer, hittemeting tijdens hittegolf juli 2022*

	Rijwoning zonder zonwering (slaapkamer, oriëntatie zuid-oost, UHI van 3 °C)			Rijwoning met zonwering (slaapkamer, oriëntatie zuid-oost, UHI van 3 °C)			Portiek zonder zonwering (slaapkamer, oriëntatie zuid-oost, UHI van 3 °C)			Portiek met zonwering (slaapkamer, oriëntatie zuid-oost, UHI van 3 °C)		
Gedrag	slechte isolatie (Rc 0-2,5)	redelijke isolatie (Rc 2,5-3,5)	goede isolatie (Rc 4,5)	slechte isolatie (Rc 0-2,5)	redelijke isolatie (Rc 2,5-3,5)	goede isolatie (Rc 4,5)	slechte isolatie (Rc 0-2,5)	redelijke isolatie (Rc 2,5-3,5)	goede isolatie (Rc 4,5)	slechte isolatie (Rc 0-2,5)	redelijke isolatie (Rc 2,5-3,5)	goede isolatie (Rc 4,5)
	3849	4664	5158	1283	1297	1216	10878	17638	19023	3585	6234	5754
	1638	1429	1451	497	347	245	6302	8278	8211	1562	1715	1221
	442	250	240	92	30	12	2150	1812	1645	329	138	55
	444	329	291	227	153	123	1279	1016	869	408	255	183

Simulatiestudie isolatiegraad. *GTO-uren in een slaapkamer met een raam op zuid-oost, met zonwering, in een portiekwoning met slechte isolatie. Deze indicatie kan gebruikt worden om inzicht te krijgen in de hittegevoeligheid bij het verhogen of verlagen van de buitenluchttemperatuur.*

> 450 GTO uren, oververhitting.

grenswaarde 450 GTO-uren,

< 450 GTO uren, acceptabele mate van temperatuuroverschrijding

EFFICIËNTE ACTIEVE KOELOPLOSSINGEN

Een actieve koeloplossing, zoals een airconditioning of een warmtepomp, brengt verkoeling. Maar zulke apparaat verbruikt ook energie. Een airconditioning is het minst efficiënt en heeft te weinig vermogen en vaak ook niet effectief (te weinig vermogen). Een individuele warmtepomp, in combinatie met een bodembron, biedt meer perspectief. Het meest efficiënt is de collectieve warmtepomp die gebruik maakt van koude uit oppervlaktewater of een open bron. Actieve koeloplossingen vallen of staan bij een goede samenwerking tussen gemeente, woningcorporatie/vve en bewoners.

DE AIRCO ALS 'HEILIGE GRAAL'

Vraag je bewoners wat ze kunnen doen tegen de hitte in huis, dan noemen ze de airco soms eerder dan zonwering. 15% van de ondervraagden heeft al een airconditioning thuis. Uit de simulatiestudie komt naar voren dat de koelbehoefte in een situatie met gesloten ramen en de airco drie uur per dag aan niet volledig in te vullen is met een airco. Het energieverbruik van een airconditioning is hoog en hangt sterk af van zowel de individuele gebruiker als de warmteontwikkeling in de woning. Er bestaat vaste en mobiele airconditioning. Het nadeel van een mobiele airco is dat deze via het raam warme buitenlucht aanzuigt door een luchtslang die uit het raam hangt. Hierdoor verbruikt de airco meer energie dan nodig.

INDIVIDUELE WARMTEPOMP

Een warmtepomp in de woning kan ingezet worden voor actieve koeling via de buitenlucht, via de bodem of met grondwater. Een individuele warmtepomp, aangesloten op vloerkoeling, dekt de koelbehoefte van een woning volledig, maar verbruikt hiermee energie. Een warmtepomp staat langer aan dan een airconditioning. In combinatie met open bodembronnen met een COP* van 20 is een warmtepomp efficient en effectief.

COLLECTIEVE WARMTEPOMP MEEST EFFICIËNT

Een collectieve warmtepomp die koude levert aan meerdere gebouwen biedt uitkomst als passief koelen onvoldoende is. Koudenetten komen voor in combinatie met warmte- koudeopslag (WKO) of een systeem waarbij gebruik gemaakt wordt van oppervlaktewater. In woningen wordt de koude afgegeven via het vloerverwarmingsnet. Een WKO wordt financieel haalbaar bij een minimum van 50-100 woningen.

'De overheid moet de ontwikkeling van een koelstrategie stimuleren'
(Jan Engels, Klimaatverbond Nederland)

**Uitleg COP: een energie-efficiëntieverhouding ('energy efficiency ra- tio', EER of COP) van ongeveer 3,8 houdt in dat 1 kW elektriciteit nodig is voor een koelcapaciteit van 3,8 kW.*

MOGELIJKE ACTIES:

Provincie en Gemeente

* Attendeer bewoners op de toegevoegde waarde van passieve koeloplossingen, zoals zonwering. En ontmoedig het gebruik van airconditioning door te wijzen op het hoge energieverbruik en de andere nadelen die zo'n systeem met zich meebrengt.
* Neem de WKO mee als optie in het hittebeleid in de Transitievisie Warmte (TVW), wijkuitvoeringsplannen en overig beleid. Verken of een WKO aangelegd kan worden: wkotool. nl
* Denk mee in holistische oplossingen om vraag en aanbod naar elektriciteit op elkaar af te stemmen.

Woningeigenaren, zoals corporaties en vve's.

* Zorg dat passieve koeloplossingen als zonwering op orde zijn en ga daarna pas het gesprek aan over aanschaf van actieve koeloplossingen, zoals een vaste airconditioning, individuele warmtepomp of collectieve warmtepomp.
* Lijkt een actieve koeloplossing noodzakelijk, kies dan voor een efficiënte koeloplossing en liever niet voor een mobiele airconditioning.
* Voorwaarde bij efficiënte koeloplossingen, zoals een warmtepomp, is dat de woning voldoende energiezuinig is: energielabel B of hoger.
* Geef bewoners voorlichting over het gebruik, de kosten en de eventuele voor- en nadelen van het gebruik van de beschikbare koeling.
* Een collectief systeem vraagt om samenwerking. Denk mee over holistische oplossingen om vraag en aanbod naar elektriciteit in de wijk op elkaar af te stemmen
* Deel 'lessons learnt': er zijn in Nederland al losstaande koudenetten in Amsterdam, Rotterdam, Hilversum en Maastricht.

Netbeheerder

* Denk mee over holistische oplossingen om vraag en aanbod naar elektriciteit op elkaar af te stemmen.
* Bepaal capaciteit, aansluiting, tarieven en regelgeving van de koeloplossing.

HITTEBESTENDIG EN EEN LAGE ENERGIEVRAAG

De verduurzamingsopgave leidt tot betere isolatie van huizen, waardoor de warmtevraag afneemt. Tegelijkertijd neemt de koelvraag toe, vooral tijdens warme zomers. Deze verschuiving in energiebehoeften biedt kansen om aan te sluiten op een integraal systeem. Een goede afstemming van aanbod en vraag is cruciaal voor het behalen van een gunstig rendement voor een WKO. Een collectieve koelstrategie kan hierbij helpen.

EFFICIËNTE ACTIEVE KOELOPLOSSINGEN

Zuidoost - orientatie goede isolatie met zonwering UHI3	rijwoning in een gebied met 1700 woningen						
	Opties Airconditioning		Opties Individuele warmtepomp			Opties collectieve warmtepomp	
Type koelsysteem	mobiele airco (COP 3)	Vaste airco Lucht/lucht (COP3,5)	Lucht/water warmtepomp (COP 3,5)	Gesloten-WKO (COP 12)	Open - WKO (COP 20)	Koudenet WKO (COP20)	Koudenet oppervlaktewater (COP 60)
Electriciteitsverbruik in Kwh per jaar Individuele woning	77 kWh	87 kWh	149 kWh	37 kWh	22 kWh	22 kWh	7 kWh
Electriciteitsverbruik in Kwh per jaar Woonwijk / woongebouw	131.059 kWh	147.611 kWh	252.637 kWh	63.159 kWh	37.896 kWh	37.896 kWh	12.632 kWh

Als alle 1.700 woningen in de wijk een airco gebruiken, dan is er een electriciteitsvraag voor koeling van: 130.000 kWh per jaar in dat gebied.

Zuidoost - orientatie goede isolatie met zonwering UHI3	Portiek appartement in een gebied met 95 woningen						
	Opties Airconditioning		Opties Individuele warmtepomp			Opties collectieve warmtepomp	
Type koelsysteem	mobiele airco (COP 3)	Vaste airco Lucht/lucht (COP3,5)	Lucht/water warmtepomp (COP 3,5)	Gesloten-WKO (COP 12)	Open - WKO (COP 20)	Koudenet WKO (COP20)	Koudenet oppervlaktewater (COP 60)
Electriciteitsverbruik in Kwh per jaar Individuele woning	151 kWh	148 kWh	208 kWh	61 kWh	36 kWh	36 kWh	12 kWh
Electriciteitsverbruik in Kwh per jaar Woonwijk / woongebouw	14.325 kWh	14.078 kWh	19.778 kWh	5.769 kWh	3.461 kWh	3.461 kWh	1.154 kWh

Voor een woonwijk met 1.700 woningen is een koudenet een efficiënte optie. Het electriciteitsverbruik voor die wijk is in het jaar dan gedaald naar 12.500kWh.

Zuidoost - orientatie goede isolatie met zonwering UHI3	Appartement corridor in een woongebouw met 100 woningen						
	Opties Airconditioning		Opties Individuele warmtepomp			Opties collectieve warmtepomp	
Type koelsysteem	mobiele airco (COP 3)	Vaste airco Lucht/lucht (COP3,5)	Lucht/water warmtepomp (COP 3,5)	Gesloten-WKO (COP 12)	Open - WKO (COP 20)	Koudenet WKO (COP20)	Koudenet oppervlaktewater (COP 60)
Electriciteitsverbruik in Kwh per jaar Individuele woning	148 kWh	175 kWh	269 kWh	67 kWh	40 kWh	40 kWh	13 kWh
Electriciteitsverbruik in Kwh per jaar Woonwijk / woongebouw	14.824 kWh	17.451 kWh	26.909 kWh	6.727 kWh	4.036 kWh	4.036 kWh	1.345 kWh

Een woongebied of woongebouw met ongeveer 100 woningen zal een electriciteitsvraag hebben van bijna 15.000kWh per jaar, als alle woningen een airco zouden gebruiken.

Een woonwijk of woongebouw met 100 woningen aangesloten op een koudenet kan tot slechts een elektriciteitsverbruik komen rond 1.350 kWh per jaar voor het hele gebied/gebouw.

Simulatiestudie koelvraag. *Weergave van berekende energievraag voor verkoeling in verschillende situaties. Opties airconditioning werkschema 'randen van de dag'. Opties individuele warmtepomp en collectieve warmtepomp op basis van continue vloerkoeling.*

KOELE KEUZES VAN BEWONERS

Breng hittegevoelige locaties en kwetsbare doelgroepen in beeld.
Houd bij de (her)huisvesting van bewoners met een kwetsbare gezondheid rekening met de hittegevoeligheid van de woning waarin zij terecht komen.
Geef bewoners gerichte voorlichting over wat te doen als het warm is.

ACCEPTABELE TEMPERATUUR

Er wordt (veel) hitteoverlast ervaren door bewoners. Twee derde van de bewoners die de vragenlijst van het onderzoek hebben ingevuld, ervaart ’s zomers veel last van hitte in de woning. Opvallend is dat mensen boven de 65 jaar minder snel dan jongere bewoners aangeven hinder te ervaren door hitte; een trend die in meerdere onderzoeken zichtbaar is, maar nog niet goed te verklaren is. Elke bewoner ervaart hitte anders. Bewoners blijken al bij temperaturen rond de 25 °C hinder te ervaren in de woning, vooral ‘s nachts. 80% van de ondervraagden – waaronder ook mensen met een slechte gezondheid – geeft aan een temperatuur vanaf 25 °C in de slaapkamer al te warm te vinden.

GETROFFEN MAATREGELEN

Tijdens het belevingsonderzoek onder 1000+ respondenten had 46% van de bewoners een woonkamer met buitenzonwering, 18% had buitenzonwering in de slaapkamer.
Huurders benadrukken dat ze veel behoefte hebben aan horren tegen insecten (44%), airco (42%), buitenzonwering (37%) en een klem op de ramen om deze vast te zetten (22%). Een grote meerderheid van de bewoners houdt er al een gunstige koelstrategie op na: zij luchten hun woning in de nacht. Er zijn ook bewoners die nooit de ramen open zetten (15%), of ze juist altijd open hebben (9%). Mensen geven aan de ramen gesloten te houden wegens kans op inbraak, lawaai buiten en insecten.

KWETSBARE DOELGROEPEN ZIJN HITTEGEVOELIG

Van de alleenstaanden met een matige of slechte zelfredzaamheid krijgt ruim driekwart geen dagelijkse hulp bij de aanpak van hitte in de woning. 44% van de bewoners heeft extra aandacht voor kwets- bare mensen in zijn omgeving. Zo geven familieleden aan dat ze hen vaker bellen, benadrukken dat ze genoeg moeten drinken en dat ze hun huis moeten luchten. Buren geven aan een oogje in het zeil te houden, ijsjes of drinken te brengen, aan te bieden om boodschappen te doen en het zonnescherm omlaag te doen.

‘Ik let er op dat mijn bejaarde buurvrouw in de hitte niet ineens de tuin gaat doen’ *(bewoner belevingsonderzoek)*

MOGELIJKE ACTIES:

Provincie en gemeente
* Informeer mensen over hoe ze hun woning koel kunnen houden.
* Stel samen met woningcorporaties en de GGD een lokaal hitteplan op en deel dit met inwoners via een bewustwordingscampagne.

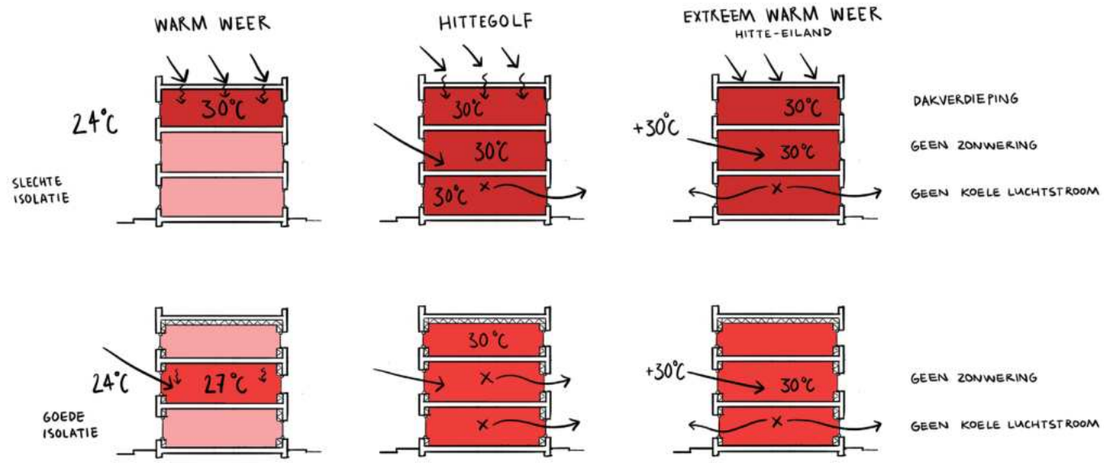
Woningeigenaren, zoals corporaties en vve’s
* Zorg voor goede (dak)isolatie.
* Zorg voor gemakkelijk te bedienen/ inbraakveilige mogelijkheden voor doorluchten en zonwering (buiten). Inwoners moeten zelf aangebrachte voorzieningen. (ZAVs) kunnen doorverkopen aan volgende bewoners.
* Geef prioriteit aan reparaties van zonwering of hang- en sluitwerk van ramen, in de hitte.
* Besteed extra aandacht aan de plaatsing van kwetsbare groepen
* Informeer mensen over hoe ze hun woning koel kunnen houden.
* Stel samen met de gemeente en de GGD een lokaal hitteplan op en deel dit met inwoners via een bewust- wordingscampagne.

GGD’s:
* Informeer mensen over hoe ze hun woning koel kunnen houden.
* Zet in op een jaarlijkse communicatiecampagne over hitte.
* Zet in op een jaarlijkse communicatiecampagne over hitte voor kwetsbare doelgroepen (Hitteplan).

HITTEGEVOELIGE LOCATIES

Zodra de zon langere tijd schijnt op een dag, stijgt de temperatuur in een woning onder een niet-geïsoleerd dak al flink. In woningen met goede isolatie kan een hoge mate van zoninstraling door glas bijdragen aan het verhogen van de temperatuur binnen.
Deze situaties zijn erg hittegevoelig, ook al bij gematigd warm weer.
Tijdens een hittegolf zijn meer locaties urgent. De zomer van 2022 was extreem warm met twee hittegolven. In deze periode werd op verschillende locaties hoge temperaturen gemeten bij de bewoners. Woningen direct onder een niet-geïsoleerd dak, woningen in een hitte-eiland, woningen zonder zonwering en/of woningen aan een gang zijn gevoeliger voor hitte dan andere woningen. Ook zijn woningen waarbij doorluchten niet effectief gedaan wordt, of waar het niet mogelijk is, hittegevoelig.

KOELE KEUZES VAN BEWONERS



Hittegevoelige locaties.

Ouderen geven vaker aan geen last te hebben van hitte, maar zijn fysisch wel kwetsbaarder voor hitte.

EISEN VOOR HITTEBESTENDIG BOUWEN

Hitteonderzoek en een toename in het aantal klachten van bewoners benadrukken de urgentie van koelen in bestaande woningen. Normen voor het vaststellen van oververhitting in woningen zijn er nog niet. Verzamel daarom systematisch gegevens over het temperatuursverloop in woningen en breng de situatie in en rond woningen goed in kaart. Zo kun je toch weloverwogen maatregelen nemen. Metingen dragen bij aan kennis over realistische normering.

GOEDE NORMERING HELPT

Financiering voor het nemen van hittemaatregelen komt gemakkelijker vrij zodra een normering is vastgesteld.
Tijdens de werksessies met het consortium werd dit punt door verschillende partijen genoemd. In de Nederlandse wet is alleen het recht op warmte vastgelegd, niet het recht op koelte. De verhuurder is bij wet dus niet verplicht om iets te doen aan hitte, tenzij er sprake is van een gebrek aan de woning. De Huurcommissie of de rechter bepaalt of de hitte in huis een gebrek is. Er zijn verschillende manieren om dit na te gaan. De eenvoudigste methode is die gebaseerd op de TemperatuurOverschrijding (TO). Deze gaat er vanuit dat hitte in huis een gebrek is als de binnentemperatuur meer dan 300 uur per jaar boven de 26,5 °C komt terwijl de buiten-temperatuur minstens 6 °C lager is.
Nieuwbouw kent sinds 2021 de TOjuli-normering. Deze geeft een indicatie van het risico op temperatuuroverschrijding en wordt bepaald aan de hand van de berekende koelbehoefte over de maand juli in de BENG-berekening volgens NTA 8800. Deze norm gebruiken verschillende woningcorporaties om een indicatie te geven van het hitterisico van een woning of gebied. De TOjuli gaat uit van een grenswaarde van 27 °C . Temperaturen boven deze grenswaarde worden als tempe-ratuuroverschrijding meegenomen en worden gewogen naar mate de overschrijding hoger wordt. In de praktijk gebruikt men een vereenvoudigde methode waarbij de TOjuli waarde kleiner moet zijn dan 1,2. Dit correspondeert ongeveer met 450 GTO-uren.

HITTEPROTOCOL VOOR EFFECTIEVE HITTEMETINGEN

Systematisch meten helpt om de hittebestendigheid van woningen op termijn vast te stellen.
Vanuit het Overleg Standaarden Klimaat Adaptatie (OSKA) is hiervoor een verkennend onderzoek gestart.
Het draaiboek van de hittemetingen uit dit onderzoek kan als basis fungeren voor een hitteprotocol. Er zijn verschillende doelen mogelijk voor het meten van hitte; bij elk hoort een andere meetmethode, maar alle hittefactoren die invloed hebben op de hoogte temperatuur zou goed in beeld gebracht moeten worden.

MOGELIJKE ACTIES:

Provincie en gemeente
* ‘Weet wat er speelt’; Maak een grondige contextanalyse op wijk- en gebouwniveau om de hittemetingen goed te kunnen analyseren.
* Gebruik het hittelabel uit het NKWK-onderzoek of de klimaateffectenatlas om hittegevoelige woningen in kaart te brengen.
* Organiseer een meetcampagne met woningcorporaties om hitteproblemen in kaart te brengen.

Woningeigenaren, zoals corporaties en vve’s
* Organiseer een meetcampagne om hitteproblemen in woningen in kaart te brengen.
* ‘Weet wat er speelt’; Maak een grondige contextanalyse op wijk- en gebouwniveau om de hittemetingen goed te kunnen interpreteren.
* Organiseer de registratie van hitteklachten door bewo-ners. Onderzoek op hoofdlijnen de oorzaken, aan de hand van kenmerkende woonsituaties. Zijn er metingen nodig bij bewoners? Stel dan eerst het meetdoel vast voordat je aan de slag gaat.

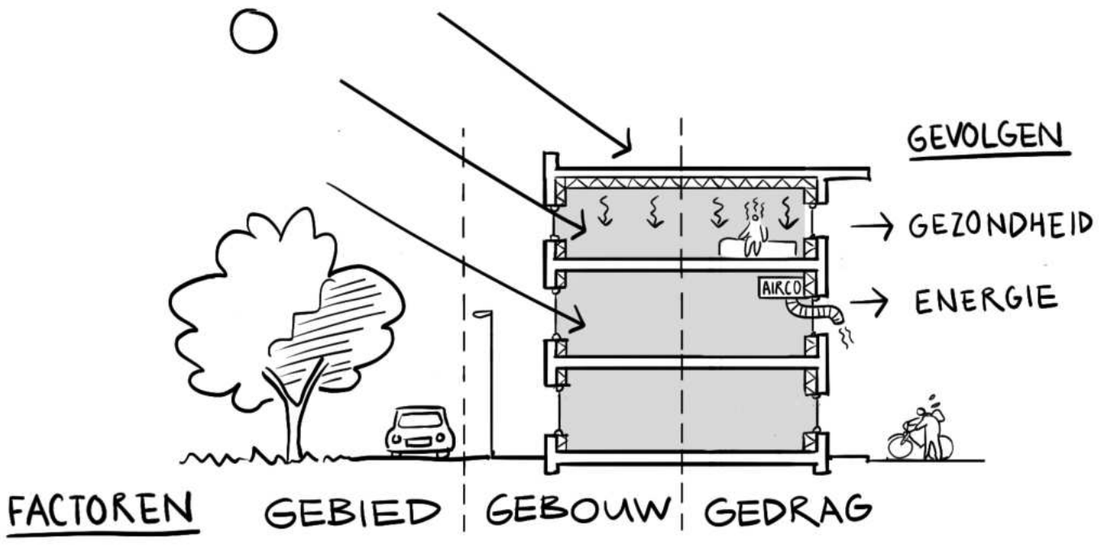
HITTEFACTOREN

Hittefactoren zijn factoren in en rondom een woning die invloed hebben op de hogte van de temperatuur in de woning. Zie *verbeelding hittefactoren* voor een lijst met factoren zoals gebruikt voor dit onderzoek.
Leg ook vast bij een meetonderzoek:
duur van de meetperiode (hele jaar, hele zomer, of 1 week), wat je meet (temperatuur, gedrag bewoners, luchtvochtigheid, beleving bewoners), waar je meet (woonkamer, slaapkamer, buiten), hoe vaak je meet (elke 15 minuten, elke 30 minuten, elk uur).
De aanpak van de hittemetingen uit dit onderzoek is vast-gelegd in een draaiboek, op te vragen bij projectleider Froukje de Vries, als onderzoeker verbonden aan de Hogeschool van Amsterdam: f.de.vries@hva.nl.

HITTELABEL

Parallel aan dit onderzoek werd met een NKWK-project gewerkt aan een opzet voor een hittelabel gebaseerd op simulaties. De resultaten van dat onderzoek staan in handreiking hitte in de woning 3.0, **HIER te downloaden.**
Door inzichten te delen uit dit RAAK-onderzoek en het NKWK-onderzoek, kan het hittelabel verder gebracht worden.

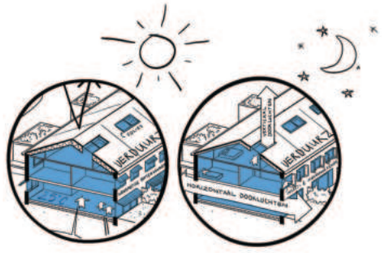
EISEN VOOR HITTEBESTENDIG BOUWEN



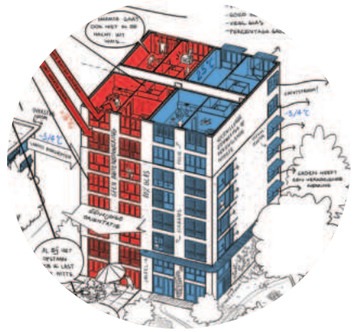
RAAK-PROJECT: OORZAKEN & MAATREGELEN

HITTE OORZAKEN

HITTE MAATREGELEN



RAAK-PROJECT: WOONSITUATIES

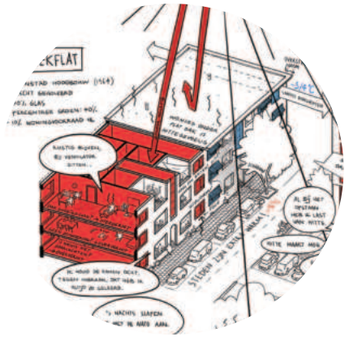


GANG APPARTEMENT

* Stedelijk hoogbouw (2012)
* Woningen gelegen aan een gang
* Hoog glaspercentage, geen zonwering
* Goede isolatie, zware bouw

Hittebestendigheid appartement aan gang

Deze woonsituatie is hittegevoelig omdat woningen aan een gang minder effectief kunnen doorluchten. De goede isolatie zorgt ervoor dat de warmte buiten blijft, maar de warmte die in de woning aanwezig is, kan maar moeilijk de woning weer uit. Ook zoninstraling zorgt voor warmte in de woning. Door de zware bouw van nieuwere wooncomplexen nemen muren en vloeren de warmte op (warmte-ac-cumulatie). Deze warmte wordt op een later, koeler moment weer aan de ruimte afgegeven. De temperatuur in de woning zal niet snel oplopen naar 30 °C, maar het langdurig blijven hangen rondom 26 °C, geeft een hoge mate van discomfort bij bewoners. De simulatiestudie van deze woningen liet geen hoge GTO-uren zien, maar discomfort is wel langdurig aanwezig in deze situatie. Een belangrijk aspect om mee te nemen in de ontwikkeling van eisen voor hittebestendig bouwen.



PORTIEK APPARTEMENT

* Tuinstad hoogbouw (1964)
* Tweezijdige orientatie van de woning
* Glaspercentage 40%, geen zonwering
* Slecht gesioleerd

Hittebestendigheid portiek appartement

Woningen in een portiek kunnen goed doorluchten omdat zij gevels hebben aan weerszijde van de woningen. Gedrag is in deze situatie van grote invloed op de hittebestendigheid. De niet-geïsoleerde dakverdiepingen zijn het meest hittegevoelig. Verduurzamen helpt om de warmte buiten te houden en is enkel effectief zodra effectief doorgelucht kan worden. Zonwering, vergoenen van de wijk en het bevorderen van doorluchten in de appartementen zal het zomercomfort in het gebouw verhogen.

RIJWONING

* Bloemkoolwijk (1975)
* Tweezijdige orientatie van de woning
* Glaspercentage 30%, geen zonwering
* Slecht gesioleerd

Hittebestendigheid rijwoning

Rijwoningen kunnen zowel horizontaal als verticaal doorluchten, wat erg gunstig is om in de nacht verkoeling te vinden na een warme dag. Gedrag is in deze situatie van grote invloed op de hittebestendigheid. De niet-geïsoleerde dakverdiepingen zijn het meest hittegevoelig. Verduurzamen helpt om de warmte buiten te houden, maar zorgt voor problemen als er niet doorgelucht wordt. Zonwering, vergoenen van de wijk en het bevorderen van doorluchten zal het comfort in de woning verhogen.

VOORBEELDSITUATIES

GEDRAG

Bewoners luchten de woning op verschillende manieren. De ene houdt overdag het raam open, de ander gesloten. Bij het gebruik van een mobiele airco, staat het raam overdag open, want de slang moet naar buiten. Bewoners die zonwering hebben, maken er niet altijd gebruik van, *zie afbeeldingen hiernaast ter illustratie.*

GEBOUW

Een woning heeft (verplicht) voorzieningen om te ventileren en om te spuien. Maar om daadwerkelijk een raam in de nacht open te laten, is een voorziening nodig die veilig, insectenwerend en weerbestendig is. In afgebeelde situaties hiernaast was dit niet het geval. De bewoner (dame 80+) gebruikte haar wasrek als beveiliging en heeft zelf een hor bevestigd aan haar draaikiepraam aan de galerij.

Ventileren is iets anders dan spuien. Ook in naastgelegen situaties was doorluchten door bewoners verminderd mogelijk. Aan een gangzone, bijvoorbeeld, mag geen open raam geplaatst worden, vanwege brand-eisen. De slaapkamers aan deze gang hebben alleen een ventilatierooster in het plafond. De bewoner met de hond, had het ventilatierooster afgeplakt vanwege tocht in de winter. Balkondeur kan niet open, vanwege de hond.

GEBOUW/GEBIED

Niet-geïsoleerde dakverdiepingen ontvangen veel zonnewarmte op een zonnige dag. De woning op de bovenste verdieping op de naastgelegen afbeelding had tijdens gematigd warme dagen al hoge temperaturen in huis.
De rechter afbeelding laat een situatie zien met hoge bomen in de directe omgeving van een woning. Deze geeft schaduw op het gebouw en verkoeling van de buitenlucht.

COLOFON

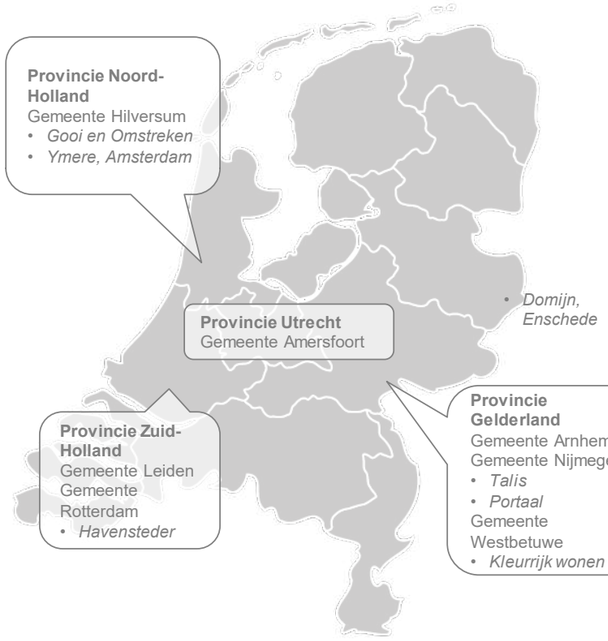
17Juni 2024

ONDERZOEKSTEAM

Froukje de Vries, Samuel de Vries, Dante Föllmi, Jeroen Schoonderbeek, Lisanne Corpel, Jeroen Kluck en Renée Heller, **Hogeschool van Amsterdam**
Marieke van der linde en Monique de Groot – Reichwein, **Tauw B.V.**
Moniek Zuurbier, **GGD Gelderland-midden**
Jan Engels, **Klimaatverbond Nederland**
Pieter Nuiten en Anne Offermans, **W/E adviseurs**
Marlou Boerbooms en Tom Thomaes, **Groene Huisvesters**

SAMENWERKING

Deze publicatie is het resultaat van het praktijkgerichte onderzoek ‘Hitte in de woning’.
Provincies: Gelderland, Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht.
Gemeente: Hilversum, Arnhem, Nijmegen, Amersfoort, Leiden, Rotterdam en West-Betuwe.
Woningcorporaties: Gooi en Omstreken, Ymere, Amsterdam, Domijn, Enschede, Talis en Portaal Nijmegen, Kleurrijk Wonen, West-Betuwe, Havensteder, Rotterdam.



Ontwerp en redactie
Froukje de Vries
Lisette de Jong

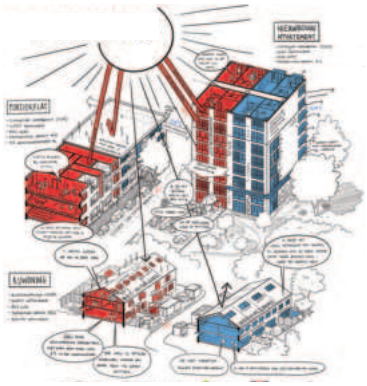
Illustraties
Iris Jansen

Contact
Penvoerder Froukje de Vries
f.de.vries@hva.nl
Lector Jeroen Kluck
j.kluck@hva.nl

FINANCIERING

Het onderzoek ‘Hitte in de woning’ is medegefinancierd door Regieorgaan SIA, onderdeel van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

HITTE IN DE WONING



RAAK-PROJECT HITTE IN DE WONING

Samen werken aan hittebestendig wonen, via praktijkgericht onderzoek. Dat was het vertrekpunt bij het RAAK-project Hitte in de woning. De Hogeschool van Amsterdam keek hiertoe twee jaar lang samen met partners uit een breed werkveld naar hitte in bestaande woningen. Deze publicatie is het resultaat van hittemetingen bij 130 woningen, simulatiestudies bij drie woningtypen, twee belevingsonderzoeken onder bewoners (twee keer duizend, plus respondenten) en vier workshops met professionals op het gebied van wonen, warmte en energie.

Voor meer informatie: scan de QR-code met een link naar de projectpagina van het RAAK Hitte in de woning project.

CoE City Net Zero | Hogeschool van Amsterdam | TAUW | stichting WE adviseurs | GROENE HUISVESTERS | GGD Gelderland-Midden | Klimaatverbond Nederland