

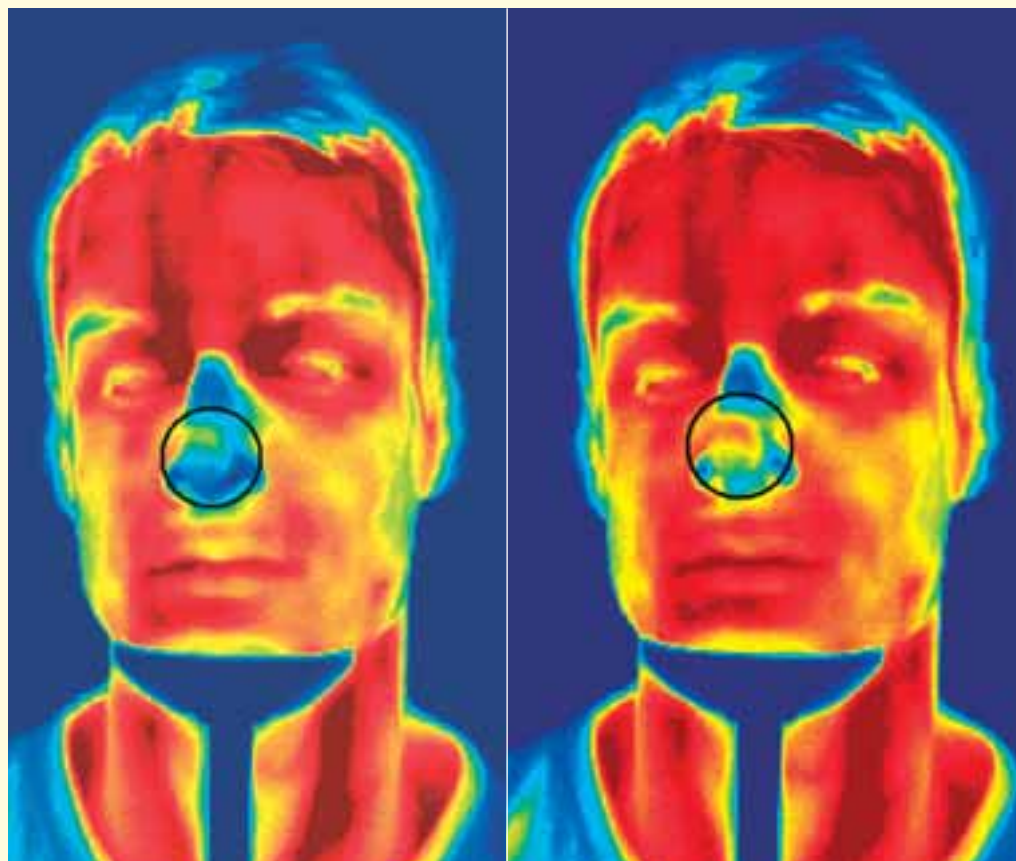
Een hoge mentale werkbelasting kan een negatieve invloed hebben, zowel op de werknemer als op zijn prestaties. Met behulp van een infraroodcamera onderzocht TNO de relatie tussen mentale werkbelasting en gelaatstemperatuur. De beelden tonen aan dat de temperatuur van de neus bij inspanning afneemt en bij rust weer toeneemt. De informatie is voor verschillende doeleinden toepasbaar.

**I**r. Wouter Vos is werkzaam bij de business unit Human Factors op de locatie Soesterberg. Hij vertelt: 'Een hoge mentale werkbelasting kan verschillende consequenties hebben zoals een verminderde taakprestatie, een grotere kans op het maken van fouten en een grotere vermoeidheid na afloop van de taakuitvoering. Als tijdens de taakuitvoering informatie bekend is over de mentale werkbelasting, zou de taak aangepast kunnen worden om de negatieve effecten van een te hoge mentale werkbelasting te voorkomen. Een taakomgeving zou zich dan aanpassen aan de toestand van de operator. Wij noemen dat adaptieve automatisering.'

Mentale werkbelasting kan onder meer worden bepaald door middel van hartslag en ademhaling, maar, zegt Vos: 'Om fysiologische parameters te kunnen gebruiken moeten we bij de werknemer sensoren aanbrengen. In operationele omstandigheden is dat verre van optimaal. Het objectief meten van de mentale werkbelasting, zonder het aanbrengen van sensoren, is daarom een grote stap voorwaarts.' Hij noemt een voorbeeld: 'Met behulp van een infraroodcamera kunnen we op afstand de temperatuur van een gezicht bepalen.'

#### Gelaatstemperatuur

Acht proefpersonen hebben deelgenomen aan een experiment waarbij het effect van mentale werkbelasting op de gelaatstemperatuur is onderzocht. Vos licht toe: 'We hebben de proefpersonen driemaal een cognitieve taak laten uitvoeren, waarbij de taakbelasting van de eerste en de derde taak



Warmtebeelden tijdens een mentale taak (links) en tijdens rust (rechts). Rood is warm en blauw is koud.

## Objectieve bepaling zonder fysiek contact

# Infraroodcamera meet mentale werkbelasting

gelijk was. De taakbelasting van de tweede taak was hoger. Zowel tijdens de taken als tijdens de rustblokken die zich tussen de taakblokken door en aan het begin en het eind van het experiment bevonden, hebben we de gelaatstemperatuur gemeten. De duur van elk rust- en taakblok was drie minuten. Met de camera werd om de vijf seconden een afbeelding van het gezicht gemaakt. Hieruit hebben we zeventien punten geselecteerd waarvan we het temperatuurverloop binnen elk blok hebben bepaald.'

Het experiment toont aan dat mentale inspanning objectief is te meten zonder contact te hoeven maken met de persoon. Onderzoeker Vos: 'De resultaten laten zien dat de temperatuur van de neus afneemt als mensen zich mentaal inspannen en weer toeneemt als ze in rust zijn. De afkoeling tijdens de meest belastende taak was bovendien iets groter dan bij de twee andere taken. Op

andere delen van het gezicht was geen temperatuurverandering te zien.'

#### Leugendetectie?

Deze informatie kan voor verschillende doeleinden worden gebruikt: 'Zo kan bij het vergelijken van verschillende interfaces worden bepaald welke interfaces de grootste mentale werkbelasting tot gevolg hebben en dus het minst goed zijn. Voor adaptieve automatisering kan de informatie over de mentale belasting worden gebruikt om de taakverdeling tussen computer en operator aan te passen. En,' blikt Vos voorzichtig in de toekomst, 'mogelijk kan deze techniek ook breder worden ingezet, bijvoorbeeld voor leugendetectie.'

*Paul van Wezenberg*

Info: [gilbert.overmaat@tno.nl](mailto:gilbert.overmaat@tno.nl)