

# Prestatie- en gezondheidsmonitoring

Optimaal presteren in extreme operationele omstandigheden

Nederlandse militairen zullen steeds vaker wereldwijd moeten optreden in extreme omstandigheden, dus langdurig en onregelmatig, in hitte en kou en in bergachtige en verstedelijkte omgevingen. Het is daarom van belang de prestaties en de gezondheid van deze militairen op afstand te kunnen monitoren. TNO en nieuwe sensortechnologie helpen daarbij, met een open oog voor de mogelijkheden in de civiele wereld. Bij de brandweer, voor patiëntbewaking en in de topsport.

## Meten van stress en vermoeidheid

Militairen hebben tijdens operaties in een vijandige omgeving niet alleen te maken met een fysieke dreiging. Minstens zo belangrijk - en van grote invloed op hun functioneren - zijn stress en vermoeidheid door langdurige operaties of slaapgebrek. Stress en vermoeidheid kunnen we echter meten met behulp van intelligente sensoren. Binnen 10 jaar zullen er bio-optische en bio-elektrische lichaamssensoren in de kleding kunnen worden geïntegreerd, zodat niet alleen de

locatie, maar ook de fysiologische toestand van personen - ademhaling, hartslag, temperatuur, enzovoort - op afstand te monitoren is. Zo krijgen we inzicht in de fysieke en mentale belasting van de militairen en daarmee in hun operationele effectiviteit. Met prestatie- en gezondheidsmonitoring komt er informatie beschikbaar die anders verborgen blijft. Door deze gegevens te koppelen aan de situationele context kunnen voorspellingen worden gedaan over de inzetbaarheid.



Daardoor wordt het mogelijk om acties - die in de toekomst steeds meer in een genetwerkte omgeving (NEC) zullen plaatsvinden - beter op elkaar af te stemmen. Monitoring stelt ons ook in staat te zorgen voor beschermende maatregelen, op het juiste moment en op de juiste plaats. Om dat te bereiken onderzoekt TNO bijvoorbeeld welke prestatie- en gezondheidsparameters het meest geschikt zijn om het functioneren van militairen te monitoren en te optimaliseren.

### Veel onderzoek nodig

Er zijn op dit moment al intelligente sensorsystemen die onder de kleding op het lichaam kunnen worden gedragen en de fysieke status van de drager monitoren. Een voorbeeld hiervan is het WEALTHY-vest, waarmee de medische staf van een ziekenhuis de status van een patiënt op afstand in de gaten kan houden. Ook de Amerikaanse landmacht ontwikkelt momenteel een dergelijk systeem. Het ontwerpen van een door de soldaat te dragen systeem dat zijn prestaties en gezondheid meet, vraagt echter om meer dan alleen een goed ontwerp, al was het alleen maar omdat militaire operaties maximale bewegingsvrijheid en betrouwbaarheid vereisen. Naast onderzoek naar de sensitiviteit en voorspellende waarde van specifieke prestatie- en gezondheidsparameters werkt TNO daarom aan de beantwoording van onder meer de volgende vragen:

- Welke monitorsystemen zorgen voor een betrouwbare meting van de relevante prestatie- en gezondheidsparameters?
- Welke systemen zijn voldoende robuust om militair te gebruiken?
- Hoe kunnen we op basis van de prestatie- en gezondheidsdata voorspellen hoe gezondheid en prestatie zich tijdens missies zullen ontwikkelen?

- Welke informatie moet aan wie worden aangeboden, bijvoorbeeld aan de medische hulpverlener of aan de commandant?
  - Welke sensoren zijn - eventueel direct - te gebruiken voor een Smart Sensor Suit?
- Op basis van deze en andere vragen ontwikkelt TNO een Smart Sensor Suit. Dat gebeurt in een multidisciplinaire omgeving waar hoogwaardige kennis en tientallen jaren van onderzoek voor defensietoepassingen samenkomen.

### Smart Sensor Suit

In 2005 heeft TNO zich in het project Smart Sensor Suit gericht op de integratie van sensoren en materialen in een shirt of pak voor prestatie- en gezondheidsmonitoring. In eerste instantie is de Smart Sensor Suit bedoeld voor defensietoepassingen. TNO heeft echter ook een grote expertise in bijvoorbeeld brandweer- en politiekleding en in het werken in extreme omstandigheden. De Smart Sensor Suit zal dus zo worden ontworpen dat deze eenvoudig te modificeren is voor gebruik door brandweer en politie, maar bijvoorbeeld ook door sporters. In 2006 zijn de meest relevante prestatie- en gezondheidsparameters geselecteerd en zijn verschillende monitorsystemen op hun betrouwbaarheid en militaire robuustheid onderzocht. In 2007 zullen de geselecteerde systemen uitgebreid worden getest. Het traject naar de Smart Sensor Suit vraagt verder nog om de ontwikkeling van betrouwbare algoritmen en voorspellingsmodellen. Dit zal rond 2009 uitmonden in een gedetailleerd ontwerpvoorstel voor de Smart Sensor Suit voor prestatie- en gezondheidsmonitoring in extreme operationele omstandigheden. En in een verantwoorde bewaking van de veiligheid en de gezondheid van defensiepersoneel tijdens hun gevaarlijke missies in vijandige gebieden.

## TNO Defensie en Veiligheid

TNO Defensie en Veiligheid levert vernieuwende oplossingen om de algehele veiligheid van de samenleving te bevorderen en is strategisch partner van het Ministerie van Defensie. De opgebouwde kennis passen we toe voor en met opdrachtgevers.

### Drs. P.J.L. (Pierre) Valk

Kampweg 5  
Postbus 23  
3769 ZG Soesterberg

T 0346 356 211  
F 0346 353 977  
info-DenV@tno.nl  
www.tno.nl