

ARBETE OCH HÄLSA vetenskaplig skriftserie

1995:20

Upplevd trötthetskvalitet vid olika arbetsuppgifter

Utveckling av ett mätinstrument

Elizabeth Åhsberg
Francesco Gamberale
Anders Kjellberg



Arbetslivsinstitutet

Arbetslivsinstitutet är Sveriges största centrum för forskning inom arbetslivsområdet. Institutet forskar, dokumenterar, utbildar och informerar om arbetslivets problem och möjligheter.

Vid institutet bedrivs både tillämpad forskning och riktad grundforskning inom ämnesområden som ekonomi, fysiologi, historia, kemi, kulturgeografi, medicin, psykologi, sociologi, statsvetenskap, teknik och toxikologi. Totalt arbetar omkring 450 personer vid institutet, varav 350 med forskning. Forskning och utbildning sker i samarbete med universitet och högskolor.

Institutets bibliotek, Arbetslivsbiblioteket, har ett nationellt, övergripande ansvar för dokumentation av forskning om arbetslivet.

Forskningsresultaten presenteras i vetenskapliga skriftserier. Forskningsnyheter kan även följas i det svenska nyhetsbrevet Forskning pågår och i det engelska Research News.

Den populärvetenskapliga tidskriften Forskning & Praktik belyser aktuella teman. Program, projekt och forskningsteman sammanfattas även i bokform i serien Fakta från Arbetslivsinstitutet.

Arbete och Hälsa

Redaktör: Anders Kjellberg

Redaktionskommitté: Anders Colmsjö,
Elisabeth Lagerlöf och Ewa Wigaeus Hjelm

© Arbetslivsinstitutet & författarna 1995
Arbetslivsinstitutet
171 84 Solna, Sverige

ISBN 91-7045-322-5
ISSN 0346-7821
Tryckt hos Graphic Systems

Innehåll

Introduktion	1
Metod	2
Försökspersoner	2
Frågeformulär	3
Konstruktion	3
Frågor	4
Statistisk bearbetning	4
Resultat	5
Val av tröttande arbetsuppgift	5
Explorativ faktoranalys	5
Konfirmativ faktoranalys	8
Upplevd arbetsbelastning	10
Upplevd trötthet	10
Arbetsbelastning relaterat till trötthet	14
Diskussion	14
Sammanfattning	17
Summary	17
Referenser	18

Introduktion

Trötthet är ett vanligt förekommande fenomen, och begreppet används i många olika sammanhang. Även om trötthet är ett vardagligt ord, så är det ändå svårt att hitta en definition som är giltig i alla sammanhang. Det har ansetts så svårt att Muscio redan 1921 föreslog att begreppet trötthet inte skulle användas i vetenskapliga sammanhang, eftersom trötthet inte går att mäta (27). Trots detta formulerade Bartley & Chute 1947, i en numera klassisk översikt, att trötthet åtminstone är direkt upplevd, personlig, kumulativ, härrör från en konflikt, kan uppstå och upphöra mycket plötsligt. Dessutom menade de att trötthet inte är identiskt med försämring, inte enbart beror på energiförbrukning, inte är detsamma som att vara uttråkad, inte upplevs lokalt utan generellt, inte enbart definieras efter sitt ursprung, och att försämring av kapacitet eller prestation inte är något säkert tecken på trötthet (3).

Studier av trötthet har växlat fokus under olika decennier. Under 1920- och 30-talen hade den expanderande industrin, och framförallt vapenindustrin, ett intresse för forskning om arbetsschemats betydelse för prestation och symptom på trötthet. Under 1940- och 50-talen gav både militärt och civilt flyg upphov till frågor bl a om hur avancerad prestation påverkas av trötthet. Från och med 1940-talet har studier om trötthet som en bidragande orsak till olyckor gjorts, både vid olyckor bland skiftgående personal inom industrin och vid bilkörning, se Camerons översikt (11). Trötthet har särskilt studerats i samband med studier rörande trafiksäkerhet och regler för yrkesmässig trafik (9, 25).

Definitioner av trötthet har ofta styrts av vilken typ av arbetsbelastning som studerats. I studier av fysiskt arbete där stora muskelgrupper belastats har bl a energiförbrukning och syreupptagningsförmåga relaterats till den mängd arbete som utförts (30, 37, 38). Fysiologiska indikatorer på generell trötthet har i vissa sammanhang varit förändringar i puls och blodtryck (21). Hur en belastning fördelas på olika organ har kunnat beräknas biomekaniskt genom att studera rörelser, yttre krafter och de egna kroppsdelarnas vikt (12). I studier av fysiskt arbete där små muskelgrupper belastats har ofta den elektriska muskelaktiviteten relaterats till musklers funktion och den muskelkraft som utvecklats (4). Fysiologiska indikatorer på lokal muskulär trötthet har främst varit förändringar i elektromyografi (ENIG) (18), men även förändringar i musklers energidepåer (t ex glukos) och ansamling av metaboliter (t ex mjölksyra) (29). Sömnighet-vakenhet är en annan aspekt av trötthet och har ofta studerats med elektroencefalografi (EEG) (23). EEG, och även EOG, elektrooculografi, har mätts bl a när personal i skifttjänstgöring har studerats med avseende på vakenhetsgrad (33, 36).

Ovanstående metoder antas ofta ge objektiva mått på trötthet. Trötthet innebär dock för flertalet människor en upplevelse som är svår att fullständigt beskriva med ett eller flera objektiva mått (17). Upplevelser kan antas spegla samspelet mellan en individs kapacitet och yttre faktorer. Problemet med upplevelser är att de är svåra att definiera och mäta. Men upplevelser, eller den subjektiva verkligheten, påverkar individen och är därför lika viktiga att beskrivas som andra, direkt mätbara, aspekter av arbetsmiljön. Det närmaste vi har kommit för att mäta upplevelser är att göra det indirekt, genom rapporterade självskattningar. Skattningar ger subjektiva mått, vilka är särskilt intressanta t ex när individens välbefinnande studeras, när man vill få en övergripande bild av miljöeffekter på människan eller när prestation och psykofysiologiska effekter studeras (15). Subjektiva bedömningar är också

avgörande när kriterier ska fastställas för vad som är en rimlig arbetsbelastning vid olika typer av arbeten. Subjektiva reaktioner vid fysiskt arbete, har ofta studerats med psykofysiska skattningsskalor (14). Den kanske mest använda skattningsskalan är Borgs RPE-skala (ratings of perceived exertion). RPE-skalan är utformad för att ge ett linjärt samband mellan skattningar av upplevd ansträngning och pulsfrekvens, främst vid arbete på cykelergometer (6). En annan väl använd skala är Borgs CR- 10 skala (category ratio) (7) som är gjord för att ge skattningar på kvotskalenivå. CR- 10 skalan tillåter skattningar från upplevelsen av "Inget alls" till "maximal", och möjliggör jämförelser av upplevelser mellan individer (8).

Borgs skalor ger endast en bedömning av trötthetens intensitet. Många uttryck används dock för att särskilja olika typer av trötthet (2) och intensitet är därför troligen bara en av flera aspekter av upplevd trötthet, som skulle kunna vara viktiga att mäta. En parallell kan ses i smärtforskning där kvalitativa dimensioner av upplevelser kommit att bli betraktade som värdefulla, både vid fastställande av diagnos och för behandling (26). Försök att studera trötthetens olika kvaliteter har på senare år gjorts i studier där symptom på trötthet skattats. Bl a har en större fältstudie, med över 17 000 deltagare, funnit tre mönster av trötthet, vilka kallas dåsighet och slöhet, koncentrationssvårigheter och fysisk försämring (35). I en senare studie, med syfte att utveckla en skattningsskala för upplevd trötthetsintensitet, identifierades två dimensioner via en faktoranalys, nämligen fysisk respektive mental trötthet (13).

Denna studie syftade till att studera de subjektiva trötthetskvaliteterna vid krävande arbete och bidra till en kartläggning av olika trötthetsfaktorer. Syftet var också att utveckla ett frågeformulär som ska kunna användas som ett mätinstrument för upplevd trötthet. Studien skall betraktas som ett första försök att sammanknyta utveckling av begrepp och metoder med experimentell och fältmässig tillämpning. Den närmare frågeställningen inför denna studie gällde hur upplevd trötthet kan beskrivas vid undersökningar av arbetsbelastning inom olika yrken.

Metod

Försökspersoner

Syftet var att hitta grupper med mycket olika arbetsuppgifter och dessutom hög arbetsbelastning, för att kunna fånga så många olika trötthetsupplevelser som möjligt. En bedömning gjordes därför av vilka yrken som kunde tänkas utmärka sig med avseende på olika typer av belastning. Därefter kontaktades arbetsgivare på 62 arbetsplatser. Av dessa erbjöd 48 en möjlighet att dela ut frågeformulär till sina anställda, i tre av fallen var grupperna vuxna studerande. Totalt blev ca 1500 personer, från 16 olika yrken/grupper, tillfrågade om att besvara formuläret. Av dessa besvarades 705 formulär, dvs ca 47 %. Utifrån studiens syfte bedöms det relativt stora bortfallet inte påverka tolkningen av resultatet. Antal personer per yrkelgrupp varierade från 6 till 113 (tabell 1). Av de svarande var det något fler män än kvinnor, flertalet var mellan 24 och 53 år gamla, och majoriteten bodde i Stockholms län (tabell 2).

Tabell 1. Fördelning av de svarande över yrke/grupp.

Yrke/grupp	n	%
bussförare i storstadstrafik	113	16.2
lärare på grundskolan	111	15.7
idrottsstuderande med hårt friluftsliv	90	12.7
brandmän i skifttjänst	71	10.1
vårdbiträde hos senildementa patienter	69	9.8
studerande efter skrivning	59	8.3
kontrollrumsoperatör på kärnkraftverk i skifttjänst	37	5.2
larmoperatörer i skifttjänst	29	4.1
maskinförare av skogsmaskin eller truck	28	4.0
sjukvårdspersonal på anestesiklinik	26	3,7
fabriksarbetare i linjeproduktion	21	3.0
sjukgymnaster från företagshälsovård	14	2.0
chaufförer med transport av gods	12	1.7
sophämtare i storstad	9	1.2
idrottsstuderande med maximal fysisk ansträngning	8	1.1
garderobiärer på teater	6	0.9
övriga	2	0.2
totalt	705	100

Tabell 2. Fördelning av samtliga svarande över kön, ålder och bostadsort.

kön	n	%	ålder	n	%	bostadsort	n	%
kvinnor	317	45.0	18-23 år	63	8.9	Stockholms län	568	80.6
män	370	52.4	24-33 år	210	29.8	län i övriga mellan-sverige	70	9.9
			34-43 år	206	29.2	län i norra Sverige	27	3.8
			44-53 år	137	19.5	län i södra Sverige	27	3.8
			54-63 år	82	11.6			
inte angivit kön	18	2.6	inte angivit ålder	7	1.0	inte angivit bostadsort	13	1.9
totalt	705	100		705	100		705	100

Frågeformulär

Konstruktion

Vid konstruktionen av formuläret hämtades uttryck om trötthetsupplevelser från tidigare forskning (5, 13, 22, 24), synonymlexikon och från intervjuer med tio personer som beskrev

sin upplevelse av trötthet. Sammanlagt gav detta 172 verbala uttryck (bilaga 1). Antalet uttryck reducerades genom bedömningar av författarna och ytterligare sex personer. Kriterierna för att välja bort ett uttryck var följande: minst två bedömare ansåg att uttrycket var direkt irrelevant, beskrev stress, stämningsläge, eller hade en motsatt innebörd som t ex uttrycket energisk. Efter dessa granskningar kvarstod 95 uttryck. Hela frågeformuläret prövades slutligen på tio

Frågor

I det slutliga formuläret ombads den svarande att tänka på en typisk arbetsuppgift som hon/han kunde bli trött av. Beskrivningen av arbetsuppgiften gjordes dels med egna ord, dels genom att besvara frågor om fysisk respektive mental belastning. Fysisk belastning skattades genom frågan "Hur stor fysisk kraft fordras? Svara i procent av Din maximala kraft." Svartalternativen varierade från 0% till 100%. Denna fråga användes för att kartlägga fysisk exponeringsnivå (34). Mental belastning skattades genom frågan "Hur svårt har Du att hinna med det Du måste göra?". Svartalternativ varierade från 1 "inte alls svårt att hinna med", 2 "inte särskilt svårt att hinna med", 3 "ganska svårt att hinna med", 4 "mycket svårt att hinna med" till 5 "nästan omöjligt att hinna med". Denna fråga användes för att kartlägga "tidspress" (28).

Efter att ha beskrivit en tänkt arbetsuppgift var den centrala frågan att ta ställning till i hur hög grad de 95 uttrycken stämde in på upplevelsen av trötthet vid den tänkta arbetsuppgiften. Svartalternativen för samtliga uttryck varierade på en numerisk skala från 0 ("inte alls") till 10 ("i mycket hög grad"), där enbart extremvärdena hade en verbal benämning (figur 1).

Försökspersonerna tog också ställning till om deras trötthet i huvudsak kändes i hela kroppen, i någon kroppsdel eller om tröttheten i första hand var mental.

Bedöm nedanstående uttryck med tanke på den arbetsuppgift Du tidigare beskrivit. i vilken grad känner Du det som uttrycket beskriver?

För varje uttryck, ringa in den siffra som bäst motsvarar hur det känns när Du är trött.

	i mycket hög grad										
inte alls	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dåsig	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
värker	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Figur 1. Exempel på uttrycken i formuläret, med svarsskala.

Statistisk bearbetning

Svaren på de 95 trötthetsuttrycken underkastades en varimaxroterad faktoranalys med ".1 maximum likelihood-metoden". Målet med den explorativa faktoranalysen var att identifiera icke direkt observerbara faktorer, vilka skulle kunna förklara det erhållna resultatet (20).

På grundval av resultatet i faktoranalysen reducerades antalet uttryck och en hypotetisk struktur prövades i en oblik konfirmatorisk faktoranalys med LISREL7 (19). Med hjälp av den information LISREL7 ger och via stegvisa post hoc-analyser kunde ytterligare en reduktion av antalet uttryck göras, med krav på att det bör vara minst fem variabler per faktor. Kriterierna för att utesluta en variabel var följande: Högt modifikationsindex i andra faktorer ($>.10$), hög oförklarad varians ($>.6$), låg förklarad varians ($\ll.5$), hög laddning i fler faktorer ($>.10$), hög korrelation med en annan variabel (0.70), och låg laddning i egen faktor ($\ll.5$) vid separata analyser för kvinnor respektive män. Kriterierna innebar att uttryck som var relativt tvetydiga eller i det närmaste synonyma kunde tas bort. För varje uttryck som statistiskt sett kunde tas bort, gjordes även en subjektiv bedömning av uttryckets innehållsliga relevans.

Reliabilitetsprövning av variablerna i varje faktor gjordes med analys av Cronbachs alfa (α). För att få ett enkelt mått på faktorerna beräknades medelvärden av varje persons skattningar inom varje faktor.

Skillnader mellan grupper i upplevd trötthet beräknades med Kruskal-Wallis ickeparametriska test, där Kruskal-Wallis H motsvarar ett χ^2 -värde (31). Då gruppstorleken varierade och felvariansen inte var homogen uppfylldes inte antagandena bakom en vanlig parametrisk variansanalys (20). Följdanalys med Mann-Whitneys icke-parametriska test korrigerades med Bonferronis t-statistik för multipla jämförelser (16). För att se i vilken mån den skattade belastningen hade ett samband med den skattade tröttheten beräknades produktmomentkorrelationer.

Resultat

Val av tröttande arbetsuppgift

Flertalet personer inom en yrkesgrupp valde liknande arbetsuppgifter (tabell 3). De 9.9% som valde arbetsuppgifter vilka avvek från majoritetens val har grupperats som "övriga", och uteslutits från senare analyser där grupperjämförs.

Explorativ faktoranalys

Initialt gjordes en explorativ faktoranalys av de 95 uttrycken, för hela undersökningsgruppen. Variablemas homogenitet, beräknat som "Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy", var 0.964. För att en faktoranalys ska vara meningsfull bör värdet överskrida 0.5. Faktoranalysen extraherade åtta faktorer, med ett egenvärde över ett. Dessa faktorer förklarade 57.5% av variansen. Alla åtta faktorerna var dock inte tolkningsbara och en reducering av antalet uttryck gjordes med hjälp av stegvisa analyser. Kriterierna var att uttryck som både hade lägre laddning än 0.5 i sin egen faktor och högre laddningar än 0.3 i andra faktorer kunde tas bort.

Därmed kunde totalt 50 uttryck sorteras bort. Kvar fanns 45 uttryck vilka utsattes för en ny explorativ faktoranalys (tabell 4). 1 faktoranalysen extraherades fem faktorer, med ett egenvärde över ett. Varje faktor bestod av variabler med en högre faktorladdning än 0.5. Den fem faktorerna förklarade 59.6% av variansen. Den förklarade variansen var alltså endast något högre jämfört med den tidigare analysen, men samtliga erhållna faktorer var nu tolkningsbara.

Faktor 1 har höga laddningar i variabler som beskriver allmänna känslor av att krafter tagit slut och benämns Brist på energi. Faktor 2 beskriver helkroppsupplevelser som ofta är symptom vid dynamiskt arbete och till viss del tecken på metabolisk utmattning, och benämns Fysisk ansträngning. Faktor 3 beskriver mer lokala kroppsupplevelser som kan vara symptom vid statisk belastning eller isometriskt arbete, och benämns Fysiskt obehag. Faktor 4 beskriver känslor av att vara oengagerad och bristande entusiasm och benämns Brist på motivation. Faktor 5 beskriver känslor av att vara sömning och benämns därför Sömnighet. Med utgångspunkt i den explorativa faktoranalysens resultat formulerades en hypotes om att trötthetsupplevelser i arbetslivet kan beskrivas med en modell av ovanstående fem faktorer.

Tabell 3. De olika yrkesgruppernas val av tröttnande arbetsuppgift, fördelning av kön och ålder, andel av totala antalet svar och andel inom varje grupp som valt liknande arbetsuppgift att tänka på.

yrke/grupp	vald arbetsuppgift	n	% per grupp* män	% per grupp* kvinnor	ålder m	sd	% av totala antalet svar	% som valt liknande uppgift/grupp
bussförare	busskörning i stressig stadstrafik	102	78.4	19.6	43	11.4	14.5	90.3
lärare	undervisa stora elevgrupper på grundskolan	96	30.2	68.8	45	10.1	13.6	86.5
brandman	arbete på brandplats, främst rökdykning	64	98.4	0	39	8.7	9.1	95.5
stud. efter skrivning	skriftlig tentamen, under 1-2,5 timmar	59	20.3	79.7	32	5.9	8.4	100.0
vårdbiträde	vård av krävande boende, särskilt vid personalbrist	65	18.5	80.0	40	11.5	9.2	94.2
idrottsstud. friluftsliv	hårt friluftsliv, under 2 till 7 dagar	90	56.7	34.4	30	10.3	12.7	100.0
maskinförare	köra skogsmaskin i terräng, eller lastning med truck	28	96.4	0	24	10.0	4.0	100.0
kontrollrumsoperatör	driftövervakning, och läsa av instruktioner nattetid	32	93.8	0	40	7.6	4.5	86.5
lärnoperatör	stillastrande, många samtal/uppgifter samtidigt	23	52.2	47.8	39	9.5	3.3	79.3
sjukvårdspersonal	många patienter/stora operationer på anestesiva. d.	23	13.0	87.0	41	10.3	3.3	88.5
fabriksarbetare	sortera på löpande band, hinna med maskinens takt	17	11.8	88.2	43	10.9	2.4	81.0
sjukgymnast	många behandlingar och journalskrivning	11	0	100.0	43	5.8	1.6	78.6
sopämtare	lyfta 350l sopsäckar	4	100.0	0	45	13.9	0.6	44.4
chaufför	köra under stress och ojämn arbetsbelastning	7	42.9	42.9	36	6.9	1.0	58.3
idrottsstud. fysiskt test	maximal fysisk ansträngning i löptest	8	75.0	25.0	28	6.5	1.1	100.0
garderobitär	ta emot tunga kappor vid långa köer	6	0	100.0	34	9.8	0.8	100.0
övriga		70	50.1	47.1	41	10.4	9.9	
samtliga		705					100.0	

*Samtliga svarande har inte angett kön, därför blir summan av kvinnor och män inte 100% i varje grupp.

Tabell 4. Sammanfattning av varimaxroterad. faktoranalys efter åtta roteringar. Faktorladdningar och kommunaliteter, h 2, redovisat för 45 uttryck. Fem faktorer förklarade 59.6% av varian sen. N=705.

uttryck	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	h2
slutkörd	.839	.265	.127	.125	.046	.809
utarbetad	.790	.166	.192	.190	.115	.738
uttömd	.780	.236	.125	.188	.023	.716
slut	.724	.272	.193	.163	.140	.682
utmattad	.696	.350	.164	.165	.141	.682
sliten	.676	.201	.255	.160	.116	.603
kraftlös	.608	.396	.281	.244	.078	.672
psyk. överanstr.	.603	.029	.052	.382	.102	.524
medtagen	.584	.342	.218	.156	.145	.550
tom	.576	.000	.032	.365	.220	.515
orkeslös	.580	.372	.191	.342	.198	.667
matt	.536	.376	.249	.250	.238	.610
vill ta en paus	.532	.130	.091	.147	.188	.365
flåsar	.145	.922	.030	.006	-.019	.872
andfådd	.167	.890	.063	-.053	.003	.827
blodsmak i mun	.112	.690	.135	.060	-.040	.512
får inte luft	.137	.638	.190	.165	.055	.493
svettig	.244	.628	.180	-.063	.016	.492
darrande rmuskler.201		.599	.379	.076	.110	.561
hjärtklappning	.261	.591	.157	.142	-.005	.462
ontilungorna	.066	.580	.180	.235	.036	.430
benen bär inte	.225	.569	.383	.124	.118	.551
febrig	.200	.571	.145	.149	.057	.413
fys. överanstr.	.335	.558	.414	.002	.099	.605
värker	.145	.150	.860	.057	.077	.794
smärtar	.165	.234	.826	.091	.038	.774
gör ont	.126	.204	.824	.140	.058	.760
stela leder	.186	.131	.651	.067	.256	.546
domnande känsla .078		.232	.540	.253	.216	.463
stramande känsla. 112		.304	.528	.223	.136	.452
spända muskler .320		.203	.536	-.015	.130	.455
stumma muskler .230		.457	.518	-.046	.187	.568
ointresserad	.179	.111	.086	.730	.250	.646
likgiltig	.263	.168	.143	.725	.203	.685
passiv	.310	.214	.167	.637	.333	.687
håglös	.393	.157	.174	.573	.201	.579
uttråkad	.164	-.085	.013	.553	.359	.469
uppgiven	.453	-.006	.032	.543	.034	.502
frånvarande	.315	.142	.142	.540	.368	.566
oföretagsam	.363	.176	.137	.509	.282	.520
sömnig	.125	-.030	.133	.264	.774	.703
gäspar	.118	-.060	.143	.230	.751	.655
dåsig	.282	.076	.123	.270	.670	.623
ögon faller ihop	.098	.069	.288	.207	.556	.449
slö	.230	.226	.142	.401	.549	.592
Egenvärde	16.669	4.440	2.714	1.997	1.015	

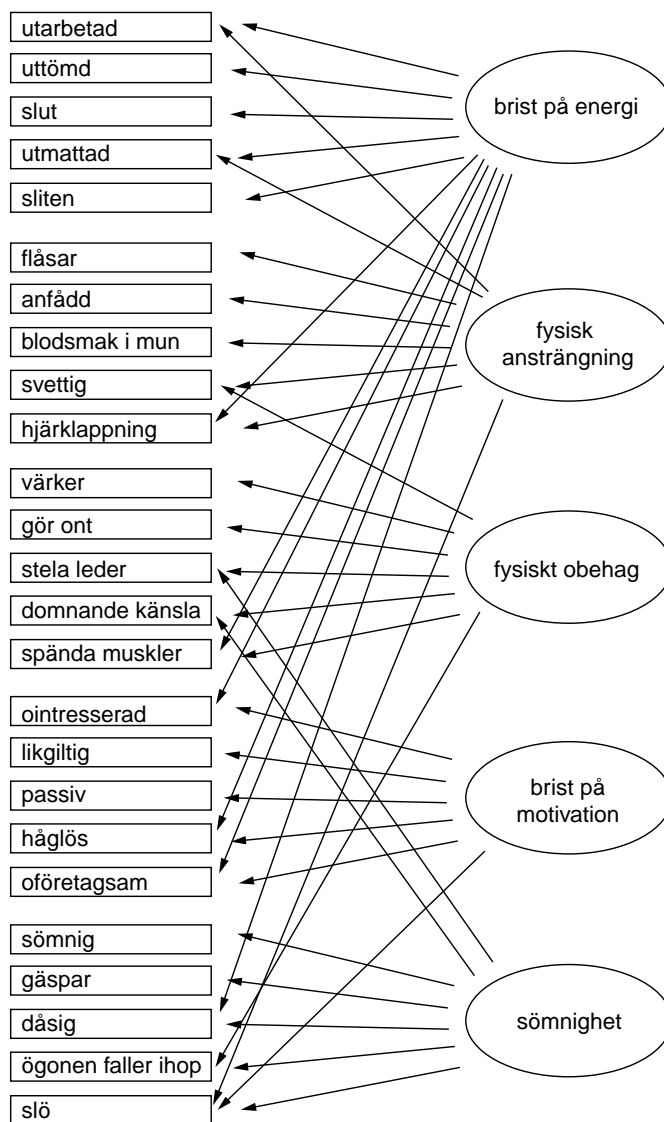
Konfirmativ faktoranalys

Hypotesen om att skilda trötthetsupplevelser kan beskrivas med 45 verbala uttryck, fördelade på fem faktorer (tabell 4), testades med en konfirmativ faktoranalys i LISREL7. Modellen där varje variabel bara antogs ladda i en faktor visade en inte helt tillfredsställande anpassning till data. Via stegvisa post hoc-analyser kunde antalet variabler reduceras ytterligare (för kriterier se stycket Statistisk bearbetning). Kvar blev 25 variabler jämt fördelade på fem faktorer.

Dessa 25 variabler prövades i en ny konfirmatorisk faktoranalys, där modellen skapades med ledning av den explorativa faktoranalysen och modifikationsindex i post hoc-analysema. Tolv av variablerna släpptes fria i denna modell, dvs att de tilläts ladda i mer än en faktor (figur 2). Skattningarna i dessa variabler antogs alltså påverkas av mer än en underliggande faktor. Detta innebar framför allt att ytterligare sex variabler tilläts ladda i faktorn Brist på energi.

Det slutliga resultatet blev en modell som hade ett χ^2 på 658 ($p=.001$) (figur 3). χ^2 dividerat med frihetsgraderna (25 1) ger ett värde på 2.6, vilket är ett acceptabelt värde (10), och en måttlig anpassning till data med ett "goodness of fit" på .9 10. Reliabiliteten inom varje faktor redovisas med Chronbachs alfa (α), som varierade mellan .77 och .9 1.

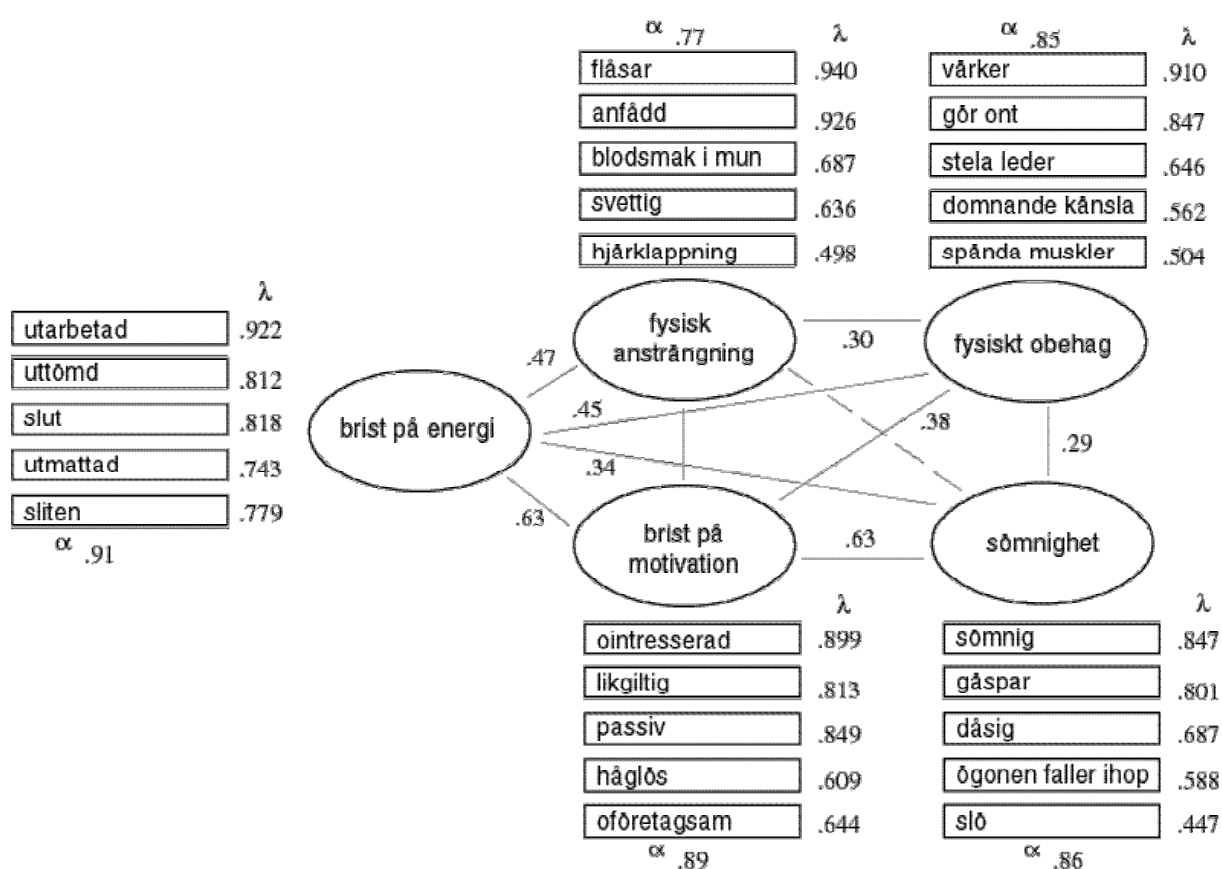
Variablernas laddning i sin huvudfaktor redovisas som lambda (λ) (figur 3). För I I av de 12 variabler som släpptes fria i fler faktorer än sin huvudfaktor, understeg laddningar i andra faktorer λ .267. Den tolfte variabeln, "slö", hade en laddning på λ .387 i faktorn Brist på motivation.



Figur 2. Hypotetisk modell över trötthetsdimensioner. 25 variabler är fördelade på fem faktorer, varav 12 variabler är fria i fler än en faktor. Pilarna visar vilka variabler som är fria i vilken faktor.

En mer stringent modell, där variablerna endast släpptes fria i "sin faktor" gav ett chi2 på 1037 ($p=.001$). Chi2 dividerat med frihetsgraderna (256) gav ett värde på 3.9, och ett "goodness of fit" på .863, vilket visar på en något sämre anpassning till data. Korrelationer mellan faktorerna var signifikanta, utom den mellan *Fysisk ansträngning* och *Sömnighet* (figur 3). Faktorn *Brist på energi* korrelerade relativt högt med de fyra övriga faktorerna, särskilt med faktorn *Brist på motivation*. Även faktorn *Sömnighet* korrelerade relativt högt med faktorn *Brist på motivation*. En oblik andra ordningens faktoranalys, dvs en analys av faktorernas relation till varandra, extraherade en faktor och visade att faktorn *Brist på energi* förklarar 54.4% av faktorernas varians.

För att pröva den teoretiska modellens konsistens delades undersökningsgruppen upp i mindre grupper och de 25 slutliga variablerna faktoranalyserades för respektive grupp. Grupperna var; kvinnor respektive män, personer från stockholmsregionen respektive övriga landet, äldre (~45 år) respektive yngre <45 år), och slutligen de som angivit att deras trötthet huvudsakligen var mental respektive fysisk. För samtliga sex grupper föll samma faktorer ut, vilket tyder på att modellen inte är beroende av kön, ålder, bostadsort eller typ av trötthetsupplevelse.



Figur 3. Femfaktor-lösning med 25 variabler. Korrelationer mellan faktorer, de observerade variablemas laddningar i de latenta faktorerna (λ), liksom reliabiliteten inom varje faktor, (Cronbachs alfa, α) redovisas. Vid varje faktor (i ovaler) redovisas de ingående variablerna (i rektanglar).

Upplevd arbetsbelastning

Medelvärden för skattningarna av hur mycket fysisk kraft som krävdes varierade från drygt 15% till 95%, vilket visar på stora skillnader mellan grupperna (tabell 5). För frågan om det var svårt att hinna med det man måste göra, varierade medelvärdena från knappt två (inte särskilt svårt) till drygt fyra (mycket svårt).

Tabell 5. Medelvärden (m) och standardavvikelser (sd) för hur den skattade belastningen varierade mellan de olika grupperna. De högsta resp. lägsta värdena är markerade med fet stil. Inom parentes anges antal personer i gruppen.

yrke/grupp	tänkt arbetsuppgift	fysisk belastning		mental belastning	
		% av max. fysisk kraft	tidspress*, skala 1-5	m	sd
brandman (64)	arbete på brandplats, rökdykning	83.10	17.78	2.78	1.04
max fysisk anstr. (8)	max.test löpning	95.00	7.56	4.13	0.83
bussförare (102)	busskörning i stressig stadstrafik	34.64	25.83	2.57	0.90
fabriksarbetare (17)	sortera/hinna med maskinens takt	66.19	23.97	2.33	0.87
sophämtare (4)	lyfta 3501 sopsäckar	82.00	18.74	2.80	1.03
maskinförare (28)	köra skogsmaskinAas(a med truck	25.90	17.28	2.50	0.82
kontrollrumsoperatör (32)	övervakninglinstrukturer nattetid	15.79	15.18	1.85	0.66
sjukgymnast (11)	många behandlingsskrivjournal	29.29	24.95	2.69	1.18
sjukvårdspersonal (23)	många patienter/stora operationer	42.69	25.70	2.66	0.86
vårdbiträde (65)	vård av boende, vid personalbrist	51.67	33.42	2.31	0.82
hårt friluftsliv (90)	hårt friluftsliv, 2-7 dagar	53.37	22.21	2.13	0.91
lärare (96)	undervisa stora elevgrupper	41.86	30.60	3.37	1.03
stud. efter skrivning (59)	skriftlig tentamen, ca 1-2,5 tim.	44.14	29.68	1.63	0.76
larmoperatör (23)	många samtal samtidigt	33.67	37.09	2.36	0.68
chaufför (7)	stressig körning/oljämn belastning	58.89	32.96	2.10	0.57
garderobiär (6)	ta emot tunga kappor/ånga köer	36.67	19.66	2.00	1.15

*Tidspress innebar "om man kunde hinna med det man måste göra", med svarsalternativ från 1 "inte alls svårt att hinna med" till 5 "omöjligt, eller nästan omöjligt, att hinna med".

Upplevd trötthet

Enligt den tidigare faktoranalysen kunde trötthetsupplevelser uttryckas med 25 olika variabler, fem variabler per faktor. För att få ett enkelt mått för varje faktor beräknades medelvärden av varje persons skalvärden per faktor. Därefter beräknades medelvärden och standardavvikelse för respektive grupp. En summering av medelvärden över faktorer kan möjligen tolkas som en övergripande intensitet i trötthetsupplevelsen, och grupperna är rangordnade efter summapoäng (tabell 6).

De deltagande grupperna var valda med tanke på att de skulle skilja sig åt med avseende på arbetsbelastning och därmed trötthetsupplevelser. Som väntat skilde sig vissa grupper signifikant från andra inom varje faktor (tabell 6). Ytterligare information om faktorernas innebörd kan man få om man observerar vilka grupper som skattat högst inom varje faktor. Tre grupper, brandmän, fabriksarbetare och operatörer i kontrollrum, skilde sig från flera av

Tabell 6. Medelvärden av skattningar inom varje faktor (m), standardavvikelser (sd), variationsvidd, summering av medelvärden över faktorer (Σ) och resultat av test* av skillnader mellan grupper, per faktor. N=705. De högsta resp. lägsta värdena är markerade med fet stil. Inom parentes anges antal personer/grupp.

grupp	Brist på energi			Fysisk ansträngning			Fysiskt obehag			Brist på motivation			Sömnighet			summerade faktorer	
	m	sd	varia.-vidd	m	sd	varia.-vidd	m	sd	varia.-vidd	m	sd	varia.-vidd	m	sd	varia.-vidd	Σ	
brändman (64)	6.62	2.76	0-10	6.42	2.07	2-10	2.76	2.11	0-10	2.54	2.13	0-9	2.33	1.92	0-7	20.67	
max fysisk anstr. (8)	5.28	2.97	0-10	6.34	2.10	2-9	2.58	1.44	0-5	2.93	1.33	1-5	2.60	1.16	0-4	19.73	
bussförare (102)	4.42	2.81	0-10	1.70	1.85	0-9	3.04	2.51	0-10	3.28	2.66	0-10	4.05	2.40	0-10	16.49	
fabriksarbetare (17)	4.31	3.04	0-10	1.42	1.36	0-5	4.00	2.99	0-10	2.24	2.01	0-6	3.65	2.54	0-9	15.62	
sophämtare (4)	3.65	4.16	0-10	2.35	1.73	0-4	3.90	2.95	1-7	2.75	3.40	0-7	2.90	3.26	0-8	15.55	
maskinförare (28)	3.60	2.13	0-7	1.23	1.07	0-4	2.70	1.75	0-6	2.35	1.51	0-6	4.55	2.38	0-8	14.43	
kontrollrumsop. (32)	2.79	2.81	0-10	.53	.83	0-3	1.30	1.91	0-7	3.59	2.68	0-10	6.21	2.88	0-10	14.41	
sjukgymnast (11)	5.60	3.21	1-10	.64	1.23	0-4	1.22	1.84	0-6	3.24	2.26	0-7	3.36	2.58	0-9	14.00	
sjukvårdspers. (23)	4.99	2.93	0-10	1.09	1.10	0-4	2.45	2.48	0-8	1.91	2.24	0-10	2.72	2.25	0-8	13.16	
vårdbiträde (65)	4.32	2.98	0-10	1.23	1.36	0-6	2.26	2.46	0-9	2.17	2.48	0-9	2.77	2.23	0-8	12.56	
hårt friluftsliv (90)	3.33	2.51	0-9	1.15	1.17	0-7	2.85	2.46	0-10	1.73	2.20	0-9	3.17	2.41	0-10	12.23	
lärare (96)	5.33	2.82	0-10	.96	1.22	0-6	1.65	1.88	0-8	2.00	2.22	0-9	2.15	2.45	0-10	12.09	
stud.efter skrivn. (59)	4.46	3.22	0-10	.32	.61	0-3	1.62	1.66	0-8	2.38	2.51	0-9	2.93	1.94	0-7	11.71	
larmoperatör (23)	3.64	3.12	0-9	.74	1.60	0-8	2.16	2.65	0-10	2.14	2.57	0-9	2.55	2.99	0-10	11.23	
chaufför (7)	2.17	2.55	0-8	.17	.41	0-1	1.37	1.48	0-4	2.26	2.69	0-7	2.00	.85	1-3	7.97	
garderobiär (6)	1.30	.95	0-3	.53	.64	0-2	2.03	1.75	0-5	1.43	1.67	0-5	1.50	1.41	0-4	6.79	
övriga (70)	3.87	3.13	0-10	1.48	1.95	0-10	2.65	2.42	0-10	2.33	2.63	0-10	3.35	2.61	0-10	13.68	
alla svarande (705)	4.40	3.00	0-10	1.65	2.20	0-10	2.42	2.32	0-10	2.40	2.43	0-10	3.15	2.51	0-10	14.02	
skillnad mellan grupper	H	p<		H	p<		H	p<		H	p<		H	p<			
	78.56	.001		225.69	.001		55.72	.001		39.45	.003		72.39	.001			

*I tabellen redovisas signifikansnivåer från Kruskal-Wallis icke-parametriska test. Skattningarna gjordes på en skala från 0-10.

de övriga vad gäller upplevd trötthet (Mann-Whitneys icke-parametriska test, korrigerat för Bonferronis t-s $p < .01$). I faktorn *Brist på energi* skattade brandmännen högst, vilka också skilde sig signifikant från tre av sexton grupperna. Flertalet övriga grupper skattade dessutom högre i faktorn *Brist på energi*, jämfört med skattat i de resterande faktorerna. Även i faktorn *Fysisk ansträngning* skattade brandmän högst, där de skiljer sig signifikant från sju av de sexton grupperna. I faktorn *Fysiskt obehag*, skattade fabriksarbetare högst. Fabriksarbetarna skilde sig dock signifikant endast från lärare. I faktorn *Brist på motivation* skattade kontrollrumsoperatörer i kärnkraftverk högst. Operatörerna skilde sig trots detta inte signifikant från någon av de övriga grupperna. Även i faktorn *Sömnighet* skattade kontrollrumsoperatörer i kärnkraftverk högst, där de skiljer sig signifikant från fyra av de övriga sexton grupperna. Spridningarna inom faktorer varierar mellan grupperna, de största spridningarna återfinns inom faktorn *Brist på energi*. Överlag hade de grupper som utfört en uppgift vid ett och samma tillfälle, dvs de olika studentgrupperna, lägst spridning. För de yrkesverksamma var spridningarna något större.

I formuläret besvarade 95% av de svarande frågan om de huvudsakligen var fysiskt eller mentalt trötta. En indelning av gruppen är gjord efter dessa svar och grupperna fysiskt respektive mentalt trötta skiljer sig signifikant från varandra i faktorerna *Fysisk ansträngning*, *Fysiskt obehag* och *Brist på motivation* (tabell 7).

Ett annat sätt att se på den upplevda tröttheten är att studera trötthetsprofiler, dvs en grupps medelvärden i varje faktor. Några av grupperna har liknande trötthetsprofiler (figur 4). Brandmän vid rökdykning och studenter som testat sin maximala prestationsförmåga i ett löptest hade en liknande trötthetsprofil (figur 4a). Båda grupperna hade utfört ett hårt fysiskt arbete och båda skattade högst i faktorerna *Brist på energi* och *Fysisk ansträngning*, både jämfört med de övriga grupperna och jämfört med egna övriga skattningar. Lärare på grundskolan och högskolestudenter efter en två timmars skrivning hade en liknande trötthetsprofil (figur 4b). Båda grupperna hade ett huvudsakligen intellektuellt krävande arbete och jämfört med egna övriga skattningar skattade de högst i faktorn *Brist på energi* och lägst i faktorn *Fysisk ansträngning*. De skattade något lägre i faktorn *Fysiskt obehag* än i *Brist på motivation*, och i *Brist på motivation* något lägre än i faktorn *Sömnighet*.

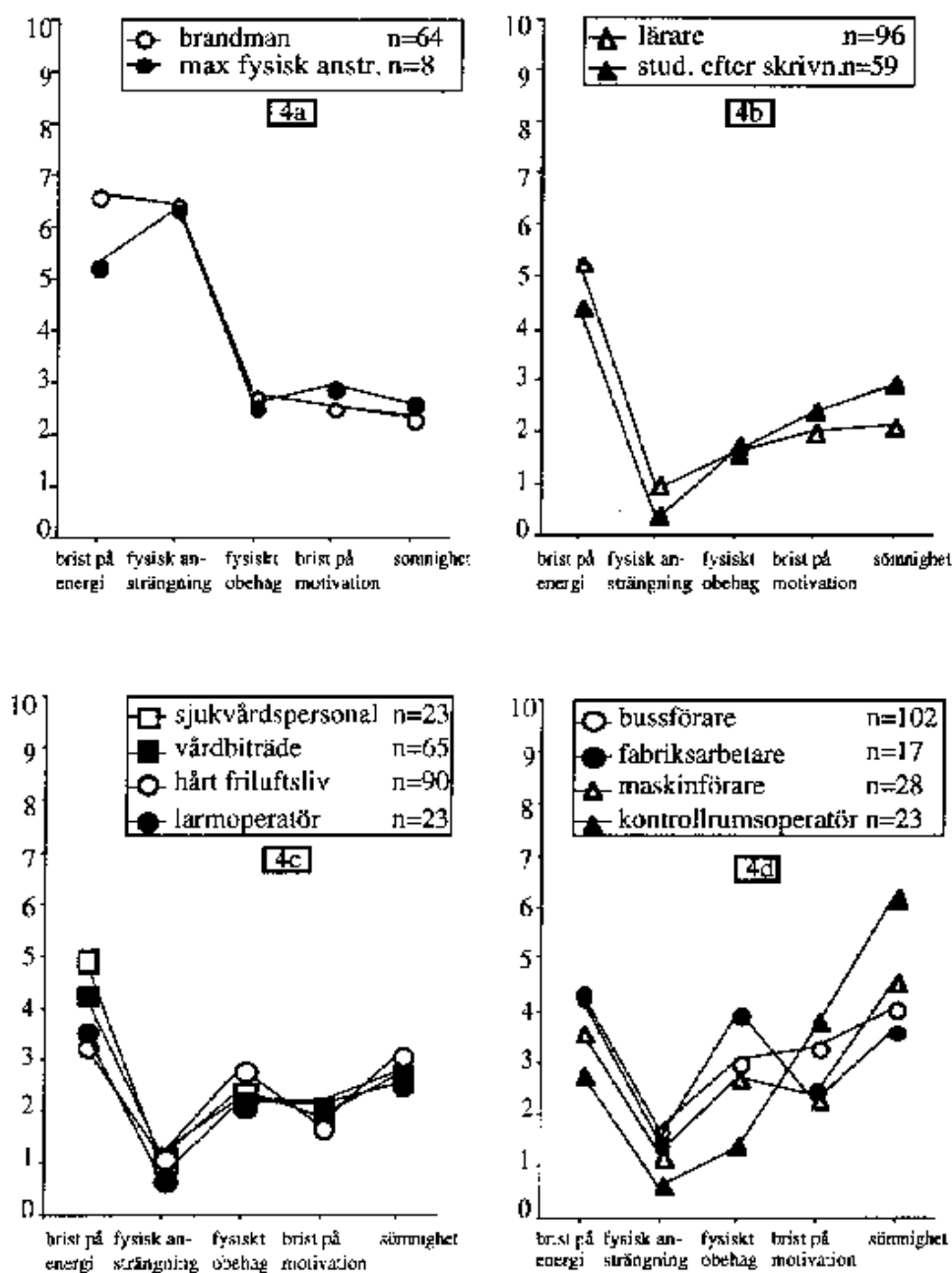
Sjukvårdspersonal på en anestesivård, vårdbiträden som arbetat med senildementa i hemmiljö, studenter efter hårt friluftsliv under några dagar och larmoperatörer efter hög samtalsbelastning, hade en liknande trötthetsprofil (figur 4c). De två första grupperna hade ett rörligt arbete med patientkontakt och de skattade högst i faktorn *Brist på energi* och lägst i

Tabell 7. Medelvärden av skattningar inom varje faktor (m), standardavvikelse (sd), summering av medelvärden över faktorer (Σ) och test* av skillnader mellan grupper, per faktor. Inom parentes anges antal personer/grupp. N=668.

grupp	Brist på energi		Fysisk ansträngning		Fysiskt obehag		Brist på motivation		Sömnighet		summerade faktorer Σ
	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	
fysisk trötta (276)	4.41	3.04	2.56	2.75	3.20	2.45	2.06	2.18	3.00	2.38	15.23
mentalt trötta (392)	4.38	2.92	1.03	1.44	1.86	2.03	2.61	2.55	3.20	2.59	13.08
skillnad mellan grupper	H=0.01 p=.935		H=56.01 P<.001		H=56.96 P<.001		H=6.48 p=.011		H=-0.42 p=.519		

*I tabellen redovisas signifikansnivåer från Kruskal-Wallis icke-parametriska test. Skattningarna gjordes på en skala från 0-10.

faktorn *Fysiskt ansträngning*, jämfört med egna övriga skattningarna. De skattade något lägre i faktorn *Brist på motivation* jämfört med faktorerna *Fysiskt obehag* och *Sömnighet*. Trots att de två senare grupperna både skilde sig från varandra och från sjukvårdspersonal och vårdbiträden i fråga om arbetsuppgift, så var deras skattningar av trötthet liknande. Några yrkesgrupper hade trötthetsprofiler som avvek något från övriga grupper (figur 4d). Kontrollrumsoperatörer, efter driftövervakning nattetid, skattade högst i faktorn *Sömnighet*, både jämfört med de övriga grupperna och jämfört med egna övriga skattningar. *Fabriksarbetare*, efter sortering på löpande band, skattade högre än de övriga grupperna i faktorn *Fysiskt obehag*. Maskinförare, efter att ha kört skogsmaskin i terräng, och bussförare, efter körning i stressig stadstrafik, skattade högst i faktorerna *Brist på energi* och *Sömnighet*, jämfört med egna övriga skattningarna.



Figur 4. Trötthetsprofil från självskattningar av; brandmän efter rökdykning och studenter efter ett löptest med maximal fysisk ansträngning (fig. 4a); lärare efter undervisning av stora elevgrupper på grundskolan och högskolestudenter efter en två timmars skrivning (fig. 4b);

Arbetsbelastning relaterat till trötthet

Ursprungligen fanns ett antagande om att trötthet delvis orsakas av olika typer av belastning i arbetslivet. De skattade belastningarna har relaterats till de erhållna trötthetsfaktorerna med en korrelationsanalys (tabell 8). Upplevelse av fysisk exponeringsnivå, som här antas vara en indikation på fysisk belastning, korrelerar främst med faktorn Fysisk ansträngning och dessutom en något negativ korrelation med faktorn Sömnighet. Upplevd tidspress, som här antas vara en indikation på mental belastning, korrelerar främst med faktorn Brist på energi, men, i motsats till fysisk exponeringsnivå, även med faktorn Brist på motivation.

Tabell 8. Korrelationer mellan skattad belastning och typ av trötthetsupplevelse*. N=705.

belastning	Brist på energi	Fysisk ansträngning	Fysiskt obehag	Brist på motivation	Sömnighet
fysisk exponeringsnivå	.197	.468	.243	-.051	-.121
tidspress	.387	.243	.157	.197	.021

*korrelationer > .104 =p<.05, korrelationer > .115 =p<.01, korrelationer > .147 =p<.001 i

Diskussion

Trots att det inte är självklart hur upplevd trötthet ska definieras och mätas, kan det i många sammanhang vara viktigt att få en beskrivning av hur en anställd upplever sin arbetsbelastning. Att beskrivningen är så adekvat och tillförlitlig som möjligt är givetvis nödvändigt av vetenskapliga skäl, men bör även ligga i både arbetsgivares och arbetstagares intresse. I tidigare studier, där psykofysiska skattningsskalor använts, har endast en dimension av trötthet uppmärksamats, nämligen intensiteten i upplevd trötthet. I denna studie var syftet att kartlägga ytterligare subjektiva trötthetskvaliteter i arbetslivet och dessutom bidra metodologiskt genom att konstruera ett mätinstrument.

Enligt undersökningens resultat kan verbala uttryck på upplevd trötthet beskrivas i termer av fem faktorer, vilka kan kallas *Brist på energi*, *Fysisk ansträngning*, *Fysiskt obehag*, *Brist på motivation* och *Sömnighet*. Innehållet i dessa faktorer beskrivs med 25 verbala uttryck, dvs med fem uttryck per faktor (figur 3). Dessa fem kvalitativt skilda faktorer framträder i olika grad hos olika yrken/grupper (tabell 6, figur 4). För flertalet av grupperna återfinns de högsta skattningarna i faktorn *Brist på energi*. I faktorn *Fysisk ansträngning* skattade brandmän högst. Brandmännen beskrev rökdykning som arbetsuppgift, vilket är en mycket fysiskt krävande arbetsuppgift som utförs med tung utrustning och i värme (1, 32). I faktorn *Fysiskt obehag*, skattade fabriksarbetare högst. Arbetet bestod huvudsakligen av förpackningseller övervakningsarbete vid löpande band, vilket är ett enformigt arbete med repetitiva rörelser. I faktorn *Brist på motivation* och även i faktorn *Sömnighet* skattade kontrollrumsoperatörer i kärnkraftverk högst. Operatörerna beskrev övervakningsarbete i kontrollrum, ofta nattetid.

De i denna undersökning erhållna faktorerna överensstämmer delvis med tidigare analyser av upplevd trötthet. Två av Yoshitakes (35) trötthetsmönster, fysisk försämring och dåsighet/slöhet, kan jämföras med faktorerna *Fysiskt obehag* och *Sömnighet*. Många har sett trötthet som något fysiskt respektive mentalt, bl a Chalder (13), och två av de fem faktorerna

kan betraktas som huvudsakligen fysiska (*Fysisk ansträngning* och *Fysiskt obehag*), två som huvudsakligen mentala (*Brist på motivation* och *Sömnighet*). Faktorn *Brist på energi* kan ses som en både fysisk och mental faktor. När de som uppgivit sig vara främst fysiskt respektive mentalt trötta jämförts med varandra (tabell 7), framgår att de fysiskt trötta har skattat signifikant högre i faktorerna *Fysisk ansträngning* och *Fysiskt obehag*. De mentalt trötta har skattat signifikant högre i faktorn *Brist på motivation*. Däremot skiljer de sig inte signifikant åt när det gäller faktorerna *Brist på energi* och *Sömnighet*. Detta styrker både synen på att trötthet är ett fenomen som kan vara fysiskt eller mentalt, liksom att sömnighet är en särskild aspekt av trötthet.

De fem erhållna faktorerna har alla en viss korrelation med varandra, utom faktorerna *Fysisk ansträngning* och *Sömnighet*. Särskilt *Sömnighet* och *Brist på motivation* korrelerar högt med varandra. Att de dock faller ut i två särskilda faktorer, med relativ hög intern reliabilitet, tyder på att faktorerna i något avseende skiljer sig åt. Faktorn *Brist på energi* korrelerade med samtliga faktorer, det är också inom *Brist på energi* som de högsta skattningarna återfinns. Varje faktors egenvärde säger något om hur stor andel av variansen som faktorn förklarar, och *Brist på energi* hade det överlägset högsta egenvärdet (tabell 4). I den andra ordningens faktoranalys som gjordes visades också att *Brist på energi* hade en förklarad varians på 54.4%. Detta sammantaget indikerar att faktorn *Brist på energi* beskriver en generell underliggande trötthetsdimension, som på ett övergripande sätt beskriver trötthetsupplevelser. En generell trötthetsdimension kan ses som överensstämmande med Camerons teori om trötthet som en generell respons på belastning över tid (11). Att faktorerna i olika utsträckning korrelerar med varandra behöver inte vara liktydigt med att de karakteriserar samma trötthetsupplevelse. Det är rimligt att anta att man kan uppleva flera sensationer samtidigt, och att upplevelserna delvis är beroende av varandra. *Sömnighet* kan t ex tänkas påverka graden av engagemang, och generell fysiskt ansträngande arbetsuppgifter innebär oftast även en lokal utmattning av någon muskelgrupp.

Sambanden mellan art av belastning och art av trötthetsupplevelse (tabell 8) tyder på viss validitet i mätningen. Dvs att vid fysisk belastning uttrycktes tröttheten främst som *Fysisk ansträngning* och *Fysiskt obehag*, medan trötthet efter mental belastning främst uttrycktes som *Brist på energi* men även som *Brist på motivation*.

Upplevelsen av arbetsbelastning (tabell 5) varierade mellan de olika grupperna. Att både studenter i löptest och lärare skattat relati i vt högt med avseende på tidspress, kan innebära att betydelsen av tidspress skiljde sig åt mellan dessa två grupper. S

Gruppernas arbete var väldigt olika då studenterna utförde ett relativt kortvarigt men krävande fysiskt test, medan lärare undervisade stora elevgrupper, där läraren förväntades både undervisa och tillgodose olika behov hos många elever.

Beskrivningen av trötthetsupplevelsen relaterades av de flesta svarande till en viss arbetsuppgift. Några har dock tyckt att det var mer relevant att tänka på hela arbetsdagen, då det är den samlade arbetssituationen som ger en karakteristisk trötthetsupplevelse. Flera personer har påpekat, att även om de valt att beskriva en viss arbetsuppgift, så kan arbetets krav variera med olika arbetsuppgifter. Men även en enskild arbetsuppgift, oavsett vilken, kan ställa ett flertal krav på individen, vilket delvis kan förklara sambandet mellan de olika faktorerna. Det ovan nämnda innebär att beskrivningarna av de olika arbetssituationerna inte fullständigt beskriver varje yrke eller vilka trötthetsstillstånd som en individ kan erfara i samband med arbete.

Det relativt stora bortfallet av svaranden kan delvis ha orsakats av att inga påminnelser skickades ut. Bortfallet bedöms dock inte påverka resultatet i någon större utsträckning. Skälet är att syftet främst var att få ett systematiskt urval av skilda arbetsuppgifter, och inte ett representativt urval av svaranden från varje yrkesgrupp.

De deltagande grupperna valdes för att de antogs ha mycket olika typer av arbeten och arbetsbelastning. Grupperna skiljde sig också åt med avseende på könsfördelning, ålder och bostadsort, vilket kan ha påverkat resultatet. De faktoranalyser som gjordes på undergrupper tyder dock på att modellen inte beror på kön, ålder eller bostadsort.

Vad varje skattat uttryck innebar och hur väsentligt uttrycket uppfattades kan antas variera mellan grupperna eftersom arbetsuppgifterna var så vitt skilda. De svarande ombads att tänka på en tröttande arbetsuppgift som var typisk för deras yrke, vilket kan ha lett till att det blev extrema situationer som de tänkte på. Om tröttheten är intensiv talar även det för ett samband mellan de olika faktorerna. Trots att urvalet av tröttande arbetsuppgifter kan ha varit skevt, var trötthetsskattningarna inte extremt höga. Detta är i och för sig rimligt, då arbete i vardagslag inte heller bör vara av extremt tröttande karaktär.

Denna undersöknings resultat ger en ny kvalitativ och kvantitativ beskrivning av den upplevda trötthetens fysiska och mentala dimensioner, liksom en generell trötthetsdimension. Med utgångspunkt i detta resultat har ett preliminärt frågeformulär konstruerats, vilket kallas Swedish Occupational Fatigue Inventory (SOFI). För att göra tolkningen av femfaktorlösningen mer säker, både vad gäller reliabilitet och validitet, är det önskvärt med framtida prövningar av frågeformuläret, vilka också planeras för närvarande.

Sammanfattning

Elizabeth Åhsberg, Francesco Gamberale, Anders Kjellberg. Upplevd trötthetskvalitet vid olika arbetsuppgifter. Utveckling av ett mätinstrument. *Arbete och Hälsa* 1995;20

I flertalet tidigare studier av upplevd trötthet har bara en dimension uppmärksamats, nämligen trötthetens intensitet vid arbete. Syftet med denna studie var att kartlägga ytterligare subjektiva trötthetskvaliteter. Ett frågeformulär besvarades av 705 personer, från 16 olika yrken/grupper. Frågorna gällde trötthetsupplevelser vid en arbetsuppgift som de ansåg vara typisk för deras yrke. Formuläret innehöll 95 verbala uttryck, vilka bedömdes med avseende på hur väl de motsvarade trötthetsupplevelsen vid den aktuella arbetsuppgiften, på en 11-gradig skala. Svaren faktoranalyserades, först explorativt och därefter konfirmativt. Fem tolkningsbara faktorer erhöles, utifrån 25 av de skattade variablerna. Faktorerna benämndes: 1) *Brist på energi*; 2) *Fysisk ansträngning*; 3) *Fysiskt obehag*; 4) *Brist på motivation*; 5) *Sömnighet*. Dessa fem faktorer framträdde i olika grad hos de olika yrkesgrupperna. Resultatet ger en ny kvalitativ och kvantitativ beskrivning av den upplevda trötthetens fysiska (faktorerna *Fysisk ansträngning* och *Fysiskt obehag*) och mentala (faktorerna *Brist på motivation* och *Sömnighet*) dimensioner. En av faktorerna, *Brist på energi*, verkade därutöver beskriva en generell underliggande trötthetsdimension. Med utgångspunkt i resultatet har ett frågeformulär konstruerats, vilket kallas Swedish Occupational Fatigue Inventory (SOFI).

Nyckelord: Upplevd trötthet, arbetsbelastning

Summary

Elizabeth Ahsberg, Francesco Gamberale, Anders Kjellberg. Perceived quality of fatigue during different occupational tasks. Development of a questionnaire. *Arbete och Hälsa* 1995;20

Most previous studies of subjective fatigue have only dealt with one dimension, namely the intensity of fatigue during work. The aim of the present study was to analyze additional subjective qualities of fatigue. A questionnaire was answered by 705 persons, from 16 different occupations/groups. The questions concerned the perception of fatigue during a work task which they regarded as being typical of their occupation. The questionnaire contained 95 verbal expressions, which were rated on a 11-grade scale. The answers were subjected to factor analyses, first exploratively then confirmatively. Five factors were extracted, from 25 of the rated expressions. The factors were called: 1) Lack of energy; 2) Physical exertion; 3) Physical discomfort; 4) Lack of motivation; 5) Sleepiness. These five factors appeared to a varying extent in the different occupational groups. The result offers a new qualitative and quantitative description of the physical (the factors Physical exertion and Physical discomfort) and mental (the factors Lack of motivation and Sleepiness) dimensions of perceived fatigue. In addition, one of the factors, Lack of energy, seems to describe a general underlying quality of fatigue. A questionnaire was developed, called the Swedish Occupational Fatigue Inventory (SOFI), on the basis of the results.

Keywords: Perceived fatigue, work load

Referenser

1. Barnard R, Duncan H. Heart rate and ECG responses of fire fighters. *J Occup Med* 1975; 17(4):247-250.
2. Bartley S. What do we call fatigue? In: Simonson E, Weiser C, eds. *Work and fatigue*. Springfield: Charles C Thomas Publisher, 1976: 409-414.
3. Bartley S, Chute E. *Fatigue and impairment in man*. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1947.
4. Basmajian J, De Luca C. *Muscles alive*. (5 ed.) Baltimore: Williams & Wilkins, 1985.
5. Bohlin G, Kjellberg A. Self-reported arousal during sleep deprivation and its relation to performance and physiological variables. *Scand J Psychol* 1973; 14:78-86.
6. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehab Med* 1970;2-3:92-98.
7. Borg G. A category scale with ratio properties for interindividual and interindividual comparisons. In: Geissler H-G, Petzold P, eds. *Psychophysical judgment and the process of perception*. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1982: 25-33.
8. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health* 1990; 16(1):55-58.
9. Brown I. Driving fatigue. *Endeavour, New Series* 1982;6:83-90.
10. Byrne B. *A primer of LISREL. Basic applications and programming for confirmatory factor analytic models*. New York: Springer-Verlag, 1989.
11. Cameron C. A theory of fatigue. *Ergonomics* 1973;16:633-648.
12. Chaffin DB, Andersson GBJ. *Occupational biomechanics*. (2 ed.) New York: John Wiley & Sons, 1991.
13. Chalder T, Berelowitz G, Pawlikowska T, et al. Development of a fatigue scale. *J Psychosom Res* 1993;37:147-153.
14. Gamberale F. The perception of exertion. *Ergonomics* 1985;28:299-308.
15. Gamberale F, Kjellberg A, Akerstedt T, Johansson G. Behavioral and psychophysiological effects of the physical work environment. *Scand J Work, Environ Health* 1990;16(suppl. 1):5-16.
16. Glass G, Hopkins K. *Statistical methods in education and psychology*. (2 ed.) Boston: Allyn and Bacon, 1984.
17. Holding D. Fatigue. In: Hockey G, ed. *Stress and fatigue in human performance*. Norwich: John Wiley, 1983: 145-167.
18. Hägg G. Interpretation of EMG spectral alterations and alteration indexes at sustained contraction. *J Appl Physiol* 1992;73:1211-1217.
19. Jöreskog K. *LISREL7. A guide to the program and application*. Chicago: SPSS Inc., 1988.
20. Kerlinger F. *Foundations of behavioral research*. (3 ed.) New York: CBS College Publishing, 1986.
21. Kilbom A, Hägg G, Käll C. One-handed load carrying - cardiovascular, muscular and subjective indices of endurance and fatigue. *Eur J Appl Physiol* 1992;65:52-58.
22. Kjellberg A, Bohlin G. Self-reported arousal: further development of a multi-factorial inventory. *Scand J Psychol* 1974;15:285-292.
23. Kleitman N. *Sleep and wakefulness*. Chicago: The University of Chicago Press, 1963.

-
28. Reid G, Nygren T. The subjective workload assessment technique: A scaling procedure for measuring mental workload. In: Hancock P, Meshkati N, eds. Human mental workload. North-Holland: Elsevier, 1988: 185-218.
 29. Roberts D, Smith DJ. Biochemical aspects of peripheral muscle fatigue. A review. Sports Med 1989;7:125-138.
 30. Robdahl K. On the assessment of physical work stress. In: Borg G, ed. Physical work and effort. Stockholm: Pergamon Press, 1975: 199-216.
 31. Siegel S. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. Tokyo: Tosho Printing Co., Ltd, 1956.
 32. Sköldström B. Physiological responses of fire fighters to workload and thermal stress. Ergonomics 1987;30(11):1589-1597.
 33. Torsvall L, Akerstedt T. Sleepiness on the job: continuously measured EEG changes in train drivers. EEG Clin Neurophysiol 1987;66:502-511.
 34. Winkel J, Mathiassen S. Assessment of physical work load on epidemiological studies: concepts, issues and operational considerations. Ergonomics 1994;37:979-988.
 35. Yoshitake H. Three characteristic patterns of subjective fatigue symptoms. Ergonomics 1978;21:231-233.
 36. Akerstedt T, Keeklund G, Gillberg M, Anderzén I. Sömnighet, arbetsmiljö och olyckor. Statens institut för psykosocial miljömedicin (Stressforskningsrapport, 1991, 228).
 37. Åstrand I. Aerobic capacity in men and women with special reference to age. Acta Physiol Scand 1960;(suppl. 169).
 38. Åstrand P-O, Rodahl K. Textbook of work physiology. Physiological bases of exercise. New York: McGraw-Hill, Inc., 1986.

Bilaga I

172 uttryck från en första insamling av uttryck för trötthetsupplevelser. 45 uttryck markerade med * togs bort vid en förstareducering. 36 uttryck markerade med # togs bort vid en andra reducering. Tio uttryck markerade med med): (tillkom vid den andrabedömningen. Fyra uttryck kunde tas bort då de bedömdes som synonyma, se nedan. "Fysisk trötthet" och "psykisk trötthet" uteslöts pga att de skattas i tidigare frågor i formuläret. De kvarvarande 95 uttrycken är markerade med fet stil.

aktiv*	klar*	"slutkörd"	
allt tar längre tid att utföra	klartänt*	slö	
andfädd	klarvaken*	smärtar	
apatisk#	koncentrerad*	som om blodet inte cirkulerar*	
arg*	kraftlös	spränger	
avslappnad	kramp	spänd	
avspänd	känsla av meningslöshet*	spända muskler	
"avtrubbad"	känslolös*	stel	
behov av kontroll*	ledsen*	sticker	
bekymmerslös#	likgiltig	"stickningar i kroppen"	
benen bär inte	liknöjd*	stramar	
beslutsam*	livstrött*	stressad*	
"blockering", som att läsa utan att förstå		loj#	stum
blodsmak i munnen	lugn#	svag	
bränner	långsam	svettas	
"börjar ta slut"	lätt disträherad	svullen#	
darrande muskler	lättstörd	svårare att förstå information*	
desillusionerad*	matt	svårt att hålla sig vaken#	
disträ*	medtagen	svårt att koncentrera sig	
domnar	mentalt ansträngd#	svårt att skriva och läsa*	
drar#	mentalt överansträngd	svårt att tänka#	
dåsig	minskad fysisk precisionsförmåga	säger fel	
däst#	minskad mental reaktionsförmåga#	sämre fysisk reaktionsförmåga	
effektiv*	minskad muskelkontroll	sömnig	
en genomträngande känsla*	minskad uppmärksamhet#	tappar humöret#	
energisk*	minskad vilja att anstränga sig#	tappar tålamodet#	
fastnar med blicken#	missmodig*	"tom i huvudet"	
febrig	molar	torr i munnen	
flimrar för ögonen	mörbultad	trycker	
flimrar*	"nerkörd"#	trög	
flåsar	nervös#	tung	
frustrerad*	obehag#	"tung i huvudet"#	
frånvarande	oföretagsam	tungsint*	
fysiskt ansträngd#	ointresserad	"tunnelseende"/minskat synfält	
fysiskt tröttO	olust	tvingas sluta#	
fysiskt överansträngd	"omornad"*	uppgiven	
får inte luft	ont i halsen	uppgjagad*	
försämrat minne*	ont i lungorna	uppmärksam*	
förvirrad*	orkar inte röra ansiktsmuskler	upprymd*	
förvängda hörselintryck	orkar inte tala	upprörd*	
ger upp	orkezlös	uppåt*	
gnager	orolig#	utarbetad	
grusiga ögon	otillfredsställd*	"utlevad"	
gäspar	panik*	utmattad	
gör misstag	passiv	utpumpad	
gör ont	"pirrar"#	uttråkad	
hetsig*	plågar	utömd	
hinner inte med	pressad*	vaken#	
hjärtklappning	psykiskt tröttn	varTn#	
hopsjunknen i axlar och rygg	psykiskt överansträngd	viljan styr inte kroppen	
hostar#	samlad*	viljelös	
huvudvärk#	själsfrånvarande*	vill göra något annat	
håglös	"skakig"#	vill lägga mig ner och vilan	
håll/mjälthugg	skrattadfnittrar åt det mesta#	vill röra på mig	
hård	skär	vill ta en paus	
härjad*	skärpt*	vresig*	
hög puls	slapp#	värker	
ineffektiv	slarvar*	yrsel	
irriterad#	sliten	ögonen faller ihop	
jäktad#	slut	"övermätt"#	
kallsinnig*	"slut i huvudet"		

Bedömda som synonymer

"blockerad"="slut i huvudet"="tom i huvudeC, finns kvar i listan

avspänd = avslappnad finns, kvar i lista

mentalt överansträngd=psykiskt överansträngd, finns kvar i listan