



STAD KAN OOK KOELTE-EILAND ZIJN

- **Negatief hitte-eilandeffect in de ochtend**
- **Promovendus bedenkt handzame formule**

Wat het hitte-eilandeffect is, weet iedereen zo langzamerhand wel. In de stad is het – vooral 's avonds en 's nachts – vaak warmer dan op het platteland. De stad slaat overdag energie op en straalt die 's nachts weer uit. Maar op een rustige en heldere zomerdag kan het 's ochtends in de stad zomaar een paar graden koeler zijn dan op het omringende platteland. Hoe kan dat? Hoe wordt een hitte-eiland tijdelijk een koelte-eiland? Promovendus Natalie Theeuwes van de leerstoelgroep Meteorologie en luchtkwaliteit heeft daar een verklaring voor.

Theeuwes onderzocht de rol van de atmosferische grenslaag in dit fenomeen. Die grenslaag is het deel

van de lucht boven ons die rechtstreeks wordt beïnvloed door processen aan de grond. Die grenslaag varieert, afhankelijk van het weer, van enkele tientallen of honderden meters 's nachts tot een paar kilometer overdag. In de nacht blijkt volgens Theeuwes die grenslaag boven het platteland dunner dan boven de stad. 'Dat komt door de overdag opgebouwde hitte die 's nacht wordt afgegeven.'

Dit verschil in dikte van de grenslaag verklaart het verschil in opwarming tussen stad en platteland. 'De dünnere grenslaag boven het platteland warmt sneller op dan de dikke laag boven de stad', zegt Theeuwes. Het resultaat is een negatief hitte-eilandeffect, oftewel een koelte-eiland. Dat verschil kan in de modelberekeningen van Theeuwes oplopen tot twee graden en bereikt zijn 'hoogtepunt' zo'n 2 tot 3 uur na zonsopkomst. De koelte duurt tot zo rond het middaguur, waarna de

stad weer een hitte-eiland wordt.

Theeuwes bedacht een handzame formule voor de berekening van het maximale hitte-eilandeffect. 'Het idee was een formule te vinden die gemakkelijk te gebruiken is en eenvoudig meetbare variabelen bevat', legt zij uit. In die opzet is ze geslaagd. De Theeuwesformule rekent op basis van slechts drie variabelen (windsnelheid, inkomende zonnestraling, dagelijkse gang van de temperatuur) het maximale hitte-eilandeffect. Een constante verrekent de hoeveelheid groen en het open zicht op de lucht.

De promovendus onderzocht ook de invloed van de stedenbouw op de hitte. Vijvers bijvoorbeeld werken overdag verkoelend, maar warmen 's nachts de omgeving juist op. Veel ingewikkelder nog is de rol van de straat en de bebouwing. Hoge gebouwen en smalle straten houden de warmte vast. Maar hoge gebouwen en smalle straten weren ook de

zon en zorgen voor schaduw. Beide processen hebben een tegengesteld effect op het hitte-eilandeffect. Maar welke geeft de doorslag?

Het antwoord is, dat het afhangt van het seizoen. Theeuwes toonde dat aan door lucht- en stratenmodellen te koppelen aan temperatuurwaarnemingen in Rotterdam. Theeuwes: 'De gedachte was altijd dat hoge bebouwing zorgt voor meer hitte-eilandeffect. Ik laat zien dat dat niet altijd zo is. In de zomer, als er veel zonnestraling is en de dagen lang zijn, domineert het schaduweffect. Het hitte-eilandeffect daalt dan dus naarmate de gebouwen hoger en de straten smaller zijn.' Een principe dat van oudsher wordt toegepast in warme landen. In de winter is het precies andersom. 'Als er weinig zonnestraling is, zie je dat het vasthouden van de hitte het belangrijkste effect is. Het hitte-eilandeffect stijgt dan bij hoge bebouwing en smalle straten.' 