

Ser.4
S136

SZW

Ministerie van Sociale Zaken
en Werkgelegenheid

2^e ex.

Benodigde klee- en slaapruimte in vrachtwagencabines

S 136

Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden



NIA0058602

Benodigde klee- en slaapruimte in vrachtwagencabines

E. Ellens

Nederlands Instituut voor
Arbeidsomstandigheden NIA
bibliotheek-documentatie-informatie
De Boelslaan 30, Amsterdam-Buitenveldert

ISN-nr.
plaats
datum

7611
Ser. 4, S136 (2^e ex.)

28 JAN. 1992

Onderzoek uitgevoerd in opdracht van het
Directoraat Generaal van de Arbeid door het
Instituut voor Zintuigfysiologie TNO

januari 1992
UDC 65.015.11

CIP-gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag

Ellens, E.

Benodigde klee- en slaapruiute in vrachtwagencabines / E. Ellens. -

Den Haag: Arbeidsinspectie, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. - III.

- ([Studie / Arbeidsinspectie], ISSN 0921-9218; S 136)

Rapportnummer: IZF 1991 C-16, Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Soesterberg.

- Met lit. opg. - Met samenvatting in het Engels.

ISBN 90-5307-242-X

Trefw.: ergonomie; vrachtwagencabines.

INHOUD

	Blz.
SAMENVATTING	5
SUMMARY	6
1 INLEIDING	7
1.1 Vraagstelling	7
1.2 Gevolgde werkwijze	7
1.3 Achtergronden	8
1.4 Literatuur over bedafmetingen	10
2 GEGEVENSVERZAMELING	12
2.1 Antropometrie van de chauffeurs	12
2.2 Opinies van chauffeurs	13
2.3 Observaties	15
3 ANALYSE	16
3.1 Correlatie tussen lichaamsmaten en bedlengte	16
3.2 Correlatie tussen lichaamsmaten en bedbreedte/vrije hoogte	17
4 DISCUSSIE	17
5 AANBEVELINGEN	22
REFERENTIES	24
BIJLAGE	25

Benodigde klee- en slaapruipte in vrachtwagencabines

E. Ellens

SAMENVATTING

Als bijdrage aan de normering voor de ergonomische inrichting van vrachtwagencabines is het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO opdracht verleend richtlijnen op te stellen voor de benodigde klee- en slaapruipte in cabines. De werkzaamheden werden uitgevoerd in opdracht van het Directoraat Generaal van de Arbeid van ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Voor het opstellen van de richtlijnen is gebruik gemaakt van gegevens uit de literatuur en zoals verkregen tijdens interviews en observaties. Ook zijn gegevens, verkregen bij een door de Vervoersbond van het FNV gehouden enquête, nader bewerkt. De richtlijnen omvatten de specificatie van de benodigde staruimte ten behoeve van het verkleiden, de bedafmetingen, en de voor een goede in- en uitstap benodigde ruimte vóór en boven het bed.

Required space for dressing and sleeping in truck driver cabins

E. Ellens

SUMMARY

As a contribution to the standardization of the ergonomic design requirements for truck driver cabins, the TNO Institute for Perception has been contracted to establish guidelines for the space required for dressing and sleeping. The activities were carried out under contract by the Directoraat-Generaal van de Arbeid.

Data from literature, as well as information from interviews and observations were used for the guidelines. Additional data were used as gathered in a large-scale interview by the FNV transportation union.

The guidelines include the specification of the required space for standing and dressing, the berth dimensions and the space in front of and above the bed required for easy entry.

1 INLEIDING

1.1 Vraagstelling

Voor de ergonomische inrichting van vrachtwagencabines wordt, onder auspiciën van het Nederlands Normalisatie Instituut, een norm opgesteld (normcie. 30206). De richtlijnen voor de meeste van de relevante aspecten zijn door leden van de normcommissie, waaronder het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, ingebracht.

Op het gebied van de noodzakelijke ruimte voor het verkleden, het in- en uit bed stappen, en ten aanzien van de bedafmetingen bleken geen goede richtlijnen beschikbaar te zijn.

Aan het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO is door het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, opdracht verstrekt om ten aanzien van de vermelde aspecten, richtlijnen voor het ontwerp en de beoordeling op te stellen.

De opdracht was in omvang beperkt en heeft zich uitsluitend gericht op cabines die zijn voorzien van slaappleatsen achter de stoelen.

1.2 Gevolgde werkwijze

De opdrachtverstrekking omvatte aanvankelijk de bouw van een mock-up (1:1 model) van een "optimaal ingerichte cabine" met betrekking tot klee- en slaapruijnte. Volgens plan zou deze inrichting worden getoetst met enkele proefpersonen. Bij nadere inventarisatie van het huidige voertuigaanbod bleek er sprake te zijn van vele varianten in de inrichting van de cabine, waarbij binnen elke variant op onderdelen optima zijn aan te geven. Zo is het van grote invloed of de cabine is voorzien van een standaard- of een ondervloermotor. In het laatste geval beschikt de cabine over een vlakke vloer en daardoor over een opmerkelijk comfortabele verblijfsomgeving.

Op grond van deze constateringen is voor de volgende werkwijze gekozen:

- 1 Om inzicht in de problematiek en de leefgewoonten te verkrijgen is onder chauffeurs van de verschillende typen vrachtwagens een open interview gehouden.
- 2 De voor de opdracht relevante ergonomische aspecten zijn bezichtigd in de meest recent uitgebrachte typen cabines.
- 3 Op basis van de verkregen gegevens zijn richtlijnen opgesteld voor de minimum-maten.
- 4 De opgestelde richtlijnen zijn via een open interview voorgelegd aan een tweede groep gebruikers. Bij gebruikers uit deze groep zijn de ten behoeve van de uit te voeren taken noodzakelijke bewegingen en verplaatsingen fotografisch vastgelegd.
- 5 Gegevens uit een in 1986 door het FNV gehouden enquête zijn bewerkt om daaruit nadere gegevens ten behoeve van het onderhavige onderzoek te

distilleren. (De enquête werd gehouden onder 393 vrachtwagenchauffeurs en had tot doel de noodzakelijk geachte cabine-afmetingen te inventariseren.)

1.3 Achtergronden

Topsleeper

In het volume-vervoer doet zich het verschijnsel voor dat steeds meer vervoerders uit economische motieven overgaan tot het verkorten van de cabine ten gunste van de laadruimte. Daarbij is geen ruimte meer beschikbaar voor de slaappleaats achter de stoelen, maar wordt op de cabine een zogenaamde topsleeper geplaatst. Deze slaapruijnte is vanuit de cabine via een luik toegankelijk.

De overgrote meerderheid van de chauffeurs heeft een afkeer van een topsleeper. Zelfs als sprake zou zijn van een optimaal ingerichte topsleeper, dan nog wordt deze slechts door 1,1% van de chauffeurs positief gewaardeerd (FNV, 1986). Uit interviews blijkt dat deze bezwaren voornamelijk van psychologische aard zijn: men ervaart de topsleeper als onveilig. Zo is men beducht dat de topsleeper geen vluchtweg biedt in geval van brand, en ook kan men bij dreigend onraad niet snel poolshoogte nemen. Daarnaast noemt men bezwaren als te grote bewegingsuitslagen en gebrekkige klimaatomstandigheden.

In de loop van het onderzoek heeft de EG vastgelegd dat de totale lengte van de vrachtwagencombinatie niet langer mag zijn dan 18,35 m, met een maximale lengte voor lading en koppeling van 16,00 m. Dit laat een lengte van 2,35 m vrij voor de cabine. Naar verwachting van de fabrikanten zal deze cabinelengte maatgevend worden. Overschrijding van deze maat zal, althans in het volumevervoer, niet snel aan de orde zijn: onderschrijding is niet zinvol omdat het laadvolume niet vergroot mag worden. Cabineleveranciers spreken dan ook de verwachting uit dat na invoering van deze richtlijn per 1 oktober 1991 geen nieuwe korte cabines met topsleeper meer afgenomen zullen worden. Met het oog op deze ontwikkelingen is de specifieke problematiek verbonden met de topsleeper, buiten het onderzoek gehouden.

Ontwikkeling in het gebruik van de (slaap)cabine

Uit de interviews blijkt dat chauffeurs om een aantal redenen steeds meer in de cabine slapen. Diefstalrisico, parkeerproblemen in de bebouwde kom en toenevende tijdsdruk worden als belangrijkste factoren genoemd.

Dit betekent dat de chauffeur, naast het rijcomfort, grote waarde is gaan hechten aan de overige comfortaspecten van de cabine. Het belang dat men stelt in het "woon"comfort is herkenbaar aan de voorzieningen die de chauffeurs aanbrenge. Naar verwachting van de chauffeurs zal het comfort belangrijker worden wanneer men met het opengaan van de Europese grenzen veel langer van huis zal zijn.

Uit een inventarisatie die in het kader van deze opdracht gehouden is onder recent uitgebrachte (hoge) cabines van de meest verkochte merken, blijkt dat de fabrikanten oudere modellen vervangen door modellen die in toenemende mate rekening houden met deze comfortbehoeften van de chauffeurs. Tot voor kort was reclame voor een goede stoel een in het oog springende verkoopargument, nu wordt meer het accent op de ergonomie van de gehele cabine gelegd. De nadruk ligt daarbij op een verhoogde cabine, hetgeen het comfort bij het aan- en uitkleden, het in- en uitstappen en de hoeveelheid bergruimte zeer ten goede komt.

Huidige bedafmetingen en -kwaliteit

Tussen de diverse cabinetypen bestaat een grote diversiteit aan bedmaten. De globale afmetingen van de cabine en het interieur van de meest ruime typen zoals op de markt gebracht door de grootste fabrikanten zijn opgenomen in Tabel I.

Tabel I Globale afmetingen van hoge cabines en cabine-interieurs van de meest courante merken. Onderstreepte waarden geven de bedbreedte achter de stoelen aan. (Maten in cm).

merk	cabine (buiten)		sta- hoogte max.	breedte inw.	-----bed (onder)-----				-----bed (boven)-----		
	breedte	lengte			lengte	breedte	vrije hoogte	instap- hoogte	lengte	breedte	vrije hoogte
A	248	235	185	237	188	73	121	50	-	-	-
B	237	205	198	225	212	<u>74/56</u>	59	14	195	<u>58/50</u>	67
C	207	219	166	217	207	69	65	11	185	61	66
D	248	205	186	238	192	<u>70/60</u>	69	8	192	60	69
E	239	214	168	223	191	69	59	8	191	60	60
F	249	216	222	226	188	61	89	36	212	61	65

De bedlengte varieert tussen de 185 en 212 cm; de bedbreedte van 60 tot 74 cm; de vrije hoogte boven de bedden bedraagt 59 tot 89 cm. (Deze afmetingen hebben betrekking op verhoogd uitgevoerde cabines; bij standaardcabines bedraagt de vrije hoogte boven de bedden 51 tot 60 cm). Bij een enkel merk was de bedbreedte aan hoofd- en voeteneind (ter plaatse van de stoelen) versmald tot 50 cm.

1.4 Literatuur over bedafmetingen

Lichaamshouding tijdens slapen

Ten aanzien van de kritische afmetingen van het bed, blijkt de literatuur weinig onderbouwde criteria te leveren. De handboeken volstaan met het vermelden van de standaard gangbare afmetingen van bedden. Uit het weinige onderzoek dat op dit gebied is uitgevoerd blijkt dat mensen onder allerlei omstandigheden kunnen (leren) slapen, maar dat te krappe bedafmetingen leiden tot onrustig slapen (Parsons, 1972).

Verwacht mag worden dat de benodigde bedafmetingen onderbouwd kunnen worden op grond van de lichaamshouding tijdens slapen. Echter, uit een aan de Stanford University (Long, 1987) uitgevoerd onderzoek naar de lichaamshouding tijdens slapen blijkt dat de slapende mens in 8 uur 20 tot 45 maal wezenlijk van lichaamshouding verandert. Deze houdingsveranderingen zijn noodzakelijk voor een goede doorbloeding van het lichaam omdat bij het liggen altijd een aantal spieren statisch belast wordt.

Bedlengte

Voor comfortabel slapen dient het bed langer te zijn dan de lichaamslengte.

De meeste literatuur (Parsons, 1972) geeft daarvoor een lengte-overmaat aan van tenminste 15 cm en optimaal 20 cm. Woodson (1981) hanteert een overmaat van minimaal 20 cm en optimaal 27 cm. Ook de beddenindustrie hanteert een marge van 20 cm. In een door Sanders (1980) in de VS uitgevoerd onderzoek onder 239 truckchauffeurs, wordt voor de 99 percentiel (liggend in de voorkeurs-houding) een benodigde bedlengte van 206 cm gerapporteerd; deze maat is gemeten in de voorkeursslaaphouding van de proefpersonen. Bij een tweede beschreven, gestrekte zijwaartse, ligging bedraagt de voor de 99 percentiel benodigde bedlengte 212 cm. Voor de Nederlandse lichaamslengten moet deze maat met 5 cm verhoogd worden. Dit komt neer op een overmaat van 17 cm (voorkeurshouding) tot 23 cm (gestrekt zijwaarts liggend).

In Tabel II is, uitgaande van de lichaamslengte van Nederlandse mannen (ca. 20 jaar) aangegeven welke percentages van de populatie in een bed van gegeven afmetingen passen (Ellens, 1991).

Tabel II Bedlengte (cm) als functie van de geschiktheid (%).
 Kolom I: comfortabel slapen (minimaal 20 cm vrije ruimte).
 Kolom II: redelijk comfortabel slapen (minimaal 10 cm vrije ruimte).
 Kolom III: oncomfortabel slapen (0 cm vrije ruimte).

	I	II	III
vrije ruimte	20 cm	10 cm	0 cm
bedlengte (cm)			
190	3	38	89
195	14	68	98
200	38	89	100
205	68	98	100
210	89	100	100
215	98	100	100
220	100	100	100

Bedbreedte

Uit Zweeds onderzoek (beschreven in Parsons, 1972) blijkt dat alle gebruikers tevreden zijn met een bed van 105 cm breed. Deze breedte is gebaseerd op een houding waarbij men met de handen onder het hoofd ligt. Op grond van deze hypothetische houding komt Sanders (1980) tot eenzelfde aanbeveling. Deze maat is echter in voertuigen praktisch niet haalbaar en voorts komt deze houding, gegeven de variaties in slaaphouding, gedurende beperkte tijd voor.

Woodson (1981) gaat uit van een op de rug gelegen persoon, met de armen naast het lichaam. De maximale lichaamsbreedte bedraagt in die houding 68 cm: voor de bepaling van de optimale bedbreedte gaat Woodson uit van 2 x 10 cm vrije ruimte, resulterend in een bedbreedte van 88 cm.

In het artikel van Long (1985) illustreert een serie foto's de slaaphouding na elke 20 minuten. Op basis van die gegevens zijn voor deze studie de meest voorkomende, in lengte- en breedterichting, slaaphoudingen geïnventariseerd. De wat lengte en breedte betreft extreme houding, de stabiele zijligging, is in de onderhavige studie als basis gehanteerd voor de bepaling van de bedbreedte, zie Fig. 2 in hoofdstuk 4.

Vrije hoogte boven het bed

Ook over de benodigde vrije hoogte boven het bed zijn weinig onderzoeksresultaten bekend. Woodson (1981) hanteert het criterium dat men op de rand van het bed moet kunnen zitten met 5 cm vrije ruimte boven het hoofd. Voor de Nederlandse mannelijke bevolking betekent dit een hoogte boven het bed van ca. 105 cm. De vrije hoogte bij bedkooien aan boord van schepen bedraagt ca. 70 cm bij stapeling van twee kooibedden, en 55 cm bij stapeling van drie kooien (Min. van Defensie, 1985).

De noodzakelijke vrije hoogte dient te worden gezien in relatie tot de ruimte die men voor het bed heeft om het bed te kunnen in- en uitstappen.

Kleedruimte

Voor de toepassing in cabines zijn in de literatuur geen specifieke referenties over de benodigde kleedruimte aangetroffen. Als indicatie kan worden gerefereerd aan de door Woodson (1981) aangegeven gewenste kleedruimte in een toiletruimte. Deze dient netto 80 cm x 90 cm (breed-diep) te bedragen. Deze afmetingen zijn echter niet maatgevend voor de cabine vanwege een afwijkend kleedgedrag; in de cabine benut men de stoel voor een deel van de kleedactiviteiten (zie par. 2.3).

2 GEGEVENSVERZAMELING

2.1 Antropometrie van de chauffeurs

Maatgegevens betrekking hebbend op de Nederlandse bevolking worden meestal ontleend aan de Dined-tabel (Molenbroek en Dirken, 1985). Deze tabel is afgeleid van Duitse maatgegevens en is, op basis van resultaten uit deelonderzoeken, gecorrigeerd voor de Nederlandse bevolking. Vanwege de beperktheid van die gegevens bevat de Dined-tabel enige mate van onzekerheid. Het is van belang om enkele door het FNV verzamelde gegevens van de chauffeursdoelgroep nader te beschouwen, ofschoon ook deze gegevens slechts indicatief zijn omdat de gegevens niet via metingen verkregen zijn.

In de FNV-enquête is de chauffeurs naar hun leeftijd, lengte en gewicht gevraagd. De lichaamslengte, zie Tabel III, gemiddeld over de ondervraagde groep bedraagt 180,8 cm; dit is 1,4 cm meer dan de Dined-tabel aangeeft. De lichaamslengte voor de groep tot 35 jaar bedraagt 3 cm meer dan de Dined-tabel aangeeft en is daarmee opvallend groot.

De lichaamslengte van 17-jarige mannen bij de keuring voor de dienstplicht bedraagt momenteel 181,2 cm (CBS, 1990); naar verwachting neemt de groei na de keuringsleeftijd nog met 1 à 1,5 cm toe, waarmee de volwassen lengte van de huidige generatie 20-jarige jongeren op tenminste 182 cm zal uitkomen. De gegevens van het CBS wijzen uit dat de lichaamslengte van de keurlingen niet verder toeneemt. Wel zal de grotere lengte van de jongeren ertoe leiden dat de gemiddelde lengte van de gehele bevolking de komende jaren zal toenemen.

Het lichaamsgewicht bedraagt ca. 10 kg meer dan de in de Dined-tabel aangegeven waarde.

In Tabel III is ter informatie de lichaamslengte en het lichaamsgewicht van de geënquêteerde weergegeven, gesplitst naar leeftijdsgroepen. De aantallen per leeftijdsgroep zijn te klein om daarover betrouwbare uitspraken te doen.

Tabel III Lengte, gewicht en leeftijd van chauffeurs volgens de FNV-enquête.

Leeftijd	Aantal	Lengte (cm)		Gewicht (kg)	
		gem.	SD	gem.	SD
≤ 25	21	185,05	7,63	84,71	9,16
26-30	30	183,87	8,32	85,30	14,40
31-35	50	180,48	6,98	85,16	13,60
36-40	101	180,71	6,73	87,78	11,44
41-45	109	180,46	6,68	88,94	11,58
46-50	50	179,38	7,56	87,70	18,09
51-55	25	179,28	5,76	89,28	8,73
≥ 55	2	177,00	4,24	90,50	2,12

	Lichaams- lengte cm	Lichaams- gewicht kg	Leeftijd jr
Minimum	164,00	55,00	21,00
Maximum	200,00	140,00	58,00
Gemiddelde	180,82	87,49	39,62
Stand.dev.	7,07	12,77	7,43

Aantal	390	388	388
--------	-----	-----	-----

2.2 Opinions van chauffeurs

In de FNV-enquête is de chauffeurs gevraagd naar de gewenste afmetingen van de cabine en de slaapruijnte. De gemiddelde door het FNV gerapporteerde gewenste bedlengte bedraagt 205 cm, bij een breedte van 86 cm, en een vrije hoogte van 106 cm.

Op zich is het gewicht dat aan deze gemiddelde waarden moet worden gehecht betrekkelijk en is de eventuele correlatie met lichaamslengte, -gewicht en/of leeftijd van meer belang. Om een dergelijke correlatie te toetsen, zijn de gegevens van de enquête opnieuw bewerkt. De volgende correcties zijn toegepast op de aangegeven voorkeursafmetingen:

- Alleen de data van personen die vaker dan 1 x per week gebruik maken van een slaappleaats achter de stoelen zijn geanalyseerd.
- De bedlengte is beperkt tot de lichaamslengte + 40 cm.
- Voor de bedbreedte is een maximum van 100 cm gehanteerd.

In Tabel IV zijn de voorkeuren van de chauffeurs ten aanzien van de afmetingen van het bed en de vrije hoogte boven het bed weergegeven, op basis van de bewerkte FNV-enquête. De relatie tussen de bedlengte en de lichaamslengte is

in Tabel V opgenomen. Tabel VI geeft de cumulatieve verdeling van de wenselijk geachte bedbreedte.

Tabel IV Door chauffeurs gewenste afmetingen volgens de bewerkte FNV-enquête.

	Gewenste afmetingen (cm)		
	Bedbreedte	Bedlengte	Hoogte boven bed
Minimum	60,00	180,00	60,00
Maximum	100,00	225,00	150,00
Gemiddelde	81,17	204,62	99,03
Stand.dev.	8,50	7,56	20,89
Aantal	223	231	212

Tabel V Relatie lichaamslengte-bedlengte volgens de bewerkte FNV-enquête.

	Aantal	% Cumulatief
bedlengte \leq lichaamslengte + 5 cm	4	4
lichaamslengte + 5 cm < bedlengte \leq lichaamslengte + 10 cm	11	6
lichaamslengte + 10 cm < bedlengte \leq lichaamslengte + 15 cm	31	13
lichaamslengte + 15 cm < bedlengte \leq lichaamslengte + 20 cm	39	37
lichaamslengte + 20 cm < bedlengte \leq lichaamslengte + 25 cm	46	56
lichaamslengte + 25 cm < bedlengte \leq lichaamslengte + 30 cm	57	81
lichaamslengte + 30 cm < bedlengte \leq lichaamslengte + 35 cm	38	98
lichaamslengte + 35 cm < bedlengte = lichaamslengte + 40 cm	5	100
Totaal	231	

Lichaamslengte (cm)	Aantal (cm)	Gemiddeld gewenste extra bedlengte (cm)	SD
161-170	16	30,4	5,8
171-180	104	25,5	6,5
181-190	93	22,0	7,8
191-200	19	13,8	9,4

Tabel VI Cumulatieve verdeling van de voorkeur voor bedbreedte volgens de bewerkte FNV-enquête.

Bedbreedte (cm)	Aantal (N=223)	Cumulatief %
60	6	3
65	6	6
70	31	20
75	18	27
80	72	60
85	10	64
90	78	99
95	0	99
100	2	100

Ruimte voor aan- en uitkleden

De FNV-enquête geeft aan dat 2/3 van de chauffeurs de vraag of zij voldoende ruimte hebben voor het aan- en uitkleden ontkennend beantwoordt. De vraag is niet gesteld op welke plaats of welk moment men dat gebrek ervaart, maar uit de verzamelde gegevens over lichaamslengte en inwendige cabinehoogte blijkt dat vrijwel geen van de chauffeurs rechtop kan staan bij het aan- en uitkleden.

2.3 Observaties

Aan- en uitkleden

Observatie van het aan- en uitkleed-gedrag van de chauffeurs leverde in het algemeen het volgende beeld op: (zie ook foto's in bijlage)

Uitkleden:

- a de chauffeur gaat op de bijrijdersstoel zitten en trekt de bovenkleding uit. Ook het schoeisel en de sokken worden zittend uitgetrokken: zie foto 1. Vervolgens wordt de broek los gemaakt.
- b de chauffeur gaat voor de bijrijdersstoel staan en trekt de bovenbroek uit: foto 2.

Het aantrekken van de kleding verloopt in de omgekeerde volgorde.

In een aantal cabines, waar de stahoogte en vloerruimte voldoende zijn, verkleedt men zich ook wel gedeeltelijk op de vloer/tunnel tussen de stoelen.

Als de cabinehoogte meer dan 10 cm lager is dan de lichaamslengte moeten de staand uitgevoerde omkleedactiviteiten in een oncomfortabele lichaamshouding plaatsvinden: zie ook foto 2. Deze situatie treedt eveneens op in voertuigen waarbij de stahoogte weliswaar toereikend is, maar waarbij ter plaatse van de

staplaats vóór de stoel, bergruimten boven de voorruit zijn aangebracht. Deze cabine-uitvoering leidt eveneens tot een niet acceptabele lichaamshouding, doordat de chauffeur in een zig-zag houding moet gaan staan.

In de meeste situaties bevindt het bed zich op gelijke hoogte als het instappunt of, bij plaatsing van bergkasten voor het bed, aanmerkelijk lager. Dit leidt tot oncomfortabele situaties vooral bij het uit bed stappen; zie foto's 3 t/m 6 in de bijlage.

Bij een enkel merk was het verbrede beddeel tussen de stoelen niet voldoende ondersteund; de chauffeurs hadden zelf een goede ondersteuning aangebracht. Veel klachten werden geuit over de kwaliteit van de matras. Deze blijft in de regel ver achter bij de standaard matraskwaliteit. Veelal bestaat de matras uit een tamelijk dunne, beklede, schuimrubberplaat; bij een enkel merk uit dunne losse kussens die gaan schuiven bij gebruik van een hoeslaken.

3 ANALYSE

3.1 Correlatie tussen lichaamsmaten en bedlengte

In de FNV-enquête is de significantie tussen de variabelen bedlengte en lichaamslengte zeer hoog (0,00: zie Tabel VII). De correlatiecoëfficiënt is echter minder hoog (0,38: zie Tabel VIII) omdat de extra ruimte die men boven de lichaamslengte nodig acht, per individu sterk verschilt (zie ook hoofdstuk 4).

Tabel VII Significantietabel van de variabelen uit Tabellen III en IV.

	Lichaams- lengte	Lichaams- gewicht	Leeftijd	Gewenste afmetingen		
				Bed- breedte	Bed- lengte	Vrije hoogte
Lengte	-					
Gewicht	0,000	-				
Leeftijd	0,000	0,044	-			
Bedbreedte	0,729	0,364	0,611	-		
Bedlengte	0,000	0,031	0,260	0,485	-	
Bedhoogte	0,007	0,456	0,001	0,000	0,204	-

Tabel VIII Correlatiecoëfficiënten van de variabelen uit Tabellen III en IV.

	Lichaams- lengte	Lichaams- gewicht	Leeftijd	Gewenste afmetingen		
				Bed- breedte	Bed- lengte	Vrije hoogte
Lengte	1,000					
Gewicht	0,352	1,000				
Leeftijd	-0,196	0,103	1,000			
Bedbreedte	0,023	0,061	0,034	1,000		
Bedlengte	0,372	0,141	-0,074	0,048	1,000	
Bedhoogte	0,186	0,051	-0,226	0,304	0,089	1,000

3.2 Correlatie tussen lichaamsmaten en bedbreedte/vrije hoogte

Er bestaat geen significante relatie tussen lichaamslengte/gewicht en de gewenste bedbreedte. De gewenste bedbreedte (ca. 81 cm), overtreft ruimschoots de in cabines gangbare bedbreedten; deze bedragen veelal ca. 60 cm (plaatselijk achter stoelen soms 51 cm), met 74 cm als grootste gesignaleerde breedte.

De relatie tussen lichaamslengte en gewenste vrije hoogte boven het bed is significant ($< < 0,01$). De correlatiecoëfficiënt is laag (0,19) hetgeen aangeeft dat de individuele verschillen groot zijn. Gemiddeld geeft men aan dat men een zodanige vrije hoogte boven het bed wenst dat men rechtop op het bed kan zitten, met een vrije ruimte van 5 cm boven het hoofd.

4 DISCUSSIE

Kleedruimte

Geconstateerd is dat bij het verkleeden de behoefte bestaat om een deel van die activiteiten staand uit te voeren. Daartoe is een ruimte gedefinieerd waar men rechtop kan staan. De breedte van het grondvlak van deze ruimte is in langs- en dwarsrichting afgestemd op de heup- en schouderbreedte. De afmetingen van het bovenzvlak beperken zich tot de afmetingen van het hoofd: Vergroting van de ruimte ter plaatse van het hoofd zou te zeer ten koste gaan van de boven de voorruit aangebrachte bergruimten hetgeen de chauffeurs ongewenst achten.

De op basis van de observaties voorgestelde vrije staruimte is aangegeven in Fig. 1. Binnen deze ruimte mogen zich geen obstakels bevinden.

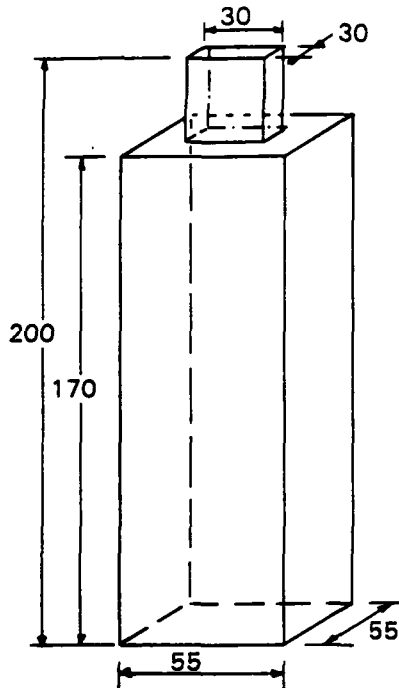


Fig. 1 Minimaal benodigde staruimte in cm. Binnen het aangegeven profiel mogen zich geen uitstekende delen bevinden.

In- en uit bed stappen

Zoals ook blijkt uit de enquête (zie Tabel IV), de gehouden interviews en de uitgevoerde bewegingsanalyse, houdt de in cabines gewenste grote vrije hoogte boven het bed verband met het in- en uit bed stappen. In vrachtwagens is de in- en uitstapruimte aanmerkelijk beperkter dan bijv. op schepen of in slaapcoupés van treinen. In cabines moet men in- en uit bed stappen in de ruimte die vrij is tussen de beide stoelen; veelal wordt deze ruimte nog gedeeltelijk geblokkeerd doordat een accessoirekastje, een kooktoestel, of een koelkast voor het bed geplaatst is. (Geconstateerd werd dat een enkele chauffeur mede vanwege het comfortabeler in- en uit bed stappen, het bovenste bed als slaappleats gebruikt.) De door de chauffeurs gewenste vrije hoogte boven het bed van ca. 100 cm, bedraagt veel meer dan in de meeste cabines beschikbaar is; in de praktijk is (in verhoogde cabines!) in het merendeel van de gevallen 61 à 90 cm beschikbaar. De gewenste hoogte sluit aan bij de aanbeveling van Woodson (1981).

Wanneer daartoe ruimte beschikbaar is, stapt men in bed door op de rand van het bed te gaan zitten of met de knieën op de voorrand. Op grond van de observaties wordt deze uitgangshoudingen ter voorkoming van een grote rugbelasting ook noodzakelijk geacht.

In de praktijk blijkt dat de chauffeur bij het uit bed stappen, waar mogelijk, op de rand van het bed gaat zitten om vervolgens te gaan staan (zie ook Woodson, 1981).

Op grond van het bovenstaande wordt een vrije hoogte van 105 cm boven het onderste bed aanbevolen, bestaande uit de 99 percentiel zithoogte + 3 cm vrije ruimte.

Vanwege het geringe gebruik van de bovenste slaappleats, mag deze hoogte bereikt worden door het bovenste bed schuin te plaatsen. Voorwaarde daarbij is dat de maximale hoek 20° bedraagt, opdat het bovenste bed kan blijven fungeren als bergruimte voor bagage. Het schuin plaatsen van het bovenste bed resulteert in een toename van de vrije hoogte voor het onderste bed van 25 cm.

Het is voor een verantwoorde wijze van in- en uit bed stappen noodzakelijk dat de bovenzijde van het onderste bed zich bij voorkeur 40 cm, maar tenminste 30 cm boven het uitstappunt op de vloer/tunnel bevindt. Ter hoogte van de matras dient ter plaatse een zitbreedte van 45 cm beschikbaar te zijn (99 percentiel heupbreedte + 5 cm).

De toegang van de bijrijdersplaats naar het bed dient over een breedte van 30 cm beloopbaar te zijn en vrij te zijn van obstakels. Gebukt lopend dient de toegang naar het bed minimaal 160 cm hoog te zijn (Woodson, 1981) met een breedte van 45 cm (gemeten 40 cm boven het loopvlak). De hoogte van opstappen mag niet meer bedragen dan 35 cm (Hansson, 1988).

Voor de in- en uitstap van het bovenste bed is aanmerkelijk meer ruimte vóór het bed beschikbaar, waardoor de vrije hoogte boven het bed beperkt kan worden tot minimaal 55 cm. Deze ruimte is voldoende in de diverse slaaphoudingen; Sanders (1980) geeft een maximale gemeten lichaamshoogte van 45 cm aan (99 percentielwaarde). De aanbevolen hoogte komt overeen met de huidige voorgeschreven hoogte van tenminste 55 cm (StVZO, 1986).

Bedlengte

De huidige minimumlengte van bedden in cabines is wettelijk vastgesteld op 195 cm, en "afgestemd op 95% van de bevolking". Deze lengte is niet toereikend, zoals blijkt uit Tabel V. Deze wettelijke eis gaat uit van een lichaamslengte van 177 cm terwijl het gemiddelde voor de mannelijke bevolking 179 cm (Dined, 1986) bedraagt en voor jongeren ca. 182 cm (CBS, 1990). Daarnaast houdt de aangegeven maat er geen rekening mee dat door de toegenomen lengte van de jongeren de gemiddelde lengte van de hele mannelijke populatie zal opschuiven. In de wettelijke eis wordt ook geen rekening gehouden met een noodzakelijke overmaat aan bedlengte.

Uit Tabel IV blijkt dat men gemiddeld over lichaamslengte en bedlengte, de voorkeur geeft aan een bedlengte die 24 cm groter is dan de lichaamslengte. Van de ondervraagde groep kiest 43% voor een bedlengte met een overmaat van meer dan 25 cm; zie Tabel V. Zoals in par. 1.4 is beschreven is er weinig

reden aan te nemen dat de bedlengte de lichaamslengte met meer dan ca. 20 cm zou moeten overschrijden. De meest waarschijnlijke verklaring is dat in de FNV-enquête een algemene vraag over de gewenste bedlengte is gesteld en niet is gevraagd de gewenste bedlengte te relateren aan de eigen lichaamslengte. Zoals blijkt uit Tabel V geven gebruikers met kleine lichaamslengte een veel grotere overmaat aan dan langere gebruikers, waaruit opgemaakt kan worden dat vooral kleinere gebruikers refereren naar een bed met standaard afmetingen. Een andere mogelijke verklaring voor de behoefte aan "extra"-overmaat is dat de geënquêteerde chauffeurs vrijwel allen een ouder type voertuig bestuurden waarin een chronisch gebrek aan bergruimte bestaat: daardoor moet men noodgedwongen bagage op het bed plaatsen. Ook bij de observaties is gebleken dat men het niet gebruikte bed en zo mogelijk het voeteneind van het eigen bed gebruikt voor het plaatsen van bagage.

Resumerend:

- 1 Om allen comfortabel (20 cm overmaat) te laten slapen zouden de bedden 220 cm lang moeten zijn.
- 2 Als geaccepteerd wordt dat ca. 2% in een bed slaapt dat voor hen minder dan 20 cm, maar meer dan 10 cm overmaat heeft, dient de bedlengte 215 cm te bedragen.
- 3 Uitgaande van de 99 percentiel lichaamslengte (Dined, 194 cm) en een tenminste noodzakelijke overmaat van 10 cm, dient de bedlengte minimaal 205 cm te bedragen.

In de regel staan de huidige cabine-afmetingen langere bedden toe, wanneer de kleding- of bergruimte aan hoofd/voeteneind wordt verwijderd (zie Tabel I). Langere chauffeurs gaven bij de interviews aan een langer bed te willen ten koste van de kledingkast. Zo een kledingkast al nodig geacht wordt, geven gebruikers de voorkeur aan een naar believen vrij op te hangen kledingfoudraal.

Bedbreedte

Voor de bepaling van de bedbreedte is uitgegaan van een lichaamslengte van de 99 percentiel van de mannelijke bevolking; dit criterium wordt (terecht) ook binnen de normcommissie gehanteerd bij het opstellen van andere criteria. Uitgaande van een slaaphouding in stabiele zijligging, zie Fig. 2, resulteert dit in een voorgestelde bedbreedte van tenminste 75 cm.

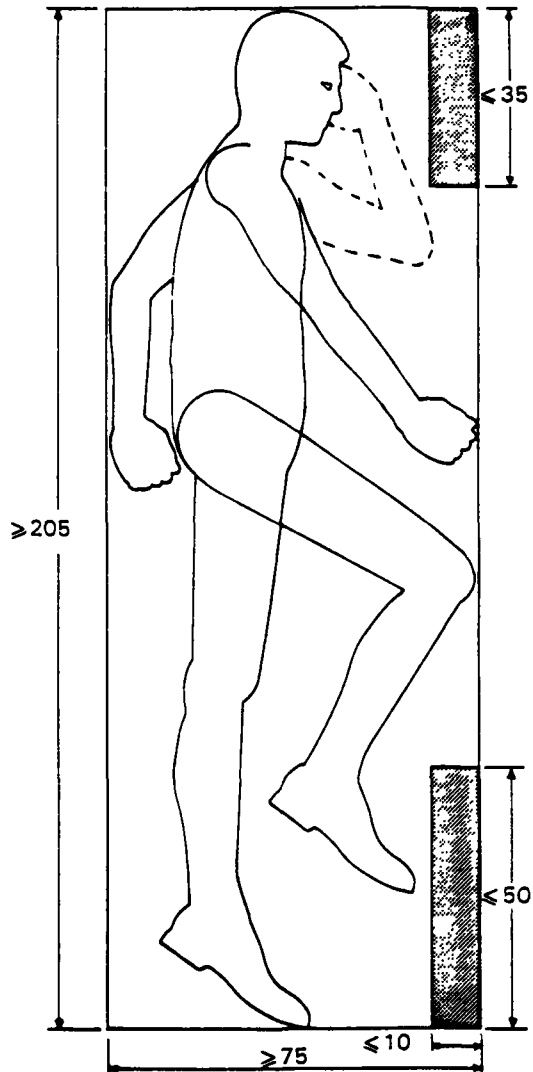


Fig. 2 Gehanteerde basisslaaphoudingen en aanbevolen bedmaten in mm voor een 99 percentiel lichaamslengte. De gearceerde delen kunnen zonodig worden uitgespaard. (Maten in cm.)

Een bedbreedte van 85 cm dient nagestreefd te worden, opdat er wat meer ruimte is voor houdingsvariatie; deze breedte heeft de voorkeur van 64% van de door het FNV ondervraagde chauffeurs.

De minimaal vereiste bedbreedte komt overeen met de gangbare breedte van 75 cm, zoals voorkomend bij bedkooien aan boord van schepen (Min. van Defensie, 1985).

Een sterk versmald bedgedeelte aan het hoofdeind (soms 51 cm breed) wordt door de chauffeurs als ongewenst beschouwd, omdat hen dat het gevoel geeft ingeklemd te liggen tussen twee wanden (achterwand en rugleuning).

(Het is voor de hand liggend te veronderstellen dat men ook de stoel naar voren zal verschuiven om meer "ruimte" te verkrijgen. Weliswaar klappen veel chauffeurs bij het slapen gaan de rugleuning van de chauffeursstoel naar voren, maar handhaven zij de plaats van de stoel. Belangrijkste overweging daarbij is dat de individuele stoelinstelling nauw luistert, en dat het bij verstellen van de stoel, door het ontbreken van een standaanduiding, lang duurt voor de stoel weer in de gewenste positie is geplaatst.)

Indien dat om praktische redenen door de fabrikant noodzakelijk wordt geacht, kunnen de uitsparingen aan hoofd- en voeteneind, zoals in Fig. 2 aangegeven, worden aangebracht. De, indien noodzakelijk, toelaatbaar geachte uitsparing aan het hoofdeind is geringer dan nu in de praktijk wordt gehanteerd.

Als hoofdeinde van het bed wordt consequent de bestuurderszijde gekozen. Argumenten daarvoor zijn:

- Bij het parkeren staat, vanwege de bolling in de weg, de bestuurderszijde van de wagen meestal het hoogst en het wordt als oncomfortabel ervaren om met het hoofd lager dan de voeten te moeten slapen.
- Bij een dreigende aanrijding zal de chauffeur intuïtief, ter voorkoming van persoonlijk letsel, de wagen van zich af wenden. Een tijdens het rijden in bed slapende bijrijder, zal ervoor kiezen met het hoofd achter de bestuurder te liggen.
- Onder het bed wordt aan de bijrijderszijde veelal een standkachel en/of een koelkast geplaatst. Vanwege de daaruit vrijkomende warmte kiest men ervoor aan die zijde de voeten te plaatsen.

Matras

Vrij algemeen uit men klachten over de kwaliteit van de "matras" en de ondergrond (zie ook par. 1.3.3).

Vereist is dat de matras(delen) van een goede kwaliteit zijn, niet kunnen schuiven, en dat de matras over het volledige oppervlak door een stevige, ventilerende, bodem wordt ondersteund.

5 AANBEVELINGEN

- 1 In de cabine dient de chauffeur zich rechtopstaande te kunnen verkleden. De voor het aan- en uitkleden benodigde omhullende ruimte is Fig. 1 aangegeven. Binnen deze ruimte mogen zich geen uitstekende delen bevinden.
- 2a De toegang tot het bed dient vanaf de bijrijdersplaats te bestaan uit aaneengesloten, beloopbare, vlakken met een vrije breedte van 30 cm: De hoogte van opstappen in deze doorloop mag niet meer bedragen dan 35 cm.
- 2b De toegang naar het bed dient minimaal 160 cm hoog te zijn met een breedte van 45 cm (gemeten 40 cm boven het loopvlak).
- 2c Ter hoogte van de matras dient op de matras een zitbreedte van 45 cm beschikbaar te zijn.
- 2d De bovenzijde van de matras dient zich bij voorkeur 40 cm en tenminste 30 cm boven het instappunt te bevinden.
- 3a De bedlengte dient bij voorkeur 215 cm en tenminste 205 cm te bedragen.
- 3b De bedbreedte dient bij voorkeur 85 cm en tenminste 75 cm te bedragen.
- 4a Als vrije hoogte boven het onderste bed is minimaal 105 cm noodzakelijk. Deze ruimte mag mede verkregen worden door het bovenste bed onder een hoek van 20° schuin te plaatsen.
De vrije hoogte boven het bovenste bed dient minimaal 55 cm te bedragen.
- 5 De (eventueel gedeelde) matras dient van een deugdelijke kwaliteit te zijn, volledig te rusten op een starre (ventilerende) bodem en niet weg te kunnen schuiven.

REFERENTIES

- Adviescommissie Uitvoering Rijttijdenwet. Advies inzake de eisen waaraan een slaapruijnte voor chauffeurs moet voldoen. ACR/Adv/66. Min. V&W DG, Min. SoZaWe DG, 's Gravenhage.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (1991). Statistisch zakboek. Staatuitgeverij, 's Gravenhage.
- Commissie Accommodatie Toekomstige Schepen (CATS) (1985). Eindrapport en tekeningenlijst. Ministerie van Defensie.
- Ellens, E. (1991). De gevolgen van de toename van de lichaamslenkte voor materiaal-aanschaf bij defensie. Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Soesterberg.
- Hansson, J.C. (1988). An ergonomic checklist for industrial trucks. Occupational Medicine.
- FNV (1986). De kwaliteit van de vrachtwagen. Vervoersbond FNV, Utrecht.
- I.V.H.A. Het Bed, uitgave van Instituut voor Huishoudtechnisch Advies, 's Gravenhage.
- Long, M.E. (1987). What is this thing called Sleep? National Geographic, Vol. 172, No. 6.
- Molenbroek, J.F.M. & Dirken, J.M.J. Dined Tabel 1986, Nederlandse lichaamsmaten voor ontwerpen. Faculteit voor Industrieel ontwerpen, Technische Universiteit, Delft.
- Parsons, H. (1972). The Bedroom. Human Factors 14(5).
- Sanders M.S. (1980). Sleep envelopes and sleeper berth requirements. Human Factors (22)3, 313-317
- StVZO (1986). Richtlinien für die Gestaltung und Ausrüstung der Führerhäuser von Kraftwagen. Bonn, nr. 128.
- Woodson, W.E. (1981). Human Factors Design Handbook. McGraw-Hill Book Company. New York.

Soesterberg, 3 oktober 1991



E. Ellens

BIJLAGE

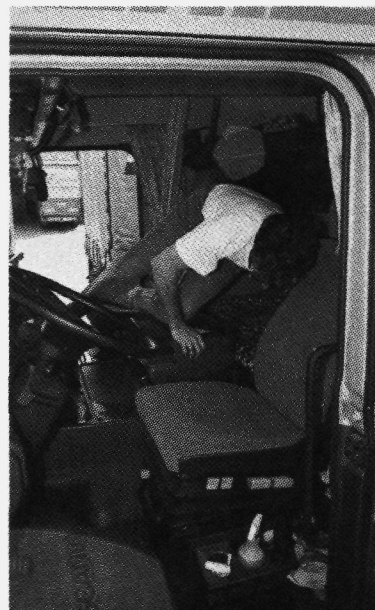
1



2



3



4



5



6



Uitkleden (foto 1 en 2), in bed gaan (3), en uit bed komen (4, 5, 6) in een lage standaard cabine.