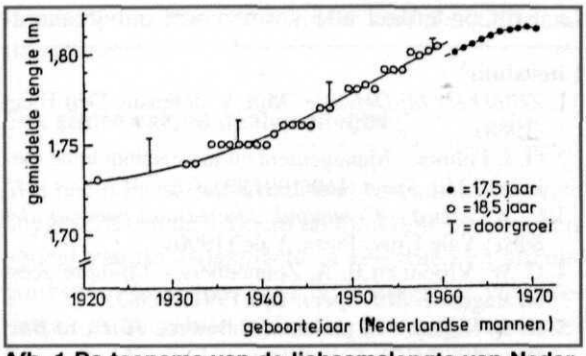
E. Ellens, r.e.
Instituut voor Zintuigfysiologie TNO

De lange Nederlandse militair in de verdrukking

De lichaamslengte van Nederlanders is na de Tweede Wereldoorlog aanzienlijk toegenomen. Bedroeg deze voor 20-jarige mannen in 1965 nog gemiddeld 1,76 m, momenteel is ze ca. 1,82 m (afb. 1) [1].
Voor de krijgsmacht leidt de toegenomen lichaamslengte tot problemen, vooral bij werkplekken met beperkte ruimte, zoals in rupsvoertuigen en cockpits. Dat manifesteert zich in discomfort en snelle vermoeidheid, wat (op den duur) kan leiden tot verzuim. Ook bedieningsfouten kunnen het gevolg zijn. Voor sommige toepassingen worden eisen gesteld aan de maximaal toelaatbare lichaamsafmetingen. Bij een dergelijke selectie is de krijgsmacht niet gebaat, omdat daardoor veel kandidaten moeten worden afgekeurd.
De problemen openbaren zich vooral bij het gebruik van ouder materieel, waarvoor ten tijde van het ontwerp een dergelijke lengtetoename niet was voorzien. Voor nieuw materieel is de situatie echter nauwelijks rooskleuriger omdat de bij het ontwerp gehanteerde normen nog steeds geen rekening houden met de in Noord-Europa sterk toegenomen lichaamslengte. In de Militaire Spectator is in 1989 een artikel verschenen over „Antropometrie voor de krijgsmacht", waarin in het algemeen is ingegaan op het belang van de antropometrie bij werkplekontwerp [5]. Dit artikel is een vervolg daarop. In het bijzonder wordt gepleit voor het opstellen van



Afb. 1 De toename van de lichaamslengte van Nederlandse keurlingen als functie van het geboortejaar (bron: CBS [1])

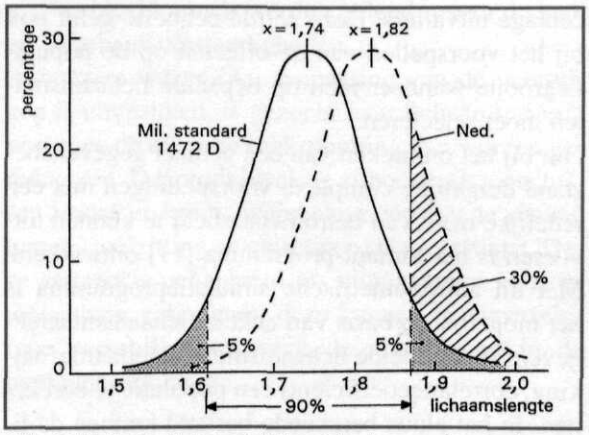
nieuwe richtlijnen/normen voor de ergonomie van de werkplekinrichting, waarbij ook rekening wordt gehouden met de lichaamsmaten van de Noordeuropeanen. Dit pleidooi wordt onderbouwd aan de hand van enkele uitgevoerde onderzoeken m.b.t. de ergonomie van bestaand materieel.
De problematiek die voortkomt uit het hanteren van de huidige normen kan in het algemeen als volgt worden geïllustreerd. Voor werkplekken in militaire voertuigen geldt dat ontwerpers en constructeurs hun ontwerp baseren op de eisen t.a.v. de ruimteafmetingen, het zicht, en van de aanwijs- en bedieningsmiddelen zoals gesteld in een aantal (meestal uit de VS afkomstige) militaire normen. Werkplekken, gedimensioneerd volgens die normen, lei-

De gegevens zijn verkregen bij de keuring van dienstplichtigen en verstrekt door het Centraal Bureau voor de Statistiek [2]. Op het moment van de meting zijn de keurlingen gemiddeld $17^1/_2$ jaar oud. De gemiddelde doorgroei van de lichaamslengte na de keuring bedraagt momenteel naar schatting 1 cm, waarbij op ongeveer 20-jarige leeftijd de maximale lichaamslengte wordt bereikt. De verklaring van de sterke lengtetoename wordt algemeen gezocht in de gunstige ontwikkeling van de sociaal-economische factoren, zoals de verbetering van de voeding en de werk-rusttijden, de minder zware lichamelijke arbeid, en de verbeterde kinder- en jeugdzorg [2][3]. Zoals blijkt uit de opgaven van het CBS is de lengtetoename bij keurlingen de laatste drie jaar tot stilstand gekomen. Er is nog geen afdoende verklaring voor deze stagnatie. De lengtetoename zorgt er wel voor dat de gemiddelde lichaamslengte van de totale mannelijke populatie nog steeds toeneemt. De lengtetoename doet zich in de meeste Westerse landen voor, maar het sterkst in de Noordeuropese. De Nederlandse mannen worden, als vrijwel langste bevolkingsgroep ter wereld, op enkele millimeters afstand gevolgd door de mannen uit de Scandinavische landen [4]. Ofschoon er onvoldoende cijfermateriaal bestaat om daarover betrouwbare uitspraken te kunnen doen, lijkt de lengtetoename zich ook bij de Nederlandse vrouwen voor te doen maar in veel mindere mate.

den voor de Nederlandse gebruikers vanwege hun grote lengte tot problemen. Zo hanteert de veel gebruikte *MilStandard 1472D* [6] een gemiddelde lichaamslengte van 1,74 m. Voorts gaat die norm uit van een geschiktheid van de werkplek voor 90% van de populatie, nl. van de 5e tot 95e percentiel. De 95-percentielwaarde van de Nederlanders bedraagt echter geen 1,86 m, zoals de norm hanteert, maar 1,94 m. Door het gebruik van deze normen zijn, alleen al v.w.b. de lichaamslengte, de werkplekken niet voor 5% van de langeren te krap, maar voor de 30% langsten van de Nederlandse gebruikers (afb. 2).*

Met behulp van een actueel antropometrische-gegevensbestand met de lichaamskenmerken van de desbetreffende populatie is het uitvalpercentage eenvoudig te bepalen. Daarbij doet zich het volgende probleem voor. Momenteel wordt voor de Nederlandse militaire populatie gebruik gemaakt van het Dutchmilbestand. Dit lichaamsmatenbestand is in 1985 opgebouwd t.b.v. het maatsysteem van de kleding voor de nieuwe psu [7]. De beperking van het bestand is dat weinig lichaamsmaten zijn gemeten die voor de werkplekinrichting van belang zijn. Ook wordt wel het Dined-bestand geraadpleegd [8]; dat is tot stand gekomen op basis van gecorrigeerde Duitse maatgegevens (DIN 33402) [9] en gegevens van Nederlandse deelpopulaties. De beperking van het Dined-bestand bij de toepassing voor militaire werkplekken is dat door de keuring op lichaamslengte en de betere fysieke gesteldheid van militairen dit bestand voor hen niet representatief is.

Het bepalen van het percentage uitvallers is eenvoudig wanneer het een enkelvoudige maat betreft als de lichaamslengte, zoals in afb. 2 is geïllustreerd. Bij de bepaling van de bedlengte wordt de lichaamslengte als enkelvoudig bepalende maat gebruikt. De benodigde bedlengte [10] is de lichaamslengte vermeerderd met 20 cm. De tabel geeft — uitgaande van de lichaamslengte van dienstplichtigen en verschillende comfortcriteria — aan welke percentages van de populatie in een bed



Afb. 2 Materieel dat strikt voldoet aan de op Amerikaanse lichaamsmaten gebaseerde militaire normen ([6] Landtroops) sluit een „groot" deel van de Nederlanders uit van een verantwoord gebruik

van een bepaalde lengte passen. Hieruit kan het volgende worden geconcludeerd.

1. De huidige bedlengten binnen de krijgsmacht (190 à 195 cm) bieden aan een belangrijk deel van de populatie een weinig comfortabele slaapplaats.
2. De bedden moeten 220 cm lang zijn om alle goedgekeurde dienstplichtigen (max. toegestane lichaamslengte 200 cm) comfortabel te laten slapen.
3. De bedlengte dient 210 cm te bedragen als wordt geaccepteerd dat ca. 10% van de dienstplichtigen in een bed slaapt dat voor hen 10 cm korter is dan de comfortabele lengte.

Het bepalen van het percentage „uitvallers" wordt lastiger als t.a.v. verscheidene lichaamsdelen criteria gelden die ook nog een onderling lage correlatie tussen de desbetreffende maten hebben. Dit is van toepassing voor bv. F-16-vliegers die, behalve op lengte, ook op zithoogte en bil-kniediepte worden geselecteerd.

Toch is het van belang in een vroeg stadium van een ontwerp, of ter beoordeling van een bestaand produkt, een uitspraak te kunnen doen over het per-

Slapen:	comfortabel	redelijk comfortabel	oncomfortabel
Vrije ruimte:	min. 20 cm	min. 10 cm	0 cm
Bedlengte			
190 cm	5%	41%	90%
195	16	70	99
200	41	90	100
205	70	99	100
210	90	100	100
215	98	100	100
220	100	100	100

* In het algemeen wordt voor civiele ontwerpen een 90%-criterium gehanteerd, waarmee wordt voorkomen dat een produkt ook voor personen met excessieve lichaamsmaten geschikt moet zijn. Het hanteren van een dergelijke ontwerpbegrenzing voor militaire werkplekken is echter minder logisch. Bij de keuring voor de dienstplicht worden immers personen goedgekeurd die aan bepaalde lengtecriteria voldoen; vervolgens moeten deze aan het werk op een werkplek die dus bij voorbaat voor 10% van die populatie ongeschikt is.

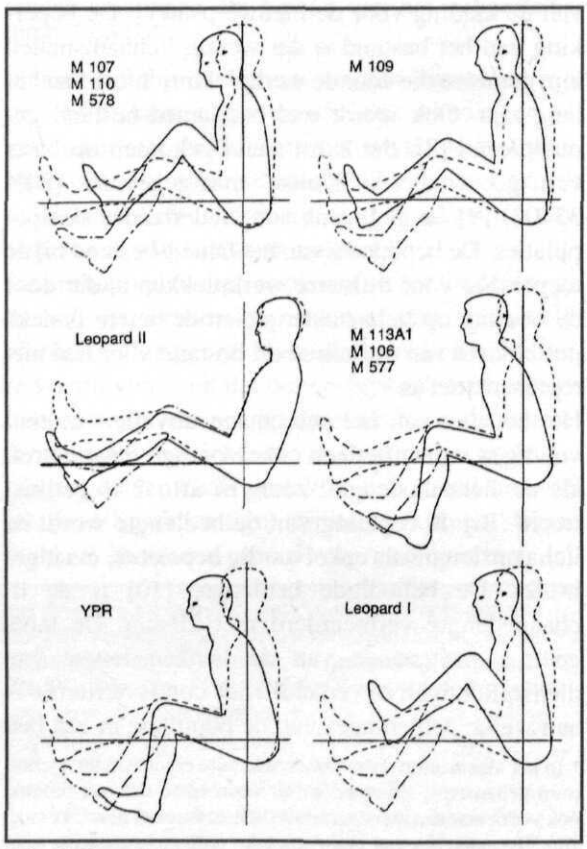
centage uitvallers. Deze zelfde behoefte geldt ook bij het voorspellen van de effecten op de populatiegrootte wanneer men op bepaalde lichaamsmaten moet selecteren.
Om bij het ontbreken van een actueel gegevensbestand dergelijke complexe voorspellingen met een redelijke mate van betrouwbaarheid te kunnen uitvoeren is het Simant-programma [11] ontwikkeld. Met dit antropometrische simulatieprogramma is het mogelijk op basis van enkele lichaamsmaatgegevens (gemiddelde lichaamsmaat, standaardafwijking, correlatiecoëfficiënt) een populatie te berekenen. In het aldus berekende bestand kunnen de lichaamsbegrenzingen t.g.v. een bepaald werkplekontwerp worden aangegeven, waarbij voor elk werkplekcriterium het percentage uitvallers wordt berekend. Dit programma leent zich bij uitstek voor het snel bepalen van de gevolgen van verschillende werkplekparameters op de populatiegrootte. Voorwaarde voor het uitvoeren van deze berekeningen is dat wordt beschikt over de aangegeven basisgegevens van de lichaamsmaten. Daartoe heeft men actuele antropometrische gegevens van militaire gebruikersgroepen nodig.
Het belang van het goed voorspellen van de gevolgen voor de populatiegrootte wordt hierna geïllustreerd aan de hand van voorbeelden betreffende werkplekken in rupsvoertuigen en in cockpits.

Chauffeurswerkplekken in rupsvoertuigen

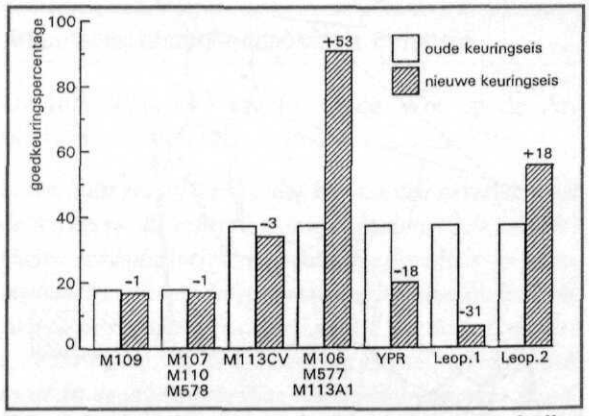
Vanwege de krappe werkplekken selecteert de KL chauffeurs van rupsvoertuigen op lichaamslengte. Deze dient voor een aantal voertuigtypen maximaal 1,75 m te bedragen; voor andere typen minimaal 1,70 en maximaal 1,80 m. In de afgelopen jaren bleek dat door de toegenomen lichaamslengte van de Nederlanders onvoldoende kandidaat-chauffeurs konden worden geselecteerd. Zo is in de laatste tien jaar het percentage potentiële keurlingen met een lichaamslengte tussen 1,70 en 1,80 m teruggelopen van 50 naar 35%.
In opdracht van de sectie Technische gezondheidskunde van de Inspectie Geneeskundige Dienst Koninklijke landmacht, heeft het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO een studie verricht naar de criteria waarop de selectie-eisen moeten zijn gebaseerd [12]. Aan de hand daarvan zijn vervolgens nieuwe eisen opgesteld. Daarbij bestond van de zijde van de opdrachtgever de hoop dat door het herformuleren van de selectiecriteria de potentiële populatie zou kunnen worden vergroot.

Beoordeling optredende lichaamshoudingen en opstellen selectiecriteria

De gangbaarste stuurpositie is de bovenluikse, waarbij de chauffeur met het hoofd boven het voertuig de omgeving waarneemt. In die positie steunt hij met de schouders tegen de voorzijde van het luikgat om zo trillingen en schokken op te vangen. In de onderluikse stuurpositie is het luik gesloten en neemt de chauffeur via een aantal episcopen de omgeving waar. Het hoofd dient daarbij doorgaans tegen een steun boven de episcopen te worden gedrukt om het, gegeven de voertuigbewegingen, te fixeren.
Door de krappe chauffeurswerkplekken bleek het niet mogelijk tijdens het uitvoeren van de rijtaak de optredende lichaamshoudingen te analyseren. Daarom is ervoor gekozen de lichaamshoudingen



Afb. 3 Overzicht van optredende lichaamshoudingen in enkele voertuigtypen van een persoon van 1,80 m; de gewenste lichaamshoeken voor romp en benen zijn gestippeld aangegeven. De Leopard II voldoet nagenoeg aan de criteria voor een goede zithouding



Afb. 4 De gevolgen voor de populatiegrootte indien wordt gekeurd op lichaamslengte en zithoogte i.p.v. op lichaamslengte

m.b.v. interieurtekeningen en antropometrische schaalmodellen in kaart te brengen. De optredende lichaamshoudingen zijn beoordeeld aan de hand van de criteria die gelden voor een verantwoorde zithouding. Uit de studie kwam het volgende naar voren.

— Om tijdens het bovenluiks rijden voldoende zicht boven het voertuig te hebben en om de bedieningsmiddelen te bereiken dient voor enkele voertuigtypen de minimumlichaamslengte 1,65 m te bedragen.

— De lichaamshouding bij het onderluiks rijden is bij een aantal voertuigtypen bijzonder slecht. In enkele gevallen bedraagt de hoek tussen romp en bovenbenen 20 tot 30° (afb. 3). Het merendeel van de chauffeurs zit vanwege de beperkte ruimte tussen zitting en episcopen met extreem gekromde rug. In combinatie met de blootstelling aan trillingen en schokken is deze houding in hoge mate belastend voor de rug. Dit effect wordt nog versterkt doordat de rug vrijwel nooit kan worden gesteund. Bovendien verwijderen de chauffeurs in veel voertuigen de rugleuning, opdat meer ruimte ontstaat voor het in- en uitstappen, of om verder naar achteren te kunnen zitten waardoor de romphoek wat verbetert.

Het meest kritische aspect van de zithouding vormt het feit dat extreme rugkromming optreedt die, naar blijkt, voor de chauffeurs kan resulteren in snelle vermoeidheid, verzuim en letsel. De slechte plaatsing van de bedienings- en zichtmiddelen en de gebrekkige stoel zijn de oorzaken van die houding. Helaas wordt er binnen de krijgsmacht geen verzuimregistratie bijgehouden die aan de taak is gerelateerd. Daardoor zou in een veel eerder stadium een verband kunnen worden gelegd tussen de taak en de arbeidsomstandigheden.

Aangezien wezenlijke aanpassing van de voertuigen is uitgesloten, is gezocht naar lichaamscriteria waarmee de extreme rugkromming kan worden gereduceerd. Daarvoor bleek de zithoogte (hoogte tussen zitvlak en kruin, overeenkomend met de afstand tussen stoelzitting en episcopen) het relevantst. Deze afstand is gehanteerd als uitgangspunt voor de toelaatbare zithoogten: deze kunnen per voertuigtype verschillen vanwege de afwijkingen in de werkplekinrichting.

Gevolgen voor de grootte van de populatie

Het is van belang te weten wat het gevolg is voor de grootte van de populatie wanneer de kandidaten worden geselecteerd op zithoogte èn (voor sommige voertuigtypen) op een minimumlichaamslengte van 1,65 m. Het effect van het voorgestelde criterium is bepaald aan de hand van het Dutchmil-gegevensbestand [7]. De uitkomst van de berekening luidt als volgt.

Voor een aantal voertuigtypen leidt de invoering van het nieuwe criterium tot een aanzienlijke reductie van het potentiële chauffeursaanbod (afb. 4); voor andere typen tot een behoorlijke verhoging. (Voor het beoordelen van het netto-effect moeten deze getallen worden gerelateerd aan het aantal voertuigen van een bepaald type en aan de gebruiksfrequentie.) Voor enkele voertuigen zal de reductie van de populatie goedgekeurden die ontstaat als de voorgestelde criteria worden ingevoerd, gedeeltelijk kunnen worden tenietgedaan door aanpassingen aan het voertuig. Daarvan is aanpassing van de verstelmogelijkheden van de stoelen het minst ingrijpend. Met het hanteren van de voorgestelde keuringscriteria zal zeker geen sprake zijn van een in ergonomische zin optimale zithouding. Gegeven de ergonomie van de voertuigen wordt met de voorgestelde criteria slechts bereikt dat de soms excessieve rugkromming en de kans op letsel worden gereduceerd.

Cockpits

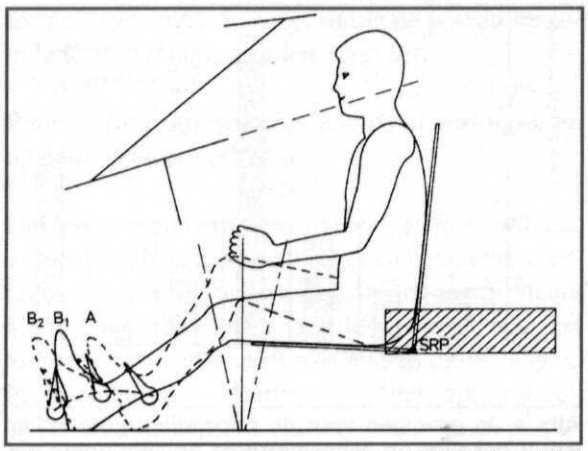
In de bestaande helikopters treden nogal wat rugklachten op t.g.v. de inrichting van de werkplek en in het bijzonder door de plaatsing en uitvoering van de stoel [13]. In 1988 is door het IZF de ergonomie

van de cockpitinrichting geëvalueerd voor de drie kandidaat-typen lichte aanvalshelikopter voor de KL [14]. Bij één van de typen bleek dat van de bestaande generatie Nederlandse en Engelse vliegers 32% afvalt als de criteria voor lengte, zithoogte en bovenbeenlengte worden gehanteerd. Dit percentage geldt voor een gemiddelde lichaamslengte van 1,82 m. Wordt uitgegaan van de grotere lichaamslengte (voor hoger opgeleiden bedraagt die 1,84 m), dan loopt het percentage afvallers op tot 44%. Anderzijds bleek de cockpit ongeschikt te zijn voor 15% van de kleinste vliegers uit de zuidelijke landen.

Deze gegevens vormden voor de krijgsmachten uit de betrokken landen aanleiding om na te gaan welke wijzigingen aan het toestel noodzakelijk waren om de doelgroep te vergroten. Daartoe werd een werkgroep gevormd bestaande uit vertegenwoordigers van de betrokken industrieën en onderzoeksinstituten. Bij de herontwerpstudie bleek dat door tamelijk geringe aanpassingen de cockpit geschikt is te maken voor 98% van alle potentiële populaties. De aanpassingen zouden moeten bestaan uit een gekromde bovenruit waardoor de zithoogte met 5 cm kon worden vergroot en het met enkele centimeters vergroten van het verstelbereik van de stoel en de pedaalgroep. Indien deze aspecten in het eerste ontwerp waren verdisconteerd had dat nauwelijks tot meerkosten geleid.
Zeker in cockpits is een goede afstemming van de werkplek op de lichaamslengte en de werkhouding van cruciaal belang, hetgeen bleek uit een studie naar de pedaalbediening van de Orion [15]. Bij het aan de grond zetten van dit toestel is het voorgekomen dat de wielen waren geblokkeerd, hetgeen leidde tot een ongewenste vorm van de banden. Een technische oorzaak was niet aan te wijzen. Men sloot niet uit dat de gebruiker de remmen ongewild had geactiveerd; dat zou kunnen komen, zo was de veronderstelling, doordat het voorschrift niet was nageleefd dat men de hak op de vloer moet houden tijdens het bedienen van het roerpedaal.

(De pedalen hebben een gecombineerde stuur/remfunctie. Door het pedaal naar voren en naar achteren te bewegen wordt het roer bediend; door het pedaal te kantelen wordt de rem geactiveerd. De vlieger kan de pedalengroep op de gewenste afstand tot de stoel instellen volgens een traject dat loopt via een gekromde baan.)

Tevens werd een mogelijke oorzaak gezocht in de stugge gevechtslaars die de vlieger te weinig terugkoppeling biedt t.a.v. de stand van de voet en de uitgeoefende kracht.



Afb. 5 De voet van een langere vlieger (1,95 m) rust bij een neutrale voetstand ook op het remdeel van het pedaal. Voetpositie A: enkelhoek 70°, geringe kans op aanraken rem; B_1: enkelhoek 70°, gerede kans op aanraken rem; B_2: enkelhoek 90° (natuurlijke stand): rem volledig geactiveerd [de stoel is instelbaar binnen het gearceerde gebied SRP (Seat ref. point)]

Analyse van de werkplek en de zithouding leerde het volgende. Bij langere vliegers blijkt dat, ook als de vlieger de hakken op de vloer houdt, de voeten op het remdeel van het pedaal rusten. Om dat te voorkomen moet de voet onder een oncomfortabele hoek van ca. 70° t.a.v. het onderbeen worden geplaatst (afb. 5).

Onder normale omstandigheden is de voor de remactivering benodigde kracht groter dan die voor het bedienen van het roer. Meestal zal de vlieger dan wel voelen wanneer de rem wordt geactiveerd. Bij sterke zijwind of uitval van een van de motoren zijn de roerkrachten echter tot 3 × groter dan de noodzakelijke remkracht. Onder die omstandigheden is het waarschijnlijk dat de langere vlieger niet voelt dat hij de remmen ongewild activeert (hetgeen bij het vliegen in de simulator ook regelmatig optreedt).

Aanpassing van de pedalen is technisch niet moeilijk, maar vanwege de procedurele consequenties praktisch vrijwel onuitvoerbaar. Het is waarschijnlijk dat soepeler schoeisel het de vlieger mogelijk maakt beter te voelen wanneer het rempedaal wordt geactiveerd. In ieder geval is training in de simulator op dit aspect nodig om (vooral de langere) vliegers op dit risico te attenderen.

Arbeidsomstandighedenbesluit Defensie

De inmiddels van kracht zijnde Wet op de Arbeidsomstandigheden vermeldt o.a. (art. 3):

a. tenzij dit redelijkerwijs niet kan worden gevergd, moet de werkgever de arbeid zodanig organiseren, de arbeidsplaatsen zodanig inrichten en zodanige produktie- en werkmethoden toepassen dat daarvan geen nadelige invloed uitgaat op de veiligheid en de gezondheid van de werknemer; e. de inrichting van de arbeidsplaatsen, de werkmethoden en de bij de arbeid gebruikte hulpmiddelen moeten zoveel als redelijkerwijs kan worden gevergd op ergonomisch verantwoorde wijze aan de werknemer zijn aangepast.

Voor de krijgsmacht is een enigszins aangepaste versie van deze wet van kracht; het Arbeidsomstandighedenbesluit Defensie. De uitzonderingen betreffen vooral het werken tijdens oefeningen en onder operationele omstandigheden. Voor de inrichting van werkplekken als in deze publikatie beschreven, zijn de aangehaalde artikelen onverkort van kracht. Artikel 3e vereist ergonomisch verantwoorde werkplekken, zoals in deze publikatie bepleit. De ervaring leert dat goede ergonomische omstandigheden volgens het redelijkerwijs-model (zie art. 3a), ook zijn te realiseren in militair materieel. Daarbij is gebleken dat afstemming op een doelgroep van zowel kleine als grote gebruikers goed mogelijk is. Dat hoeft niet te leiden tot meerkosten, mits het uitgangspunt vroegtijdig in het ontwerp wordt verwerkt.

De hier beschreven problematiek geldt niet exclusief voor militaire werkplekken, maar komt ook in de civiele wereld voor. Daar is echter sprake van een duidelijk waarneembare keer ten goede. In Nederland vormen de Wet op de Arbeidsomstandigheden en EG-richtlijnen voldoende aanleiding om in een voortvarend tempo normen te ontwikkelen die een optimale afstemming op de gebruiker voorstaan. Een voorbeeld daarvan betreft de normering van de ergonomische inrichting van vrachtwagencabines [16][17]. De uit het oogpunt van efficiency ingevoerde korte cabines en de vaak slechte ergonomische inrichting van cabines, zoals een slechte stoel en het optreden van trillingen, veroorzaken groot verzuim onder chauffeurs. Op 1 oktober 1991 is door de EG een richtlijn uitgevaardigd die aan deze praktijken een einde maakt.

Samenvatting

Mede gelet op het bij wet bepaalde, zal binnen de krijgsmacht met een goede ergonomische inrichting van werkplekken, afgestemd op de in Nederland voorkomende lichaamsmaten, meer dan voorheen rekening moeten worden gehouden. Die noodzaak is des te dringender omdat militairen gebruik moeten maken van een standaardwerkplek. Binnen de

Literatuur

1. CBS — *Statistisch zakboek*. Sdu, Den Haag (1991).
2. J. G. M. van Hussen — Lengte van jonge mannen per provincie, lichtingen 1948-1987. *Maandber. Gezondheid*. CBS, Voorburg (1988)11.
3. J. C. van Wieringen — *Secular growth changes*. Plenum Human Growth, New York (1986).
4. H. W. Jürgens e.a. — *Internationaler anthropometrischer Datenatlas*. Wirtschaftsverlag, Bremerhaven (1989).
5. H. Schuffel — Antropometrie voor de krijgsmacht. *Mil. Spect.* **158**(1989)(1)13.
6. *Human engineering design criteria for military systems, equipment and facilities* (MilStandard 1472D). Dept Defense, Washington DC (1989).
7. F. E. M. Brekelmans e.a. — *Antropometrische steekproef Dutchmil '85*. IZF-TNO, Soesterberg (1986) (17).
8. J. F. M. Molenbroek en J. M. Dirken — *Nederlandse lichaamsmaten voor ontwerpen*. TU Delft (1986).
9. *Körpermaße des Menschen* (DIN 33402). Beuth Verlag, Berlijn (1978).
10. M. S. Sanders — Sleep envelopes and sleeper berth requirements. *Human Factors* (1980)(22)3.
11. E. Ellens en A. Krul — *Simant, een antropometrisch computerprogramma voor het optimaliseren van de populatiegrootte van werkplekken*. IZF-TNO, Soesterberg (1992).
12. E. Ellens en D. S. C. Osinga — *Selectie van rupsvoertuigchauffeurs op lichaamsmaten*. IZF-TNO, Soesterberg (1991)(A-13).
13. D. S. C. Osinga en H. Schuffel — *De zithouding van vliegers in de Bölkow 105C-helikopter*. IZF-TNO, Soesterberg (1986)(A-22).
14. Anon. — Joint European helicopter: Light attack helicopter project; feasibility and cost definition phase (Rep. 2, annex C). *Cockpit* (1989).
15. E. Ellens — *P3 Orion; ergonomie van pedaalbediening en schoeisel i.v.m. ongewenste remactivering*. IZF-TNO, Soesterberg (1991) (A-47).
16. *Ergonomische criteria voor het ontwerp en de beoordeling van vrachtwagencabines* (Ontwerpnorm 5518). Ned. Normalisatie-instituut, Delft (1991).
17. E. Ellens — *Benodigde kleed- en slaapruimte in vrachtwagencabines*. IZF-TNO, Soesterberg (1991) (C-16).

krijgsmacht heeft men niet de mogelijkheid om, zoals de particulier en menige werknemer, een werkplek (bv. een auto) te kiezen die „past" bij de lichaamskenmerken van de betrokkene.
Tevens wordt bepleit in de NAVO-landen op gestandaardiseerde wijze periodiek antropometrische gegevens te verzamelen. Op grond daarvan zal blijken dat het noodzakelijk is te komen tot vernieuwde normering (zoals van *MilStandard 1472D*). In nieuwe normen moet dan in gelijke mate rekening worden gehouden met de lichaamsafmetingen van de bevolking van landen met kleine en grote inwoners. (Daarbij dient ook het feit te worden betrokken dat werkzaamheden meer en meer door vrouwen moeten worden uitgevoerd: de gemiddelde lengte van Nederlandse vrouwen is 14 cm minder dan die van de mannen, en de mate van fysieke belastbaarheid ligt voor vrouwen aanmerkelijk lager).

DRINGEND VERZOEK AAN AUTEURS

Steeds vaker bereiken de redactie bijdragen, getypt m.b.v. een tekstverwerker. Helaas wordt daarbij veelvuldig verzuimd rekening te houden met de noodzaak de tekst te typen met *anderhalve of dubbele regelafstand*. Derhalve hierbij het dringende verzoek aan auteurs, hun manuscript te verzorgen volgens de „Regels voor kopijverzorging", die op gezette tijden achterin de Militaire Spectator worden afgedrukt (zie het recente december-nummer).
Dat het wenselijk is van tijd tot tijd het lint van de schrijfmachine of printer te vervangen, zou eigenlijk geen vermelding moeten behoeven.
Helaas worden ook nog regelmatig *illustraties* ingezonden die niet of nauwelijks geschikt zijn voor verkleining en reproductie. Ook in dit verband wordt met nadruk verwezen naar evengenoemde Regels, punt 2. Computertekeningen zijn slechts bruikbaar indien vervaardigd m.b.v. een speciaal tekenprogramma. REDACTIE