

Reliabilitet and validitet för sex observationsmetoder för manuell hantering och repetetivt arbete

Teresia Nyman^{1,2}, Peter Palm^{1,2}, Kristina Eliasson¹, Ida-Märta Rhén^{3,4},
Katarina Kjellberg^{3,4}, Per Lindberg⁵, Mikael Forsman^{3,4}

¹*Department of Medical Sciences, Occupational and Environmental Medicine, Uppsala University, Sweden*

²*Division of Occupational and Environmental Medicine, Uppsala University Hospital, Sweden*

³*IMM Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden*

⁴*Centre for Occupational and Environmental Medicine, Stockholm County Council, Sweden*

⁵*Centre for Musculoskeletal Research, University of Gävle, Sweden*

Riskbedömningsmetoder

- Vi vill att de ska vara:
 - Reliabila
 - Valida
 - Praktiska
 - Kostnadseffektiva
- Val av metoder
 - Tekniska (direkta) mätningar
 - Observation
 - Egen rapportering (enkät)



Hög precision, dyrare

**Minska precision,
billigare**

Review

Scand J Work Environ Health 2010;36(1):3–24

Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work

by Esa-Pekka Takala, PhD,¹ Irmeli Pehkonen, MSc,¹ Mikael Forsman, PhD,² Gert-Åke Hansson, PhD,³ Svend Erik Mathiassen, PhD,⁴ W Patrick Neumann, PhD,⁵ Gisela Sjøgaard, PhD,⁶ Kaj Bo Veiersted, PhD,⁷ Rolf H Westgaard, PhD,⁸ Jørgen Winkel, PhD⁹

- I utvärderingen fann de att flera metoder är otillräckligt testade avseende validitet och reliabilitet.

(Takala et al., 2010)

Riskbedömningar manuellt och repetitivt arbete

- AFS Belastningsergonomi – användes av samtliga ergonomer
- Specifik metodanvändning relativt låg (vid studiens start)
- Expertkunskap och erfarenhet

"Oftast när man går ut och tittar så TITTAR man som en sjukgymnast som en ergonom, man tittar med sin egen kunskap, det där ser inte bra ut, de får arbeta för långt bort, för högt upp, för långa stunder, för repetitivt allt sånt. Och för det använder jag mig inte utav några speciella verktyg eller enkäter eller såna saker, faktiskt inte.

“OBS projektet”

- Utvärdering av sex observationsmetoder för riskbedömning av repetitivt arbete (avseende reliabilitet, validitet, användbarhet).
 - **ART** (Assessment of repetitive tasks of the upper limbs)
 - **HARM** (Hand Arm Risk-assessment Method)
 - **OCRA** (Occupational Repetitive Actions of the Upper Limbs)
 - **QEC** (Quick exposure check)
 - **SI** (Strain index)
 - **AFS 2012:2** (Belastningsergonomi)

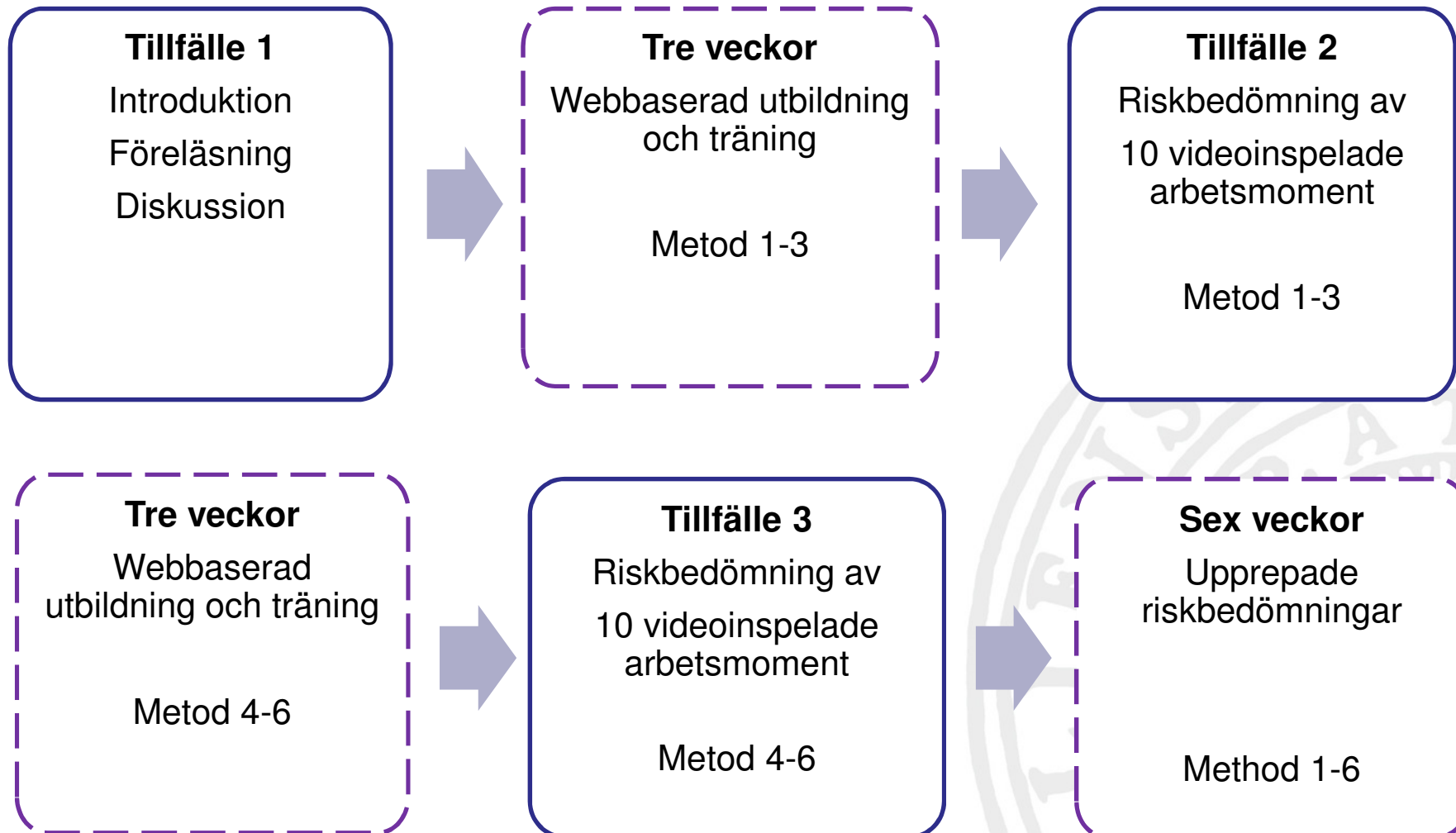
Syfte:

- För var och en av de sex metoderna utvärdera:
 - Interbedömarreliabilitet
 - Överensstämmelse mellan bedömarna
 - Intrabedömarreliabilitet
 - Överensstämmelse med sig själv
 - Samtidig (concurrent) validitet
 - Hur väl överensstämmer resultatet med samtidiga mätningar med annan metod

Bedömare

- 12 ergonomer
 - Anställda inom FHV (eller liknande)
 - Minst ett år erfarenhet inom området
 - Erfarenhet av riskbedömningar
 - Lic. Sjukgymnast/fysioterapeut med vidareutbildning inom ergonomi.
- “Expertgrupp”
 - Konsensusbedömningar utfördes av tre experter. Deras bedömningar användes som “gold standard” för bedömning av samtidig validitet av ergonomernas bedömningar.

Procedur



Videoinspelade – arbetsuppgifter

- Butiksarbete (2 moment) – packa upp och kassa
 - Slakteri (2 moment) – bena ur och packetering.
 - Postsortering (2 moment) – kasta “klump” och grov sortering
 - Motormontering – delmontering på line
 - Frisör (hårklippning)
 - Lokalvård (2 moment) – trappor and toaletter
-
- Ergonomerna tittade på filmerna på egna datorer.
 - Kunde pausa, eller spola tillbaka som de ville.
 - Maxtid/bedömning var 20 min.
 - Synkroniserad filmupptagning (2-4 vinklar)

Övrig information

- För varje arbetsuppgift, fick de skriven information som innehöll:
 - Durationen av arbetet (2-7 timmar/dag).
 - Pauser- och raster.
 - Viktuppgifter på det som hanterades.
 - Andra påverkande faktorer (syn, kyla/värme, vibration mm).
 - Arbetarnas skattning av kraftutövning, obehag, arbetskrav och arbetskontroll etc.



10:51:20,17

“Bena ur ”

Statistik

- 120 riskbedömningar/ergonom
 - 6 metoder, 10 arbetsuppgifter, 2 tillfällen
- Procentuell överenskommelse (%)
 - Antal överensstämmelser/antal test
- Parvis linjär viktad kappa (*Davies and Fleiss, 1982*)
 - Skilja på mindre och större skillnader i bedömningar tex. Grön vs röd, större än grön vs gul)

Överensstämmighet av risknivåer i olika arbetsuppgifter

Bedömare

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	EXP
1	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
2	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow
3	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
4	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
5	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
6	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow
7	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
8	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow
9	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
10	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow

Expertgrupp

Interbedömarreliabilitet

	Interbedömarreliabilitet	
	%	K_w
ART vänster Arm	0,68	0,58
höger Arm	0,78	0,65
HARM Total	0,73	0,65
OCRA Total	0,39	0,37
QEC Total (4 nivåer)	0,68	0,55
Total (3 nivåer)	0,75	0,41
SI vänster hand	0,74	0,39
Höger hand	0,82	0,48
Värsta hand	0,82	0,47
AFS Total arbetsställningar och rörelser	0,54	0,28

Intrabedömarreliabilitet

Intrabedömarreliabilitet		
	%	K_w
ART Vänster Arm	0,74	0,65
Höger Arm	0,79	0,68
HARM Total	0,78	0,70
OCRA Total	0,47	0,53
QEC Total (4 nivåer)	0,77	0,68
Total (3 nivåer)	0,83	0,61
SI Vänster Hand	0,72	0,49
Höger Hand	0,86	0,51
Värsta Hand	0,93	0,55
AFS Total arbetsställningar och rörelser	0,70	0,53



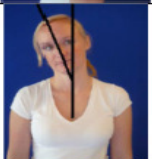






Validitet

	Samtidig validitet	
	%	K_w
ART Vänster Arm	0,70	0,60
Höger Arm	0,66	0,49
HARM Total	0,74	0,62
OCRA Total	0,41	0,43
QEC Total (4 nivåer)	0,58	0,47
Total (3 nivåer)	0,65	0,36
SI Vänster Hand	0,70	0,41
Höger Hand	0,78	0,41
Värsta Hand	0,77	0,40
AFS Total arbetsställningar och rörelser	0,76	0,38



UPPSALA
UNIVERSITET

Arbetsställning nacke/skuldra

The head is tilted further forward than in the first photograph OR tilted further back than in the second photograph		
The head is tilted further to the side than in the first photograph OR the head is turned, as in the second photograph		
The head is tilted forward and turned at the same time		
The head is tilted backward and turned at the same time		
Head/chin are pushed (far) forward		
The forearm arm is unsupported and the upper arm is further forward OR further sideways of the trunk than in the photographs, OR behind the trunk		

Tid i belastande arbetsställningar:

green yellow red
0–10 10–50 >50%





Interbedömar

$$K_w = 0.18$$



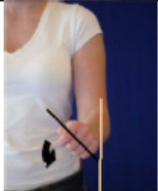

Intrabedömar

$$K_w = 0.21$$

Arbetsställning Arm-hand

The hand is bent sideways (in the direction of the little finger and/or thumb) at the wrist so that the position of the wrist is between the positions shown in the photographs.		
The hand is bent at the wrist so that the position of the wrist is between the positions shown in the photographs		

Tid i belastande arbetsställningar:
green yellow red
 0–10 10–50 >50%

Elbow significantly bent or extended		
The forearm is rotated further (in the direction of the arrows) than in the photographs		

Interbedömar

$$K_w = 0.14$$

Intrabedömar

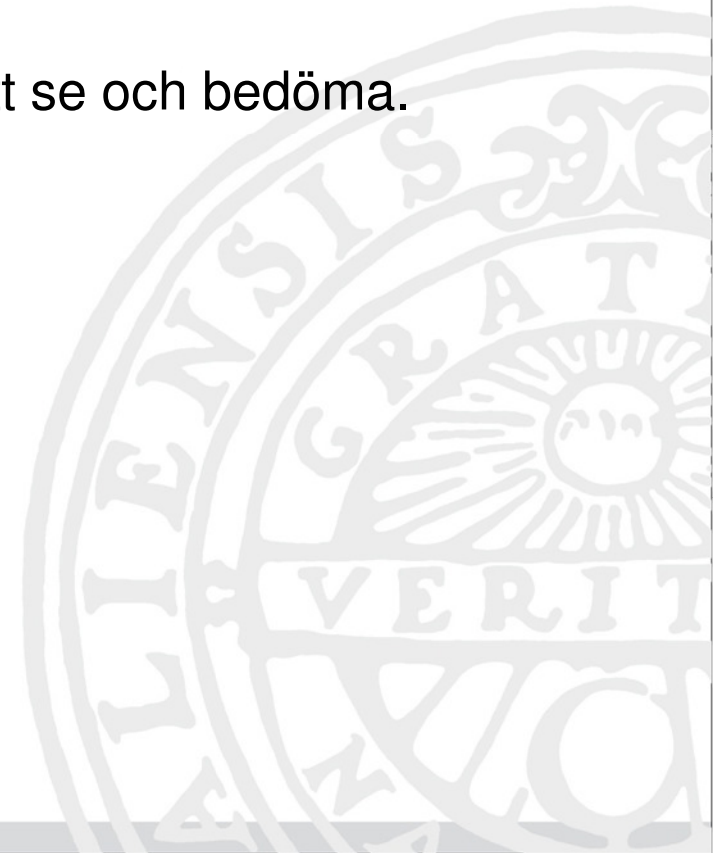
$$K_w = 0.25$$

Interbedömarreliabilitet (enskilda delar)

Risk level dimension(s)	Range K_w	Item with lowest K_w	Item with highest K_w
QEC Kraft, Rörelse, Arbetsställning	0.17 - 0.44	Hand/handled ställning	Hand/handled repetition
HARM Kraft, Rörelse, Arbetsställning	0.14 - 0.30	Hand-arm ställning	Kraft duration/repetition
SI Handen med högst risk	0.04 - 0.40	Handställning	Kraft repetition
ART Kraft, Rörelse, Arbetsställning	0.17 - 0.44	Hand/handled ställning	Hand/handled repetition
OCRA Rörelse, Arbetsställning	0.03 - 0.53	Armbågsställning	Repetition
AFS Rörelse, Arbetsställning	0.05 - 0.22	Benställning and rörelse	Nackställning and rörelser.

Möjliga orskaker för låg interbedömarreliabilitet...

- Olikheter i vilken del av filmen man koncentrerar sig på?
- Vinklar och repetitiva rörelser är svåra att se och bedöma.



Varför observera när man kan mäta?

En observationsmetod kan inkludera och integrera flera aspekter/riskfaktorer samtidigt.

Vissa saker är fortfarande svårt att mäta...

Ger mer information om arbetsuppgiften....

Observation kan användas som screening för att identifiera var tekniska mätningar behövs?

Tidsaspekten och noggrannheten – behövs den tekniska exaktheten för att vidta åtgärder?



Tack!

Projektgrupp OBS-projektet:

Mikael Forsman (project leader), Tersia Nyman, Peter Palm, Ida-Märta Rhen, Kristina Eliasson, Katarina Kjellberg, Per Lindberg, Natalja Balliu



**Karolinska
Institutet**

Kristina.eliasson@medsci.uu.se

	Neck	Shoulder	Elbow	Wrist	Hand grip	Back
ART	X	X	X	X	X	X
HARM	X	X	X	X	-	-
OCRA	-	X	X	X	X	-
QEC	X	X	-	X	-	X
SI	-	-	-	X	-	-
SWEA	X	X	X	-	-	X

	Handled weights (burden/tool)	Frequency (Mov/min)	Force/Effort	Vibration
ART	X	X	X	X
HARM	X	X	X	X
OCRA	-	X	X	X
QEC	X	X	X	X
SI	-	X	X	-
SWEA	X	-	X	X

"No method"



Applied Ergonomics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apergo



Inter- and intra- observer reliability of risk assessment of repetitive work without an explicit method



Kristina Eliasson ^{a,*}, Peter Palm ^b, Teresia Nyman ^{a,b}, Mikael Forsman ^{c,d}

	Inter-observer reliability		Intra-observer reliability	
	%	K_w	%	K_w
Neck	0.56	0.27	0.59	0.35
Right shoulder	0.44	0.18	0.53	0.30
Left shoulder	0.51	0.32	0.57	0.38
Right elbow	0.40	0.12	0.50	0.23
Left elbow	0.43	0.15	0.64	0.40
Right wrist	0.44	0.16	0.51	0.20
Left wrist	0.44	0.18	0.54	0.28
Global risk	0.53	0.31	0.61	0.41

Interpretation of kappa

- Landis and Koch's (1977)

K	Interpretation
< 0	Poor agreement
0.01 – 0.20	Slight agreement
0.21 – 0.40	Fair agreement
0.41 – 0.60	Moderate agreement
0.61 – 0.80	Substantial agreement
0.81 – 1.00	Almost perfect agreement