

Koelende werkkleding voor de industrie



18



Foto: Wilho Worms

TNO gaat als projectleider van het Prospie-project met andere Europese landen op zoek naar bruikbare, koelende systemen, die zijn ingebouwd in beschermende kleding van werknemers. Mensen die zittend werk doen, zijn al redelijk goed te koelen, maar dat is niet het geval bij werknemers die rondlopen over de werkvloer of in het veld.

Als iemand zich fysiek inspant, produceert hij warmte en gaat hij zweten. Dat is een natuurlijke vorm van koeling: als het water verdampt, zorgt dat voor afkoeling. Als je bijvoorbeeld polypropyleen ondergoed aan hebt dat weinig vocht kan bevatten, wordt het vocht getransporteerd naar de buitenste kledinglaag. Daar wordt het vocht verdampt: de buitenste kledinglaag koelt af, maar de huid nauwelijks. Volgens prof. dr. Hein Daanen koelt de huid wel goed af als je katoenen ondergoed draagt. 'Maar als je daaroverheen kleding hebt die weer isolerend werkt, dan is er geen netto verschil in koeling tussen het dragen van polypropyleen of katoenen ondergoed.' Bij zware inspanning kan een mens zo'n duizend watt warmte produceren. Met ondergoed waar ijswater doorheen loopt, kan een kwart van de warmte worden 'weggekoeld'. Dit is voldoende voor lichte inspanning, zoals schrijf- of computerwerk. Bij atleten die een duursport doen van minstens tien minuten, is *pre-coolen* – dus het koelen voorafgaand aan de inspanning – heel gewoon geworden.

EXTRA GEWICHT

'Wat we nog niet goed kunnen, is mensen in het veld tijdens hun werk koelen', zegt Daanen. 'Denk bijvoorbeeld aan soldaten in Afghanistan of werknemers bij de hoogovens. We kunnen wel voor mensen die zitten, zoals voor helikopterpiloten, een koelsysteem bouwen. Maar als je rondloopt, heb je toch vaak last van het gewicht van het koelsysteem – denk aan een pomp en een ventilator. Er zijn systemen voor soldaten; die worden geëvalueerd door de Amerikaanse krijgsmacht. Die systemen testen we ook hier in onze klimaatkamers. Maar tot nu toe zien we dat het voordeel van het koelen weer teniet wordt gedaan door het extra gewicht van het koelsysteem.'

TECHNIEKEN COMBINEREN

Een van de speerpunten van de Europese Unie (EU) is de ontwikkeling van betere, beschermende kleding voor werknemers in de industrie. In september heeft de EU het driejarige Prospie- ('Protective Responsive Outer Shell for People in Industrial Environments') project goedgekeurd, dat gericht is op een nieuwe generatie van persoonlijke beschermende kleding en uitrusting. Het ontwikkelen van nieuwe koelende systemen

in die kleding is een belangrijk onderdeel. TNO heeft de leiding van dit Prospie-project: Daanen is verantwoordelijk voor de wetenschap en zijn collega Jan Brouwer is projectleider. Aan dit project doen zestien bedrijven en instituten mee uit zeven Europese landen: België, Denemarken, Groot-Brittannië, Italië, Zwitserland, Litouwen en Nederland.

Daanen: 'We proberen allerlei technieken te combineren en zo een stap verder komen voor mensen die op de werkvloer bewegen. Vanuit ons land doet een klein bedrijf mee: Capzo International uit Ootmarsum. Dat bedrijf maakt speciale zouten die zodra ze met water – dus zweet – in aanraking komen, gaan koelen. We gaan ook kijken naar "phase change materials", dus naar stoffen die – als ze van fase veranderen – gaan koelen; als ijs in water verandert, krijg je extra warmteonttrekking. En de derde techniek is de ontwikkeling van nieuwe ventilatiesystemen in de kleding.'

VOLLEDIG MONITOREN

Koelen heeft alleen maar zin als je warm bent. Als het lichaam koud genoeg is, dan moet het koelen stoppen. Daanen: 'We gaan dus regelmechanismen inbouwen, zoals wanneer het koelen moet stoppen. Er wordt dan ook een waarschuwing afgegeven. We willen de werknemer volledig monitoren. Zo gauw er een risicovolle combinatie is van lichaamstemperatuur en hartslagfrequentie, wordt een waarschuwings signaal afgegeven aan de werknemer én de centrale moniteereinheid van het bedrijf. Het leuke is dat je daardoor een combinatie krijgt van koelsystemen én fysiologische monitoring.'

Info: hein.daanen@tno.nl