

TO_{juli} zet aan tot integrale aanpak verwarming, koeling en ventilatie

VERKOELING WORDT NIEUWE

In ons koude kikkerlandje raakten we de afgelopen zomers behoorlijk in de stress van soms extreme hitte. Het verwarmen van woningen en gebouwen is niet langer de uitdaging in het ontwerp, die ligt nu vooral in het bieden van verkoeling. Wordt het passieve of actieve koeling, een loofboom voor de deur of ieder een eigen koelstoel? De nieuwe TO_{juli}-norm in de BENG-eisen zet aan tot het bestrijden van hittestress vanuit een integrale aanpak. Puzzelend met uiteenlopende verkoelende maatregelen én het effect daarvan op de verwarmings- en energiebehoefte, het binnenklimaat en het comfort.

Tekst: Astid Zoumpoulis-Verbraeken, freelance journaliste.

Fotografie: Industrie

Het klimaat verandert en vooral steden warmen flink op. We krijgen vaker te maken met extreme weersomstandigheden, waarvan hitte voor ons misschien wel de meest onwennige is. Gebouwen laten hitte binnen en raken die vanwege vergaande isolatie lastig kwijt. Zuid-Europeanen zijn het gewend. Ze functioneren er niet minder om en lassen hooguit een siësta in op het heetst van de dag. Hier rijden we in paniek naar de bouwmarkt voor een airco na een week puffen en steunen bij 30 °C. Zeker nu we al geruime tijd thuis werken en het ongemak meer opvalt. In een land waar verwarming van oudsher prioriteit had, wordt het nu tijd voor een structurele aanpak van hittestress. Voor ontwerpen op zowel winter- als zomersituaties.

Geaccepteerd aantal ontevreden

Prof.dr.ir. Jan Hensen van de TU Eindhoven verbaast zich er over dat de markt accepteert dat gebouwen niet altijd koel te krijgen zijn. 'Er is geen andere industrie die uitgaat van een geaccepteerd aantal ontevreden. De bouw levert een woning op en zegt min of meer: 'het kan zijn dat uw huis drie weken per jaar niet goed functioneert'. Wie koopt er een wasmachine die het een paar weken per jaar niet doet? Juist, niemand.'

Hensen leverde een belangrijke bijdrage aan het onderzoeksrapport Climate Proof Cities uit 2014, dat een belangrijke rol kreeg in de Bouwagenda en de Renovatie-versneller. De hoogleraar bij de faculteit Bouwkunde, met gebouwprestatiesimulatie als vakgebied, stelt dat we het in de toekomst niet gaan redden met alleen passieve koeling. 'De meeste woningen en gebouwen zullen ook actieve maatregelen nodig hebben. Ook omdat ons referentiekader verandert. We accepteren het niet meer dat het thuis vaak te warm is, terwijl we in auto's, winkels en openbaar vervoer het hoofd wel koel kunnen houden.'

TO_{juli}

De eenzijdige focus op energiebesparing en isolatie heeft geleid tot woningen waar het in de zomer té vaak té warm wordt en blijft. De TO_{juli}-eis voor BENG-nieuwbouw die per 1 januari geldt, moet daar een eind aan maken. 'Het getal 1,2 in die eis staat voor de kans op temperatuuroverschrijding in de maand juli in een woning zonder actief koelsysteem, zoals een airco of een warmtepomp die ook kan koelen. Is die kans groter dan 1,2, dan zullen maatregelen als automatische zonwering, zonwerend glas, spui- of zomernachtventilatie dat ongedaan moeten maken. De



Groen in de openbare ruimte en de achtertuin leiden tot significante temperatuurreductie.

UITDAGING IN ONTWERP



Innovatie in koeling

Er zijn tal van innovaties die bijdragen aan comfort bij overdadige warmte. Zo wordt in de ouderenzorg een koelsjaal toegepast die in de nek wat vocht afgeeft waarmee je voldoende afkoelt om je comfortabel te voelen. Mensen die veel tijd doorbrengen op dezelfde stoel, kunnen kiezen voor een koelstoel die plaatselijk voor verkoeling zorgt zodat niet de hele woning hoeft te worden geklimatiseerd. In Helsinki worden straten verwarmd met een lus met een warme bron in de aarde, waardoor ze altijd sneeuwvrij blijven. Het omgekeerde principe is mogelijk voor het koelen van straten in landen die juist veel met hitte te maken hebben. Zoals dat bij asfaltwegen al experimenteel wordt toegepast.



Het klimaat verandert en vooral steden warmen flink op.

nieuwe indicator wordt daarmee bepalend voor het energie-concept van woningen en gebouwen.'

'Elke keuze voor hittebestrijdingsmaatregelen heeft invloed op de energiebehoefte en dus de andere BENG-eisen.

Zonwerend glas zal in de zomer ongewenste opwarming tegengaan, maar in de winter gewenste warmte tegenhouden waardoor er meer ruimteverwarming nodig is. Een airco doet de energiebehoefte weer behoorlijk stijgen. Integrale ontwerpen worden belangrijker dan ooit.'



Een sedumdak helpt de zonnwarmte buiten te houden.

Luister naar de natuur

Integraliteit moet je in dat opzicht ruim zien, vindt Henk Jansma, manager Building bij adviesbureau DWA. 'Het klimaat verandert. De verstening van de omgeving en de intensieve 'menshouderij' draagt daar nog eens aan bij. Natuurlijk is verkoeling nodig, maar we moeten niet alles meteen met installaties willen oplossen. Het begint met spreiding van de woningdruk tussen stedelijke en buitengebieden. Luisteren naar de natuur helpt ook; het daadwerkelijk benutten van de kansen die de natuur ons biedt. De natuur geeft ons immers het goede voorbeeld en zou een grotere rol moeten krijgen in de gebouwde omgeving. Groen in de openbare ruimte en de achtertuin leiden bijvoorbeeld tot significante temperatuurreductie. Bomen behoeden tegen zoninstraling, waterverdamping van de bladeren zorgt voor koelte en bovendien vangen bomen CO₂ weg. Dus plant een loofboom in je tuin, of een druivenrank aan je gevel. Dat leidt tot koelte in huis.'

Restvervuiling voorkomen

Stap twee is de bouwfysica en het gebouwontwerp. 'Door zonnwarmte buiten te houden, hoeven installaties alleen nog toe te voegen waar je net de reikwijdte niet voor hebt. Ontwerpen op licht en schaduw is daarbij heel belangrijk. Een sedum- of grinddak helpt, een wit dak ook. Zorg daarnaast voor thermische massa in de bouwschil en de ondergrond. En neem maatregelen in de gevel die doorslaande hitte verminderen,' zegt Jansma.

Als er dan toch installaties nodig zijn, gaat Jansma's voorkeur uit naar koeling met wko. 'Dat werkt op een mooi en natuurlijk mechanisme. We kunnen heel veel warmte en koude onttrekken aan de ondergrond. Voor de koeling hoeft de warmtepomp vaak niet eens in actie te komen. Wko heeft een rendement van ongeveer 400 procent. Je stopt er een kwartje in en krijgt er een euro uit. Daarnaast is het een integrale oplossing. Je wilt koeling en warmte liever niet apart produceren, want die kosten beide energie. Als je

het integraal aanpakt, zorg je dat er geen restvervuiling aan warmte of koude ontstaat.'

Warmte buiten houden

De geleerden zijn het erover eens dat met passieve maatregelen de grootste slag is te slaan. Als daarin niet is voorzien in het ontwerp, een glazen gebouw op het zuiden zonder zonwering bijvoorbeeld, zal er zoveel actieve koeling nodig zijn dat dit zeer inefficiënt wordt. Een zwaardere constructie met buitenzonwering heeft minder koelvermogen nodig, de installaties zullen langer meegaan en er is weinig energie voor nodig. Ventilatie- en zonweringfabrikant Duco ziet de inzet van koelinstallaties echt als laatste noodgreep. Richard Geraerts van Duco: 'Actief koelen is veel duurder dan zorgen dat warmte niet binnenkomt. Dus zoek het vooral in de schil, in overstekken, zonwering, zonwerend glas en zomernachtventilatie. Niet in energievervlindende airco's of lucht-luchtwarmtepompen die juist warmte uitspuwen in de stad. Natuurlijk, wij hebben daar commercieel belang bij, maar de BENG-berekeningen tonen ook keihard aan dat zonwering en zonwerend glas een enorme toegevoegde waarde hebben. En ook veel andere partijen zijn van mening dat we de techniek niet onnodig complex moeten maken voor een paar hete dagen per jaar.'

Bestaande woningen

Op 21 juli organiseert Duco een webinar over TO_{juli} en nachtventilatie. De belangstelling daarvoor is groot. 'Hittebestrijding houdt de markt erg bezig. Niet alleen voor de nieuwbouw, ook bij bestaande woningen. Zo worden we de laatste tijd veel gevraagd om mee te denken over oplossingen bij projectmatige woningen die in de afgelopen 5 tot 10 jaar zijn gebouwd en waar nu hitteproblemen voorkomen. Ook daar liggen zonwering en zomernachtventilatie



Als de installatieadviseur pas aan tafel komt als het gebouwontwerp al klaar is, is het vaak te laat om nog de juiste balans tussen passief en actief te vinden.

voor de hand, al is de opgave hier wel wat lastiger,' zegt Geraerts.

In zijn eigen nieuwbouwwoning komt straks een warmtepomp die ook kan koelen. Maar Geraerts denkt weinig gebruik te hoeven maken van de koeloptie. 'Mijn vloerverwarming kan in de zomer hooguit 2 °C weg koelen. Maar dat zal niet nodig zijn. We lossen het vooral op met maatregelen die voorkomen dat warmte binnenkomt. Aan de achtergevel komt er een overstek boven de glaspartij. Op de zonzijde werken we met de combinatie DucoTwin ZR en architecturale schuifpanelen DucoSlide.'



OOK HET GEBRUIK VAN DIGITAL TWINS ZIET HENSEN ALS EEN OPTIE IN DE STRIJD TEGEN ONGEWENSTE OPWARMING

Stapelen van techniek

Het stapelen van techniek op techniek is niet bevorderlijk, zegt een groot deel van de markt als het over hittestress gaat. Het maakt de boel complex en jaagt de kosten op. Met een integrale aanpak van passieve en actieve koelingsmaatregelen is dat te voorkomen. Maar wanneer de installatieadviseur pas aan tafel komt als het gebouwt ontwerp er al ligt, is het vaak al te laat om de juiste balans tussen passief en actief te vinden. 'Integrale ontwerpen zijn cruciaal om de beste prestaties te bereiken, kosten te beperken en het binnenklimaat te optimaliseren. Belangrijk is ook om met geavanceerde simulatietools – dus niet alleen met de wettelijk voorgeschreven berekeningsmethodes – de prestaties vooraf inzichtelijk te maken. Ontwerp ook vooral niet op het broodnodige, maar op wat het beste is voor de bewoners of gebruikers,' adviseert professor Hensen.

Digital twin

Ook het gebruik van digital twins ziet Hensen als een optie in de strijd tegen ongewenste opwarming. 'Daarmee kan je de kans op oververhitting voorspellen en er proactief op sturen. En misschien zelfs tips sturen naar gebouwgeenaren. Zoals 'doe de zonwering alvast dicht' of 'het ventilatiesysteem heeft onderhoud nodig'. Een waarschuwingssysteem zoals bij auto's, waar je precies ziet over hoeveel kilometer je olie moet verversen of wanneer de buitentemperatuur dicht bij het vriespunt komt. Het voordeel van een digital twin is dat die dat voor het hele gebouw en alle functionaliteiten kan doen, in plaats van berichten van elke leverancier apart.' <<



Dogma 'hout en glas is slecht' klopt niet

Prof.dr.ir. Jos Lichtenberg was tot voor kort hoogleraar Building Technology bij de faculteit Bouwkunde van de Technische Universiteit Eindhoven. Met zijn gezin woont hij sinds 2014 in eigen experimenten: woningen die gebouwd zijn op basis van het slim bouwen- en het Active House-concept. Onlangs betrok hij versie 2.0 van het 'House of Tomorrow Today'. Opgetrokken in houtskeletbouw met veel glas en geoptimaliseerde installaties.

Het huis is energieleverend, milieuvriendelijk, gezond en comfortabel, met veel ventilatie en daglicht. 'Vaak lijkt dat tegenstrijdig, maar wij bewijzen hier dat het echt kan,' zegt Lichtenberg. De 42 zonnepanelen op het dak wekken genoeg stroom op voor de bodemwarmtepomp, het huishouden en de elektrische auto. Ondanks de grote glaspartijen, komt hittestress er niet voor. 'Als ik niks zou doen, zou het hier knap warm worden. Er komt veel warmte binnen door de glaspartijen, door de lichte constructie loopt de temperatuur sneller op en isolatie maakt dat de woning die langer vasthoudt. Dat lossen we op met een gelaagd zadeldak met spouwventilatie, royale dak-overstekken, geautomatiseerde screens voor de ramen, gevelluiken en dakvensters die tijdens zomernachten de warme lucht weg ventileren in een schoorsteenbeweging met natuurlijke trek.'

'En als dat allemaal niet genoeg is, kunnen we altijd nog gebruikmaken van de actieve vloerkoeling via de bodemwarmtepomp. In de vorige woning hadden we nog een lucht-luchtwarmtepomp. Die gebruikte na zonsondergang zonder pv-opbrengst nog uren energie voor koeling. Met de bodemwarmtepomp in de huidige woning zal het rendement er nog beter uitzien.'

Automatische sturingen

Met automatische sturingen van de zonwering en de ventilatie, wordt onverstandig menselijk gedrag uitgesloten. Daardoor konden de installaties realistisch worden gedimensioneerd, niet groter dan nodig. Lichtenberg wil in deze woning aantonen dat lichte bouw – hout in dit geval – goed koel te krijgen is. 'Het is bijna een dogma dat zwaar goed is en licht niks. Dat een betonnen woning minder snel opwarmt en dat dus de voorkeur heeft. Zelf heb ik een totaal andere ervaring.' 'Het klopt dat de woning meer opwarmt. Tijdens een hittegolf kan het einde middag best 27 °C worden. Maar je kan de warmte, overwegend met natuurlijke middelen, prima weg koelen zodat je 's ochtends weer fris begint. Met ventilatie en thermische massa onder de woning is het prima te reguleren. Het grote voordeel vind ik juist dat je na een warme periode binnen 24 uur weer op een normale binnentemperatuur zit. Terwijl je bij een betonnen woning nog dagen in de warmte zit.'