



UPPSALA
UNIVERSITET

Riskbedömningsmetoder för skulderbelastande arbete



Peter Palm
Pasan Hettiarachchi



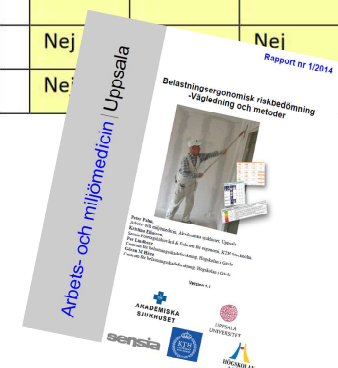
AKADEMISKA
SJUKHUSET

Nätverksträff Ergonomi Falun
2019-01-14

Peter.palm@medsci.uu.se



| | Övergripande | | Repetitivt arbete | | | | | | Obekväm arbetsställning | | Manuell hantering | | |
|--|--------------|--|-------------------|--------|---------|--------|-----|-----|-------------------------|------|-------------------|--------|--------------------|
| | QEC | Washington state hazard zone checklist | ART | HARM | KIM III | OCRA | SI | HAL | RULA | REBA | KIM II | KIM I | NIOSH lyftekvation |
| Skjuta dra | Ja | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Ja | Nej | Nej |
| Tunga lyft | Ja | Ja | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Delvis | Ja | Nej | Ja | Ja |
| Repetitivt arbete | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Delvis | Nej | Nej | Nej | Nej |
| Vibrationer | Ja | Ja | Ja | Ja | Nej | Ja | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej |
| Nacke axlar | Ja | Ja | Ja | Ja | Delvis | Delvis | Nej | Nej | Ja | Ja | Nej | Nej | Nej |
| Underarm hand | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Nej | Nej | Nej |
| Ländrygg | Ja | Ja | Ja | Nej | Ja | Nej | Nej | Nej | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja |
| Ben | Nej | Ja | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Ja | Ja | Delvis | Nej |
| Knä/huksittande | Nej | Ja | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Ja | Ja | Nej |
| Inkluderar dos (tid) | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Ja | Nej | Nej | Nej | Ja | Ja | Ja |
| Uttalad delaktighet från arbetstagaren | Ja | Ja | Ja | Nej | Nej | Nej | Ja | Ja | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej |
| Arbetstider pauser | Nej | Nej | Ja | Delvis | Delvis | Ja | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej |
| Synförhållanden | Ja | Nej | Delvis | Nej | Ja | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej | Nej |



Peter Palm, Kristina Eliasson, Per Lindberg, Göran M Hägg. Belastningsergonomisk riskbedömning - Vägledning och metoder. AMM Uppsala Rapport nr1/2014. Sida 14. <http://amm uppsala.se/rapporter>



**AKADEMISKA
SJUKHUSET**



UPPSALA
UNIVERSITET



AKADEMISKA
SJUKHUSET

Kraft

Arbetsställning

Repetitioner

Dos



UPPSALA
UNIVERSITET

Quick exposure check

Shoulder/Arm

C When the task is performed, are the hands
(select worse case situation)

- C1 ☐ At or below waist height?
- C2 ☐ At about chest height?
- C3 ☐ At or above shoulder height?

D Is the shoulder/arm movement

- D1 ☐ Infrequent (some intermittent movement)?
- D2 ☐ Frequent (regular movement with some pauses)?
- D3 ☐ Very frequent (almost continuous movement)?

H Is the maximum weight handled
MANUALLY BY YOU in this task?

- H1 ☐ Light (5 kg or less)
- H2 ☐ Moderate (6 to 10 kg)
- H3 ☐ Heavy (11 to 20kg)
- H4 ☐ Very heavy (more than 20 kg)

J On average, how much time do you spend
per day on this task?

- J1 ☐ Less than 2 hours
- J2 ☐ 2 to 4 hours
- J3 ☐ More than 4 hours

Total score for Shoulder/Arm
Sum of Scores 1 to 5



AKADEMISKA
SJUKHUSET



UPPSALA
UNIVERSITET

HARM

| Steg 3: Bestämning av kraftpoäng | | | | | | |
|--|---|--|--------|---------|--|-------------|
| Steg 3A | | Steg 3B | | | Steg 3C | |
| Ange den mest aktiva handen (H,V,B) | | Tidspoäng kraftövning i sek/min (för varje rörelse/moment) | | | Antal kraftansträngningar/minut (frekvens) | |
| Kraft | Beskrivning och exempel | < 4 | 4 - 30 | 31 - 60 | < 4 | 4 - 30 > 30 |
| Liten Vikt<100g Kraft<1 N | Litet tryck med fingrar (t.ex. hålla en byråspenna med 2 eller 3 fingrar), sortera, trycka lätt med fingrar | 0 | 1,5 | 3 | 1 | 2,5 4 |
| Medel V 100 – 1000 g K 1-10N | Hålla litet motordrivet verktyg med fingrar/hand. Ta/gripa, hålla delar, montera, trycka hårt | 0 | 2,5 | 4 | 1 | 2,5 4 |
| Större V 1-3 kg K 10-30N | Stadigt grepp med handen (användning av knivhåll, hantering av delar el. verktyg, genomförande av tyngre delar (t.ex. kassasarbete) | 0 | 3,5 | 6 | 2 | 3,5 6 |
| Stor V 3-6 kg K 30-60N | Mycket kraft med armen, (tunga verktyg, tung manöver) | 0 | 4,5 | 7 | 2 | 4,5 7 |
| "peak" | Slå med handflata eller knytnäve | - | - | - | 3 | 5 8 |
| Steg 3D Kraftpoäng = högsta inringade värdet | | | | | = | |
| Obs! Om belastningen överstiger 6 kg bedöms den med annan metod (t.ex. för skjuta/dra eller manuell hantering) | | | | | | |

| | | | | |
|--|---|-------|-----|-----|
| Överarmen längre framåt, åt sidan eller bakåttävt än på bilderna och utan stöd |   | 0 | 2,5 | 3,5 |
| (Starkt) uppdagna axlar |  | 0 | 3 | 4 |
| Poäng för arbetsställning nacke/skuldra = högsta poäng = | | | | |

Steg 7 Total riskpoäng:

| Notera poängen från steg 3 - 6 (A) | | Poäng |
|--|-----------|---------|
| Kraftpoäng | (steg 3) | |
| Poäng arbetsställning nacke/skuldra | (steg 4A) | |
| Poäng arbetsställning underarm/handled | (steg 4B) | |
| Vibrationspoäng | (steg 5) | |
| Poäng andra faktorer | (steg 6) | + |
| Summera poäng (A) | | |
| Tidspoäng (steg 1) (T) | | X |
| Beräkna riskpoäng (A x T) | | |



AKADEMISKA
SJUKHUSET



UPPSALA
UNIVERSITET

Total dagsbelastning

Hur gör man när man har flera olika
arbetsuppgifter per dag?



AKADEMISKA
SJUKHUSET



UPPSALA
UNIVERSITET



AKADEMISKA
SJUKHUSET

The Shoulder Tool 0.1.2

-är baserad på principer om hållfasthet av senor
(extensor digitorum longus)

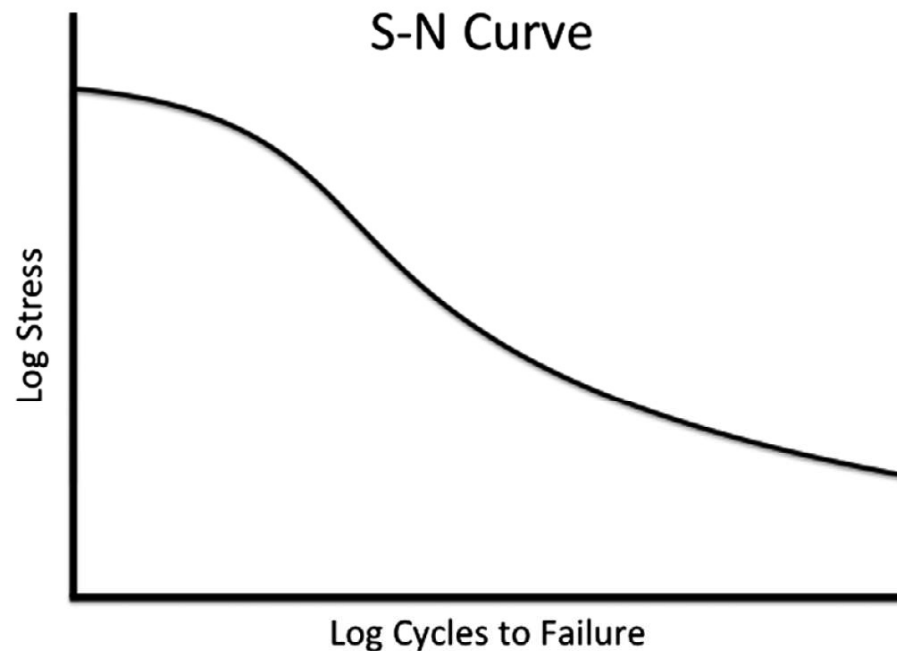


Figure 1. Example of an $S-N$ diagram, relating the level of stress (S) to the number of cycles to failure (N).

Musculoskeletal disorders as a fatigue failure process: evidence, implications and research needs

Sean Gallagher & Mark C. Schall Jr. *Ergonomics* , 60:2, 255-269 2017,



UPPSALA
UNIVERSITET



AKADEMISKA
SJUKHUSET

The Shoulder Tool

Unit: English | **Metric**

| Task # | Type of Task | Lever Arm (cm) | Load (N) | Moment (N.m) | Repetitions (per work day) | Damage (cumulative) | % Total (damage) |
|--------------------------------------|-------------------------|----------------|----------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| 1 | Handling Loads | 40 | 50 | 27.6 | 1920 | 0.07552 | 40.8 |
| 2 | Handling Loads | 35 | 20 | 13.6 | 480 | 0.00110 | 0.6 |
| 3 | Horizontal Push or Pull | 30 | 100 | 30.0 | 96 | 0.00607 | 3.3 |
| 4 | Push or Pull Downward | 40 | 10 | 11.6 | 1920 | 0.00300 | 1.6 |
| 5 | Handling Loads | 45 | 70 | 40.2 | 200 | 0.09936 | 53.7 |
| 6 | Handling Loads | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 7 | Handling Loads | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 8 | Handling Loads | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 9 | Handling Loads | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 10 | Handling Loads | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| Total Cumulative Damage: | | | | | | 0.18505 | |
| Probability of Shoulder Outcome (%): | | | | | | 54.6 | |

Reset

Calculate

© 2019 [Dania Bani Hani](#), [Rong Huangfu](#), [Richard Sesek](#), [Mark Schall](#), and [Sean Gallagher](#)

<http://theshouldertool.pythonanywhere.com>

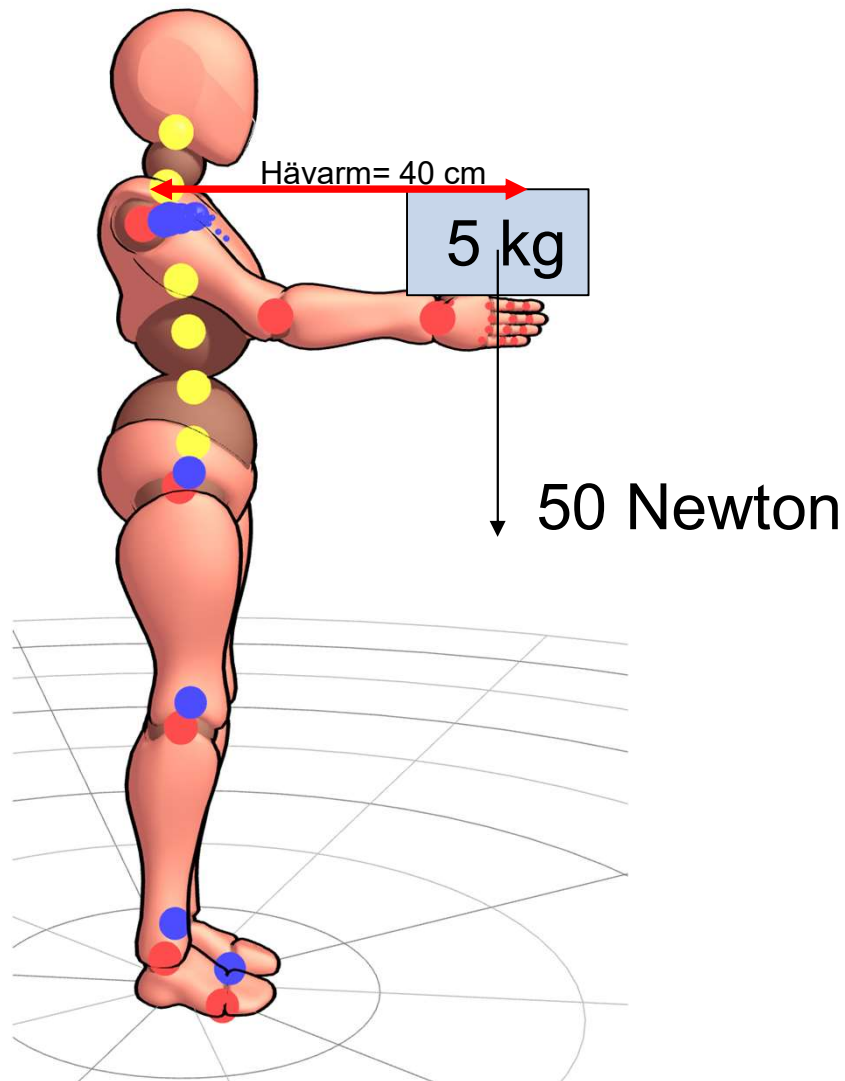


UPPSALA
UNIVERSITET



AKADEMISKA
SJUKHUSET

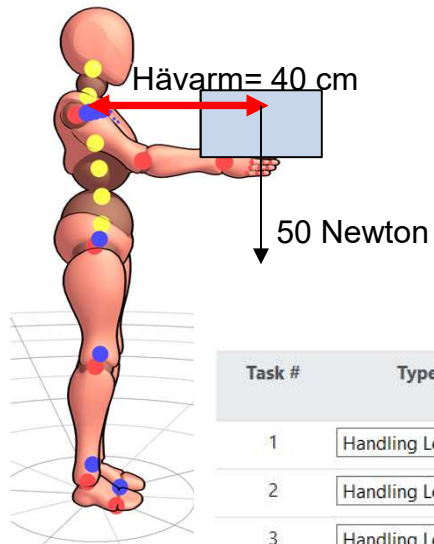
Handling loads





UPPSALA
UNIVERSITET

Handling loads



The Shoulder Tool

Unit: English | **Metric**

| Task # | Type of Task | Lever Arm (cm) | Load (N) | Moment (N.m) | Repetitions (per work day) | Damage (cumulative) | % Total (damage) |
|--------|------------------|----------------|----------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| 1 | Handling Loads ▾ | 40 | 50 | 27.6 | 50 | 0.00197 | 100.0 |
| 2 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 3 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 4 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 5 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 6 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 7 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 8 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 9 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 10 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |

Total Cumulative Damage: 0.00197

Probability of Shoulder Outcome (%): 16.2

Reset

Calculate



AKADEMISKA
SJUKHUSET

<http://theshouldertool.pythonanywhere.com>

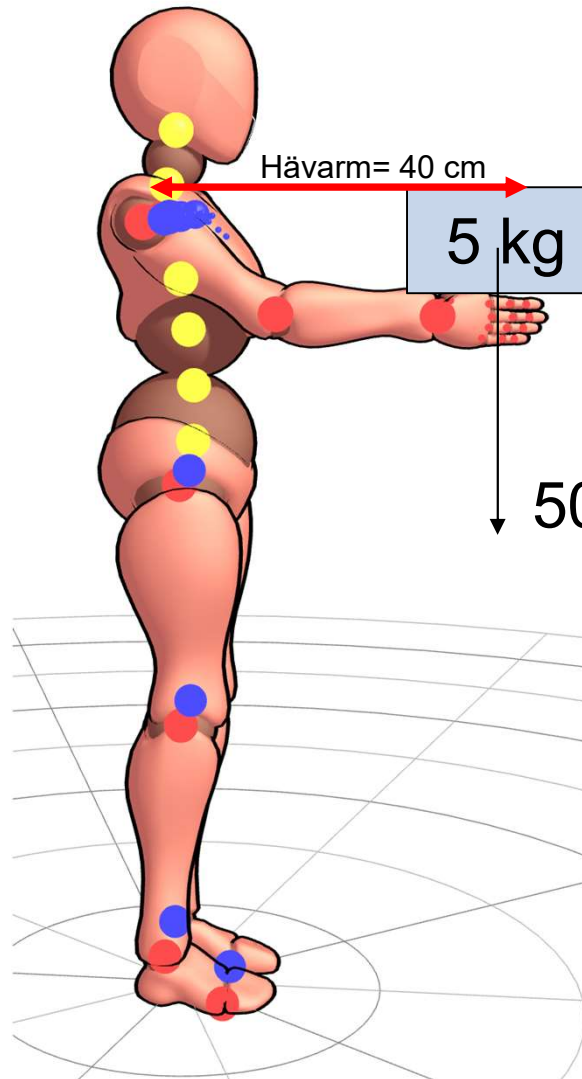


UPPSALA
UNIVERSITET

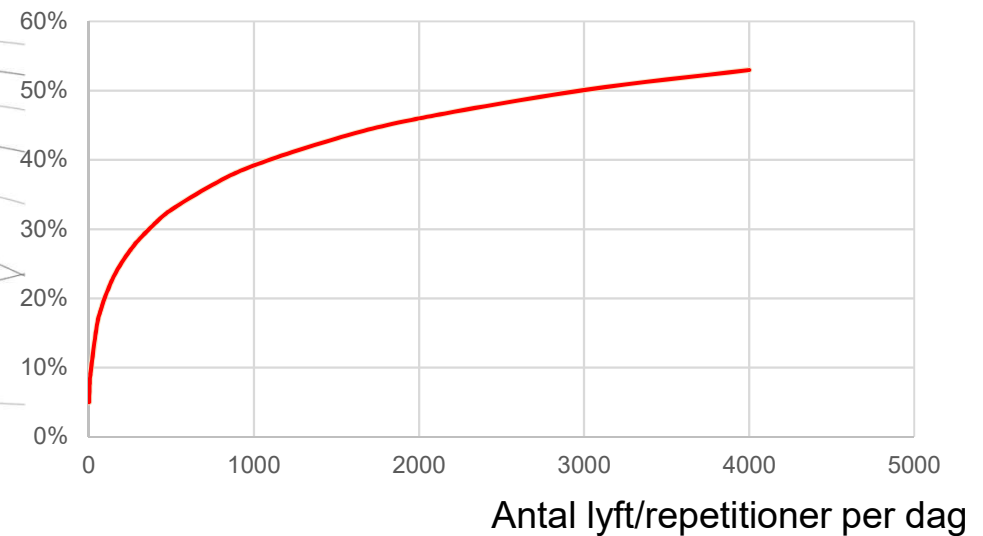


AKADEMISKA
SJUKHUSET

Handling loads



Sannolikhet skada





UPPSALA
UNIVERSITET



AKADEMISKA
SJUKHUSET



0,6kg = 6 N

Hävarm= 40 cm

10 reps/minut
4h per dag

= 2400 reps/dag

The Shoulder Tool

Unit: English | Metric

| Task # | Type of Task | Lever Arm (cm) | Load (N) | Moment (N.m) | Repetitions (per work day) | Damage (cumulative) | % Total (damage) |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------|----------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| 1 | Horizontal Push or Pull ▾ | 40 | 6 | 2.4 | 2400 | 0.00058 | 100.0 |
| 2 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 3 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 4 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 5 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 6 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 7 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 8 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 9 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| 10 | Handling Loads ▾ | | | 0.0 | | 0.0 | 0.0 |
| Total Cumulative Damage: | | | | | | 0.00058 | |
| Probability of Shoulder Outcome (%): | | | | | | 10.5 | |

Reset
Calculate



UPPSALA
UNIVERSITET



AKADEMISKA
SJUKHUSET

Shoulder Risk Assessment Based on Fatigue Failure Theory

Dania Bani Hani, Sean Gallagher, Richard F. Sesek, Rong Huangfu, Mark C. Schall Jr., and Jerry Davis
Auburn University, Auburn, Alabama

Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 2019 Annual Meeting

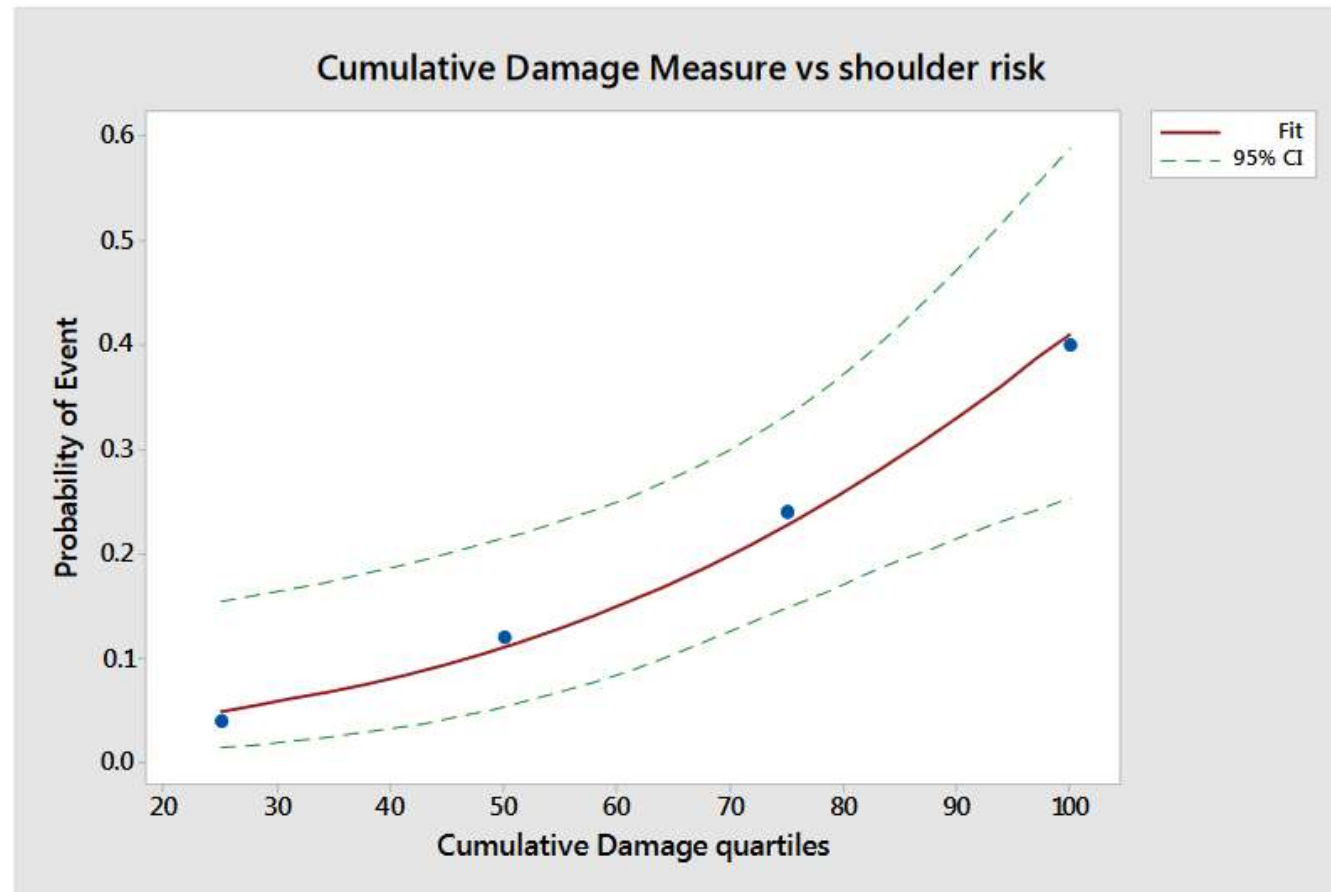


Figure1: Relationship between the CD quartile and the probability of shoulder pain (current shoulder pain (1/2 vs 4/5)).



UPPSALA
UNIVERSITET

Begräsningar

- Statisk belastning
- Anatomisk struktur impignement



AKADEMISKA
SJUKHUSET



UPPSALA
UNIVERSITET





UPPSALA
UNIVERSITET



AKADEMISKA
SJUKHUSET



Armlyft över 60°
Mer än 10% av arbetsdagen

Utan stöd för underarmen

Median vinkel > 30 grader

Median belastning

Rörelsehastighet överarm 60° /s



UPPSALA
UNIVERSITET

Tack!



Peter.palm@medsci.uu.se



AKADEMISKA
SJUKHUSET