Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Brandmannens fysiska förmåga

Delrapport 3- Fysiska gränsvärden

Brandmannens fysiska förmåga

Delrapport 3- Fysiska Gränsvärden

Ann-Sofie Lindberg, Sjukgymnast, MSc

Christer Malm, Idrottsfysiolog, Docent

MSB:s kontaktperson:
Lena Brunzell, 010-240 5375

Publikationsnummer MSB321 – oktober 2011
ISBN 978-91-7383-168-0

Förord

Fysisk arbetskapacitet är en av flera egenskaper en brandman i operativ tjänst behöver för att utföra sitt arbete. Den av brandmännen subjektiva upplevda ansträngningen skattas högt eller mycket högt för ett antal arbetsmoment, vilket beskrivs i Brandmannens fysiska förmåga Delrapport 1- Typinsatser. Vid nyanställning av brandmän genomförs ofta fysiska tester, andra än de som ingår i de medicinska testerna enligt AFS 2005:6, 51§ - Medicinska kontroller i arbetslivet. Vilka fysiska tester som utförs beslutar varje kommun själv. I Brandmannens fysiska förmåga Delrapport 2- Fysiologiska tester, föreslås relevanta fysiologiska tester som har starka samband med prestationen på fem av brandmannens arbetsmoment- de tyngsta av de vanligast förekommande arbetsmomenten. Dessa tester/mätningar är Kroppslängd, Kroppsvikt, Maximal gripstyrka, Rodd 500 m, Bänkpress med 30 kg, Stående längdhopp, Löpning 3000 m och Lyft till hakan med 7.5 kg.

Baserat på resultaten i Delrapport 1 och Delrapport 2 genomfördes denna studie för att föreslå gränsvärden avseende fysisk arbetskapacitet vid nyanställning av brandmän. Om de fysiska gränsvärdena är för låga riskerar man att anställa individer med för låg fysisk kapacitet, detta skulle kunna resultera i individuell överbelastning och otillfredsställande insatser i arbetet som operativ brandman. Om de fysiska gränsvärdena är för höga riskerar man att utesluta individer som har tillräcklig fysisk kapacitet och dessutom besitter andra viktiga egenskaper.

Resultaten av denna studie skall ligga till grund för relevant och objektiv bedömning av personers fysiska arbetskapacitet vid nyanställning av brandmän.

Studien genomfördes i Boden vid Winternet- forsknings- och utbildningscentrum för idrott, friskvård, hälsa, folkhälsa och rehabilitering. Fysiska tester utfördes vid Räddningstjänsten i Luleå, Syd och Södertörn. under perioden september 2010 till mars 2011.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund / Inledning 7

2 Metod 9

2.1 Frågeformulär 9

2.1.1 Frågornas art 10

2.2 Insamling av data- Externa tester 10

2.3 Fysiska gränsvärden 10

2.3.1 Forskningspersoner 10

2.3.2 Testordning 11

2.3.3 Utrustning 12

2.3.4 Testförfarande 12

2.4 Statistik 20

2.4.1 Allmänt 20

2.4.2 Frågeformulär 21

2.4.3 Insamling av data – Externa tester 21

2.4.4 Fysiska gränsvärden 21

3 Resultat 24

3.1 Frågeformulär 24

3.1.1 Bakgrundsdata 24

3.1.2 Förekomst av arbetsmoment 25

3.1.3 Kondition 27

3.1.4 Handstyrka 28

3.1.5 Armstyrka 29

3.1.6 Benstyrka 30

3.1.7 Bålstyrka 31

3.1.8 Arbetsställning 32

3.1.9 Kroppskontroll 33

3.2 Insamling av data- Externa tester 34

3.2.1 Forskningspersoner Externa tester 34

3.2.2 Fysiska tester utförda externt 36

3.3 Fysiska gränsvärden 43

3.3.1 Fysiska tester/mätningar 44

3.3.2 Simulerade arbetsmoment 53

3.3.3 Sambandsanalyser 62

3.3.4 Beskrivning av samband 64

3.3.5 Beräkning av fysiska gränsvärden 80

3.3.6 Sammanställning av fysiska gränsvärden 106

3.3.7 Konsekvenser av fysiska gränsvärden 109

4 Diskussion 111

4.1 Summering 111

4.2 Genomförande 111

4.3 Resultat 112

4.4 Implementering 114
5 Referenser 115

Bilagor 117
5.1 Bilaga 1 - Frågeformulär, frågor 117
5.2 Bilaga 2 - Frågeformulär, data 128

Sammanfattning

En av flera viktiga faktorer för den operativa brandmannens yrkesutövning är den fysiska arbetskapaciteten. Det är därför viktigt att fysiska urvalstester som utförs vid nyanställning av brandmän är relaterade till det arbete som skall utföras.

Syftet med denna studie var att ta fram gränsvärden för de arbetsrelaterade fysiska tester som tagits fram i två tidigare studier: Brandmannens fysiska förmåga delrapport 1- Typinsatser och Brandmannens fysiska förmåga delrapport 2- Fysiologiska tester. Baserat på Delrapport 1 har tunga och vanligt förekommande arbetsuppgifter valts ut som för fortsatta studier: Slangkorgbärning i trapphus, Slangdragning, Rivning av innertak, Släpa docka och Slangkorgbärning i terräng. Ett stort antal fysiska tester och mätningar genomfördes i Delrapport 2 och korrelerades till prestationen på arbetsuppgifterna från Delrapport 1. De för arbetsuppgifterna mest relevanta variablerna är: Kroppslängd, Kroppsvikt, Maximal gripstyrka, Rodd 500 m, Bänkpress med 30 kg, Stående längdhopp, Löpning 3000 m och Lyft till hakan med både 7.5 kg och 15 kg. Totalt deltog 128 individer i studien och var fördelade på 6 grupper: Heltidsbrandmän (män respektive kvinnor), Deltidsbrandmän (män respektive kvinnor) och personer utan erfarenhet från arbete i Räddningstjänst (män respektive kvinnor).

Resultatet är ett poängsystem där det är möjligt att samla 1-11 poäng på varje enskilt fysiskt test. För varje test finns ett nedre gränsvärde som aldrig får understigas samt ett övre gränsvärde där fler poäng ej erhålls för bättre prestation. För att få godkänt skall således den undre gränsen klaras på varje enskilt test och totalt minst 36 poäng insamlas.

Jämfört med att bara sätta ett gränsvärde för varje test, är poängsystemet fördelaktigt, då hänsyn tas till det sammanlagda resultatet på alla fysiska tester som är relevanta för yrket. Det ger också möjlighet att kompensera en svaghet med en annan styrka, vilket speglar yrkets komplexa fysiska krav och ökar möjligheterna till individuella olikheter inom räddningstjänst.

1 Bakgrund / Inledning

Arbetet som operativ brandman ställer stora krav på fysisk arbetskapacitet. Rökdykning anses vara en av de mest krävande insatserna (Bos et al.2004; Berg et al. 1998; Gavhed et al. 2001; Glendhill och Jamnik 1992). Enskilda arbetsmoment som av brandmännen själva anses vara tungt fysiskt belastande är förflyttning av nödställd, slangdragning i terräng och bårbärning i terräng (Gavhed et al. 2001). Vid framtagande av fysiska kravprofiler för brandmän är det orimligt att ta hänsyn till arbetsmoment som nästan aldrig utförs. Rökdykning i fartyg är exempel på ett arbetsmoment som är fysiskt belastande men extremt ovanligt (Gavhed et al. 2001). Sothmann et al. (2004) fann att i USA var brandsläckning, första hjälpen och övningar de vanligast förekommande arbetsuppgifterna medan Gavhed et al. (2001) fann att koppla slangar och grenrör, förflyttning av utrustning från bil till objekt samt starta maskiner var vanligast förekommande i Sverige.

Fysiska mätningar/tester som har starkast förklaringsgrad till brandmannens tyngsta och vanligast förekommande arbetsmoment är enligt en studie av Malm et al. (2005) kroppslängd, kroppsvikt, maximal gripstyrka, rodd 500m, bänkpress med 30 kg, stående längdhopp, löpning 3000 m och lyft till hakan med 7.5 kg . Andra har funnit maximal gripstyrka och hopplängd (Davis, Dotson et al. 1982, Rhea, Alvar et al. 2004), bänkpress och uthållighet vid rodd, skulderpress, bicepscurl, benböj samt tiden på 400 m löpning ha starka samband med prestationen på simulerade arbetsmoment. I dessa studier användes standardiserade simulerade arbetsmoment relevanta för brandmannayrket. Arbetstiden på testerna varierade mellan 5-20 min (Dreger och Petersen 2007; Harvey et al. 2008; von Heimburg et al. 2006; Henderson et al. 2007; Louhevaara et al. 1994; Plat et al. 2010; von Heimburg och Medbø 2007, Williams- Bell et al. 2009).

Vid bestämning av fysiska gränsvärden vid nyanställning skulle det vara möjligt att direkt mäta fysiologiska data vid simulerade arbetsmoment. Aeroba krav vid simulerade arbetsmoment finns undersökt i flera studier och medelvärdet avseende aeroba krav varierar mellan 16-55 ml/kg min^{-1} (Dreger och Petersen 2007; Glendhill och Hamnik 1992; Harvey och Kraemer 2008; Louhevaara et al. 1994; von Heimburg et al. 2006; Williams-Bell et al. 2009). Det aeroba kravet bestäms av med vilken intensitet arbetsmomentet utförs och det är därför svårt att dra några slutsatser av detta. Mätningar av kravet på muskulär styrka vid arbetsinsatser är mer komplicerat (direkt EMG är t.ex. inte direkt korrelerad till muskeleffekt) men även där bestäms kravet på maximal effekt till viss del av vald arbetsintensitet.

Oavsett om man använder sig av en standardiserad bana med simulerade arbetsmoment eller andra fysiska tester vid nyanställning är problemet med gränsdragning komplicerat. Många studier med sambandsanalyser mellan isolerade fysiska tester och simulerade arbetsmoment finns utförda. Få har försökts sig på att på ett vetenskapligt sätt dra en gräns för godkänd fysisk

kapacitet för brandmän. Sothmann et al. (2004) filmade genomförandet av simulerade arbetsmoment och en grupp bestående av brandmän bedömde sedan vad som var tillräckligt snabbt. Gränsen för godkänd fysisk arbetskapacitet baseras då på subjektiva bedömningar vilket innebär att det är svårt att förankra gränsvärdets vetenskapliga relevans. Om det på ett objektivt sätt skulle vara möjligt att bestämma hur lång tid ett arbetsmoment får ta skulle detta förenkla gränsdragningen avseende fysisk kapacitet. Rapportering av insatstid anges tid från alarmering av insatsstyrkan till dess att räddningsarbetet påbörjas. I Sverige finns statistik på insatstid (Mattsson et al. 2001). Data på tid från räddningsarbetets början till avslut har vi ej kunnat finna. Även om det skulle funnits kan samma typ av insats, exempelvis skogsbrand, se olika ut beroende på exempelvis geografiska förhållanden, väderförhållanden och typ av terräng. Hur snabbt ett enskilt arbetsmoment tar, exempelvis slangkorgbärning i terräng, baseras därför på flera faktorer, inte enbart på fysisk arbetskapacitet. Statistik avseende insatstid är därför inte ett bra mått på hur lång tid ett isolerat arbetsmoment får ta.

Yrket som Brandman är komplext och fysisk förmåga är en av flera faktorer som tas hänsyn till vid nyanställning av brandmän. Genusskillnader avseende muskelstyrka, kroppsbyggnad, anaerob och aerob kapacitet gör att fysiska krav vid nyanställning sorterar bort fler kvinnor än män (Jackson 1994). Om gränsvärdet på de fysiska testarna är för lågt riskerar man att anställa individer med för låg fysisk kapacitet. Detta skulle kunna resultera i otillfredsställande insatser i arbetet som operativ brandman och överbelastning för den individuella brandmannen. Om gränsvärdet på de fysiska testarna är för högt, riskerar man att utesluta individer med tillräcklig fysisk kapacitet och andra, för yrket viktiga egenskaper.

Målsättningen med denna studie är att bestämma gränsvärden för fysiska arbetskapacitet vid nyanställning av brandmän. Rapporten består av tre delstudier där syftena är:

1. Jämföra resultat i samma frågeformulär utfört i Brandmannens fysiska förmåga delrapport 1- Typinsatser (Gavhed et al. 2001) och 2010.
2. Beskriva resultat från externa tester utförda på Räddningstjänster och utbildningen Skydd Mot Olyckor (SMO).
3. Föreslå fysiska gränsvärden vid nyanställning av brandmän

2 Metod

Studien är godkänd av Etiska Kommittén vid Medicinska Fakulteten, Umeå Universitet 2009-09-22 (Dnr 09-046M).

I projektet fanns en styrgrupp och en referensgrupp där styrgruppen var beslutande och referensgruppen rådgivande. Styrgruppen bestod av representanter från: Räddningschef storstad, Räddningschef glesbygd, Sveriges kommuner och landsting (SKL) samt Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). Referensgruppen bestod av representanter från MSB, Diskrimineringsombudsmannen (DO), Räddningstjänstens idrotts och testledare (RIT), Heltidsanställd kvinnliga brandmän (HkBm), Kommunal, Brandmännens Riksförbund (BRF) samt arbetsmiljöverket (AMV).

Projektet har genomförts med Ann-Sofie Lindberg som projektledare och Christer Malm som vetenskaplig handledare.

Rapporten är granskad av Med Dr Desirée Gavhed

Rapporten består av tre delstudier:

Frågeformulär: Finns beskrivet under Metod (2.1) och Resultat (3.1). Vilka arbetsmoment som är undersökta baseras på resultat av frågeformuläret.

Insamling av data - Externa tester: Finns beskrivet under Metod (2.2) och Resultat (3.2). Resultaten från dessa fysiska tester/mätningar är utförda externt av testledare vid räddningstjänster samt SMO-utbildningen. Resultaten skall ses som en screening och tas ej hänsyn till vid bestämning av fysiska gränsvärden för brandmän.

Fysiska gränsvärden: Finns beskrivet under metod (2.3) och Resultat (3.3). Tester/ mätningar och simulerade arbetsmoment är utförda av forskningsledaren. Fysiska gränsvärden vid nyanställning av brandmän baseras på dessa resultat.

2.1 Frågeformulär

Räddningstjänster från 32 kommuner/ förbund tillfrågades att delta i undersökningen, 28 kommuner/förbund valde att delta. I varje kommun lämnades frågeformuläret till tre brandmän/brandförmän, totalt 84 personer fick tillgång till frågeformuläret. Kommuner/förbund som tillfrågades att delta var densamma som vid undersökningen i Brandmannens fysiska förmåga-delrapport 1 (Gavhed et al. 2001) och valdes med avseende på befolkningstäthet, geografiskt läge och insatsstatistik (Räddningstjänst i siffror, Räddningsverket, 2000). Målet var att få samma spridning av svaranden avseende kön, ålder samt heltids- och deltidsanställda som vid undersökningen år 2001.

2.1.1 Frågornas art

Frågeformuläret behandlar 9 ämnen med 16-40 delfrågor i varje ämne. Ämnen som värderas och skattas är: förekomst av ett urval av arbetsmoment under de senaste 12 månaderna, upplevd belastning av kondition, handstyrka, armstyrka, benstyrka, bålstyrka, arbetsställning och kroppskontroll samt förekomst av ett urval av arbetsmoment under hela anställningstiden (Bilaga 1). De tre sista frågorna (B7-B9) ställdes något olika vid respektive undersökningstillfälle. Vid studien genomförd år 2001 (Gavhed et al 2001) ombads deltagaren att rangordna de 5-10 mest förekommande/tyngsta arbetsmomenten. I denna studie ombads deltagarna att rangordna samtliga arbetsmoment för dessa tre frågor.

2.2 Insamling av data- Externa tester

Förfrågan att få tillgång till resultat från redan utförda fysiska tester enligt det rekommenderade testbatteriet i Brandmannens fysiska förmåga Delrapport 2 (Malm et al 2005) gjordes via e-post och per telefon till räddningstjänster/förbund och SMO-utbildningen. Testerna är därmed utförda av personal på respektive räddningstjänst/ förbund samt SMO-utbildning och inte av forskningsledaren. Insamlad data var avidentifierad och skickades till forskningsledaren via e-post eller post. Data som efterfrågades var Kroppslängd och Kroppsvikt samt resultat på fysiska tester utförda till max vid: Gripstyrka, Rodd 500 m, Bänkpress med 30 kg, Stående längdhopp, Löpning 3000 m och Lyft till hakan med Z-stång med vikten 7.5 kg, Insamlad data från alla enheter lades samman och redovisas fördelat på 6 grupper: Brandman (man respektive kvinna), Nyanställningstest (man respektive kvinna) samt SMO-elev (man respektive kvinna). Testerna är utförda mellan år 2005 och 2010.

2.3 Fysiska gränsvärden

2.3.1 Forskningspersoner

Nittiofem (95) frivilliga forskningspersoner tillhörande någon av följande sex grupper deltog i studien: Heltidsanställda brandmän (män), Heltidsanställda brandmän (kvinnor), Deltidsanställda brandmän (män), Deltidsanställda brandmän (kvinnor), Män utan erfarenhet från brandmannayrket (man, civil) samt kvinnor utan erfarenhet från brandmannayrket (kvinna, civil). Deltagande brandmän tillfrågades via kontakter med Räddningstjänster/förbund, BRF, RIT, HkBm, SMO-utbildningen samt regionala mångfaldsutvecklare. Tillgång till Civila deltagare erhölls via annonsering på gym samt via andra deltagares kontakter. Testerna är utförda på tre olika platser i Sverige under åren 2010 till 2011. Databearbetningen innehöll även resultat från Brandmannens fysiska förmåga Delrapport 2-Fysiologiska tester (N=38). Målet var att testa totalt 138 forskningspersoner med 23 personer inkluderade i respektive grupp. Totalt testades 128 personer. Beskrivning av forskningspersonernas Ålder, Blodtryck, Body Mass Index(BMI) och Antal träningspass/vecka görs i Tabell 1. Ingen skillnad fanns mellan grupperna avseende Ålder, Blodtryck eller BMI. Skillnader mellan grupperna fanns i Antal träningspass/vecka. Heltidsbrandman (kvinna) tränade mer än deltidsbrandman (man) och båda grupperna med civila

forskningspersoner medan deltidsbrandman (kvinna) tränade mer än civila män ($p<0.05$)

Grupp (Antal)	Ålder (år)	Blodtryck (mmHg)	BMI (kg/m^2)	Träningspass (antal/vecka)
Heltidsbrandman Man (21)	37 (12)	131/68(14/11)	26 (3)	4 (2)
Heltidsbrandman Kvinna (17)	29 (9)	124/64 (8/8)	24 (2)	6 (2)^{AC}
Deltidsbrandman Man (21)	34 (9)	128/71 (12/8)	26 (3)	4 (2)^{BC}
Deltidsbrandman Kvinna (23)	35 (10)	126/67(10/12)	25 (3)	4 (2)^{ABC}
Civil Man (22)	36 (10)	129/72(12/11)	25 (2)	3 (1)^{B}
Civil Kvinna (24)	33 (10)	123/69 (9/9)	24 (3)	4 (1)^{BC}

Tabell 1. Beskrivning av forskningspersoner inkluderade i studien
Resultatet presenteras som Medel (Standardavvikelse). Jämförelse mellan grupperna med One way Anova, Post Hoc Bonferroni. Grupper med olika bokstavsmarkeringar indikerar signifikant skillnad (kolumnvis) ($p<0.05$). A signifikant skild från B osv. BMI: Body Mass Index

Alla forskningspersoner besvarade en hälsoenkät. Personer som vid frågor om sin hälsa bedömdes ej lämpliga att utföra maximalt fysiskt arbete (t.ex. astma, hjärt-kärl sjukdom eller ej läkta skador) exkluderades.

2.3.2 Testordning

Testerna delades upp på tre separata testdagar med 0-180 dagar mellan testerna. De flesta forskningspersoner (82 %) genomförde tester tre dagar i följd. Testdagarna genomfördes ej i numerisk ordning hos alla forskningspersoner, men varje enskild testdag genomfördes i planerad ordning (Tabell 2). Detta betyder att om man startade med testdag två, genomförde man alla tester/mätningar som ingick i denna under en och samma dag. Risken att testresultaten påverkas av den ordning i vilken testerna genomfördes minskar då. Kroppslängd, Kroppsvikt och Arteriellt blodtryck kontrollerades alltid vid respektive forskningspersons första testdag. Fördelningen av testdagar var annorlunda för de som deltog i Brandmannens fysiska förmåga Delrapport 2- Fysiologiska tester (Malm et al 2005).

Testdag 1	Arteriellt blodtryck, Kroppslängd, Kroppsvikt, Slangkorgbärning i trapphus, Slangdragning, Rivning av innertak, Docksläpning
Testdag 2	Maximal gripstyrka bilateralt, Rodd 500 m, Bänkpress med 30 kg, Lyft till hakan med Z-stång (vikt 7.5 kg), Stående längdhopp, Löpning 3000 m
Testdag 3	Lyft till hakan med Z-stång (vikt 15kg), Slangkorgbärning i terräng.

Tabell 2. Planerad testordning

2.3.3 Utrustning

Arteriellt blodtryck mättes med trippelmanschett tricuff och stetoskop Littmann Classic II SE (AJ Medical, Stockholm, Sverige).

*Kroppsvik*t registrerades med våg SECA 770 (Seca Corporation, Hanover, USA), Lindell 2000 (Freijs Vågservice, Kävlinge, Sverige), Bisco M4 (Freijs Vågservice, Kävlinge, Sverige).

Kroppslängd undersöktes med längdmätare SECA (Seca Corporation, Hanover, USA) eller måttband.

Maximal gripstyrka testades med Grip-D (Eleiko Sport AB, Halmstad, Sverige).

*Roddtes*t utfördes i roddmaskin Concept II (Concept träningsredskap AB, Jönköping, Sverige).

Bänkpress och lyft till hakan utfördes med bänkar och skivstänger från Eleiko (Eleiko Sport AB, Halmstad, Sverige)

Arbetstakt styrdes med metronom Korg MA-30 (Korg and More, Marburg, Tyskland).

Slangkorgbärning i trapphus genomfördes med korgar avsedda för dubbel smalslang. Korgarnas mått var c:a höjd: 45.5 cm, bredd:78.5 cm, djup: 8.5 cm. Varje korg vägde 16.0 (±0.1) kg.

Slangdragning genomfördes med 25 m vattenfylld 63 mm grovslang. Dragmotståndet var vid långsam dragning på slätt cementgolv 22-26 kg. Vid de 38 första testerna genomfördes slangdragning med en tross med 63 mm diameter och dragmotstånd 22 kg.

Rivning av innertak genomfördes med en Z-stång och 7.5 kg vikter (Casall Sport AB, Norrköping, Sverige).

Docksläpning genomfördes med 75 kg övningsdocka. Dockan försedd med en sele runt bröstet för att minska teknikfaktorn vid förflyttning.

Slangkorgbärning i terräng genomfördes med korgar avsedda för dubbel grovslang. Korgarnas mått var höjd:45.5 cm, bredd: 78.5 cm, djup: 13.5 cm. Varje korg vägde 18.7 (±0.1) kg.

Larmjackor och i vissa moment luftpaket som lånades från Räddningstjänsten nyttjades vid simulerade arbetsmoment. Luftpaketet vägde alltid 19.0 (±0.1) kg.

Samtliga vikter och utrustning som nyttjades vid fysiska tester kalibrerades och kontrollvägdes före användning.

2.3.4 Testförfarande

”Insamling av data- Externa tester”(2.2) innehöll övervägande Lyft till hakan med 15 kg istället för 7.5 kg, därför beslutade vi oss för att ta med även detta test i studien.

2.3.4.1 Testdag 1

Första testtillfället fick forskningspersonen fylla i ett hälsoformulär. Efter 10 min liggande eller sittande vila kontrollerades Arteriellt blodtryck. Forskningspersonernas Kroppsvikt och Kroppslängd kontrollerades med träningskläder på men utan skor.

Arbetsmomenten Slangkorgbärning i trapphus, Slangdragning, Rivning av innertak och Docksläpning genomfördes i en följd med två minuters aktiv vila mellan varje arbetsstation. Denna var avsedd som förflyttning mellan de olika arbetsmomenten.

2.3.4.1.1 Slangkorgbärning i trapphus (Figur 1)

Övningen utfördes i övningstorn med larmställsjacka, luftpaket, handskar, egna byxor och gymnastikskor. På samtliga testorter förflyttades slangkorgarna 2 varv á 13.2-13.6 höjdmeter. Trappan var tillverkad av galler, men utformning såg något olika ut på respektive ort. Trapporna hade 6-10 steg/avsats, varje trappsteg var 17-20 cm högt, 19-28 cm djupt och 80-102 cm brett. Forskningspersonerna förflyttade korgarna 2*8-11 avsatser. Således är utfört arbete (det vill säga förändring i lägesenergi: massa*höjd) lika vid samtliga testorter.

Utförande

1. Förberedelse: Två slangkorgar med dubbel smalslang placerades av testledaren på golvet vid trappans första trappsteg.
2. Vid startsignal bar forskningspersonen båda korgarna (en i varje hand) samtidigt upp till bestämd våning. Tiden stoppades när korgarna placerats på platån efter översta trappsteget.
3. Åter till utgångspunkt för att repetera samma moment igen 60 sek efter första varvet.

Instruktionen var att bära upp slangkorgarna så snabbt som möjligt samt sätta minst en fot på varje trappsteg. Tid för arbete registrerades (sek).

Figur 1. Genomförande av arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus.

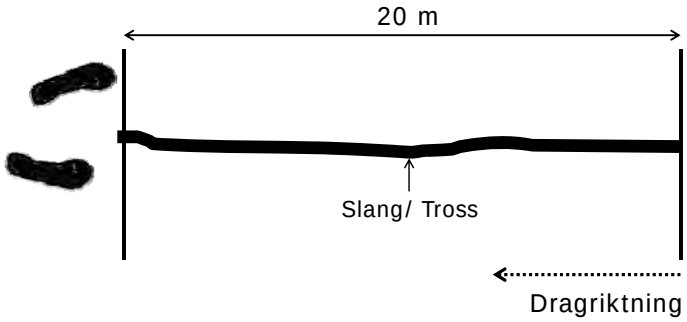
2.3.4.1.2 Slangdragning (Figur 2 och 3)

Testet startade 2 min efter avslutad Slangkorgbärning i trapphus och utfördes inomhus eller i kallställt förråd. Vi testet var forskningspersonen klädd i egna träningskläder, larmställsjacka, luftpaket, handskar, egna byxor och gymnastikskor. De första 38 testerna (Brandmannens fysiska förmåga delrapport 2) nyttjades en 70 mm tross. Dragmotståndet för trossen var 22 kg. Resterande tester nyttjades en vattenfylld grovslang, 63 mm med dragmotstånd 22-26 kg på slät betong.

Utförande

1. Förberedelse: Tjugofem (25) m tross/ slang lades ut på golvet av testledaren. Slangen/Trossen markerades vid tjugo (20) m.
2. Före start greppade forskningspersonen slangen/trossen.
3. Vid start drogs trossen in med maximal hastighet.
4. Tid stoppades när forskningspersonen förflyttat slangen/trossen 20 m.

Instruktionen var att dra in slangen/trossen så snabbt som möjligt stående på samma plats. Tid för arbete registrerades (sek).



Figur 2. Uppställning för slangdragning (ovan)

Figur 3. Genomförande av arbetsmomentet slangdragning (höger)

2.3.4.1.3 Rivning av innertak (Figur 4)

Testet startade 2 minuter efter slutförd Slangdragning och utfördes inomhus eller i kallställt förråd med larmställsjacka, luftpaket, egna byxor och gymnastikskor.

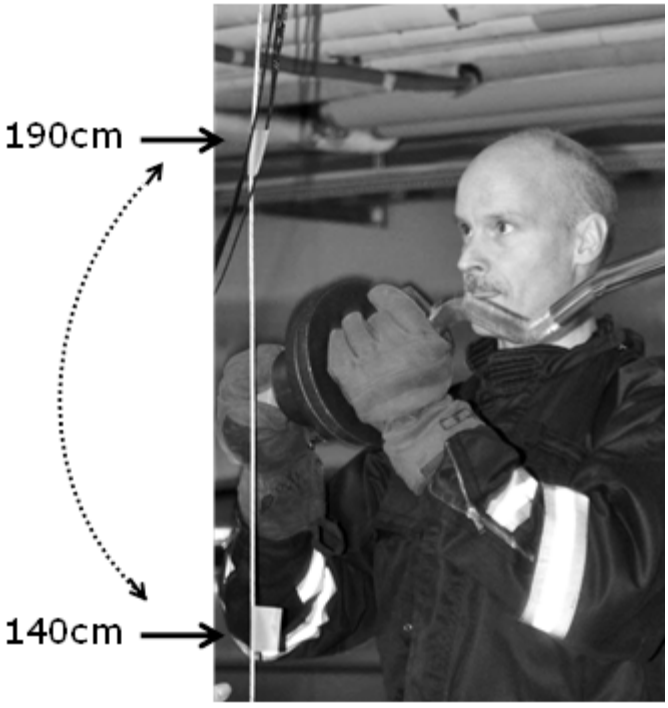
Utförande

Förberedelse: en lina spändes mellan golv och tak. På linan markerades 140 cm respektive 190 cm höjd från golvet. En Z-stång (vikt 8.5 kg) var fäst i taket så att infästningen rep-stång var 190 cm över golvet (vänster sida av stången). På den andra sidan av Z-stången (höger sida av stången) monterades 3*2.5 kg (eller motsvarande). På båda sidor monterades ett fäste med vikten 0.25 kg. Momentarmen från upphängning till centrum på vikterna blev då 101 cm.

1. Före start placerade forskningspersonen en hand omedelbart till höger om vikterna och en hand omedelbart till vänster om vikterna. Forskningspersonen stod så att den dominanta armen skulle utföra det största arbetet.

2. Stångänden lyftes mellan markeringen 140 cm och 190 cm med en frekvens på 25 hela lyft/min.

Instruktionen var att göra så många lyft man orkade. Antal lyft registreras. Lyft som ej genomfördes i bestämd frekvens räknades ej.



Figur 4. Station för simulerade arbetsmomentet Rivning av innertak.

2.3.4.1.4 Docksläpning (Figur 5 och 6)
Testet startade 2 min efter utförd Rivning av innertak och utfördes inomhus på plant underlag (cement/asfalt) med larmställsjacka, luftpaket, handskar, egna byxor och gymnastikskor.

Utförande

1. Förberedelse: en räddningsdocka (75 kg) försedd med sele runt bröst och axlar placerades bakom startlinjen. En markering i golvet gjordes 30 m från startlinjen.

2. Före startsignal greppade forskningspersonen tag i selen.

3. Släpning av docka gjordes 30 m baklänges i maximal hastighet.

Instruktionen var att förflytta dockan 30 m så snabbt som möjligt, gående/springande baklänges. Tid registrerades när dockans huvud nådde mållinjen.

Figur 5. Uppställning av uppgiften släpa docka (ovan)

Figur 6. Genomförande av uppgiften släpa docka (höger)

2.3.4.2 Testdag 2

Testerna Maximal gripstyrka, Rodd och Bänkpress utfördes på förmiddagen. Testerna Lyft till hakan med Z-stång (7.5 kg), Stående längdhopp och Löpning 3000 m utfördes på eftermiddagen.

2.3.4.2.1 Gripstyrka (Figur 7)

Utfördes stående med rak arm hängande längs kroppen. Forskningspersonen ställde själv in handgreppstorleken på handgreppet så att det kändes bra. Tre försök på var hand utfördes. Bästa resultat på vardera handen registrerades. I resultatbearbetningen används det bästa resultatet på den sämsta handen.

Figur 7. Test av Gripstyrka

Figur 8. Test av Rodd 500 m

2.3.4.2.2 Rodd 500 m (Figur 8)

Utfördes efter 10 min uppvärmning på cykel och 5 min lätt rodd på valfri belastning. Försökspersonen rodde 500 m så snabbt som möjligt på högsta belastningen (10). Tid (sek) och effekt (watt) noterades.

2.3.4.2.3 Bänkpress (Figur 9)

Startade 30 min efter roddtestet och utfördes liggande på en bänk med en skivstång som vägde 30 kg. Forskningspersonen fick själv välja om de ville placera sina fötter i golvet eller på den bänk de låg på. Händernas placering på skivstången var lite bredare än axelbredd. Ingen svankning eller studs på bröstet tilläts. Rörelsen startade med sträckta armar, skivstången fördes ned till bröstet och upp igen till sträckta armar. Testhastigheten var 25 hela lyft/min. Testet utfördes till utmattning och antal lyft registrerades. Lyft som genomfördes i annan hastighet än den förbestämda räknades ej.

Figur 9. Bänkpress med 30 kg

2.3.4.2.4 Stående längdhopp

Hoppet utfördes inomhus, jämfota i en sandgrop. Forskningspersonen startade hoppet stående med tårna bakom avstampsplankans kant. Hoppets längd mättes från avstampsplankans kant till nedslagsplatsens bakre kant. Armrörelser var tillåtna. Längsta hoppet av tre registrerades.

2.3.4.2.5 Löptest 3000 m

Genomfördes på löparbana inomhus efter 10 minuters uppvärmning genom lätt löpning i valfri takt. Löparbanans längd var 200 m eller 370 m. Löptestet genomfördes i grupper om max 10 personer. Sluttid registrerades.

2.3.4.2.6 Lyft till hakan med 7.5 kg (Figur 10)
Utfördes med båda händerna greppade om stången (EZ-stång). Rörelsen startade med stången placerad i höjd med främre delen av höftbenskammen (lätt böjda armar), lyft upp till hakan och sedan ned igen. Testhastigheten var 30 hela lyft/min. Testet utfördes till utmattning och antal lyft registrerades. Lyft som genomfördes i annan hastighet än den förbestämda räknades ej.

Figur 10. Lyft till hakan med 7.5 kg

Testdag 3

2.3.4.2.7 Lyft till hakan med 15 kg
Utfördes med båda händerna greppade om stången (EZ-stång). Rörelsen startade med stången placerad i höjd med främre delen av höftbenskammen, lyft upp till hakan och sedan ned igen (enligt Figur 10 men med tyngre belastning). Testhastigheten var 30 hela lyft/min. Testet utfördes till utmattning och antal lyft registrerades. Lyft som genomfördes i annan hastighet än den förbestämda räknades ej.

2.3.4.2.8 Slangkorgbärning i terräng (Figur 11)
Startade 60 minuter efter testet lyft till hakan. Momentet utfördes inomhus på plant underlag. Klädsel var egna träningsbyxor, träningströja och gymnastikskor samt arbetshandskar och larmjacka. Varje slangkorg vägdes och justerades med vikter till 18.7 kg.

Utförande:

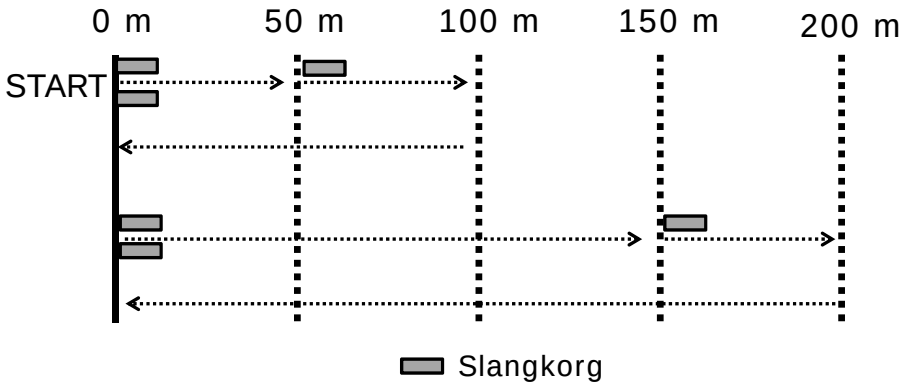
1. Förberedelser: en sträcka uppmätt till 25 m markerades i golvet. Två slangkorgar med storleken för dubbel grovslang placerades med korgens handtag i linje med startlinjen.
2. Före start greppade forskningspersonen tag om korgens bärhandtag, en i vardera handen.
3. Vid startsignal förflyttades 2 korgar 50 m (2*25 m).
4. En korg lämnades med bakkanten bakom startlinjen.
5. Den andra korgen förflyttades ytterligare 50 m (2*25 m) och lämnades med bakkanten bakom startlinjen.

6. Forskningspersonen förflyttade sig 100 m (4*25 m) utan korgar.

7. Två korgar förflyttades 150 m (6*25 m). En korg lämnades bakom startlinjen medan den andra korgen förflyttades ytterligare 50 m (2*25 m).

8. Forskningspersonen förflyttade sig 200 m (8*25 m) utan korgar.

Punkt 3-8 upprepas 3 gånger utan paus eller vila. Tid för arbetet registrerades.



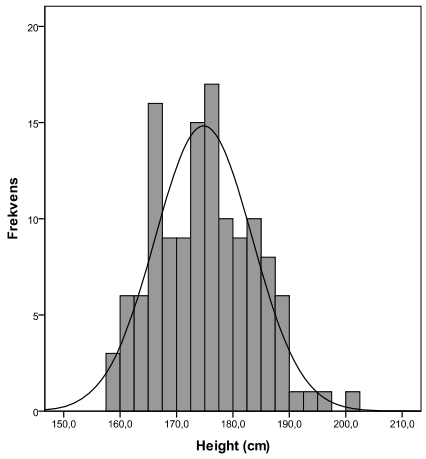
Figur 11. Bana för slangkorgbärning i terräng
Instruktionen var att genomföra momentet så snabbt som möjligt. Valfri vila var tillåtet under momentet. Tid stoppades när sista korgen på tredje varvet placerats bakom startlinjen. Totalt utfördes ett arbete på 1600 m (900 m med korg och 700 m utan korg).

2.4 Statistik

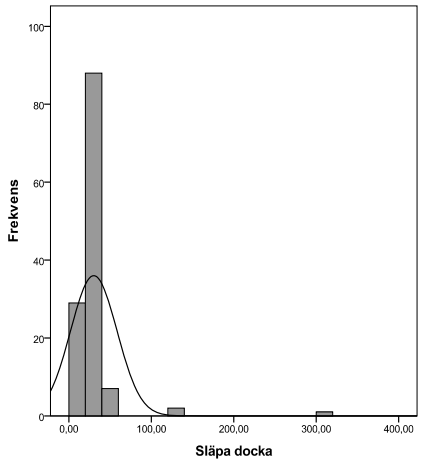
2.4.1 Allmänt

2.4.1.1 Jämförelser mellan tester och arbetsmoment

Genom att jämföra fördelningen av data i olika grupper kan man beräkna sannolikheten att grupperna skiljer sig åt mer än vad som kan förväntas slumpmässigt eller att två set av data har ett samband. Oftast använder man sig av en gräns på 95 % sannolikhet, vilket anges som att när $p<0.05$ är sannolikheten mindre än 5/100 (där p står för probability) att skillnaden eller sambandet har uppstått genom slumpen (Carlsson 1986). Man säger då att data är signifikant skiljt från varandra, eller att de har ett signifikant samband. Beroende på vilken typ av data som analyseras samt om data är normal fördelat eller ej (Figur 12 och 13) kommer olika statistiska metoder tillämpas. I denna studie används tre olika metoder: Chi-square, One way Anova med Post Hoc (Bonferroni) och Kruskalwallis med utökad analys med Mann- Whitney Post Hoc Bonferroni där så var relevant. Om inte annat anges är $p<0.05$ signifikant.



Figur 12. Exempel på data som är normalfördelat.



Figur 13. Exempel på data som inte är normalfördelat.

2.4.1.2 Korrelation

Samband mellan resultat på simulerade arbetsmoment och resultat på enskilda fysiska tester/mätningar. Olika metoder används beroende om data är normalfördelat eller inte. All data är inte är normalfördelad, därför användes Spearmans rang korrelation, vilket beräknar samband mellan variablerna (tester och arbetsmoment) baserat på rangordningar av observationer. Styrkan i sambandet beräknas som en korrelationskoefficient. Ju närmare 0 (noll) korrelationskoefficienten är desto svagare är sambandet, ju närmare +1 eller -1 den är desto starkare är sambandet (Carlsson, 1986).

2.4.1.3 Multipel regression

Hur stor del av variansen hos en beroende variabel som kan förklaras av en eller flera oberoende variabler kan beräknas (Carlsson, 1986). R^2 är en förklaringsgrad och anger hur stor del av felet i modellen (att förutsäga prestation på ett arbetsmoment) som kan förklaras av de oberoende variablerna (enskilda fysiska tester). Om $R^2= 0.7$, kan 70 % av resultatet (felet i modellen) av den beroende variabeln (arbetsmomentet) förklaras av de oberoende variablerna (fysiska tester), resterande 30 % är oförklarade (beror på något annat). Till exempel: vi testar betydelsen av längd och ålder för vilken

kroppsvikt man har. Om R^2 då blir 0.7 betyder det att 70 % av variationen i vikt kan förklaras med en person ålder och längd. Övriga 30 % av variationen beror på någonting som inte har mätts. Värdet som anges i denna studie är det justerade R^2-värdet (RSquare adjusted) vilket tar hänsyn till antalet ingående variabler i modellen. Multipel regression beräknar vilka fysiska tester/mätningar som tillsammans bäst förklarar prestationen på vart och ett av de simulerade arbetsmomenten.

2.4.2 Frågeformulär

Data analyserades i korstabeller och rankades manuellt baserat på i första hand hur många procent av forskningspersonerna som skattat det högsta/tyngsta alternativet och i andra hand hur många som skattat det näst högsta/ tyngsta alternativet. Data analyserades med Pearson Chi-square.

För att underlätta analys av data slogs svaren på vissa frågor samman till ett fåtal kategorier: Fråga B1 ”Hur många gånger har du utfört följande arbetsmoment på larm” reducerades från 5 till 3 kategorier (ingen, 1-5ggr, 6-över 10 ggr). Fråga B2”Hur ansträngande anser du att följande arbetsmoment är konditionsmässigt” reducerades från till 5 till 4 kategorier (Vet ej, Ganska/ Mycket ansträngande, Något ansträngande, Mycket lätt/Lätt). Fråga B3-B6 ” Gradera hur stor....du upplever att följande arbetsmoment kräver” reducerades från 5 till 3 grupper (Vet ej, Ganska/ Mycket stor, Liten/Viss).

Fråga B7-B9 ”Rangordna samtliga av följande moment....” rangordnades efter hur många procent av forskningspersonerna som rankat arbetsmomentet bland de mest krävande.

2.4.3 Insamling av data – Externa tester

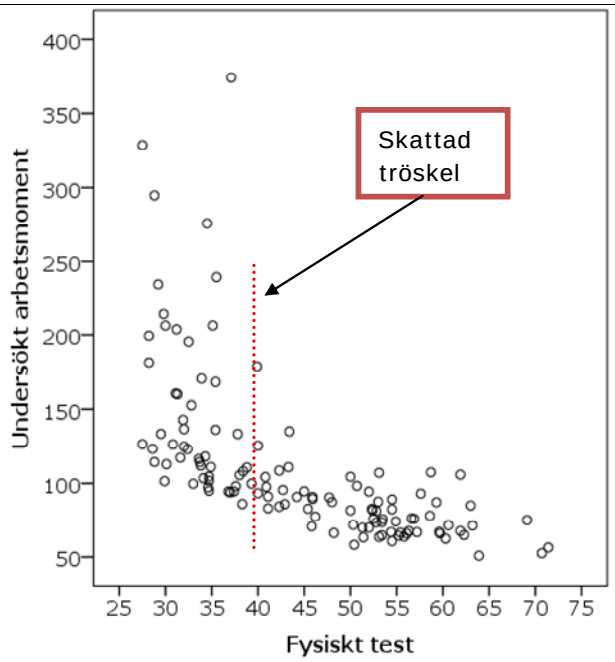
Data från sex grupper: Brandman (man respektive kvinna), Nyanställning (man respektive kvinna) och SMO-elev (man respektive kvinna) insamlades och förekomst av skillnader mellan grupperna analyserades.

2.4.4 Fysiska gränsvärden

Vid beräkning av fysiska gränsvärden för brandmän används fyra olika metoder och analysen gjordes i fem steg. Alla metoder används ej i samtliga tester. Det sammanräknade medelvärdet för de nyttjade metoderna anges som genomsnittligt fysiskt gränsvärde.

2.4.4.1 Metod 1: Objektivt skattad tröskel

Vid analys av resultat på ett enskilt fysiskt test och resultat på undersökt arbetsmoment är det i vissa fall möjligt att visuellt skatta en tröskel (exempelvis i Figur 14). Med tröskel menas att sämre prestation än en viss nivå ökar risken för att arbetsmomentet kommer att ta längre tid. I Figur 14 presenteras resultat på ett enskilt fysiskt test på x-axeln (vågrät axel) medan prestation på simulerat arbetsmoment presenteras på y-axeln (lodrät axel). Tröskel skattas till 40.



Figur 14. Exempel på skattning av tröskel. Med tröskel menas att prestation på enskilt test under tröskelvärde ökar risken att undersökt arbetsmoment kommer att ta längre tid.

2.4.4.2 Metod 2: Breakpoint estimation

Brytpunkten i data beräknas genom att data delas upp i två grupper baserat på ett lokalt minimum, Q-värde (Gerdle et al. 1998). En regressionslinje anpassas till de båda dataseten och ”Breakpoint” inträffar där dessa 2 regressionslinjer skär varandra. Eftersom data i denna studie har stora variationer, gjordes en modifiering av Gerdle et al. (1998) där en andragradsekvation passades till data och minimum från ekvationen användes för att dela datasetet i två delar, varefter två regressionslinjer anpassades som ovan.

2.4.4.3 Metod 3: Checkpoint

Genom att söka efter den skärningspunkt mellan två linjer som ger minsta fel mot mätdatat beräknas ”Checkpoint”. Metoden varierar fyra parametrar simultant, k1, k2, m1, m2 (y = kx+m) och använder en algoritm för optimering av flera variabler. Matlab funktionen ”fminsearch” (www.mathworks.com) användes som bygger på arbetet av Lagarias et al. (1998)

2.4.4.4 Metod 4: Percentil

En percentil är det värde på en variabel nedanför eller ovanför en viss procent av observationerna av variabeln hamnar. Om man vill exkludera de 20 % lägsta resultaten från ett test i en viss analys, så dras gränsen vid den 20:e percentilen, medan 80 % av data fortfarande är med i analysen. Metoden används endast där det inte är möjligt att med de övriga tre metoderna bestämma ett gränsvärde och förklaras ytterligare där det är aktuellt. Generellt kan sägas att Metoder 1-3 endast fungerar om det är tydliga trösklar i data. Alltför linjära samband resulterar inte i tydliga tröskelvärden.

2.4.4.5 Sammanställning av fysiska gränsvärden

En sammanställning av samtliga analysmetoder för bestämning av fysiska gränsvärden och de antagna fysiska gränsvärdena presenteras i sin helhet. Tre nivåer av gränsvärden presenteras: nedre gränsvärde, genomsnittligt gränsvärde och övre gränsvärde. För varje fysiskt test (6 st.) är det möjligt att erhålla 1-11 poäng. Nedre gränsvärde är det lägsta gränsvärdet som analyserats fram med metod 1-4. Nedre gränsvärdet motsvarar 1 poäng. Prestation lägre än det nedre gränsvärdet på något av de fysiska testerna omöjliggör godkänd

genomsnittlig prestation. Genomsnittligt gränsvärde är medelvärdet av de gränsvärden som analyserats fram med metod 1-4. Detta är den prestation som i genomsnitt skall uppnås för att bli godkänd. Detta betyder att prestationen kan vara lägre än genomsnittligt gränsvärde på något test, men måste då vara högre än genomsnittligt gränsvärde på något annat test. Övre gränsvärde är det bästa gränsvärdet som analyseras fram med metod 1-4. Övre gränsvärdet motsvarar 11 poäng. Prestation bättre än det övre gränsvärdet ger inte fler poäng. Godkänd fysisk kapacitet när alla fysiska tester har utförts och summerats är 36 poäng.

3 Resultat

3.1 Frågeformulär

3.1.1 Bakgrundsdata

Av 84 utskickade frågeformulär inkom 68 stycken, detta är en svarsprocent på 85 %. Vid undersökningen i Delrapport 1 (Gavhed et al. 2001) inkom 125 svar vilket innebär en svarsprocent på 78 %. Procentuell fördelning av heltidsanställda brandmän, deltidsanställda brandmän, kvinnor och män var densamma vid båda undersökningstillfällena (Tabell 3). Mer män än kvinnor var inkluderade i studien vid båda undersökningstillfällena ($p<0.001$). Ålder, Antal år som brandman samt Antal år som rökdykare var densamma vid båda undersökningstillfällena ($p>0.05$) (Tabell 4).

Undersökt variabel	År 2001 Antal (%)	År 2010 Antal (%)
Brandman heltid	67 (54)	36 (53)
Brandman deltid	58 (46)	32 (47)
Kvinnor	8 (6)	6 (9)
Män	117 (94)	62 (91)

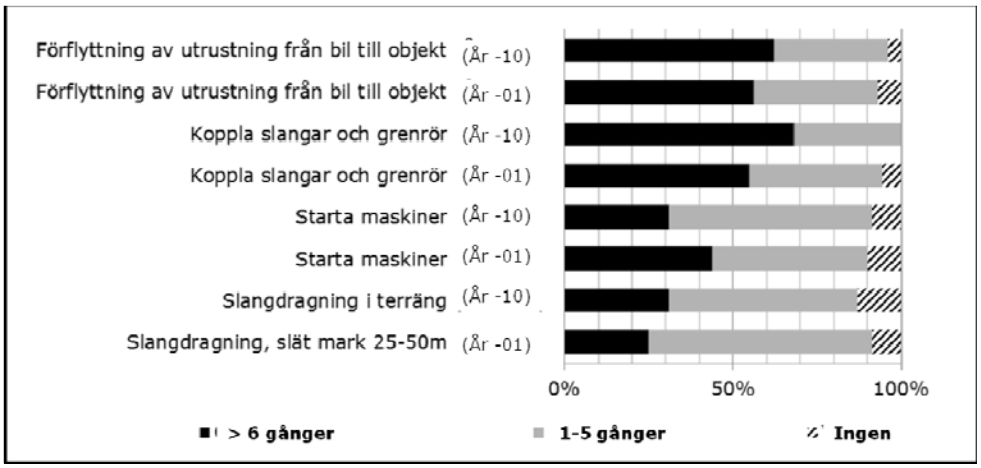
Tabell 3. Fördelning
Procentuell fördelning av heltidsanställda brandmän, deltidsanställda brandmän, kvinnor respektive män vid båda undersökningstillfällena. N= 125 år 2001, N= 68 år 2010. Fler män än kvinnor var inkluderade i studien vid båda undersökningstillfällena ($p<0.001$).

Undersökt variabel	År 2001	År 2010	p-värde
Ålder (år)	39.7(±9.4)	39.9 (±9.1)	0.86
Antal år som brandman	13.9 (±8.9)	13.1 (±8.9)	0.57
Antal år som rökdykare	13.5 (±8.6)	12.4(±8.7)	0.38

Tabell 4. Bakgrundsdata för personer som besvarade frågeformuläret
Data presenteras som medelvärde (±) Standard deviation år 2001 och År 2010. N= 125 År 2001, N= 68 År 2010. Ingen skillnad fanns mellan undersökningstillfällena avseende ålder, antal år som brandman eller som rökdykare.

3.1.2 Förekomst av arbetsmoment

De tre vanligast förekommande arbetsmomenten under larm de senaste 12 månaderna från svarstillfället var densamma vid båda undersökningstillfällena och dessa arbetsmoment var: Koppla slangar och grenrör, Förflytta utrustning från bil till objekt samt Starta maskiner och hade utförts >6 gånger av 31-68 % av de svarande (Figur 15, Bilaga 2). Minst förekommande arbetsmoment var år 2001 Rökdykarinsats i fartyg och Livräddning i vårdinrättning och hade aldrig utförts av 96 resp. 98 % av de svarande. Minst förekommande arbetsmoment var år 2010 Livräddning vid rökdykning, över 4 våningar respektive Rökdykarinsats i fartyg och hade aldrig utförts av 96 resp. 97 % av de svarande. Signifikanta skillnader i svaren mellan undersökningstillfällena fanns i arbetsmomenten Livräddning i vårdinrättning, Håltagning för brandgas-ventilation från maskinstege samt Dra upp material/person/djur med lina ($p<0.05$). År 2001 inkom 120-125 svar och år 2010 inkom 68 svar på frågorna i denna kategori. Resultaten presenteras i helhet i Bilaga 2.



Figur 15. Förekomst av ett urval av arbetsmoment under de senaste 12 månaderna från svarstillfället

Frågan som ställdes var " Hur många gånger har du utfört följande arbetsmoment på larm under de senaste 12 månaderna?" I figuren presenteras de fyra vanligaste arbetsmomenten vid respektive undersökningstillfälle: År 2001(-01) samt 2010 (-10). Resultaten anger hur många procent (%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade > 6 gånger , 1-5 gånger samt Ingen. Ingen skillnad i skattningen mellan undersökningstillfällena fanns för de 4 vanligast förekommande arbetsmomenten.

De fem arbetsmoment som upplevdes som vanligast under hela anställningstiden var samma vid båda undersökningstillfällena. Dessa arbetsmoment var: Koppla brandpost-huvud, slangar och grenrör, Utvändig brandsläckning med smalslang, Slangdragning vid brand över 50m på slät mark, Rökdykning i bostadshus samt Losstagning av fastklämd person vid trafikolycka, samt (Tabell 5).

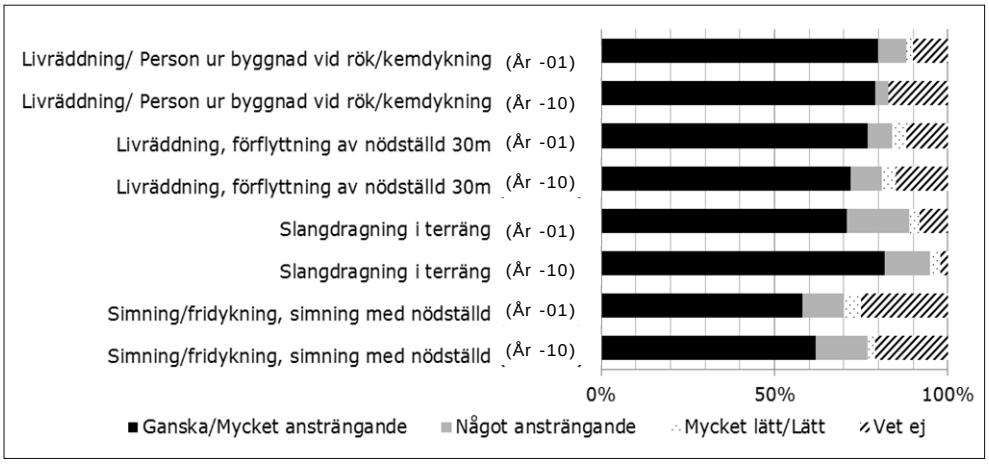
Arbetsmoment	År 2001 Antal (%)	År 2010 Antal (%)
Koppla brandpost-huvud, slangar och grenrör	95 (76)	51 (75)
Utvändig brandsläckning med smalslang	90 (72)	50 (74)
Slangdragning vid brand över 50m på slät mark	77 (62)	42 (62)
Rökdykning i bostadshus	76 (61)	35 (51)
Losstagning av fastklämd person vid trafikolycka	72 (58)	37 (54)

Tabell 5. Skattning av förekomst för ett urval av arbetsmoment

Frågan som ställdes var ” Rangordna samtliga av nedanstående arbetsmoment från oftast förekommande till minst förekommande som du har utfört under din anställningstid.” I tabellen presenteras de fem vanligaste arbetsmomenten. ”Antal” avser hur många % av de svarande vid respektive undersökningstillfälle (2001 samt 2010) som skattat arbetsmomentet bland de 5 vanligast förekommande. Det var ingens skillnad mellan undersökningstillfällena avseende de 5 vanligaste arbetsmomenten.

3.1.3 Kondition

De tre arbetsmoment som av flest individer (71-81 %) skattades tyngst avseende Kondition var densamma vid båda undersökningstillfällena: Livräddning/person ur byggnad vid rök/kemdykning, Slangdragning i terräng och Livräddning förflyttning av nödställd 30 m (Figur 16, Bilaga 2). Ett flertal arbetsmoment rankades högt på ansträngningsskalan men hade utförts av få personer. Signifikant skillnad i svaren mellan undersökningstillfällena fanns i arbetsmomentet Dörrforcering ($p<0.05$) som skattades tyngre av fler personer år 2010. År 2001 inkom 123-125 svar och år 2010 inkom 68 svar på frågorna i denna kategori. Resultaten presenteras i sin helhet i Bilaga 2.

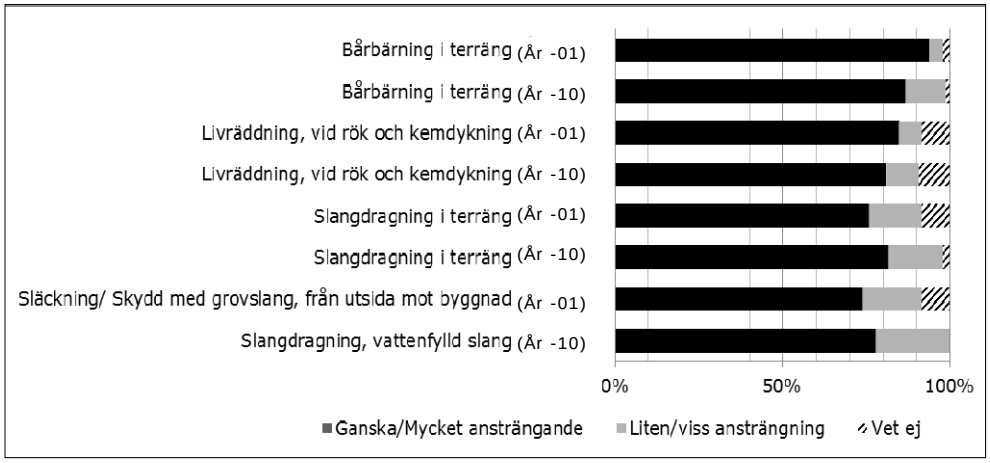


Figur 16. Skattning av ansträngning: Kondition, för ett urval av arbetsmoment

Frågan som ställdes var ”Hur ansträngande upplever du att följande arbetsmoment (övning och larm) är konditionsmässigt?” I figuren presenteras de fyra arbetsmoment som skattades tyngst vid respektive undersökningstillfälle: År 2001(-01) samt 2010 (-10). Resultaten anger hur många procent (%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade Ganska/Mycket ansträngande, Något ansträngande, Mycket lätt/Lätt samt Vet ej. Ingen skillnad i skattning mellan undersökningstillfällena fanns för de 4 arbetsmoment som skattades tyngst.

3.1.4 Handstyrka

De tre arbetsmoment som skattades tyngst avseende handstyrka var vid båda undersökningstillfällena Bårbärning i terräng, Slangdragning i terräng och Livräddning vid rök- och kemdykning, dessa moment skattades som ganska/mycket ansträngande av 76-94% (Figur 17, Bilaga 2) av de svarande. Arbetsmoment som rankades minst ansträngande var vid båda undersökningstillfällena Starta maskiner, 22 % av de svarande skattade detta arbetsmoment som ganska/mycket ansträngande. Inga signifikanta skillnader i fördelningen av svaren mellan undersökningstillfällena fanns. År 2001 inkom 121-125 svar och år 2010 inkom 68 svar på frågorna i denna kategori. Resultaten presenteras i sin helhet i Bilaga 2.

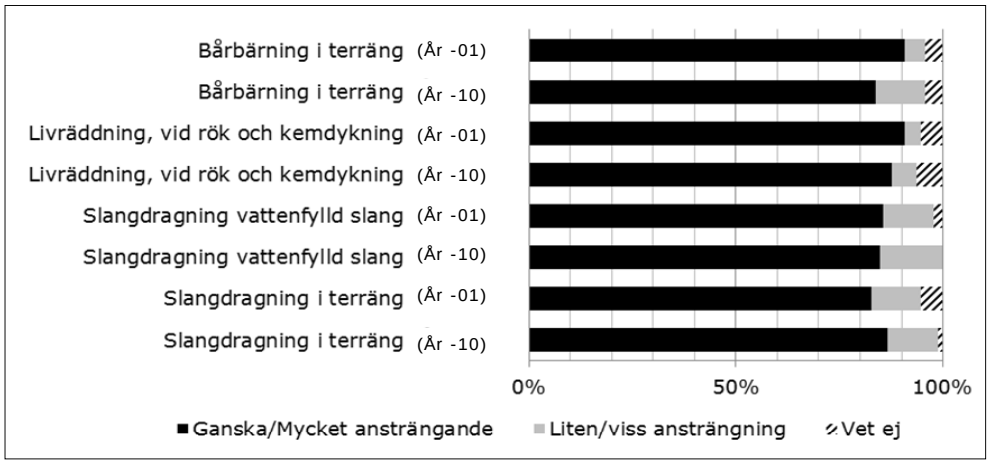


Figur 17. Skattning av ansträngning: Handstyrka, för ett urval av arbetsmoment

Frågan som ställdes var "Gradera hur stor handstyrka du upplever att följande arbetsmoment kräver. Figuren presenterar de fyra arbetsmoment som skattades tyngst vid respektive undersökningstillfälle: År 2001 (-01) och 2010 (-10). Resultaten anger hur många procent (%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade Ganska/Mycket ansträngande, Liten/viss ansträngning samt Vet ej. Inga signifikanta skillnader i svaren fanns mellan undersökningstillfällena.

3.1.5 Armstyrka

De fyra arbetsmoment som skattades tyngst avseende Armstyrka var vid båda undersökningstillfällena Bårbärning i terräng, Livräddning vid rök- och kemdykning, Slangdragning med vattenfylld slang och Slangdragning i terräng. Dessa moment skattades som ganska/mycket ansträngande av 83-91 % av de svarande (Figur 18). Arbetsmoment som rankades minst ansträngande var vid båda undersökningstillfällena Starta maskiner samt Koppla/lossa brandposthuvud, slangar och grenrör, 18-29 % av de svarande skattade dessa arbetsmoment som ganska/mycket ansträngande. Inga signifikanta skillnader i fördelningen av svaren mellan undersökningstillfällena fanns. År 2001 inkom 121-123 svar och år 2010 inkom 68 svar på frågorna i denna kategori. Resultaten presenteras i sin helhet i Bilaga 2.

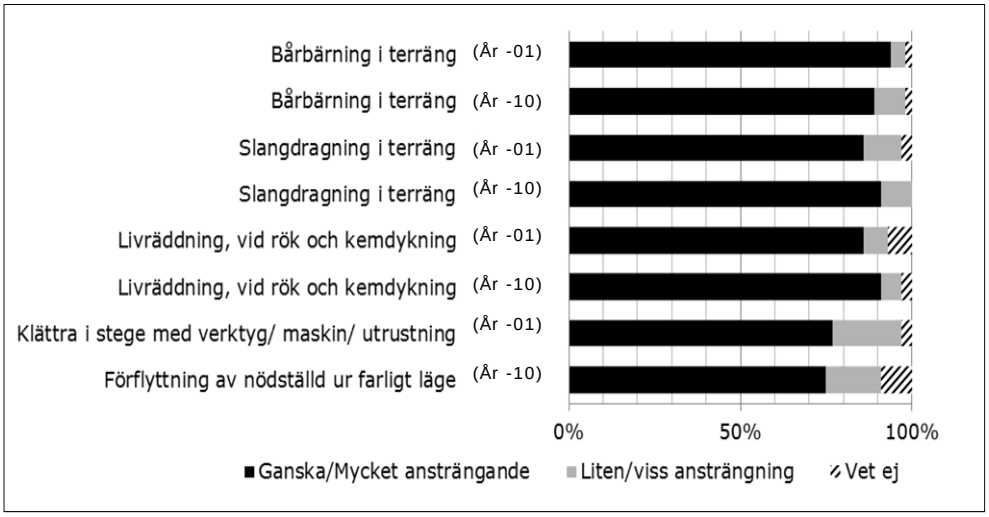


Figur 18. Skattning av ansträngning: Armstyrka, för ett urval av arbetsmoment

Frågan som ställdes var ”Gradera hur stor armstyrka du upplever att följande arbetsmoment kräver” I figuren presenteras de fyra arbetsmoment som skattades tyngst vid respektive undersökningstillfälle: År 2001 (-01) och 2010 (-10). Resultaten anger hur många procent (%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade Ganska/Mycket ansträngande, Liten/viss ansträngning samt Vet ej. Inga signifikanta skillnader fanns mellan undersökningstillfällena.

3.1.6 Benstyrka

Arbetsmoment som skattades tyngst avseende Bestyrka var vid båda undersökningstillfällena Bårbärning i terräng, Livräddning vid rök- och kemdykning och Slangdragning i terräng (Figur 19, Bilaga 2). Dessa moment skattades som ganska/mycket ansträngande av 86-94 % av de svarande. De arbetsmoment som rankades minst ansträngande var vid båda undersökningstillfällena Släckning med grovslang från utsida mot byggnad samt Håltagning i tak för brandgasventilation, 28-36 % av de svarande skattade dessa arbetsmoment som ganska/mycket ansträngande. Även Losstagning och evakuering av djur ur byggnad hamnade långt ned på rankingen därför att många aldrig hade utfört detta arbetsmoment. Av de som hade utfört arbetsmomentet skattade flertalet att det var ganska/mycket ansträngande för benen. Signifikant skillnad i svaren mellan undersökningstillfällena fanns för arbetsmomentet Klättra i stege med verktyg/maskin/utrustning. ($p < 0.05$). År 2001 inkom 124-125 svar och år 2010 inkom 68 svar på frågorna i denna kategori. Resultaten presenteras i sin helhet i Bilaga 2.

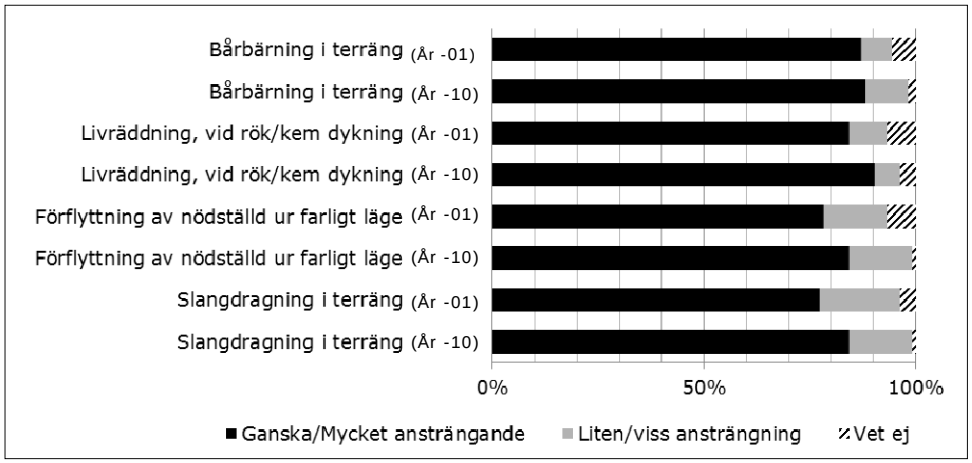


Figur 19. Skattning av ansträngning: Benstyrka, för ett urval av arbetsmoment

Frågan som ställdes var ”Gradera hur stor Benstyrka du upplever att följande arbetsmoment kräver” I figuren presenteras de fyra arbetsmoment som skattades tyngst vid respektive undersökningstillfälle: År 2001 (-01) och 2010 (-10). Resultaten anger hur många procent (%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade Ganska/Mycket ansträngande, Liten/viss ansträngning samt Vet ej. Signifikant skillnad i svaren mellan undersökningstillfällena fanns för arbetsmomentet Klättra i stege med verktyg/ maskin/ utrustning ($p<0.05$).

3.1.7 Bålstyrka

Arbetsmoment som skattades tyngst avseende Bålstyrka var vid båda undersökningstillfällena Bårbärning i terräng, Livräddning vid rök- och kemdykning, Slangdragning i terräng och Förflyttning av nödställd ur farligt läge. Dessa moment skattades som ganska/mycket ansträngande av 77-90 % av de svarande (Figur 20, Bilaga 2). Arbetsmoment som rankades minst ansträngande var vid båda undersökningstillfällena Säkra objekt vid storm samt Losstagning och evakuering av djur ur byggnad, 28-45 % av de svarande skattade dessa arbetsmoment som ganska/mycket ansträngande. Arbetsmomentet Losstagning och evakuering av djur ur byggnad hade många aldrig utfört, av de som hade utfört arbetsmomentet skattade flertalet att det var ganska/mycket ansträngande för bålen. Inga signifikanta skillnader i fördelningen av svaren mellan undersökningstillfällena fanns. År 2001 inkom 124-125 svar och år 2010 inkom 68 svar på frågorna i denna kategori. Resultaten presenteras i sin helhet i Bilaga 2.



Figur 20. Skattning av ansträngning: Bålstyrka, för ett urval av arbetsmoment

Frågan som ställdes var "Gradera hur stor bålstyrka du upplever att följande arbetsmoment kräver" I figuren presenteras de fyra arbetsmoment som skattades tyngst vid respektive undersökningstillfälle: År 2001 (-01) och 2010 (-10). Resultaten anger hur många procent(%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade Ganska/Mycket ansträngande, Liten/viss ansträngning samt Vet ej. Inga signifikanta skillnader mellan undersökningstillfällena fanns i svaren.

3.1.8 Arbetsställning

Arbetsmoment som ansågs ha mest krävande arbetsställning var vid båda undersökningstillfällena Livräddning under rökdykning och Förflyttning 4 våningar med manöverslang under rökdykning, 68-85 % skattade dessa arbetsmoment bland de fem tyngsta (Tabell 6). Borttagning/säkring av material vid oväder samt Dra upp material med lina fick procentuellt lägst antal skattningar vid båda undersökningstillfällena.

Arbetsmoment	År 2001 Antal (%)	År 2010 Antal (%)
Livräddning under rökdykning	102 (82)	58 (85)
Rökdykning, förflyttning 4 vån med manöverslang	85 (68)	48 (71)
Utvändig livräddning över utskjutsstege	63 (50)	36 (53)
Livräddning, förflyttning av nödställd från farligt läge	61 (49)	41 (60)
Rökdykning, förflyttning på markplan med manöverslang	60 (48)	39 (57)

Tabell 6. Skattning av krav på Arbetsställning, för ett urval av arbetsmoment

Frågan som ställdes var ”Rangordna samtliga av följande moment från mest till minst krävande Arbetsställning” År 2001 N=125, År 2010 N=68. I tabellen presenteras de fem arbetsmomenten med högst krav. ”Antal” avser hur många de svarande (angett i faktisk siffra samt i (%)) vid respektive undersökningstillfälle (År 2001 samt 2010) som skattade arbetsmomentet bland de 5 högsta.

3.1.9 Kroppskontroll

Arbetsmoment som ansågs kräva mest Kroppskontroll var vid båda undersökningstillfällena Utvändig livräddning över utskjutsstege samt Gå på tak, 70-72 % av de svarande skattade dessa arbetsmoment bland de fem tyngsta (Tabell 7). Ta bort stormfällda träd samt Lämpning/ rivning vid eller efter brand fick lägst antal skattningar vid båda undersökningstillfällena. Klättra i stege skattades bland de fem mest krävande arbetsmomenten endast år 2001. Rappellering vid livräddning skattades bland de fem mest krävande arbetsmomenten endast år 2010.

Arbetsmoment	År 2001 Antal (%)	År 2010 Antal (%)
Gå på tak	90 (72)	48 (71)
Utvändig livräddning över utskjutstege	87 (70)	49 (72)
Klättra i stege	73 (58)	26 (38)
Håltagning i tak för brandgasventilation	62 (50)	34 (50)
Utvändig livräddning över maskinstege	61 (49)	37 (54)
Rapellering vid livräddning	45 (36)	37 (54)

Tabell 7. Skattning av krav på Kroppskontroll, för ett urval av arbetsmoment.

Frågan som ställdes var ” Rangordna samtliga av följande moment från mest till minst krävande kroppskontroll (balans och koordination). År 2001 N=125, År 2010 N=68. I tabellen presenteras de fem arbetsmomenten med högst krav. ”Antal” avser hur många de svarande (angett i faktisk siffra samt i %) vid respektive undersökningstillfälle (År 2001 samt 2010) som skattat krav på arbetsmomentet bland de 5 högsta.

3.2 Insamling av data- Externa tester

3.2.1 Forskningspersoner Externa tester

I denna studie inkom data från totalt 737 tester, av dessa tester var några forskningspersoner testade flera gånger och därför dubbel- och trippelrapporterade. Alla tester var ej heller alltid utförda till maximal kapacitet. När alla tester som inte utförts till max samt dubbel och trippelrapportering av testdata (samma person testad flera gånger) hade exkluderats kvarstod data från 329 forskningspersoner (Figur 21). Alla tester som ingår i föreslaget testbatteri från Brandmannens fysiska förmåga- Delrapport 2 (Malm et al. 2005) var inte utförda på samtliga individer. Många räddningstjänster och skolor hade ersatt Lyft till hakan 7.5 kg med 15 kg och/eller exkluderat valda tester/mätningar från Brandmannens fysiska förmåga- Delrapport 2. Forskningspersonerna var fördelade på 6 grupper: Brandman (man respektive kvinna), test vid nyanställning (man respektive kvinna) samt SMO- elev (man respektive kvinna). Ålder, Längd, Vikt och BMI angavs för 296, 266, 241 respektive 241 försökspersoner (Tabell 8). Grupperna Nyanställning (man respektive kvinna) yngre än gruppen Brandman (man) och SMO-elev (kvinna) var yngre än alla andra grupper. Alla grupper med kvinnor var kortare och lättare än alla grupper med män. Brandman (kvinna) hade lägre BMI än Brandman (man) och nyanställning (man) ($p<0.05$).

Brandman (BM), man	(N=151)	△
Brandman (BM), kvinna	(N=6)	○
Nyanställning (NA), man	(N=48)	◇
Nyanställning (NA), kvinna	(N=19)	×
SMO-elev (SMO), man	(N=77)	✡
SMO-elev (SMO), kvinna	(N=28)	+

Figur 21. Gruppindelning Externa tester

Totalt deltog 329 försökspersoner i insamling av data- Externa tester. Grupperna var fördelade på Brandmän (BM) (151 st. män och 6 st. kvinnor), Nyanställningstester (NA) (48 st. män och 19 st. kvinnor) samt SMO-elever (SMO) (77 st. män och 28 st. kvinnor).

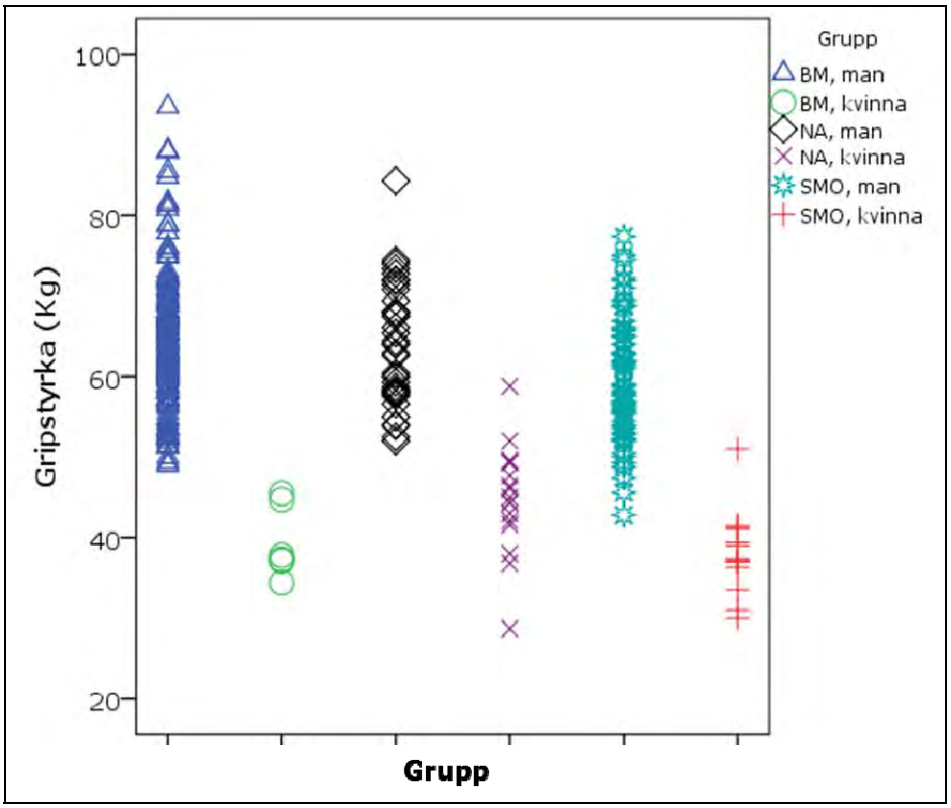
Grupp	N	Ålder (År)	Längd (cm)	Vikt (kg)	BMI (kg/m^2)
Brandman, man	151	38^{A} (19-60)	182^{AC} (168-196)	84^{AC} (66-113)	25^{AC} (19-35)
Brandman, kvinna	6	24^{AB} (21-44)	168^{B} (159-181)	60^{B} (54-72)	22^{B} (21-22)
Nyanställning, man	48	25^{B} (18-51)	182^{AC} (165-190)	81^{AC} (69-95)	26^{AC} (22-32)
Nyanställning, kvinna	19	24^{B} (18-51)	166^{B} (162-175)	68^{B} (59-73)	24 (22-27)
SMO-elev, man	77	23^{B} (19-33)	184^{AC} (170-205)	80^{AC} (67-100)	24^{BC} (19-29)
SMO-elev, kvinna	28	21^{BC} (19-25)	168^{B} (159-176)	65^{B} (53-87)	23 (20-29)
Alla	329	28 (18-60)	182 (159-205)	82 (53-113)	25 (19-35)

Tabell 8.Fördelning av grupper från insamlade data från fysiska tester.
I tabellen anges antal deltagare i respektive grupp (N) samt median och (lägsta-högsta värde) för Ålder, Längd, Vikt och Body Mass Index (BMI). Jämförelse mellan grupperna med Kruskal-Wallis test. Grupper med olika bokstavsmarkeringar indikerar signifikant skillnad ($p<0.05$). A signifikant skillnad från B och C.

3.2.2 Fysiska tester utförda externt

3.2.2.1 Externa tester - Gripstyrka

Testet Gripstyrka hade utförts av 305 forskningspersoner (93 %). Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Lägsta resultat var 29 kg (Nyanställning, kvinna) och högsta resultat var 94 kg (Brandman, man). Den starkaste kvinnan (59 kg) var starkare än den svagaste mannen (43 kg) (Figur 22). Alla grupper av män var starkare än alla grupper av kvinnor. SMO (man) var svagare än övriga grupper med män. SMO (kvinna) var svagare än gruppen Nyanställning (kvinnor)($p<0.05$).

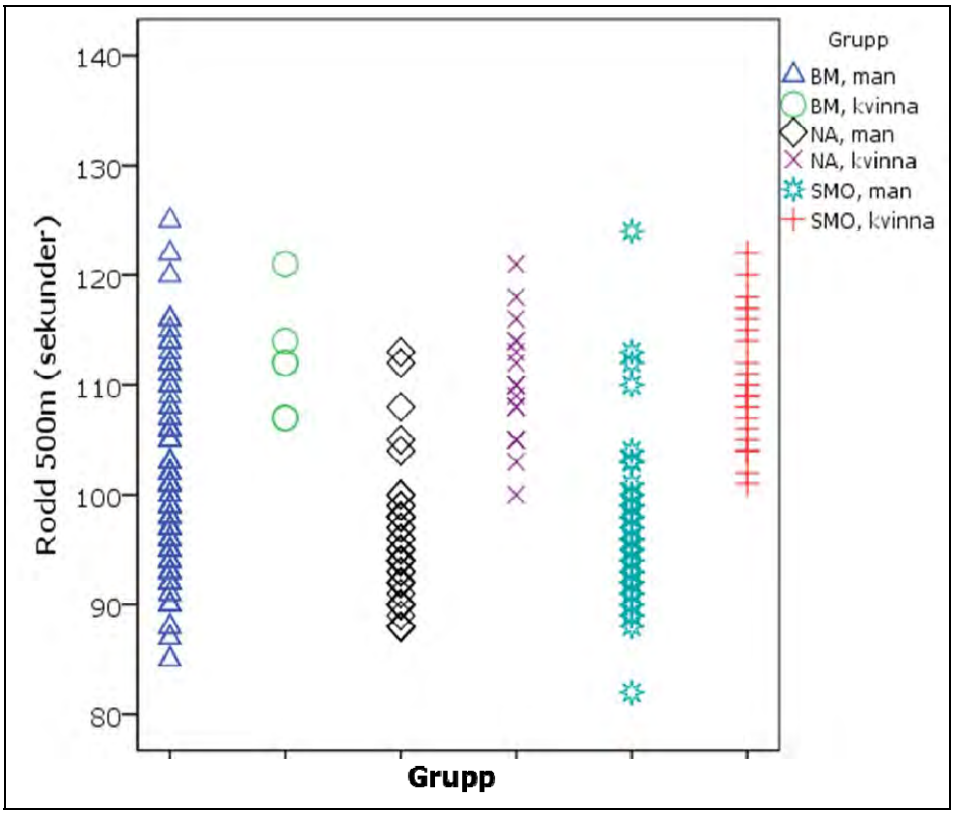


Figur 22. Gripstyrka (kg)

Figuren visar resultat av insamlad data från Räddningstjänst, Brandman (BM), man och kvinna; Nyanställning (NA), man och kvinna samt utbildningen Skydd mot olyckor (SMO), man och kvinna. Ett högt värde är bättre resultat än ett lågt värde. Alla grupper av män var starkare än alla grupper av kvinnor. SMO (man) var svagare än övriga grupper med män. SMO (kvinna) var svagare än gruppen Nyanställning, kvinnor($p<0.05$). N=305.

3.2.2.2 Externa tester - Rodd 500 m

Rodd 500 m hade utförts av 319 forskningspersoner (97 %). En lågt värde är bättre än ett högt värde. Bästa resultat var 82 sek (SMO-elev, man) och långsammaste var 125 sek (Brandman, man). Den snabbaste kvinnan (100 sek) hade bättre resultat än den långsammaste mannen (125 sek) (Figur 23). Alla grupper med män rodde snabbare än alla grupper med kvinnor. Dessutom var brandmän (män) snabbare än alla andra grupper ($p < 0.05$). Ingen skillnad fanns mellan grupper med kvinnor.

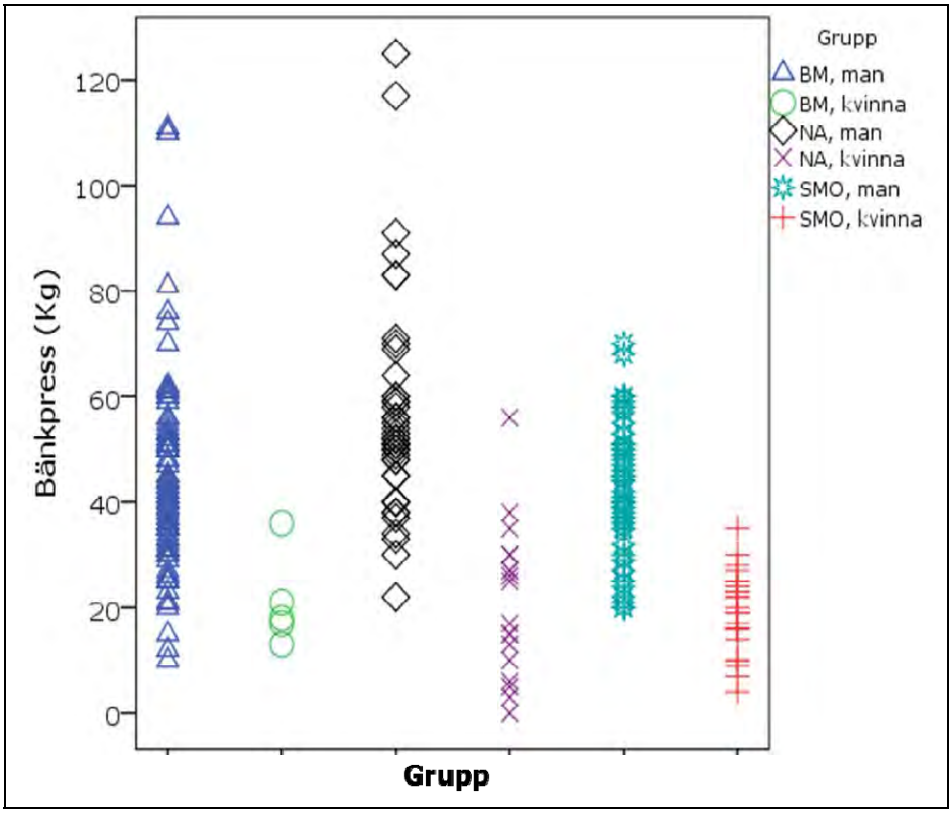


Figur 23. Rodd 500 m (sek)

Figuren visar resultat av insamlad data från Räddningstjänst, Brandman (BM), man och kvinna; Nyanställning (NA) man och kvinna samt utbildningen Skydd mot olyckor (SMO) man och kvinna. Ett lågt värde är bättre resultat än ett högt värde. Alla grupper med män rodde snabbare än alla grupper med kvinnor. Dessutom var brandmän (män) snabbare än alla andra grupper ($p<0.05$). Ingen skillnad fanns mellan grupper av kvinnor. N=319.

3.2.2.3 Externa tester – Bänkpress med 30 kg

Bänkpress med 30 kg hade utförts av 277 forskningspersoner (84 %). Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Lägsta resultat var 0 (noll) lyft (Nyanställning, kvinna) och bästa resultat var 125 lyft (Brandman, man). Den starkaste kvinnan hade bättre resultat (56 lyft) än den svagaste mannen (10 lyft) (Figur 24). Män klarade fler bänkpress än kvinnor, gruppen Nyanställning (man) klarade fler bänkpress än övriga grupper med män ($p<0.05$). Ingen skillnad fanns mellan grupper av kvinnor.

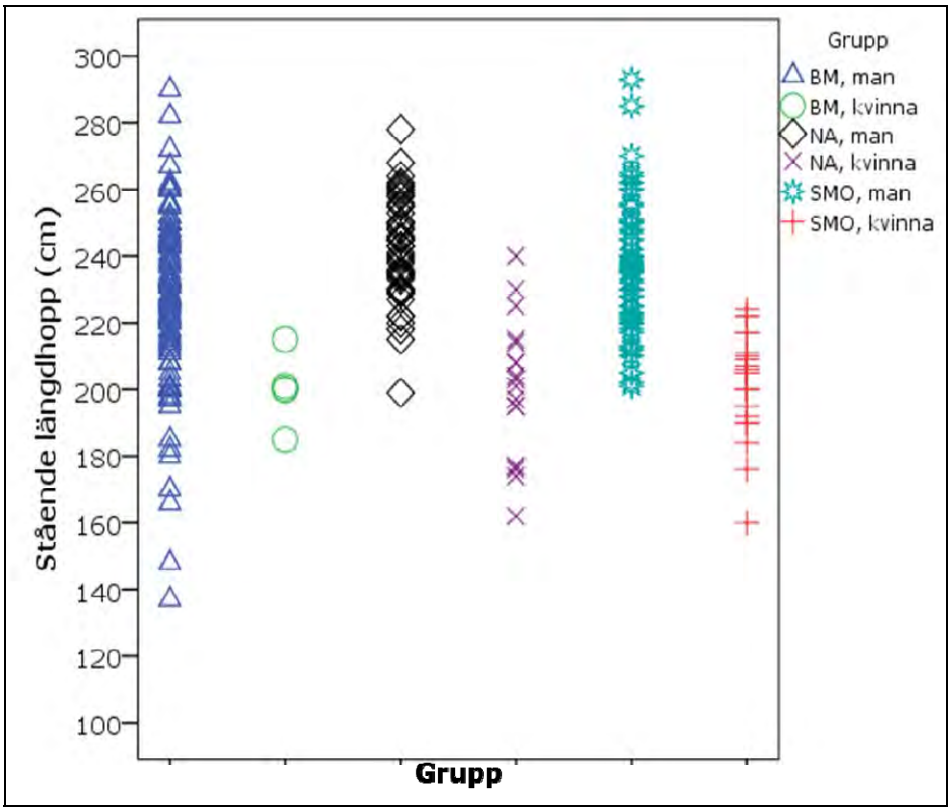


Figur 24. Bänkpress med 30 kg (antal)

Figuren visar resultat av insamlad data från Räddningstjänst, Brandman (BM) man och kvinna; Nyanställning (NA)man och kvinna samt utbildningen Skydd mot olyckor (SMO) man och kvinna. Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Män klarade fler bänkpress än kvinnor, gruppen nyanställning (man) klarade fler bänkpress än övriga grupper med män ($p<0.05$). Det fanns ingen skillnad mellan grupper av kvinnor. N=277.

3.2.2.4 Externa tester – Stående längdhopp

Stående längdhopp hade utförts av 278 forskningspersoner (84 %). Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Kortaste hopp var 137 cm (Brandman, man) och bästa hopp var 293 cm (SMO-elev, man). Den kvinna som hoppade längst (240 cm), hoppade längre än den man som hoppade kortast (137 cm) (Figur 25). Män hoppade längre än kvinnor. Gruppen Nyanställning(man) hade bättre resultat än alla andra grupper ($p<0.05$). Ingen skillnad fanns mellan grupper med kvinnor.



Figur 25. Stående längdhopp (cm)

Figuren visar resultat insamlad data från Räddningstjänst, Brandman (BM) man och kvinna; Nyanställning (NA) man och kvinna samt utbildningen Skydd mot olyckor (SMO) man och kvinna. Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Män hoppade längre än kvinnor och gruppen Nyanställning (man) hade bättre resultat än alla andra grupper ($p<0.05$). Det fanns ingen skillnad mellan grupper av kvinnor. N=278.

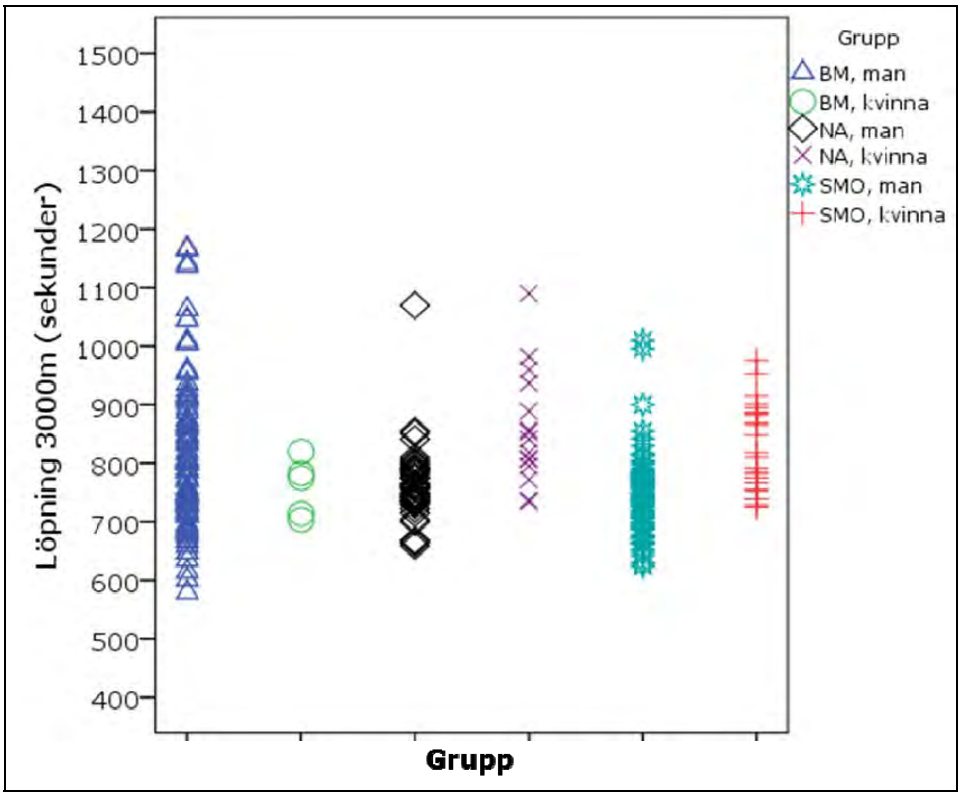
3.2.2.5 Externa tester – Löpning 3000 m

För Löpning 3000 m redovisas 2 resultat:

1. tid i sek
2. tid i sek/kg kroppsvikt (s/kg)

3.2.2.5.1 Löpning 3000 m (sek)

Löpning 3000 m hade utförts av 270 forskningspersoner (82 %). Ett lågt värde är bättre än ett högt värde. Bästa resultat var 579 sek (9 min 39 sek) (Brandman, man) och långsammaste resultat var 1167 sek (19 min 27 sek) (Brandman, man). Den snabbaste kvinnan, 703 sek hade bättre tid än den långsammaste mannen, 1167 sek (Figur 26). SMO (man) var snabbare än Brandmän (man) och Nyanställning (kvinna). Nyanställning(man) var snabbare än Nyanställning (kvinna) och SMO (kvinna) ($p<0.05$).

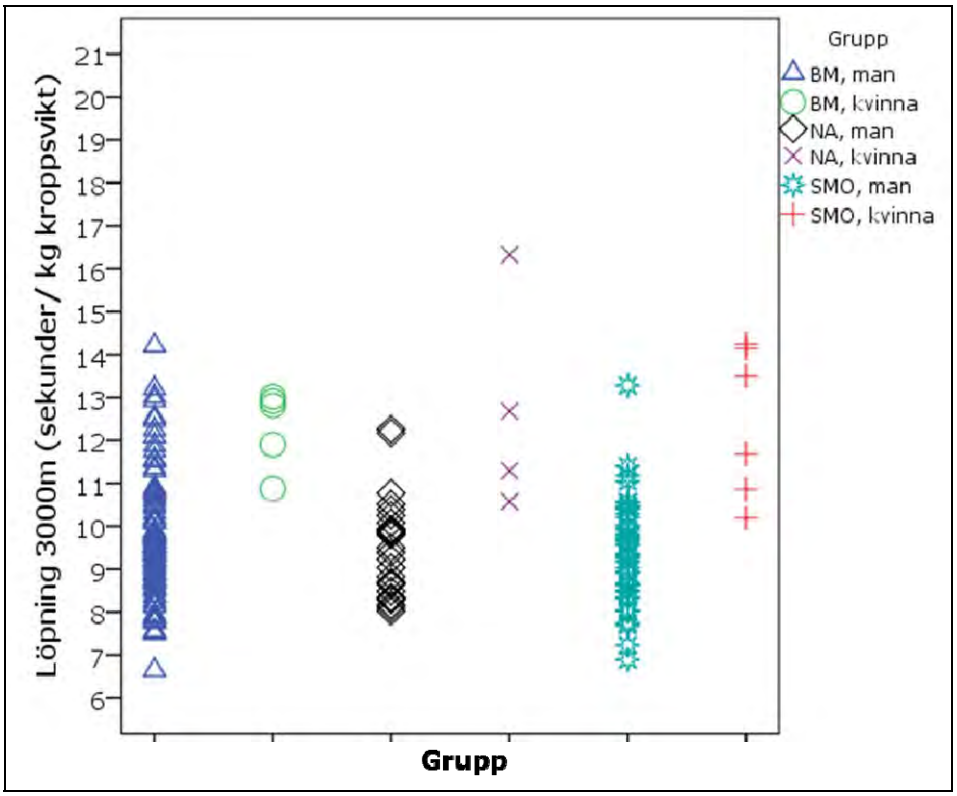


Figur 26. Löpning 3000 m (sek)

Figuren visar resultat av insamlad data från Räddningstjänst, Brandman (BM) man och kvinna; Nyanställning (NA) man och kvinna samt utbildningen Skydd mot olyckor (SMO) man och kvinna. Ett lågt värde är bättre än ett högt värde. SMO (man) var snabbare än Brandmän (man) och Nyanställning (kvinna). Nyanställning (man) var snabbare än Nyanställning (kvinna) och SMO (kvinna) ($p<0.05$). N=270.

3.2.2.5.2 Löpning 30000 m (sek/kg kroppsvikt)

Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt, s/kg) kunde beräknas för 189 personer. Ett lågt värde är bättre än ett högt värde. Bästa resultat var 6.7 s/kg (Brandman, man) och långsammaste resultat var 16.3 s/kg (Nyanställning, kvinna). Den kvinna som hade bäst resultat (10.2 s/kg), hade bättre resultat än den man som hade långsammast resultat (14.2 s/kg) (Figur 27). Alla grupper av män hade bättre resultat än alla grupper av kvinnor ($p<0.05$). Det fanns ingen skillnad mellan olika grupper av män eller olika grupper av kvinnor.

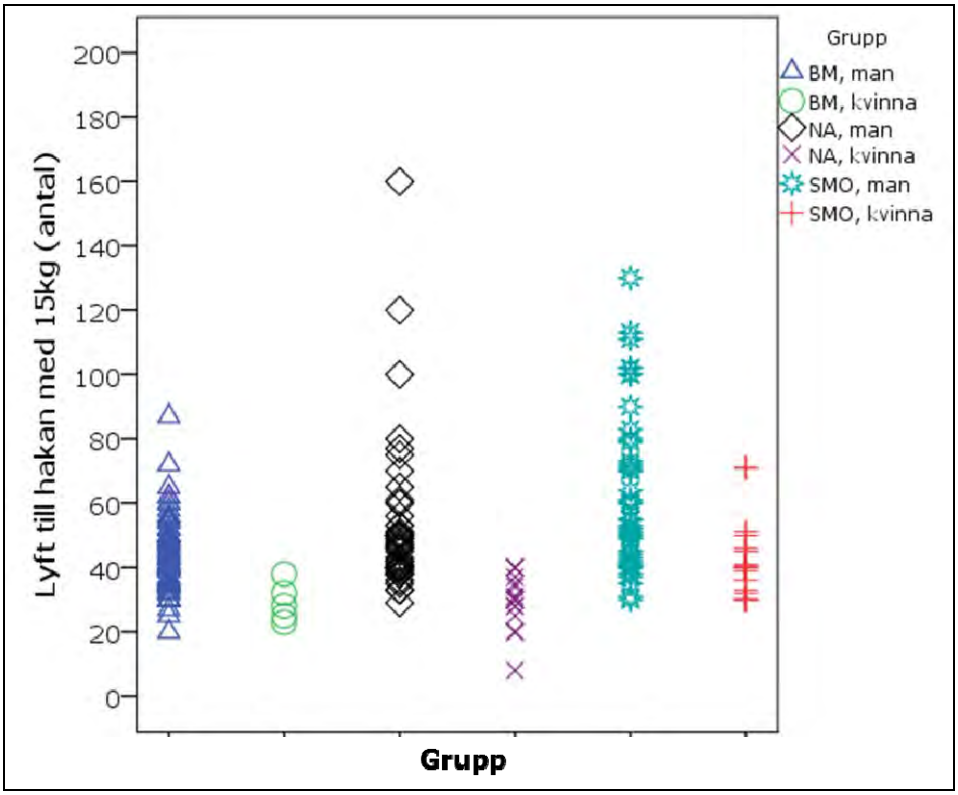


Figur 27. Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt)

Figuren visar resultat av insamlad data från Räddningstjänst, Brandman (BM) man och kvinna; Nyanställning (NA) man och kvinna samt utbildningen Skydd mot olyckor (SMO)man och kvinna. Ett lågt värde är bättre än ett högt värde. Alla grupper av män hade bättre resultat än alla grupper av kvinnor ($p<0.05$). Det fanns ingen skillnad mellan olika grupper av män eller olika grupper av kvinnor. N=189.

3.2.2.6 Externa tester – Lyft till hakan med 15 kg

Lyft till hakan med 15 kg hade utförts av 263 forskningspersoner (80 %). Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Lägsta resultat var 8 lyft. (Nyanställning, kvinna) och bästa resultat var 160 lyft. (Nyanställning, man). Den starkaste kvinnan (71 lyft) hade bättre resultat än den svagaste mannen (20 lyft) (Figur 28). Brandman (man) hade bättre resultat än Brandman (kvinna) och Nyanställning (kvinna) men sämre resultat än SMO (man). SMO (kvinna) hade bättre resultat än övriga grupper med kvinnor. Övriga grupper med kvinnor hade sämre resultat än alla andra grupper ($p<0.05$).



Figur 28. Lyft till hakan 15 kg (antal)

Figuren visar resultat av insamlad data från Räddningstjänst. Brandman (BM) man och kvinna; Nyanställning (NA) man och kvinna samt utbildningen Skydd mot olyckor (SMO) man och kvinna. Ett lågt värde är bättre än ett högt värde. Brandman (man) hade bättre resultat än Brandman (kvinna) och Nyanställning (kvinna) men sämre resultat än SMO (man). SMO (kvinna) hade bättre resultat än övriga grupper med kvinnor. Övriga grupper med kvinnor hade sämre resultat än alla andra grupper ($p<0.05$). N=263.

3.2.2.7 Externa tester – Lyft till hakan med 7.5 kg

Lyft till hakan med 7.5 kg hade utförts av 16 forskningspersoner (3 %), endast ett fåtal ur gruppen Brandman, man, hade utfört detta test. Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Lägsta resultat var 101 lyft och bästa resultat var 1056 lyft.

3.3 Fysiska gränsvärden

Målet var att testa 138 forskningspersoner fördelat på 6 olika grupper; Brandman heltid (man respektive kvinna), Brandman deltid (man respektive kvinna) samt Civil (man respektive kvinna). Utfallet blev 129 försökspersoner, en person av dessa exkluderades ur studien av hälsoskäl (N=128) (Figur 29). Färre deltagare var inkluderade i gruppen Brandman heltid (kvinna) jämfört med övriga grupper.

Resultaten presenteras i flera steg:

- Beskrivning av insamlad data för alla fysiska tester. All data redovisas och jämförelser görs på gruppnivå.
- Beskrivning av samband mellan fysiska tester och simulerade arbetsmoment med Multipel Linjär regressionsanalys. Här beskrivs vilka av de fysiska testerna/mätningarna som bäst förklarar prestationen på de undersökta arbetsmomenten.
- Redovisning av beräkningar för fysiska gränsvärden. I den slutliga modellen är data ej grupperade, alla data räknas som en grupp.
- Konsekvenser av föreslagna gränsvärden

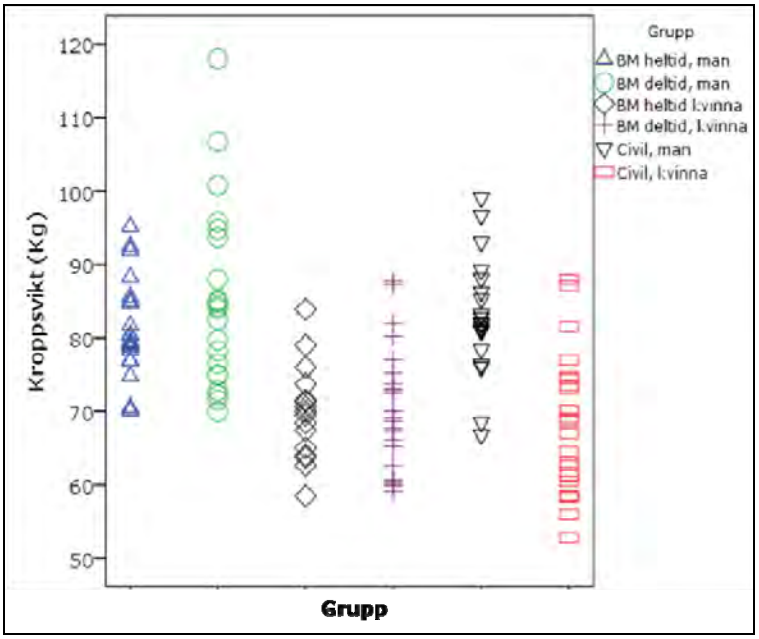
Brandman (BM) heltid , man	(N=21)	△
Brandman (BM) deltid, man	(N=21)	○
Brandman (BM) heltid, kvinna	(N=17)	◇
Brandman (BM) deltid, kvinna	(N=23)	+
Civil, man	(N=22)	▽
Civil, kvinna	(N=24)	▭

Figur 29. Fördelning av forskningspersoner
Totalt deltog 128 forskningspersoner i studien för Fysiska gränsvärden. Grupperna var fördelade på Brandmän (BM) heltid (21 st. män och 17 st. kvinnor), Brandmän (BM) deltid (21 st. män och 23 st. kvinnor) samt Civila (22 st. män och 24 st. kvinnor).

3.3.1 Fysiska tester / mätningar

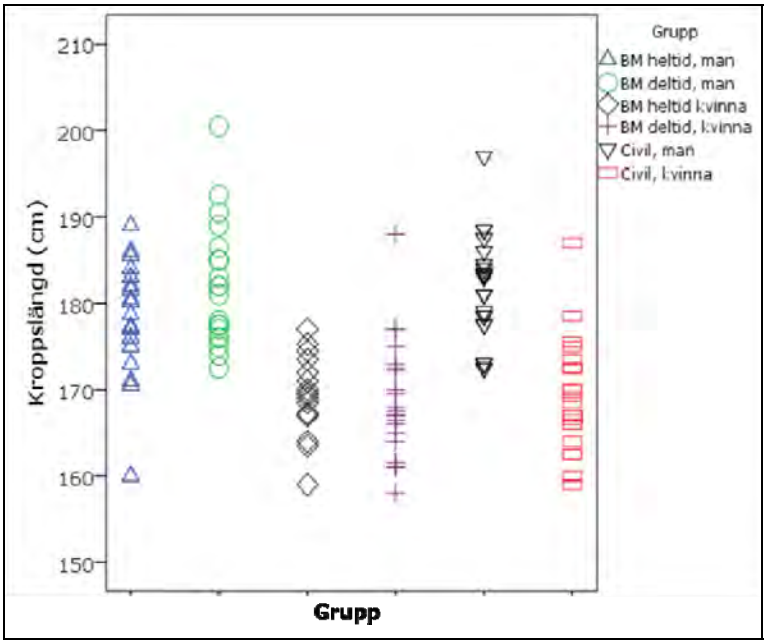
3.3.1.1 Antropometri

Resultat för Kroppsvikt och Kroppslängd presenteras i Figur 30 och 31. Det var stora spridningar i samtliga grupper för dessa variabler. Män var som grupp tyngre och längre än kvinnor ($p<0.05$). Ingen skillnad fanns mellan grupper med män eller mellan grupper med kvinnor.



Figur 30. Kroppsvikt (kg)

Alla grupper med män var tyngre än alla grupper av kvinnor ($p<0.05$). Det fanns ingen skillnad mellan olika grupper av män eller olika grupper av kvinnor. N = 128. Brandman = BM.



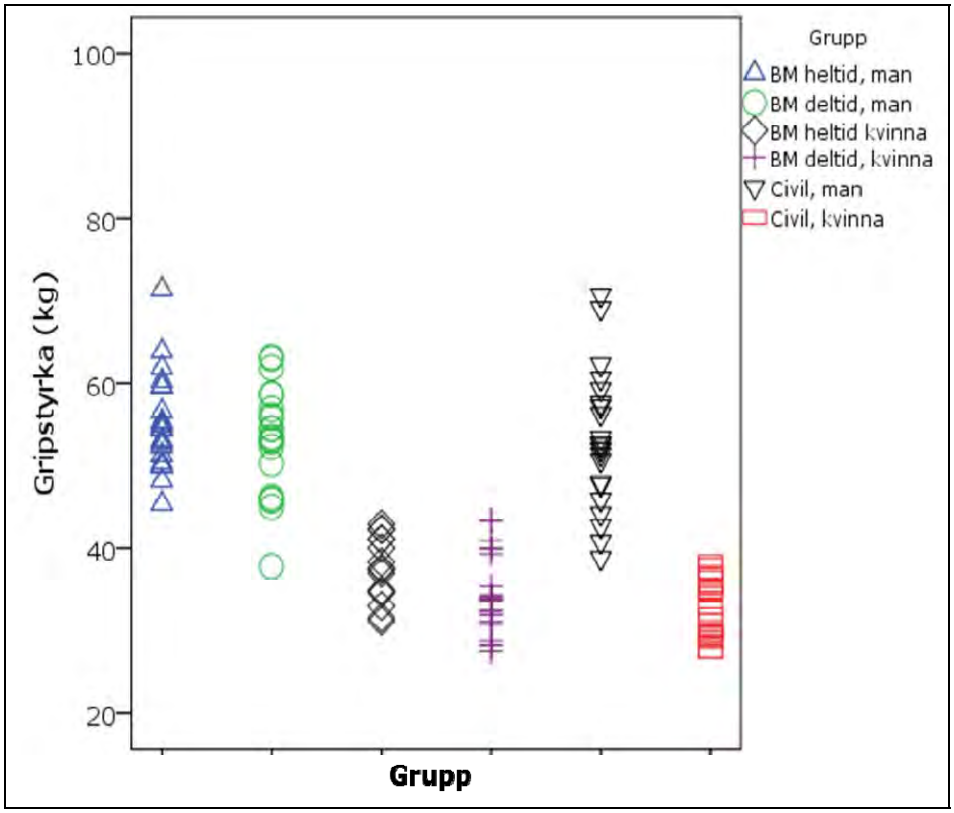
Figur 31. Kroppslängd (cm)

Alla grupper med män var längre än alla grupper av kvinnor. Det fanns ingen skillnad mellan olika grupper av män eller olika grupper av kvinnor. N = 128. Brandman = BM.

Gripstyrka

För Gripstyrka redovisas det bästa resultatet på den svagaste handen. Testet genomfördes av 127 forskningspersoner (99 %). Ett högt värde är bättre än ett

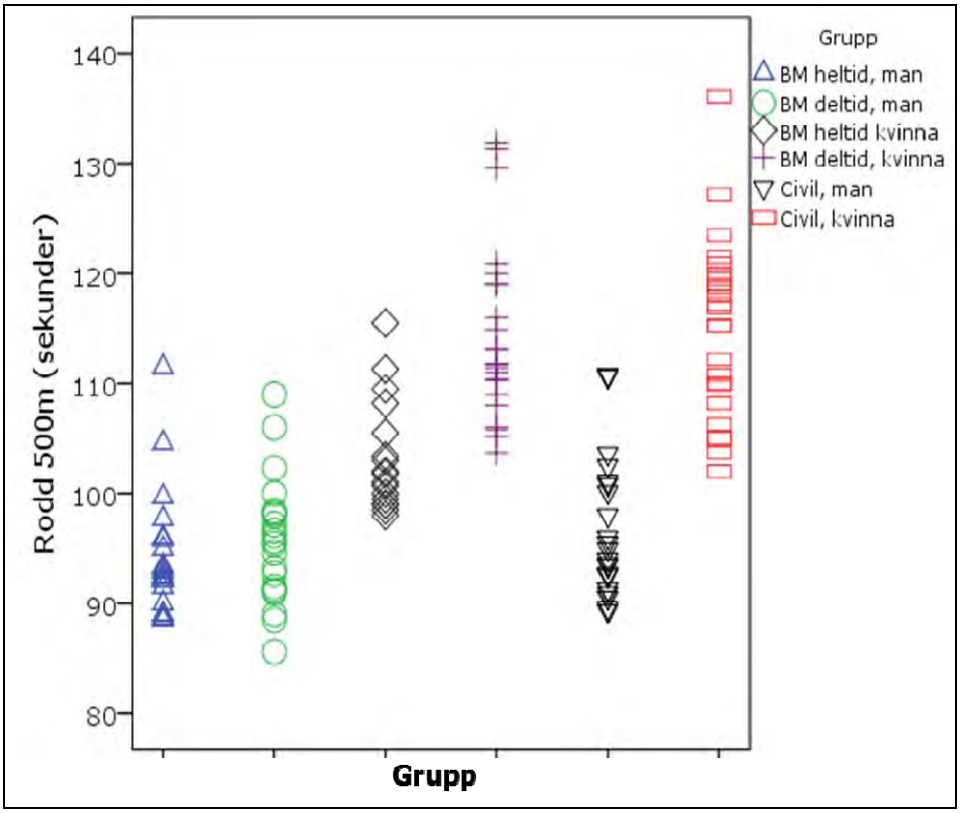
lågt värde. Lägsta resultat var 28 kg (Civil kvinna samt Deltidsbrandman, kvinna) och högsta resultat var 71 kg (Brandman, man samt Civil man). Den starkaste kvinnan (43 kg) hade bättre resultat än den svagaste mannen (38 kg) (Figur 32). Alla grupper med män var signifikant starkare än alla grupper med kvinnor ($p<0.05$). Ingen skillnad fanns mellan grupper med män eller mellan grupper med kvinnor.



Figur 32. Gripstyrka (kg)
Män presterade lika resultat och kvinnor presterade lika resultat. Män var starkare än kvinnor i händerna. Notera att ett högt värde är bättre än ett lågt värde N = 127. Brandman = BM.

3.3.1.2 Rodd 500 m

Rodd 500 m genomfördes av 127 forskningspersoner (99 %). Ett lågt värde är bättre än ett högt värde. Bästa resultat var 86 sek (Deltidsbrandman, man) och långsammaste resultat var 136 sek (Civil kvinna). Den snabbaste kvinnan (98 sek) hade bättre resultat än den långsammaste mannen (116 sek) (Figur 33). Ingen skillnad i resultat fanns mellan grupper med män, dessa grupper var också snabbare än samtliga grupper med kvinnor. Heltidsbrandmän, kvinnor, rodde snabbare än övriga grupper med kvinnor ($p<0.05$).

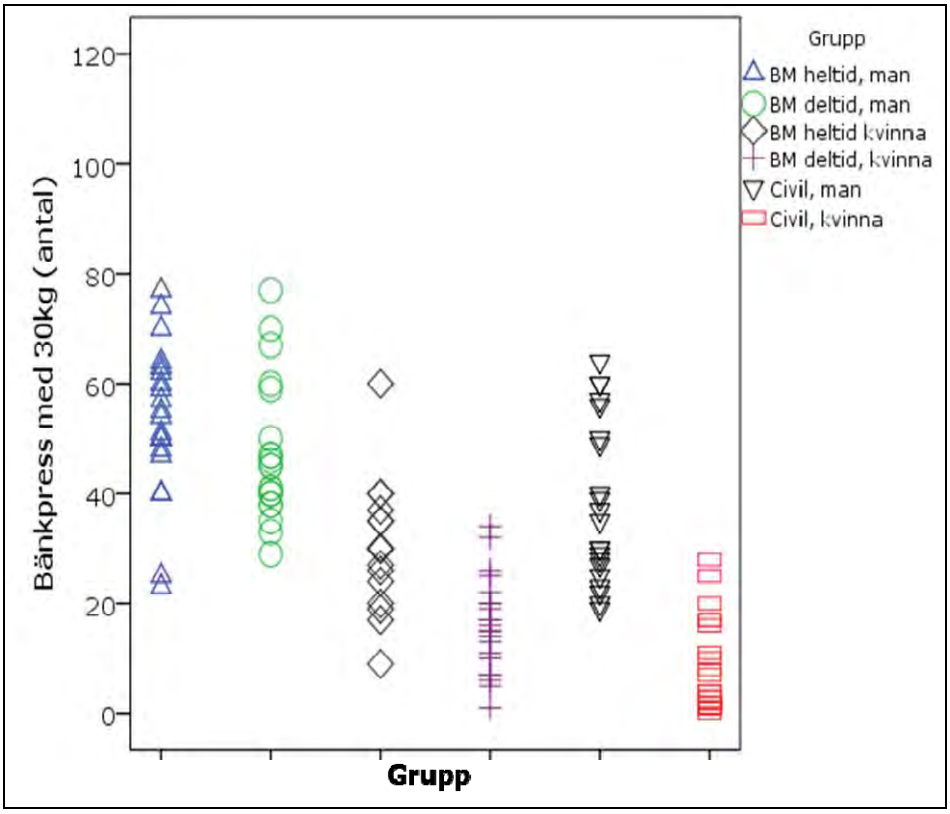


Figur 33. Rodd 500 m (sek)

Män presterade lika resultat i alla grupper. Brandmän, kvinnor rodde snabbare än övriga grupper med kvinnor. Män rodde snabbare än kvinnor ($p<0.05$). Notera att ett lågt värde är bättre än ett högt värde. N = 127. BM = Brandman.

3.3.1.3 Bänkpress med 30 kg

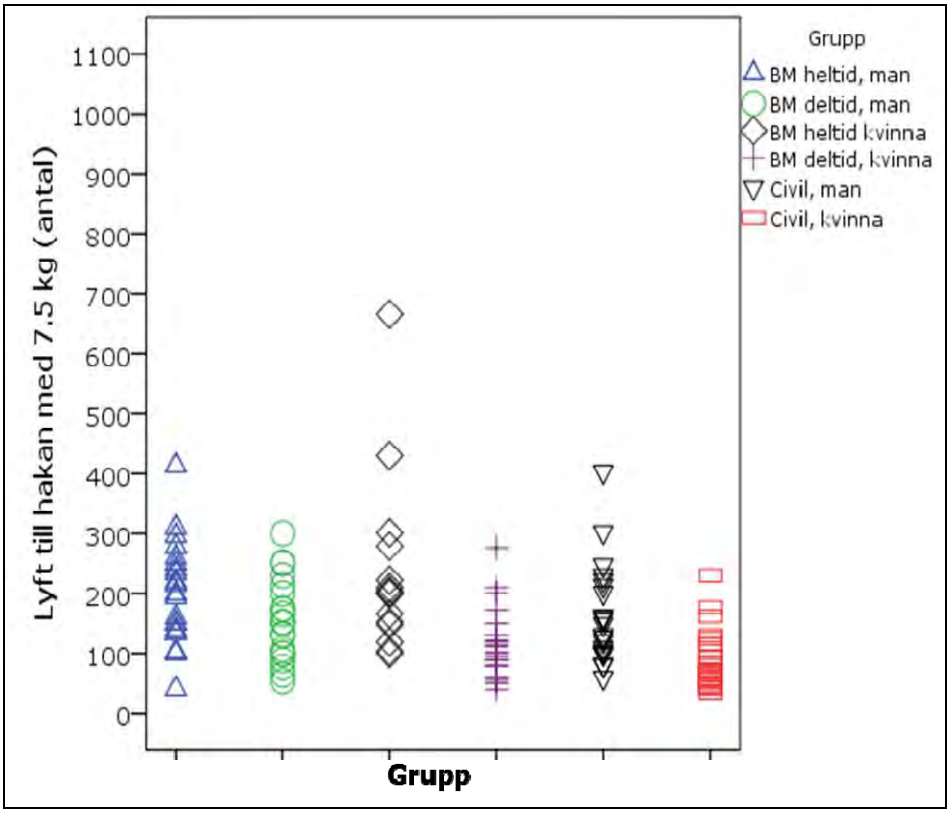
Bänkpress med belastningen 30 kg utfördes av 127 forskningspersoner (99 %). Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Bästa resultat var 77 lyft (Deltidsbrandman och Heltidsbrandman, man) och lägsta resultat var 0 (noll) lyft. (Civil kvinna). Den kvinna som presterade bäst (60 lyft) hade bättre resultat än den man som presterade sämst (19 lyft) (Figur 34). Heltidsbrandmän och Deltidsbrandmän (män) presterade bättre än de andra grupperna. Heltidsbrandmän (kvinnor) presterade bättre än andra grupper med kvinnor och lika bra som Civila män ($p<0.05$).



Figur 34. Bänkpress med 30kg (antal)
Civila män och Heltidsbrandmän (kvinnor) presterad lika, det gjorde också Heltidsbrandmän och Deltidsbrandmän (män). Notera att ett högt värde är bättre än ett lågt värde. N = 127. BM = Brandman.

3.3.1.4 Lyft till hakan med 7.5 kg

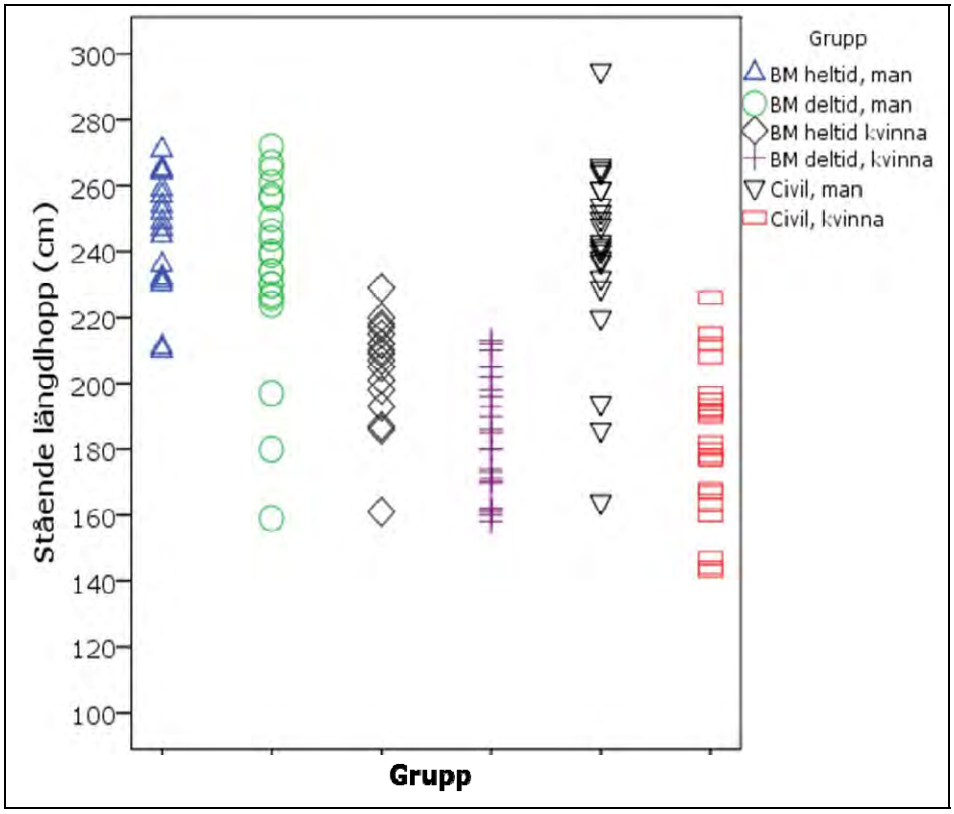
Lyft till hakan med 7.5 kg utfördes av 128 forskningspersoner (100 %). Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Bästa uppmätta var 666 lyft (Heltidsbrandman, kvinna) och lägsta resultat var 33 lyft (Civil kvinna). Den kvinna som presterade bäst (666 lyft) hade bättre resultat än den man som presterade sämst (41 lyft) (Figur 35). Heltidsbrandmän (män och kvinnor), Civila män samt Deltidsbrandmän (män) presterade lika, Civila kvinnor och Deltidsbrandmän (kvinnor) presterade lika. Det var ej heller någon skillnad i prestation mellan Deltidsbrandmän (män och kvinnor) och Civila män. Civila kvinnor presterade som grupp sämre än alla grupper utom Deltidsbrandmän(kvinnor) ($p<0.05$).



Figur 35. Lyft till hakan 7.5 kg (antal)
Heltidsbrandmän (män och kvinnor), Civila män och Deltidsbrandmän (män) presterad lika, det gjorde också Deltidsbrandmän (män och kvinnor) och Civila män. Civila kvinnor presterade sämre än alla grupper utom Deltidsbrandmän (kvinnor) ($p<0.05$). Notera att ett högt värde är bättre än ett lågt värde N = 128. BM = Brandman.

3.3.1.5 Stående längdhopp

Stående längdhopp utfördes av 127 forskningspersoner (99 %). Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Bästa resultat var 295 cm (Civil man) och lägsta resultat var 143 cm (Civil kvinna). Den kvinna som presterade bäst (229 cm) hade bättre resultat än den man som presterade sämst (159 cm) (Figur 36). Alla grupper med män hoppade lika långt, grupper med Deltidsbrandmän (kvinnor) och Civila kvinnor hoppade också lika långt. Heltidsbrandmän (kvinnor) hoppade längre än andra grupper med kvinnor men kortare än männen ($p<0.05$).



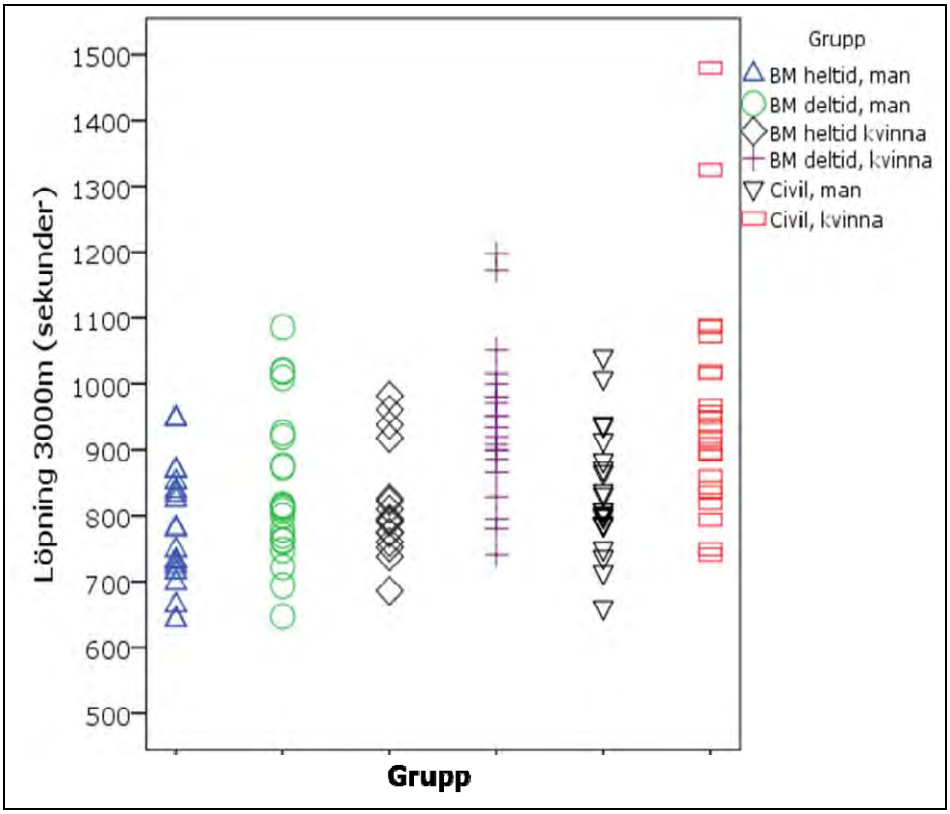
Figur 36. Stående längdhopp (cm)
Alla grupper med män hoppade lika långt, grupper med Deltidsbrandmän (kvinnor) och Civila kvinnor hoppade också lika långt. Heltidsbrandmän (kvinnor) hoppade längre än andra grupper med kvinnor med kortare än männen. Notera att ett högt värde är bättre än ett lågt värde. N = 127. BM = Brandman.

3.3.1.6 Löpning 3000 m

Resultaten visas både mätt i sek samt i s/kg kroppsvikt.

3.3.1.6.1 Löpning 3000 m (sek)

Löpning 3000 m utfördes av 121 forskningspersoner (95 %). Ett lågt värde är bättre än ett högt värde. Bästa resultat var 642 sek (Heltidsbrandman, man) och långsammaste resultat var 1480 sek (Civil kvinna). Den kvinna som presterade bäst (686 sek) hade bättre resultat än den man som presterade sämst (1086 sek) (Figur 37). Heltidsbrandmän (män och kvinnor), Deltidsbrandmän (män) och civila män sprang lika fort. Deltidsbrandmän (män och kvinnor) samt civila män sprang också lika fort. Civila kvinnor sprang lika fort som Deltidsbrandmän (kvinnor) men långsammare än alla andra grupper ($p<0.05$).

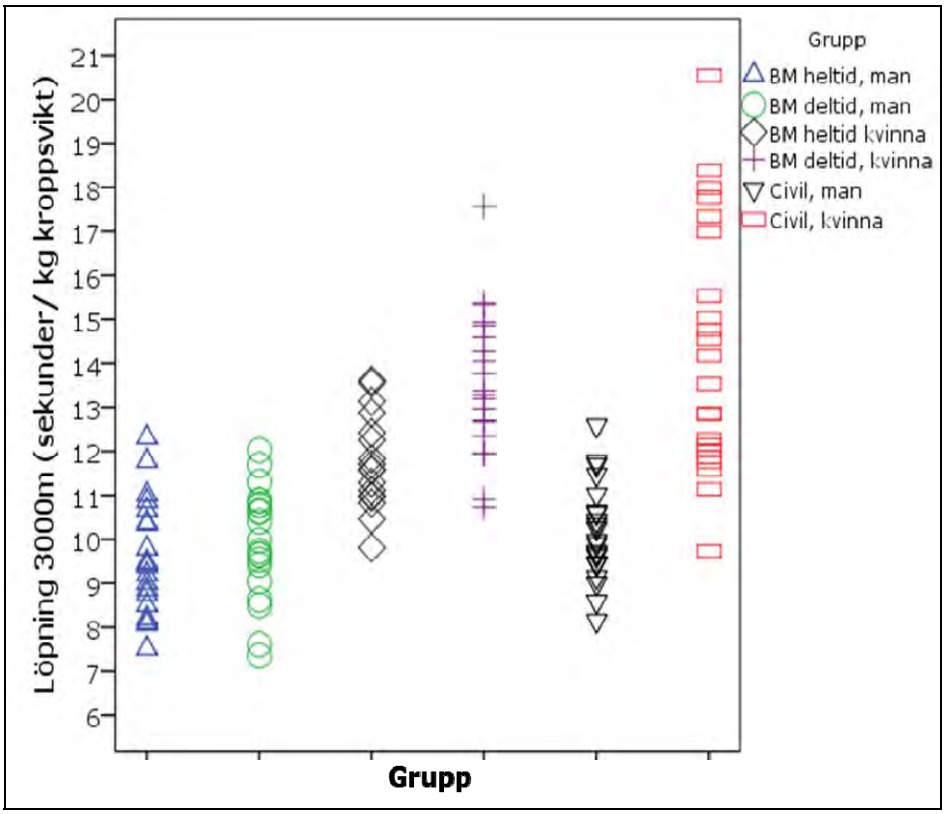


Figur 37. Löpning 3000 m (sek)

Heltidsbrandmän (män och kvinnor), Deltidsbrandmän (män) och civila män sprang lika fort. Deltidsbrandmän (män och kvinnor) samt civila män sprang också lika fort. Civila kvinnor sprang lika fort som Deltidsbrandmän (kvinnor) men långsammare än alla andra grupper ($p<0.05$). N = 121. Notera att ett lågt värde är bättre än ett högt värde.

3.3.1.6.2 Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt)

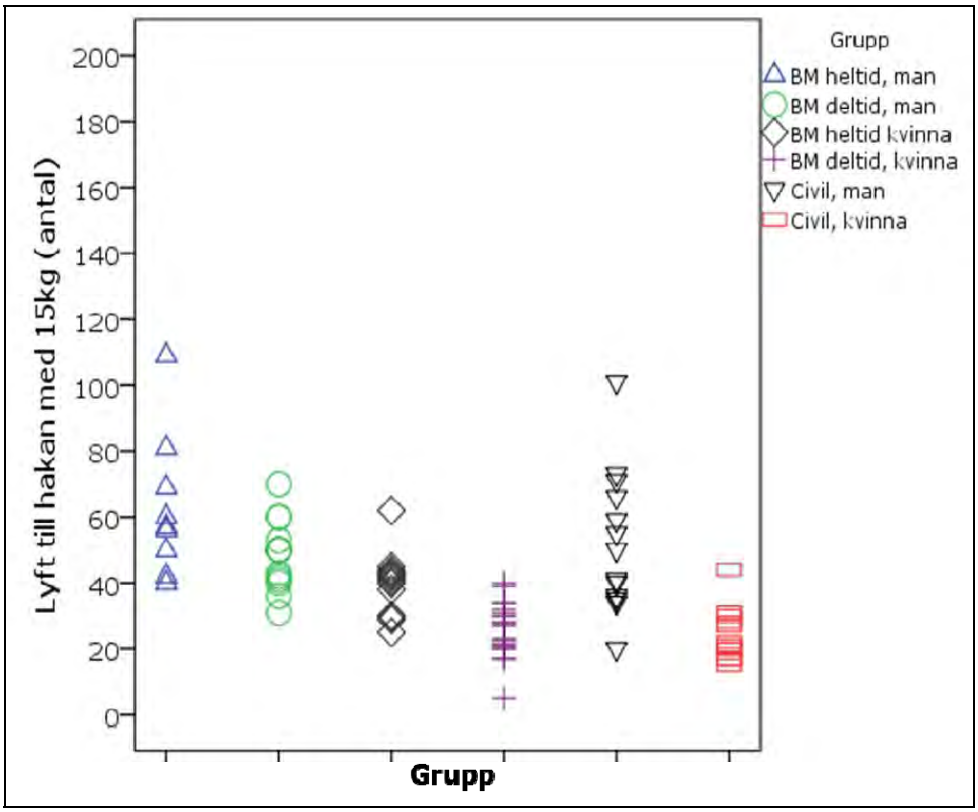
När hänsyn till kroppsvikt togs (Figur 38) var bästa värde 7.4 s/kg (Deltidsbrandman, man) och långsammaste värde var 20.5 (Civil kvinna). Den kvinna som presterade bäst (9.7 s/kg) hade bättre resultat än den man som presterade sämst (12.6 s/kg). Alla grupper med män hade bättre resultat än samtliga grupper med kvinnor. Heltidsbrandmän kvinnor hade bättre resultat än övriga grupper med kvinnor ($p<0.05$). Deltidsbrandmän kvinnor och civila kvinnor presterade lika bra.



Figur 38. Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt)
Alla grupper med män hade bättre resultat än samtliga grupper med kvinnor. Heltidsbrandmän kvinnor hade bättre resultat än övriga grupper med kvinnor ($p<0.05$). Deltidsbrandmän kvinnor och civila kvinnor presterade lika. Notera att ett lågt värde är bättre än ett högt värde. N=121. BM= Brandman.

3.3.1.7 Lyft till hakan 15 kg

Lyft till hakan med 15 kg utfördes av 87 forskningspersoner (68 %). Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Bästa resultat var 101 lyft (Civil man) och lägsta resultat var 5 lyft (Deltidsbrandman, kvinna). Den kvinna som presterade bäst (62 lyft) hade bättre resultat än den man som presterade sämst (20 lyft) (Figur 39). Samtliga grupper med män presterade lika bra. Heltidsbrandmän (kvinnor) presterade lika bra som Deltidsbrandmän (män) och Civila män samt bättre än övriga grupper av kvinnor. Civila kvinnor och Deltidsbrandmän(kvinnor) presterade lika bra och sämre än de övriga grupperna ($p<0.05$).



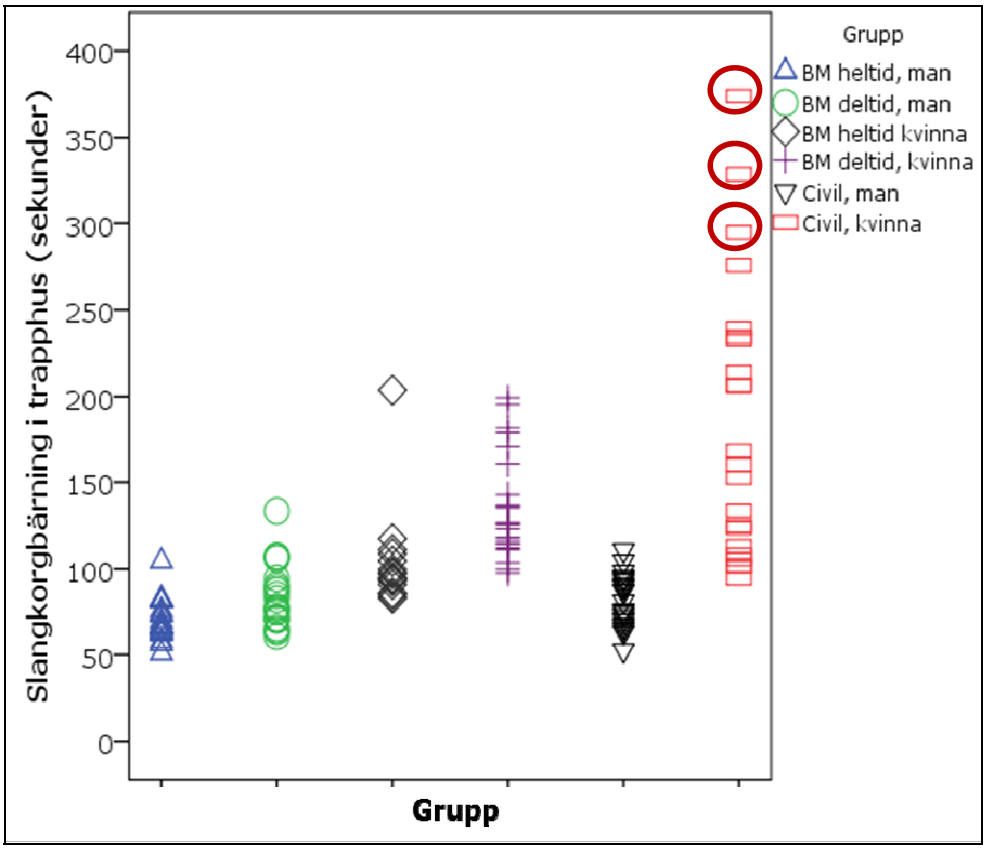
Figur 39. Lyft till hakan med 15 kg (antal)

Samtliga grupper med män presterade lika bra. Heltidsbrandmän (kvinnor) presterade lika bra som Deltidsbrandmän (män) och Civila män samt bättre än övriga grupper av kvinnor. Civila kvinnor och Deltidsbrandmän (kvinnor) presterade lika bra och sämre än de övriga grupperna Notera att ett högt värde är bättre än ett lågt värde. N=87. BM= Brandman.

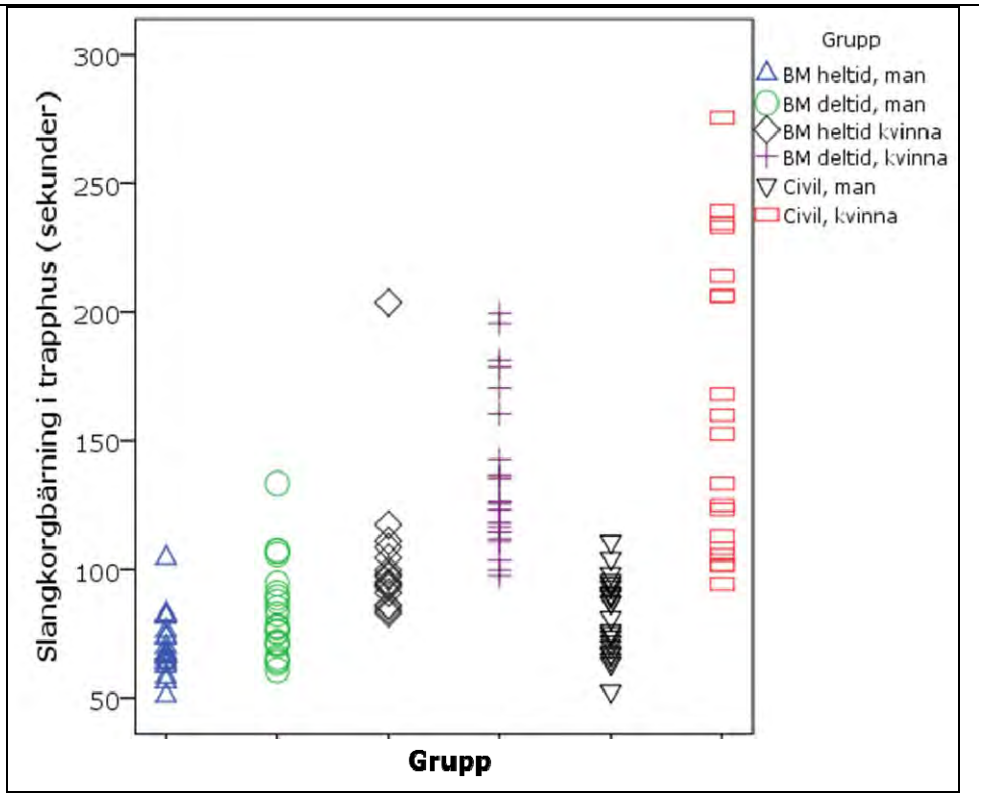
3.3.2 Simulerade arbetsmoment

3.3.2.1 Slangkorgbärning i trapphus

Slangkorgbärning i trapphus utfördes av 126 personer (98 %). Ett lågt värde är bättre än ett högt värde. Bästa resultat var 51 sek. (Heltidsbrandman, man) och långsammaste resultat var 374 sek (Civil, kvinna). Den kvinna som presterade bäst (83 sek) hade bättre resultat än den man som presterade sämst (133 sek) (Figur 40). När alla data inkluderades var Brandmän heltid (man) snabbare än alla andra grupper. Deltidsbrandmän (män) och Civila män var lika bra, båda dessa grupper presterade bättre än samtliga grupper av kvinnor. Heltidsbrandmän (kvinnor) presterade bättre än övriga grupper av kvinnor ($p<0.05$). Vid de linjära regressionsanalyserna exkluderades, för de simulerade arbetsmomenten, extrema värden (data som befann sig mer än 3 Standarddeviationer från medelvärdet) (Figur 41).



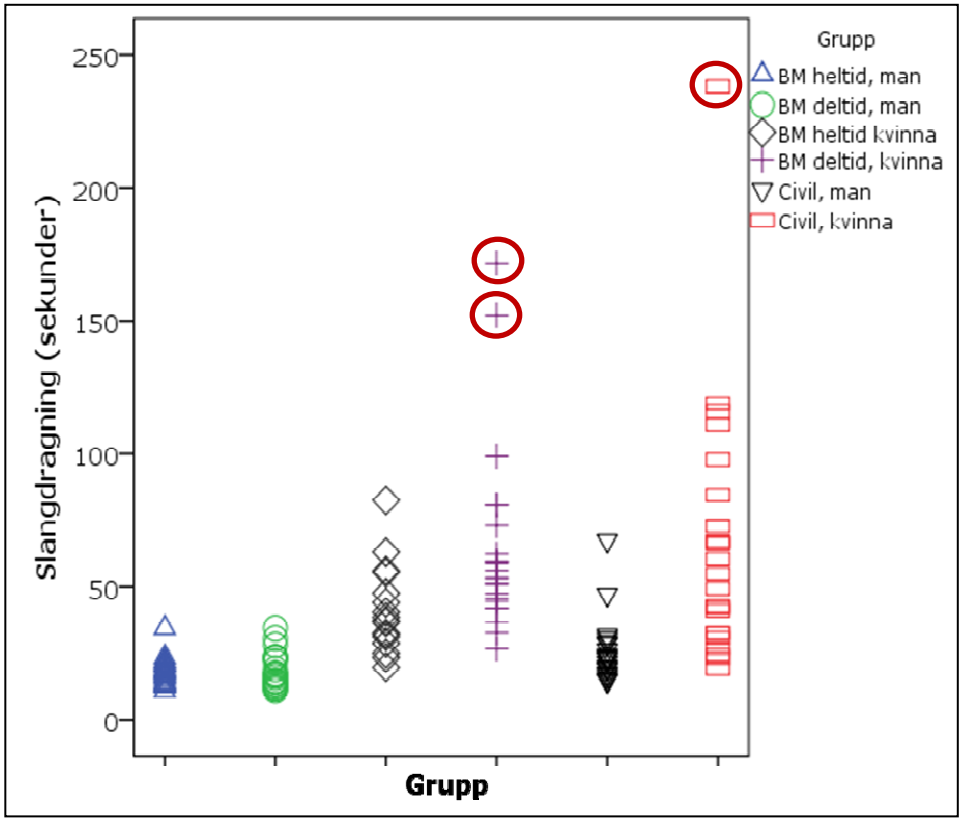
Figur 40. Resultat för arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus (sek) Resultat för de olika grupperna, samtliga försökspersoner som genomförde testet. Notera att ett lågt värde är bättre än ett högt värde. Brandmän heltid (man) var snabbare än alla andra grupper. Deltidsbrandmän (man) och Civila män var lika bra, båda dessa grupper presterade bättre än samtliga grupper av kvinnor. Heltidsbrandmän(kvinnor)presterade bättre än övriga grupper av kvinnor. N=126. Inringade resultat ligger utanför 3 Standarddeviationer från medelvärdet och exkluderades från de Linjära regressionsanalyserna. BM= Brandman.



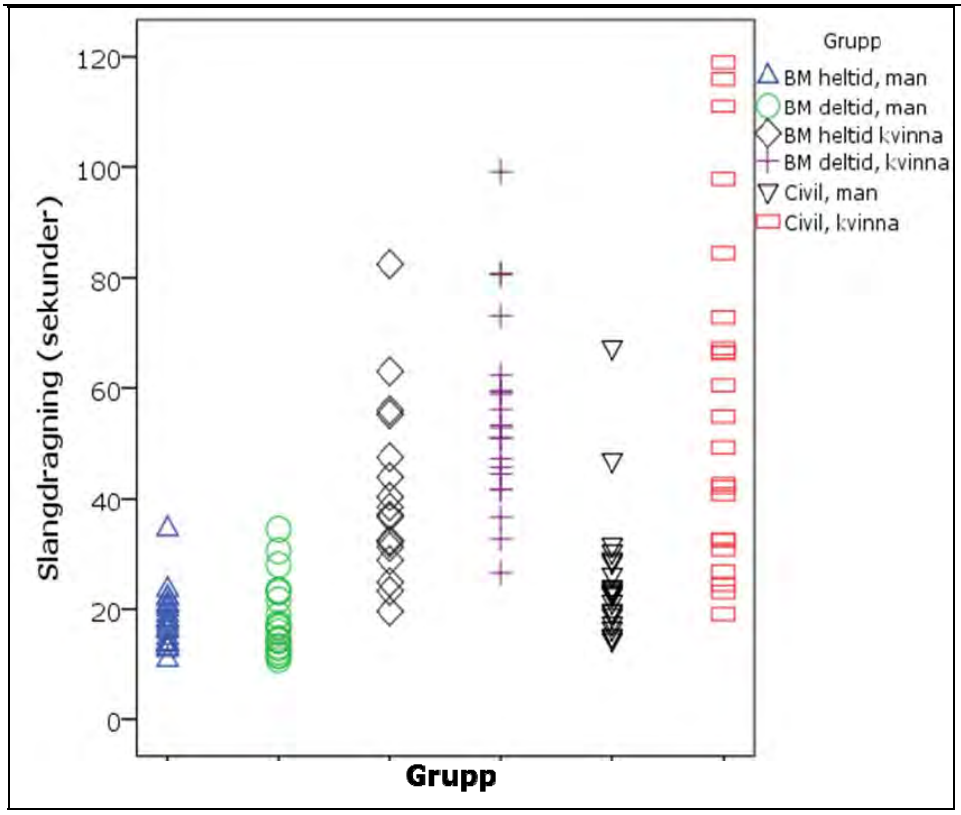
Figur 41. Resultat för arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus (sek)
Resultat för de olika grupperna, med samtliga försökspersoner som befinner sig inom 3 Standarddeviationer från ursprungligt medelvärdet. Notera att ett lågt värde är bättre än ett högt värde. N=123. BM= Brandman.

3.3.2.2 Slangdragning

Slangdragning utfördes av 127 personer (99 %). Ett lågt värde är bättre än ett högt värde. Bästa resultat var 11 sek. (Heltid/Deltidsbrandman, man) och långsammaste resultat var 238 sek (Civil, kvinna). Den kvinna som presterade bäst (19 sek) hade bättre resultat än den man som presterade sämst (83 sek) (Figur 42). Heltidsbrandmän och Deltidsbrandmän (män) presterade bättre än alla andra grupper. Civila män var snabbare än samtliga grupper med kvinnor. Heltidsbrandmän och Deltidsbrandmän (kvinnor) presterade samma och var snabbare än Civila kvinnor ($p<0.05$). Vid de multipla linjära regressionsanalyserna exkluderades, för de simulerade arbetsmomenten, data som befann sig mer än 3 Standarddeviationer från medelvärdet (Figur 43).



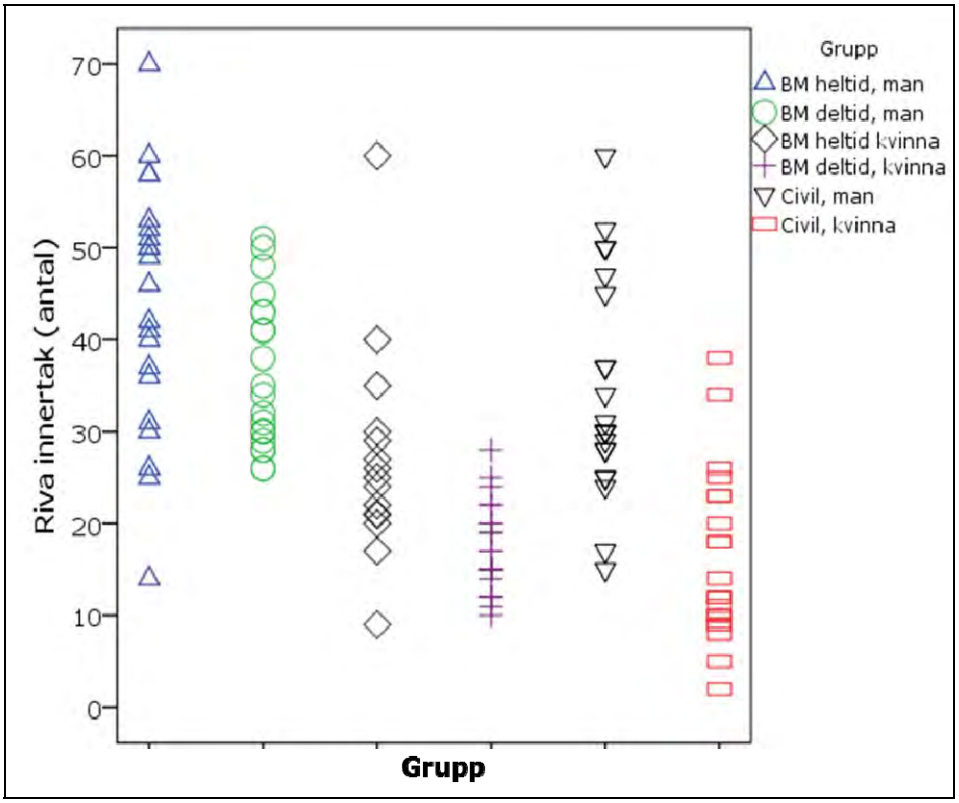
Figur 42. Resultat för arbetsmomentet Slangdragning (sek)
Resultat för de olika grupperna, samtliga forskningspersoner som genomförde testet. Heltidsbrandmän och Deltidsbrandmän(män) presterade bättre än alla andra grupper. Civila män var snabbare än samtliga grupper med kvinnor. Heltidsbrandmän och Deltidsbrandmän (kvinnor) presterade samma och var bättre än civila kvinnor Notera att ett lågt värde är bättre än ett högt värde. N = 127. Inringade resultat befinner sig mer än 3 Standarddeviationer från medelvärdet och exkluderades senare ur analysen. BM = Brandman.



Figur 43. Resultat för arbetsmomentet Slangdragning (sek)
Resultat för de olika grupperna, samtliga forskningspersoner som befinner sig inom 3 Standarddeviationer från medelvärdet. Notera att ett lågt värde är bättre än ett högt värde. N = 124. BM = Brandman.

3.3.2.3 Riva innertak

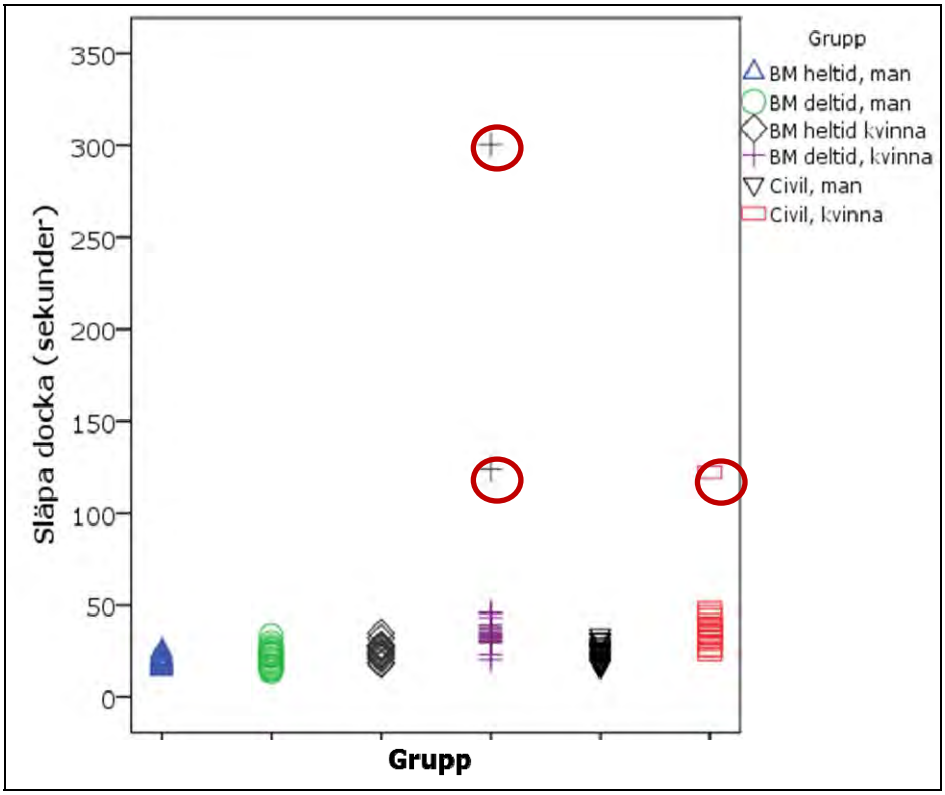
Arbetsmomentet Riva innertak utfördes av 127 personer (99 %). Ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Bästa resultat var 70 lyft. (Heltidsbrandman, man) och lägsta resultat var 2 lyft (Civil, kvinna). Den kvinna som presterade bäst (60 lyft) hade bättre resultat än den man som presterade sämst (14 lyft) (Figur 44). Alla grupper av män presterade bättre än Deltidsbrandmän (kvinnor) och Civila kvinnor ($p<0.05$). Heltidsbrandmän och Deltidsbrandmän (kvinnor) presterade samma, Heltidsbrandmän (kvinnor) var dessutom lika bra som Civila män och Deltidsbrandmän (män). Civila kvinnor presterade samma som Deltidsbrandmän (kvinnor), men sämre än alla andra grupper ($p<0.05$). Det var ingen skillnad i prestation mellan grupper av kvinnor. Alla som utförde testet befann sig inom 3 Standarddeviationer från medelvärdet, därför exkluderades ingen data för detta arbetsmoment.



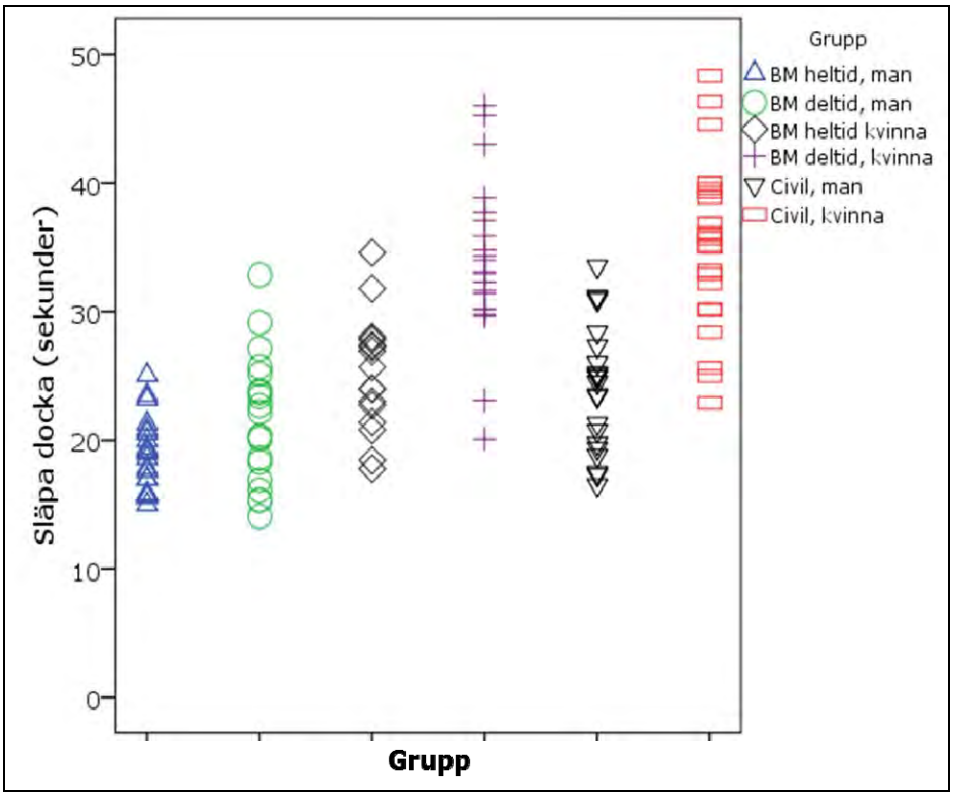
Figur 44. Resultat för arbetsmomentet Riva innertak
Resultat redovisas för varje enskild grupp, för samtliga som utförde arbetsmomentet. Notera att ett högt värde är bättre än ett lågt värde. Alla grupper av män presterade bättre än Deltidsbrandmän(kvinnor) och Civila kvinnor ($p<0.05$) och samma som Heltidsbrandmän, kvinnor. Det var ingen skillnad i prestation mellan grupper av kvinnor. N = 127. BM = Brandman.

3.3.2.4 Släpa docka

Arbetsmomentet Släpa docka utfördes av 127 personer (99 %). Ett lågt värde är bättre än ett högt värde. Bästa resultat var 14 sek (Deltidsbrandman, man) och långsammaste resultat var 300 sek (Deltidsbrandman, kvinna). Den kvinna som presterade bäst (18 sek) hade bättre resultat än den man som presterade sämst (34 sek) (Figur 45). Heltidsbrandmän (män) presterade bättre än alla grupper utom Deltidsbrandmän (män). Heltidsbrandmän (kvinnor) presterade samma som Civila män och Deltidsbrandmän (män) och bättre än övriga grupper med kvinnor ($p<0.05$). Deltidsbrandmän (kvinnor) och Civila (kvinnor) presterade lika. Vid de multipla linjära regressionsanalyserna exkluderades, för de simulerade arbetsmomenten, data som befann sig mer än 3 Standarddeviationer från medelvärdet (Figur 46).



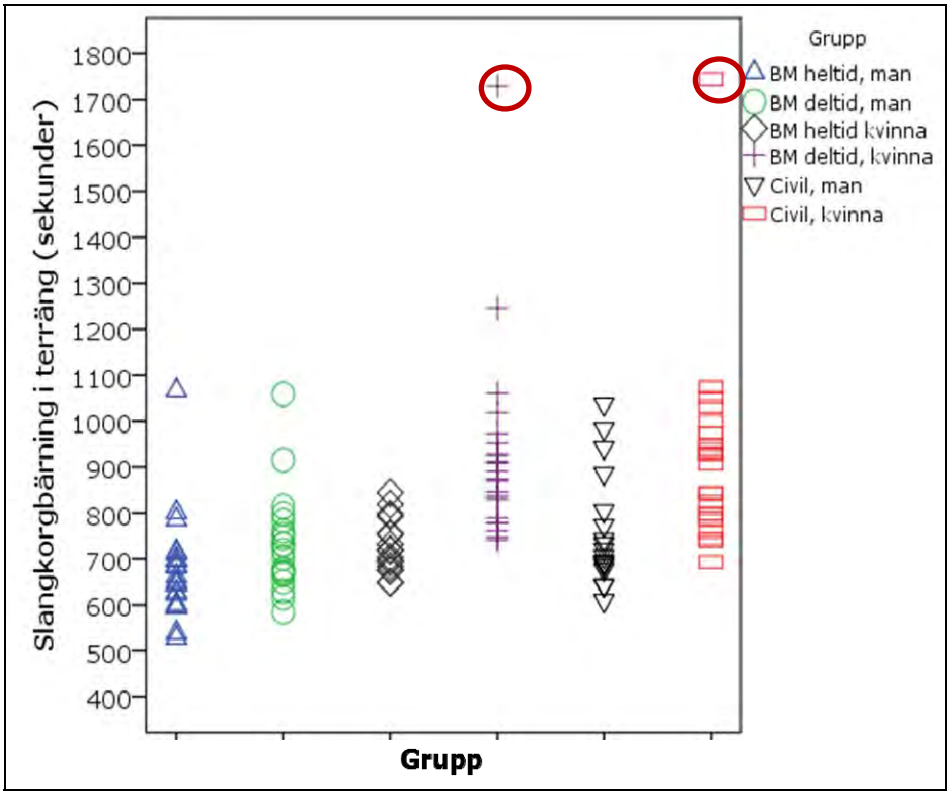
Figur 45. Resultat för arbetsmomentet Släpa docka
Resultat redovisas för varje enskild grupp, för samtliga som utförde arbetsmomentet. Heltidsbrandmän (män) presterade bättre än alla grupper utom Deltidsbrandmän (män). Heltidsbrandmän (kvinnor) presterade samma som Civila män och Deltidsbrandmän (män) och bättre än övriga grupper med kvinnor ($p<0.05$). Deltidsbrandmän (kvinnor) och Civila (kvinnor) presterade lika. N = 127. Inringade resultat ligger utanför 3 Standarddeviationer från medelvärdet och exkluderades från de Linjära regressionsanalyserna. Notera att ett lågt värde är bättre än ett högt värde. BM = Brandman.



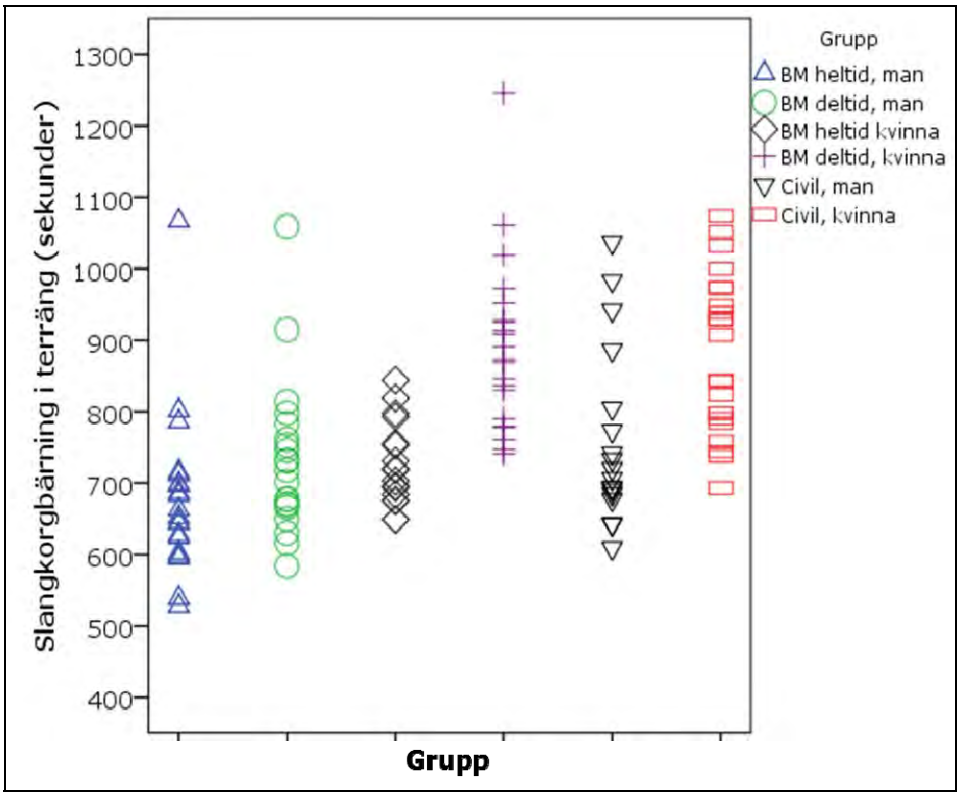
Figur 46. Resultat för arbetsmomentet Släpa docka (sek)
Resultat för de olika grupperna, med samtliga forskningspersoner som befinner sig inom 3 Standarddeviationer från medelvärdet. Notera att ett lågt värde är bättre än ett högt värde. N = 124. BM = Brandman.

3.3.2.5 Slangkorgbärning i terräng

Arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng utfördes av 122 personer (95 %). Ett lågt värde är bättre än ett högt värde. Bästa resultat var 528 sek (Heltidsbrandman, man) och långsammaste resultat var 1745 sek (Deltidsbrandman, kvinna). Den kvinna som presterade bäst (649 sek) hade bättre resultat än den man som presterade sämst (1067 sek) (Figur 47). Alla grupper med män och Heltidsbrandmän (kvinnor) var lika snabba och snabbare än Deltidsbrandmän kvinnor och Civila kvinnor ($p<0.05$). Deltidsbrandmän (kvinnor) och Civila kvinnor var lika snabba. Vid de multipla linjära regressionsanalyserna exkluderades, för de simulerade arbetsmomenten, data som befann sig mer än 3 Standarddeviationer från medelvärdet (Figur 48).



Figur 47. Resultat för arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng
Resultat redovisas för varje enskild grupp, för samtliga som utförde arbetsmomentet. Alla grupper med män och Heltidsbrandmän (kvinnor) var lika snabba och snabbare än Deltidsbrandmän kvinnor och civila kvinnor ($p<0.05$). Deltidsbrandmän (kvinnor) och Civila kvinnor var lika snabba. N = 122. Inringade resultat ligger utanför 3 Standarddeviationer från medelvärdet och exkluderades från de Linjära regressionsanalyserna. Notera att ett lågt värde är bättre än ett högt värde. BM = Brandman.



Figur 48. Slangkorgbärning i terräng (sek)

Resultat för de olika grupperna, samtliga forskningspersoner som befinner sig inom 3 Standarddeviationer från medelvärdet. Notera att ett lågt värde är bättre än ett högt värde. N = 120. BM = Brandman.

3.3.3 Sambandsanalyser

Önskemål fanns från styrgrupp och referensgrupp att ej sätta ett gränsvärde på Kroppslängd och Kroppsvikt. Sambandsanalyser redovisas därför både med samt utan dessa variabler inkluderade i analysen.

Olika tester kan vara av betydelse för prestationen på arbetsmomentet hos olika grupper, därför redovisas sambandsanalyserna som hel grupp samt fördelat på kvinna/man.

Två tester av Lyft till hakan, 7.5 kg respektive 15 kg är genomförda. Lyft till hakan med 15 kg har starkare samband med de arbetsmoment som är undersökta, därför exkluderas fortsättningsvis Lyft till hakan med 7.5 kg (Tabell 9). Alla forskningspersoner har ej genomfört test med 15 kg och sambandsanalyser redovisas därför både med respektive utan Lyft till hakan med 15 kg inkluderad.

Grupp	**Hel grupp**		**Kvinnor**		**Män**	
Lyft till hakan	7.5 kg	15 kg	7.5 kg	15 kg	7.5 kg	15 kg
Slangkorg i trapphus	-0.44** N=123	-0.77** N=85	-0.64** N=59	-0.70** N=50	-0.21 N=64	-0.41** N=35
Slangdragning	-0.30** N=124	-0.76** N=84	-0.07 N=64	-0.31 N=35	-0.20 N=60	-0.62** N=49
Riva innertak	0.54** N=127	0.84** N=87	0.59** N=63	0.66** N=52	0.45* N=60	0.60** N=35
Släpa docka	-0.35** N=123	-0.71** N=84	-0.41** N=60	-0.57** N=49	-0-11 N=64	-0.33 N=35
Slangkorg i terräng	-0.41** N=120	-0.60** N=84	-0.62** N=61	-0.67** N=49	-0.05 N=59	-0.29 N=35

Tabell 9.Samband olika arbetsmomentet och Lyft till hakan med 7.5 kg samt Lyft till hakan med 15 kg

N anger hur många forskningspersoner som utfört både det aktuella arbetsmomentet samt det enskilda fysiska testet. Lyft till hakan med 15kg har starkare samband än 7.5 kg till samtliga undersökta arbetsmoment, både för hel grupp (kvinnor och män analyserade tillsammans) samt när kvinnor och män analyseras separat. Analysen är utförd med Spearmans rangkorrelationskoefficient. *p<0.05 **p<0.01.

Från testet Löpning 3000 m har tidigare 2 resultat redovisats: tid i sek samt tid i sek/kg kroppsvikt. Löpning 3000 m (sek) har starkare samband med arbetsmomentet endast i en arbetsuppgift (Slangkorgbärning i terräng) medan Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt) har starkare samband i alla andra arbetsuppgifter (Tabell 10). Löpning 3000 m (sek) exkluderas därför fortsättningsvis ur analyserna.

Grupp	Hel grupp		Kvinnor		Män	
Löpning 3000 m	**Tid (sek)**	**Tid (sek/kg)**	**Tid (sek)**	**Tid (sek/kg)**	**Tid (sek)**	**Tid (sek/kg)**
Slangkorg i trapphus	0.54** N=120	0.78** N=120	0.58** N=57	0.68** N=57	0.38** N=63	0.38** N=63
Slangdragning	0.34** N=121	0.74** N=121	0.25 N=58	0.48** N=58	0.01 N=63	0.25* N=63
Riva innertak	-0.49** N=123	-0.81** N=123	-0.48** N=60	0.60** N=60	-0.29* N=63	0.56** N=63
Släpa docka	0.44** N=121	0.73** N=121	0.35** N=58	0.58** N=58	0.36** N=63	0.46** N=63
Slangkorg i terräng	0.71** N=117	0.68** N=117	0.70** N=58	0.76** N=58	0.56** N=59	0.40** N=59

Tabell 10. Samband olika arbetsmomentet och Löpning 3000 m (sek) samt Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt)

N anger hur många forskningspersoner som utfört både det aktuella arbetsmomentet samt det enskilda fysiska testet. Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt) har starkare samband mot samtliga arbetsmoment utom slangkorgbärning i terräng där Löpning 3000 m (sek) har starkare samband. Detta gäller både för hel grupp (kvinnor och män analyserade tillsammans) samt när kvinnor och män analyseras separat. Analysen är utförd med Spearmans rang korrelationskoefficient. *p<0.05 **p<0.01.

3.3.4 Beskrivning av samband

3.3.4.1 Slangkorgbärning i trapphus

I Tabell 11 redovisas samband mellan enskilt fysisk test/mätning för arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus. När alla grupper analyseras tillsammans har samtliga mätningar/tester signifikant samband med prestationen på arbetsmomentet. Kroppslängd och Kroppsvikt har ej något samband med prestationen på arbetsmomentet för gruppen män.

Grupp	Hel Grupp	Kvinnor	Män
Kroppslängd	-0.50**	-0.26*	0.02
	N=123	N=59	N=64
Kroppsvikt	-0.61**	-0.40**	-0.01
	N=123	N=59	N=64
Löpning 3000 m	0.78**	0.67**	0.38**
	N=120	N=57	N=63
Gripstyrka	-0.82**	-0.55**	-0.47**
	N=122	N=58	N=64
Bänkpress 30.0 kg	-0.81**	-0.62**	-0.51**
	N=122	N=59	N=63
Rodd 500 m	0.86**	0.80**	0.57**
	N=122	N=59	N=63
Stående längdhopp	-0.82**	-0.63**	-0.51**
	N=123	N=59	N=64
Lyft till hakan 15.0 kg	-0.77**	-0-70**	-0.41**
	N=85	N=50	N=35

Tabell 11. Samband mellan enskilt fysiskt test/ mätning och arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus

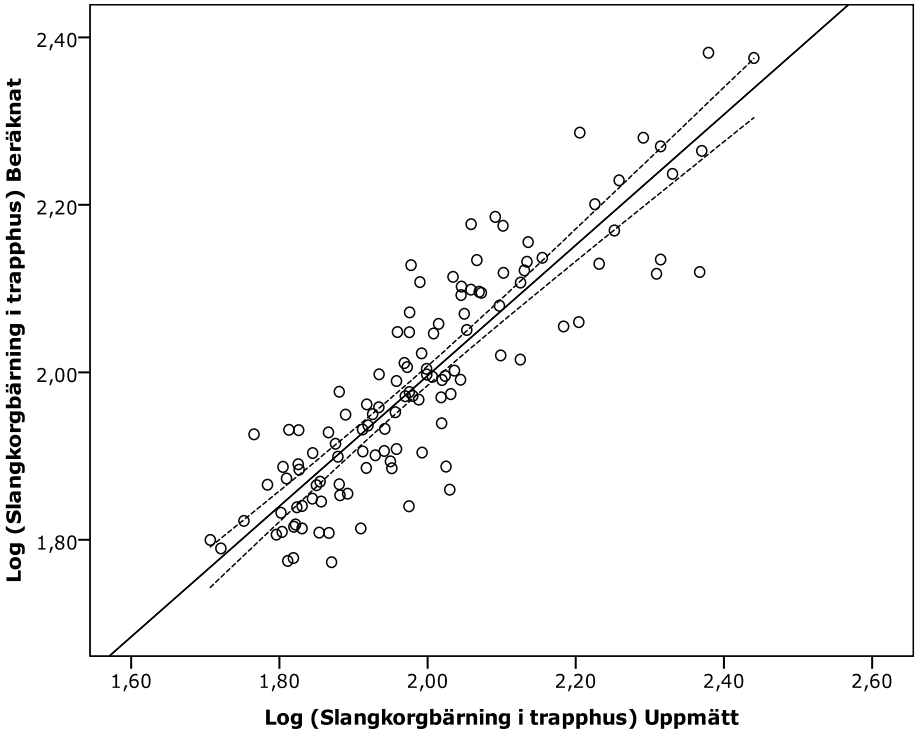
N= Antal personer som utfört både den enskilda mätningen/testet samt det analyserade arbetsmomentet. Analyser anges för hel grupp samt för kvinnor och män separat. Analysen är utförd med Spearmans rank. *p<0.05 **p<0.01.

Löpning 3000 m, Rodd 500 m och Stående längdhopp ger den starkaste förklaringsgraden av detta arbetsmoment (Tabell 12 & 13 samt Figur 49). För gruppen män är även testet Gripstyrka relevant. Även om vi tar bort variablerna Kroppslängd och Kroppsvikt har vi lika hög förklaringsgrad (81 %) av arbetsmomentet. Kroppslängd och Kroppsvikt har därmed ingen ytterligare inverkan på resultatet för detta arbetsmoment när alla grupper analyseras tillsammans.

Grupp	Hel grupp R^2	Kvinnor R^2	Män R^2
Utan Lyft till hakan 15 kg	0.81 [1)]** N=118	0.72 [2)]** N=56	0.58 [3)]** N=62
Med Lyft till hakan 15 kg	0.81 [4)]** N=83	0.73 [5)]** N=48	0.69 [6)]** N=35

Tabell 12. Multipel linjär regression av arbetsmomentet slangkorgbärning i trapphus då samtliga variabler är inkluderade

Resultat redovisas med respektive utan Lyft till hakan med 15 kg. Vilka fysiska tester som har starkast förklaringsgrad för arbetsmomentet anges under tabellen för respektive analys. N anger hur många individer som är med i analysen. ** p<0,0001 [1)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m, Stående längdhopp; [2)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m; [3)] Löpning 3000 m, Gripstyrka, Stående längdhopp. Kroppsvikt; [4)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m, Stående längdhopp, Kroppsvikt; [5)] Löpning 3000 m, Stående längdhopp, Kroppslängd; [6)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m, Gripstyrka, Kroppsvikt.



Figur 49. Multipel Linjär regressionsanalys av arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus

Analysen är utförd utan Lyft till hakan med 15 kg. Observera att data är Log-transformerat. Bästa modellen för hel grupp ger R^2=0.81, p<0.001.

Grupp	Helgrupp R^2	Kvinnor R^2	Män R^2
Utan Lyft till hakan 15kg	0.81 [1)]** N=118	0.72 [2)]** N=56	0.49 [3)]** N=62
Med Lyft till hakan 15kg	0.80 [4)]** N=83	0.71 [5)]** N=48	0.47 [6)]** N=35

Tabell 13. Multipel linjär regression av arbetsmomentet slangkorgbärning i trapphus då Kroppsvikt och Kroppslängd är exkluderade från analysen.

Resultat redovisas med respektive utan Lyft till hakan med 15 kg. Vilka fysiska tester som har starkast förklaringsgrad för arbetsmomentet anges under tabellen för respektive analys.[1)] Löpning 3000 m, Stående längdhopp, Rodd 500 m, [2)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m, [3)] Löpning 3000 m, Stående längdhopp, Gripstyrka, [4)] Löpning 3000 m, Stående längdhopp, Rodd 500 m, [5)] Löpning 3000 m, Stående längdhopp, [6)] Stående längdhopp, Rodd 500 m. ** $p<0.0001$.

Tester relevanta för beskrivning av arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus är för hel grupp eller enbart för kvinnor eller enbart för män:

- Gripstyrka (kg)
- Rodd 500 m (sek)
- Stående längdhopp (cm)
- Löpning 3000 m (tid i sek/kroppsvikt)

3.3.4.2 Slangdragning

I Tabell 14 redovisas sambandet mellan enskilt fysisk test/mätning för arbetsmomentet Slangdragning. När alla grupper analyseras tillsammans har samtliga mätningar/tester signifikant samband med prestationen på arbetsmomentet. Bänkpress har ej något samband med prestationen på arbetsmomentet för gruppen kvinnor. Kroppslängd, Kroppsvikt och Lyft till hakan med 15 kg har ej något samband med prestationen på arbetsmomentet för män.

Grupp	Hel Grupp	Kvinnor	Män
Kroppslängd	-0.62** N=124	-0.38** N=60	-0-18 N=64
Kroppsvikt	-0.69** N=123	-0.47** N=60	-0.16 N=64
Löpning 3000 m	0.74** N=121	0.48** N=58	0.25* N=63
Gripstyrka	-0.83** N=123	-0.38** N=59	-0.64** N=64
Bänkpress 30.0 kg	-0.75** N=123	-0.19 N=60	-0.53** N=63
Rodd 500 m	0.75** N=123	0.44** N=60	0.29* N=63
Stående längdhopp	-0.74** N=124	-0.55** N=60	-0.26* N=64
Lyft till hakan 15.0 kg	-0.76** N=84	-0.62** N=49	-0.31 N=35

Tabell 14. Samband mellan enskilt fysiskt test/ mätning och arbetsmomentet Slangdragning

N= Antal personer som utfört både den enskilda mätningen/ testet samt det analyserade arbetsmomentet. Analyser anges för hel grupp samt för kvinnor och män separat. Analysen är utförd med Spearmans rangkorrelationskoefficient. *p<0.05 **p<0.01.

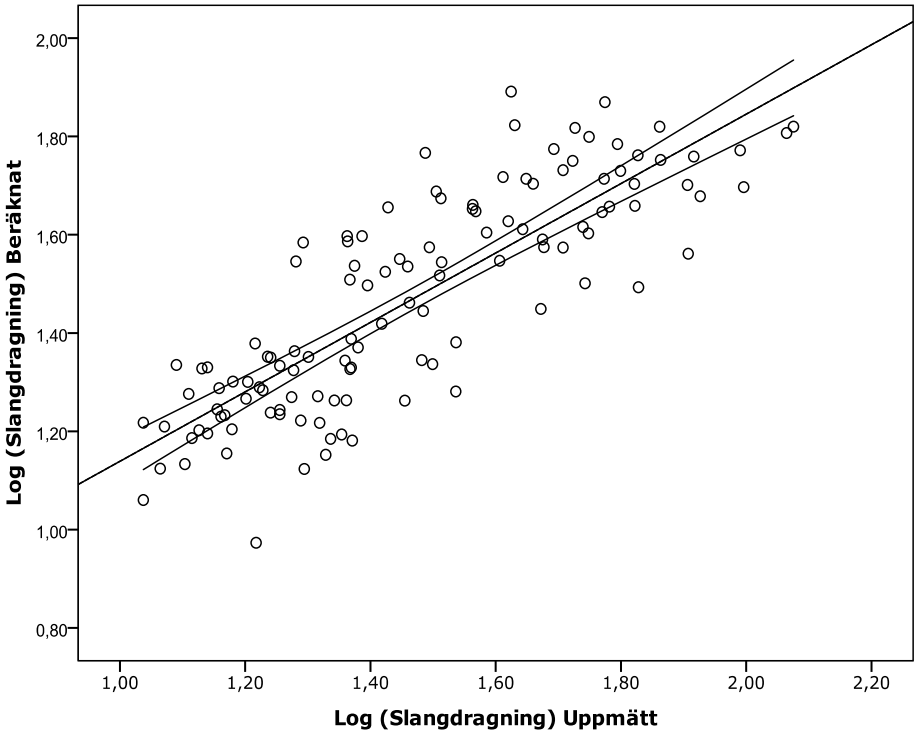
Maximal gripstyrka, Stående längdhopp och Löpning 3000 m ger den starkaste förklaringsgraden av arbetsmomentet Slangdragning (Tabell 15, 16, Figur 50). För gruppen män är även testet Bänkpress med 30 kg relevant för att förklara prestationen på arbetsmomentet. När alla grupper analyseras tillsammans är förklaringsgraden av arbetsmomentet lika hög med som utan Kroppslängd och Kroppsvikt inkluderade i analysen (70 %). Kroppslängd och Kroppsvikt har

därmed ingen ytterligare inverkan på resultatet för detta arbetsmoment när alla grupper analyseras tillsammans.

Grupp	Hel grupp R^2	Kvinnor R^2	Män R^2
Utan Lyft till hakan 15 kg	0.70 [1)]** N=119	0.42 [2)]** N=57	0.44 [3)]** N=62
Med Lyft till hakan 15 kg	0.73 [4)]** N=82	0.51 [5)]** N=47	0. 28 [6)]** N=35

Tabell 15. Multipel linjär regression av arbetsmomentet Slangdragning, samtliga variabler inkluderade

Resultat redovisas med respektive utan Lyft till hakan med15 kg. Vilka fysiska tester som har starkast förklaringsgrad av arbetsmomentet anges under tabellen för respektive analys. N anger hur många individer som är med i analysen. [1)] Löpning 3000 m, Gripstyrka, Stående längdhopp, Kroppslängd, [2)] Stående längdhopp, Kroppsvikt, [3)] Bänkpress med 30 kg, Gripstyrka, [4)] Stående längdhopp, Gripstyrka, Kroppsvikt, [5)] Stående längdhopp, Kroppsvikt, [6)] Stående längdhopp, Kroppsvikt. **p<0.0001.



Figur 50. Linjär regressionsanalys av arbetsmomentet Slangdragning.
Analysen är utförd utan Lyft till hakan med 15 kg. Observera att data är Log-transformerat. Bästa modellen för hel grupp ger R^2 = 0.73, p<0.0001.

Grupp	Hel grupp R^2	Kvinnor R^2	Män R^2
Utan Lyft till hakan 15 kg	0.70 [1)]** N=119	0.29 [2)]** N=57	0.44 [3)]** N=62
Med Lyft till hakan 15 kg	0.71 [4)]** N=82	0.43 [5)]** N=47	0.17 [6)]* N=35

Tabell 16. Multipel linjär regression av arbetsmomentet slangdragning. Variablerna Kroppslängd och Kroppsvikt är exkluderade ur analysen.

Resultat redovisas med och utan Lyft till hakan med 15 kg. Vilka fysiska tester som har starkast förklaringsgrad av arbetsmomentet anges under tabellen för respektive analys. N anger hur många individer som är med i analysen. **p<0,0001 *p<0.01. [1)] Gripstyrka, Stående längdhopp, [2)] Stående längdhopp, [3)] Bänkpress med 30 kg, Gripstyrka, [4)] Gripstyrka, Löpning 3000 m, Stående längdhopp, [5)] Löpning 3000 m, Stående längdhopp, [6)] Gripstyrka.

Tester relevanta för beskrivning av arbetsmomentet Slangdragning är för hel grupp eller enbart för kvinnor eller enbart för män:

- Gripstyrka (kg)
- Bänkpress med 30 kg (antal)
- Stående längdhopp (cm)
- Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt)

3.3.4.3 Rivning av innertak

I Tabell 17 redovisas sambandet mellan enskilt fysiskt test/mätning och arbetsmomentet Rivning av innertak. När alla grupper analyseras tillsammans har samtliga tester/mätningar signifikant samband med prestationen på arbetsmomentet. Kroppsvikt har ej något samband med prestationen på arbetsmomentet för gruppen män.

Grupp	Hel grupp	Kvinnor	Män
Kroppslängd	0.59**	0.32**	0.26*
	N=127	N=63	N=64
Kroppsvikt	0.65**	0.43**	0.24
	N=127	N=63	N=64
Löpning 3000 m	-0.81**	-0.60**	-0.56**
	N=123	N=60	N=63
Gripstyrka	0.76**	0.42**	0,43**
	N=126	N=62	N=64
Bänkpress 30.0 kg	0.84**	0.64**	0.60**
	N=126	N=63	N=63
Rodd 500 m	-0.83**	-0,63**	-0.60**
	N=126	N=63	N=63
Stående längdhopp	0.71**	0.46**	0.30*
	N=127	N=63	N=64
Lyft till hakan 15.0 kg	0.84**	0.66**	0.60**
	N=87	N=52	N=35

Tabell 17. Samband mellan enskilt fysiskt test/ mätning och arbetsmomentet Rivning av innertak.

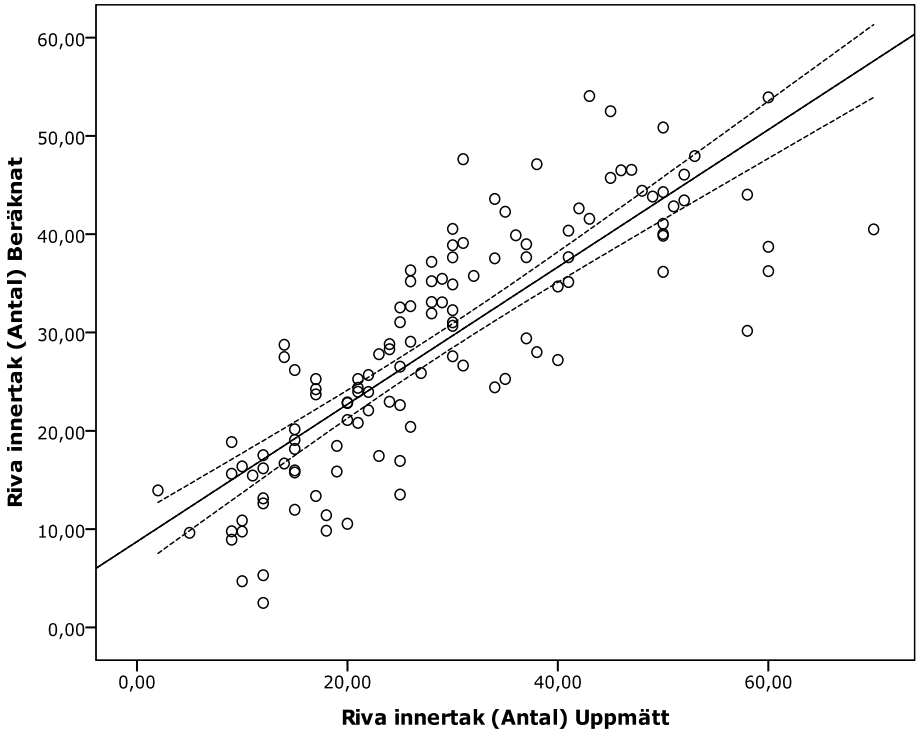
N= Antal personer som utfört både den enskilda mätningen/testet samt det analyserade arbetsmomentet. Analyser anges för hel grupp samt för kvinnor och män separat. Analysen är utförd med Spearmans rangkorrelationskoefficient. *p<0.05 **p<0.01

Bänkpress med 30 kg, Rodd 500 m, Lyft till hakan med 15 kg, Löpning 3000 m och Stående längdhopp ger den starkaste förklaringsgraden av detta arbetsmoment (Tabell 18,19, Figur 51). Förklaringsgraden av arbetsmomentet är lika hög med som utan Kroppslängd och Kroppsvikt inkluderade i analysen (69 % respektive70 %). Kroppslängd och Kroppsvikt har därmed ingen ytterligare inverkan på resultatet för detta arbetsmoment när alla grupper analyseras tillsammans.

Grupp	Hel grupp R^2	Kvinnor R^2	Män R^2
Utan Lyft till hakan 15 kg	0.70 [1)]** N=121	0.57 [2)]** N=59	0.49 [3)]** N=62
Med Lyft till hakan15 kg	0.69 [4)]** N=84	0.57 [5)]** N=49	0.44 [6)]** N=35

Tabell 18. Multipel linjär regression av arbetsmomentet Rivning av innertak, samtliga variabler inkluderade

Resultaten redovisas med respektive utan Lyft till hakan med 15 kg. Vilka fysiska tester som har starkast förklaringsgrad för arbetsmomentet anges under tabellen för respektive analys. N anger hur många individer som är med i analysen.**p<0,0001. [1)] Bänkpress med 30 kg, Kroppslängd, Löpning 3000 m, [2)] Bänkpress med 30 kg och Kroppslängd, [3)] Bänkpress med 30 kg, Löpning 3000 m, Rodd 500 m, [4)] Bänkpress med 30 kg, Lyft till hakan med 15 kg, Kroppslängd, [5)] Bänkpress med 30 kg, Lyft till hakan 15 kg, [6)] Lyft till hakan 15 kg, Rodd 500 m



Figur 51. Multipel linjär regressionsanalys av arbetsmomentet Rivning av innertak (Antal)

Bästa modellen för hel grupp ger R^2 = 0.70, p<0.0001.

Grupp	Hel grupp R^2	Kvinnor R^2	Män R^2
Utan Lyft till hakan 15 kg	0.69 [1)]** N=121	0.48 [2)]** N=59	0.49 [3)]** N=62
Med Lyft till hakan 15 kg	0.69 [4)]** N=84	0.57 [5)]** N=49	0.44 [6)]** N=35

Tabell 19. Multipel linjär regression av arbetsmomentet Riva innertak. Variablerna Kroppslängd och Kroppsvikt är exkluderade från analysen.
Resultat redovisas med respektive utan Lyft till hakan med 15 kg. Vilka fysiska tester som har starkast förklaringsgrad för arbetsmomentet anges under tabellen för respektive arbetsmoment. [1)] Bänkpress med 30 kg, Löpning 3000 m, Rodd 500 m, [2)] Bänkpress med 30 kg [3)] Löpning 3000 m, Bänkpress med 30 kg, Rodd 500 m, [4)] Bänkpress med 30 kg, Lyft till hakan med 15 kg, Stående längdhopp, [5)] Bänkpress med 30 kg, Lyft till hakan med 15 kg, [6)] Lyft till hakan 15 kg, Rodd 500 m.
**p<0,0001

Tester relevanta för beskrivning av arbetsmomentet Riva innertak är för hel grupp eller enbart för kvinnor eller enbart för män:

- Rodd 500 m (sek)
- Bänkpress med 30 kg (antal)
- Stående längdhopp (cm)
- Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt)
- Lyft till hakan med 15 kg (antal)

3.3.4.4 Släpa docka

I Tabell 20 redovisas samband mellan enskilt fysiskt test/mätning och simulerat arbetsmoment ”Släpa docka”. När alla grupper analyseras tillsammans har samtliga mätningar/ tester signifikant samband med prestationen på arbetsmomentet. Kroppslängd och Kroppsvikt har ej något samband med prestationen på arbetsmomentet för gruppen män.

Grupp	Hel grupp	Kvinnor	Män
Kroppslängd	-0.57** N=124	-0.40** N=60	-0.10 N=64
Kroppsvikt	-0.58** N=124	-0.31* N=60	-0.12 N=64
Löpning 3000 m	0.73** N=121	0.58** N=58	0.46** N=63
Gripstyrka	0.76** N=124	-0.41** N=59	-0.51** N=64
Bänkpress 30kg	0.76** N=123	-0.41** N=60	-0.64** N=63
Rodd 500 m	0.80** N=123	0.66** N=60	0.53** N=63
Stående längdhopp	-0.77** N=124	-0.56** N=60	-0.52** N=64
Lyft till hakan 15.0 kg	-0.71** N=84	-0.57** N=49	-0.33* N=35

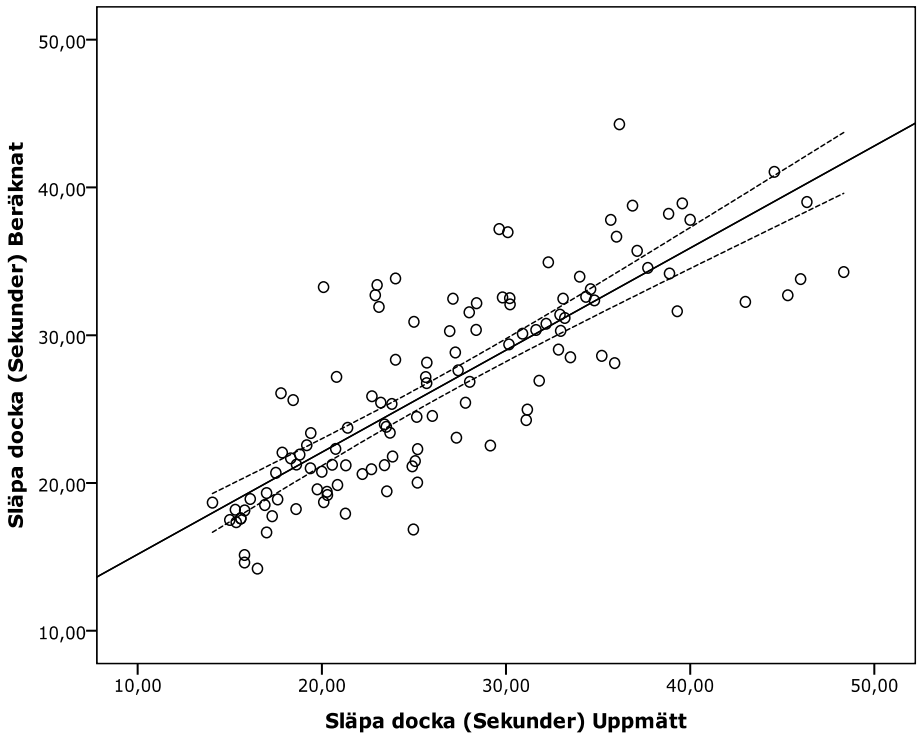
Tabell 20. Samband mellan enskilt fysiskt test/mätning och simulerade arbetsmomentet Släpa docka

N= Antal personer som utfört både den enskilda mätningen/ testet samt det analyserade arbetsmomentet. Analyser anges för hel grupp samt för kvinnor och män separat. Analysen är utförd med Spearmans rang korrelationskoefficient. *p<0.05**p<0.01.

Löpning 3000 m, Bänkpress med 30 kg och Stående längdhopp ger den starkaste förklaringsgraden av detta arbetsmoment (Tabell 21, 22, Figur 52). När Lyft till hakan med 15 kg inkluderas i analysen är Rodd 500 m relevant för hel grupp samt för gruppen män. För gruppen män är även testet Maximal gripstyrka relevant. Förklaringsgraden av arbetsmomentet är lika hög med som utan Kroppslängd och Kroppsvikt inkluderade i analysen (69 %). Kroppslängd och Kroppsvikt har därmed ingen ytterligare inverkan på resultatet för detta arbetsmoment när alla grupper analyseras tillsammans.

Grupp	Hel grupp R^2	Kvinnor R^2	Män R^2
Utan Lyft till hakan15 kg	0.69 [1)]** N=119	0.49 [2)]** N=57	0.65 [3)]** N=62
Med Lyft till hakan15 kg	0.62 [4)]** N=82	0.51 [5)]** N=47	0.60 [6)]** N=35

Tabell 21. Multipel linjär regression av arbetsmomentet Släpa docka
Samtliga variabler inkluderade. Resultat redovisas med och utan respektive utan Lyft till hakan med 15 kg. Vilka fysiska tester som har starkast förklaringsgrad för arbetsmomentet anges under tabellen för varje analys. N anger hur många individer som är med i analysen. $p<0.0001$. [1)] Löpning 3000 m, Bänkpress med 30 kg, Stående längdhopp, [2)] Stående längdhopp, Kroppsvikt, [3)] Bänkpress med 30 kg, Löpning 3000 m, Stående längdhopp, Gripstyrka, [4)] Rodd 500 m, Stående längdhopp, [5)] Stående längdhopp, Kroppsvikt, [6)] Rodd 500 m, Bänkpress med 30 kg, Stående längdhopp.



Figur 52. Multipel linjär regressionsanalys av simulerade arbetsmomentet Släpa docka (sek)
Bästa modellen för hel grupp ger $R^2 = 0.69$, $p<0.0001$.

Grupp	Hel grupp R^2	Kvinnor R^2	Män R^2
Utan Lyft till hakan 15kg	0.69 [1)]** N=119	0.40 [2)]** N=57	0.65 [3)]** N=62
Med Lyft till hakan 15kg	0.62 [4)]** N=82	0.46 [5)]** N=47	0.60 [6)]** N=35

Tabell 22. Multipel linjär regression av arbetsmomentet Släpa docka. Variablerna Kroppslängd och Kroppsvikt är exkluderade från analysen.
Resultat redovisas med respektive utan Lyft till hakan med 15 kg. Vilka fysiska tester som har starkast förklaringsgrad för arbetsmomentet anges under tabellen för varje analys. N anger hur många personer som är med i analysen. $p<0.0001$**. [1)] Löpning 3000 m, Bänkpress med 30 kg, Stående längdhopp, [2)] Stående längdhopp, Rodd 500 m, [3)] Bänkpress med 30 kg, Löpning 3000 m, Stående längdhopp, Maximal gripstyrka, [4)] Rodd 500 m, Stående längdhop, [5)] Stående längdhopp, Löpning 3000 m, [6)]Rodd 500 m, Bänkpress med 30 kg, Stående längdhopp

Tester relevanta för beskrivning av uppgiften Släpa docka är för hel grupp eller enbart för kvinnor eller enbart för män:

- Gripstyrka (kg)
- Rodd 500 m (sek)
- Bänkpress med 30 kg (antal)
- Stående längdhopp (cm)
- Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt)

3.3.4.5 Slangkorgbärning i terräng

I Tabell 23 redovisas sambandet mellan enskilt fysiskt test/ mätning för arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng. När alla grupper analyseras tillsammans har samtliga mätningar/tester signifikant samband med prestationen på arbetsmomentet. Kroppslängd, Kroppsvikt och Lyft till hakan med 15 kg har ej något samband med arbetsuppgiften för gruppen män.

Grupp	Hel grupp	Kvinnor	Män
Kroppslängd	– 0.30** N=120	– 0.24 N=61	0.20 N=59
Kroppsvikt	– 0.45** N=120	– 0.38** N=61	– 0.02 N=59
Löpning 3000 m	0.68** N=117	0.76** N=58	0.40** N=59
Gripstyrka	– 0.60** N=119	– 0.40** N=60	– 0.43** N=59
Bänkpress m 30.0 kg	– 0.65** N=120	– 0.67** N=61	– 0.29* N=59
Rodd 500 m	0.67** N=120	0.68** N=61	0.38** N=59
Stående längdhopp	– 0-61** N=119	– .043** N=60	– 0.32* N=59
Lyft till hakan 15.0 kg	– 0.60** N=84	– 0.67** N=49	– 0.29 N=35

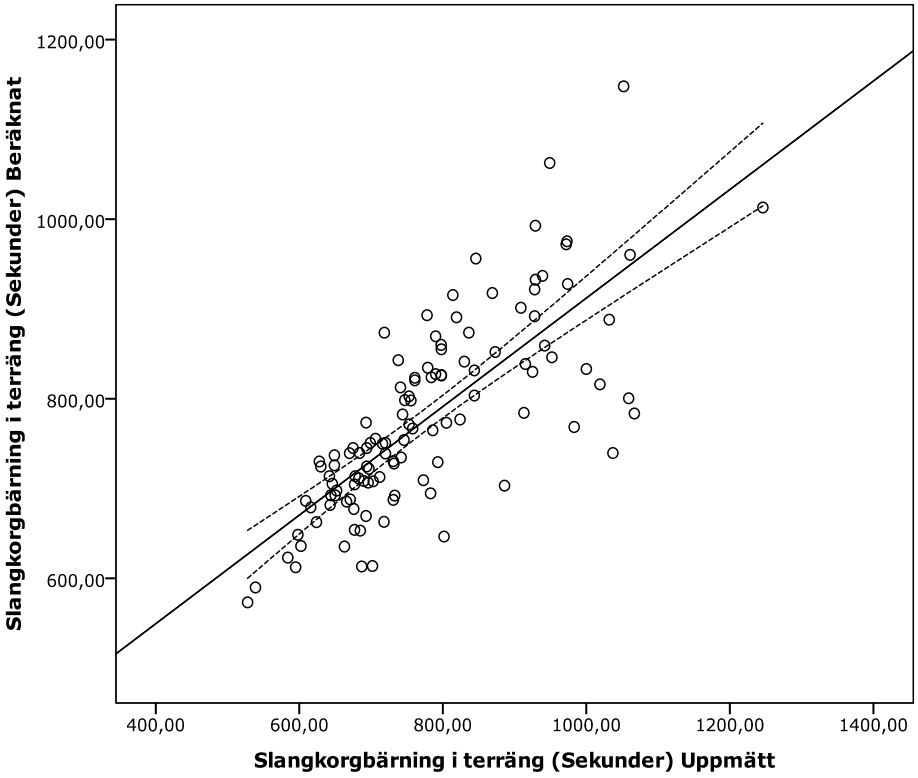
Tabell 23. Samband mellan enskilt fysiskt test/ mätning och arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng.
N=Antal personer som utfört både den enskilda mätningen/testet samt det analyserade arbetsmomentet. Analyser anges för hel grupp, samt för kvinnor och män separat. Analysen är utförd med Spearmans rangkorrelationskoefficient. *p<0.05 **p<0.01

Löpning 3000 m, Rodd 500 m och Gripstyrka ger den starkaste förklaringsgraden av detta arbetsmoment (Tabell 24, 25, Figur 53). För gruppen män är även stående längdhopp ett relevant test när Kroppslängd och Kroppsvikt har exkluderats ur analysen (Tabell 25). Förklaringsgraden av arbetsmomentet sjunker när Kroppslängd och Kroppsvikt exkluderas ur analysen. Med respektive utan dessa variabler inkluderad är förklaringsgraden 61 % och 47 % när alla grupper analyseras tillsammans.

Grupp	Hel grupp R^2	Kvinnor R^2	Män R^2
Utan Lyft till hakan15 kg	0.61 [1)]** N=116	0.67 [2)]** N=57	0.43 [3)]** N=59
Med Lyft till hakan15 kg	0.51 [4)]** N=81	0.62 [5)]** N=47	0.34 [6)]** N=35

Tabell 24. Multipel linjär regression av arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng, samtliga variabler inkluderade.

Resultat redovisas med och utan Lyft till hakan med 15kg. Vilka fysiska tester som har starkast förklaringsgrad för arbetsmomentet anges under tabellen för respektive analys. N anger hur många individer som är med i analysen. ** P<0,0001. [1)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m, Gripstyrka, Kroppsvikt, [2)] Löpning 30000 m, Gripstyrka, Kroppsvikt, Kroppslängd, [3)] Löpning 3000 m, Gripstyrka, Kroppsvikt, [4)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m, Kroppsvikt, [5)] Löpning 3000 m, Kroppsvikt, Gripstyrka, [6)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m, Kroppsvikt.



Figur 53. Linjär regressionsanalys av arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng (Sek)

Bästa modellen för hel grupp ger R^2 = 0.61, p<0.0001.

Grupp	Hel grupp R^2	Kvinnor R^2	Män R^2
Utan Lyft till hakan 15 kg	0.47 [1)]** N=116	0.55 [2)]** N=57	0.24 [3)]** N=59
Med Lyft till hakan 15 kg	0.41 [4)]** N=81	0.51 [5)]** N=47	0.26 [6)]** N=35

Tabell 25. Multipel linjär regression av arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng. Variablerna Kroppslängd och Kroppsvikt är exkluderade från analysen.

Resultaten redovisas med respektive utan Lyft till hakan med 15kg. Vilka fysiska tester som har starkast förklaringsgrad för arbetsmomentet anges under tabellen för respektive analys. N anger hur många individer som är med i analysen.**p<0,0001. [1)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m, [2)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m, [3)] Löpning 3000 m, Längdhopp, [4)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m, Gripstyrka, [5)] Löpning 3000 m, Rodd 500 m, [6)] Löpning 3000 m, Längdhopp.

Tester relevanta för beskrivning av arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng är för hel grupp eller enbart för kvinnor eller enbart för män:

- Gripstyrka (kg)
- Rodd 500 m (sek)
- Stående längdhopp (cm)
- Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt)

3.3.4.6 Sammanställning av fysiska tester

I Tabell 26 redovisas vilka fysiska tester som är relevant för respektive arbetsmoment.

Test	Grip	Rodd	Bänk	Hopp	Löpning	Haklyft
Slangkorg i trapphus	X	X		X	X	
Slangdragning	X		X	X	X	
Riva innertak		X	X	X	X	X
Släpa docka	X	X	X	X	X	
Slangkorg i terräng	X	X		X	X	

Tabell 26. Sammanställning av vilka fysiska tester som är relevanta för respektive undersökt arbetsmoment.

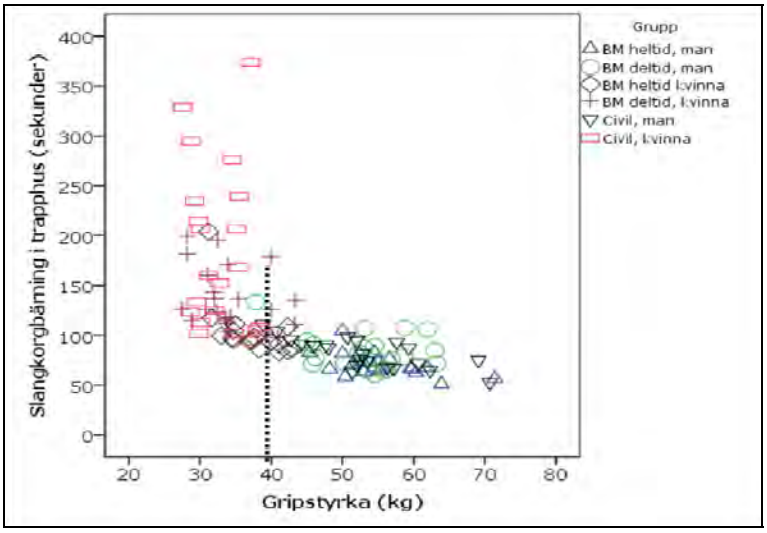
Tester markerade med x anger att det är relevant antingen för hel grupp (alla som deltog i studien), för kvinnor eller för män.

3.3.5 Beräkning av fysiska gränsvärden

3.3.5.1 Skattad tröskel

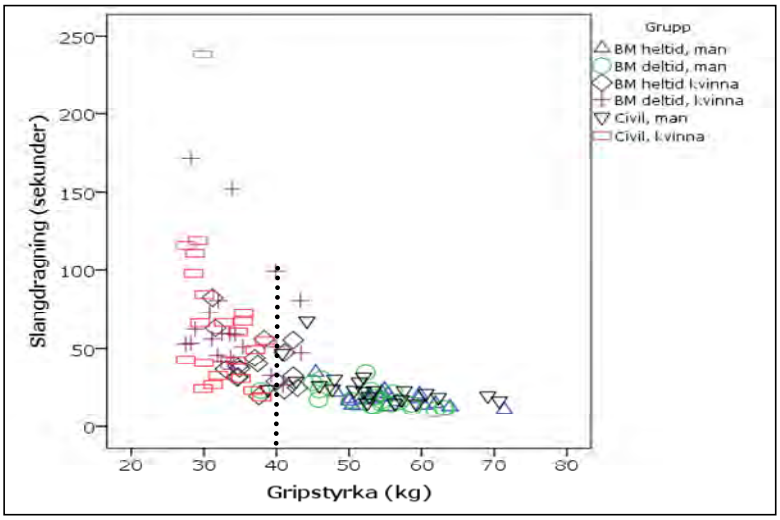
3.3.5.1.1 Gripstyrka

Skattad tröskel för Gripstyrka är 40 kg för Slangkorgbärning i trapphus, Slangdragning och Slangkorgbärning i terräng. Det är inte möjligt att skatta en tröskel mot arbetsmomentet Släpa docka. Förhållandet mellan prestationen på Gripstyrka och relevanta arbetsmoment redovisas i Figur 54-57.



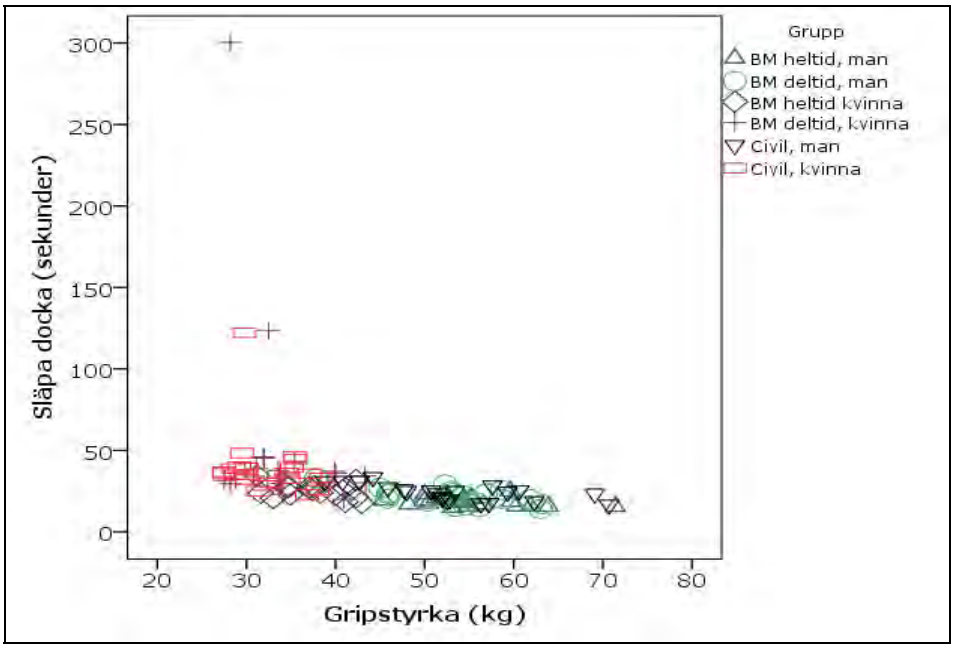
Figur 54. Förhållandet mellan prestation på Gripstyrka (kg) och arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus (sek)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 40 kg mot detta arbetsmoment. BM= Brandman. N = 123.



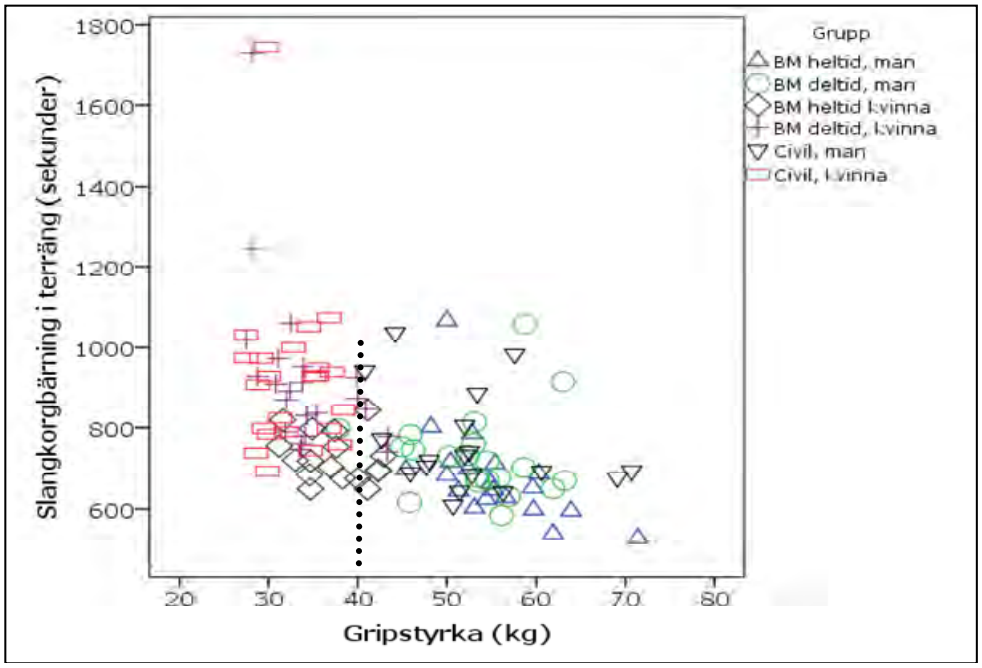
Figur 55. Förhållandet mellan prestation på Gripstyrka (kg) och Slangdragning (sek)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 40 kg mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 124.



Figur 56. Förhållandet mellan prestationen på Gripstyrka (kg) och Släpa docka (sek)

Det är inte möjligt att skatta en tröskel mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 124.

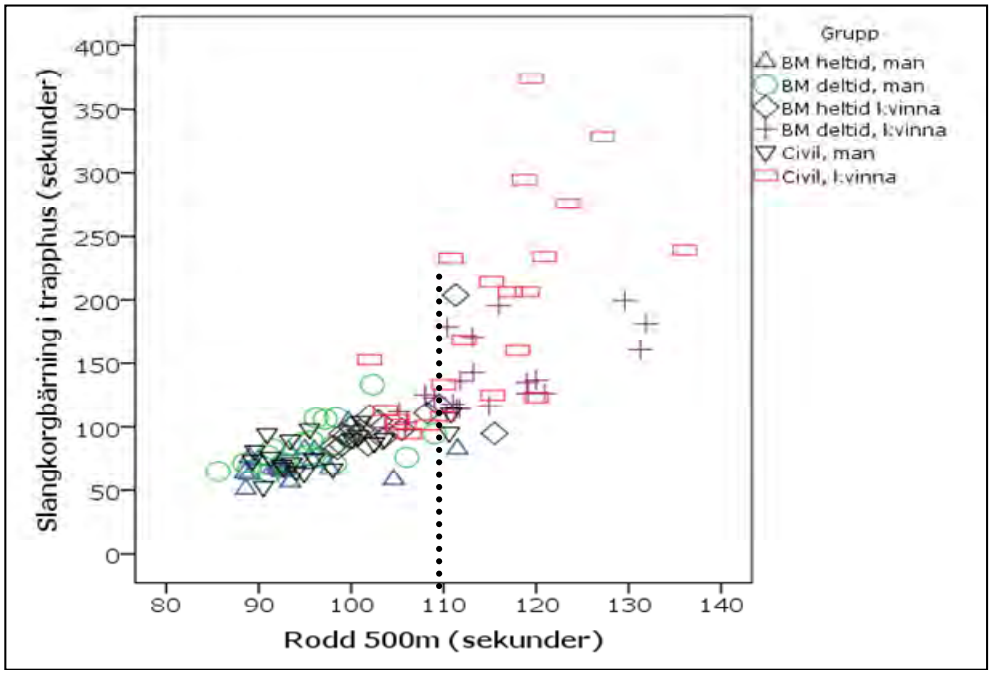


Figur 57. Förhållandet mellan prestation på Gripstyrka (kg) och Slangkorgbärning i terräng (sek)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 40 kg mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 119.

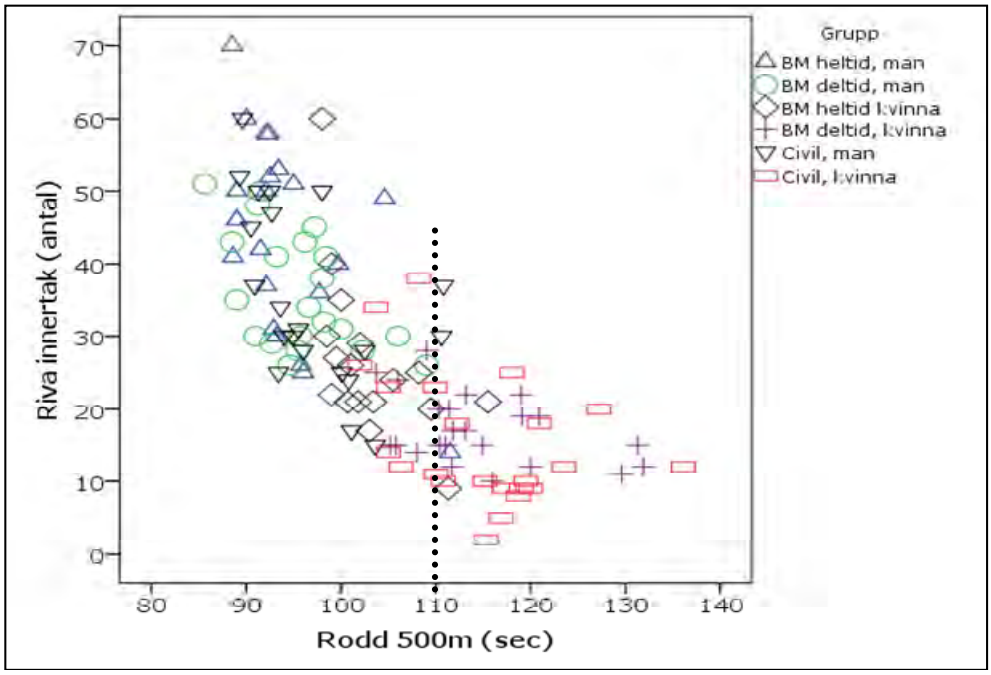
3.3.5.1.2 Rodd 500 m

Skattad tröskel för Rodd 500 m är 110 sek. vid Slangkorgbärning i trapphus och Riva innertak. Det är inte möjligt att skatta en tröskel mot arbetsmomenten Slangkorgbärning i terräng och Släpa docka. Förhållandet mellan prestationen på Rodd 500 m och relevanta arbetsmoment redovisas i Figur 58-61.



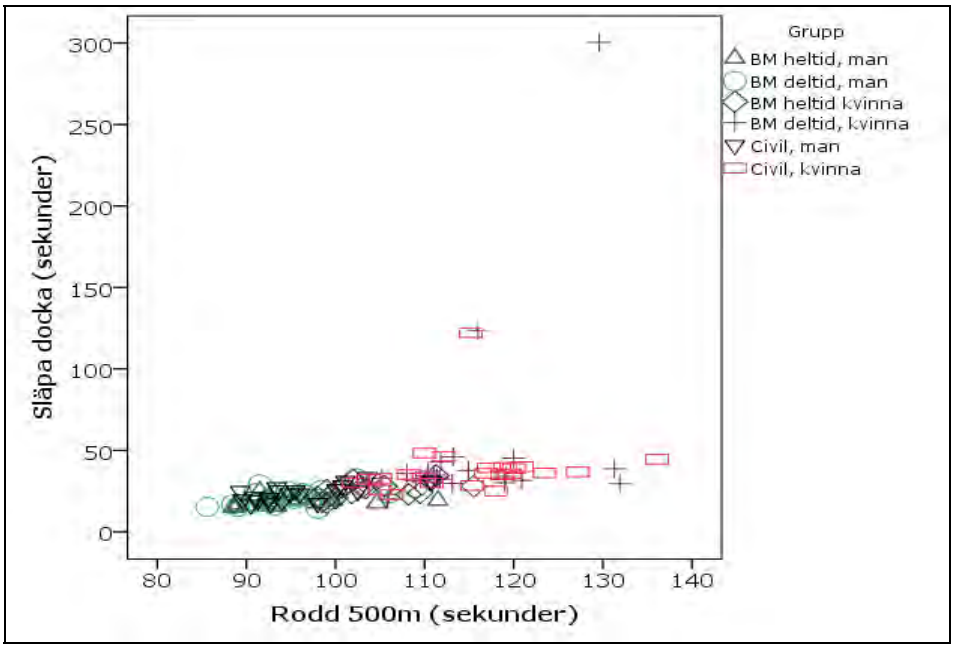
Figur 58. Förhållandet mellan prestation på Rodd 500 m (sek) och Slangkorgbärning i trapphus (sek)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 110 sek mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 123.



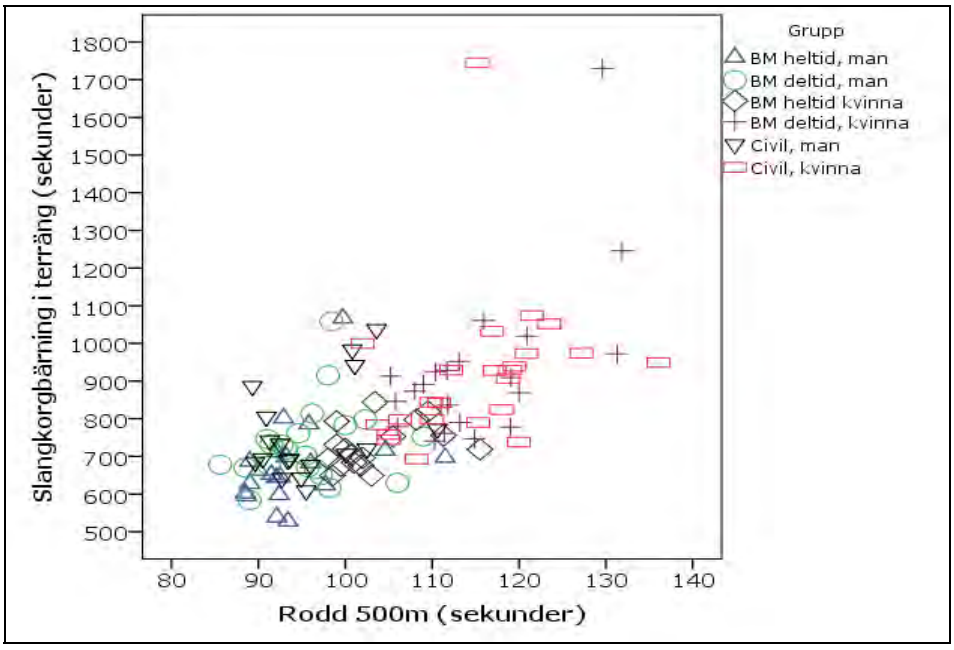
Figur 59. Förhållandet mellan prestation på Rodd 500 m (sek) och Riva innertak (antal)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 110 sek mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 124.



Figur 60. Förhållandet mellan prestation på Rodd 500 m (sek) och Släpa docka (sek)

Det är inte möjligt att skatta någon tröskel mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 124.

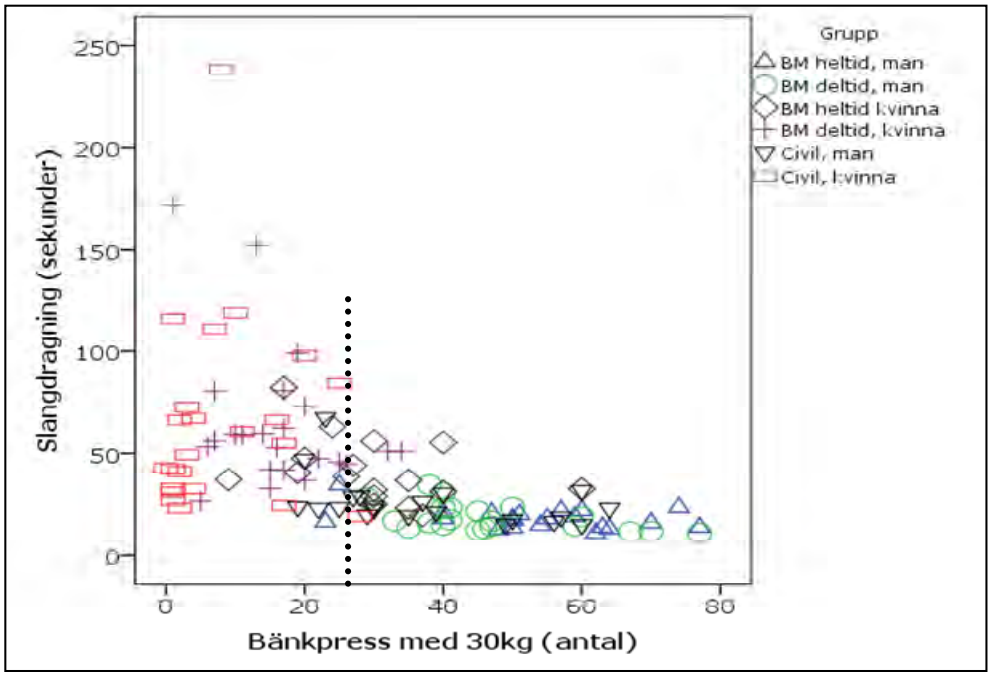


Figur 61. Förhållandet mellan prestation på Rodd 500 m (sek) och Slangkorgbärning i terräng (sek)

Det är inte möjligt att skatta någon tröskel mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 120.

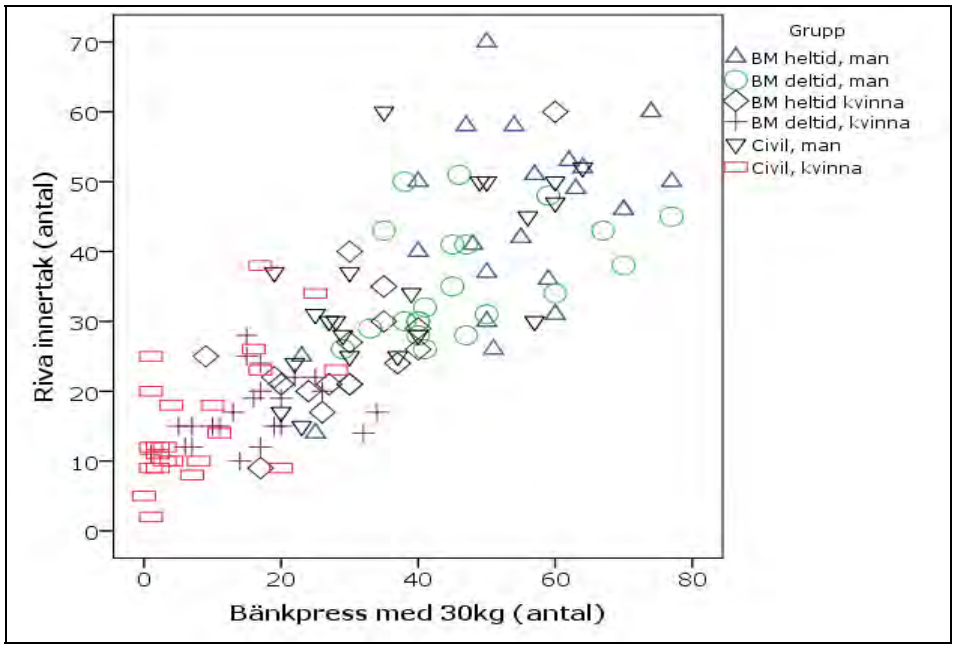
3.3.5.1.3 Bänkpress

Skattad tröskel för Bänkpress med 30 kg är 25 lyft vid Slangdragning. För arbetsmomenten Släpa docka och Riva innertak är det inte möjligt att skatta någon tröskel. Förhållandet mellan prestationen på Bänkpress och relevanta arbetsmoment redovisas i Figur 62-64.



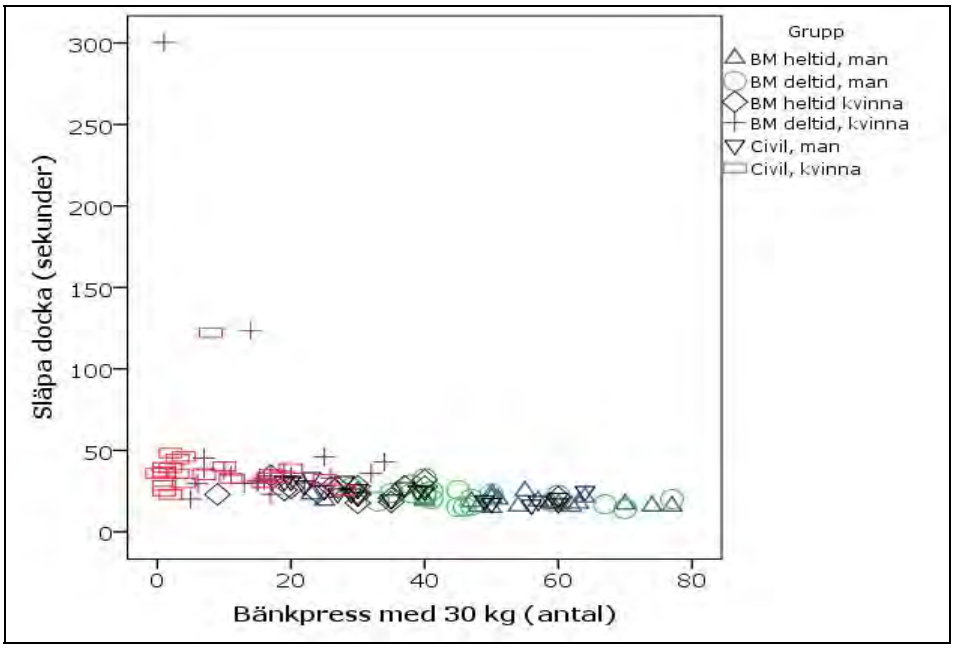
Figur 62. Förhållandet mellan prestation på Bänkpress med 30 kg (antal) och Slangdragning (sek)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 25 st. mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 124.



Figur 63. Förhållandet mellan prestation på Bänkpress med 30 kg (antal) och Rivning av innertak (antal)

Det är inte möjligt att skatta någon tröskel mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 124.

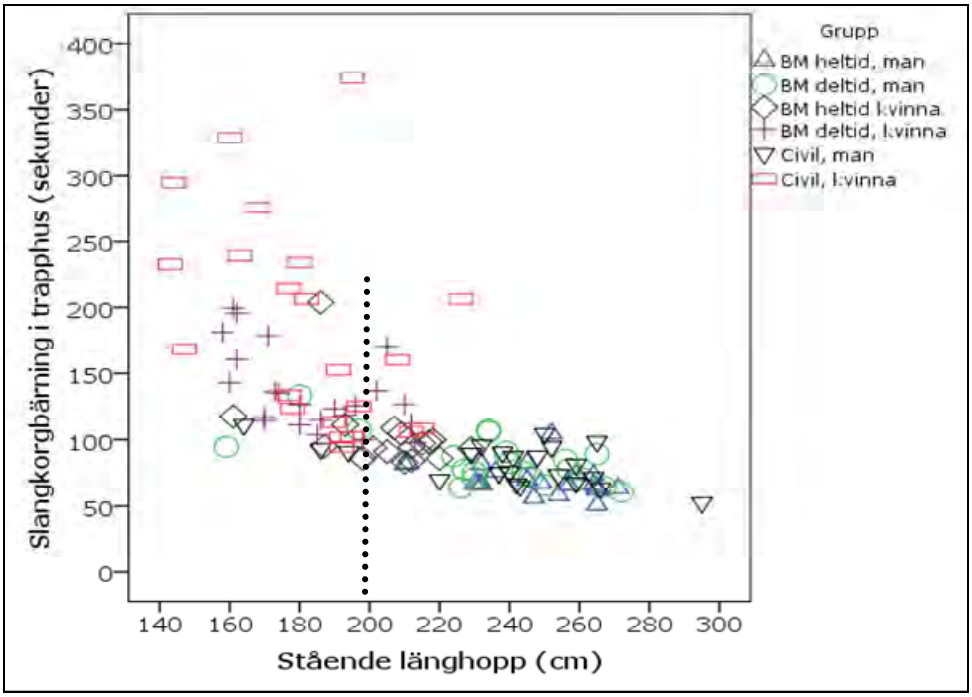


Figur 64. Förhållandet mellan prestation på Bänkpress med 30 kg (antal) och Släpa docka (sek)

Det är inte möjligt att skatta någon tröskel mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 124.

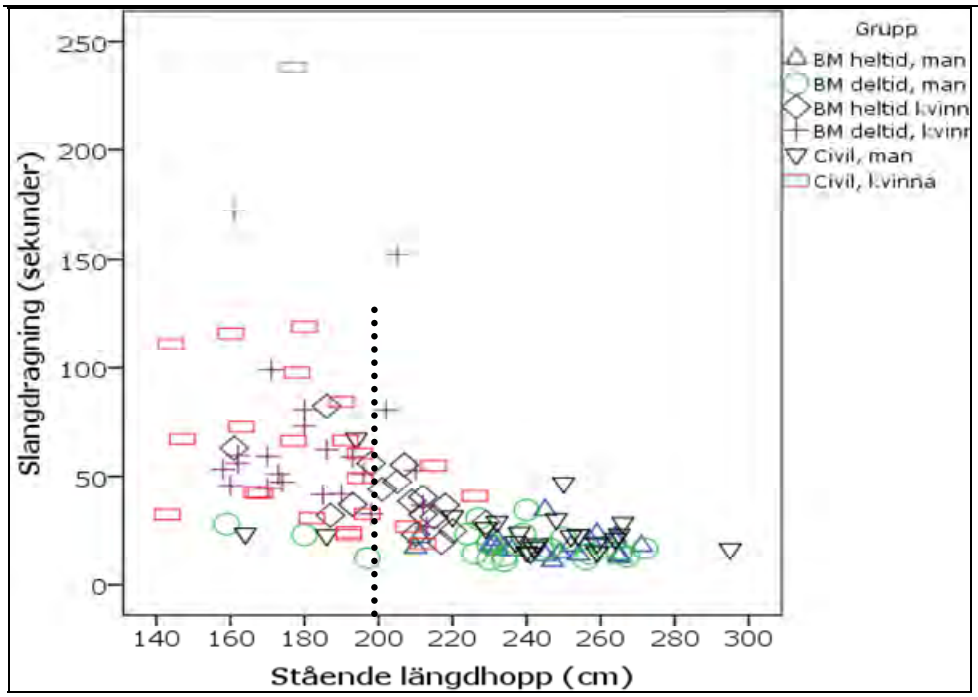
3.3.5.1.4 Stående längdhopp

Skattad tröskel för Stående längdhopp är 200cm vid Slangkorgbärning i trapphus och Slangdragning. Det är inte möjligt att skatta en tröskel mot arbetsmomenten Släpa docka, Riva innertak och Slangkorgbärning i terräng. Förhållandet mellan prestationen på Stående längdhopp och relevanta arbetsmoment redovisas i Figur 65-69.



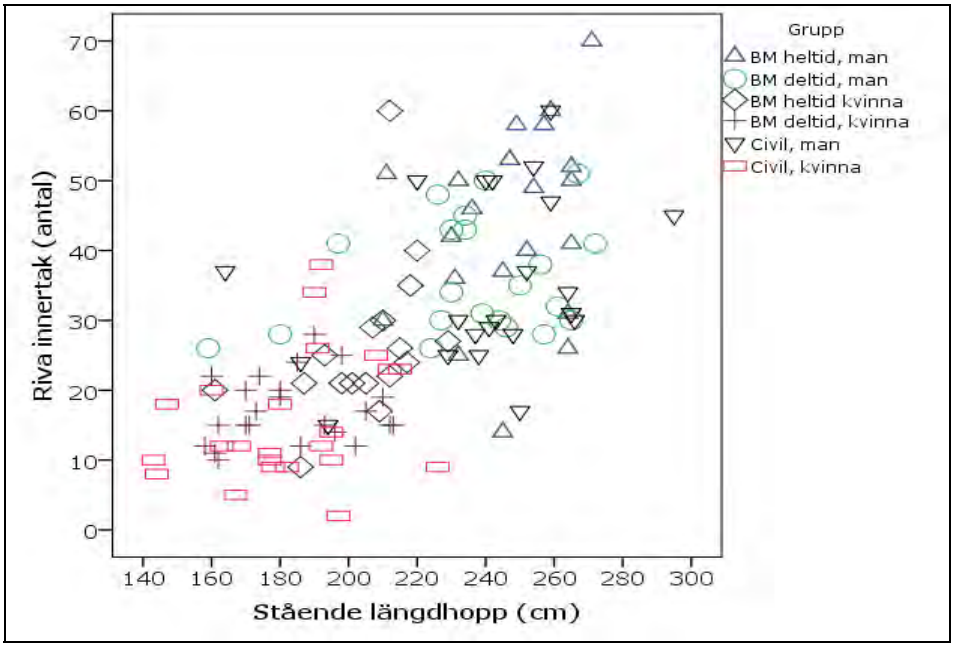
Figur 65. Förhållandet mellan prestation på Stående längdhopp (cm) och Slangkorgbärning i trapphus (sek)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 200cm mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 124.



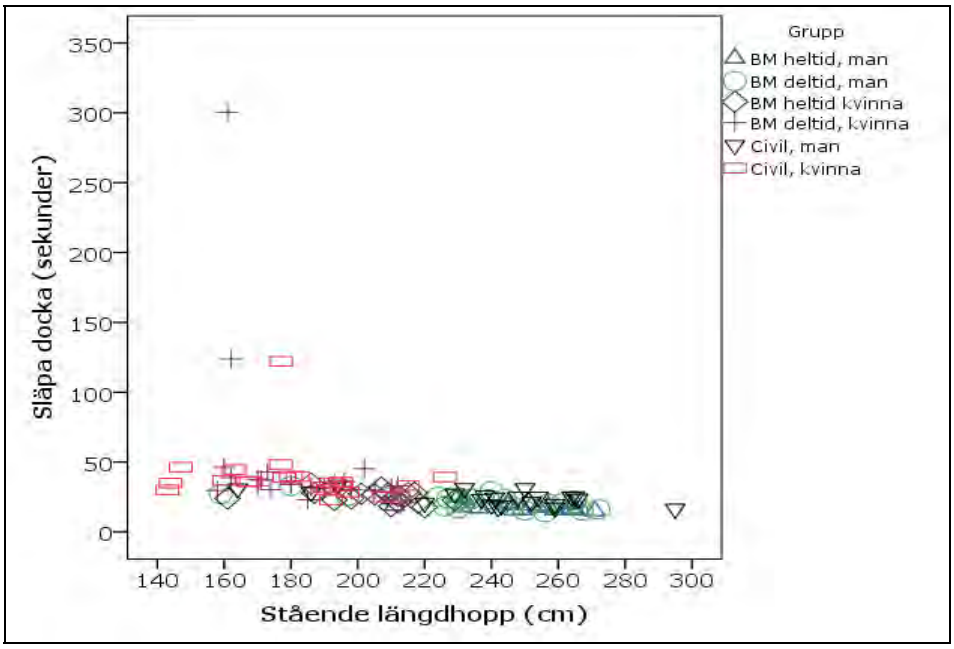
Figur 66. Förhållandet mellan prestation på Stående längdhopp (cm) och Slangdragning (sek)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 200 cm på detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 125.



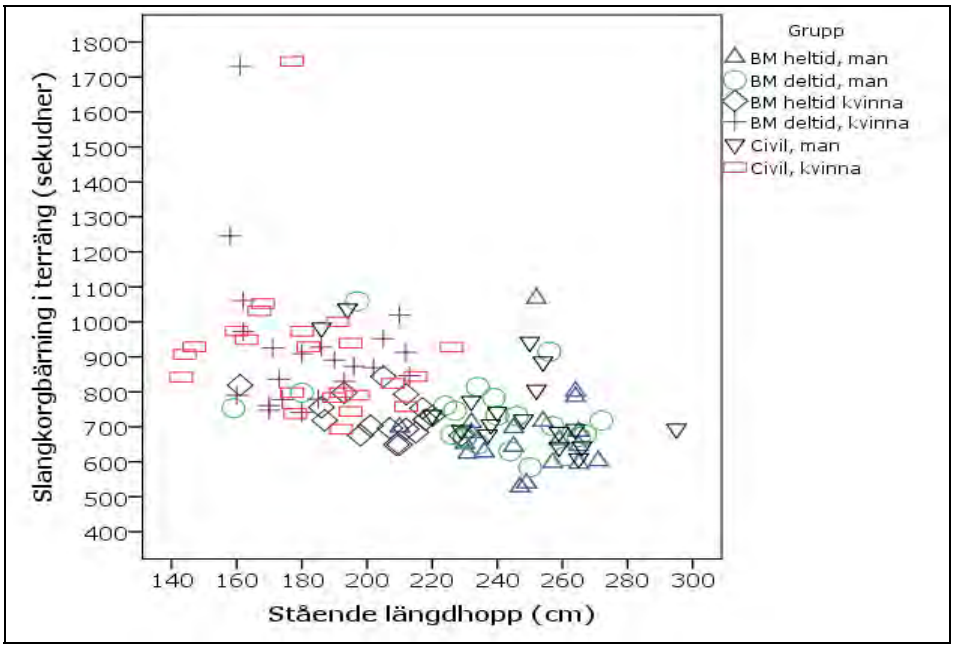
Figur 67. Förhållandet mellan prestation på Stående längdhopp (cm) och Riva innertak (antal)

Det är inte möjligt att skatta någon tröskel mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 125.



Figur 68. Förhållandet mellan prestation på Stående längdhopp (cm) och Släpa docka (sek)

Det är inte möjligt att skatta någon tröskel mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 125.

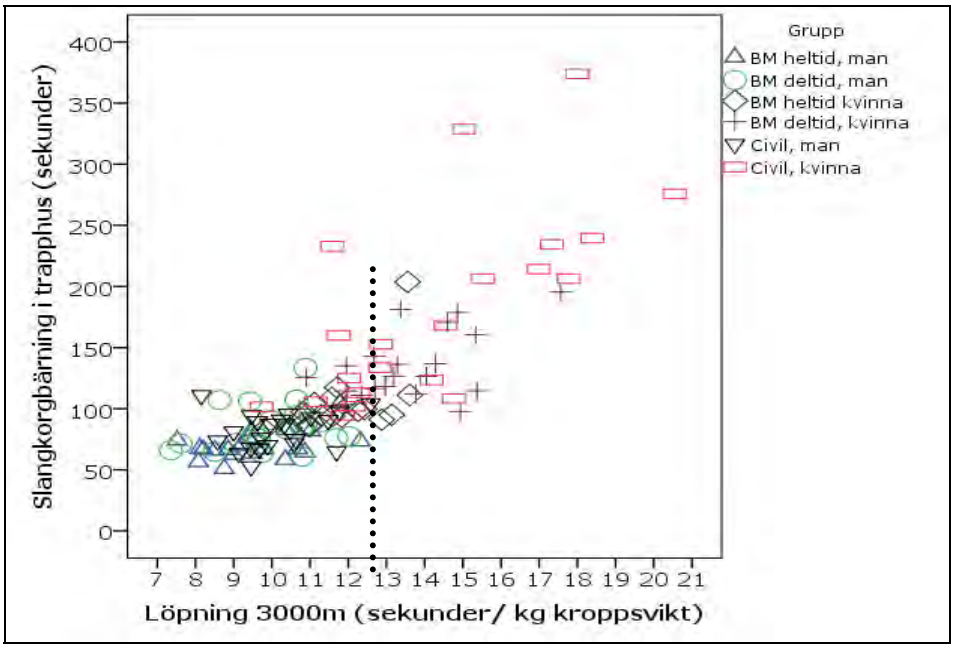


Figur 69. Förhållandet mellan prestation på Stående längdhopp (cm) och Slangkorgbärning i terräng (sek)

Det är inte möjligt att utläsa någon tröskel mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 119.

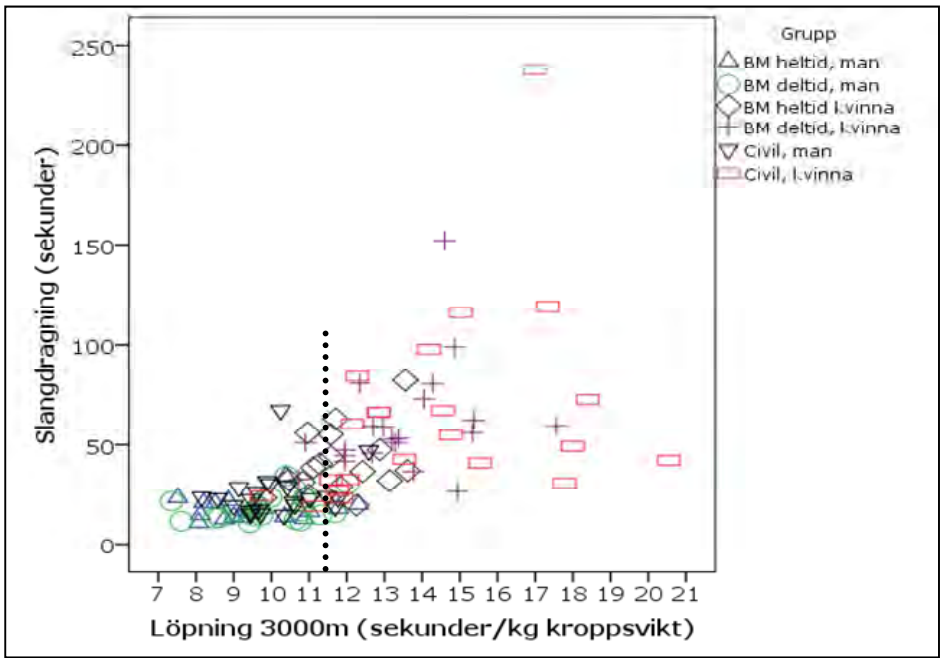
Löpning 3000 m

Skattad tröskel för Löpning 3000 m är 12.5 vid Slangkorgbärning i trapphus och Slangkorgbärning i terräng, 11.5 vid Slangdragning och 13.0 vid arbetsmomentet Riva innertak. Det är inte möjligt att skatta någon tröskel mot arbetsmomentet Släpa docka. Förhållandet mellan prestationen på Löpning 3000 m och samtliga undersökta arbetsmoment redovisas i Figur 70-74.



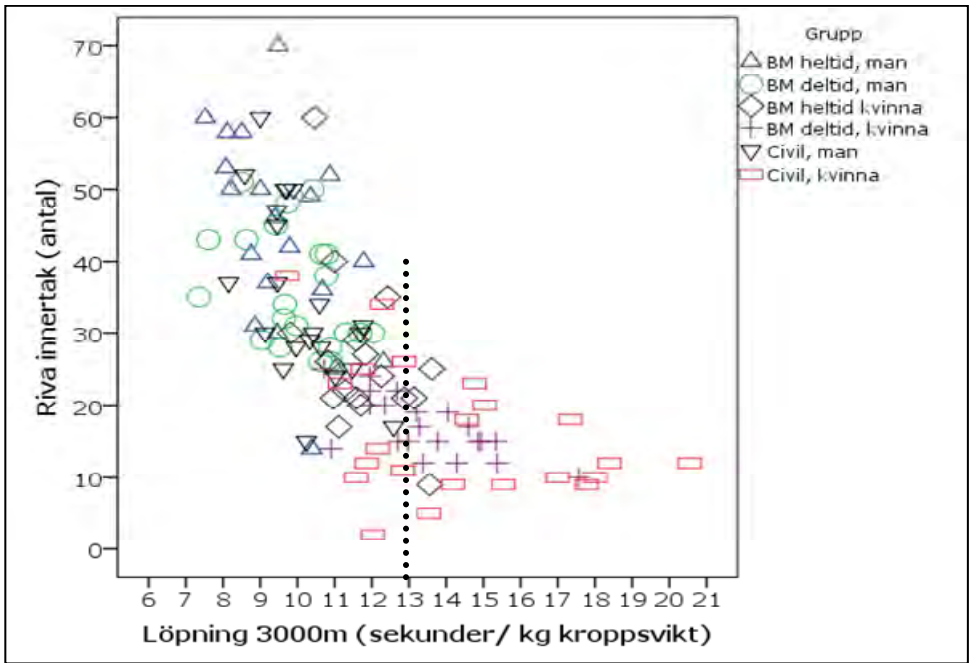
Figur 70. Förhållandet mellan prestation på Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt) och Slangkorgbärning i trapphus (sek)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 12.5 mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 120.



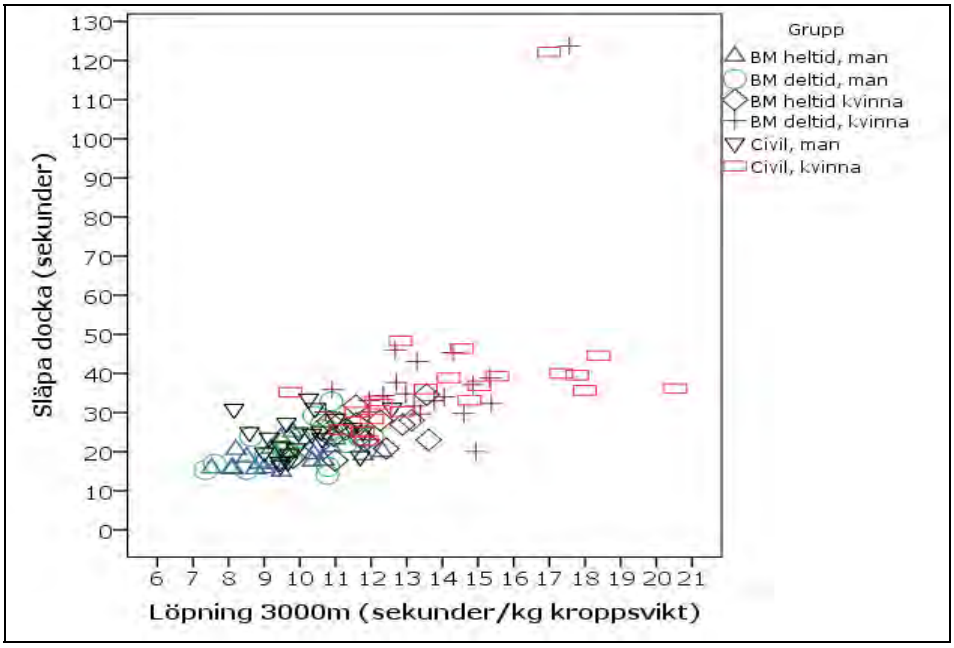
Figur 71. Förhållandet mellan prestation på Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt) och Slangdragning (sek)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 11.5 mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N= 121.



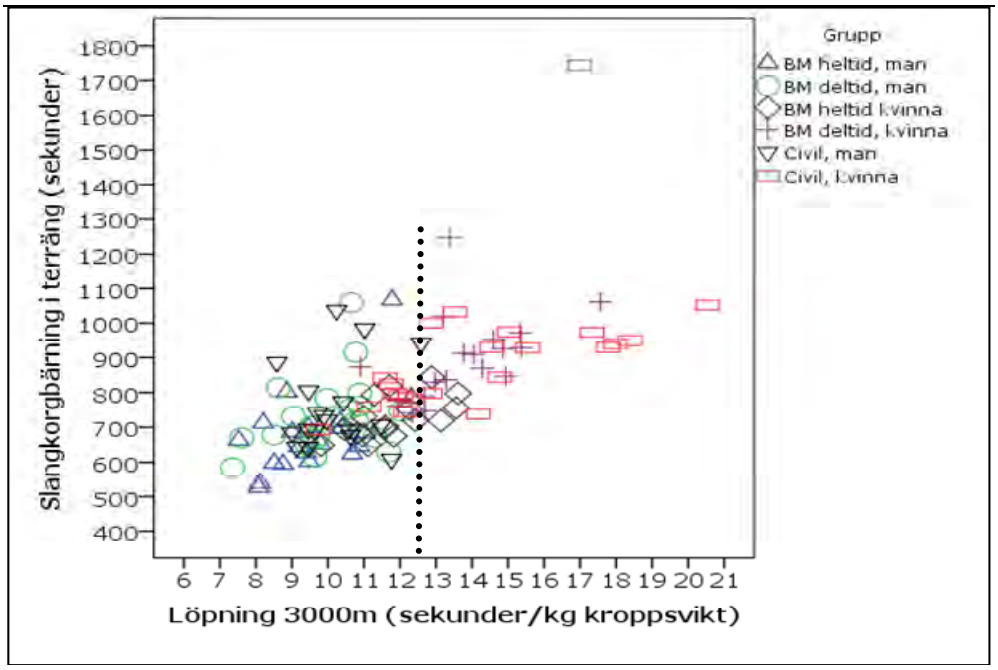
Figur 72. Förhållandet mellan prestation på Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt) och Riva innetak (Antal)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 13.0 mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 121.



Figur 73. Förhållandet mellan prestation på Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt) och Släpa docka (sek)

Det är inte möjligt att skatta någon tröskel mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 121.

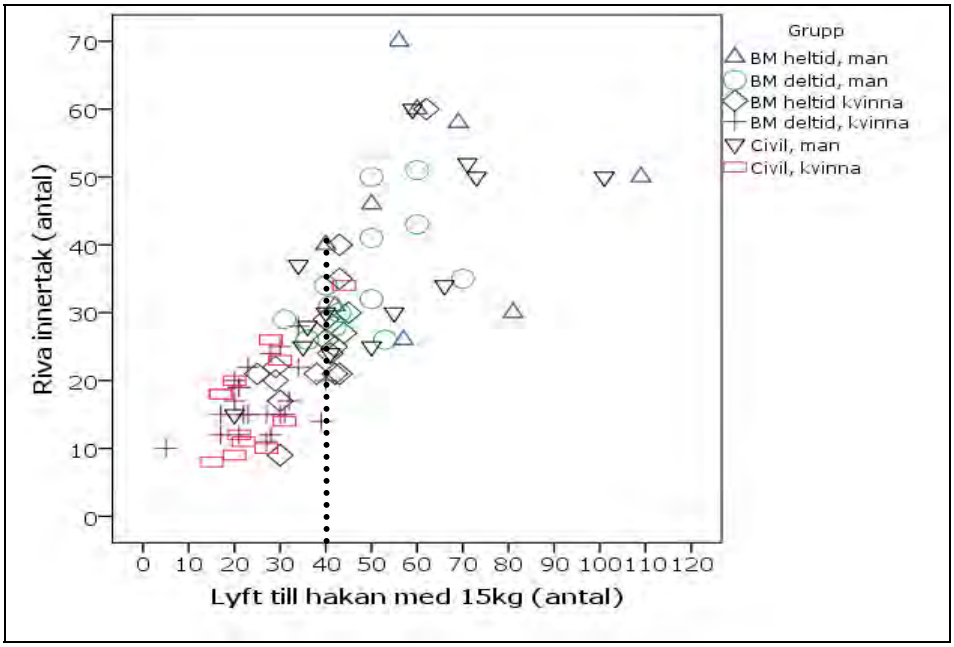


Figur 74. Förhållandet mellan prestation på Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt) och Slangkorgbärning i terräng (sek)

Lodrät streckad linje anger skattad tröskel. Skattad tröskel anges till 12.5 mot detta arbetsmoment. BM = Brandman. N = 116.

3.3.5.1.5 Lyft till hakan med 15kg

Antydan till Skattad tröskel för Lyft till hakan är 40 lyft vid arbetsmomentet Riva innertak (Figur 75).



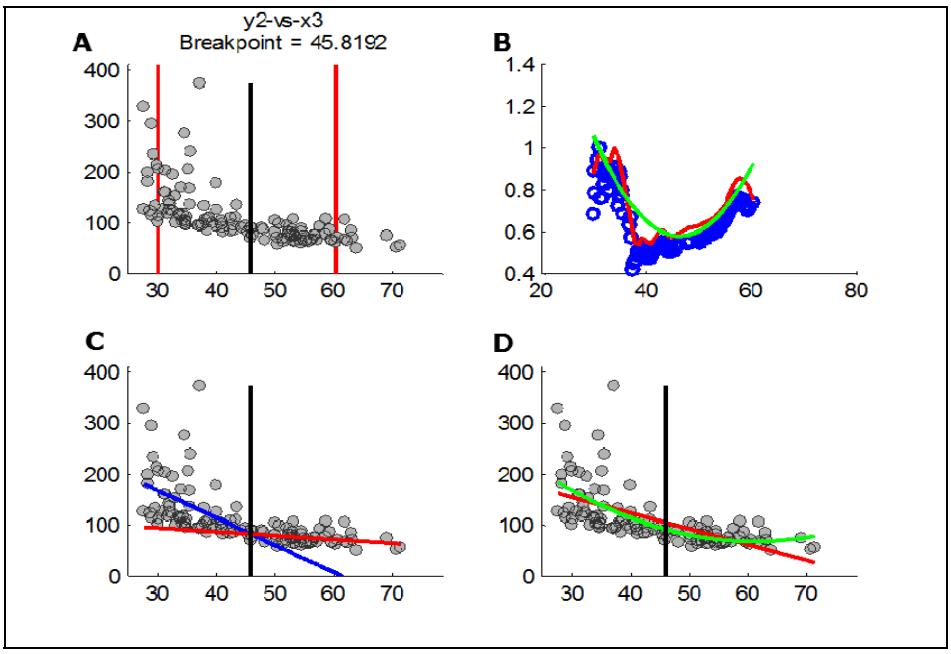
Figur 75. Förhållandet mellan prestation på Lyft till hakan med 15 kg (antal) och Riva innetak (Antal)

Antydan till tröskel anges till 40 lyft. BM = Brandman. N = 85.

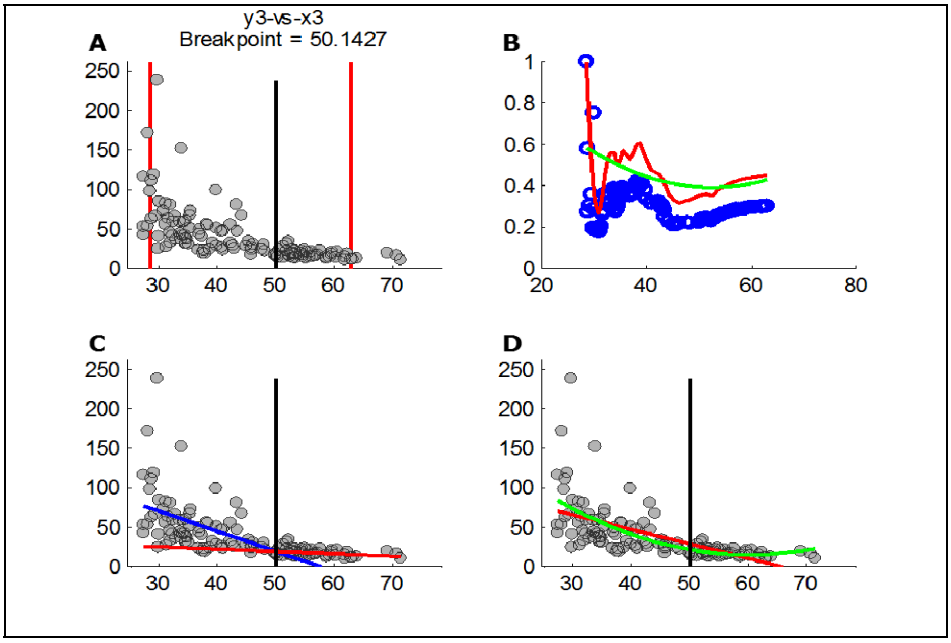
3.3.5.2 Breakpoint

3.3.5.2.1 Gripstyrka

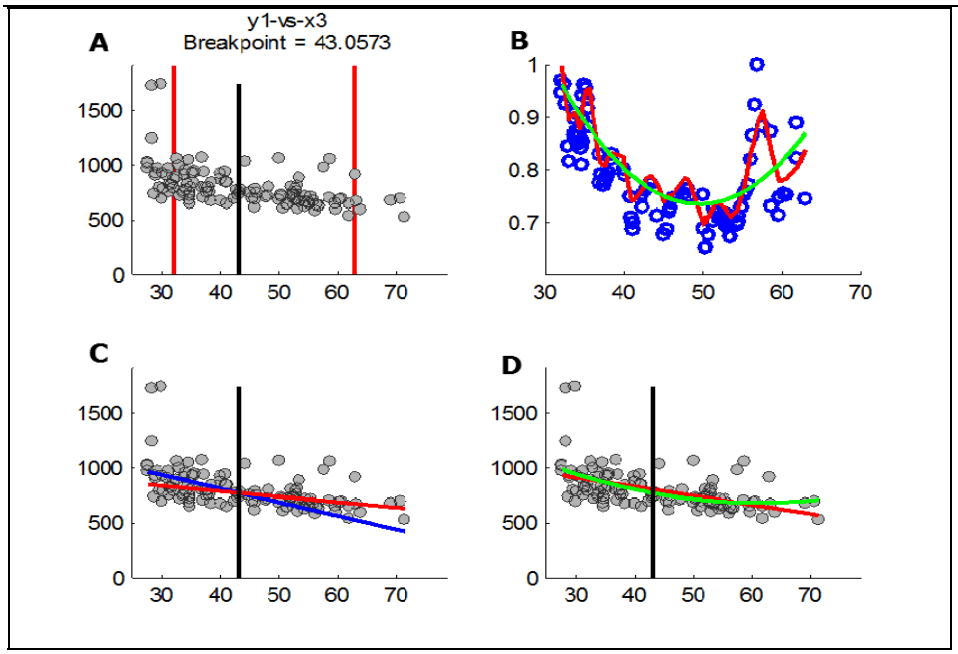
Breakpoint för Gripstyrka är 46 kg vid Slangkorgbärning i trapphus, 50 kg vid Slangdragning samt 43 kg vid Slangkorgbärning i Trapphus (Figur 76-78). Det är inte möjligt att beräkna Breakpoint för arbetsmomentet Släpa docka.



Figur 76. Breakpoint för Gripstyrka mot arbetsmomentet
Slangkorgbärning i trapphus. På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (sek) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Gripstyrka (kg). Breakpoint är 46 kg. N = 123.



Figur 77. Breakpoint för Gripstyrka mot arbetsmomentet Slangdragning
På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (sek) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Gripstyrka (kg). Breakpoint är 50 kg. N = 124.

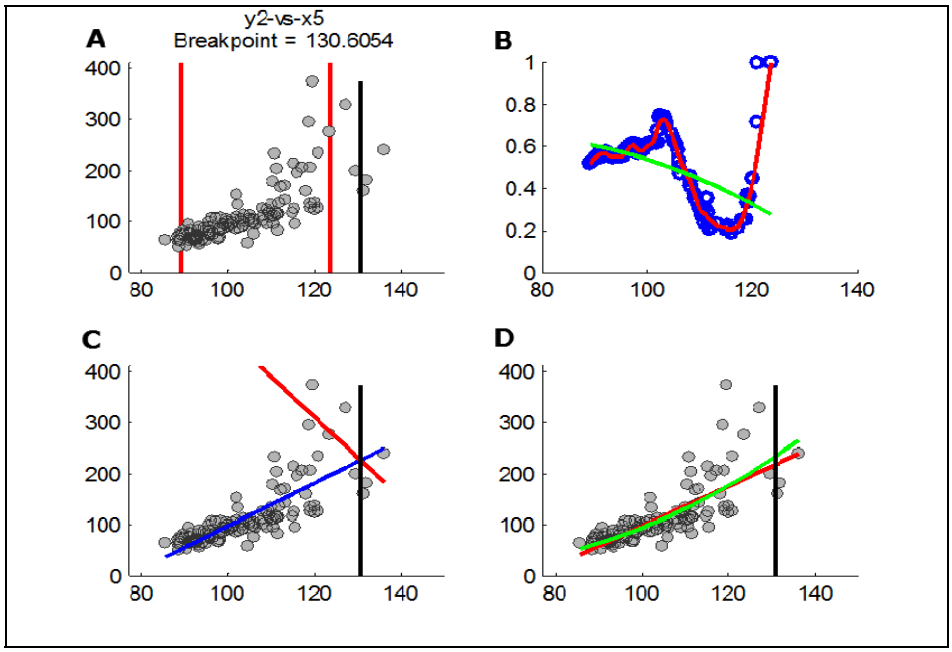


Figur 78. Breakpoint för Gripstyrka mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng

På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (sek) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Gripstyrka (kg). Breakpoint är 43kg. N = 119.

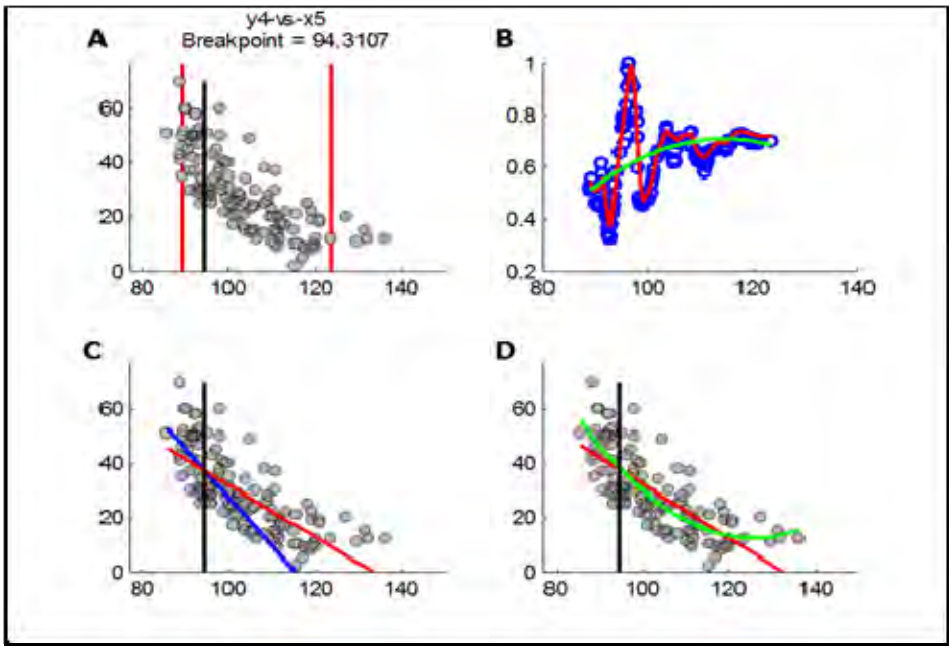
3.3.5.2.2 Rodd 500 m

Breakpoint för Rodd 500 m är 130 sek vid Slangkorgbärning i trapphus samt 94 sek vid arbetsmomentet Riva innertak (Figur 79-80). Det är inte möjligt att beräkna Breakpoint för arbetsmomentet Släpa docka och Slangkorgbärning i terräng.



Figur 79. Breakpoint för Rodd 500 m mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus

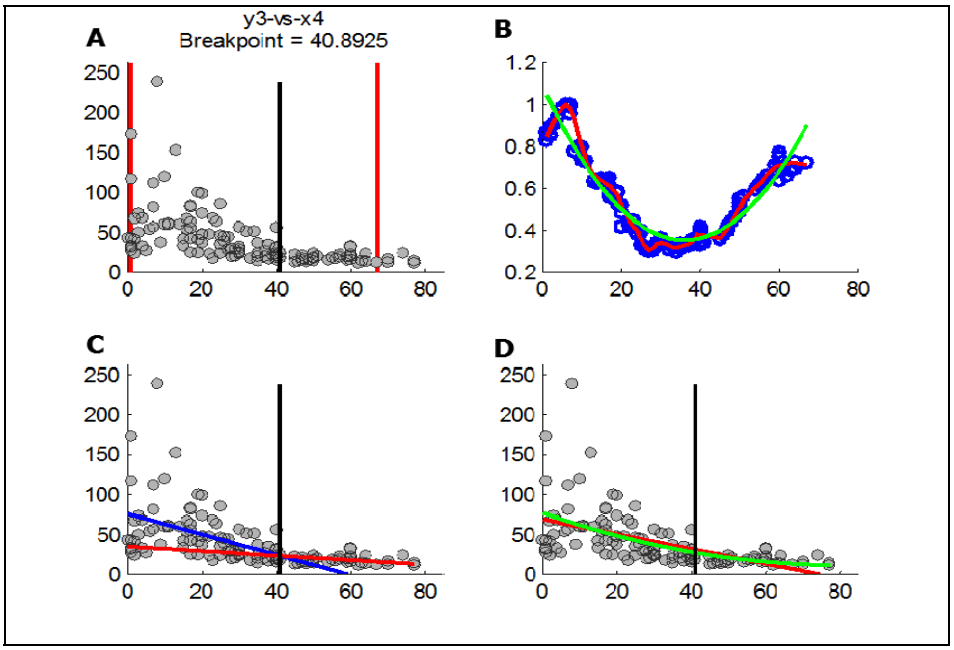
På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (sek) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Rodd 500 m (sek). Breakpoint är 130 sek. N = 123.



Figur 80. Breakpoint för Rodd 500 m mot arbetsmomentet Riva innertak
På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (antal) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Rodd 500 m (sek.). Breakpoint är 94 sek. N = 124.

3.3.5.2.3 Bänkpress

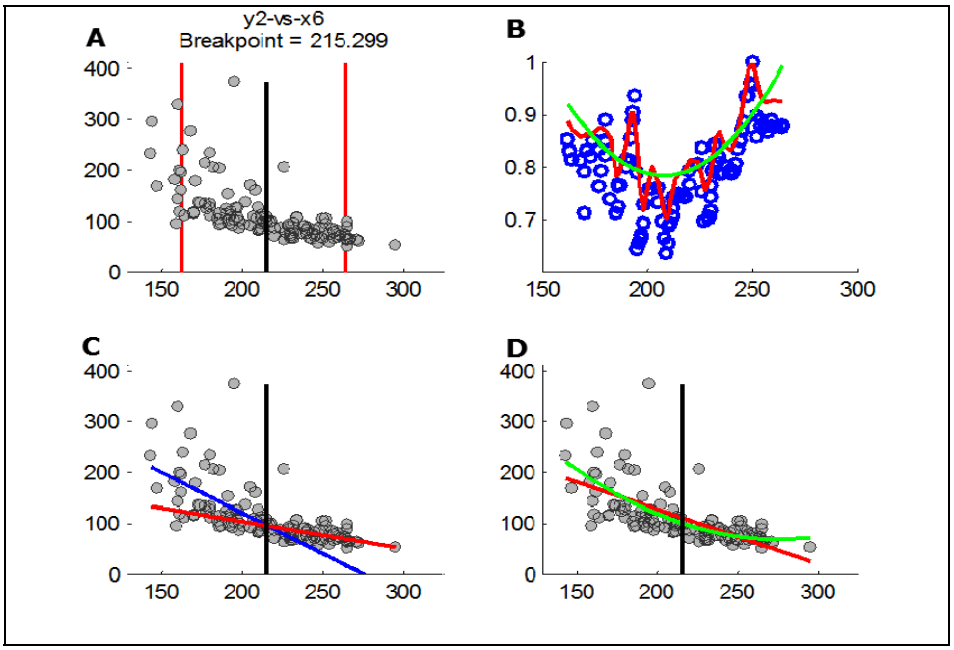
Breakpoint för Bänkpress med 30 kg är 40 lyft vid Slangdragning (Figur 81). Det är inte möjligt att beräkna Breakpoint för arbetsmomenten Riva innertak och Släpa docka.



Figur 81. Breakpoint för Bänkpress med 30kg mot arbetsmomentet Slangdragning
På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (sek) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Bänkpress med 30 kg (antal). Breakpoint är 40. N = 124.

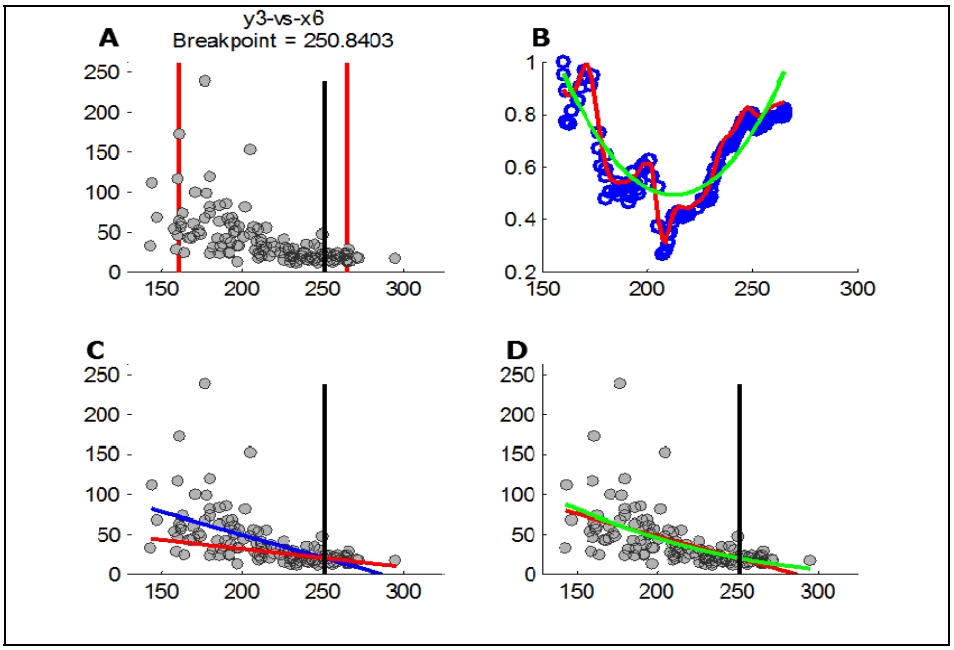
3.3.5.2.4 Stående längdhopp

Breakpoint för Stående längdhopp är 215 cm vid Slangkorgbärning i trapphus, 250 cm vid Slangdragning samt 235 cm vid Slangkorgbärning i terräng (Figur 82-84). Det är inte möjligt att beräkna Breakpoint för arbetsmomenten Riva innertak och Släpa docka.



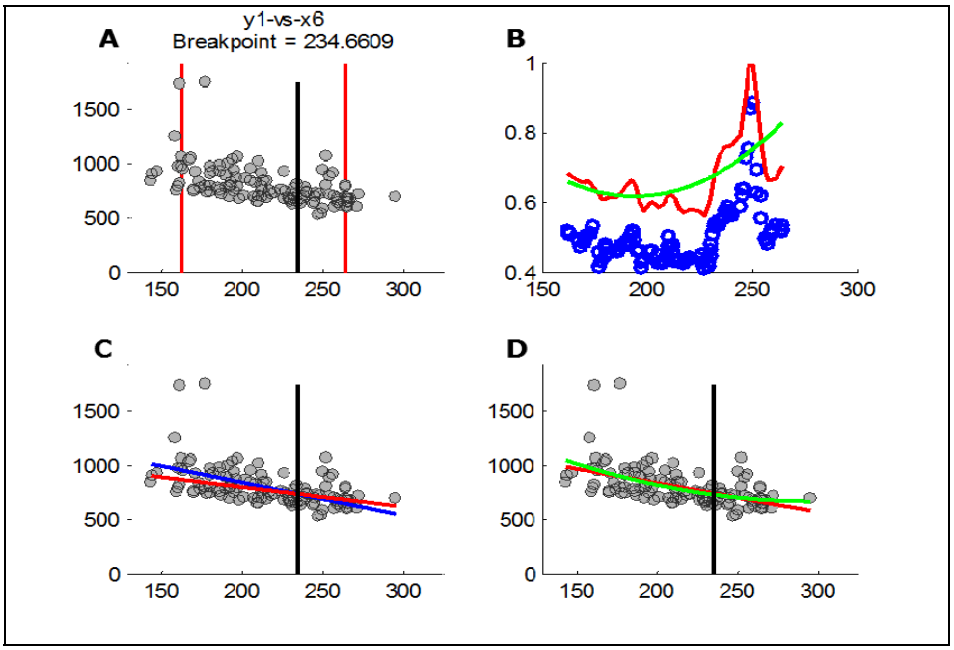
Figur 82. Breakpoint för Stående längdhopp mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus

På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (sek) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Stående längdhopp (cm). Breakpoint är 215 cm. N = 124.



Figur 83. Breakpoint för Stående längdhopp mot arbetsmomentet Slangdragning

På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (sek) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Stående längdhopp (cm). Breakpoint är 250 cm. N = 125.

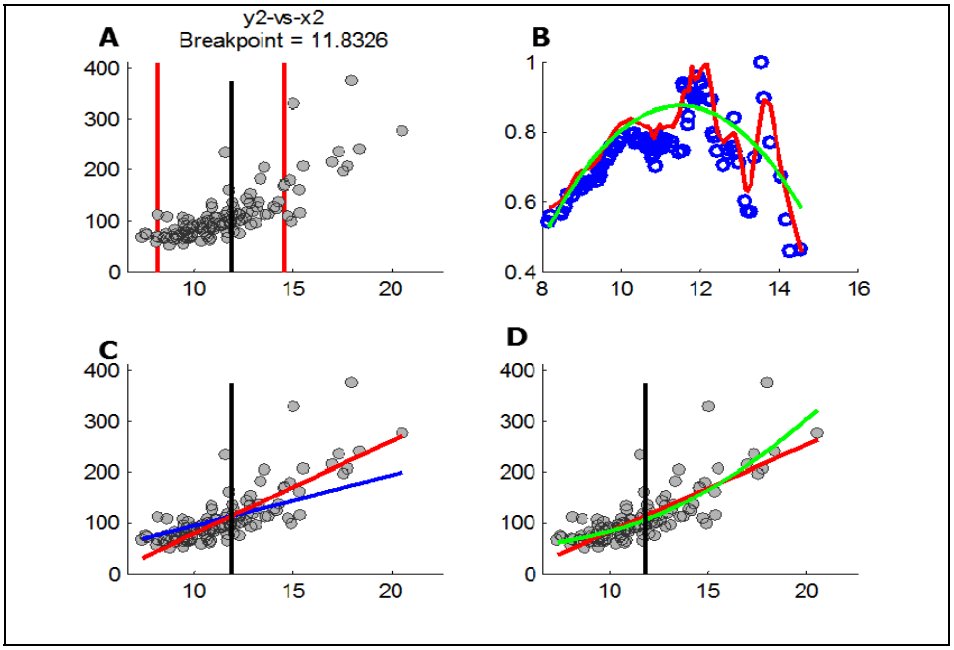


Figur 84. Breakpoint för Stående längdhopp mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng

På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (sek) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Stående längdhopp (cm). Breakpoint är 235 cm. N = 119.

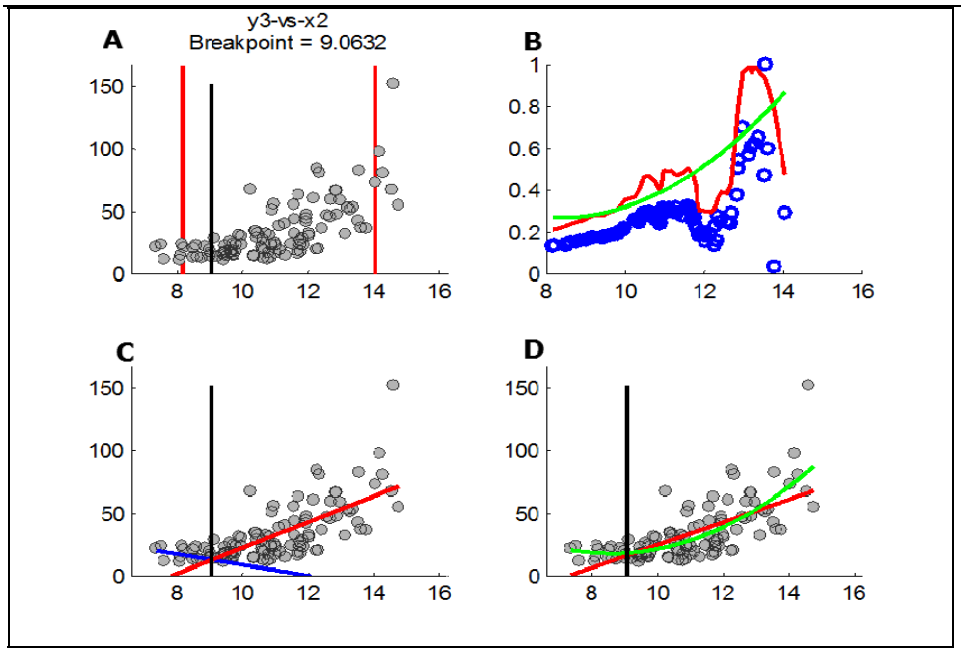
3.3.5.2.5 Löpning 3000 m

Breakpoint för Löpning 3000 m var 11.8 vid Slangkorgbärning i trapphus, 9.1 vid Slangdragning, 12.6 vid arbetsmomentet Riva innertak och 14.3 sek/kg kroppsvikt vid Slangkorgbärning i terräng (Figur 85-88). Det är inte möjligt att beräkna Breakpoint för arbetsmomentet Släpa docka.



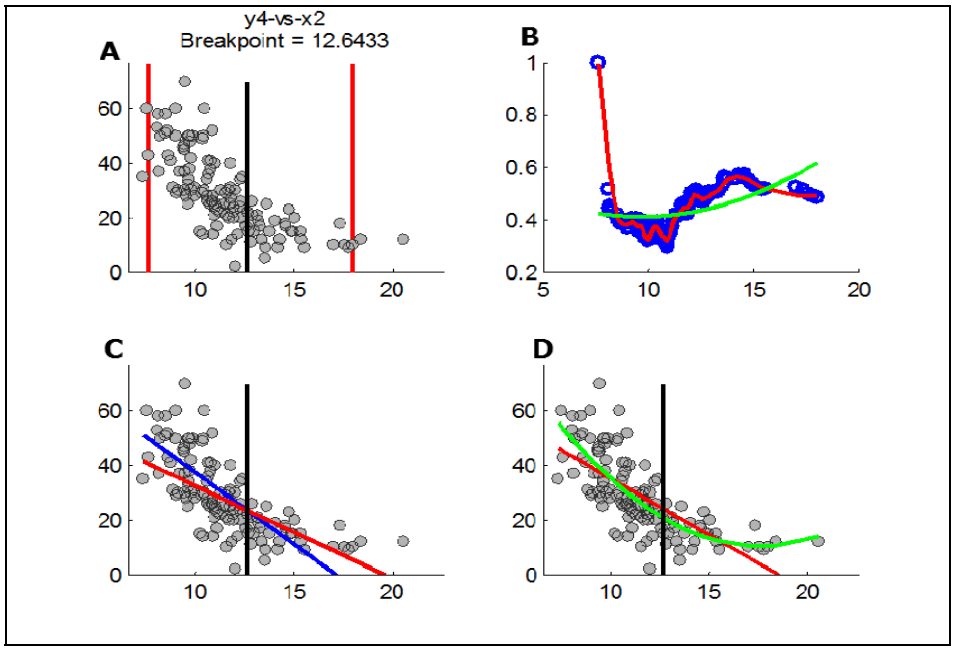
Figur 85. Breakpoint för Löpning 3000 m mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus

På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (sek) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt). Breakpoint är 11.8 sek/kg kroppsvikt. N = 120.



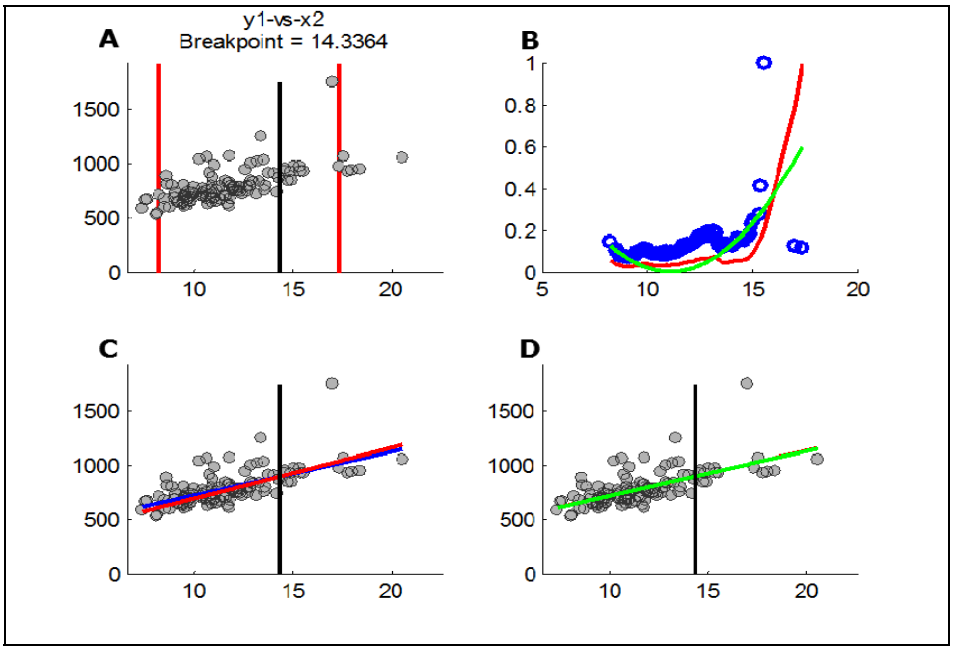
Figur 86. Breakpoint för Löpning 3000 m mot arbetsmomentet Slangdragning

På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (sek) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt). Breakpoint är 9.1 sek/kg kroppsvikt. N = 121.



Figur 87. Breakpoint för Löpning 3000 m mot arbetsmomentet Riva innertak

På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (antal) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt). Breakpoint är 12.6 sek/kg kroppsvikt. N = 121.

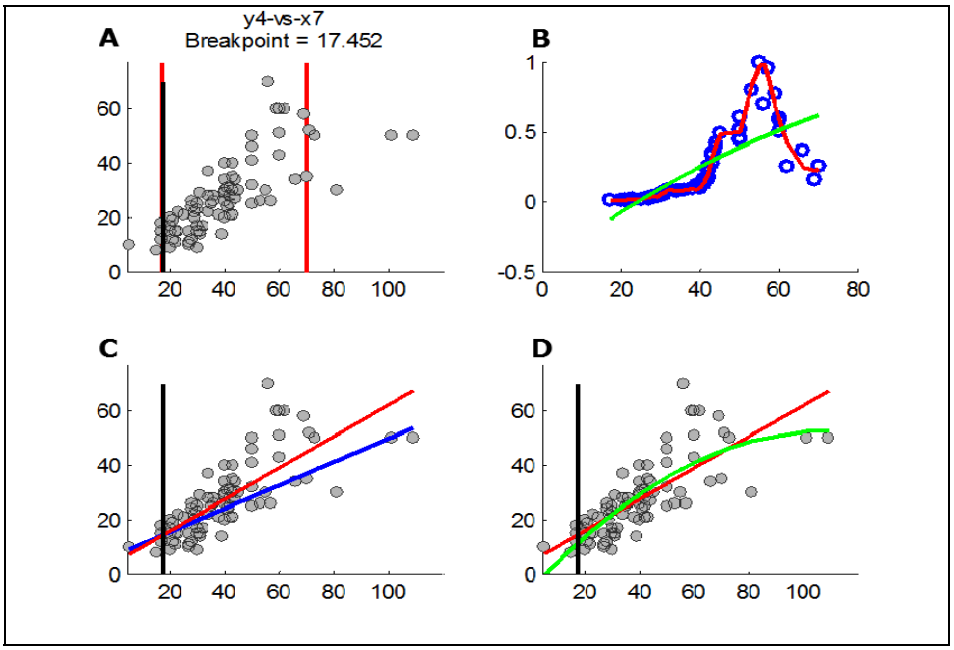


Figur 88. Breakpoint för Löpning 3000 m mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng

På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (sek) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt). Breakpoint är 14.3 sek/kg kroppsvikt. N = 116.

3.3.5.2.6 Lyft till hakan med 15 kg

Breakpoint för Lyft till hakan med 15 kg är 17 lyft vid arbetsmomentet Riva innertak (Figur 89).



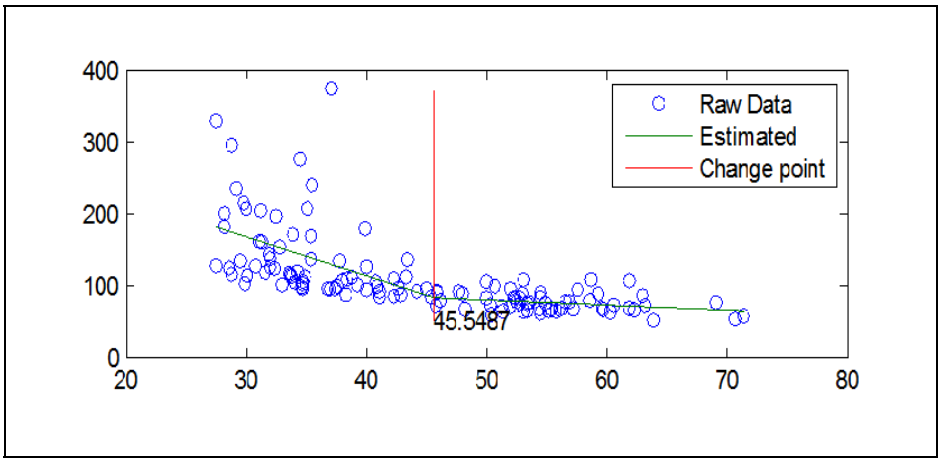
Figur 89. Breakpoint för Lyft till hakan med 15 kg mot arbetsmomentet Riva innertak

På y-axeln anges för figur A, C och D prestationen på arbetsmomentet (antal) medan figuren B anger Q-värdet. På x-axeln anges prestationen på testet Lyft till hakan med 15 kg. Breakpoint är 17 lyft. N = 85.

3.3.5.3 Checkpoint

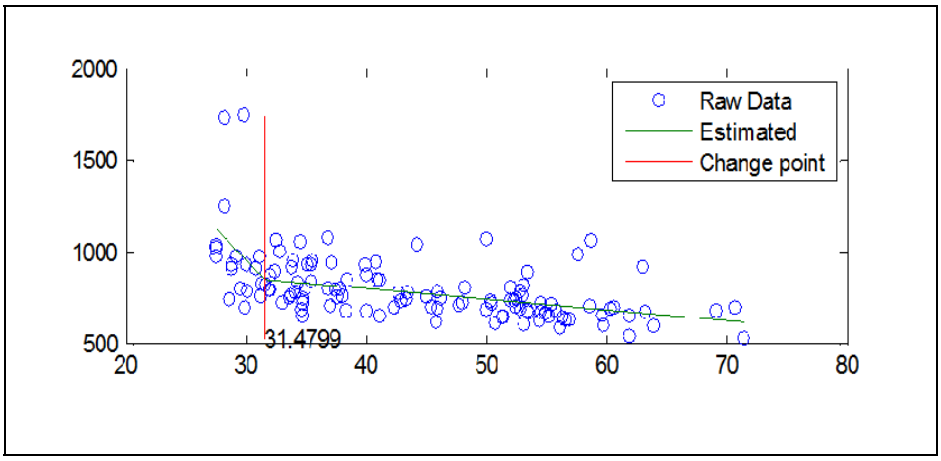
3.3.5.3.1 Gripstyrka

Checkpoint för Gripstyrka är 46 kg vid Slangkorgbärning i trapphus samt 31 kg vid Slangkorgbärning i terräng (Figur 90-91). Det är inte möjligt att beräkna Checkpoint för arbetsmomenten Slangdragning och Släpa.



Figur 90. Checkpoint för Gripstyrka mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus

På y-axeln anges prestationen på arbetsmomentet (sek) och på x-axeln anges prestationen på testet Gripstyrka (kg). Checkpoint är 46 kg. N = 123.

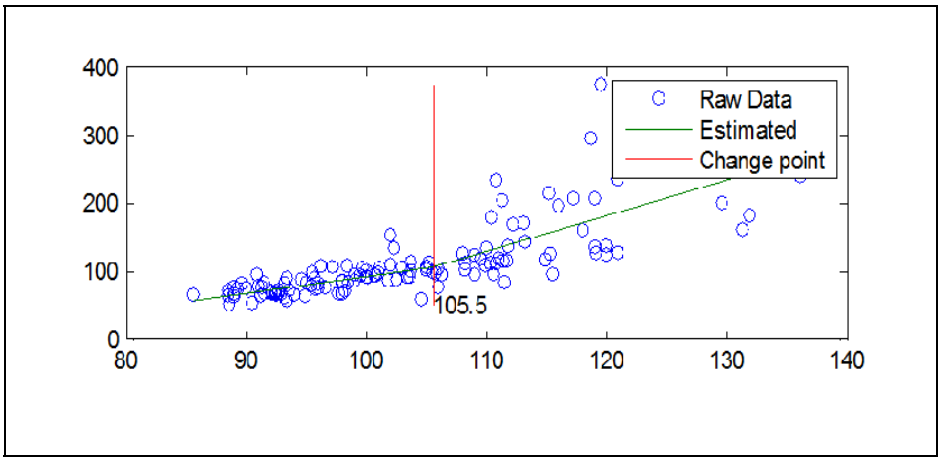


Figur 91. Checkpoint för Gripstyrka mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng

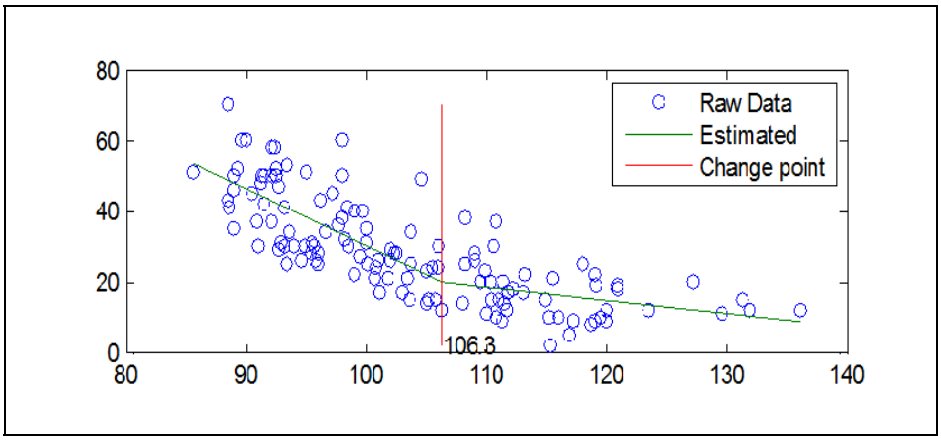
På y-axeln anges prestationen på arbetsmomentet (sek) och på x-axeln anges prestationen på testet Gripstyrka (kg). Checkpoint är 31 kg. N = 119.

3.3.5.3.2 Rodd 500 m

Checkpoint för Rodd 500 m är 106 sek. vid Slangkorgbärning i trapphus samt vid arbetsmomentet Riva innertak (Figur 92-93). Det är inte möjligt att beräkna Checkpoint för arbetsmomenten Släpa docka och Slangkorgbärning i terräng.



Figur 92. Checkpoint för Rodd 500 m mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus. På y-axeln anges prestationen på arbetsmomentet (sek) och på x-axeln anges prestationen på testet Rodd 500 m (sek). Checkpoint är 106 sek. N = 123.



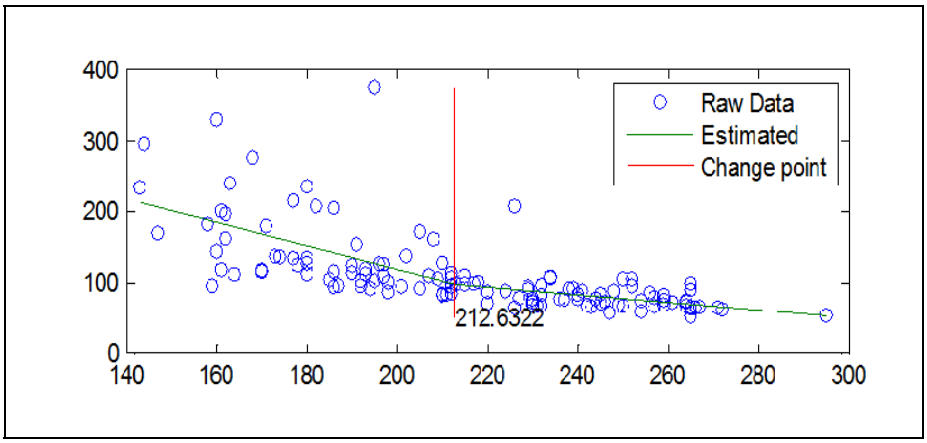
Figur 93. Checkpoint för Rodd 500 m mot arbetsmomentet Riva innertak På y-axeln anges prestationen på arbetsmomentet (antal) och på x-axeln anges prestationen på testet Rodd 500 m (sek). Checkpoint är 106 sek. N = 124.

3.3.5.3.3 Bänkpress

Det är inte möjligt att beräkna Checkpoint för Bänkpress med 30 kg mot något av de undersökta arbetsmomenten.

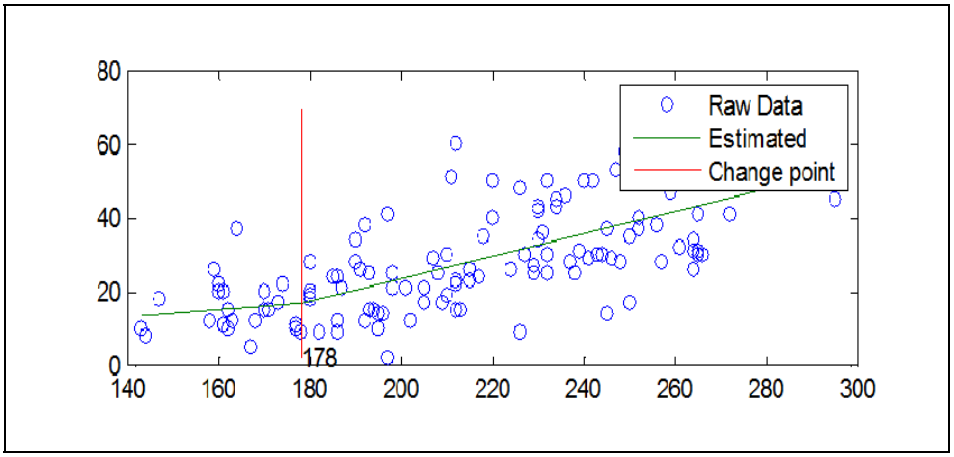
3.3.5.3.4 Stående längdhopp

Checkpoint för Stående längdhopp är 213 cm vid Slangkorgbärning i trapphus samt 178 cm vid arbetsmomentet Riva innertak (Figur 94-95). Det inte möjligt att beräkna Checkpoint för arbetsmomenten Slangdragning, Släpa docka samt Slangkorgbärning i terräng.



Figur 94. Checkpoint för Stående längdhopp mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus

På y-axeln anges prestationen på arbetsmomentet (sek) och på x-axeln anges prestationen på testet Stående längdhopp (cm). Checkpoint är 213 cm. N = 124.

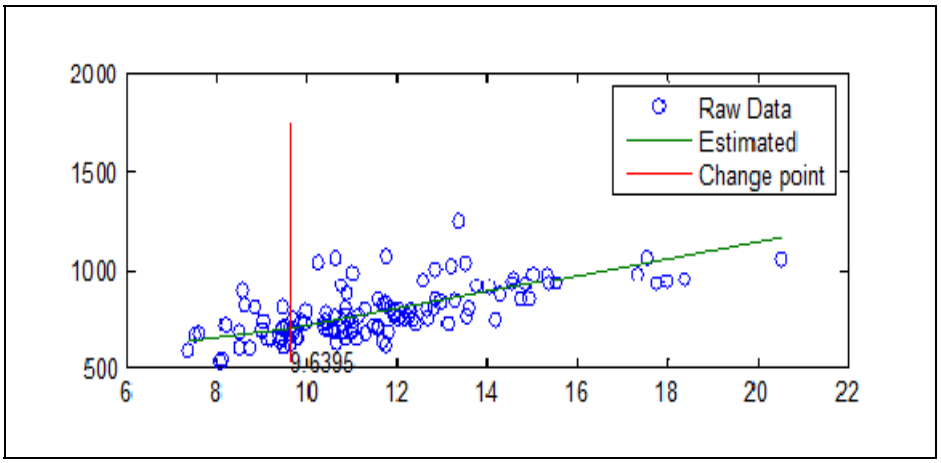


Figur 95. Checkpoint för Stående längdhopp mot arbetsmomentet Riva innertak.

På y-axeln anges prestationen på arbetsmomentet (antal) och på x-axeln anges prestationen på testet Stående längdhopp (cm). Checkpoint är 178 cm. N = 124.

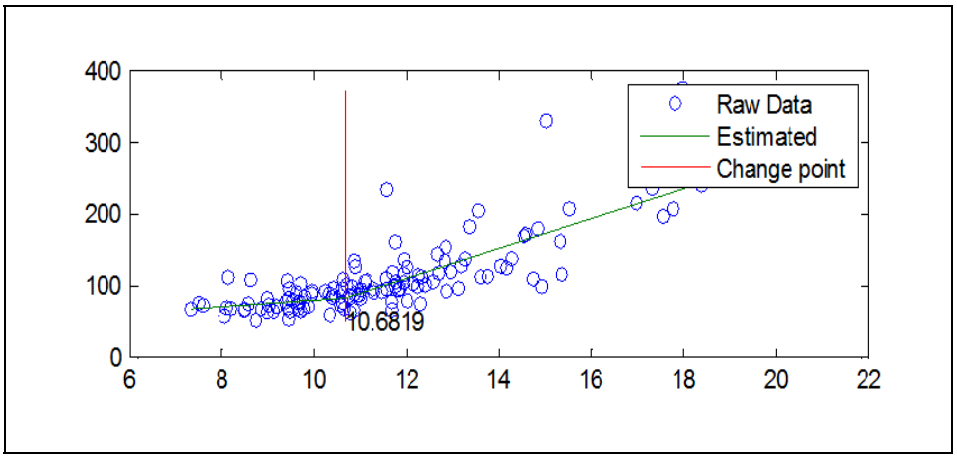
3.3.5.3.5 Löpning 3000 m

Checkpoint för Löpning 3000 m är 9.6 vid Slangkorgbärning i trapphus, 10.7 vid Slangdragning, 11.4 vid arbetsmomentet Riva innertak samt 13.4 vid Slangkorgbärning i terräng (Figur 96-99). Det är inte möjligt att beräkna Checkpoint för arbetsmomentet Släpa docka.



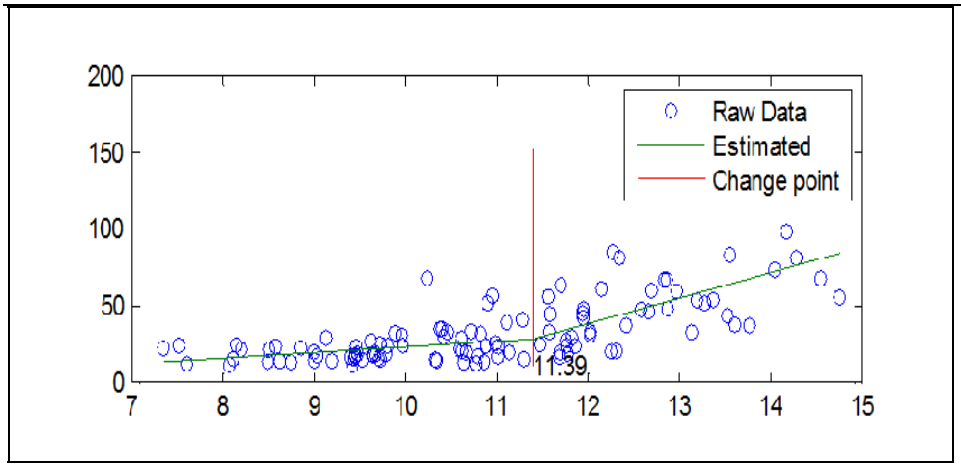
Figur 96. Checkpoint för Löpning 3000 m mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus

På y-axeln anges prestationen på arbetsmomentet (antal) och på x-axeln anges prestationen på testet Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt). Checkpoint är 9.6 sek/kg. N = 124.



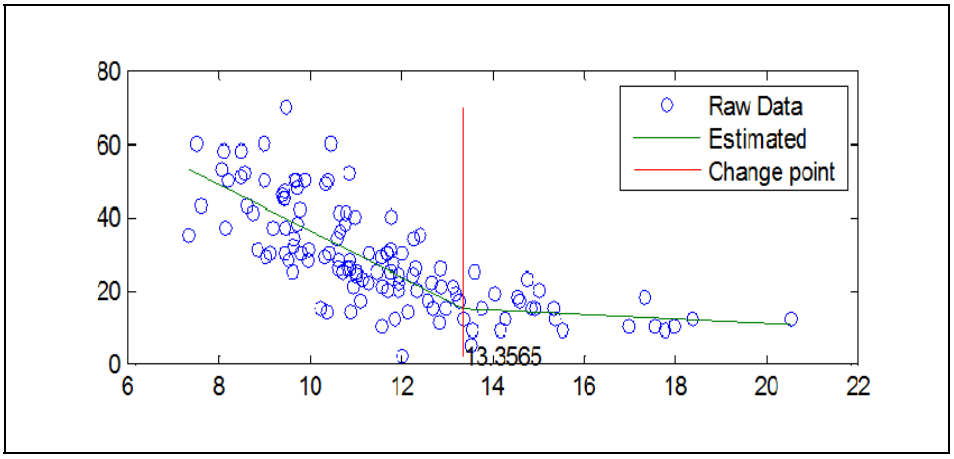
Figur 97. Checkpoint för Löpning 3000 m mot arbetsmomentet Slangdragning.

På y-axeln anges prestationen på arbetsmomentet (sek) och på x-axeln anges prestationen på testet Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt). Checkpoint är 10.7 sek/kg kroppsvikt. N = 120.



Figur 98. Checkpoint för Löpning 3000 m mot arbetsmomentet Riva innertak

På y-axeln anges prestationen på arbetsmomentet (antal) och på x-axeln anges prestationen på testet Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt). Checkpoint är 11.4 sek/kg kroppsvikt. N = 120.

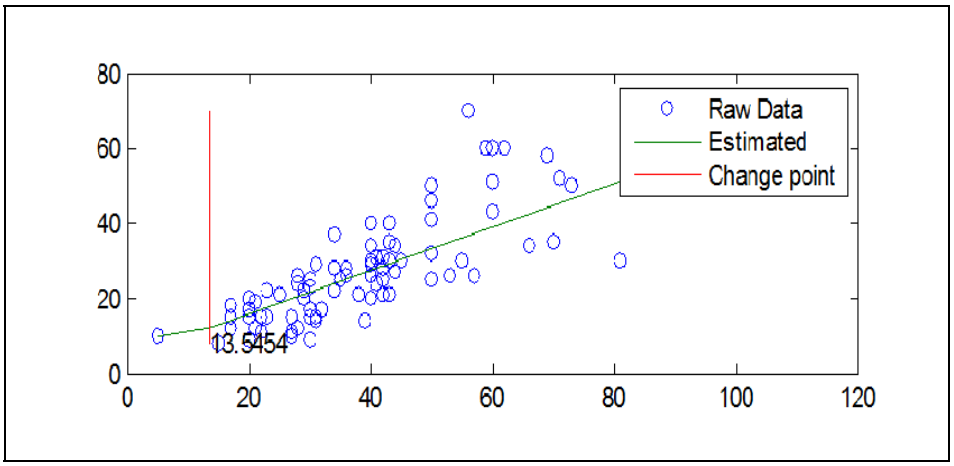


Figur 99. Checkpoint för Löpning 3000 m mot arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng.

På y-axeln anges prestationen på arbetsmomentet (sek) och på x-axeln anges prestationen på testet Löpning 3000 m (sek/kg kroppsvikt). Checkpoint är 13.4 sek/kg kroppsvikt. N = 120.

3.3.5.3.6 Lyft till hakan med 15 kg

Checkpoint för Lyft till hakan med 15kg är 14st vid arbetsmomentet Riva innertak (Figur 100).



Figur 100. Checkpoint för Lyft till hakan mot arbetsmomentet Riva innertak

På y-axeln anges prestationen på arbetsmomentet (antal) och på x-axeln anges prestationen på testet Lyft till hakan med 15 kg. Checkpoint är 14 lyft. N = 85.

3.3.5.4 Percentil

Det är inte möjligt att skatta en tröskel på alla fysiska tester mot undersökta arbetsmoment. Det är inte heller möjligt att beräkna Breakpoint och Checkpoint på alla fysiska tester mot respektive undersökt arbetsmoment.

Beräkning av gränsvärde med percentil gjordes där inget värde på det fysiska testet mot respektive arbetsmoment var möjligt att bestämma med någon av de tre övriga metoderna (Skattning, Breakpoint, Checkpoint). Detta var vid följande arbetsmoment och fysiska tester (Tabell 27):

Riva innertak mot: Bänkpress med 30 kg

Släpa docka mot: Gripstyrka, Rodd 500 m, Bänkpress med 30 kg, Stående längdhopp

Slangkorgbärning i terräng mot: Rodd 500 m.

	Korg i trapphus	**Slangdrag**	**Riva tak**	**Släpa docka**	**Korg i terräng**
Analys-metod	SK/BP/CP	SK/BP/CP	SK/BP/CP	SK/BP/CP	SK/BP/CP
Gripstyrka	Ja/Ja/Ja	Ja/Ja/Nej	X	Nej/Nej/Nej	Ja/Ja/Ja
Rodd	Ja/Ja/Ja	X	Ja/Ja/Ja	Nej/Nej/Nej	Nej/Nej/Nej
Bänkpress	X	Ja/Ja/Nej	Nej/Nej/Nej	Nej/Nej/Nej	X
Stående längdhopp	Ja/Ja/Ja	Ja/Ja/Nej	Nej/Nej/Ja	Nej/Nej/Nej	Nej/Ja/Nej
Löpning 3000 m	Ja/Ja/Ja	Ja/Ja/Ja	Ja/Ja/Ja	Nej/Nej/Nej	Ja/Ja/Ja
Haklyft 15kg	X	X	Ja/Ja/Nej	X	X

Tabell 27. Schematisk beskrivning av möjlighet till gränsvärden
Skattning (SK), beräkning av Breakpoint (BP) samt beräkning av Chekpoint (CP). ”Ja” anger att det gick att göra skattning/analys medan ”Nej” anger att det ej gick att göra skattning/analys av det fysiska testet mot respektive arbetsmoment. ”X” anger att testet ej var relevant för undersökt arbetsmoment. Om alla tre metoder, SK, BP, CP är angivna ”Nej” kommer metod med percentil att användas.

	Korg i trapphus	Slangdrag	Riva tak	Släpa docka	Korg i terräng
	Percentil	Percentil	Percentil	Percentil	Percentil
Gripstyrka	25	30	X	Nej/Nej/Nej	28
Rodd	15	X	30	Nej/Nej/Nej	Nej/Nej/Nej
Bänkpress	X	30	Nej/Nej/Nej	Nej/Nej/Nej	X
Stående längdhopp	25	38	30	Nej/Nej/Nej	44
Löpning 3000 m	32	50	44	Nej/Nej/Nej	26
Haklyft 15 kg	X	X	36	X	X
Medel	24	37	35		33

Tabell 28. Analys av percentil
Tabellen anger vid vilken percentil på arbetsmomentet medelvärdet av samtliga analyser för fysiskt test (Skattning, Breakpoint, Checkpoint) hamnar. ”Nej” anger att det ej gick att göra skattning/analys av det fysiska testet mot respektive arbetsmoment. ”X” anger att testet inte var relevant för undersökt arbetsmoment.

För att bestämma vid vilken percentil gränsen skulle sättas, undersöktes vid vilken percentil redan analyserade (SK, BP, CP) data var satta.

Exempel: Gripstyrka mot Slangkorgbärning i trapphus

I detta fall var det möjligt att göra alla tre analyserna (SK, BP, CP) (Tabell 27 och 28). Genom att beräkna medelvärdet av dessa tre var det möjligt att undersöka vid vilken percentil av Slangkorgbärning i trapphus gränsen för Gripstyrka (i detta fall) låg. Gränsen för Gripstyrka (40 kg) vid detta arbetsmoment motsvarar en prestation vid 25:e percentilen på arbetsmomentet Slangkorgbärning i trapphus (Tabell 28 och 29). När alla fysiska tester relevanta för Slangkorgbärning i trapphus summerats (medelvärden) blev den genomsnittliga percentilen 24.

Varje relevant test mot respektive arbetsmoment analyserades vidare på samma sätt där så var möjligt.

Genomsnittlig percentil för alla undersökta arbetsmoment lades samma och konstaterades till 32:a percentilen. För de tester som ej tidigare kunde undersökas plottades nu arbetsmoment mot relevant fysiskt test och gränsvärden konstaterades vara följande:

Riva innertak

Prestation på Riva innertak vid 32:a percentilen motsvarar 20 lyft, vilket korrelerar till 20 Bänkpress med 30 kg.

Släpa docka

Prestationen på släpa docka vid 32:a percentilen motsvarar en tid på 31 sek och följande prestation på relevanta tester:

Gripstyrka – 42 kg, Rodd 500 m – 105 sek, Bänkpress med 30 kg – 35 lyft och Stående längdhopp – 210 cm.

Slangkorgbärning i terräng

Prestationen på Slangkorgbärning i terräng vid 32:a percentilen motsvarar en tid på 830 sek, vilket korrelerar till Rodd 500 m på 110 sek.

3.3.6 Sammanställning av fysiska gränsvärden

Fysiska gränsvärden baseras på prestation på undersökta fysiska tester och prestation på analyserade arbetsmoment. En samlad presentation av analyserna Skattning, Breakpoint, Checkpoint och Percentil visas i Tabell 29.

Test	SK	BP	CP	Perc	Medel	Låg-Hög
Gripstyrka (kg)	40 40 40	46 50 43	46 31	42	40	30-50
Rodd 500 m (sek)	110 110	130 94	106 106	105 110	110	130-90
Bänkpress (antal)	25	40		20 35	30	20-40
Stående längdhopp (cm)	200 200	215 250 235	213 178	210	210	180-250
Löpning 3000 m (sek/kg)	12.5 12.5 11.5 13.0	11.8 9.1 12.6 14.3	9.6 10.7 11.4 13.4		12	14.5-9.5
Haklyft 15 kg (antal)	40	17			30	20-40

Tabell 29. Sammanställning av samtliga analyser för gränsvärdet för respektive fysiskt test

Skattad (SK), Breakpoint (BP), Checkpoint (CP) och Percentil (Perc). I tabellen anges även medelvärdet av alla analyser, lägsta angivna gräns i någon av analyserna (Låg) samt högsta angivna gräns i någon av analyserna (Hög). Medel, hög och Låg har avrundats till heltal.

Beroende på vilken analysmetod som används samt vilket arbetsmoment som undersöks varierar Skattat/ Beräknat gränsvärde. För Gripstyrka varierar Skattat/ Beräknat gränsvärde mellan 31-50 kg, för Rodd 500 m varierar 94-130 sek, Bänkpress 20-40 lyft, Stående längdhopp 180-250 cm, Löpning 3000 m 14.5-9.5 sek/kg kroppsvikt samt Lyft till hakan med 15 kg 20-40 lyft.

Undersökta fysiska tester har alla större eller mindre förklaringsgrad av undersökta arbetsmoment. Vi redovisar den sammanlagda fysiska prestationen (summan) av resultat på ett testbatteri.

Gränsvärdet vid nyanställning av Brandmän baseras därför på summan av prestationen på alla undersökta fysiska tester.

Prestationen på testerna ersätts av ett poängsystem där du för att bli godkänd skall samla en totalsumma av 36 poäng fördelat på sex tester.

Det är möjligt att prestera lägre än Medel på något test och kompensera det genom att prestera högre än Medel på något annat test. Poängskalan är graderad från 1-11 på samtliga fysiska tester (6 st.). Maximal erhållen poäng är 66 poäng. Gränsvärden har tre nivåer:

Nedre gränsvärde

Prestationen på fysiskt test får aldrig vara sämre än detta. Anges i Tabell 29 som Låg. Nedre gränsvärde är den lägsta poängen som kan erhållas på testet (1 poäng).

- Prestationen är lägre än det Nedre gränsvärdet = Underkänd

Medel

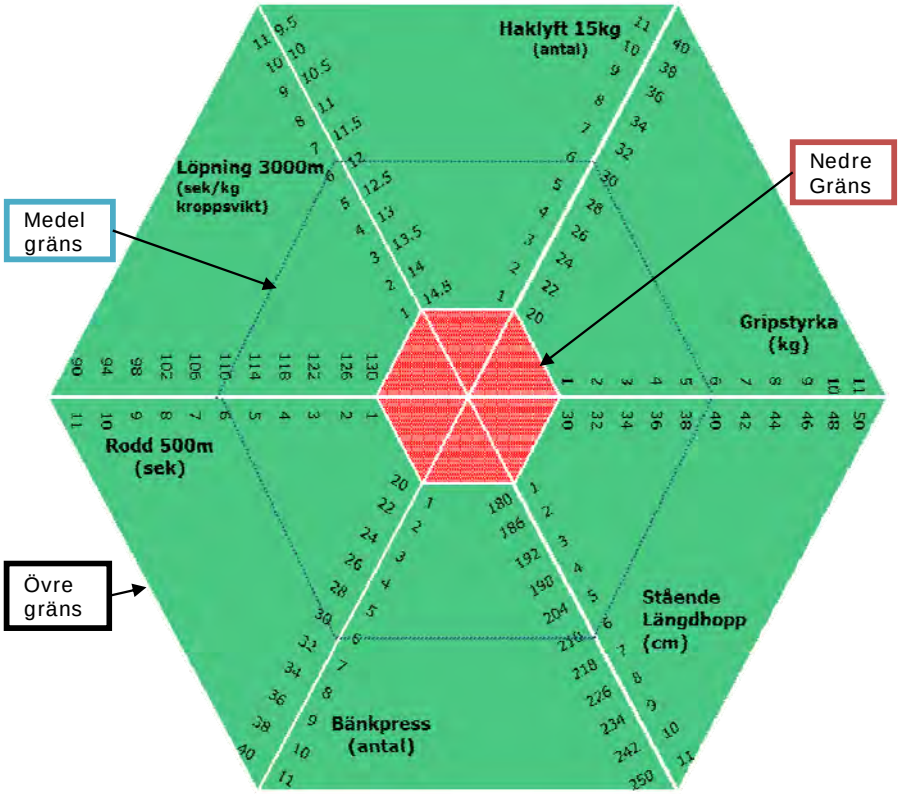
Anger det resultat som i genomsnitt skall presteras på det fysiska testet. Anges i Tabell 29 som Medel. Prestation under medel på något test kan kompenseras med prestation över medel på något annat test.

- Prestation med total summa 36 poäng = Godkänd

Övre gränsvärde

Prestation som är högre än det övre gränsvärdet ger ej fler poäng. Anges i Tabell 29 som Hög.

- Det är möjligt att till viss del kompensera en svaghet med en annan styrka



Figur 101. Fysiska gränsvärden vid nyanställning av Brandmän

Nedre gränsvärde motsvarar det värde som aldrig får understigas (1 poäng). Övre gränsvärde är 11 poäng. Även om prestationen är bättre än resultat som motsvarar 11 poäng erhålls ej fler poäng. Medel gräns är det genomsnittliga resultatet som krävs för att bli godkänd. Det ärmöjligt att kompensera prestaion under medel på något test med prestation över medel på något annat test. För att bli godkänd är det möjligt att samla poäng mellan det nedre och det övre gränsvärde. Krav för godkänd är 36 poäng.

Poäng	Gripstyrka (kg)	Rodd (sek)	Bänkpress (antal)	Längdhop (cm)	Löpning (sek/kg)	Haklyt (antal)
1	30	130	20	180	14.5	20
2	32	126	22	186	14.0	22
3	34	122	24	192	13.5	24
4	36	118	26	198	13.0	26
5	38	114	28	204	12.5	28
6	40	110	30	210	12.0	30
7	42	106	32	218	11.5	32
8	44	102	34	226	11.0	34
9	46	98	36	234	10.5	36
10	48	94	38	242	10.0	38
11	50	90	40	250	9.5	40

Tabell 30. Poängstege för de fysiska testerna

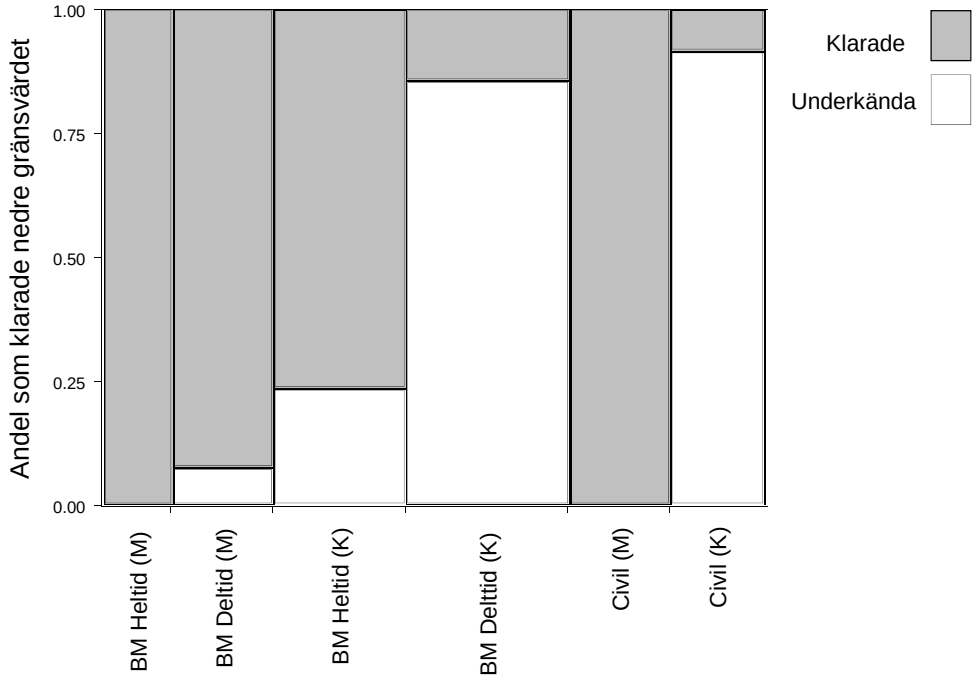
Lägsta poängen är 1 och högsta poängen är 11. Krav för godkänd är totalt 36 poäng fördelat på de sex fysiska testerna.

3.3.7 Konsekvenser av fysiska gränsvärden

Baserat på de försökspersoner som deltog i denna studie kommer fler män än kvinnor att klara de fysiska gränsvärdena utan att för den skull exkludera (diskriminera) alla kvinnor (Tabell 31 och Figur 102).

Typ av test	Poäng	Andel underkända hel grupp (%)	Andel underkända Män HB/DB/C (%)	Andel underkända Kvinnor HB/DB/C (%)
Gripstyrka	1	9	0/0/0	0/17/35
Rodd 500 m	1	2	0/0/0	0/9/4
Bänkpress	1	32	0/0/5	18/70/88
Stående längdhopp	1	18	0/5/5	6/44/44
Löpning 3000 m	1	13	0/0/0	0/29/46
Haklyft 15 kg*	1	7	0/0/0	0/13/25
Gripstyrka	6	43	0/5/5	65/83/100
Rodd 500 m	6	30	5/0/10	12/74/67
Bänkpress	6	50	10/5/38	41/91/100
Stående längdhopp	6	38	0/14/14	29/76/83
Löpning 3000 m	6	34	5/5/5	35/78/77
Haklyft 15 kg*	6	32	0/0/8	18/65/75
Gripstyrka	11	61	10/24/32	100/100/100
Rodd 500 m	11	92	76/86/91	100/100/100
Bänkpress	11	64	10/24/62	82/100/100
Stående längdhopp	11	80	52/67/59	100/100/100
Löpning 3000 m	11	80	40/71/68	100/100/100
Haklyft 15 kg*	11	52	0/15/31	35/96/92

Tabell 31. Andel underkända
Procent underkänd vid respektive fysiskt test vid det nedre gränsvärdet (1 poäng), medel gränsvärdet (6 poäng) samt det övre gränsvärdet (11 poäng). Resultat anges för hel grupp samt för kvinnor och män fördelat på Heltidsbrandmän (HB), Deltidsbrandmän (DB) och civila (C) separat. *Endast 87 personer har utfört testet Lyft till hakan med 15 kg.



Figur 102. Konsekvens av gällande gränsvärden

Andel (procent) godkända respektive underkända vid det nedre gränsvärdet (1 p) för respektive grupp anges på y-axeln. Bredden på varje grupps stapel (x-axel) anger hur stor relativt antal personer som ingår i gruppen. Analysen inkluderar alla sex fysiska tester. N=85.

4 Diskussion

4.1 Summering

Huvudsyftet med denna studie var att sätta gränsvärden på fysiska tester relevanta för arbetskapacitet hos brandmän. Testernas relevans för brandmäns arbetsuppgifter har tidigare fastslagit (Gavhed 2001 och Malm et al. 2005). De fysiska tester som gränssatts är: Maximal gripstyrka, Rodd 500 m, Bänkpress med 30 kg, Stående längdhopp, Löpning 3000 m och Lyft till hakan med 15 kg.

Eftersom prestationsförmågan vid ett fysiskt arbete beror på flera faktorer, kan en lägre kapacitet på ett specifikt test kompenseras med högre kapacitet på ett annat och på så sätt kan individer med olika prestation på ett specifikt test prestera lika vid mer komplexa arbetsuppgifter där helkroppsprestation är avgörande. Fysisk prestation beror dessutom även på psykologiska faktorer som inte undersökts i denna studie. Slutsatsen blir därför att gränsvärden på fysiska tester för komplexa arbetsuppgifter måste innehålla en graderad skala där viss kompensation tillåts.

Oavsett var en gräns sätts kommer det alltid att finnas personer som inte klarar gränsvärdet men som ändå klarar av att utföra arbetsuppgifterna på ett godtagbart sätt. Det kommer sannolikt också att finnas de som klarar uppsatta fysiska krav men som ändå inte klarar av att utföra arbetsuppgifter inom räddningstjänsten. Det finns även arbetsmoment inom räddningstjänsten som är extremt fysiskt krävande, men även mycket ovanligt förekommande. För dessa extrema situationer kan hänsyn inte tas vid gränssättning för generell fysisk kapacitet hos brandmän.

Genom att väga samman prestationen på ett flertal tester ökar man sannolikheten att korrekt förutsäga hur snabbt en person klarar av en viss arbetsuppgift.

Slutsatsen från den genomförda studien blir därför att det bästa alternativet för gränssättning av svenska brandmäns fysiska prestation är att göra en graderad (1-11) bedömning av vart och ett av de ingående testerna (6 tester), sätta en gräns för minsta godtagbara fysisk prestation på varje test (1 poäng), en gräns för maximal nödvändig prestation (11 poäng) samt en minsta total fysiska prestationen som måste uppnås för godkänd (36 poäng).

En underkänd person *kan* klara av att arbeta som operativ brandman, men fysiskt krävande arbetsuppgifter kommer sannolikt att ta oproportionerligt mycket längre tid jämfört med en person som klarar gränsvärdena.

4.2 Genomförande

Vilka arbetsmoment som undersöks baseras på resultaten i Brandmannens fysiska förmåga delrapport 1 (Gavhed et al. 2001). För att bekräfta relevansen av de undersökta arbetsmomenten genomfördes samma enkätundersökning igen. Det finns vissa skillnader i fördelningen av svaren mellan

undersökningstillfällena, men inga skillnader som föranledde en ändring av vilka arbetsmoment som undersöks. Samma arbetsmoment upplevs som vanligt förekommande och fysiskt krävande 2010 som 2001. Färre kvinnor än män deltog i båda enkätundersökningarna, vilket speglar könsfördelningen bland brandmän.

Resultat från externa tester insamlades från räddningstjänsten i olika kommuner och SMO-utbildningar. En stor del av data exkluderades eftersom att de inte var utförda till max. Vid de tester som genomförts till max, uppnåddes ofta bättre resultat på de externt genomförda testerna (Tabell 32).

	Externa tester max / medel	***Uppmätta max / medel***
Gripstyrka (kg)	94/60	71/44
Rodd (sek)	82/101	86/104
Bänkpress(antal)	125/41	77/31
Längdhopp (cm)	293/228	295/214
Löpning (sek / kg)	6.7/9.8	7.5/11.6
Haklyft (antal)	160/48	109/39

Tabell 32. Jämförelse mellan Externa fysiska tester och Uppmätta resultat
Resultat som anges är högsta resultat (max) och genomsnittligt resultat (medel) i någon av grupperna.

Resultaten är även bättre än tidigare studier där maximal Gripstyrka (Williams- Bell et al 2009, Rhea et al 2004) och Bänkpress (Williams-Bell et al 2009) varit inkluderade. Maximal gripstyrka hos brandmän har uppmätts till i genomsnitt 45 kg (Williams-Bell et al. 2009) och 59 kg (Rhea et al. 2004) och Bänkpress med 30 kg till i genomsnitt 24 lyft (Williams-Bell et al. 2009), dock hade de något snabbare lyftfrekvens i detta test jämfört med i den här studien.

4.3 Resultat

Målet var att utföra tester på 138 forskningspersoner, resultatet blev 128 individer inkluderade i testerna. I de flesta fysiska tester och simulerade arbetsmoment finns ett visst bortfall, därför varierar det antal som utfört respektive test. Bortfallet orsakas oftast av sjukdom på den aktuella testdagen men också av förhinder på grund av andra orsaker. Sex grupper, fördelat på kvinnor och män, deltog i studien. Civila forskningspersoner inkluderades efter önskemål från referensgrupp och styrgrupp. Motiveringen till att inkludera icke-brandmän var att dessa sannolikt presterar något sämre än brandmän och därför bidrar till en viss spridning av resultaten, en nödvändighet för att gränsvärden skall kunna hittas. Samtliga inkluderade grupper tränade i genomsnitt 3-6 gånger per vecka och det är troligt att de som deltog i studien tränar mer än befolkningen i allmänhet.

I den här studien klarade 97 % av männen och 33 % av kvinnorna det nedre fysiska gränsvärdet (det resultat i de fysiska testerna som aldrig får understigas). Hur många som uppnår Godkänt (minst 36 poäng) är okänt då studien inte har utvärderat detta.

Jämfört med Brandmannens fysiska förmåga delrapport 2 (Malm et al. 2005) valde vi att ändra två tester. Lyft till hakan med 7.5 kg ersattes med 15 kg

eftersom sambanden med de undersökta arbetsmomenten var starkare för det senare testet. Löpning 3000 m anges som prestation i (tid i sekunder)/(kilogram kroppsvikt) istället för endast tid i sekunder. Detta gjordes då det visade sig att sambanden mellan testresultat på 3000 m och 4 av 5 undersökta arbetsmoment är starkare om hänsyn tas till kroppsvikt. Konsekvensen av detta blir att två personer som har olika kroppsvikt men springer lika snabbt får olika resultat; där den som är tyngre får ett bättre resultat än den som är lättare. Det förklaras med att det i alla undersökta arbetsmomenten utom Slangkorgbärning i terräng, är det en fördel att vara tung och samtidigt kunna springa snabbt. Liknande resultat har sett av bland annat Heimburg et al (2006) som fann att stora, tunga personer arbetade snabbare med att livrädda personer från ett sjukhus än små personer med samma absoluta VO_{2max}.

Spridningen av resultaten i de undersökta arbetsmomenten och testerna är stor, vilket är en förutsättning för att kunna finna samband mellan tester och arbetsprestation. Om alla forskningspersoner presterar lika bra på ett visst test är det inte möjligt att hitta samband och gränsvärden. Trots denna spridning kan gränsvärden i form av tydliga trösklar inte alltid hittas därför att sambandet mellan prestation på arbetsmoment och test är alltför linjärt och med små spridningar.

För flera arbetsuppgifter är kroppslängd och kroppsvikt faktorer som påverkar resultatet. Exkludering av kroppslängd och kroppsvikt påverkar framförallt förklaringsgraden av arbetsmomentet Slangkorgbärning i terräng till det sämre. Eftersom kroppsvikt bara kan påverkas till viss del och kroppslängd inte alls, till skillnad från exempelvis kondition och muskelstyrka som kan förbättras genom träning, beslutades att dessa två variabler inte skulle gränssättas. Stöd för beslutet finns i en studie av Williams-Bell et al. (2009) som undersökte prestationen på Candidate Physical Ability Test (CPAT; www.iaff.org) som är en arbetsrelaterad bana med arbetsmoment relevanta för brandmannayrket i USA. De kunde inte finna någon statistisk skillnad på kroppslängd och kroppsvikt mellan de som slutförde respektive inte slutförde arbetsbanan.

Arbetsbanor med simulerade arbetsmoment kan se olika ut och vara olika långa. Den arbetsbana som använts i denna och tidigare studie (Malm et al. 2005) tog i genomsnitt 11 minuter att genomföra. Detta är ungefär samma tid som arbetsbanor i tidigare studier (Dreger och Petersen 2007; Harvey et al. 2008; von Heimburg et al. 2006; Henderson et al. 2007; Louhevaara et al. 1994; Plat et al. 2010; von Heimburg och Medbø 2007, Williams- Bell et al. 2009) och nära tid för godkänt på CPAT, vilken är 10 min 20 sek.

Henderson et al. (2007) menar att mäta fysisk prestation för brandmän i form av en bana har högre relevans till arbetet än att mäta varje arbetsmoment isolerat. Det finns dock flera nackdelar med att endast mäta en total, sammanslagen prestation. För det första är det praktiskt svårt att få till stånd exakt lika banor på ett stort antal platser i landet. MSB (tidigare Räddningsverket) beslutade därför initialt vid starten av projektet att modellen med standardiserade arbetsbanor inte var ett gångbart alternativ. För det andra

kan validiteten på de i arbetsbanan ingående testerna inte undersökas. Man riskerar därför att ett eller flera av de i banan ingående arbetsmomenten inte har någon relevans för arbetet, alternativt att flera arbetsmoment som mäter samma fysiska kapacitet är med och att andra fysiska krav inte mäts. I denna och den tidigare studien (Malm et al. 2005) genomfördes arbetsmomenten (utom Slangkorgbärning i terräng) som en bana men varje enskilt arbetsmoment redovisas var för sig.

4.4 Implementering

Modellen med övre och nedre gränsvärde samt en total minsta summa speglar brandmannens komplexa yrkeskrav och är en bra metod för att främja individuella olikheter inom räddningstjänsten. I vissa arbetssituationer kan det vara en fördel att vara liten och snabb och i andra arbetssituationer kan det vara en fördel att vara stor och tung. Eftersom prestationen på varje arbetsmoment beror på en kombination av resultatet från flera fysiska tester är det inte möjligt att vid nyanställning eller testning av brandmän bara genomföra några av testerna, alla sex testarna måste alltid genomföras.

När tester används för gallra bort personer från ett yrke är det viktigt att testerna är valida och reliabla (Plat et al. 2010). Med validitet menas att testerna verkligen mäter det som man vill mäta, det vill säga att ett samband finns mellan testresultat och yrkesprestation. Den nu genomförda studien tillsammans med Delrapport 1 och 2 (Gavhed 2001 respektive Malm et al. 2005) säkerställer att så är fallet. Med reliabilitet menas att samma resultat erhålls varje gång man utför mätningen. Många faktorer kan påverka resultaten, till exempel noggrannhet i mätningarna, försökspersonens förberedelse, vilken miljö testet utförs i och vilken utrustning som används (Thomas och Nelson 1996). Reliabiliteten är således helt beroende på noggrannheten hos den som genomför testerna. I denna rapport samt i Brandmannens fysiska förmåga delrapport 2- Fysiologiska tester (Malm et al. 2005) är utförandet av testerna väl beskrivet. För att rätt resultat ska uppnås, och de mest lämpade personerna väljas ut för anställning är det därför av stor vikt att alla tester utförs enligt beskrivningen.

Mellan åren 2003-2011 var andelen sökande till SMO-utbildningen i genomsnitt 10 % kvinnor och 90 % män medan andelen kvinnor som antogs till utbildningen var 14.1%. År 2011 bestod andelen heltidsanställda respektive deltidsanställda brandmän av 2.4 % respektive 4 % kvinnor (www.msb.se). Sannolikt ger vetskap om vilken fysisk kapacitet som krävs när du genomgått SMO-utbildningen ökad möjligheten till mångfald inom räddningstjänsten.

Denna rapport presenterar vetenskapligt förankrade gränsvärden för fysisk kapacitet för Brandmän i operativ tjänst. Vi har inte kunnat finna liknande studie någon annanstans i världen.

5 Referenser

Bos, J., Mol, E, et al. (2004). ”The physical demands upon (Dutch) fire-fighters in relation to the maximum acceptable workload” Ergonomics **47**(4):446-460.

Berg, U., Danielsson, U, et al. (1998). Rökdykning, Studier av människa och miljö- Metod och teknik. Karlstad, Räddningsverket.

Carlsson, B (1986). Grundläggande forskningsmetodik för vårdvetenskap och beteendevetenskap. Göteborg: Almkvist & Wiksell.

Thomas, JR., Nelson, JK (1996) Research methods in physical activity- third edition, Champaign USA: Human kinetics.

Davis, PO., Dotson, CO., et al. (1982). “Relationship between simulated firefighting tasks and physical performance measures” Med Sci Sports Exerc **14**(1):65-71.

Dreger, RW., Petersen, SR (2007). “Oxygen cost of the CF-DND fire fit test in males and females” Appl Phys Nutr Met **32**:454-62.

Gavhed, D., Broddin, L., et al. (2001). Brandmannens fysiska förmåga: Delrapport 1- Typinsatser. Karlstad, Räddningsverket.

Gerdle, B., Karlsson, S., et al. (1998). ”Characteristics of the shift from the fatigue phase to the endurance level (breakpoint) of peak torque during repeated dynamic maximal knee extensions are correlated to muscle morphology” Isokinetics and Exe Sci **7**:49-60.

Glendhill, N., Jamnik, VK (1992). ”Characterization of the physical demands of firefighting” Can J Sports Sci **17**(3):207-13.

Harvey, DG., Kraemer, JL., et al. (2008). ”Respiratory gas exchange and physiological demands during a fire fighter evaluation circuit in men and women” Eur J Appl Physiol **103**:89-98.

Henderson, ND., Berry, MW., et al. (2007). ”Field measures of strength and fitness predict firefighter performance on physically demanding tasks” Personnel Psychology **60**:431-73.

Jackson, AS (1994). ”Preemployment Physical Evaluation” Exerc Sports Sci Rev **22** (1):53-90.

Lagarias, JC., Reeds, JA., Wright, MH och Wright, PE (1998). "Convergence Properties of the Nelder-Mead Simplex Method in Low Dimensions." SIAM Journal of Optimization **9**(1):112–147.

Louhevaara, V., Soukainen, et al. (1994). ”Development and evaluation of a test drill for assessing physical work capacity of fire-fighter” Int J Ind Erg **13**:139-46.

Malm, C., Lindberg, A-S., Stene, F (2005). Brandmannens fysiska förmåga: Delrapport 2- Fysiologiska tester. Karlstad, Räddningsverket.

Mattsson, B., Jaldell, B., Sund, B (2001). Lagom säkerhet 3. Karlstad, Räddningsverket.

Plat, M-C J., Frings- Dresen, M HW., et al. (2010). Clinimetric quality of the firefighting simulation test as part of the Dutch fire fighters workers ´health surveillance. BMC Health Services Res **10**(32):1-9.

Rhea, MR., Alvar, BA., et al. (2004). "Physical fitness and job performance of firefighters" J Strength Cond Res **18**(2):348-52.

Sothmann, MS., Gebhardt, DL, et al. (2004). "Performance requirements of physically strenuous occupations: validating minimum standards for muscular strength and endurance" Ergonomics **47**(8):864-75.

von Heimburg, ED., Rasmussen, A-K R., et al. (2006). " Physiological responses of firefighters and performance predictors during a simulated rescue of hospital patients" Ergonomics **49**(2):111-26.

von Heimburg, E., Medbø, JI (2007). "Comparision of the Trondheim firefighter-test versus a standard 8 min treadmill test" Abstract at The 39th Nordic Ergonomics Society Conference, Lysekil, Sweden. http://www.nordiskergonomi.org/nes2007/CD_NES_2007/papers/S8-2_vonHeimburg.pdf.

Williams- Bell, F., Villar, R., et al. (2009). " Physiological demands of the Firefighter Candidate Physical Ability Test" Med Sci Sports Exerc **41**(3):653-62.

Räddningstjänst I siffror, Rapport nr.199-082/00, Räddningsverket, Karlstad, 2000.

Mathworks. Hemsida [online]. Tillgänglig: http://www.mathworks.se/index.html [2011-09-29]

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Hemsida [online]. Tillgänglig: https://www.msb.se/sv/Insats--beredskap/Jamstalldhet--mangfald/Jamstalldhet-i-siffror/ [2011-09-29]

Bilagor

5.1 Bilaga 1 - Frågeformulär, frågor

Bakgrundsfrågor

A1. Arbetsgivare (kommun)

A2. Ålder (År):

A3. Kön: Man ☐

Kvinna ☐

A4. Jag arbetar Heltid ☐

Deltid ☐

A5. Jag arbetar som Brandman ☐

Brandförman ☐

A6. Hur länge har du arbetat som brandman (År)?

A7. Rökdyker (godkänd som rökdykare) ☐

Rökdyker EJ ☐

Om du tjänstgjort eller tjänstgör som rökdykare:

A8 Hur länge har du varit rökdykare (År)?

B1. **Hur många gånger** har du utfört följande arbetsmoment på larm under de senaste 12 månaderna? Tänk efter, för du har kanske gjort flera arbetsmoment vid samma insats.

Möjliga svar var: Ingen, 1-2 ggr, 3-5 ggr, 6-10 ggr, mer än 10ggr

1) Livräddning vid rökdykning i bostadshus **1-2** vån

2) Rökdykarinsats i bostadshus **1-2** vån

3) Livräddning vid rökdykning **3-4** vån

4) Rökdykarinsats i flerbostadshus **3-4** vån

5) Livräddning vid rökdykning **över 4** vån

6) Rökdykarinsats i flerbostadshus **över 4** vån

7) Livräddning i vårdinrättning

8) Rökdykarinsats i industrilokal/annan större lokal

9) Rökdykarinsats i fartyg

10) Livräddning över maskinstege, aktiv förflyttning av nödställd

(befann dig i korgen/stegtoppen)

11) Livräddning i vatten (Hansa Board/från båt/simma)

12) Förflyttning av nödställd från farligt läge med andningsskydd på

13) Stoppa utflöde vid kemdykning (stänga ventil/åtgärda läckage)

14) Uppsamling av kemikalie vid kemdykning

(överpumpning/invallning/hantera)

15) Annat arbetsmoment vid kemdykning

16) Släckning/skydd, med smalslang (från utsidan mot byggnad)

17) Släckning/skydd, med grovslang (från utsidan mot byggnad)

18) Håltagning för brandgasventilation, från maskinstege

19) Håltagning för brandgasventilation på annat sätt

20) Dörrforcering, säkerhetsdörr

21) Dörrforcering, normaldörr

22) Förflyttning och resning av utskjut-stege från bil till objekt

23) Slangdragning, slät mark 25 – 50 meter (pump-villa/pump-flerbostadshus/eller liknande)

24) Slangdragning, inomhus **över 3 våningar** (flerbostadshus/tunnel/industri/vårdinrättning/allm. lokaler)

25) Slangdragning i terräng (mark- eller skogsbrand)

26) Klättra i stege med verktyg/maskin/utrustning

27) Förflytta utrustning från bil till objekt

28) Starta maskiner (motorsåg och liknande)

29) Ta sig över ett hinder eller genom en öppning med rökdykarutrustning

30) Losstagning av fastklämd person vid trafikolycka

31) Losstagning vid djurlivräddning (utomhus/brunn/terräng)

32) Dra upp material/person/djur med lina

33) Koppla slangar och grenrör

34) Arbete på tak vid soteld

35) Lämpning/rivning vid eller efter brand

36) Länspumpning vid översvämning

37) Trädröjning, undanröja risker

38) Bortskottning av snö vid oväder

39)Säkra objekt vid storm

40) Simning/fridykning/simning med nödställd

X)Annat, vad?

B2. Hur ansträngande upplever du att följande arbetsmoment (övning och larm) är konditionsmässigt (syreupptagning, ”flås”)?

Möjliga svar var: Mycket lätt, Lätt, Något ansträngande, Mycket ansträngande, Vet ej.

1) Förflyttning trapphus 4 våningar med rökdykarutrustning och manöverslang

2) Förflyttning trapphus 8 våningar

med rökdykarutrustning och manöverslang

3) Rökdykning (sökning och släckning) på markplan med vattenfylld manöverslang

4) Rökdykning (sökning och släckning) 4 vån med rökdykarutrustning och manöverslang

5) Rökdykning (sökning och släckning) 8 vån med rökdykarutrustning och manöverslang

6) Rökdykning industrilokal ett plan

7) Rökdykning industrilokal flera plan

8) Rökdykning Brand i tunnel

9) Rökdykning kemdykning

10) Rökdykning fartyg

11) Livräddning person ur byggnad vid rök/kemdykning

12) Livräddning förflyttning av nödställd 30 m

13) Livräddning i vatten dra upp person på Hansa-bräda

14) Paddla Hansa-bräda

15) Livräddning över bärbar stege

16) Livräddning från båt/kaj/boj

17) Losstagning och evakuering av djur ur byggnad

18) Losstagning av person under tåg

19) Materialförsörjning vid spårolycka

20)Håltagning i tak för brandgasventilation

21) Slangdragning, i trapphus till våning 4

22)Slangdragning, i trapphus till våning 8

23) Slangdragning, i terräng (mark- eller skogsbrand)

24)Förflyttning och uppställning av utskjutstegar

25) Losstagning vid skred eller ras

26) Bortskottning av snö vid oväder

27) Forsla bort stormfällda träd utan maskin

28) Djurlivräddning, losstagning med handkraft

29)Förflyttning av stora gasflaskor 30 l, 50 m

30)Dörrforcering

31) Simning/fridykning/simning med nödställd

X)Annat, vad?

B3. Gradera hur stor **handstyrka du upplever** att följande arbetsmoment kräver.

Möjliga svar var: Liten, Viss, Ganska stor, Mycket stor, Vet ej

1)Förflyttning trapphus 4 våningar

med rökdykarutrustning och manöverslang

2)Rökdykning (sökning och släckning) på markplan med vattenfylld manöverslang (t.ex villa)

3)Slangdragning, i trapphus 4 våningar

4)Slangdragning, vattenfylld slang

5)Slangdragning, i terräng (mark- eller skogsbrand)

6)Släckning/skydd, med smalslang från utsidan mot byggnad

7)Släckning/skydd, med grovslang från utsidan mot byggnad

8)Dörrforcering

9)Livräddning, vid rök- och kemdykning (person ur byggnad)

10) Livräddning från båt/kaj/boj

11) Livräddning, i vatten dra upp person på Hansa-bräda

12) Paddling av Hansa-bräda

13)Förflyttning av nödställd ur farligt läge

14) Losstagning vid trafikolycka, hydraul verktyg

15) Losstagning vid trafikolycka, klippverktyg

16) Losstagning vid trafikolycka, övriga verktyg

17) Losstagning och evakuering av djur ur byggnad

18)Håltagning på tak för brandgasventilation med handverktyg

19)Lämpning/rivning, vid eller efter brand

20) Dra upp material med lina

21)Förflyttning och uppställning av utskjutsstege

22)Sågning av stormfällda träd med motorsåg och borttagning

23) Losstagning, vid djurlivräddning (räddning med handkraft)

24)Förflyttning av stora gasflaskor

25) Koppla och lossa brandposthuvud, slangar och grenrör

26)Bårbärning i terräng

27)Förflytta utrustning från bil till objekt

28) Starta maskiner (motorsåg och liknande)

X)Annat, vad?

B**4. Gradera** hur stor **armstyrka du upplever** att följande arbetsmoment kräver:

Möjliga svar var: Liten, Viss, Ganska stor, Mycket stor, Vet ej

1)Förflyttning trapphus 4 våningar med rökdykarutrustning och manöverslang

2)Rökdykning (sökning och släckning) på markplan med vattenfylld manöverslang (t.ex villa)

3)Slangdragning, i trapphus 4 vån

4)Slangdragning, vattenfylld slang

5)Släckning/skydd, med grovslang från utsidan mot byggnad

6)Dörrforcering

7)Livräddning, vid rök- och kemdykning (person ur byggnad)

8)Livräddning över maskinstege, lyfta över person

9)Livräddning från båt/kaj/boj

10) Livräddning, i vatten dra upp person på Hansa-bräda

11) Paddling av Hansa-bräda

12)Förflyttning av nödställd ur farligt läge

13) Losstagning vid trafikolycka, hydraulverktyg

14) Losstagning vid trafikolycka, klippverktyg

15) Losstagning vid trafikolycka, övriga verktyg

16)Losstagning och evakuering av djur ur byggnad

17)Håltagning på tak för brandgasventilation (användning av handverktyg)

18)Lämpning/rivning, vid eller efter brand

19) Dra upp material med lina

20)Förflyttning och uppställning av utskjutstege

21) Slangdragning, slät mark 25 – 50 meter(pump-villa/pump flerbostadshus/eller liknande)

22) Slangdragning, i terräng (mark- eller skogsbrand)

23)Sågning av stormfällda träd med motorsåg

24)Förflyttning av stora gasflaskor

25) Takarbete vid soteld

26) Koppla och lossa brandposthuvud, slangar och grenrör

27)Bårbärning i terräng

28) Rappellering (repräddning) vid livräddning

29) Starta maskiner (motorsåg och liknande)

30) Ta sig över ett hinder eller genom en öppning med rökdykarutrustning

X)Annat, vad?

B5. **Gradera** hur stor **benstyrka du upplever** att följande arbetsmoment kräver:

Möjliga svar var: Liten, Viss, Ganska stor, Mycket stor, Vet ej

1)Förflyttning trapphus 4 våningar med rökdykarutrustning och manöverslang

2)Rökdykning (sökning och släckning) på markplan med vattenfylld manöverslang (t.ex villa)

3)Slangdragning, i trapphus 4 vån

4)Förflyttning trapphus 4 våningar med rökdykarutrustning och manöverslang

5)Släckning/skydd, med grovslang från utsidan mot byggnad

6)Livräddning, vid rök- och kemdykning (person ur byggnad)

7)Livräddning över maskinstege, lyfta över person

8)Livräddning från båt/kaj/boj

9)Förflyttning av nödställd ur farligt läge

10) Losstagning och evakuering av djur ur byggnad

11) Slangdragning, i terräng (mark- eller skogsbrand)

12)Bårbärning i terräng

13)Håltagning i tak för brandgasventilation

14)Förflyttning och uppställning av utskjutsstege

15) Losstagning, vid djurlivräddning (t ex i sjö, träsk) (räddning med handkraft)

16)Förflyttning av stora gasflaskor

17) Forsla bort stormfällda träd utan maskin

18) Klättra i stege med verktyg/maskin/utrustning

X)Annat, vad?

B6. Gradera hur stor **bålstyrka** (rygg, bröst, mage) **du upplever** att följande arbetsmoment kräver:

Möjliga svar var: Liten, Viss, Ganska stor, Mycket stor, Vet ej

1)Förflyttning trapphus 4 våningar med rökdykarutrustning och manöverslang

2)Rökdykning (sökning och släckning) på markplan med vattenfylld manöverslang (t.ex villa)

3)Slangdragning, i trapphus 4 våningar

4)Släckning/skydd, med grovslang från utsidan mot byggnad

5)Förflyttning av nödställd ur farligt läge

6)Livräddning, vid rökdykning/kemdykning (person ur byggnad)

7)Livräddning över maskinstege, lyfta över person

8)Livräddning från båt/kaj/boj

9)Livräddning, i vatten dra upp person på Hansa-bräda

10)Håltagning på tak för brandgasventilation (användning av handverktyg)

11) Slangdragning, i trapphus

12) Slangdragning, i terräng (mark- eller skogsbrand)

13)Dörrforcering

14)Lämpning/rivning, vid eller efter brand

15)Förflyttning och uppställning av utskjutsstege

16) Losstagning av person vid fordonsolycka

17) Losstagning och evakuering av djur ur byggnad

18)Sågning av stormfällda träd med motorsåg

19)Säkra objekt, vid storm (använda verktyg)

20) Losstagning, vid djurlivräddning (räddning med handkraft)

21) Uppsamling av kemikalie/Skottning/Skyffling

22)Förflyttning av stora gasflaskor

23)Bårbärning i terräng

24) Rappellering (repräddning) vid livräddning

25) Ta sig över ett hinder eller genom en öppning med Rökdykarutrustning

X)Annat, vad?

Fråga B7-B9: Rangordning:

Om du rangordnar moment som du inte utfört de senaste 3-5 åren (övning eller larm), **sätt ett M** efter siffran.

Exempel: Rökdykning bostadshus inkl. källare, vind ____1_____ M

B7. **Rangordna samtliga** av följande moment från mest krävande **arbetsställning** (1) till minst krävande (19).

1)Rökdykning, förflyttning på markplan med manöverslang

2)Rökdykning, förflyttning 4 vån med manöverslang

3)Livräddning under rökdykning

4)Livräddning, förflyttning av nödställd från farligt läge

5)Utvändig livräddning över utskjutsstege

6) Räddning ur vattnet

7) Håltagning i tak för brandgasventilation

8)Förflyttning och uppställning av utskjutstegar

9)Losstagning av fastklämd person vid trafikolycka

10) Losstagning av person under tåg

11) Losstagning vid skred eller ras

12) Ta bort stormfällda träd

13) Borttagning/säkring av material (t ex takplåt) vid oväder

14) Räddning av djur (t ex i sjö, träsk)

15)Förflyttning av stora gasflaskor

16) Dörrforcering

17)Lämpning/rivning efter brand

18) Dra upp material med lina

19)Annat, vad?

B8. **Rangordna samtliga** av följande moment från mest (1) till minst (15) krävande **kroppskontroll** (balans och koordination).

1)Rökdykning, förflyttning på markplan med manöverslang

2) Rökdykning, förflyttning 4 vån med med manöverslang

3)Livräddning under rökdykning

4)Utvändig livräddning över maskinstege

5)Utvändig livräddning över utskjuts-stege

6)Räddning ur vattnet

7)Håltagning i tak för brandgasventilation

8)Förflyttning och uppställning av utskjutstegar

9) Ta bort stormfällda träd

10) Borttagning/säkring av material (t ex takplåt) vid oväder

11) Klättra i stege

12)Lämpning/rivning efter brand

13)Gå på tak (t ex vid soteld)

14) Rappellering (repräddning) vid livräddning

15)Annat, vad?

B9. Rangordna samtliga av nedanstående 17 arbetsmoment från 1 (oftast förekommande) till 17 (minst förekommande) som du har utfört under din anställningstid.

1)Rökdykning bostadshus inkl. källare, vind

2)Rökdykning industrilokal

3) Kemdykning

4)Livräddning under rökdykning

5)Utvändig brandsläckning smalslang

6)Utvändig brandsläckning grovslang

7)Räddning ur vattnet

8)Håltagning i tak för brandgasventilation

9)Slangdragning vid brand över 50 m på slät mark

10) Slangdragning med grovslang upp i trapphus vid brand flera våningar

11) Slangdragning i terräng vid brand vid större markbrand/skogsbrand

12) Losstagning av fastklämd person vid trafikolycka

13)Såga och forsla bort stormfällda träd

14) Koppla brandpost-huvud, slangar och grenrör

15)Dörrforcering

16)Lämpning/rivning efter brand

17) Annat, vad

5.2 Bilaga 2 - Frågeformulär, data

Arbetsmoment Förekomst	>6 (%)		1-5 (%)		0 (%)	
År	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**
Förflyttning av utrustning från bil till objekt	56	62	37	34	7	4
Koppla slangar och grenrör	55	68	39	30	6	2
Starta maskiner	44	31	46	60	10	9
Slangdragning, slät mark, 25-50m	25	28	66	68	9	4
Lämpning/Rivning vid eller efter brand	20	21	58	62	22	17
Losstagning av fastklämd person vid trafikolycka	18	15	55	63	27	22
Slangdragning i terräng	17	31	65	56	18	13
Länspumpning vid överssvämning	14	10	60	52	26	13
Släckning/skydd m smalslang (från utsida mot byggnad)	13	15	72	74	15	11
Rökdykarinsats i bostadshus, 1-2 våningar	10	7	64	66	26	27
Arbete på tak vid soteld	9	9	54	52	37	39
Säkra objekt vid storm	6	0	2	27	70	77
Klättra i stege med verktyg/maskin/utrustning	5	6	60	54	35	40
Ta sig över ett hinder eller genom en öppning med rökdykarutrustning	4	7	52	47	44	46
Slangdragning inomhus, över 3 våningar	4	4	36	32	60	63
Släckning/skydd med grovslang (från utsidan mot byggnad)	4	3	17	25	79	72
Trädröjning, undanröja risker	4	2	50	54	46	44
Rökdykarinsats i flerbostadshus, 3-4 våningar	4	2	32	37	64	61
Rökdykarinsats i industrilokal/ annan större lokal	3	3	40	49	57	48
Håltagning för * brandgasventilation, från maskinstege	3	0	15	29	82	71
Håltagning för brandgasventilation på annat sätt	3	2	44	47	53	51
Dra upp material/ person/ djur * med lina	3	0	27	46	69	54
Förflyttning och resning av utskjutstege från bil till objekt	3	2	42	59	55	39
Rökdykarinsats i flerbostadshus, över 4 våningar	3	2	19	18	78	80
Dörrforcering, normaldörr	2	0	44	44	54	56
Livräddning vid rökdykning i bostadshus, 1-2 våningar	1	0	22	18	77	82
Annat arbetsmoment vid kemdykning	1	0	22	13	77	87

Stoppa utflöde vid kemdykning (stänga ventil/åtgärda läckage)	1	0	17	7	82	93
Livräddning vid rökdykning, 3-4 våningar	1	0	3	13	86	87
Livräddning vid rökdykning, över 4 våningar	1	0	11	4	88	96
Dörrforcering, säkerhetsdörr	1	0	11	14	88	86
Simning/ fridykning med nödställd	1	0	8	9	91	91
Losstagning vid djurlivräddning (utomhus/brunn/terräng)	0	2	27	40	73	58
Uppsamling av kemikalie vid kemdykning (överpumpning/ invallning/ hantera)	0	0	22	18	78	82
Livräddning i vatten (Hansa bräda/från båt/simma)	0	0	15	25	85	75
Förflyttning av nödställd från farligt läge, med andningsskydd på	0	0	9	9	91	91
Bortskottning av snö vid oväder	0	2	8	15	92	83
Livräddning över maskinstege (befann dig i korg/stegtoppen)	0	0	6	9	94	91
Rökdykarinsats i fartyg	0	0	4	3	96	97
Livräddning i vårdinrättning *	0	0	2	12	98	88

Tabell 1. Förekomst av ett urval av arbetsmoment under de senaste 12 månaderna från svarstillfället.

Frågan som ställdes var ” Hur många gånger har du utfört följande arbetsmoment på larm under de senaste 12 månaderna. . Resultaten anger hur många procent (%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade att de utfört arbetet >6 gånger, 1-5 gånger samt 0 gånger. År 2001 N=125, År 2010 N=68. Signifikanta skillnader i svaren mellan undersökningstillfällena fanns i arbetsmomenten Livräddning i vårdinrättning, Håltagning för brandgasventilation från maskinstege samt Dra upp material/person/djur med lina ($p<0.05$) (*)

Arbetsmoment Kondition	Ganska/ Mycket (%)		Något (%)		Lätt/ Mycket lätt (%)		Vet ej (%)	
År	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**
Livräddning/ person ur byggnad vid rök/ kemdykning	80	79	8	4	2	0	10	17
Livräddning förflyttning av nödställd 30m	77	72	7	9	4	4	12	15
Slangdragning i terräng	71	81	18	13	3	3	8	2
Simning/fri-dykning, simning med nödställd	58	62	12	15	5	2	25	21
Rökdykning 4 våningar med rökdykar-utrustning och manöverslang	57	54	7	10	2	3	34	33
Slangdragning i trapphus, till våning 4	52	54	20	16	2	3	26	27
Rökdykning industrilokal ett plan	50	40	23	37	12	16	15	7
Livräddning över bärbar stege	50	41	11	12	2	4	36	43
Håltagning i tak för brandgas-ventilation	49	46	28	31	8	7	15	16
Förflyttning i trapphus, 4 våningar med rökdykar-utrustning och manöverslang	49	46	17	21	7	4	27	29
Rökdykning industrilokal, flera plan	49	49	10	15	2	3	39	33
Rökdykning, kemdykning	45	41	23	21	7	10	25	28
Rökdykning på markplan med rökdykar-utrustning och manöverslang	44	41	37	37	16	16	3	6
Livräddning i vatten, dra upp person på Hansabräda	42	34	34	32	12	18	12	16
Forsla bort stormfällda träd utan maskin	42	52	14	13	2	2	42	33
Slangdragning i trapphus, till våning 8	38	49	4	2	1	0	57	49
Rökdykning 8 våningar med	38	47	1	2	1	0	60	51

rökdykar-utrustning och manöverslang								
Förflyttning i trapphus 8 våningar med rökdykar-utrustning och manöverslang	37	50	5	3	2	0	56	47
Djurlivräddning, losstagning med handkraft	35	46	11	10	3	3	51	49
Livräddning från båt, kaj, boj	27	27	27	29	13	18	33	26
Losstagning och evakuering av djur ur byggnad	25	22	24	21	3	7	48	50
Förflyttning och uppställning av utskjutstegar	23	18	54	54	21	22	2	6
Rökdykning i fartyg	23	24	2	6	1	2	74	68
Bortskottning av snö vid oväder	22	24	19	21	3	3	56	52
Rökdykning brand i tunnel	22	21	5	3	2	3	71	73
Dörrforcering *	21	40	44	40	14	7	21	13
Paddla Hansa-bräda	21	29	36	38	38	24	5	9
Material-försörjning vid spårolycka	12	9	7	13	5	3	76	75
Losstagning av person under tåg	12	7	5	10	6	6	77	77
Losstagning vid skred eller ras	10	15	6	4	1	0	83	81

Tabell 2. Skattning av ansträngning Kondition, för ett urval av arbetsmoment.

Frågan som ställdes var ”Hur ansträngande upplever du att följande arbetsmoment (övning och larm) är konditionsmässigt?” Resultaten anger hur många procent (%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade arbetsmomentet som Ganska/Mycket ansträngande, Något ansträngande, Lätt/ Mycket lätt samt Vet ej. År 1999 N=125, År 2010 N=68. Signifikant skillnad i svaren mellan undersökningstillfällena fanns i arbetsmomentet Dörrforcering.

Arbetsmoment Handstyrka	Ganska/ Mycket (%)		Liten/Viss (%)		Vet ej (%)	
År	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**
Bårbärning i terräng	94	87	4	12	2	1
Livräddning, vid rök och kemdykning	85	81	7	10	8	9
Slangdragning i terräng	76	82	16	16	8	2
Släckning/ skydd med grovslang, från utsida mot byggnad	74	69	18	25	8	6
Losstagning vid trafikolycka, klippverktyg	74	73	24	24	2	3
Dra upp material med lina	73	71	18	22	9	7
Losstagning vid trafikolycka, hydraulverktyg	72	72	26	26	2	2
Slangdragning, vattenfylld slang	70	78	28	22	2	0
Förflyttning av nödställd ur farligt läge	69	68	27	22	4	10
Förflyttning av stora gasflaskor	68	56	14	18	18	26
Sågning av stormfällda träd m motorsåg och borttagning	61	59	26	31	13	10
Livräddning från båt/ kaj/ boj	61	57	15	16	24	27
Håltagning på tak för brandgasventilation med handverktyg	59	65	31	27	10	8
Förflyttning och uppställning av utskjutstege	59	52	38	48	2	0
Losstagning vid trafikolycka, övriga verktyg	58	46	40	52	2	2
Livräddning i vatten, dra upp person på hansabräda	57	54	36	37	7	9
Slangdragning I trapphus, 4 våningar	57	60	23	16	20	24
Lämpning/rivning, vid eller efter brand	52	56	39	43	9	1
Förflyttning i trapphus 4 våningar, med rökdykarutrustning och manöverslang	47	52	31	24	22	24
Rökdykning på markplan med vattenfylld manöverslang	44	52	53	47	3	1
Losstagning vid djurlivräddning	44	49	11	16	45	35
Dörrforcering	43	50	38	43	19	7
Koppla och lossa brandposthuvud, slangar och grenrör	43	38	56	60	1	2
Förflytta utrustning från bil till objekt	38	37	60	63	2	0
Losstagning och evakuering av djur ur byggnad	36	37	19	27	45	36

Släckning/ skydd med smalslang från utsida mot byggad	30	24	69	76	1	0
Paddling av Hansa-bräda	24	28	69	69	7	3
Starta maskiner (motorsåg och liknande)	22	19	75	81	3	0

Tabell 3. Skattning av ansträngning

Handstyrka, för ett urval av arbetsmoment. Frågan som ställdes var ”Gradera hur stor handstyrka du upplever att följande arbetsmoment kräver” Resultaten anger hur många procent (%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade Ganska/Mycket ansträngande, Liten/Viss ansträngning samt Vet ej År 2001 N=125, År 2010 N=68. Inga signifikanta skillnader fanns mellan undersökningstillfällena.

Arbetsmoment Armstyrka	Ganska/ Mycket (%)		Liten/Viss (%)		Vet ej (%)	
År	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**
Bårbärning i terräng	91	84	5	12	4	4
Livräddning, vid rök och kemdykning	91	88	4	6	5	6
Slangdragning, vattenfylld slang	86	85	12	15	2	0
Slangdragning, i terräng	83	87	12	121	5	
Förflyttning av nödställd ur farligt läge	80	77	13	15	7	9
Losstagning vid trafikolycka, klippverktyg	75	82	23	16	2	2
Losstagning vid trafikolycka, hydraulverktyg	73	78	24	21	3	1
Förflyttning av stora gasflaskor	71	56	11	19	18	25
Släckning/ skydd med grovslang, från utsida mot byggnad	70	68	23	27	7	6
Dra upp material med lina	70	72	19	21	11	7
Förflyttning och uppställning av utskjutstege	68	60	29	37	3	3
Livräddning över maskinstege, lyfta över person	68	72	3	3	30	25
Rökdykning på markplan med vattenfylld manöverslang	66	63	32	34	2	3
Livräddning från båt/ kaj/ boj	66	66	8	15	26	19
Slangdragning i trapphus, 4 våningar	64	66	15	12	21	22
Håltagning på tak för brandgasventilation	64	69	23	19	12	12
Livräddning i vatten, dra upp person på Hansa-bräda	63	53	30	37	7	10
Lämpning/ rivning, vid eller efter brand	63	60	27	37	10	3
Losstagning vid trafikolycka, övriga verktyg	59	48	37	52	3	0
Förflyttning I trapphus, 4 våningar, med rökdykarutrustning och vattenfylld manöverslang	59	65	20	16	21	19
Ta sig över ett hinder eller genom en öppning med rökdykarutrustning	58	42	36	46	7	12
Slangdragning slät mark, 25-50 meter	53	50	42	50	2	0
Dörrforcering	53	59	27	32	20	9
Rapellering vid livräddning	51	42	18	29	31	29
Sågning av stormfällda träd med motorsåg	47	53	40	35	13	12

Losstagning och evakuering av djur ur byggnad	45	41	15	25	40	34
Takarbete vid soteld	44	44	43	47	13	49
Paddling av Hansa-bräda	39	49	54	47	7	4
Koppla och lossa brandposthuvud, slangar och grenrör	29	22	69	77	2	1
Starta maskiner	18	22	37	78	3	0

Tabell 4. Skattning av ansträngning: Armstyrka, för ett urval av arbetsmoment

Frågan som ställdes var ”Gradera hur stor armstyrka du upplever att följande arbetsmoment kräver” År 2001 N=125, År 2010 N=68. Resultaten anger hur många procent (%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade Ganska/Mycket ansträngande, Liten/Viss ansträngning samt Vet ej. År 2001 N=125, År 2010 N=68. Inga signifikanta skillnader fanns mellan undersökningstillfällena.

Arbetsmoment Benstyrka	Ganska/ Mycket (%)		Liten/Viss (%)		Vet ej (%)	
År	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**
Bårbärning i terräng	94	75	4	16	2	9
Slangdragning i terräng	86	91	11	9	3	0
Livräddning vid rök och kemdykning	86	89	7	9	7	2
Klättra i stege med verktyg/maskin/utrustning *	77	60	20	33	3	7
Förflyttning av nödställd ur farligt läge	74	75	8	16	8	9
Forsla bort stormfällda träd utan maskin	70	72	12	6	18	22
Förflyttning trapphus 4 våningar, med rökdykarutrustning och manöverslang	68	74	13	4	19	22
Slangdragning I trapphus, 4 våningar	67	63	14	16	19	21
Förflyttning av stora gasflaskor	63	53	22	22	15	25
Livräddning över maskinstege, lyfta över person	56	56	15	18	29	26
Rökdykning på markplan med vattenfylld manöverslang	52	53	45	47	3	0
Förflyttning och uppställning av utskjutstege	45	40	51	56	2	4
Livräddning från båt/ kaj/ boj	42	38	36	43	22	19
Losstagning vid djurlivräddning	39	53	14	15	47	22
Släckning/skydd med grovslang, från utsidan mot byggnad	36	28	57	66	7	6
Losstagning och evakuering av djur ur byggnad	35	43	19	25	46	32
Håltagning i tak för brandgasventilation	32	35	57	52	11	13

Tabell 5. Skattning av ansträngning Benstyrka, för ett urval av arbetsmoment.

Frågan som ställdes var ”Gradera hur stor benstyrka du upplever att följande arbetsmoment kräver”. Resultaten anger hur många procent (%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade Ganska/Mycket ansträngande, Liten/Viss ansträngning samt Vet ej År 2001 N=125, År 2010 N=68. Signifikant skillnad i svaren mellan undersökningstillfällena fanns för arbetmomentet Klättra i stege med verktyg/maskiner/utrustning ($p<0.05$)*

Arbetsmoment Bålstyrka	Ganska/ Mycket (%)		Liten/Viss (%)		Vet ej (%)	
År	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**	**2001**	**2010**
Bårbärning i terräng	87	88	7	10	4	2
Livräddning, vid rök/kem dykning	84	90	9	6	7	4
Förflyttning av nödställd ur farligt läge	78	77	15	13	7	10
Slangdragning i terräng	77	84	19	15	4	1
Ta sig över ett hinder eller genom en öppning med rökdykarutrustning	69	65	24	28	7	7
Slangdragning i trapphus	68	72	26	25	6	3
Förflyttning av stora gasflaskor	66	52	16	22	18	26
Livräddning över maskinstege, lyfta över person	65	68	5	9	30	24
Slangdragning i trapphus, 4 våningar	61	58	19	24	20	20
Livräddning från båt/ kaj/ boj	60	60	17	24	23	16
Livräddning i vatten, dra upp person på hansa-bräda	59	59	34	35	7	6
Lämpning/Rivning, vid eller efter brand	57	60	34	38	9	2
Rökdykning på markplan med vattenfylld manöverslang	56	68	39	31	5	1
Släckning/skydd med grovslang, från utsida mot byggnad	54	50	38	44	8	6
Losstagning av person vid fordonsolycka	53	59	44	38	3	3
Förflyttning i trapphus 4 våningar med rökdykarutrustning och manöverslang	53	56	27	24	20	20
Förflyttning och uppställning av utskjutstege	52	53	44	44	4	3
Sågning av stormfällda träd med motorsåg	49	47	38	40	13	13
Losstagning vid djurlivräddning	47	50	13	18	40	32
Rapellering vid livräddning	44	47	17	27	39	27
Håltagning på tak för brandgasventilatiion	49	49	41	41	10	10
Uppsamling av kemikalie, skottning, skyffling	38	42	48	49	14	9
Dörrforcering	38	47	45	46	18	7
Losstagning och evakuering av djur ur byggnad	35	41	23	28	42	31
Säkra objekt vid storm (använda verktyg)	29	31	46	27	25	22

Tabell 6. Skattning av ansträngning Bålstyrka, för ett urval av arbetsmoment.

Frågan som ställdes var ”Gradera hur stor bålstyrka (rygg, bröst, mage) du upplever att följande arbetsmoment kräver”. Resultaten anger hur många procent (%) av de svarande som för respektive arbetsmoment skattade Ganska/Mycket ansträngande, Liten/Viss ansträngning samt Vet ej. År 2001 N=125, År 2010 N=68. Inga signifikanta skillnader i svaren fanns mellan undersökningstillfällena.