

ANALYS AV EN TRÄNINGSPERIOD BENTRÄNING.

Sammanställt av Kenneth Riggberger.

Efter många års av sökning kan man hitta ett träningssystem som ger en bra utveckling på den aktives power förmåga?

Jag tog fram ett system som skulle göras på en aktiv elit damspjut i Sverige.

Samtliga träningspass skulle mätas.

Rörelsehastighet maximalt i den koncentrisk fasen och optimalt i den excentrisk fasen. Med målsättningen att kunna förbättra sig vid varje träningspass men framförallt att det blir en långsiktig förbättring.

Jag valde att träna med korta sträckor runt 15 cm i den excentrisk fasen. Vilket i sin tur leder till att den aktive kan ha förhållandevis höga belastningar.

Träningen genomfördes 2 ggr/vecka på måndagar och torsdagar.

Träningsupplägg:

Två ben.

Pass 1-8	110 kg	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 9-16	115 kg	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 17-24	120 kg	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 25-32	125 kg	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 33-40	130 kg	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 41-48	135 kg	2x 5 reps	vila mellan serierna 7 min

Detta upplägg innebär att man ökar belastningen med 5 kg efter 8 pass.



Efter två ben träningen genomfördes träning på vänster och höger ben unilateral träning.

Efter en vila på 7 min

Vänster och höger ben först kör man vänster ben 1 serie byter direkt till höger ben.

Pass 1-8	90 kg	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 9-16	92,5 kg	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 17-24	95 kg	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 25-32	97,5 kg	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 33-40	100 kg	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 41-48	102,5 kg	2x 5 reps	vila mellan serierna 7 min

Detta upplägg innebär att man ökar belastningen med 2,5 kg efter 8 pass.



Efter 7 minuters vila började nästa övning

Step Down på vänster och höger ben med olika höjder och belastningar.

Vänster och höger ben först kör man vänster ben 1 serie byter direkt till höger ben.

Pass 1-8	60 kg 20 cm låda	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 9-16	65 kg 15 cm låda	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 17-24	70 kg 10 cm låda	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min
Pass 25-32	75 kg 5 cm låda	2x5 reps	vila mellan serierna 7 min

Efter 8 pass så sänker man höjden på lådan och ökar belastningen med 5 kilo.



Eftersom vilan är så pass lång genomfördes andra övningar i vilan som överkroppsträning och bålträning. För göra träningen så effektiv som möjligt. Så man undviker dötid.

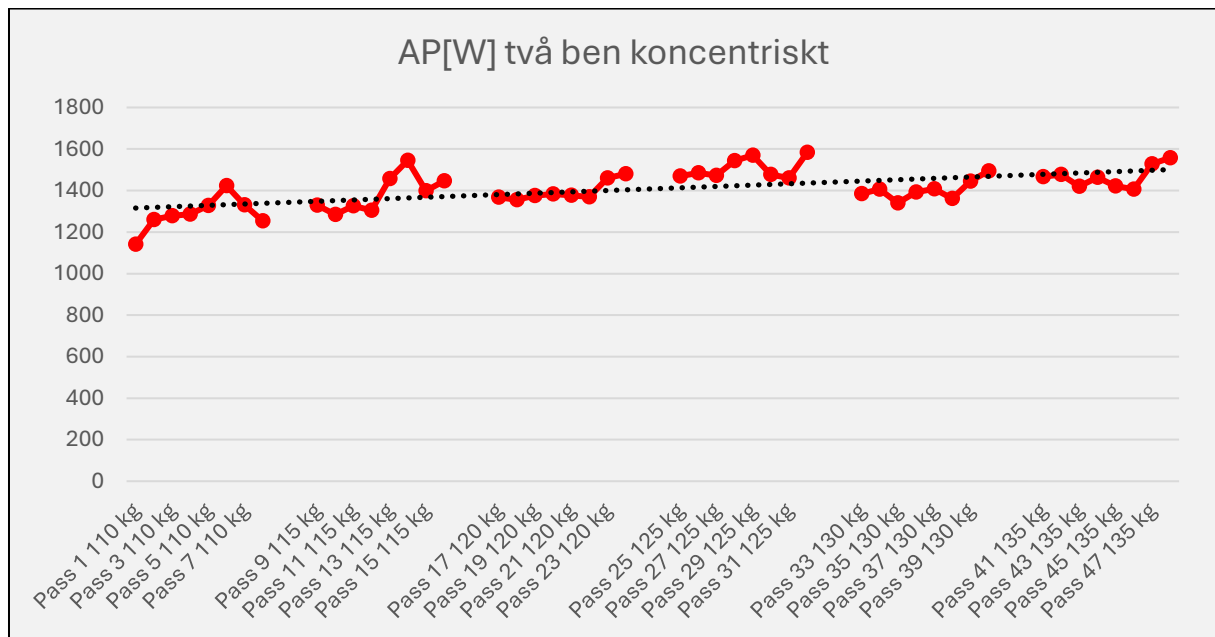
Eftersom samtliga träningspass mättes kunde man se utvecklingen från pass till pass och även över tid. När 8 pass hade genomförts på en belastning kunde man jämföra pass 1 med pass 8 för att se om det blev någon utveckling under denna period med samma belastning.

Jag tänkte här redovisa hur träningen utvecklade sig på en hel del mät faktorer.

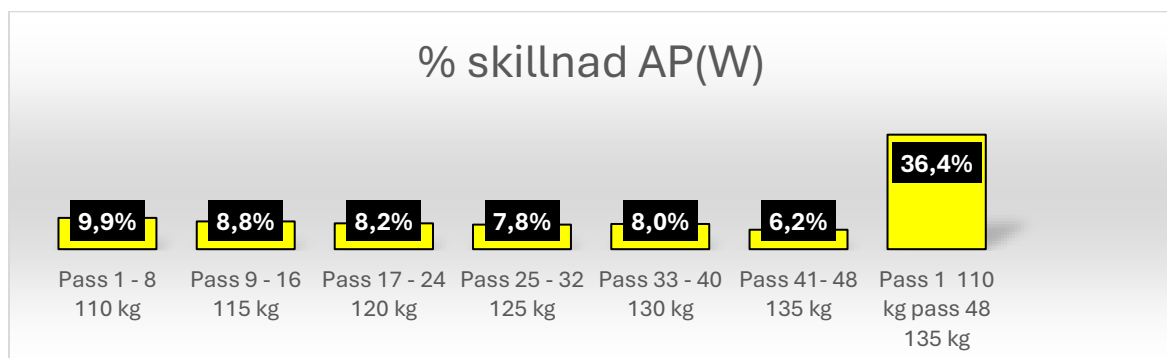
Där man kan se utvecklingen under hela träningsperioden.

Genomsnittseffekten AP(W) koncentriskt mätt i watt= kraft x hastighet.

Här kan man se att det är variationer mellan passen på samma belastning. Vilket innebär att det är svårt att bli bättre vid varje pass som ofta beror på dagens träningsstillstånd. När man tittar på pass 1 och pass 8 på varje belastning ser man en ökning. Man ser även att passen på 125 kg ligger lite högre än de andra belastningarna. Sedan är det en positiv trendlinje från start till slut. Att effekten kan öka trots att det är en större belastning beror på att kraften alltid ökar vid högre belastningar.



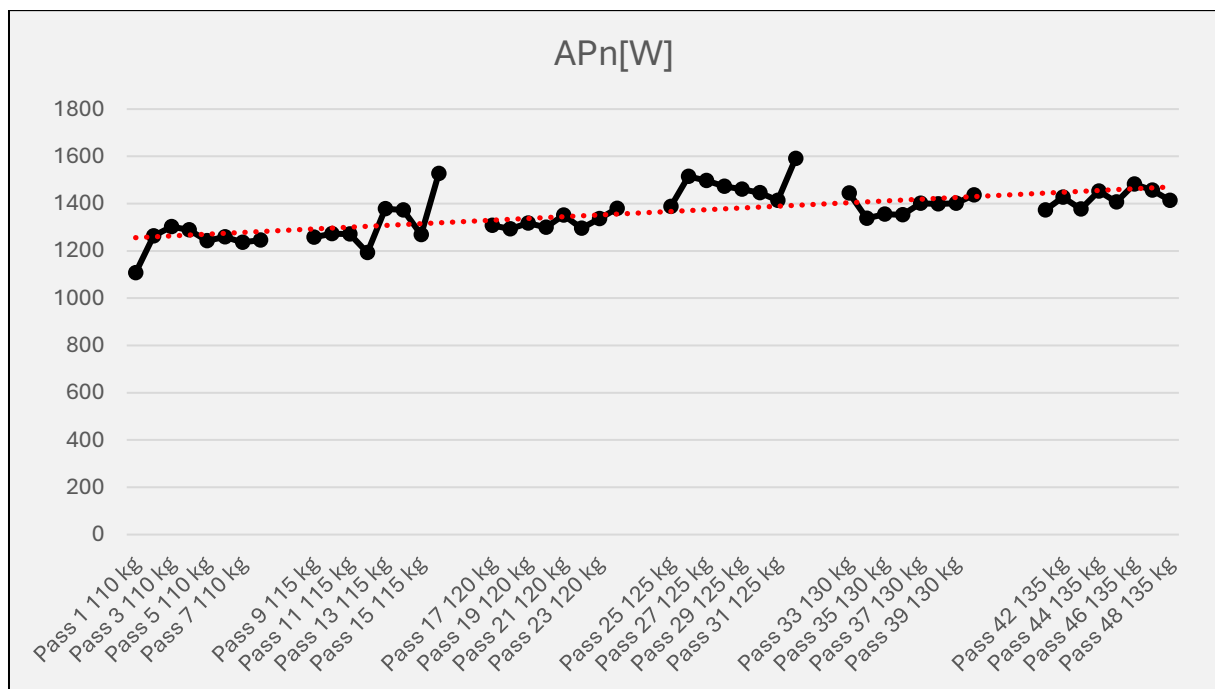
Vad händer när man jämför pass 1 med pass 8 på de olika belastningarna. Här ser man att det varierar men inte så mycket utan man får en förbättring runt 8 % när man jämför pass 1 med pass 8. Sedan har jag jämfört pass 1 på 110 kg med pass 48 på 135 kg och där blir det en mycket stor förändring på hela 36,4%. Detta är förändringarna på 4 veckors träning med maximal hastighet i samtliga pass. Vad är det då som har förbättrats. I första hand är det den in- och intermuskulära koordinationen som har förbättrats. Där man kan rekrytera mer snabba fibrer mer samtidigt och med en högre frekvens. Där kontraktions hastigheten och kontraktionskraften har förbättrats. Nu är detta 2 x 5 reps men den andra träningen som genomförts har förmodligen även påverkat två bensträningen.



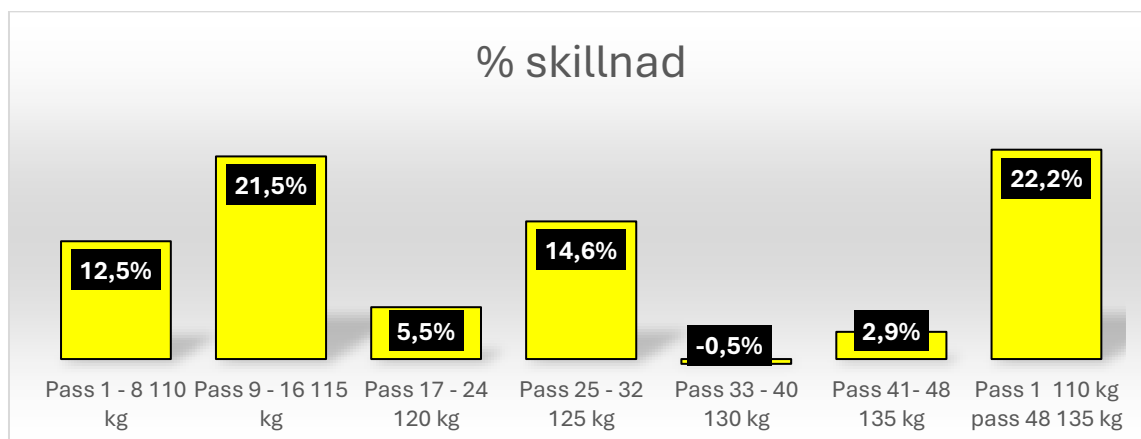
Den excentriska fasen två ben.

Här kan vi även mäta den excentriska fasen där man försöker att hitta en optimal hastighet och att man hela tiden ska våga att öka hastigheten även excentriskt. Det blir en stor utmaning när belastningarna ökar. Hur mycket vågar man släppa för man ska ju tillbaka till en effektiv koncentrisk fas.

Även här ser man variationen mellan passen även här var det högst effekt på 125 kg. Trendlinjen visar att det blev en positiv utveckling över tid. Ju högre hastighet man vågar hålla i den excentriska fasen ju mer kan man få tillbaka koncentriskt.



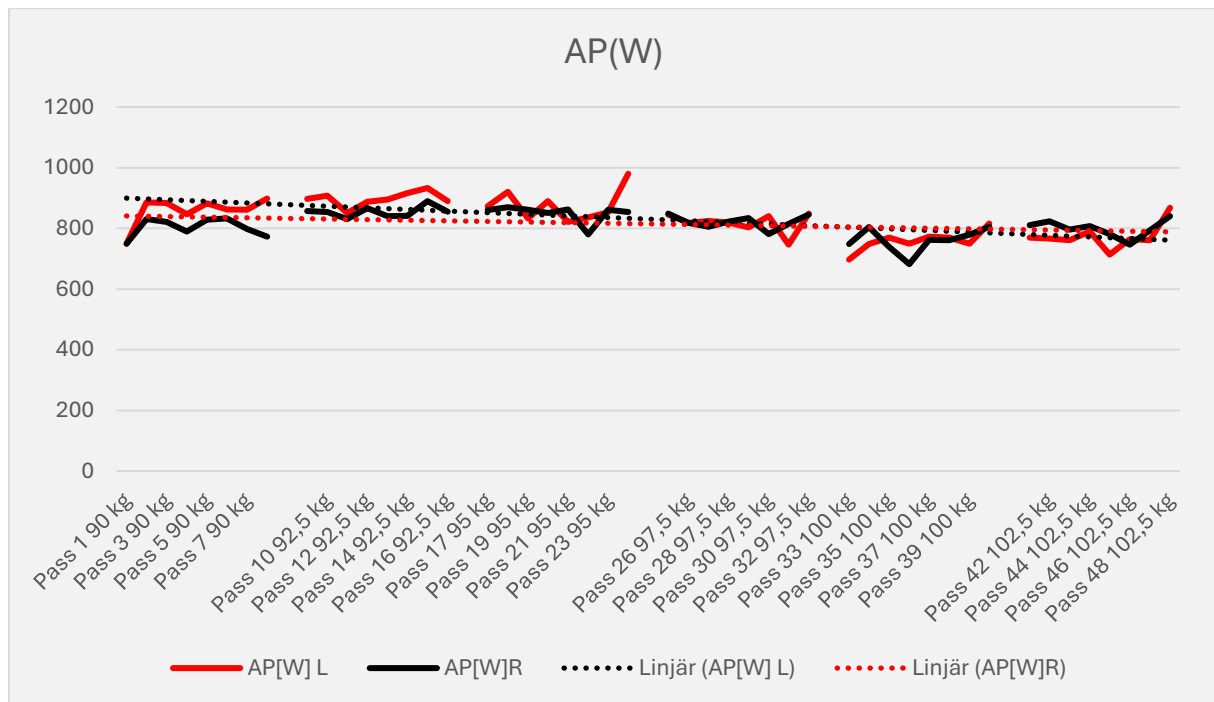
Här blev det stora variationer efter 8 pass en mycket bra utveckling på de första 2 passen på 130 kg tog det stopp med lite minus en liten ökning på 135 kg. När man sedan jämför pass 1 med pass 48 blev det en stor förbättring på hela 22,2%. När det blir tillräckligt tungt verkar det som att denna aktive inte vågade eller kunde öka effekten.



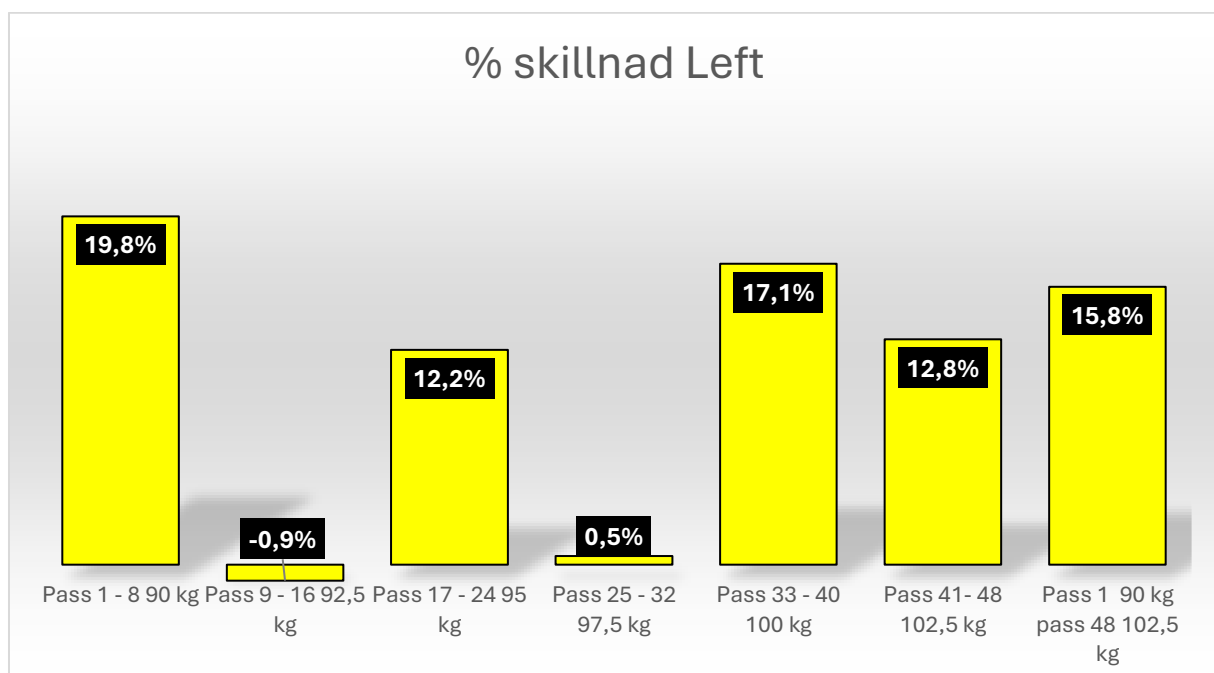
Effektutveckling vänster och höger ben koncentriskt.

AP(W)

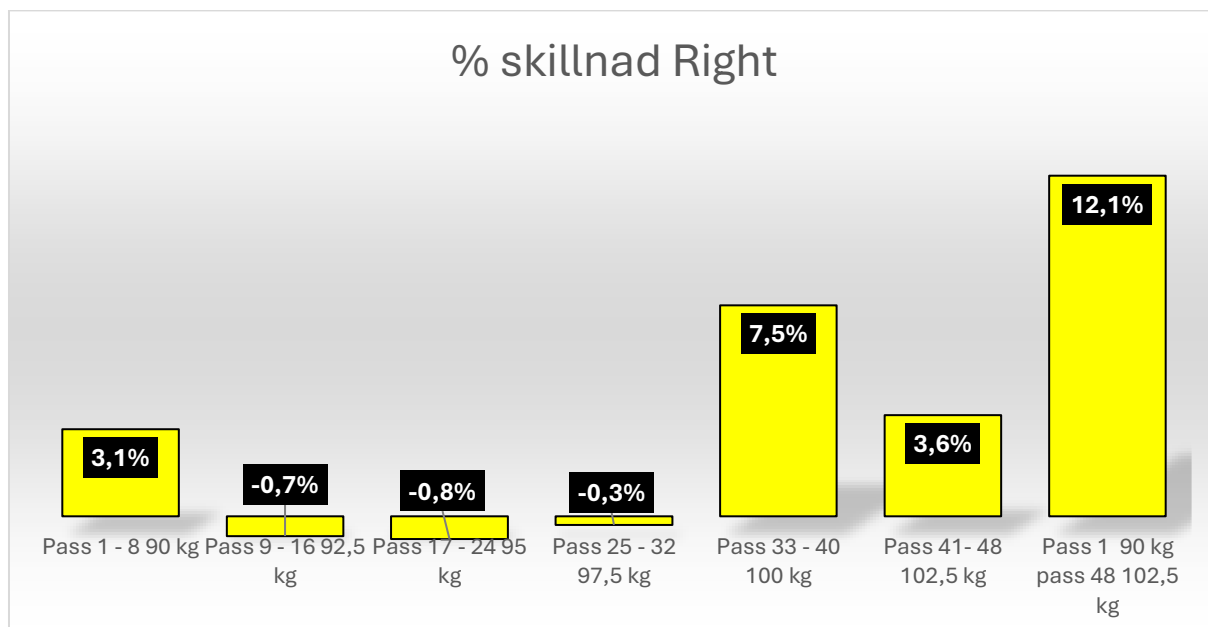
På två ben var det en positiv utveckling med över tid ser man på trendlinjerna att det blir en negativ utveckling som kan bero på belastningens storlek.



Utveckling på vänster ben. Här blir det stora variationer mellan de olika perioderna. När man jämför pass 1 med pass 48 blir det en förbättring på 15,8%

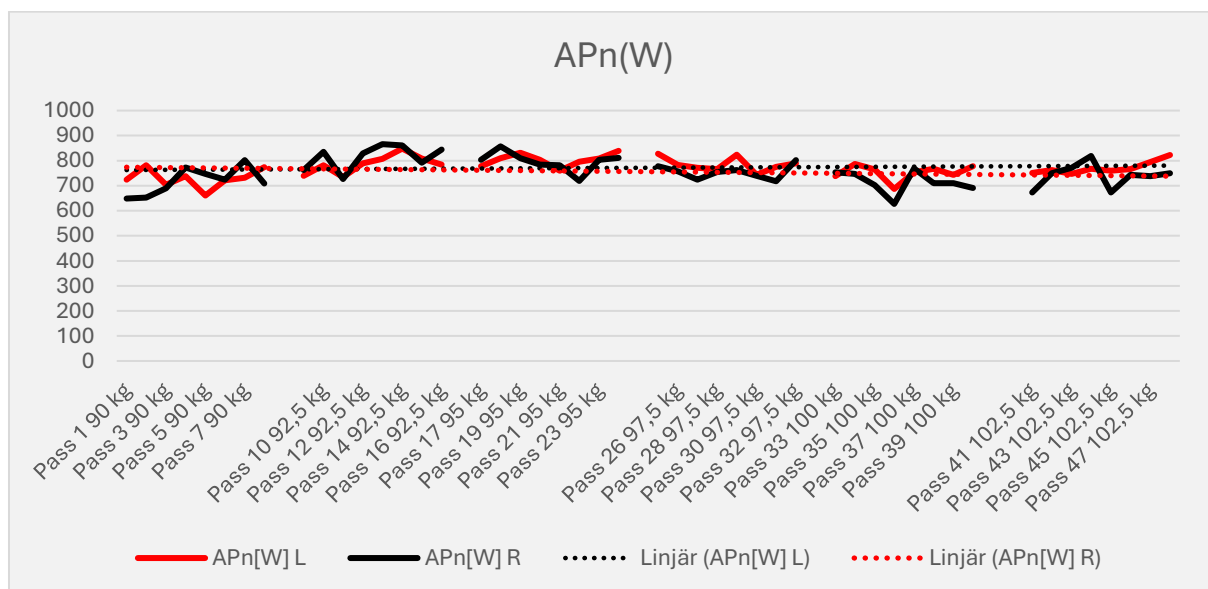


Utvecklingen på höger ben. Här ser det annorlunda ut jämfört med vänster ben liten ökning på de första 8 passen sedan en negativ utveckling på nästa 3 perioderna för att sedan öka på 100 kg och 102,5 kg. Det blir ändå en hyfsad förbättring när man jämför pass 1 med pass 48 med 12,1%.

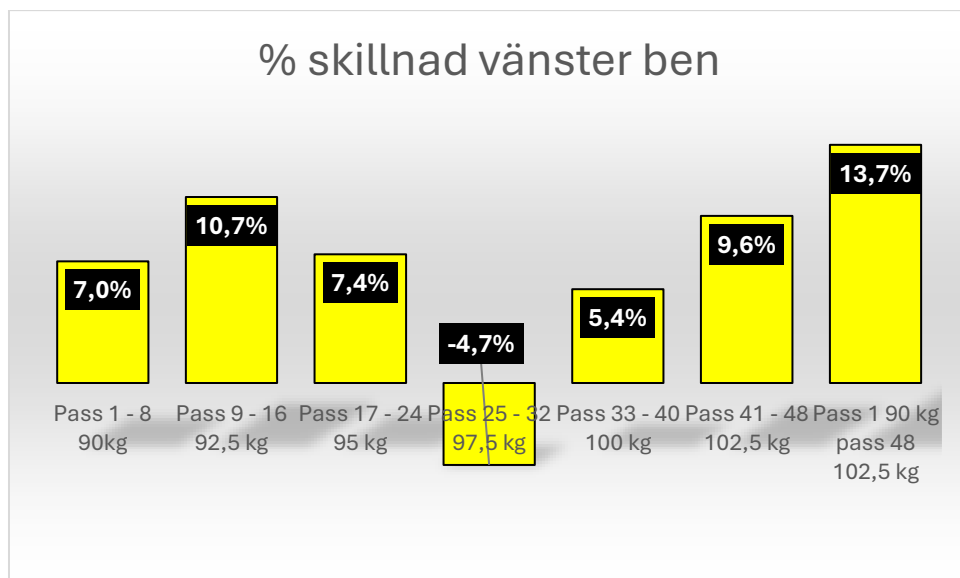


Den excentriska fasen vänster och höger ben.

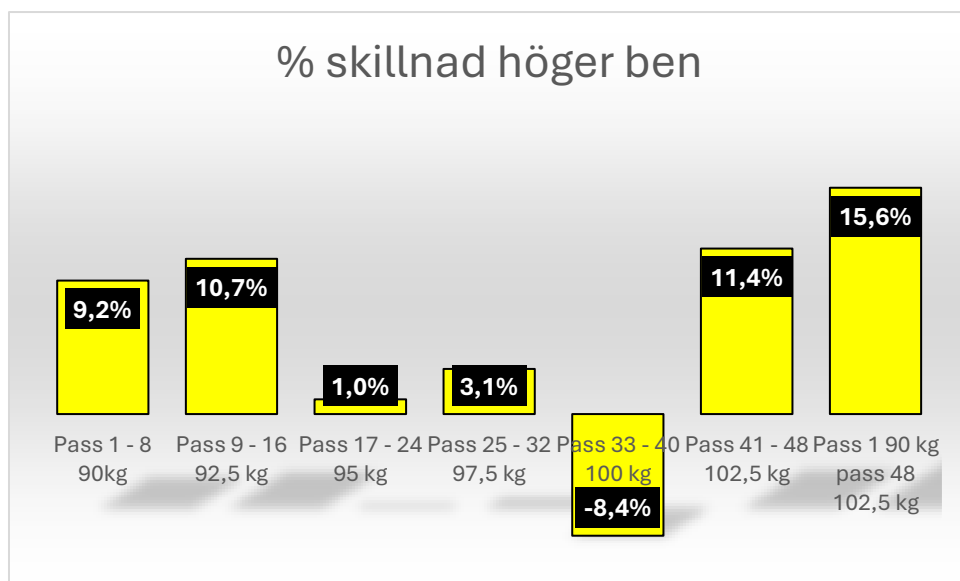
Det är betydligt mindre tapp i den excentriska fasen jämfört med den koncentriskasfasen över tid. Tydligt är att man tappar på de 2 sista två perioderna jämfört med period 2.



Även här lite variationer bra ökningar i början ett tapp på 97,5 kg för att sedan förbättras igen. Pass 1 jämfört med pass 48 13,7% förbättring lite mindre än den koncentriskas fasen på vänster ben



På höger ben blev det lite annorlunda en bra ökning i början sedan små ökningar för att på 100 kg tappa en hel del. Men en bra ökning på 102,5 kg. Pass1 jämfört med pass 48 15,6% lite mer än på vänster ben.



Step down genomsnittseffekten AP(W) koncentriskt.

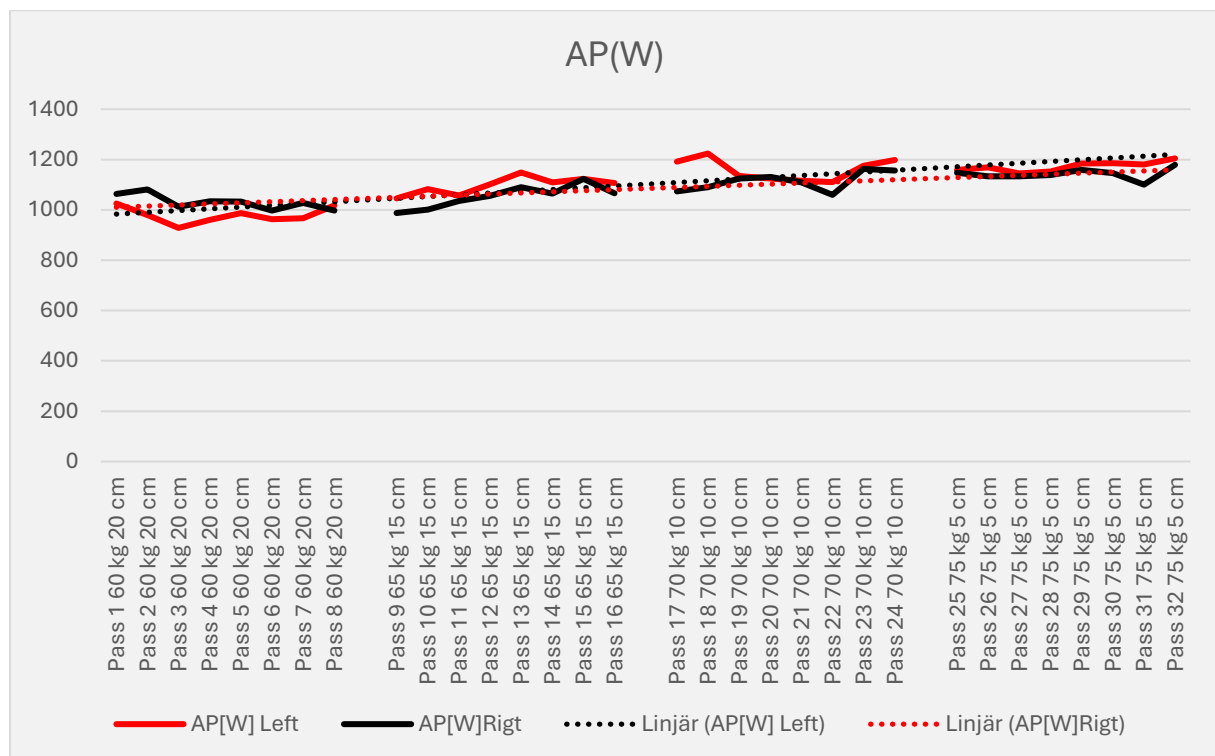
Denna övning utförs på ett ben i taget. Där man börjar med benet ca 10 till 15 cm ovanför lådan. Därefter trycker man allt vad man har mot lådan och utför sedan en koncentrisk rörelse med full sträckning i fot-knä och höftled.

Övningen började med 60 kg och en låda att trampa på som är 20 cm hög efter 8 pass sänks lådan till 15 cm och belastningen ökar till 65 kg. Efter ytterligare 8 pass sänks lådan till 10 cm och belastningen ökar till 70 kg. Efter ytterligare 8 pass sänks lådan till 5 cm och belastningen ökar till 75 kg.

Efter dessa 32 pass utgår träningen medan två ben och vänster och höger ben fortsätter till 48 pass.

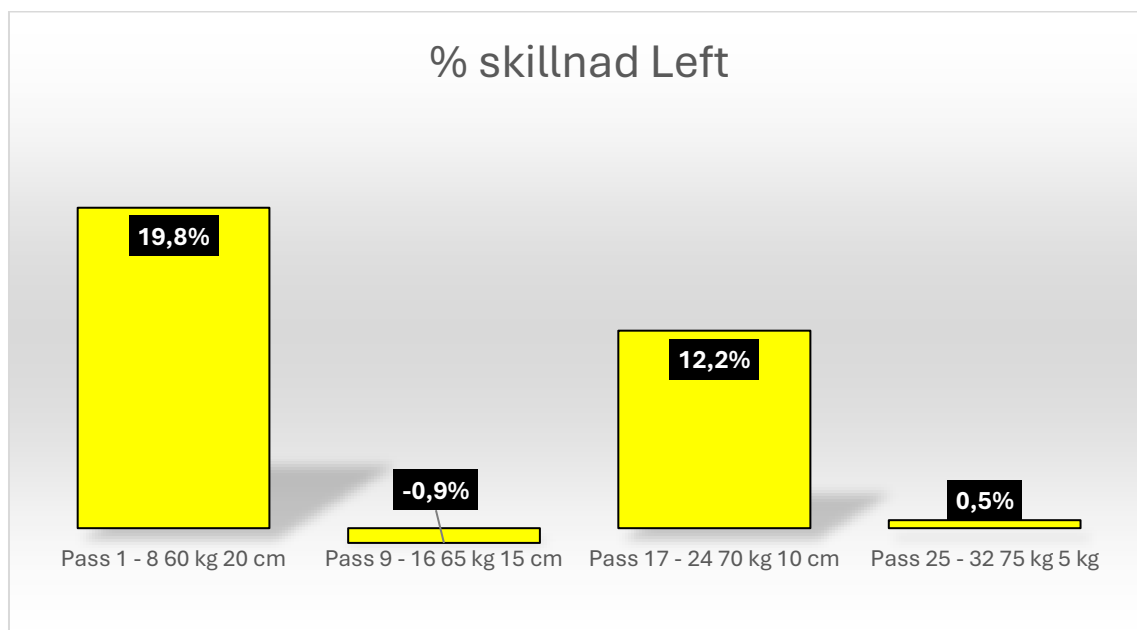
AP(W) koncentriskt.

Effektutvecklingen ökar hela tiden med lägre höjd trots ökad belastning.



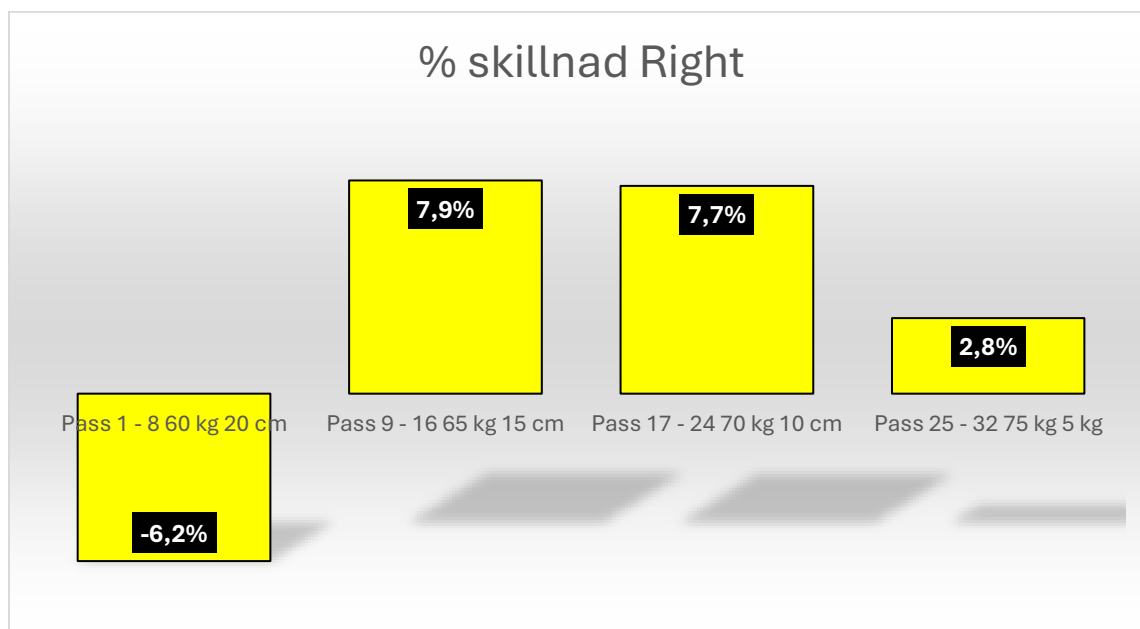
% skillnad vänster ben.

På 20 cm blev det en bra utveckling med 19,8 %. På 15 cm hände ingenting för att sedan på 10 cm öka igen på 5 cm blev det en minimal förbättring.



% skillnad höger ben.

Här blev det lite tvärtom minskning på 20 cm runt 7 % bättre på 15 och 10 cm och på 5 cm en liten förbättring på 2,8 %.



Hur mycket skiljer det sig mellan den koncentriskas fasen jämfört med excentriskas fasen?

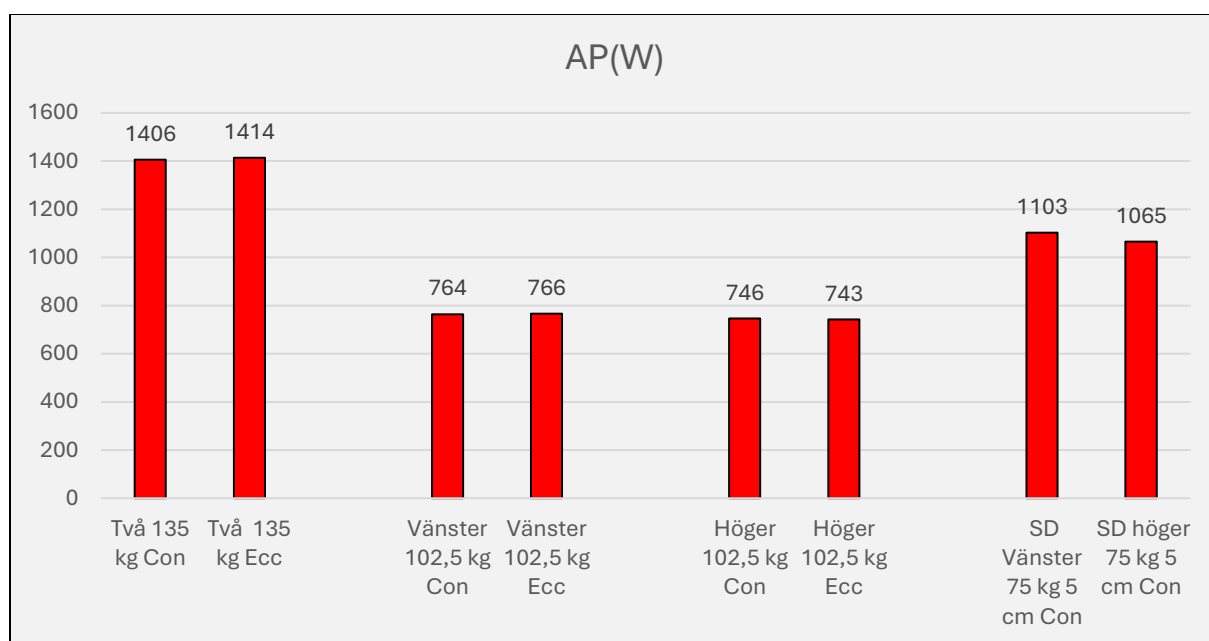
När man summerar alla 48 passen i träningsperioden på två ben skiljer det endast 3,4 % till fördel den koncentriskas fasen.

Summeringen på vänster och höger ben på alla 48 passen skiljer det lite mer 7,7 % till fördel den koncentriskas fasen.

Man kanske vågar lite mer med två ben än när man står på ett ben?

I vilket fall som helst är det en hög hastighet både excentrisk som koncentriskt i rörelsen vilket är en förutsättning för höga power värden.

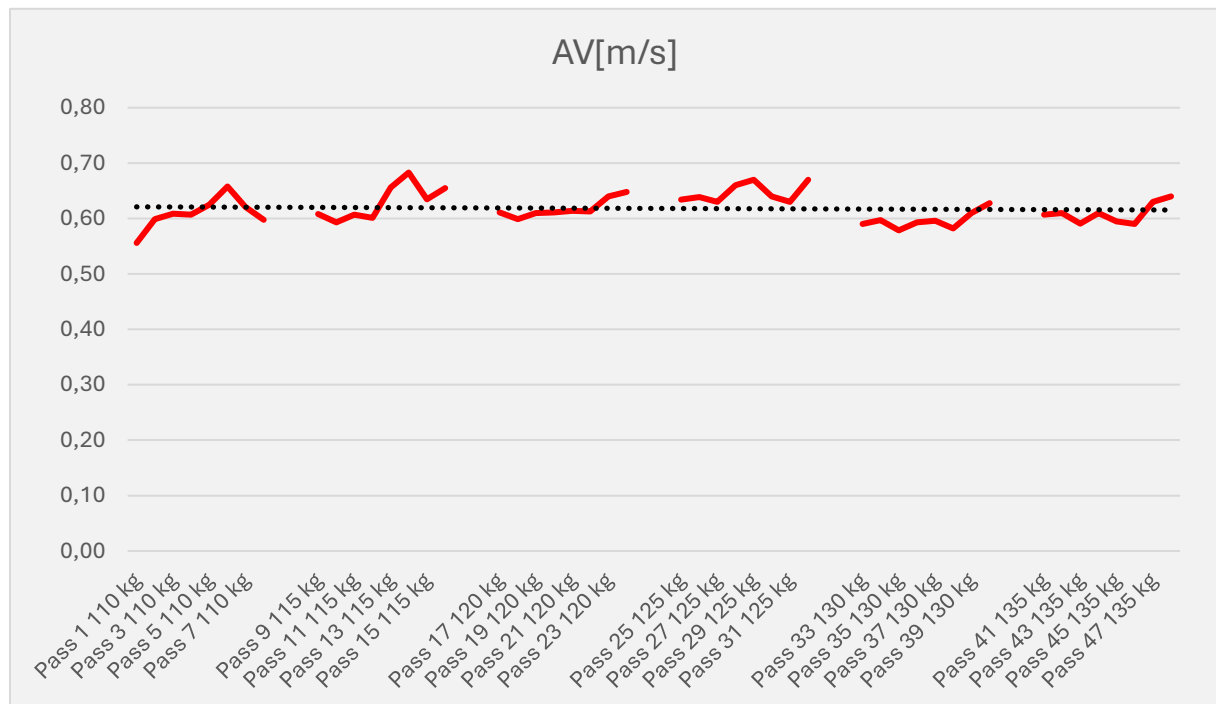
Här är skillnaderna mellan den koncentriskas fasen och den excentriskas fasen två ben 135 kg vänster höger ben 102,5 kg Step down 75 kg 5 cm koncentriskt.



Genomsnittshastigheten AVm/s koncentriskt mätt i m/s.

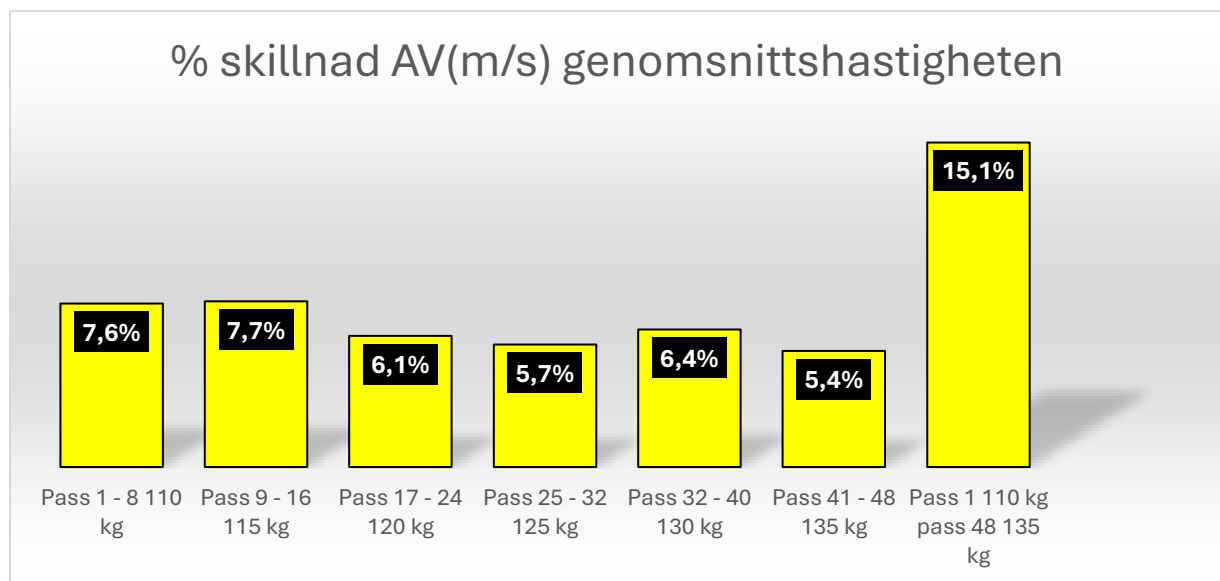
Nästa mät faktor som jag har tittat på är genomsnittshastigheten. Sträckan och tiden påverkar hastigheten sträckan koncentriskt låg mellan 15 cm till 18 cm vilket är små skillnader i sträckan. Eftersom det är medelvärdet av 8 pass/period blir det små skillnader i sträcka.

Normalt när man ökar belastningen sjunker hastigheten. Högst hastighet var det på 125 kg. När man tittar på trendlinjen ser man att det sjunker väldigt lite under denna träningsperiod. Syftet med träningen är att minska tiden som leder till högre hastigheter.



Hur utvecklades hastigheten koncentriskt i % vid varje träningsperiod?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir ökningar från 5,4% till 7,7 % från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en förbättring på hela 15,1 %. Hastigheten vid pass 1 på 110 kg var 0,56 m/s på pass 48 med 135 kg var hastigheten 0,64 m/s en förbättring av hastigheten med 0,08 m/s. Det kanske man kan tycka är lite men här förflyttar den aktive 25 kg mer med 0,08 m/s högre hastighet. Vilket visar att det är av största betydelse att ha maximal hastighet i rörelsen vid samtliga pass. För att få till denna positiva utveckling.



Vad säger vetenskapen.

Att ha maximal hastighet i den koncentriskta fasen av knäböj är viktigt av flera anledningar:

1. **Muskelutveckling** Genom att träna explosivt i den koncentriskta fasen aktiverar du fler motoriska enheter.
2. **Förbättrad kraft:** Hög hastighet i den koncentriskta fasen förbättrar den explosiva styrkan, vilket är avgörande i många idrottsgrenar. Det handlar om att snabbt kunna generera kraft, vilket är verkligt viktigt i sport och funktionella rörelser.
3. **Neuromuskulär effektivitet:** Att träna med maximal hastighet förbättrar kommunikationen mellan nervsystemet och musklerna. Detta ökar neuromuskulär effektivitet och reaktionsförmåga, vilket kan påverka prestationen positivt.
4. **Ökad kraftutvecklingskapacitet:** Att utveckla snabbhet i rörelser hjälper till att förbättra den maximala kraftutvecklingskapaciteten. Detta innebär att du kan lyfta tyngre vikter med tiden.
5. **Skadeförebyggande:** Genom att träna explosivt kan du förbättra din kinetik och balans, vilket kan bidra till att minska risken för skador. Rätt teknik med snabb rörelse kan också leda till bättre muskulär koordination.

I sammanhanget av knäböj och funktionella rörelser är det viktigt att fokusera på hastighet i den koncentriska fasen för att maximera både styrka och prestationsförmåga.

När man tränar med maximal hastighet i den koncentriska fasen av knäböj rekryteras fler snabba muskelfibrer (typ II-fibrer) samtidigt och med en högre frekvens. Här är några viktiga punkter om detta:

1. **Rekrytering av muskelfibrer:** Snabba fibrer har en högre kapacitet för kraftutveckling och snabbhet, och de aktiveras ofta mer effektivt vid explosiva rörelser. Genom att träna explosivt krävs det att kroppen rekryterar dessa fibrer i större utsträckning för att utföra rörelsen snabbt och kraftfullt.
2. **Frekvens av rekrytering:** När du utför rörelser med hög hastighet och intensitet blir impulserna från nervsystemet snabbare och mer frekventa. Detta innebär att fler motoriska enheter aktiveras under en kortare tid, vilket resulterar i en kraftigare muskulär kontraktion.
3. **Adaptation och träningsrespons:** Regelbunden träning med fokus på hastighet och explosivitet kan leda till neural anpassning där nervsystemet blir mer effektivt på att rekrytera snabba fibrer. Detta kan i sin tur leda till ökad prestation och styrka över tid.
4. **Muskelfibersammansättning:** Träning med maximal hastighet kan dessutom påverka muskelfibrer sammansättningen över tid, genom att anpassa sig till de krav som ställs vid explosiv träning. Det kan leda till en ökad andel snabba fibrer i vissa fall.

Sammanfattningsvis innebär träning med maximal hastighet att fler snabba muskelfibrer rekryteras effektivare och mer frekvent, vilket är avgörande för att utveckla explosiv styrka och förbättra prestationen i idrott.

Träning med fokus på maximal hastighet i den koncentriska fasen av övningar, såsom knäböj, kan leda till förbättrad kontraktionshastighet och kontraktionskraft i muskelfibrerna. Här är några sätt på vilka detta sker:

1. **Neuromuskulär anpassning:** När du tränar explosivt stimulerar du nervsystemet att rekrytera fler motoriska enheter och aktivera snabba muskelfibrer mer effektivt. Detta förbättrar den neuromuskulära kommunikationen, vilket leder till snabbare och kraftfullare muskelkontraktioner.
2. **Muskelnns fysiologi:** Träning för maximal hastighet kan påverka muskelfibrernas sammansättning genom att öka andelen snabba fibrer och optimera deras funktion. Snabba muskelfibrer (typ II-fibrer) har en högre kapacitet för både kraft och hastighet i kontraktioner.
3. **Muskelfiberanpassningar:** Regelbunden explosiv träning kan resultera i adaptationer på cellnivå, såsom öknings i enzymaktivitet och förändringar i kalciumfrisättning, vilket påverkar hastigheten och effektiviteten i muskelkontraktionerna.
4. **Kraft- och hastighetskurvan:** Träning med hög hastighet kan förbättra kraft- och hastighetskurvan, vilket innebär att muskeln kan producera mer kraft vid högre hastigheter.
5. **Träningsmetoder:** Explosiva träningsmetoder, kan också bidra till att förbättra både kontraktionskraft och hastighet genom att fokusera på snabba rörelser och hög belastning.

Sammanfattningsvis innebär träning med maximal hastighet att både kontraktionshastigheten och kontraktionskraften i muskelfibrerna kan förbättras, vilket leder till en ökad explosivitet och prestation i olika idrottsliga sammanhang.

Vetenskapliga referenser som stödjer de olika punkterna kring hur explosiv träning och hastighet påverkar kontraktionshastighet, kontraktionskraft och muskelfiberrekrytering:

1. Neuromuskulära anpassningar:

- **Kawamori, N., & Newton, R. U. (2006).** "The Importance of Muscle Power in Sports Performance". *Strength and Conditioning Journal*. Denna artikel diskuterar hur explosiv träning påverkar neuromuskulära anpassningar och kraftproduktion.

2. Muskelfibersammansättning:

- **Dohoney, T. T., et al. (2004).** "The Effect of Resistance Training on the Muscular Strength and Muscular Power of Older Women". *Journal of Aging and Physical Activity*. Studier visar hur olika typer av träning kan påverka muskelfibersammansättning.

3. Kontraktionshastighet och kraft:

- **Cormie, P., et al. (2010).** "Optimizing Explosive Strength Training: A Comparison of Strength and Power Training Programs". *Journal of Strength and Conditioning Research*. Denna studie analyserar hur explosiv styrketräning kan förbättra både kraft och hastighet.

4. Kraft- och hastighetskurva:

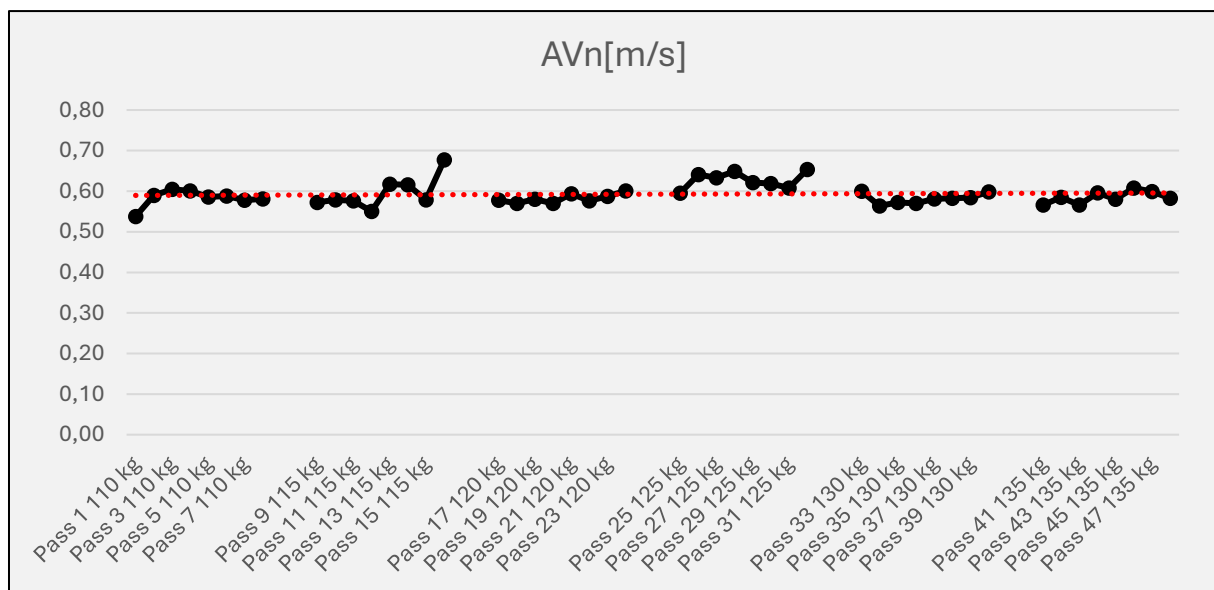
- **Hakkinen, K., & Komi, P. V. (1985).** "Effect of explosive strength training on physical performance in elite male basketball players". *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. Resultaten visar hur träning påverkar kraft- och hastighetsutveckling.

5. Plyometrisk träning:

- **Klater, S. (2018).** "Plyometric Training: Improving Explosive Power in Sports". *Journal of Sports Science and Medicine*. Artikeln belyser effekterna av plyometrisk träning på explosivitet och muskelfibersammansättning.

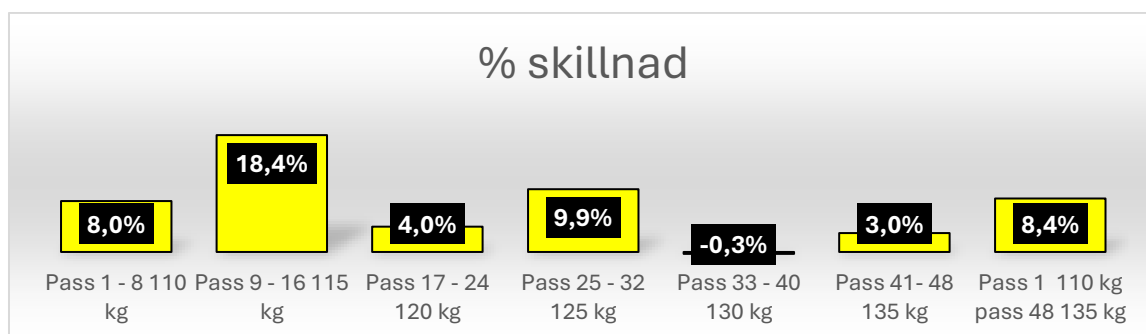
Genomsnittshastigheten AVn m/s excentriskt mätt i m/s.

Även excentriskt är det viktigt att ha en så hög hastighet som möjligt. Frågan är hur snabbt vågar man släppa vikten. Här handlar det om att hitta en optimal hastighet som där man efterhand försöker att korta tiden och därmed få en högre hastighet i rörelsen. Ju högre belastning man har ju fegare blir man om man inte sätter det i system. Här har den aktive hela tiden försökt korta tiden i varje träningsperiod på 8 pass. Tittar man på trendlinjen är den i stort sett på samma nivå under hela träningsperioden. Högst hastighet blev det på 125 kg. Man ser även att det hoppar lite upp och ned vid de olika träningspassen.



Hur utvecklades hastigheten excentriskt i % vid varje träningsperiod?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir ökningar från -0,3% till 18,4 % från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en förbättring på 8,4%. Hastigheten vid pass 1 på 110 kg var 0,54 m/s på pass 48 med 135 kg var hastigheten 0,58 m/s en förbättring av hastigheten med 0,04 m/s. Det kanske man kan tycka är lite men här förflyttar den aktive 25 kg mer med 0,04 m/s högre hastighet. Vilket visar att det är av största betydelse att ha maximal hastighet i rörelsen vid samtliga pass. För att få till denna positiva utveckling.



Vad säger vetenskapen.

Explosivitet är en viktig faktor på elitnivå och att hastigheten i den excentriska fasen kan spela en roll i detta sammanhang. När det gäller att öka explosiviteten finns det några viktiga aspekter att tänka på:

1. *Excentrisk träning:* Att utföra knäböj med en snabb excentrisk fas kan vara fördelaktigt för att förbereda musklerna för den efterföljande koncentrisk fasen. Det kan hjälpa till att utveckla en större muskulär kraft och snabbhet i rörelsen.
2. *Stretch-shortening cycle (SSC):* Den excentriska fasen bidrar till att lagra elastisk energi i musklerna. När du går från excentrisk till koncentrisk rörelse kan denna lagrade energi frigöras, vilket ökar explosiviteten.
3. *Träningsmetoder:* Ibland används plyometriska övningar och explosiva träningsmetoder för att öka hastigheten i den excentriska fasen. Övningar som hopp och snabba knäböj kan vara extremt effektiva.
4. *Individuella skillnader och anpassning:* Det är viktigt att anpassa träningen efter individen. Vissa atleter kan dra nytta av att träna med hög hastighet i den excentriska fasen, medan andra kanske behöver mer fokus på stabilisering och kontroll.
5. *Säkerhet och teknik:* Det är viktigt att aldrig kompromissa med tekniken för att öka hastigheten, särskilt i en excentrisk rörelse, där risken för skador kan öka.

För elitidrottare som vill öka sin explosivitet, kan en hög hastighet i den excentriska fasen vara en del av träningsstrategin, men det gäller att göra det på ett säkert och kontrollerat sätt, med fokus på att bibehålla korrekt teknik.

En hög hastighet i den excentriska fasen kan definitivt förbättra de elastiska egenskaperna hos musklerna och senorna. Här är några punkter som förklarar hur detta fungerar:

1. **Elastisk energi:** När musklerna sträcks under en snabb excentrisk rörelse, lagras elastisk energi i muskelfävnaden och senorna. Denna lagrade energi kan sedan användas under den koncentrisk fasen för att öka kraftutvecklingen och explosiviteten.
2. **Muskelfiberaktivering:** Snabba, kraftfulla excentriska rörelser kan hjälpa till att aktivera fler muskelfibrer, särskilt typ II-fibrer (snabba muskelfibrer), vilket kan leda till högre kraftutveckling och explosivitet.
3. **Neuro-muskulär anpassning:** Träning med hög hastighet kan förbättra kommunikationen mellan nervsystemet och musklerna, vilket gör att muskelaktiveringen blir mer effektiv under explosiva rörelser.
4. **Förbättrad koordination:** Genom att träna explosivitet och hastighet kan man även förbättra den neuromuskulära koordineringen, vilket är viktigt för att kunna utnyttja den elastiska energin optimalt.
5. **Ökad tålighet:** Träning med hög hastighet i den excentriska fasen kan också förbättra musklers och senors tålighet mot skador, vilket är viktigt för elitidrottare som ofta utsätter sina kroppar för stora påfrestningar.

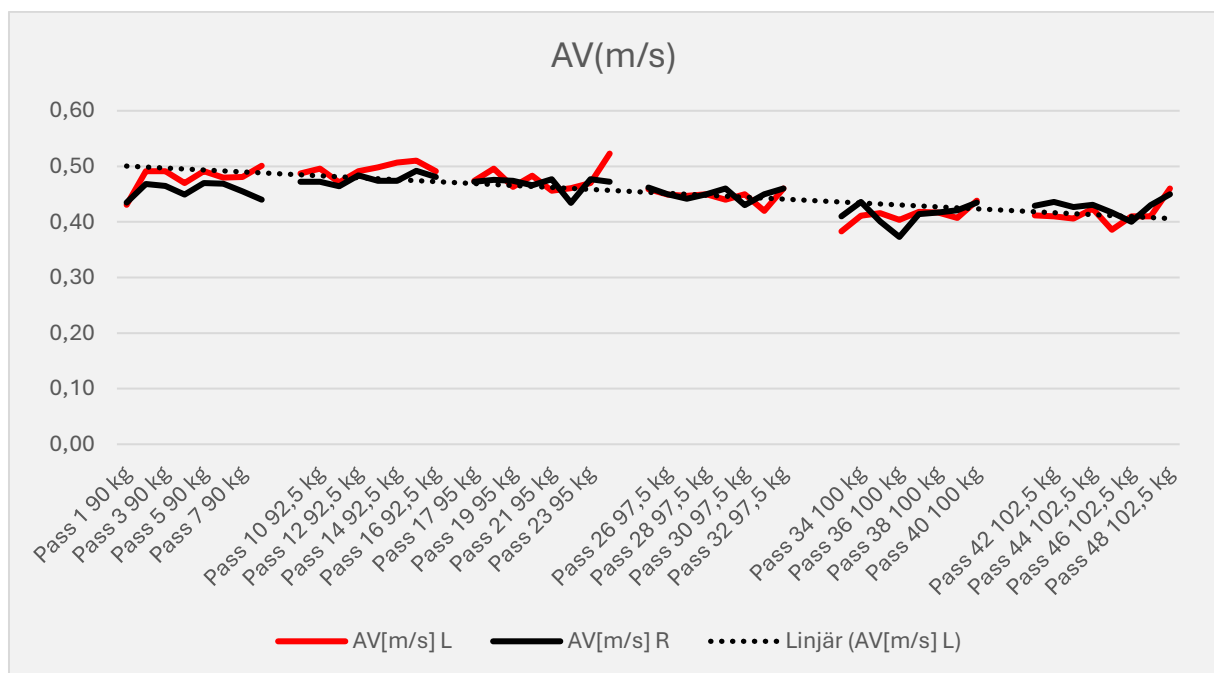
Det är dock viktigt att notera att snabb excentrisk träning kräver korrekt teknik och progression för att minimera risken för skador. Rätt program och noggrant övervakad träning är avgörande, särskilt på elitnivå.

Vetenskapliga referenser om excentrisk träning, elastiska egenskaper och explosivitet:

1. **Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2005).** "Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription." *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Denna artikel diskuterar olika aspekter av styrketräning och anpassning, inklusive excentrisk träning och dess påverkan på muskelfunktion.
2. **Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2010).** "Developing maximal neuromuscular power: Part 1 – Biological principles." *Sports Medicine*. Denna artikel belyser hur excentrisk träning påverkar neuromuskulär kraftutveckling och elasticitet.
3. **Hoff, J., & Helgerud, J. (2004).** "Endurance and strength training in elite athletes." *Sports Medicine*. Denna studie diskuterar hur både excentrisk och koncentrisk träning bidrar till muskelutveckling och explosivitet.
4. **Mero, A., & Komi, P. V. (1990).** "Biomechanics of sprinting." *Sports Medicine*. Denna artikel går in på vikten av elastisk energi och hur den kan påverkas av träning.
5. **Bobbert, M. F., & van Soest, A. J. (1994).** "The effect of jumping technique on force and power." *Journal of Biomechanics*. Denna studie diskuterar hur olika tekniker och hastigheter i excentriska rörelser kan påverka kraftutveckling.
6. **Sullivan, M. A., & Nagle, E. F. (2020).** "The effects of eccentric training on maximal strength and muscle hypertrophy: A systematic review." *Journal of Strength and Conditioning Research*. Denna systematiska översikt analyserar excentrisk träningens effekt på styrka och hypertrofi.

Genomsnittshastigheten m/s vänster och höger ben koncentriskt.

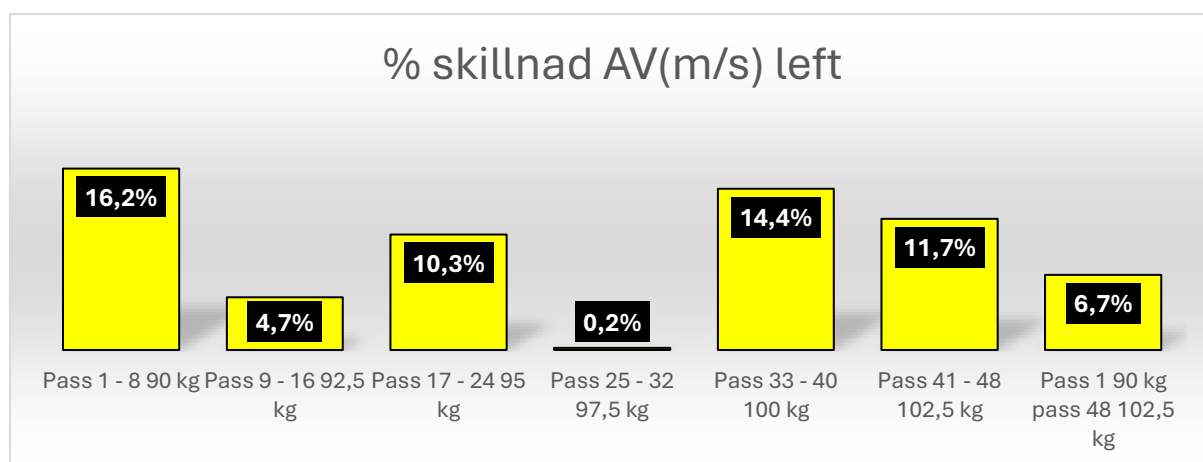
På trendlinjen ser man att hastigheten sjunker över tid med ökad belastning. Normalt så sjunker hastigheten med ökad belastning. Man ser även att det är små skillnader mellan vänster och höger ben.



Hur utvecklades hastigheten koncentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir ökningar från 0,2% till 16,2 % från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en förbättring på 6,7 %.

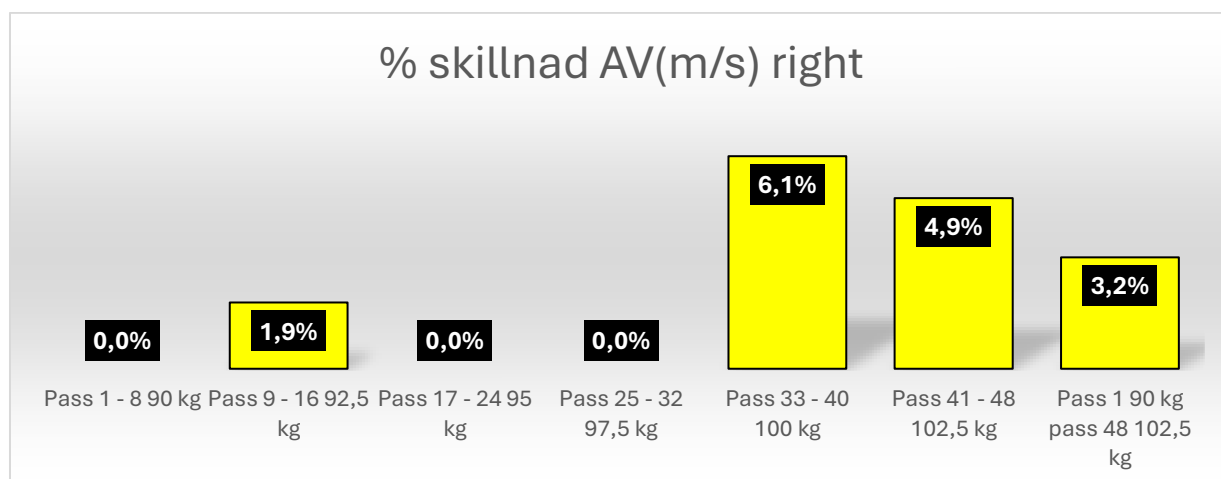
Hastigheten vid pass 1 på 90 kg var 0,43 m/s på pass 48 med 102,5 kg var hastigheten 0,46 m/s en förbättring av hastigheten med 0,03 m/s. Det kanske man kan tycka är lite men här förflyttar den aktive 12,5 kg mer med 0,03 m/s högre hastighet. Vilket visar att det är av största betydelse att ha maximal hastighet i rörelsen vid samtliga pass. För att få till denna positiva utveckling.



Hur utvecklades hastigheten koncentriskt höger ben i % vid varje träningsperiod?

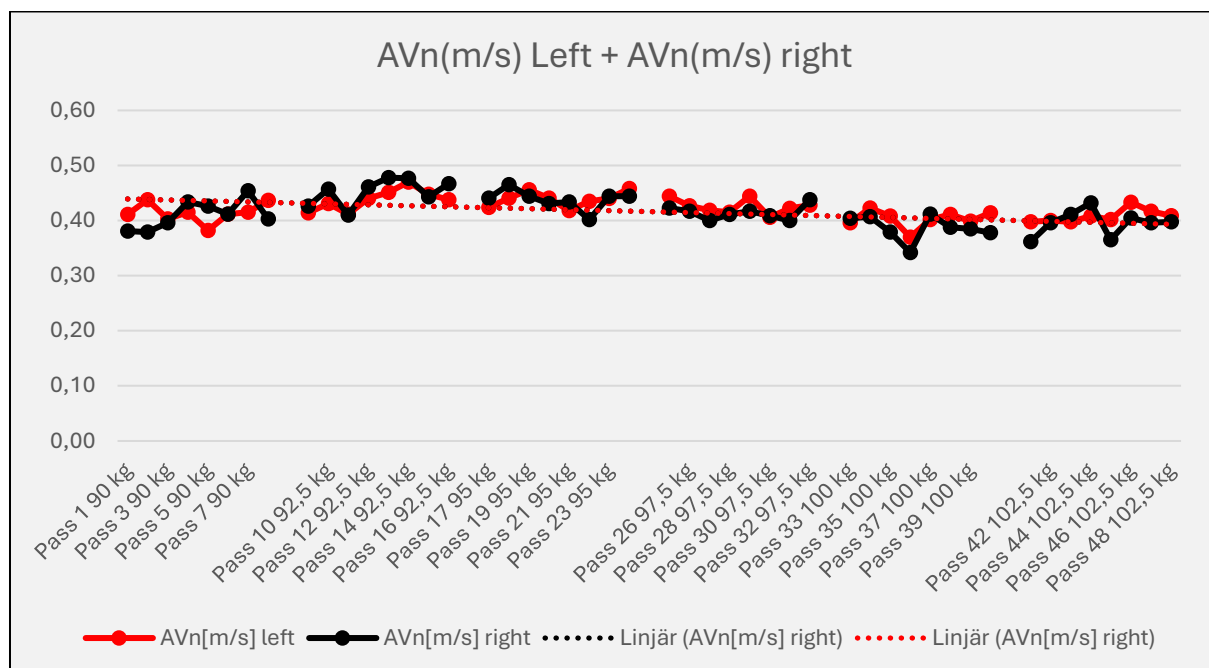
Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir ökningar från 0,0% till 6,1 % från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en förbättring på 3,2 %.

Hastigheten vid pass 1 på 90 kg var 0,44 m/s på pass 48 med 102,5 kg var hastigheten 0,45 m/s en förbättring av hastigheten med 0,01 m/s. Det kanske man kan tycka är lite men här förflyttar den aktive 12,5 kg mer med 0,01 m/s högre hastighet. Klart sämre utveckling på höger ben jämfört med vänster ben. Skillnaden i hastighet på alla pass var 1,2% mellan vänster och höger ben.



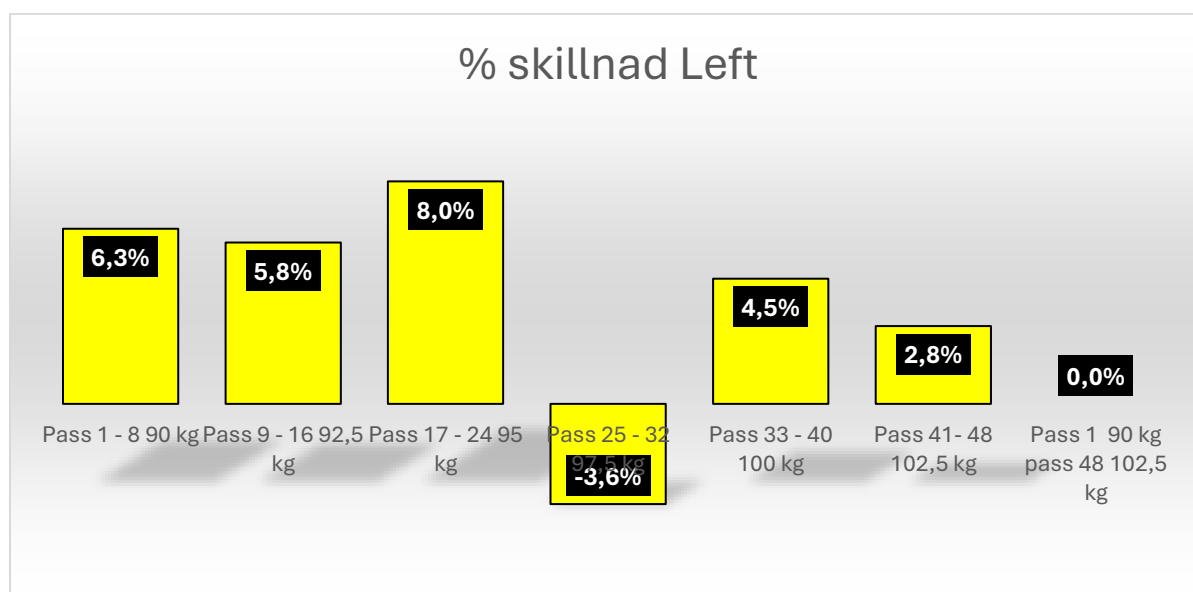
Genomsnittshastigheten m/s vänster och höger ben excentriskt.

Precis som i den koncentriska fasen sjunker det även på den excentriska fasen över tid. Även här är det små skillnader mellan vänster och höger ben.



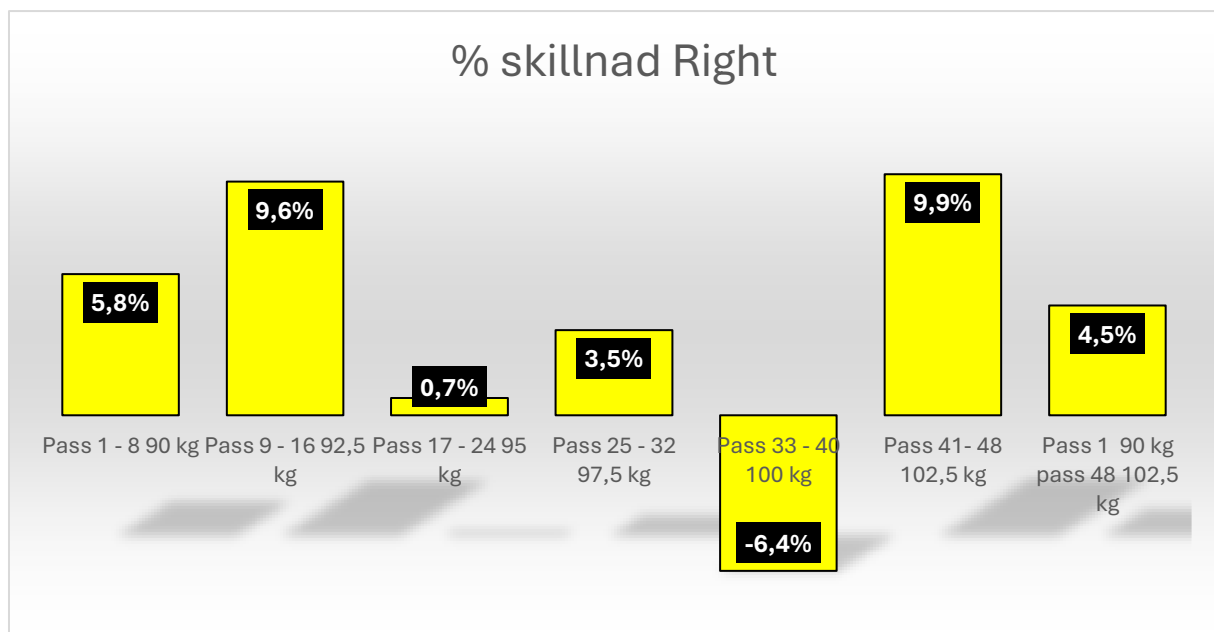
Hur utvecklades hastigheten excentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från % till -3,6 % till 8,0% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en förändring på 0,0 %. Hastigheten vid pass 1 på 90 kg var 0,41 m/s på pass 48 med 102,5 kg var hastigheten 0,41 m/s ingen skillnad på hastigheten med 0,00m/s. I detta fall så flyttar den aktive 12,5 kg mer med samma hastighet.



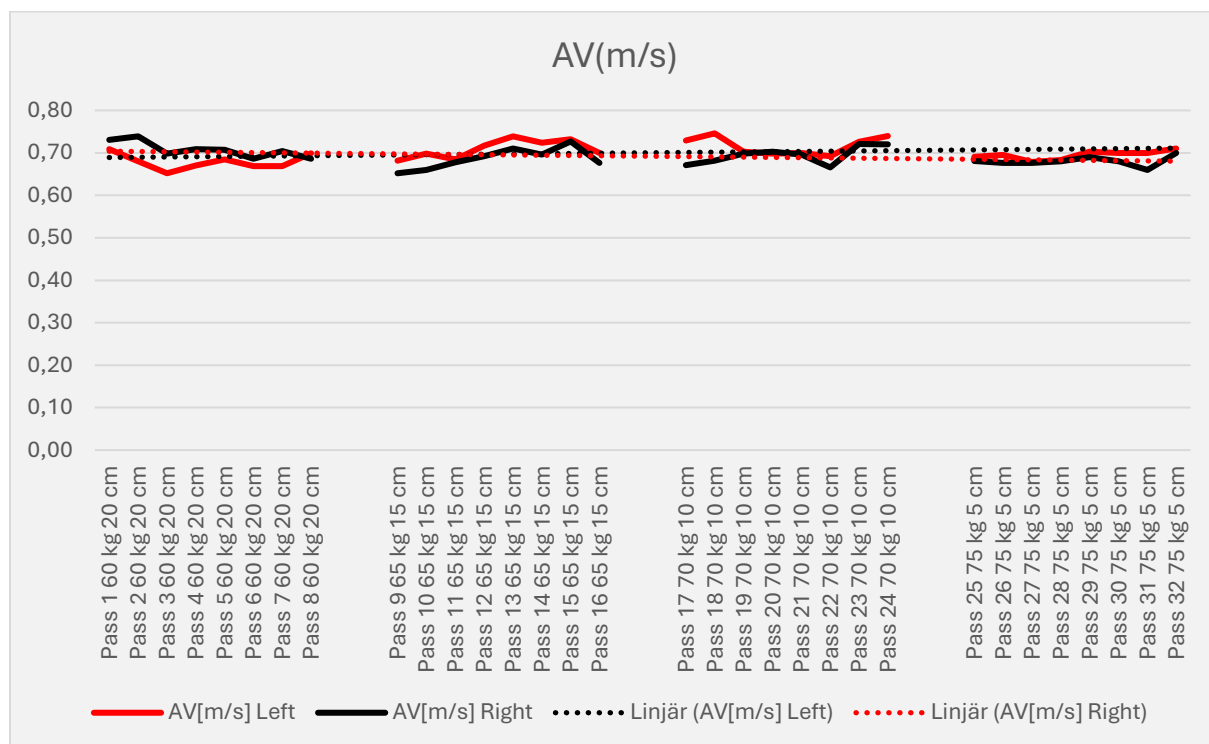
Hur utvecklades hastigheten excentriskt höger ben i % vid varje träningsperiod?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -6,4 % till 9,9% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en förbättring på 4,2 %. Hastigheten vid pass 1 på 90 kg var 0,38 m/s på pass 48 med 102,5 kg var hastigheten 0,40 m/s en förbättring av hastigheten med 0,02 m/s. Det kanske man kan tycka är lite men här förflyttar den aktive 12,5 kg mer med 0,02 m/s högre hastighet. Skillnaden mellan vänster och höger ben på alla pass blev 1,2 %. Vilket visar att det är små skillnader mellan vänster och höger ben. Vilket är bra.



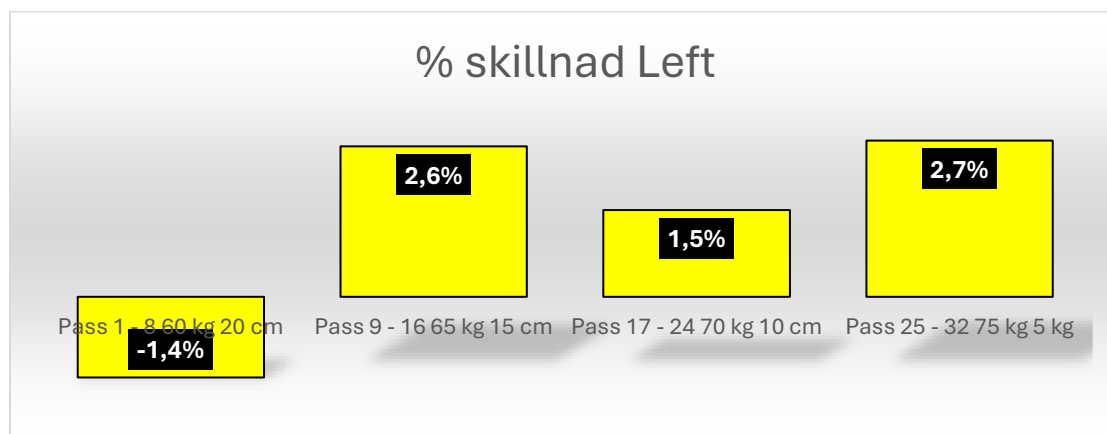
Step down genomsnittseffekten AV(m/s) vänster ben koncentriskt.

Här är det inga större variationer som kan bero på att det är olika höjd och olika belastningar.



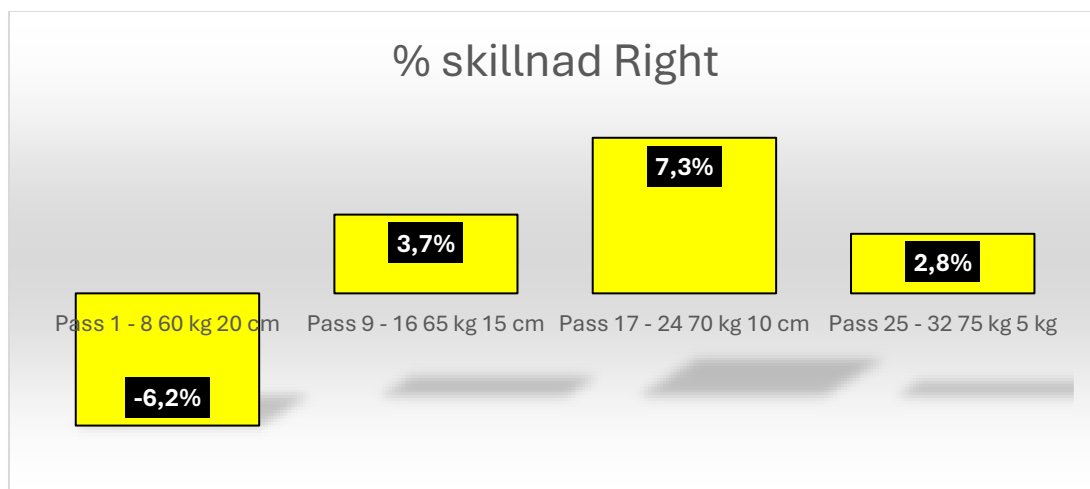
Hur utvecklades hastigheten koncentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -1,4% till 2,7 % från pass 1 till pass 8. Hastigheten vid pass 1 på 60 kg 20 cm kg var det 0,71 m/s. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 0,68 m/s. Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 0,73 m/s och på pass 1 75 kg 5 cm var det 0,69 m/s. Vilket visar att det inte är så stor skillnad på hastighet mellan de olika höjderna och det beror säkert på att man sänker höjden vilket minskar tiden samtidigt som man ökar belastningen med 5 kg. Det man kan se när man jämfört två ben och ett ben är att det blir mindre utveckling vilket kan bero på att på step down är det ingen excentrisk fas.



Hur utvecklades hastigheten koncentriskt höger ben i % vid varje träningsperiod?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -6,2% till 7,3% från pass 1 till pass 8. Hastigheten vid pass 1 på 60 kg 20 cm var det 0,73 m/s. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 0,67 m/s. Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 0,70 m/s och på pass 1 75 kg 5 cm var det 0,69 m/s. Vilket visar att det inte är så stor skillnad på hastighet mellan de olika höjderna och det beror säkert på att man sänker höjden vilket minskar tiden samtidigt som man ökar belastningen med 5 kg. Det man kan se när man jämfört två ben och ett ben är att det blir mindre utveckling vilket kan bero på att på step down är det ingen excentrisk fas. Även här är det mycket små skillnader mellan vänster och höger ben.



Hur mycket skiljer det sig mellan den koncentriska fasen jämfört med excentriska fasen på genomsnittshastigheten?

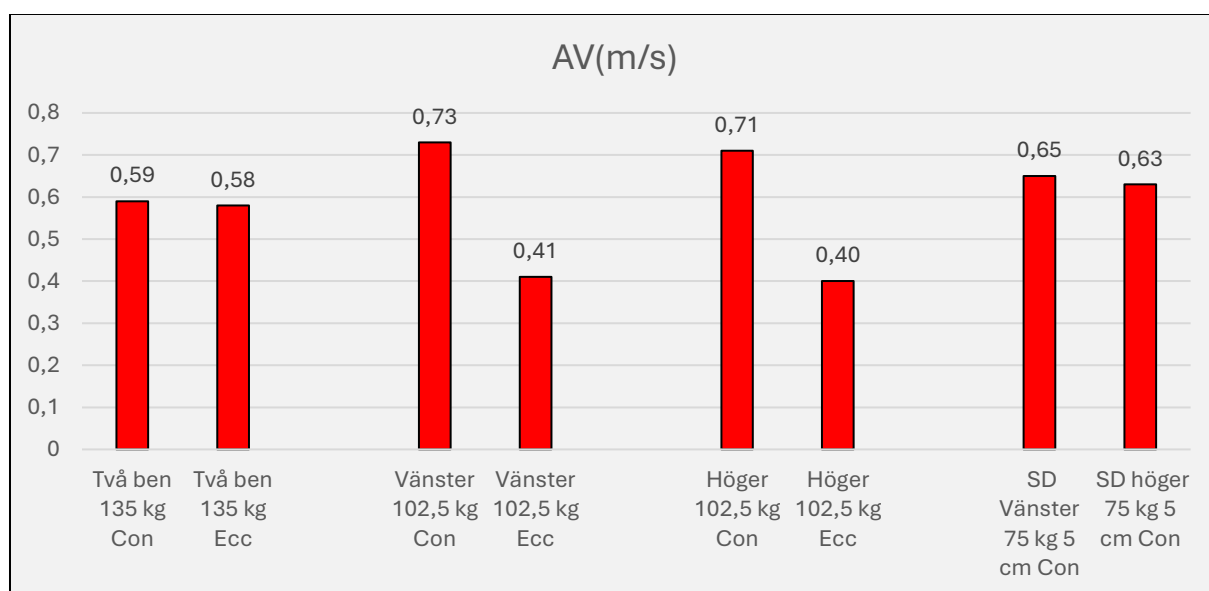
När man summerar alla 48 passen i träningsperioden på två ben skiljer det endast 1,7 % till fördel den koncentriska fasen.

Summeringen på vänster och höger ben på alla 48 passen skiljer det lite mer 43,8 % till fördel den koncentriska fasen.

Man kanske vågar lite mer med två ben än när man står på ett ben?

I vilket fall som helst är det en hög hastighet både excentriska som koncentriskt i rörelsen vilket är en förutsättning för höga power värden.

Här är skillnaderna mellan den koncentriska fasen och den excentriska fasen två ben 135 kg vänster höger ben 102,5 kg Step down 75 kg 5 cm koncentriskt.



När man springer 100 meter kommer man att nå en topphastighet samt hur långt tid det tar att nå topphastigheten.

När det gäller knäböj kan man på samma sätt nå en topphastighet = $pV(m/s)$ = peak velocity mätt i m/s. Samt även hur lång tid det tar att nå topphastigheten = $tpV(s)$ = time to peak velocity mätt i sekunder.

Hur viktigt är det att ha en hög topphastighet på kort tid?

1. **Hög topphastighet:** En hög topphastighet i knäböj kan vara fördelaktig för att utveckla explosivitet och kraft. Det är särskilt viktigt för idrotter som kräver snabba rörelser och dynamiska prestationer, som sprint, hopp och olika lagidrotter. En hög topphastighet indikerar att musklerna kan generera kraft effektivt, vilket kan bidra till bättre prestation.
2. **Kort tid till topphastighet:** Att nå topphastigheten snabbt är också viktigt, särskilt i sammanhang där explosivitet är nödvändig. Träning som fokuserar på att förbättra den tiden kan hjälpa till att öka den neuromuskulära effektiviteten, vilket betyder att kroppen kan aktivera muskelfibrerna snabbare och mer effektivt.

Vetenskapliga referenser.

Kraft och explosivitet:

1. *Cormie, P., McBride, J. M., & McCaulley, G. O. (2007).** Power characteristics of the squat jump and countermovement jump. *Journal of Applied Biomechanics*. 23(2), 111-120.*
 1. Denna studie undersöker kraftutveckling under olika hoppformer och deras relaterade hastigheter. Resultaten visar på vikten av explosivitet i styrketräning.

Neuromuskulär effektivitet:

2. *Zacharatus, D. B., & deVilliers, R. A. (2013).** The impact of different squat velocities on muscular hypertrophy. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 27(2), 531-539.*
 1. Denna forskning visar hur olika hastigheter under knäböj kan påverka hypertrofi och styrka, vilket indirekt relaterar till explosivitet och tid till topphastighet.

Sportens krav och explosivitet:

3. *Markovic, G., & Mikulic, P. (2010).** Physical performance and combustibility in sports: the impact of explosive strength training. *Sports Medicine*. 40(11), 953-932.*
 1. Denna artikel belyser vikten av explosiv styrka och dess betydelse för olika sporter, vilket involverar hastighet och tid i prestation.

Skadeprevention och styrketräning:

4. Haff, G. G., & Nimphius, S. (2012).* Training Principles for Power. *Strength and Conditioning Journal*. 34(6), 2-12.*

1. Haff och Nimphius diskuterar de grundläggande principerna för kraftträning, inklusive hastighet och explosivitet, och hur dessa aspekter kan bidra till effektiv träning och skadeprevention.

Explosivitet i knäböj:

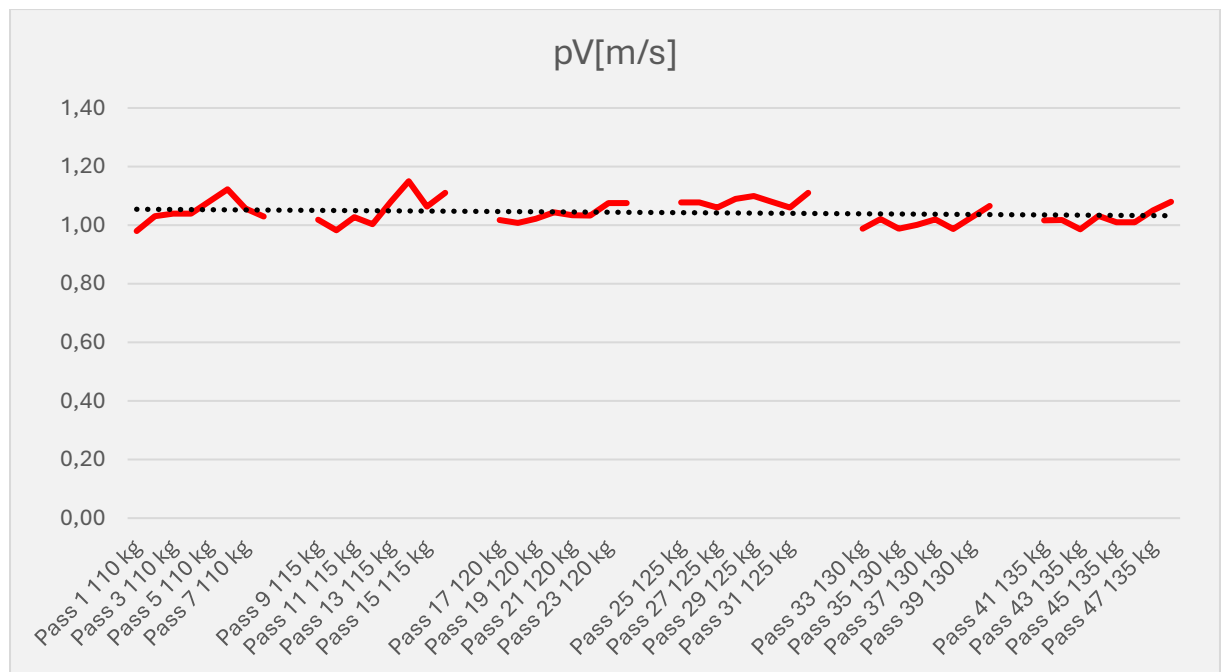
5. Comfort, P., & Hailey, M. (2014).* The effects of explosive squat training on functional strength and vertical jump performance. *Strength and Conditioning Research*. 28(10), 2760-2767.*

1. Denna studie undersöker hur explosiv träning av knäböj påverkar funktionell styrka och prestation i vertikala hopp, vilket visar på betydelsen av hastighet.

Två ben träningen,

Topphastighet pV(m/s) koncentriskt.

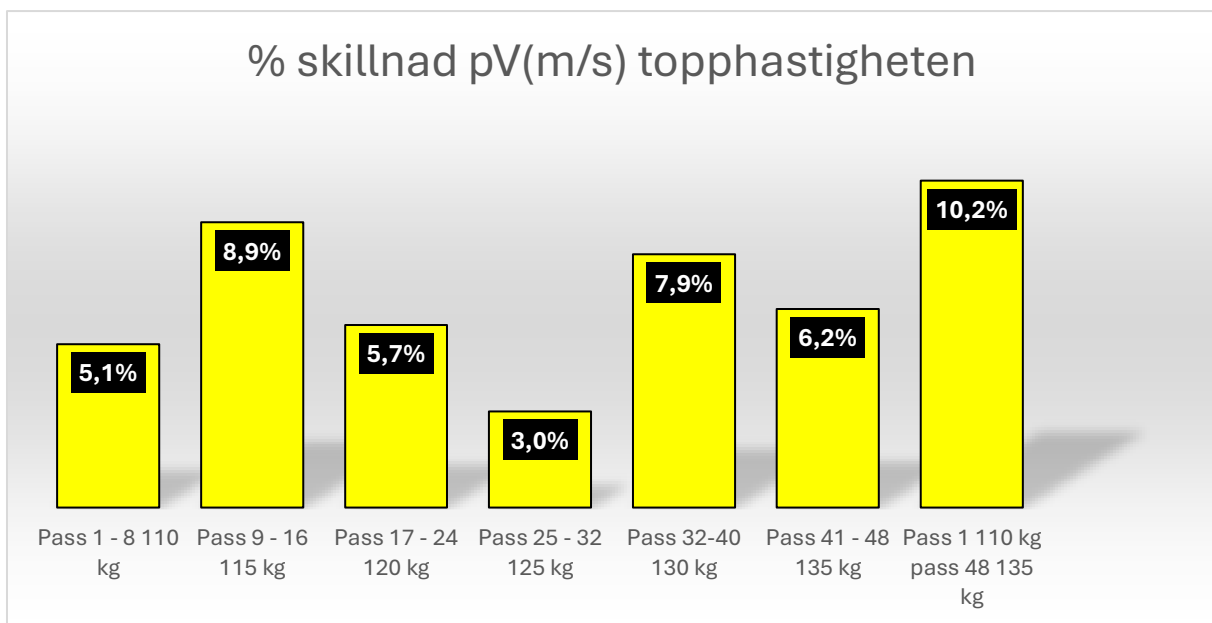
Normalt när man ökar belastningen sjunker topphastigheten. Som man ser på trendlinjen när belastningarna ökar över tid minskar även topphastigheten. Däremot kan man öka topphastigheten under varje 1–8 pass.



Hur utvecklades topphastigheten koncentriskt i % vid varje träningsperiod?

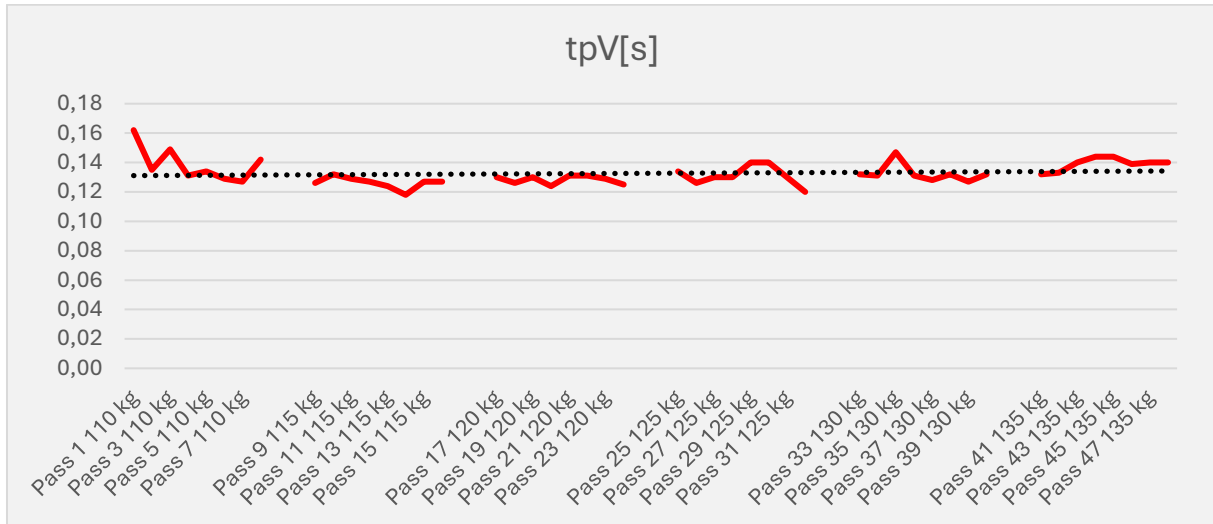
Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir ökningar från 3,0% till 8,9 % från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en förbättring på 10,2 %.

Topphastigheten vid pass 1 på 110 kg var 0,98 m/s på pass 48 med 135 kg var topphastigheten 1,08 m/s en förbättring av topphastigheten med 0,10 m/s. Det kanske man kan tycka är lite men här förflyttar den aktive 25 kg mer med 0,10 m/s högre topphastighet. Vilket visar att det är av största betydelse att ha maximal hastighet i rörelsen vid samtliga pass. För att få till denna positiva utveckling.



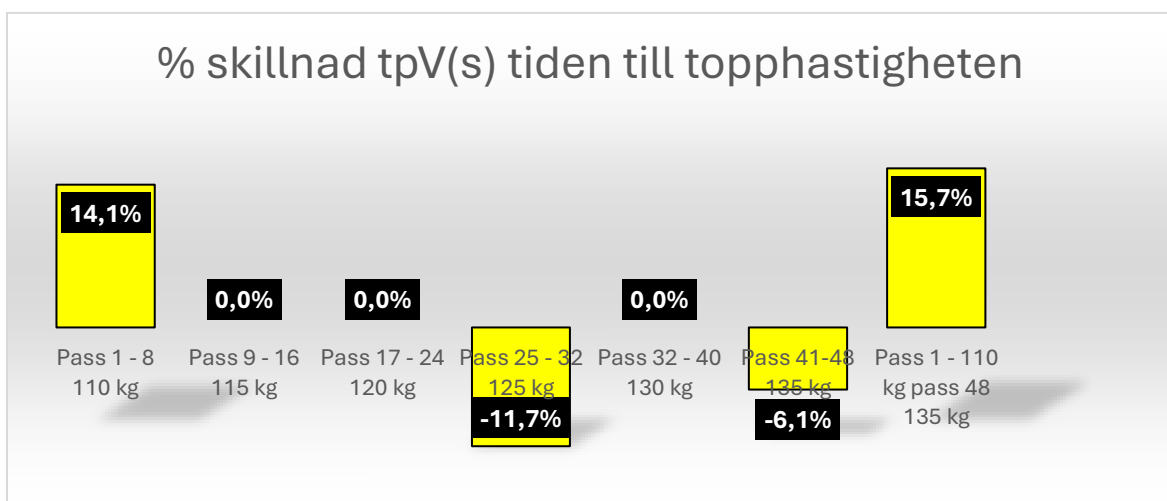
Tiden till topphastigheten tpV(s) koncentriskt.

Tiden till topphastighet kan öka med ökad belastning. Eftersom förflyttningssträckan är relativt lika blir det små förändringar på tpV(s). Vilket gör det svårt att minska tiden till topphastighet. Vid längre förflyttningssträckor tar det längre tid att nå topphastigheten.



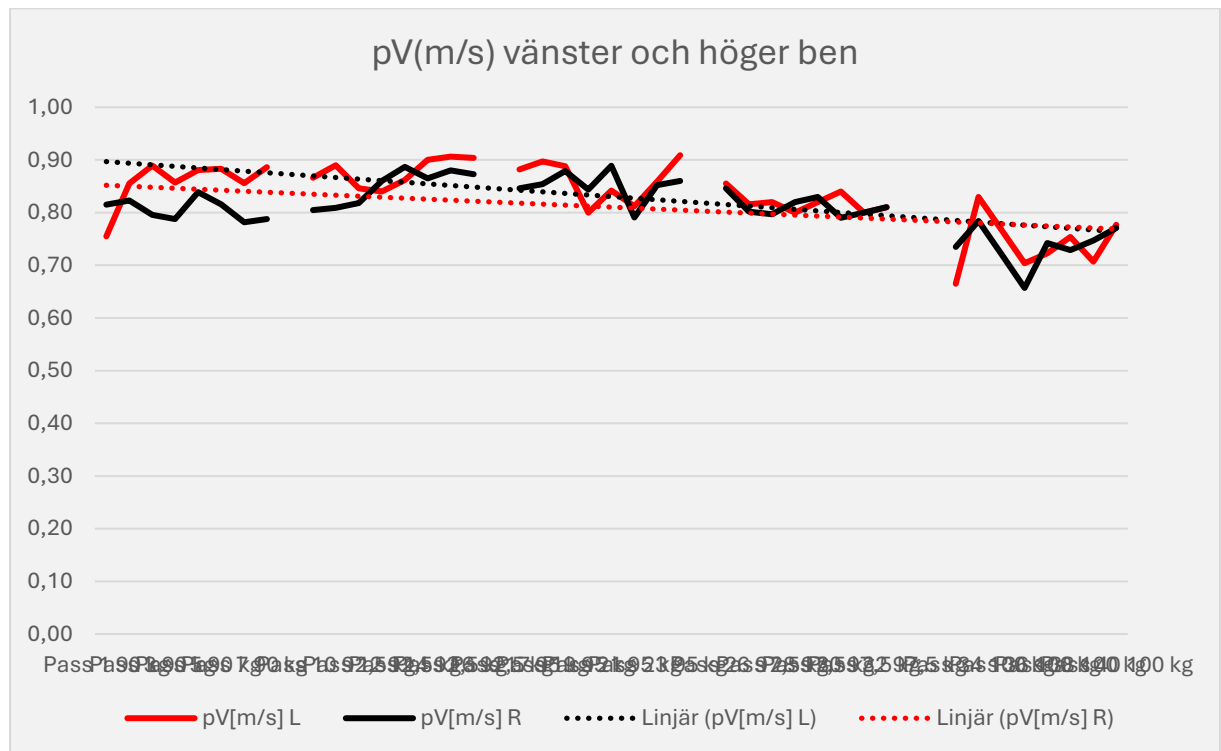
Hur utvecklades tiden till topphastigheten koncentriskt i % vid varje träningsperiod?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -11,7% till 14,1 % från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en förbättring på 10,2 %. Tiden till topphastigheten vid pass 1 på 110 kg var 0,16 sek på pass 48 med 135 kg var topphastigheten 0,14 sek en förbättring av tiden till topphastigheten med 0,02 sek. Det kanske man kan tycka är lite men här förflyttar den aktive 25 kg mer med 0,02 sek mindre tid till topphastighet. Vilket visar att det är av största betydelse att ha maximal hastighet i rörelsen vid samtliga pass. För att få till denna positiva utveckling.



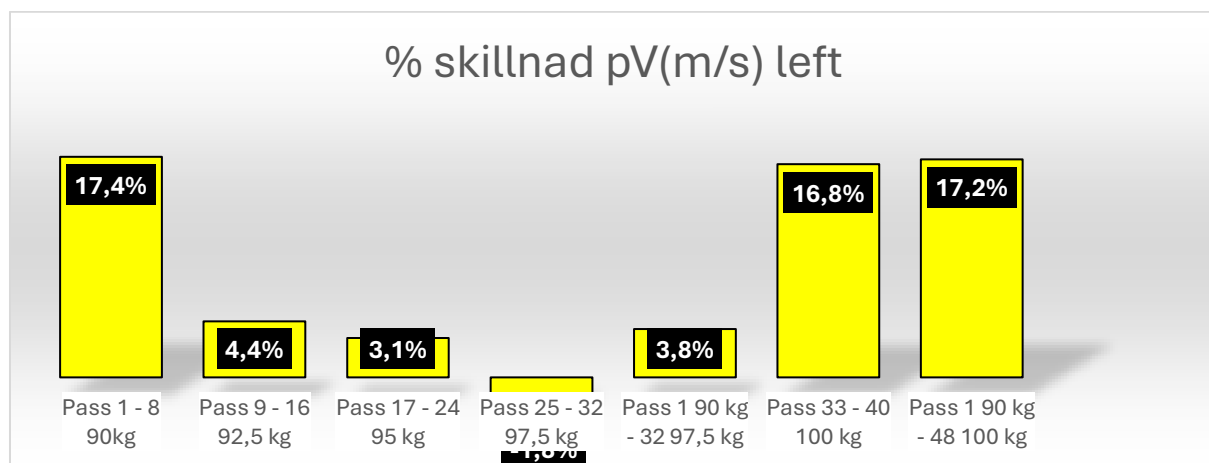
Topphastigheten pV(m/s) vänster och höger ben.

Här blir det tydligt att topphastigheten sjunker med ökad belastning



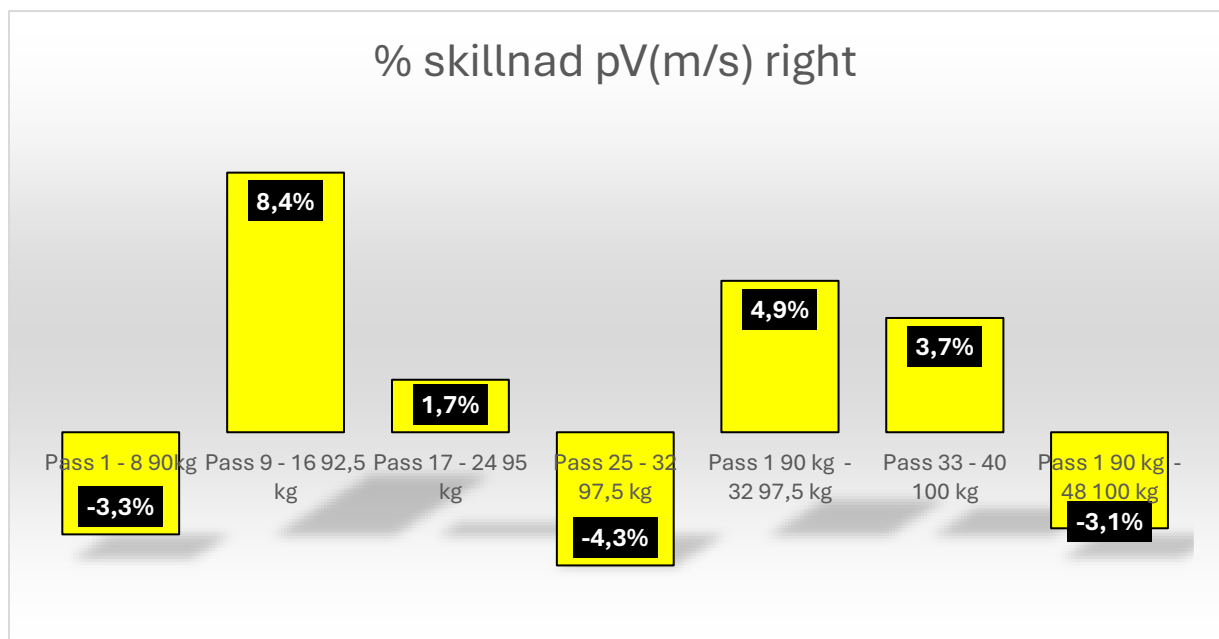
Hur utvecklades topphastigheten koncentriskt i % vid varje träningsperiod vänster ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -1,8% till 17,4 % från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en förbättring på 17,2 %. Topphastigheten vid pass 1 på 90 kg var 0,76 m/s på pass 48 med 102,5 kg var topphastigheten 0,83 m/s en förbättring topphastigheten med 0,07 m/s. Det kanske man kan tycka är lite men här förflyttar den aktive 25 kg mer med 0,07 m/s i topphastighet.



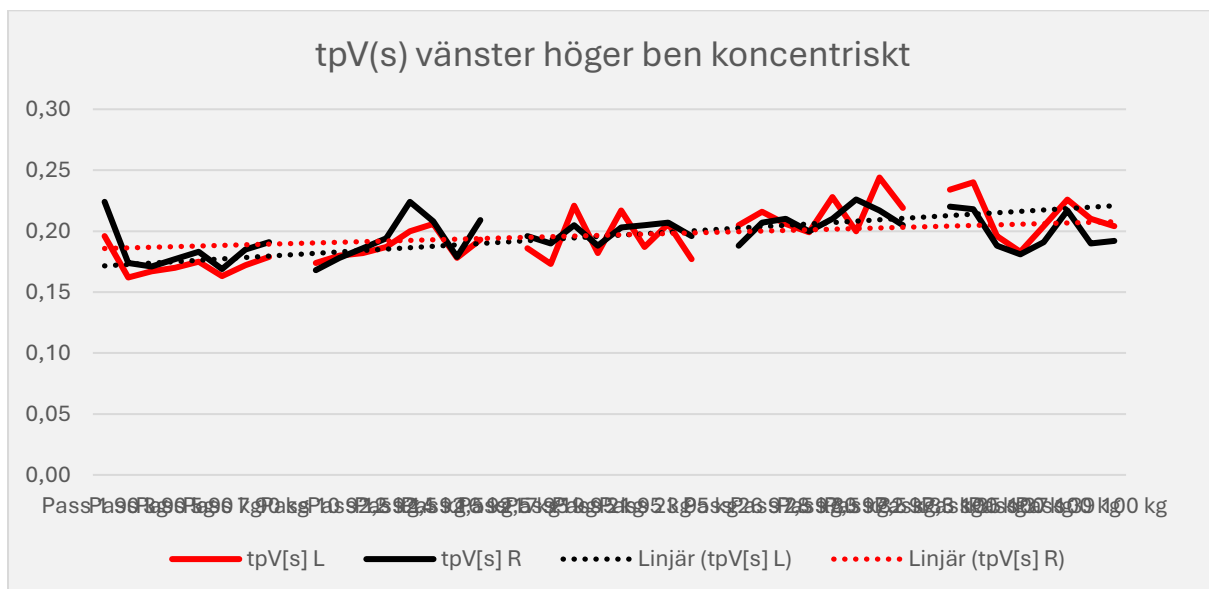
Hur utvecklades topphastigheten koncentriskt i % vid varje träningsperiod höger ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -4,3% till 8,4% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en försämring på 3,1 %. Topphastigheten vid pass 1 på 90 kg var 0,82 m/s på pass 48 med 102,5 kg var topphastigheten 0,79 m/s en försämring på topphastigheten med 0,03 m/s. På vänster ben på 102, 5 kg blev den positiv medan på höger ben negativ. Skillnaden mellan vänster och höger ben var 1,8%.



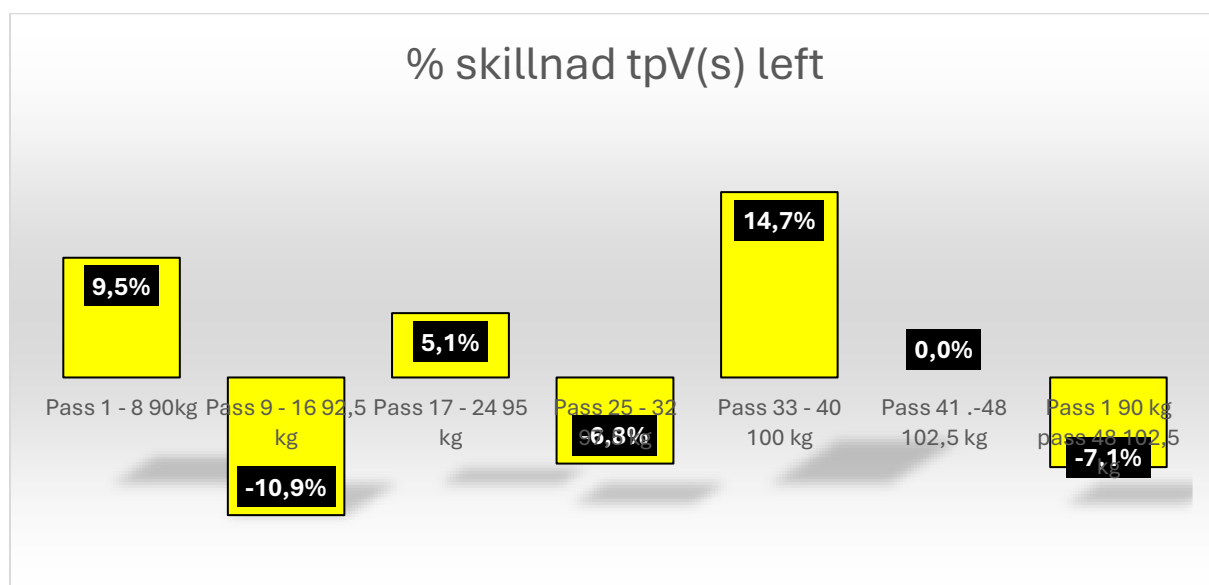
Tiden till topphastighet vänster och höger ben koncentriskt.

Även här lite ökad tid till topphastighet vid ökad belastning.



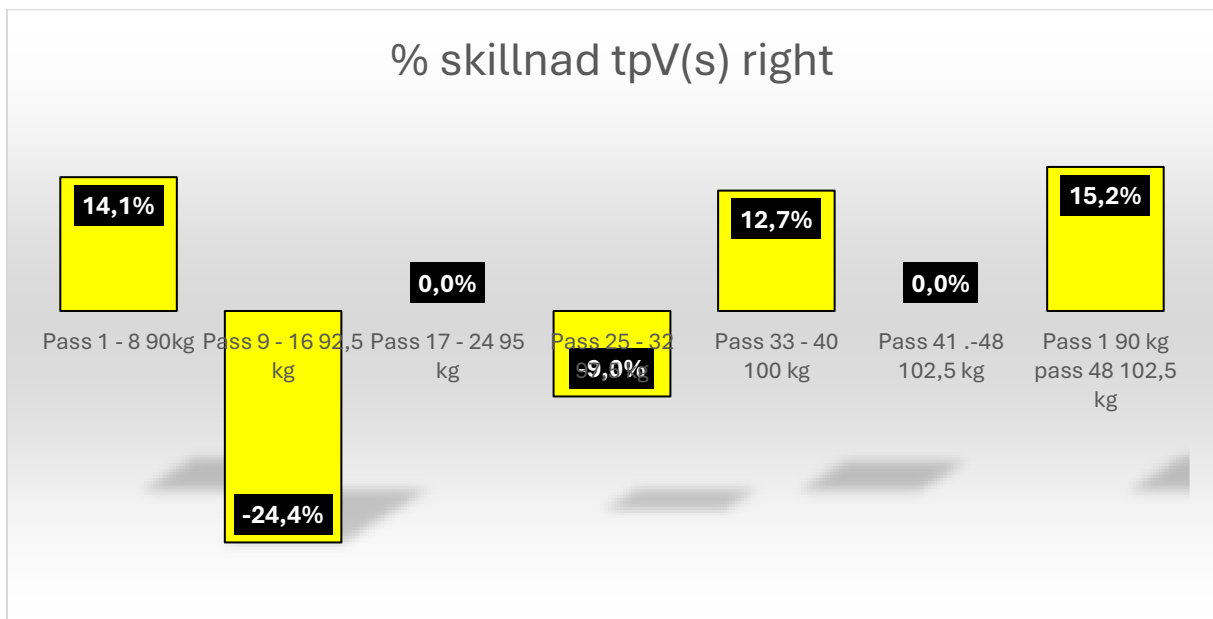
Hur utvecklades tiden till topphastigheten koncentriskt i % vid varje träningsperiod vänster ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -10,9% till 14,7 % från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 15,1 %. Tiden till topphastighet vid pass 1 på 90 kg var 0,20 sek på pass 48 med 102,5 kg var tiden till topphastighet 0,21 sek en försämring av tiden till topphastigheten med 0,01 sek. Att tappa 1 hundraedel när man jämför 90 kg med 102,5 kg får ändå sägas att det är en bra utveckling. Man ser även att tiden till topphastighet är längre jämfört med två ben. Skillnaden mellan vänster och höger ben var endast 1,7 %.



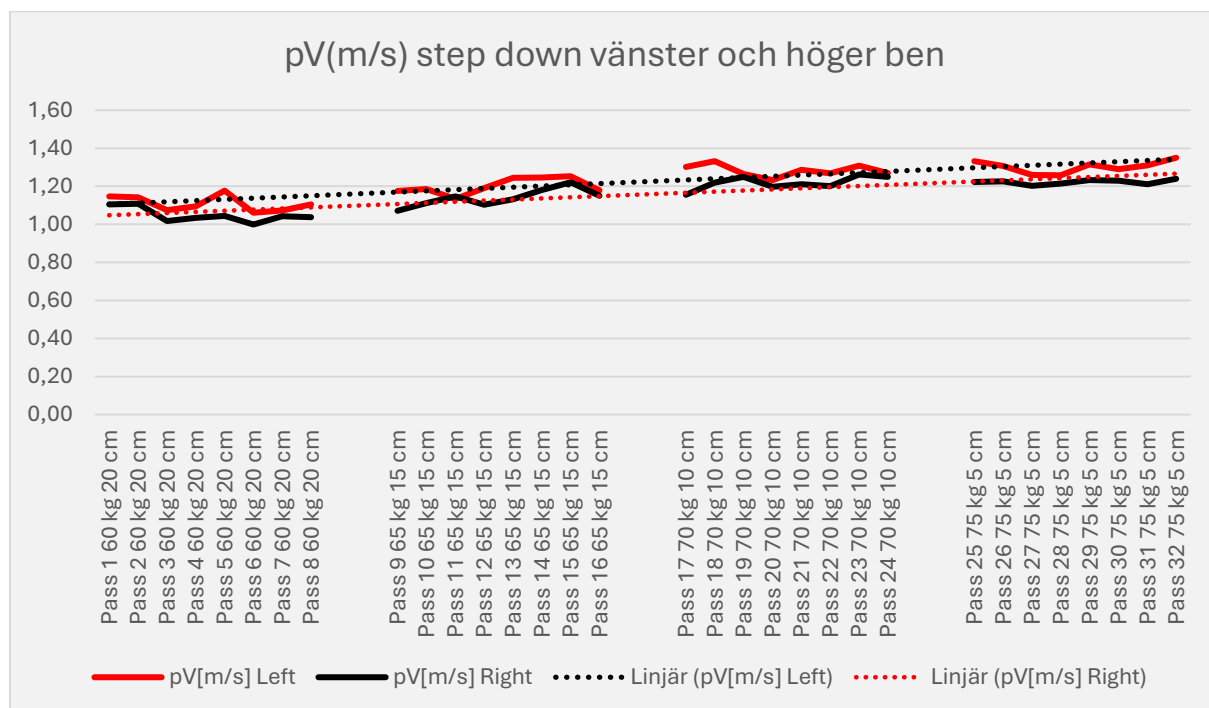
Hur utvecklades tiden till topphastigheten koncentriskt i % vid varje träningsperiod höger ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -24,4% till 14,1 % från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 15,2 %. Tiden till topphastighet vid pass 1 på 90 kg var 0,22 sek på pass 48 med 102,5 kg var tiden till topphastighet 0,19 sek en förbättring av tiden till topphastigheten med 0,03 sek. Att minska tiden 3 hundradel när man jämför 90 kg med 102,5 kg. Här blev det en ökning med 3 hundradelar medan på vänstern var det en minskning av tiden med 1 hundradel Skillnaden mellan vänster och höger ben var endast 1,7 %.



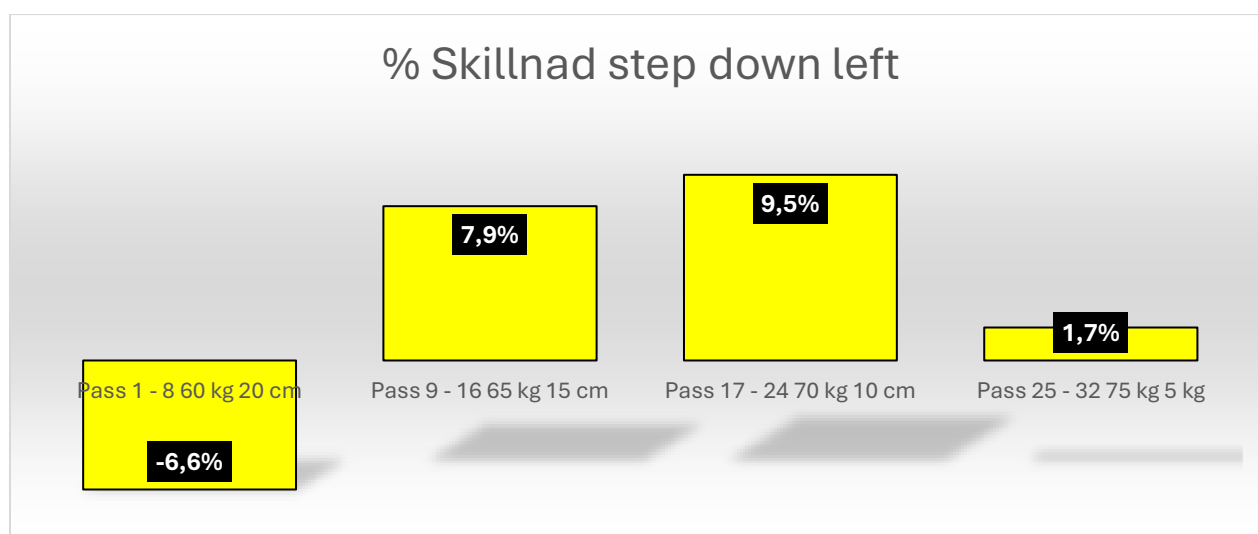
Topphastigheten pV(m/s) step down vänster och höger ben.

Här ökar topphastigheten när man sänker lådan trots 5 kg mer belastning på varje höjd.



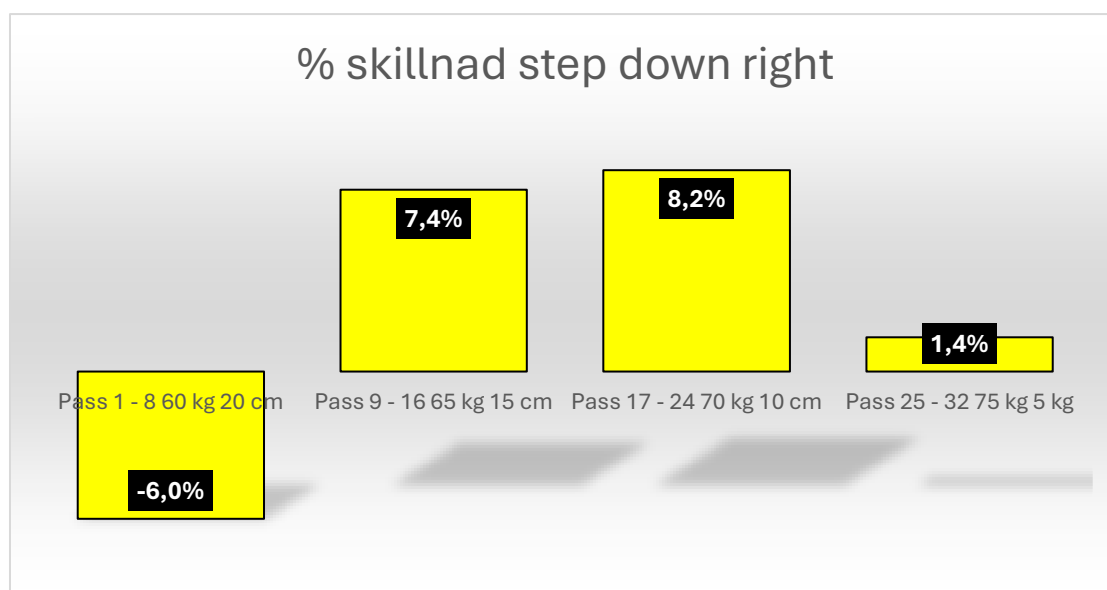
Hur utvecklades topphastigheten koncentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -6,6% till 9,5 % från pass 1 till pass 8. Topphastigheten vid pass 1 på 60 kg 20 cm kg var det 1,15 m/s. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 1,18 m/s. Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 1,30 m/s och på pass 1 75 kg 5 cm var det 1,33 m/s. Vilket visar att det inte är så stor skillnad på topphastighet mellan de olika höjderna och det beror säkert på att man sänker höjden vilket minskar tiden samtidigt som man ökar belastningen med 5 kg. Skillnaden mellan vänster och höger ben var 5,8%

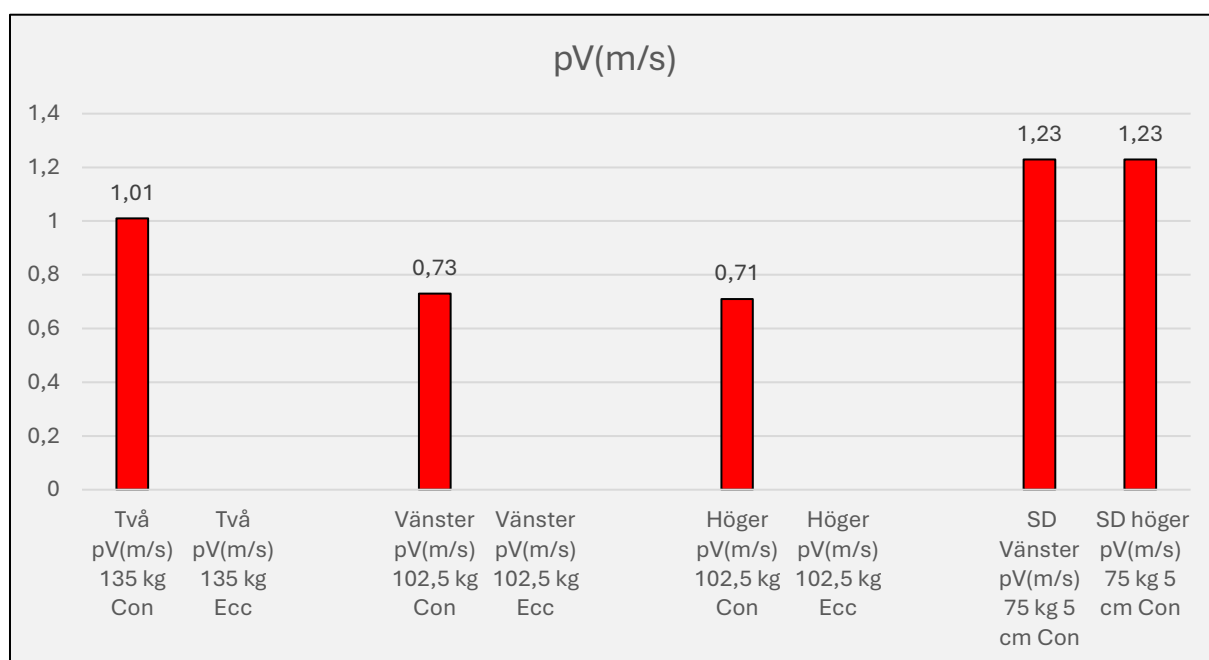


Hur utvecklades topphastigheten koncentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -6,0% till 8,2 % från pass 1 till pass 8. Topphastigheten vid pass 1 på 60 kg 20 cm var det 1,10m/s. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 1,07 m/s. Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 1,16 m/s och på pass 1 75 kg 5 cm var det 1,22 m/s. Vilket visar att det inte är så stor skillnad på topphastighet mellan de olika höjderna och det beror säkert på att man sänker höjden vilket minskar tiden samtidigt som man ökar belastningen med 5 kg. Skillnaden mellan vänster och höger ben var 5,8%

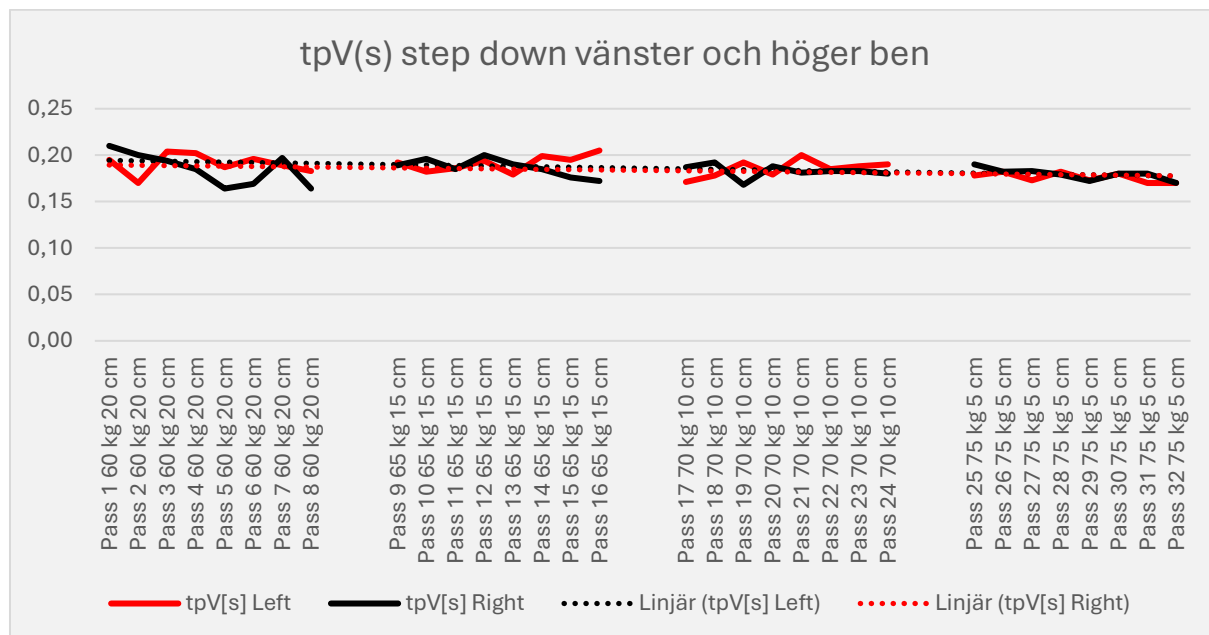


Här är skillnaderna i den koncentriskta fasen två ben 135 kg vänster höger ben 102,5 kg Step down 75 kg 5 cm koncentriskt.



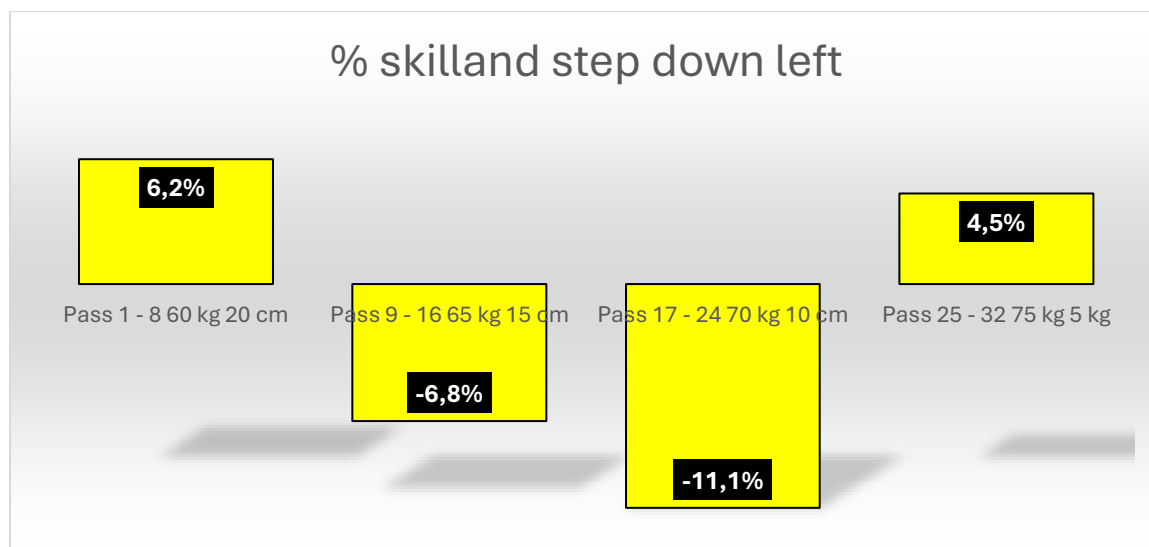
Tiden till topphastighet vänster och höger ben koncentriskt.

Tiden till topphastighet minskar vid minskad höjd trots ökad belastning.



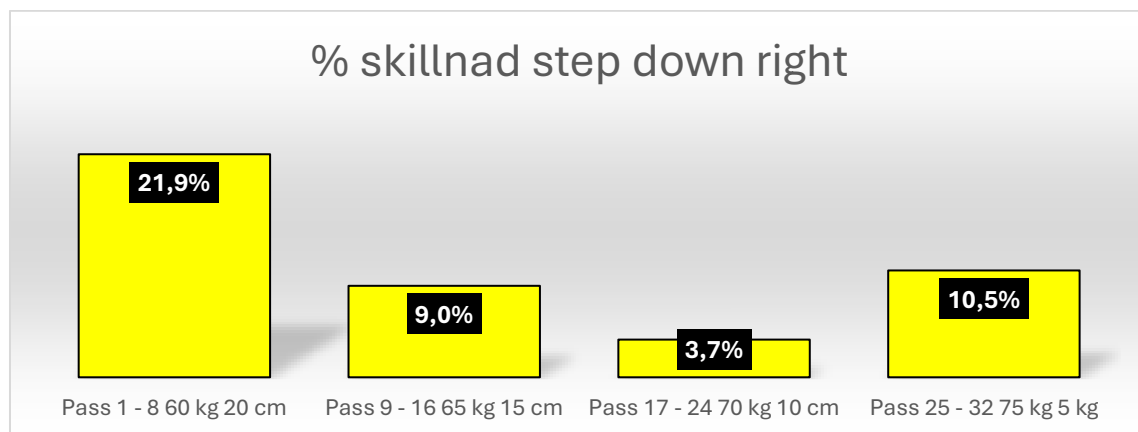
Hur utvecklades tiden till topphastigheten koncentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -11,1% till 2,7 % från pass 1 till pass 8. Tiden till topphastigheten vid pass 1 på 60 kg 20 cm kg var det 0,20 sek. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 0,19 sek Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 0,17 och på pass 1 75 kg 5 cm var det 0,18 m/s. Här skiljer tiden till topphastighet väldigt lite på de olika höjderna.

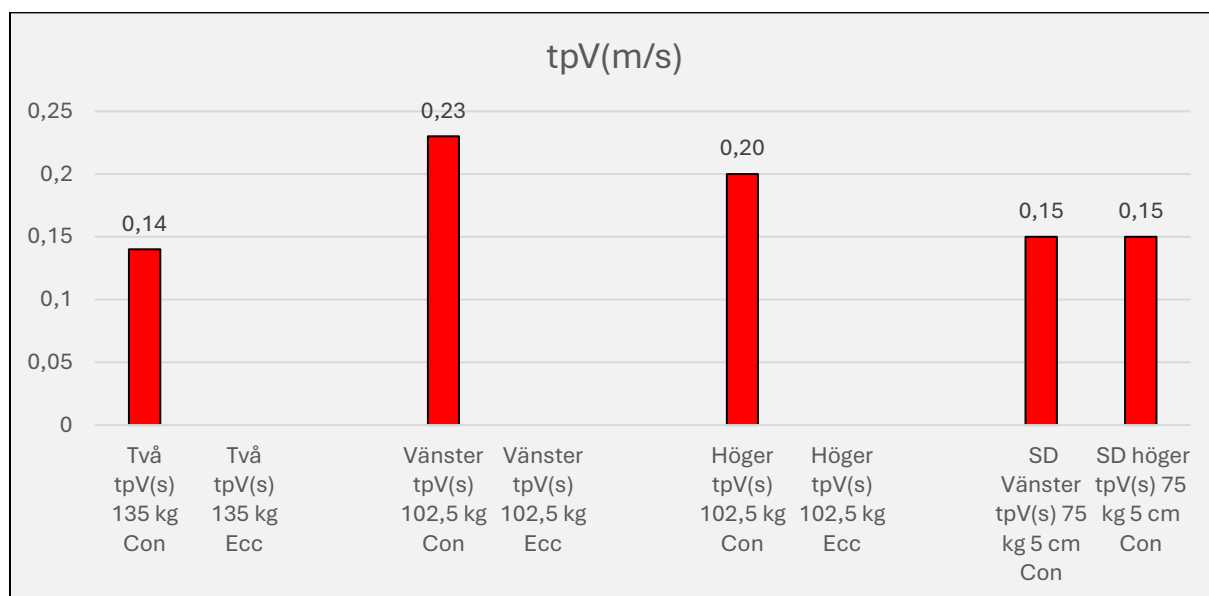


Hur utvecklades tiden till topphastigheten koncentriskt höger ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från 3,7% till 21,9 % från pass 1 till pass 8. Tiden till topphastigheten vid pass 1 på 60 kg 20 cm var det 0,21 sek. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 0,19 sek Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 0,19 och på pass 1 75 kg 5 cm var det 0,19m/s. Här skiljer tiden till topphastighet väldigt lite på de olika höjderna. Skillnaderna mellan vänster och höger ben var 1,3%.



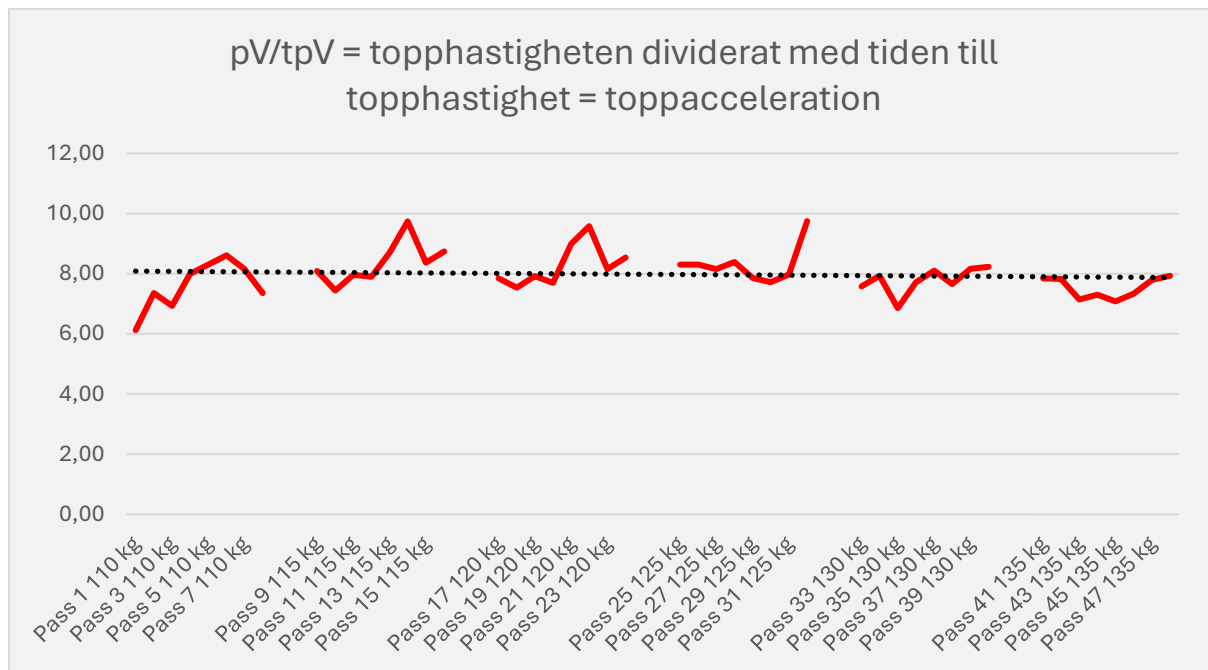
Här är skillnaderna i den koncentriskas fasen två ben 135 kg vänster höger ben 102,5 kg Step down 75 kg 5 cm koncentriskt.



Toppacceleration två ben = pV/tpV = topphastigheten dividerat med tiden till topphastighet som mäts i m/s².

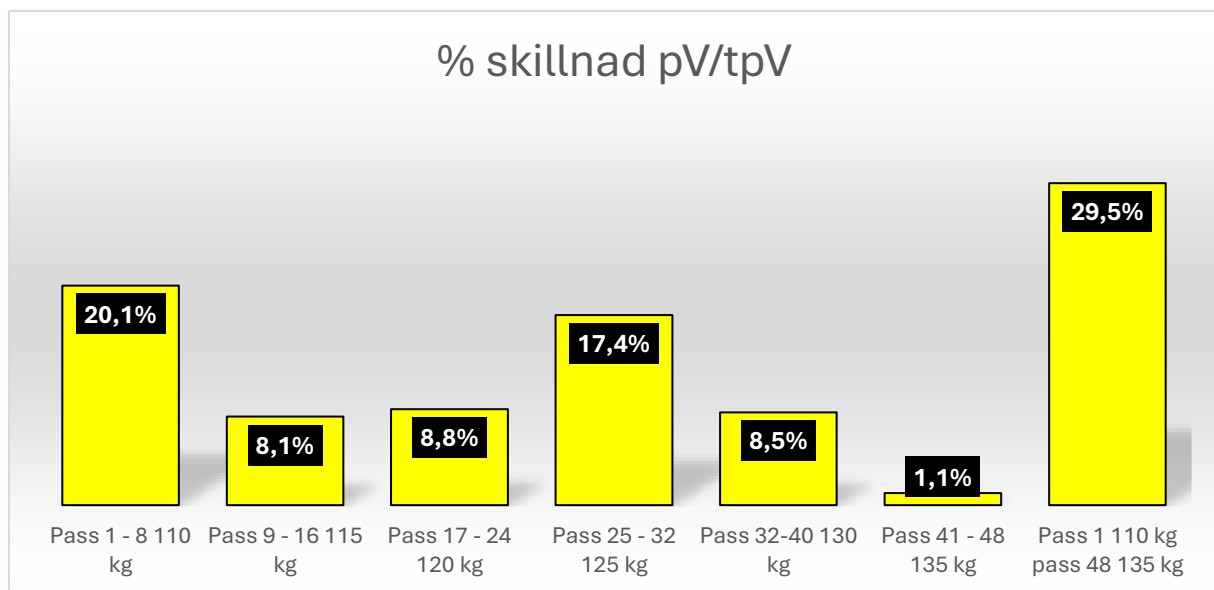
Någonstans längs förflyttningssträckan infaller topphastigheten samt att man även kan få reda på hur långt tid det tar innan man når topphastigheten.

Normalt minskar topphastigheten med ökad belastning samtidigt som tiden till topphastighet ökar. Här blev det på trendlinjen en liten minskning. Man ser även att det är variation mellan passen och belastningarna.



Hur utvecklades toppaccelerationen koncentriskt i % vid varje träningsperiod två ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från 1,1% till 20,1% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 29,5 %. Toppaccelerationen vid pass 1 på 110 kg var 6,13 m/s² på pass 48 med 135 kg var toppaccelerationen 7,93 m/s² en förbättring av toppaccelerationen med 1,80 m/s². Här blir det lite lurigt eftersom belastningen påverkar topphastigheten och även tiden till topphastighet. Trots det blev det stora förbättringar på toppaccelerationen.



Toppaccelerationen är en viktig parameter när det gäller att utveckla explosivitet, särskilt inom styrka och kraftidrotter. Explosivitet handlar i grunden om förmågan att generera maximal kraft på kort tid, och toppaccelerationen kan ge en indikation på hur snabbt en idrottare kan öka hastigheten på en rörelse, vilket är centralt för explosiva prestationer.

När man analyserar knäböj med betingelser kan toppaccelerationen hjälpa till att identifiera hur effektivt en idrottare kan omvandla potentiell energi (från positionen i knäböj) till kinetisk energi (rörelse). Ju högre toppacceleration, desto snabbare kan en idrottare nå sin topphastighet, vilket är avgörande för många idrotter som kräver snabba och explosiva rörelser, som sprint, hopp och kast.

En hög toppacceleration kan också tyda på en stark neuromuskulär koppling och en välutvecklad muskulär koordination, vilket är viktiga faktorer för att optimera explosiviteten. Därför kan träning som fokuserar på att förbättra toppaccelerationen, som plyometriska övningar eller explosiva styrkeövningar, vara mycket fördelaktig för idrottare som vill öka sin explosivitet.

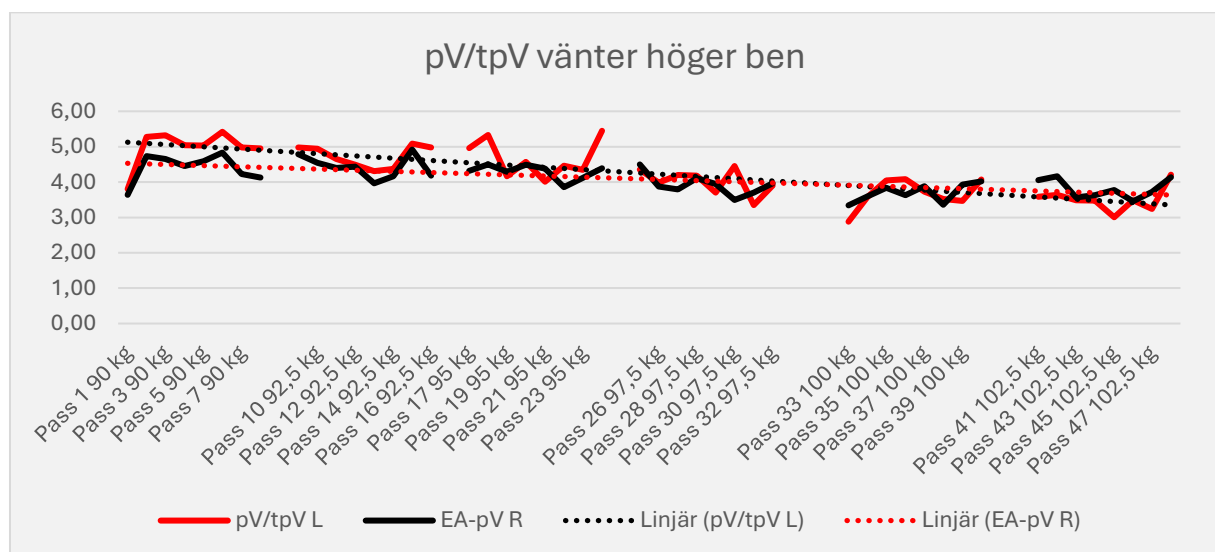
Sammanfattningsvis är toppaccelerationen en central komponent i utvecklingen av explosivitet och kan spela en avgörande roll för idrottarens prestation i många fysiska aktiviteter.

Vetenskapliga referenser.

1. **Haff, G. G., & Nimphius, S. (2012).** "Force-velocity- and power-velocity relationships in resistance exercise." *Strength and Conditioning Journal*, 34(6), 43-48.
 - Den här artikeln diskuterar hur kraftutveckling och accelerationsförmåga påverkar explosivitet och prestation i styrkeövningar.
2. **Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011).** "Developing maximal neuromuscular power: Part 1—biological basis of maximal power production." *Sports Medicine*, 41(1), 17-38.
 - Denna översiktsartikel rekommenderar betydelsen av explosiv kraft och hur faktorer som toppacceleration spelar in i utvecklingen av maximal kraft.
3. **Snyder, B. J., & Kivlin, J. E. (2015).** "The relationship between strength and power in trained athletes." *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1866-1875.
 - Studien undersöker sambandet mellan styrka, kraft och accelerationskapacitet hos tränade idrottare.
4. **Zacharias, D. (2012).** "The Role of Power, Speed, and Strength in Performance." In: *International Journal of Sports Science & Coaching*, Vol 7(1) 49-55.
 - Denna artikel utforskar olika aspekter av idrottslig prestation och hur explosivitet kan mätas genom parametrar som toppacceleration.
5. **Seitz, L. B., & Haff, G. G. (2016).** "The integration of various training modalities to optimize athletic performance." *Strength and Conditioning Journal*, 38(3), 107-115.

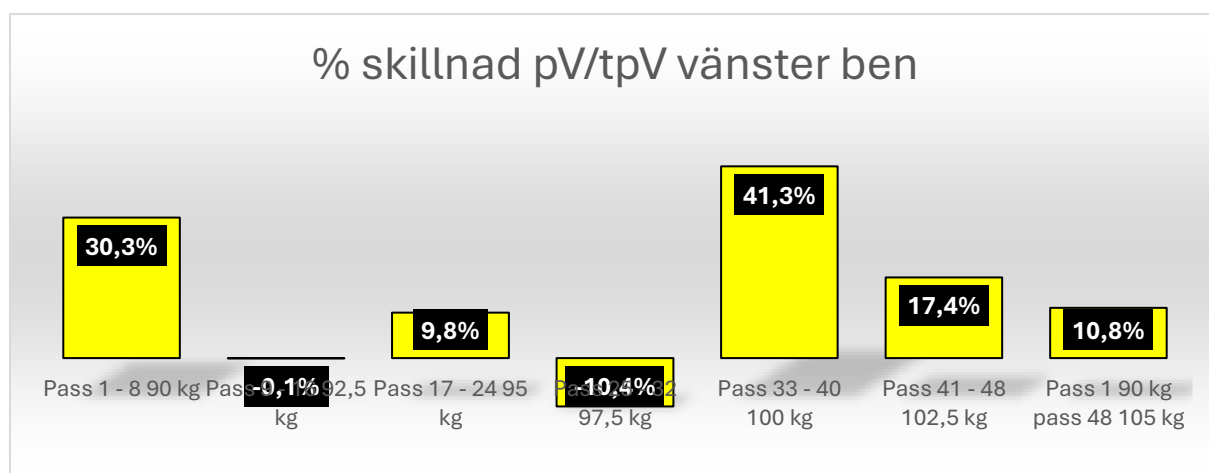
Toppacceleration vänster ben = pV/tpV = topphastigheten dividerat med tiden till topphastighet som mäts i m/s^2 .

På vänster och höger ben se man på trendlinjen att tappet är betydligt större jämfört med två ben. Kan bero på att belastningen på ett är högre i förhållande till belastningen på två ben. Som leder till att man inte kan få samma utveckling.



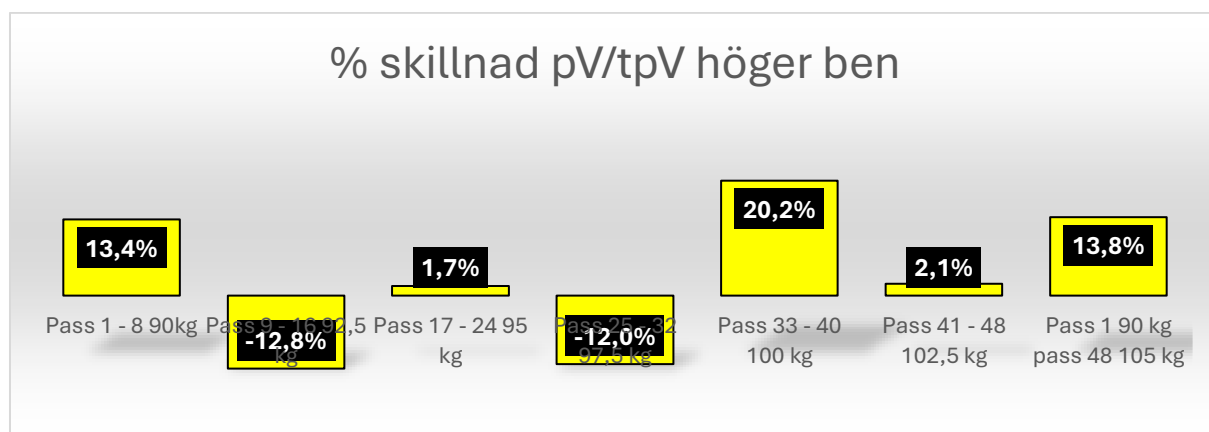
Hur utvecklades toppaccelerationen koncentriskt i % vid varje träningsperiod vänster ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -10,4% till 41,3% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 10,8 %. Toppaccelerationen vid pass 1 på 90 kg var 3,80 m/s² på pass 48 med 135 kg var toppaccelerationen 4,21 m/s² en förbättring av toppaccelerationen med 0,41 m/s². Här blir det lite lurigt eftersom belastningen påverkar topphastigheten och även tiden till topphastighet.



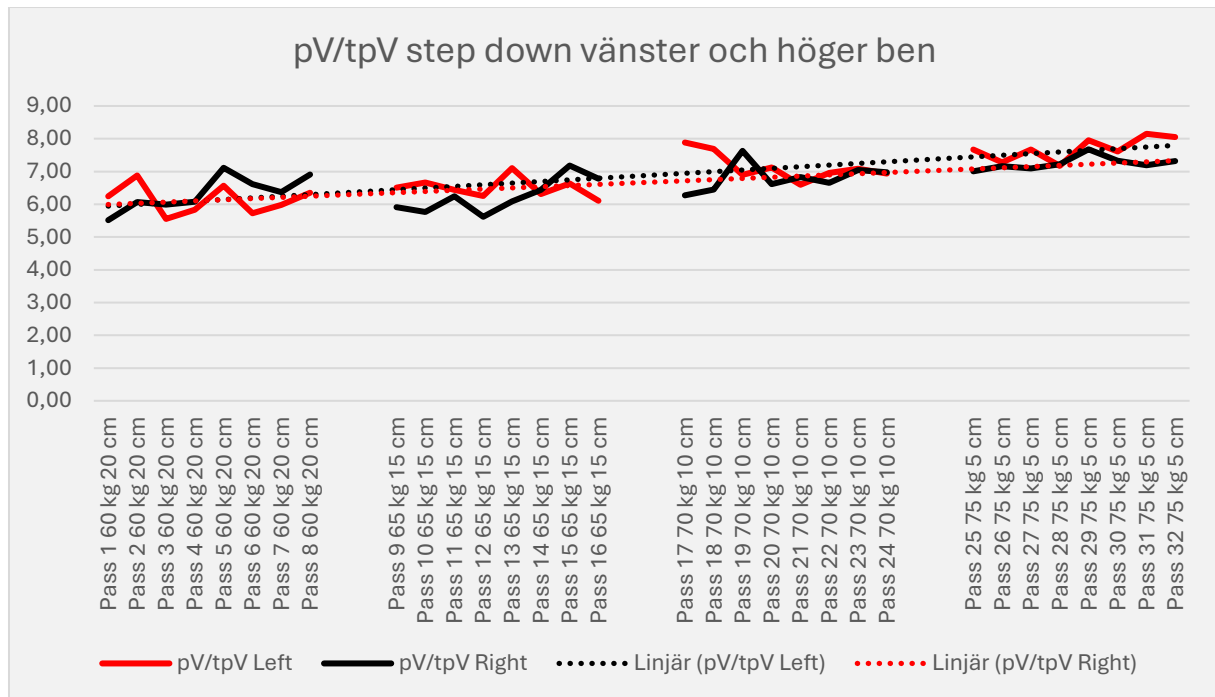
Hur utvecklades toppaccelerationen koncentriskt i % vid varje träningsperiod höger ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -12,8% till 20,2% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 13,8 %. Toppaccelerationen vid pass 1 på 90 kg var 3,64 m/s² på pass 48 med 135 kg var toppaccelerationen 4,02 m/s² en förbättring av toppaccelerationen med 0,38 m/s². Här blir det lite lurigt eftersom belastningen påverkar topphastigheten och även tiden till topphastighet. Skillnaden mellan vänster och höger ben 4,8%.



Toppacceleration vänster ben step down = pV/tpV = topphastigheten dividerat med tiden till topphastighet som mäts i m/s².

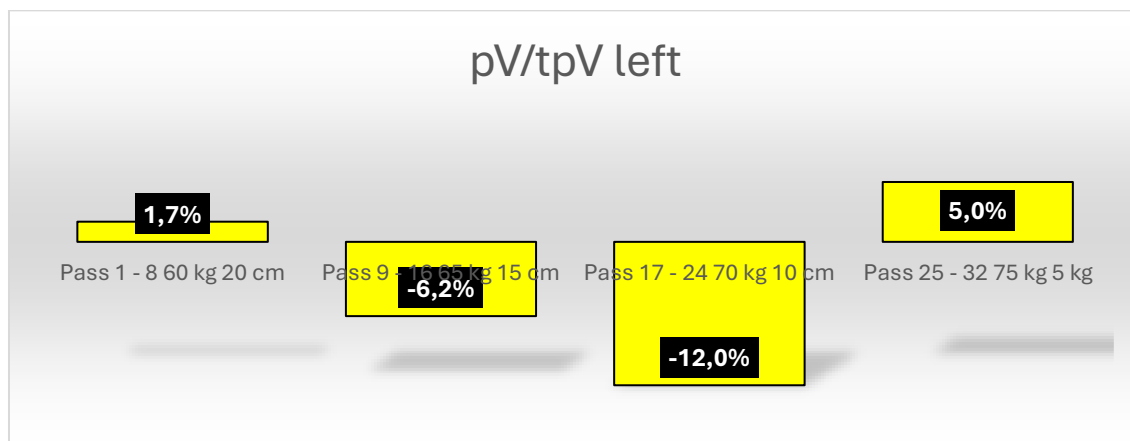
Här ser man att toppaccelerationen ökar med minskad låd höjd trots ökningen av belastningen är 5 kg på varje höjd. Detta beror framförallt på att tiden till topphastighet sjunker när man sänker lådan.



Hur utvecklades toppaccelerationen koncentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -12,0% till 5,0 % från pass 1 till pass 8.

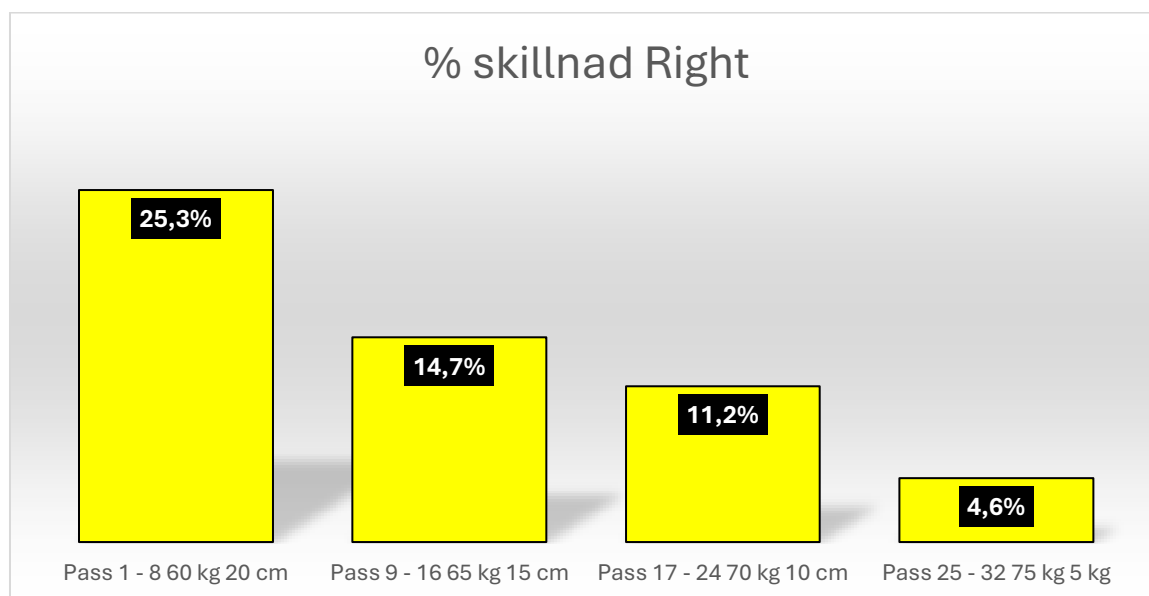
Toppaccelerationen var vid pass 1 på 60 kg 20 cm kg var det 6,24 m/s². Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 6,50 m/s Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 6,94 m/s² och på pass 1 75 kg 5 cm var det 8,05 m/s² Skillnaderna mellan vänster och höger ben var 3,1%.



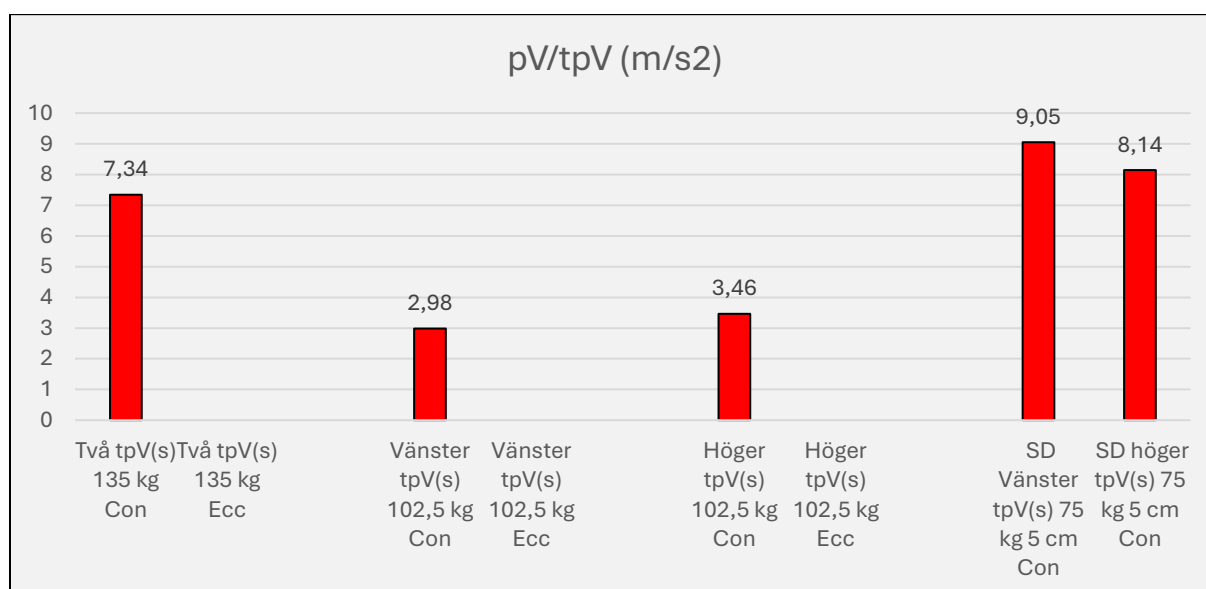
Hur utvecklades toppaccelerationen koncentriskt höger ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från 4,6% till 25,3 % från pass 1 till pass 8.

Toppaccelerationen var vid pass 1 på 60 kg 20 cm var det 5,51m/s². Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 5,91 m/s Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 6,98 m/s² och på pass 1 75 kg 5 cm var det 7,32 m/s² Skillnaderna mellan vänster och höger ben var 3,1%.

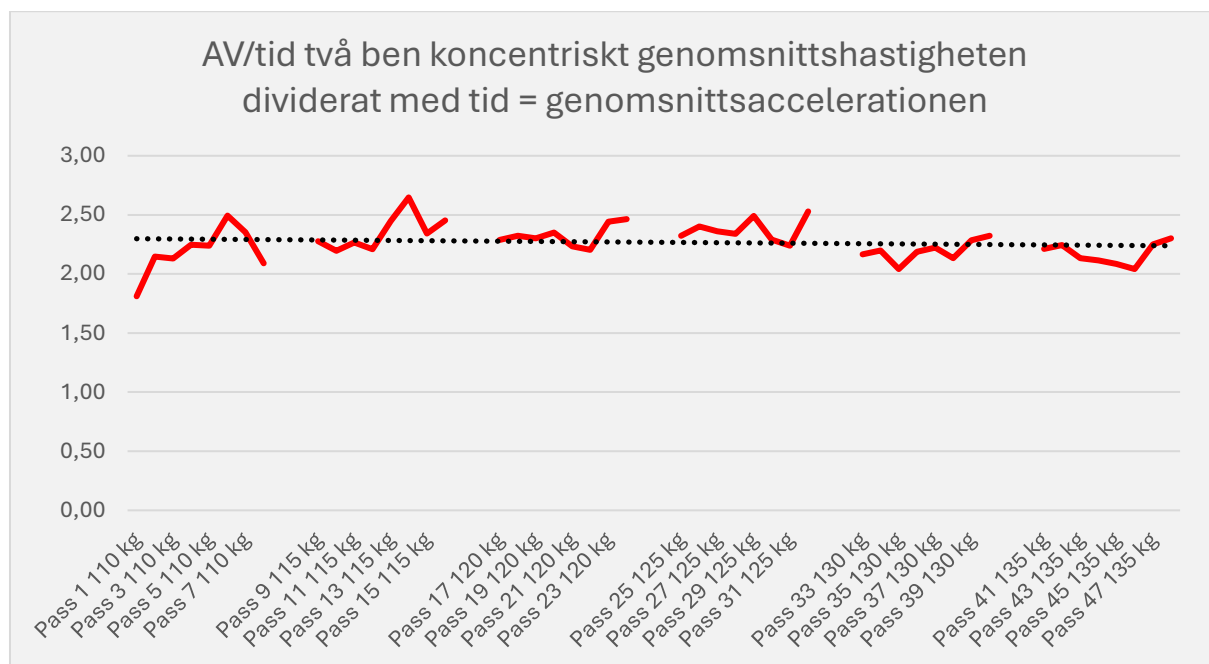


Här är skillnaderna i den koncentriskta fasen två ben 135 kg vänster höger ben 102,5 kg Step down 75 kg 5 cm koncentriskt.



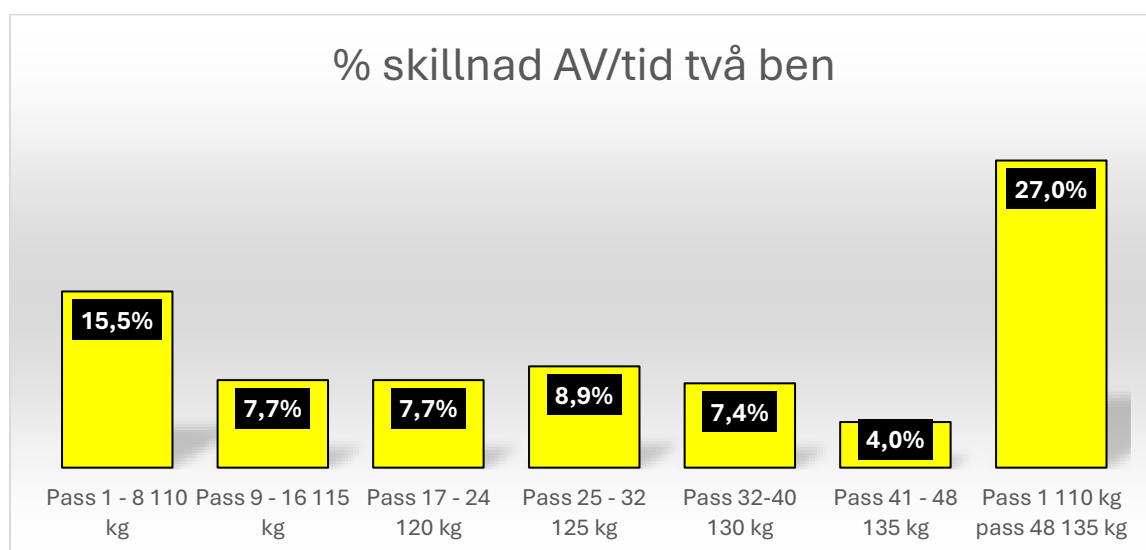
AV/tid = genomsnittssaccelerationen koncentriskt två ben.

På genomsnittssaccelerationen på de olika belastningarna ser man en lätt negativ trend.



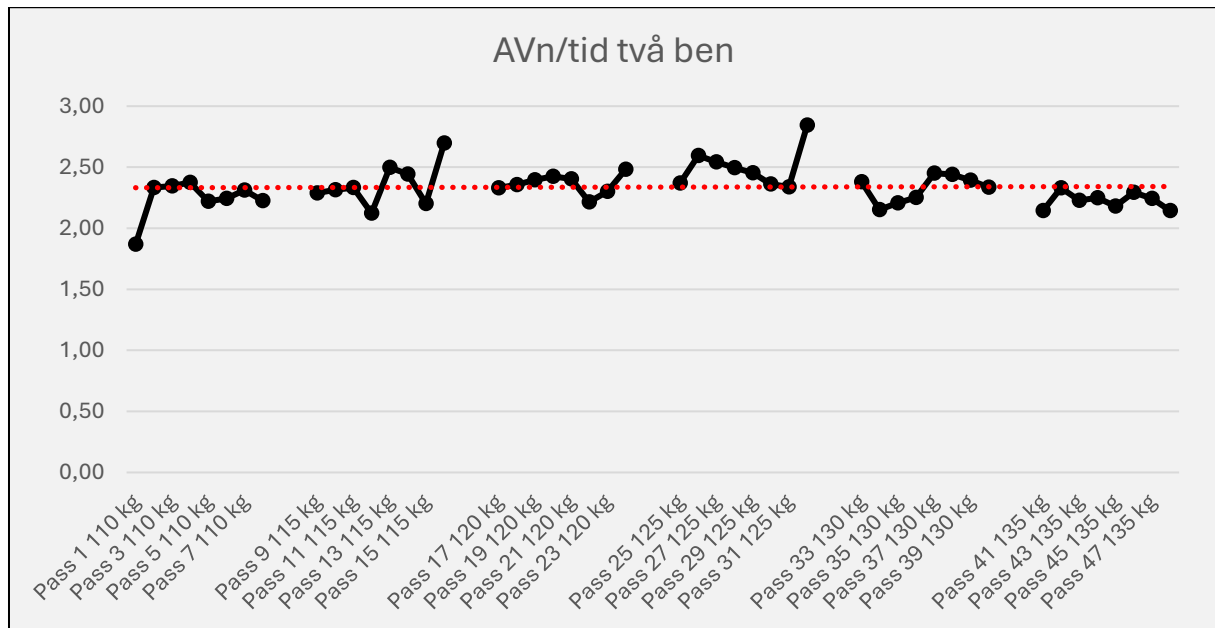
Hur utvecklades genomsnittssaccelerationen koncentriskt i % vid varje träningsperiod två ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från 4,0% till 15,5% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 27,0 %. genomsnittssaccelerationen vid pass 1 på 110 kg var 1,81 m/s² på pass 48 med 135 kg var genomsnittssaccelerationen 2,30 m/s² en förbättring av genomsnittssaccelerationen med 0,49 m/s². Här blir det en högre acceleration på 135 kg jämfört med 110 kg.



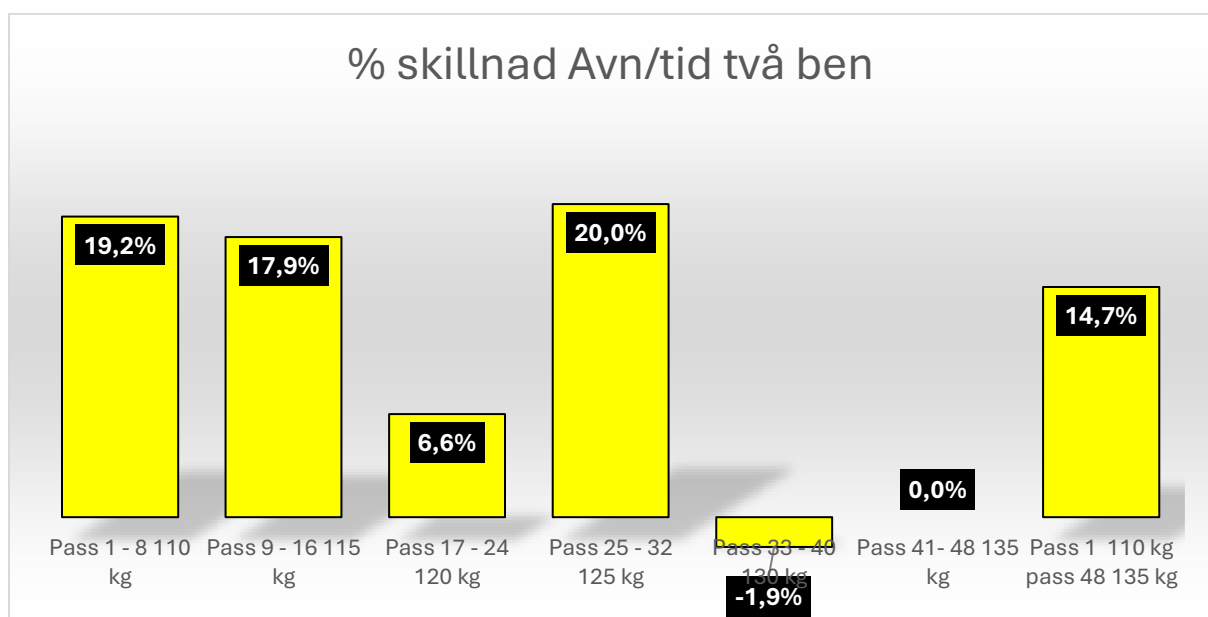
AVn/tid = genomsnittssaccelerationen excentriskt två ben.

På genomsnittssaccelerationen är det små skillnader med en positiv trend.



Hur utvecklades genomsnittssaccelerationen excentriskt i % vid varje träningsperiod två ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -1,9% till 20,0% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 14,7 %. genomsnittssaccelerationen vid pass 1 på 110 kg var 1,87 m/s² på pass 48 med 135 kg var genomsnittssaccelerationen 2,14 m/s² en förbättring av genomsnittssaccelerationen med 0,27 m/s². Här blir det en högre acceleration på 135 kg jämfört med 110 kg.



Vad säger vetenskapen.

Accelerationen i knäböj är avgörande för att utveckla explosivitet eftersom explosiv kraft och hastighet är centrala komponenter i atletisk prestation. Genom att mäta accelerationen, som framkommer av att dividera genomsnittshastigheten med tiden, kan man få en indikator på hur snabbt en atlet kan generera kraft. Här är några skäl till varför detta är viktigt:

1. **Kraftutveckling:** För att förbättra explosiviteten behöver atleten kunna utveckla hög kraft snabbt. Ju större acceleration, desto mer kraft genereras under en kort tidsperiod.
2. **Neuromuskulär anpassning:** Träning som syftar till att öka accelerationen kan leda till bättre neuromuskulär rekrytering, där fler motoriska enheter aktiveras samtidigt. Detta förbättrar den reaktionstid och explosiva styrka som krävs i många idrotter.
3. **Rörelsemekanik:** Att fokusera på acceleration under knäböj kan hjälpa till att förbättra den tekniska aspekten av rörelsen. En effektiv rörelsemekanik är avgörande för att maximera explosiviteten och minimera risken för skador.
4. **Sportspecifik träning:** Många sporter kräver snabba och explosiva rörelser, och träning av accelerationen i knäböj kan överföras till dessa rörelser, vilket förbättrar den totala prestationen i specifika sporter.

Sammanfattningsvis är accelerationen i knäböj en viktig faktor för att utveckla explosivitet eftersom den påverkar hur snabbt och effektivt en atlet kan generera kraft, vilket i sin tur är avgörande för deras prestation i olika idrotter.

Accelerationen är viktig både excentriskt och koncentriskt, men de har olika roller i träningen och prestationsutvecklingen:

1. **Excentrisk fas:** Under den excentriska fasen av knäböj är det viktigt att kontrollera rörelsen och kunna hantera belastningen på ett effektivt sätt. En snabb och kontrollerad excentrisk rörelse kan hjälpa till att öka muskelns spänning och skapa en "lagrad energi" som kan utnyttjas i den påföljande koncentrisk fasen. Excentrisk träning kan också bidra till att öka muskelstyrkan, vilket är avgörande för kraftutveckling.
2. **Koncentrisk fas:** Den koncentrisk fasen är där accelerationen är mest kritisk för att generera explosiv kraft. Här handlar det om att snabbt föra upp vikten, vilket kräver hög acceleration för optimal prestation.

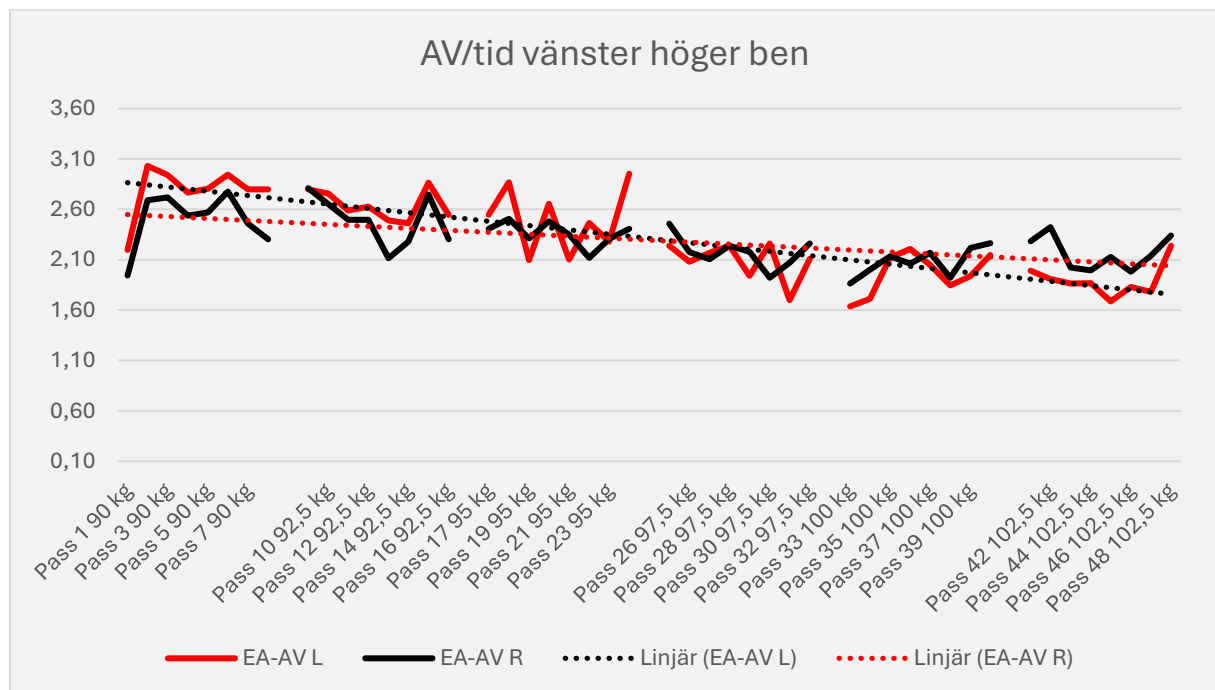
Både excentrisk och koncentrisk träning är viktiga för att förbättra den totala explosiviteten. Genom att träna båda faserna kan atleten förbättra sin kraftutveckling, teknik och uthållighet i rörelsen, vilket leder till bättre prestationer i sin respektive sport. Att inkludera både excentrisk och koncentrisk träning i ett träningsprogram säkerställer en mer komplett utveckling av explosiv styrka och kraft.

1. **Newton, R.U., & Kraemer, W.J. (1994).** "Developing Explosive Muscular Power: A Review of the Literature." *Journal of Strength and Conditioning Research*.
 - Denna artikel diskuterar vikten av explosiv träning och hur både koncentrisk och excentrisk fas bidrar till kraftutvecklingen.
2. **Schoenfeld, B.J. (2010).** "Squatting kinematics and kinetics and their application to exercise performance." *Journal of Strength and Conditioning Research*.

- I denna studie beskrivs knäböjens biomekanik, inklusive betydelsen av både excentrisk och koncentrisk träning för kraft och explosivitet.
- 3. **Cormie, P., McGuigan, M.R., & Newton, R.U. (2011).** "Adaptations in athletic performance after ballistic power versus strength training." *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
 - Denna studie jämför effekterna av explosiv träning med traditionell styrketräning och hur både fasernas träning påverkar prestationsförbättringar.
- 4. **Zacharogiannis, E., A. Kourtesis, & K. Zafeiriou (2018).** "The effect of various resistance training protocols on strength and power outputs." *Journal of Sports Science and Medicine*.
 - Artikeln analyserar hur olika träningsprotokoll, inklusive de som betonar excentriska och koncentriska delar, påverkar styrka och explosivitet.
- 5. **Hakkinen, K., & Komi, P.V. (1983).** "Modeled effects of explosive strength training on maximal strength and electromyographic activity." *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*.
 - I denna studie diskuteras effekten av explosiv träning på kraftutveckling och muskelaktivering, där både excentriska och koncentriska faser lyfts fram.

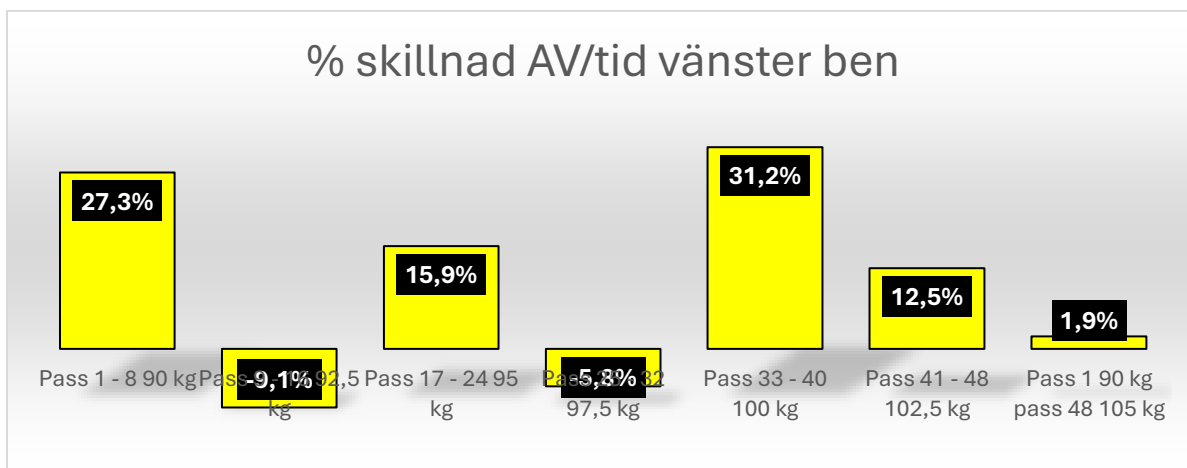
AV/tid = genomsnittsaccelerationen koncentriskt vänster och höger ben.

På trendlinjen ser man att accelerationen sjunker med ökad belastning det gör de mer på vänster och höger ben jämfört med två ben.



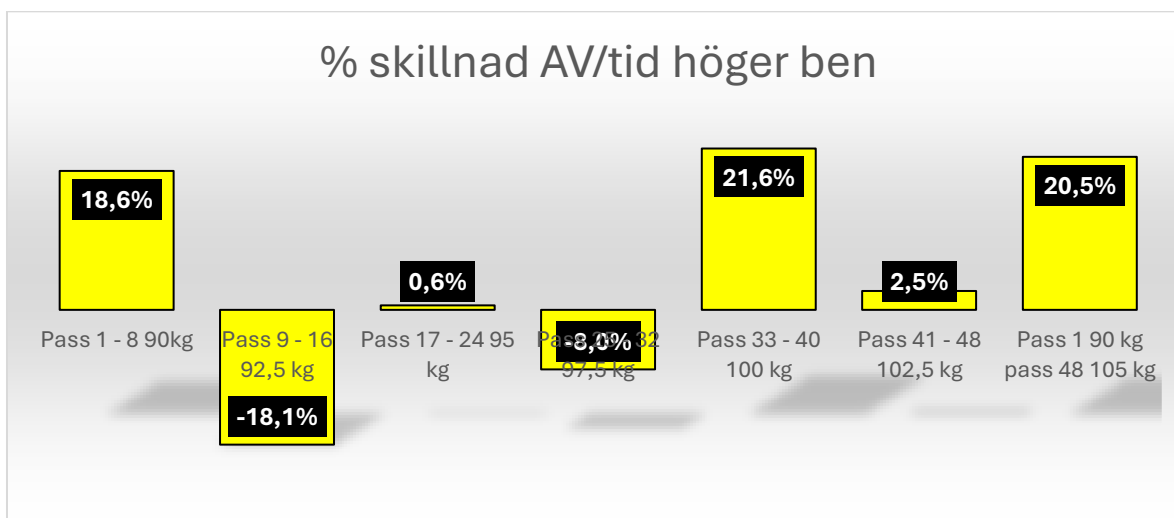
Hur utvecklades genomsnittsaccelerationen koncentriskt i % vid varje träningsperiod vänster ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -5,8% till 31,2% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 1,9 %. Genomsnittsaccelerationen vid pass 1 på 90 kg var 2,20 m/s² på pass 48 med 135 kg var toppaccelerationen 2,24 m/s² en förbättring av genomsnittsaccelerationen med 0,04m/s².



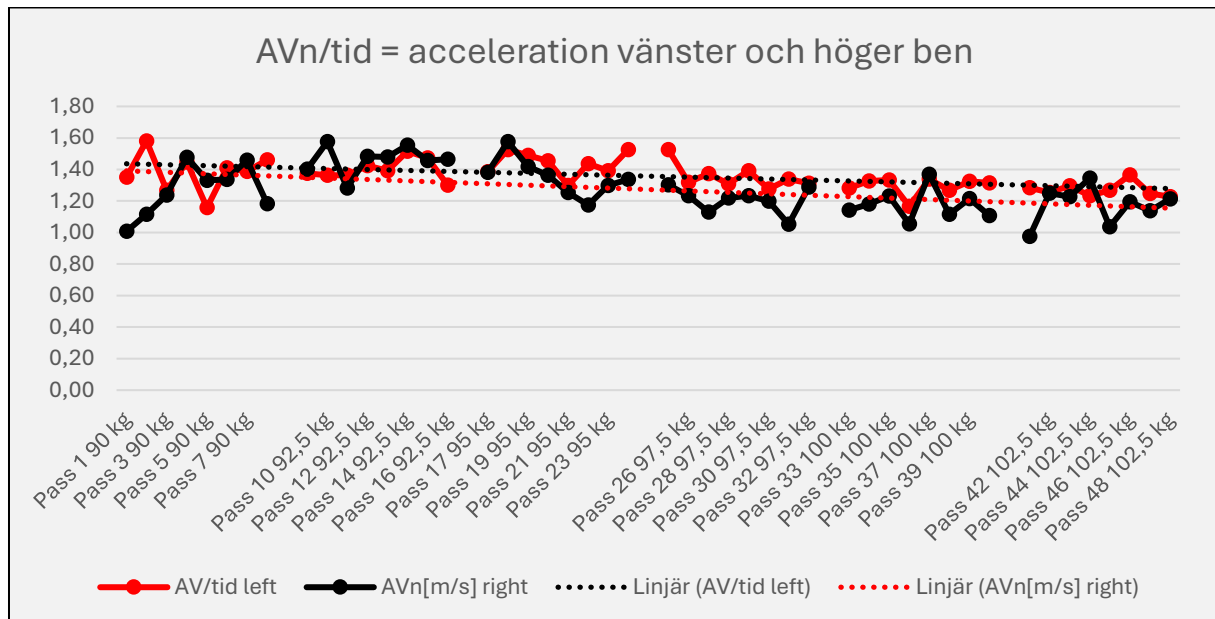
Hur utvecklades genomsnittsaccelerationen koncentriskt i % vid varje träningsperiod höger ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -18,1% till 21,6% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 20,5 %. genomsnittsaccelerationen vid pass 1 på 90 kg var 1,94 m/s² på pass 48 med 135 kg var toppaccelerationen 2,34 m/s² en förbättring av genomsnittsaccelerationen med 0,4 m/s². Skillnaden mellan vänster och höger ben var 0,7%.



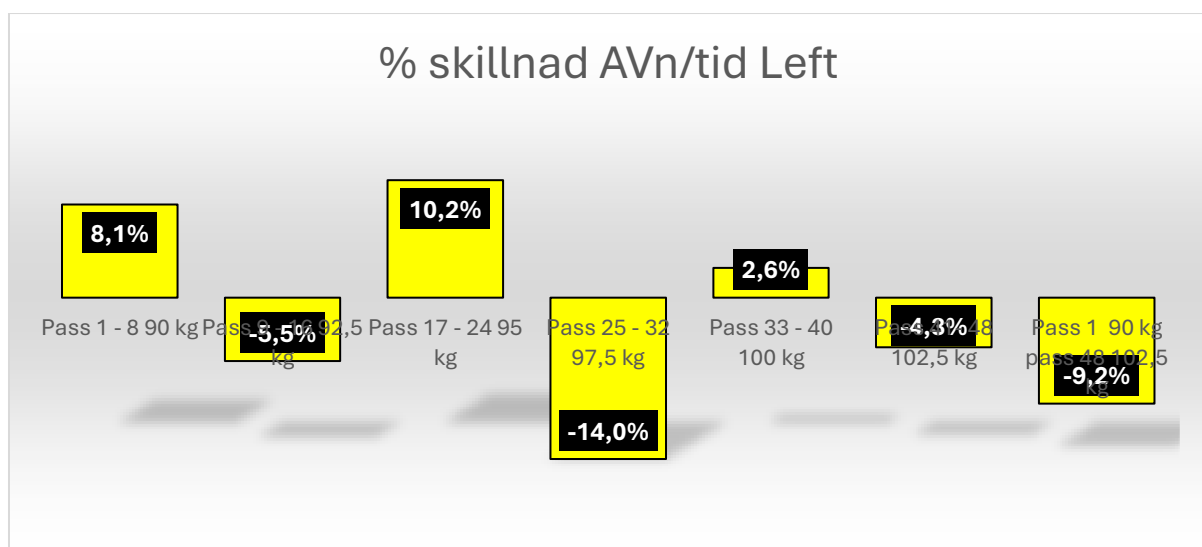
AV/tid = genomsnittssaccelerationen excentriskt vänster och höger ben.

På trendlinjen ser man att accelerationen sjunker med ökad belastning både på vänster och höger ben.



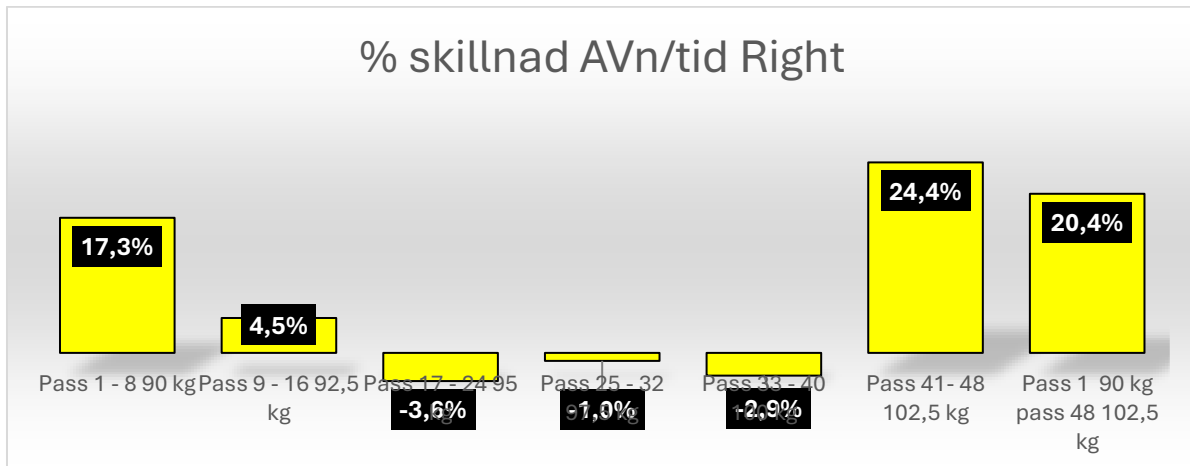
Hur utvecklades genomsnittssaccelerationen excentriskt i % vid varje träningsperiod vänster ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -14,0% till 10,2% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 9,2 %. Genomsnittssaccelerationen vid pass 1 på 90 kg var 1,35 m/s² på pass 48 med 135 kg var toppaccelerationen 1,23 m/s² en minskning av genomsnittssaccelerationen med 0,12 m/s².



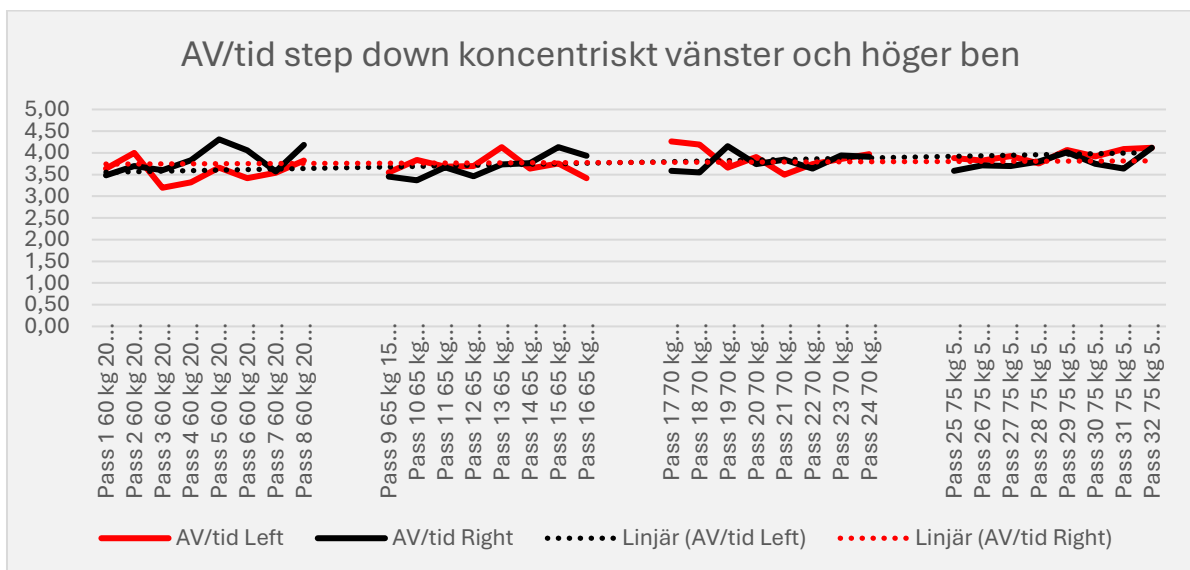
Hur utvecklades genomsnittsaccelerationen excentriskt i % vid varje träningsperiod höger ben?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -3,5% till 24,4% från pass 1 till pass 8. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 20,4 %. Genomsnittsaccelerationen vid pass 1 på 90 kg var 1,01 m/s² på pass 48 med 135 kg var toppaccelerationen 1,21m/s² en minskning av genomsnittsaccelerationen med 0,20 m/s². Skillnaden mellan vänster och höger ben var 6,7%



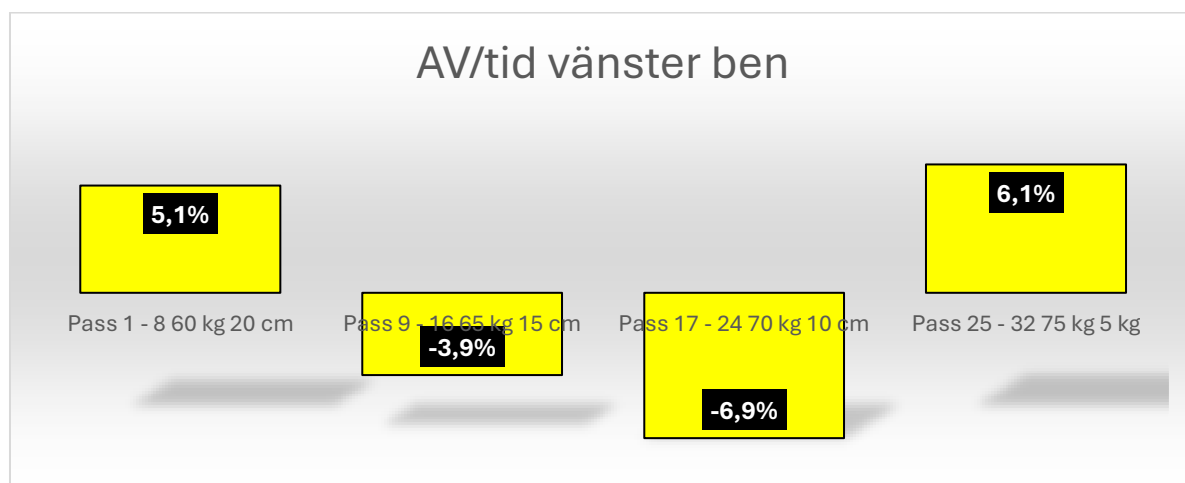
Genomsnittsacceleration vänster ben step down = AV/tid= genomsnittshastigheten dividerat med tiden som mäts i m/s².

Här ser man att genomsnittsaccelerationen ökar med minskad låd höjd trots ökningen av belastningen är 5 kg på varje höjd. Detta beror framförallt på att tiden sjunker när man sänker lådan.



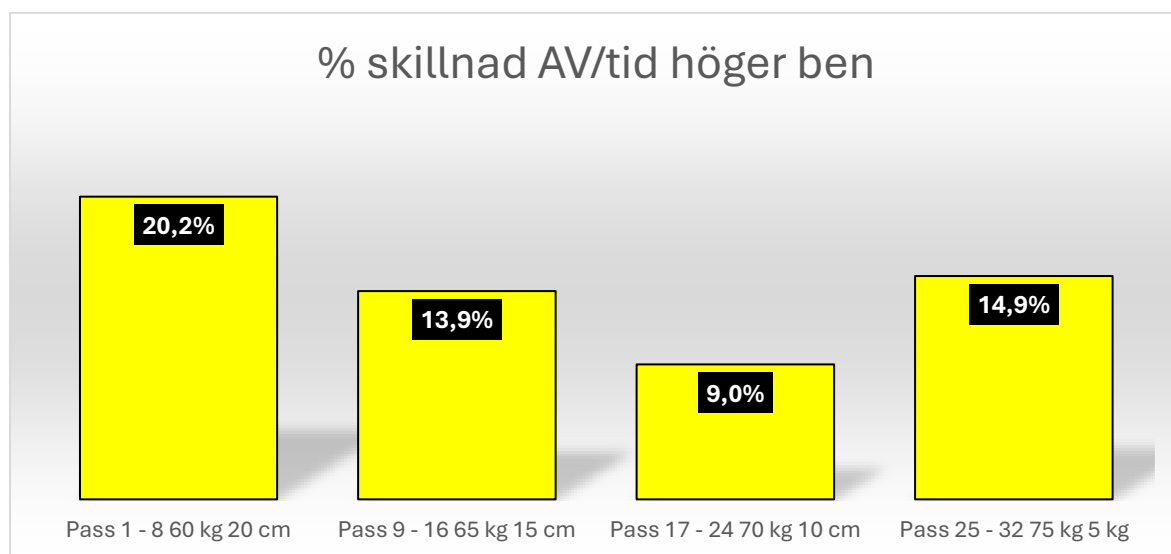
Hur utvecklades genomsnittssaccelerationen koncentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -6,9% till 6,1 % från pass 1 till pass 8. genomsnittssaccelerationen var vid pass 1 på 60 kg 20 cm var det 3,64 m/s². Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 3,55 m/s Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 4,26 m/s² och på pass 1 75 kg 5 cm var det 3,88 m/s² Skillnaderna mellan vänster och höger ben var 0,02%.

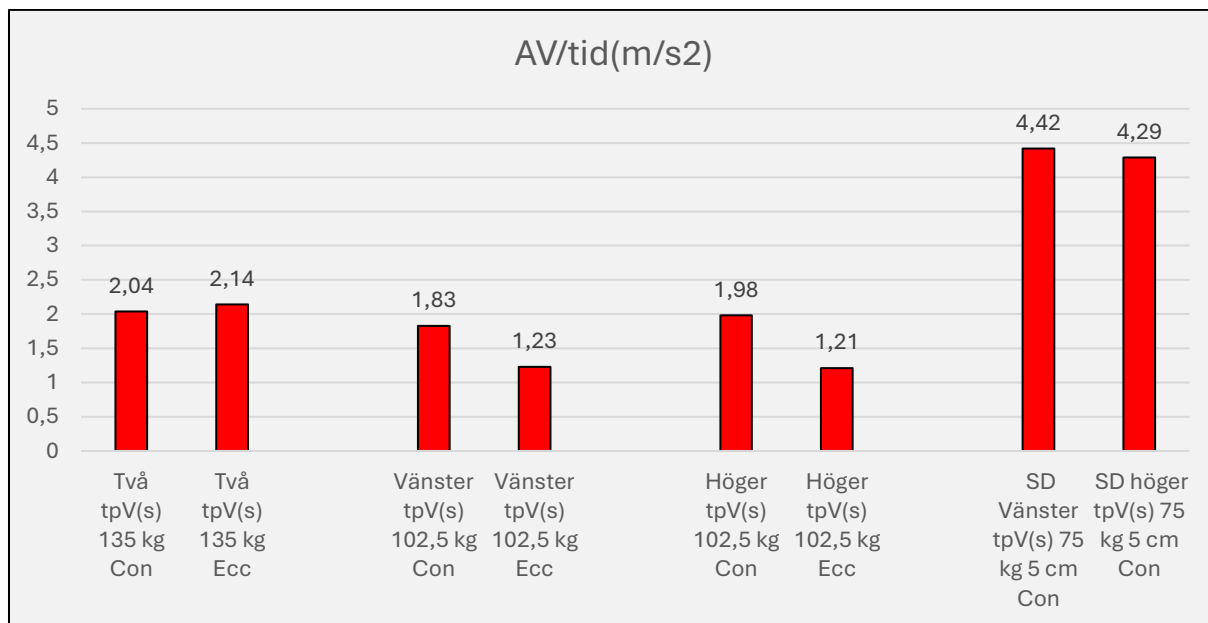


Hur utvecklades genomsnittssaccelerationen koncentriskt höger ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från 9,0% till 20,2 % från pass 1 till pass 8. genomsnittssaccelerationen var vid pass 1 på 60 kg 20 cm var det 3,48 m/s². Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 3,45 m/s Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 3,59 m/s² och på pass 1 75 kg 5 cm var det 3,58 m/s² Skillnaderna mellan vänster och höger ben var 0,02%.

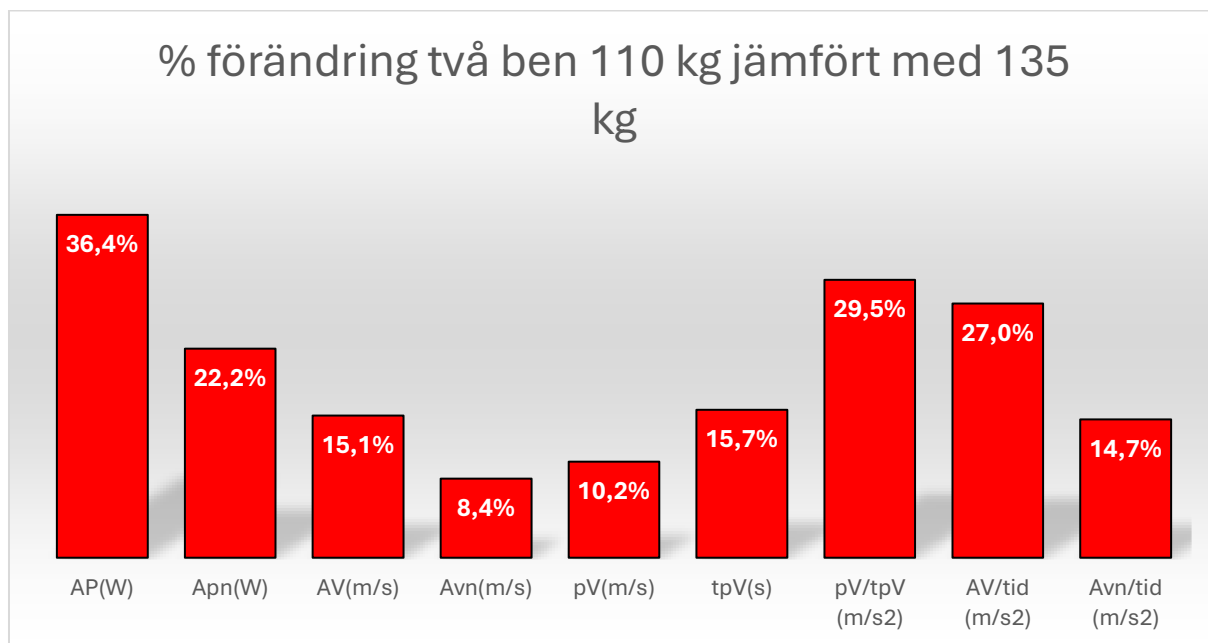


Här är skillnaderna mellan den koncentriskas fasen och den excentriskas fasen två ben 135 kg vänster höger ben 102,5 kg Step down 75 kg 5 cm koncentriskt.



Innan jag går vidare ska vi först gå igenom det som står ovan i detalj.

Här är den % förändringen pass 1 på 110 kg jämfört med pass 48 på 135 kg på två ben.



AP(W) = genomsnittseffekten koncentriskt.

Genomsnittseffekten = kraft x hastigheten mäts i Watt. Kraften ökar alltid med belastningen. Normalt minskar hastigheten med ökad belastning. Om man ökar belastningen med 5 kg och hastigheten inte minskar för mycket kan man få en högre effekt med 5 kg mer på grund av att belastningen ökar.

På 110 kg blev det 1142 watt på pass 1 och 1557 watt på pass 48 en förbättring med 415 watt. Belastningen har ökat med 25 kg samtidigt som även hastigheten ökade med 0,08 sekunder trots 25 kg mer. Vilket ledde till en förbättring på 36,4%.

Vad säger forskningen.

Eftersom träningsintensiteten var med maximalhastighet i rörelsen och att träningsmängden var relativt liten blir det ingen tvärsnittsökning av denna typ av träning utan huvuddelen av förbättringarna ligger enbart på en intra-och intermuskulär koordination som har lett till en bättre rekrytering av snabba fibrer kanske fler fibrer som rekryteras mera samtidigt och med en högre frekvens. Eftersom man kan flytta 25 kg mer måste även 1 RM ha utvecklats.

1. *Neuro-muskulär anpassning: Det är korrekt att många av förbättringarna, särskilt vid högintensiv träning med låg volym, ofta beror på neuro-muskulära anpassningar snarare än en ökning av muskelmassan. Genom att träna med maximal hastighet kan du effektivisera rekryteringen av motoriska enheter och förbättra koordinationen mellan muskler. Detta gör att du kan aktivera fler snabba muskelfibrer mer effektivt.*
2. *Rekrytering av snabba fibrer: Ditt antagande om att fler snabba fibrer kan rekryteras samtidigt och med högre frekvens är rimligt. Snabbare och mer kraftfulla rörelser kräver mer av de typ II muskelfibrerna, som är ansvariga för explosivitet och styrka. Genom att träna på detta sätt kan kroppen lära sig att rekrytera dessa fibrer mer effektivt.*
3. *Förbättrad 1 RM: Att kunna lyfta 25 kg mer indikerar en ökning av din maximalstyrka (1 RM). Det låter som om din styrka har ökat som en direkt följd av dessa neuro-muskulära anpassningar. Ökningen av maximal lyftkapacitet tyder på att du också har ökat muskelkraften, vilket normalt sker vid ökad styrka.*
4. *Träningsmängd: Eftersom träningsvolymen är relativt liten, kan det bidra till att förbättringarna huvudsakligen beror på hjärnans och nervsystemets anpassningar snarare än en stor ökning i muskelstorlek (hypertrofi). Denna typ av träning kallas ofta "styrketräning för maxstyrka" och fokuserar mer på att maximera kraftutvecklingen snarare än att öka muskelvolymen.*

Ändringar i muskelstyrka och prestation är inte alltid direkt kopplade till ökning av muskelmassa, utan kan också bero mycket på tekniska och neuro-muskulära förbättringar.

1. Neuro-muskulär anpassning:

- **Carpinelli, R. N. & Otto, R. M. (1998).** “Strength training: measurement of the maximal strength and the effects of progressive overload”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12(4), 274-280.
- **Aagaard, P. (2003).** “Potential benefits and limitations of strength training for performance in endurance sports”. *Sports Medicine*, 33(5), 373-384. DOI: 10.2165/00007256-200333050-00005

2. Rekrytering av snabba muskelfibrer:

- **Häkkinen, K., & Keskinen, K. (1989).** “Effect of explosive type strength training on isometric and dynamic force production”. *International Journal of Sports Medicine*, 10(3), 291-296. DOI: 10.1055/s-2007-1025030.
- **Through, T. J., & Enoka, R. M. (2007).** “Biomechanics and motor control of human movement”. *Neural Rehabilitation: An Overview*, 2nd Edition, 118-121

3. Träningsintensitet och volym:

- **Rhea, M. R., Alvar, B. A., & Burkett, L. N. (2003).** “A meta-analysis to determine the dose response for strength development”. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(3), 456-464. DOI: 10.1249/01.MSS.0000053728.95928.29
- **Stone, M. H., Potteiger, J. A., & Schilling, B. K. (2003).** “Effects of different warm-up protocols on power performance in competitive weightlifters”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(3), 550-556.

4. Maximalstyrka (1 RM):

- **Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2008).** *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics. (En bok som täcker koncept inom styrketräning, inklusive maximal styrka och neuro-muskulära anpassningar).

5. Effekter av styrketräning på muskelfibrer:

- **Folland, J. P., & Williams, A. G. (2007).** “The adaptations to strength training: morphological and neurological contributions to increased strength”. *Sports Medicine*, 37(2), 145-168. DOI: 10.2165/00007256-200737020-00002.
-

APn(W) = genomsnittseffekten excentriskt.

Genom åren har den excentriska fasen tränats med stora belastningar med låg hastighet vilket kan vara bra om man vill öka sin muskelmassa.

I denna träningsprocess har det varit tvärtom att hela tiden våga att öka hastigheten excentriskt här måste man hitta en optimal hastighet som man klarar av för man ska tillbaka koncentriskt.

Vad hände med effektutvecklingen i den excentriska fasen

På 110 kg blev det 1108 watt på pass 1 och 1414 watt på pass 48 en förbättring med 306 watt. Belastningen har ökat med 25 kg samtidigt som även hastigheten ökade med 0,07 sekunder trots 25 kg mer. Vilket ledde till en förbättring på 22,2%.

När man sedan jämför koncentriskt med excentriskt var utgångsvärdet 1142 koncentriskt 1142 watt och excentriskt 1108 watt. En mycket liten skillnad. På 135 kg hade effekten ökat till 1414 watt excentriskt medan det hade ökat till 1557 koncentriskt där vi kan se att utvecklingen blev lite bättre koncentrisk jämfört med excentriskt.

Det som blir intressant excentriskt är att hastigheten ökade med 0,07 sekunder med 135 kg jämfört med 110 kg. Detta innebär att man vågar flytta belastningen med en högre hastighet trots 25 kg mer. Vilket visar att man under 48 pass kan öka hastigheten både koncentriskt som excentriskt.

Genomsnittshastigheten koncentriskt + excentriskt m/s AV(m/s)

Koncentriskt var hastigheten på 110 kg 0,56 m/s och på 135 kg var det 0,64 m/s en förbättring med 0,08 m/s. I den excentriskta fasen var det på 110 kg 0,54 m/s på 135 kg var det 0,61 m/s en förbättring med 0,07 sekunder. Även om det skiljer lite i hastighet är det i stort sett samma förbättring koncentriskt som excentriskt.

Denna typ av träning har lett till att man kan flytta 25 kg efter 48 pass med en högre hastighet med 25 kilo mer både koncentriskt som excentriskt. Och detta på en sträcka som ligger runt 15 cm excentriskt och 17 cm koncentriskt.

Att förbättra sig med 7 hundra delar på 60 meter är en bra förbättring men att flytta 135 kg snabbare än 110 kg på runt 15 cm borde vara ännu bättre.

Topp hastigheten m/s koncentriskt pV(m/s)

Koncentriskt var topphastigheten på 110 kg 0,98 m/s och på 135 kg var det 1,08 m/s en förbättring med 0,10 m/s. Efter 48 pass och med en belastning på 25 kg mer kunde den aktive ha en högre topphastighet med 0,10 m/s.

Tiden till topphastighet koncentriskt tpV(s).

Inte nog med att man vill ha en ökad topphastighet vill man även att denna topphastighet infaller så snabbt som möjligt. På 110 kg var tiden till topphastighet 0,16 sekunder på 135 kg var den 0,14 sekunder en skillnad med 0,02 sekunder.

pV/tpV = toppaccelerationen koncentriskt

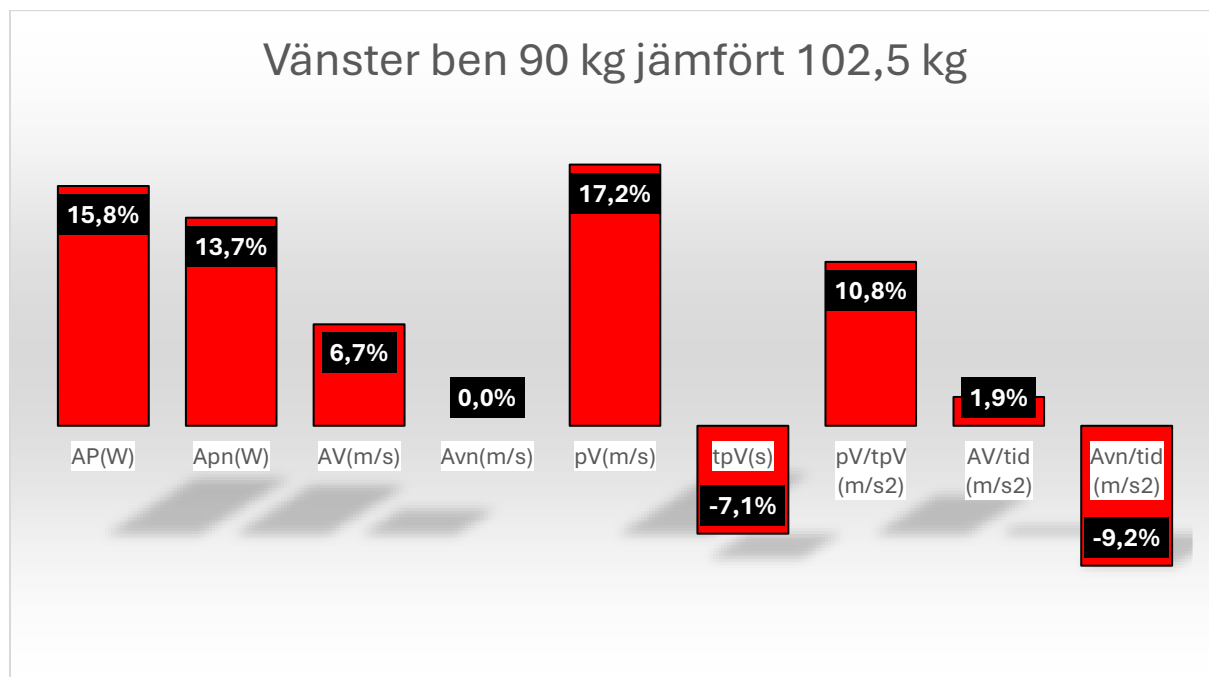
Eftersom topphastigheten ökade och tiden till topphastighet minskade blir det en stor förbättring i toppaccelerationen. På 110 kg var toppaccelerationen 6,13 m/s² på 135 kg var den 7,93 m/s² en förbättring på 1,80 m/s².

AV/tid + AVn/tid = genomsnittssaccelerationen koncentriskt och excentriskt.

På 110 kg koncentriskt var accelerationen 1,81 m/s² på 135 kg var den 2,30 m/s² en förbättring med 0,49 m/s². Excentriskt på 110 kg var den 1,87 m/s² på 135 kg var den 2,14 m/s² en förbättring med 0,27 m/s².

På två ben blev det på dessa mät faktorer positiva förbättring trots en 25 kg mer på stängen. Detta på 48 pass med en höjning av belastningen efter 8 pass.

% skillnad vänster ben 90 kg jämfört med 102,5 kg.



Efter varje 8 pass ökades belastningen med 2,5 kg. På AP(W)koncentriskt var det en ökning från 750 Watt till 868 watt en ökning med 118 watt. På APn(W) excentriskt var det en ökning från 724 watt till 823 watt en förbättring med 99 watt. Här skiljer det endast 40 watt mellan den koncentriskta faser och den excentriskta faser.

På AV(m/s) koncentriskt var det en ökning från 0,43 m/s till 0,46 m/s en ökning med 0,03 m/s. På Avn(m/s) excentriskt var det en ökning från 0,41 m/s till 0,43 m/s en förbättring med 0,02 m/s. Här skiljer det endast 0,03 m/s mellan den koncentriskta faser och den excentriskta faser.

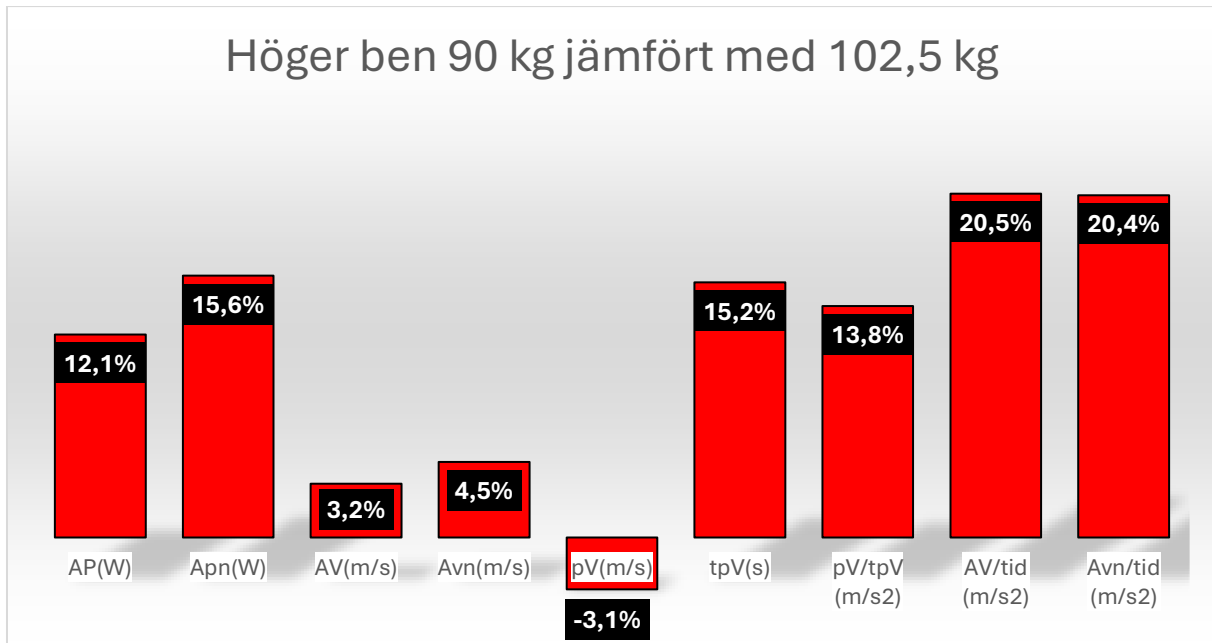
På pV(m/s) koncentriskt var det en ökning från 0,76 m/s till 0,83 m/s en ökning med 0,07 m/s. På tpV(s) koncentriskt var det en minskning från 0,20 sek till 0,21 en minskning med 0,01 sek.

På pV/tpV(m/s²) koncentriskt var det en ökning från 3,80 m/s² till 4,21 m/s² en ökning med 0,41 m/s². På AV/tid(m/s²) koncentriskt var det en ökning från 2,24 m/s² till 2,24 m/s² en förbättring med 0,04 m/s². På Avn/tid(m/s²) excentriskt var det en minskning

från 1,35 m/s² till 1,23 m/s² en minskning med 0,12 m/s². Här skiljer det 1,01 m/s² mellan den koncentriskas fasen och den excentriskas fasen.

Överlag en bra förbättring när man jämför 90 kg med 102 kg.

% skillnad höger ben 90 kg jämfört med 102,5 kg.



Efter varje 8 pass ökades belastningen med 2,5 kg. På AP(W)koncentriskt var det en ökning från 749 Watt till 840 watt en ökning med 91 watt. På APn(W) excentriskt var det en ökning från 649 watt till 750 watt en förbättring med 101 watt. Här skiljer det 90 watt mellan den koncentriskas fasen och den excentriskas fasen.

På AV(m/s) koncentriskt var det en ökning från 0,44 m/s till 0,45 m/s en ökning med 0,01 m/s. På Avn(m/s) excentriskt var det en ökning från 0,38 m/s till 0,41 m/s en förbättring med 0,03 m/s. Här skiljer det 0,04 m/s mellan den koncentriskas fasen och den excentriskas fasen.

På pV(m/s) koncentriskt var det en minskning från 0,82 m/s till 0,79 m/s en minskning med 0,03 m/s. På tpV(s) koncentriskt var det en förbättring från 0,22 sek till 0,19 en förbättring med 0,03 sek.

På pV/tpV(m/s²) koncentriskt var det en ökning från 3,64 m/s² till 4,14 m/s² en ökning med 0,50 m/s². På AV/tid(m/s²) koncentriskt var det en ökning från 1,94 m/s² till 2,34 m/s² en förbättring med 0,40 m/s². På Avn/tid(m/s²) excentriskt var det en ökning från 1,01 m/s² till 1,21 m/s² en ökning med 0,20 m/s². Här skiljer det 1,13 m/s² mellan den koncentriskas fasen och den excentriskas fasen.

En bra förbättring när man jämför 90 kg med 102 kg.

Det var lite större förbättringar på höger ben jämfört med vänster ben som kan bero på att belastningarna % sett var högre på vänster och höger ben jämfört med två ben.

Kilo/sekund

När man tränar knäböj kan man ta tiden på den belastning som man tränar på. Jag tar ett exempel 110 medelvärde 10 lyft 0,31 sekunder som blir 358 kg/sekund. Om man då kan minskar tiden med 0,01 sek på samma sträcka ökar kilo/sekund till 366. Om man vill utveckla sin explosivitet borde det vara en viktig faktor att öka kilo/sekund.

Vad säger vetenskapen.

Att öka hastigheten i knäböj kan ha en betydande effekt på explosivitet och kraftutveckling. När du minskar tiden det tar att lyfta en viss belastning, ökar man sin kraftutvecklingsförmåga i förhållande till vikten. Det innebär att kroppen blir mer effektiv på att generera kraft snabbt, vilket är avgörande för explosiva rörelser inom många idrotter.

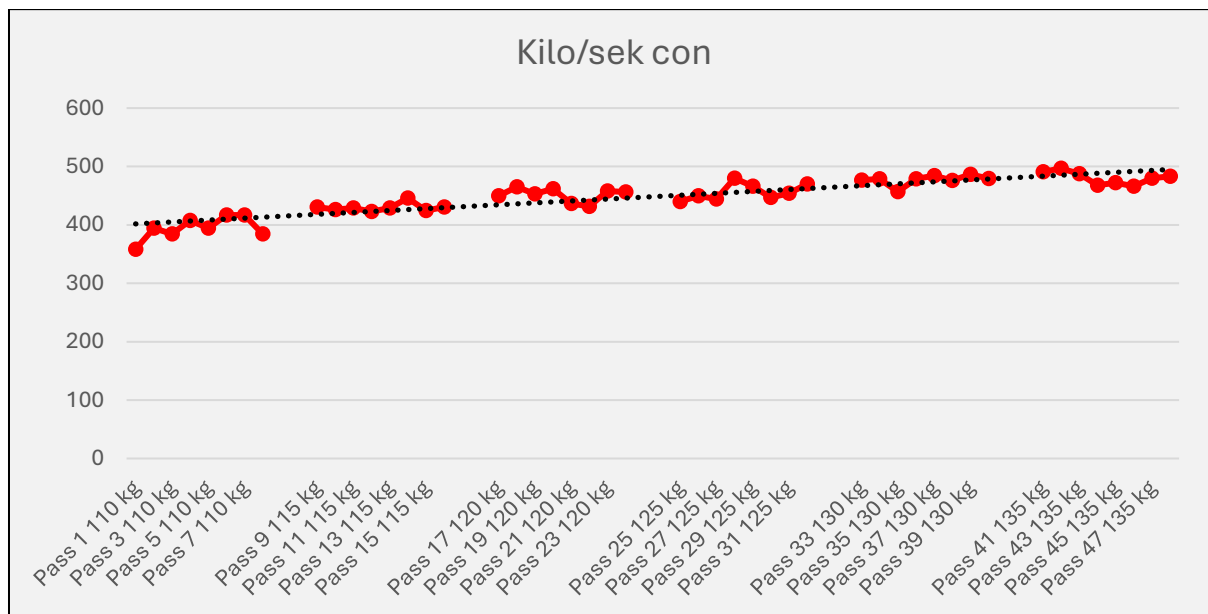
Att träna med fokus på hastighet, är en viktig del av kraft- och explosivitetsträning. Genom att kontinuerligt arbeta med att öka kg/sekund kan man optimera både styrka och explosivitet över tid.

Kombinerat med rätt teknik och progressiv belastning kan detta leda till betydande förbättringar i prestation. Det är också viktigt att ge kroppen tillräcklig tid för återhämtning mellan passen för att inte riskera skador och för att säkerställa att muskulaturen får den tid den behöver för att anpassa sig.

1. **Newton, R.U., & Kraemer, W.J. (1994).** "Changing physical performance in the elderly" in *Annual Review of Gerontology and Geriatrics*. Denna studie diskuterar hur explosivitet och kraftutveckling kan påverka prestation och hälsa.
2. **Haff, G.G., & Nimphius, S. (2012).** "Training Principles for Power" in *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Denna artikel går in på betydelsen av kraft och hastighet i träning och hur det påverkar explosivitet.
3. **Zwieglinski, D., & Dziubek, W. (2016).** "The effect of the speed of movement on the dynamics of leg muscles during the squat exercise" in *Acta Bioengineering and Biomechanics*. Denna studie undersöker hur hastighet påverkar dynamiken i muskler under knäböj.
4. **Fleck, S.J., & Kraemer, W.J. (2014).** "Designing Resistance Training Programs" (4th ed.). Denna bok diskuterar olika aspekter av styrketräning och hur hastighet och kraftutveckling är centrala komponenter för att förbättra prestation.
5. **Baker, D., & Newton, R.U. (2008).** "Methods to Increase the Effectiveness of Strength and Power Training for Sports Performance" in *Sports Medicine*. Här diskuteras olika metoder för att förbättra explosivitet och kraftutveckling i samband med styrketräning.

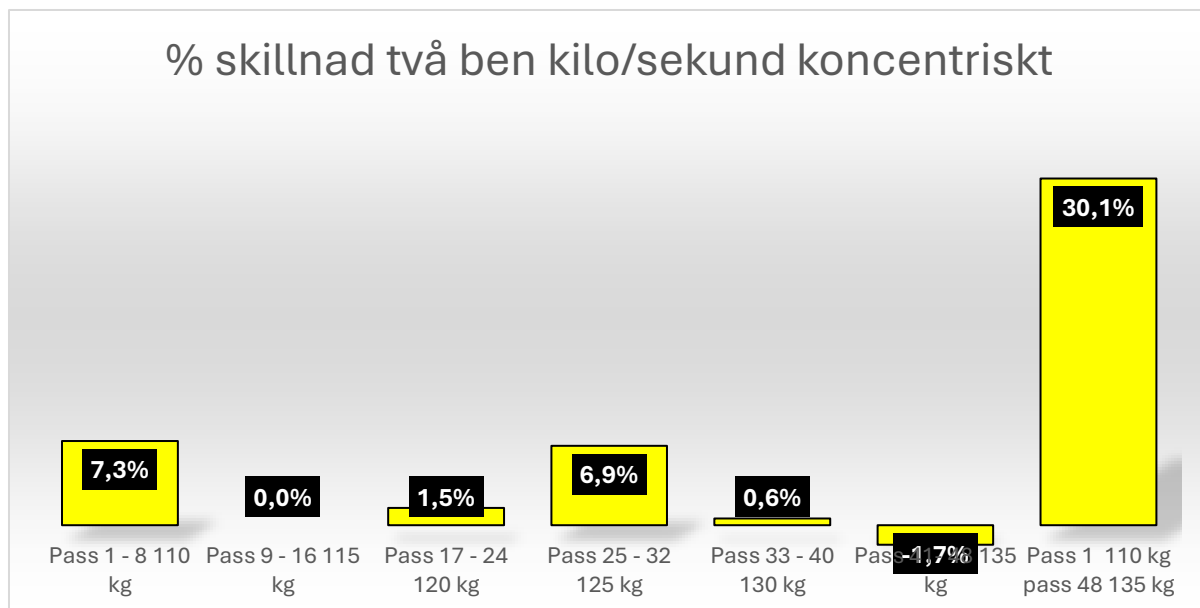
Två ben kilo/sekund koncentriskt.

Eftersom man ökar belastningen efter 8 pass är det rimligt att även kilo/sekund ökar under förutsättning att man inte tappar för mycket tid när belastningen ökar.



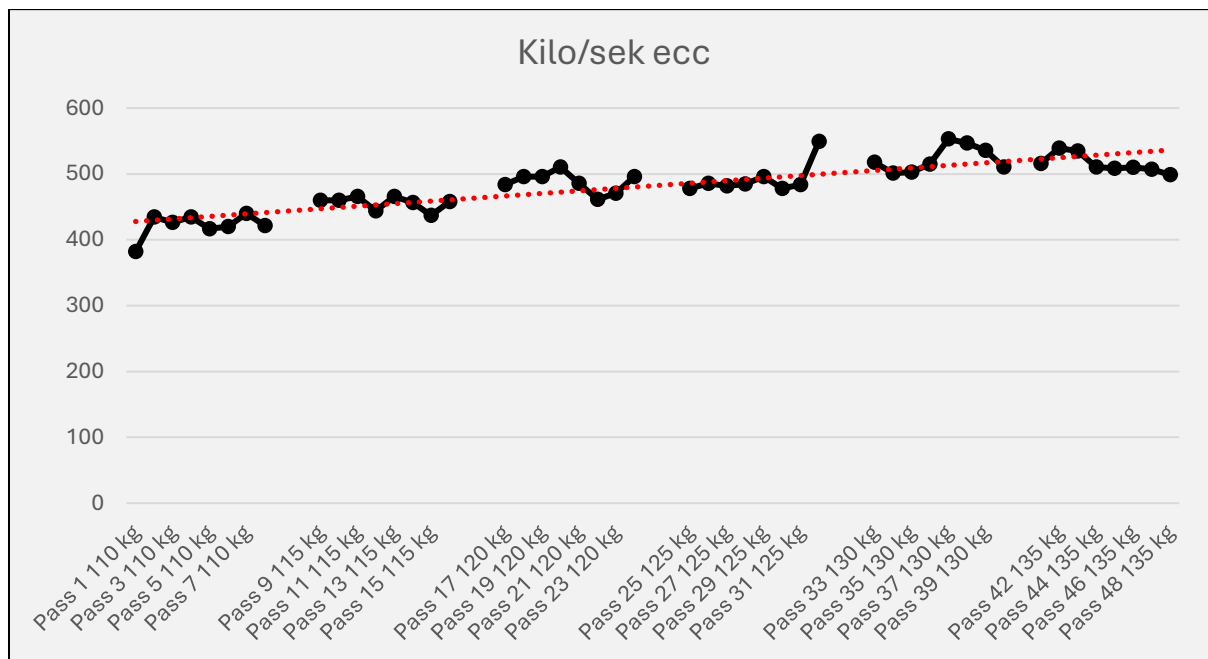
Hur utvecklades kilo/sekund koncentriskt.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -1,7% till 7,3 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 30,1 %. Kilo/sek vid pass 1 på 110 kg var det 358 kilo/sek på pass 48 med 135 kg var kilo/sek 466 en förbättring med 108 kilo/sek.



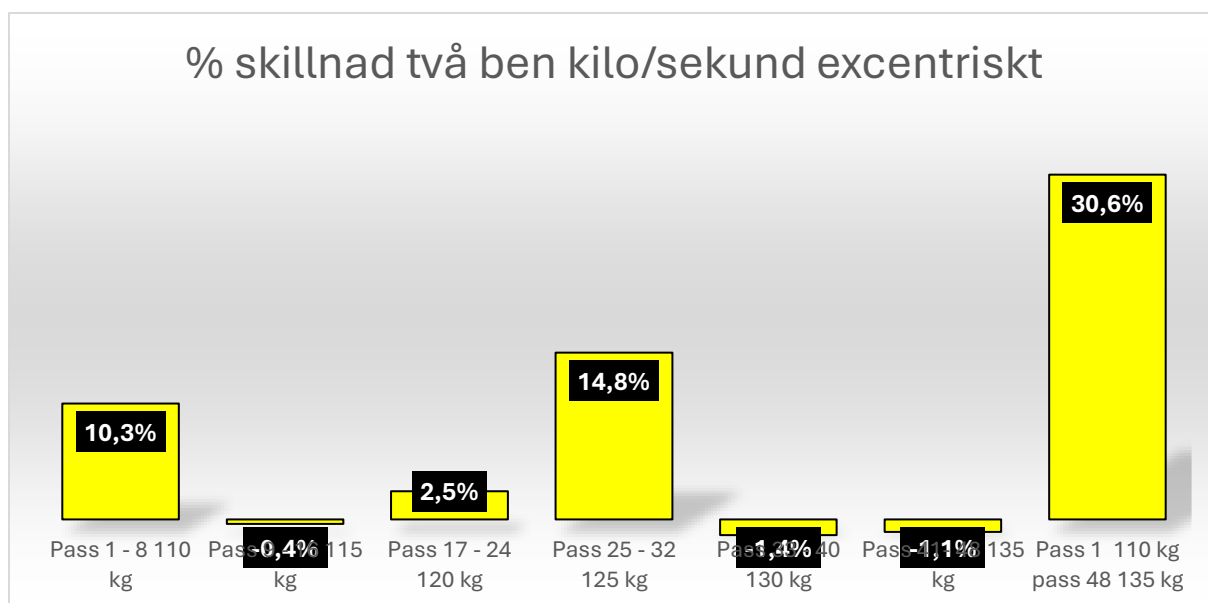
Två ben kilo/sekund excentriskt.

I den excentriska fasen blir det ännu mer kilo/sek jämfört med den koncentriskas fasen. Där vissa pass låg över 530 kg/sekund.



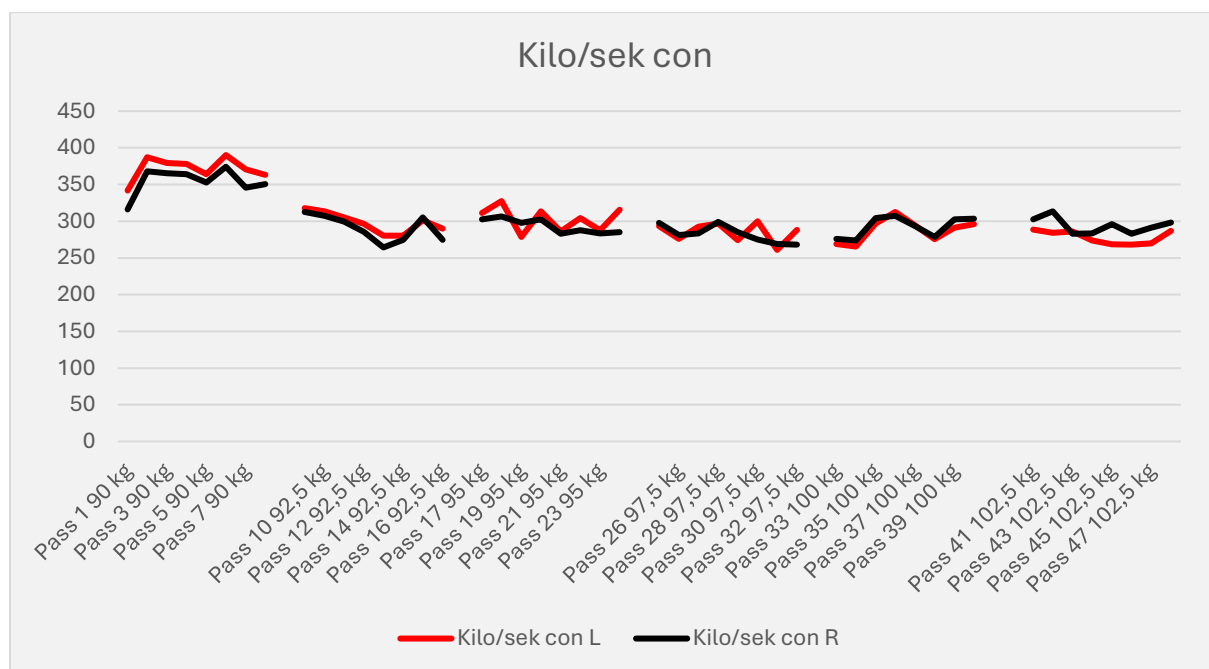
Hur utvecklades kilo/sekund koncentriskt.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -1,4% till 14,8 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 30,6 %. Kilo/sek vid pass 1 på 110 kg var det 382 kilo/sek på pass 48 med 135 kg var det 499 kilo/sek en förbättring med 117 kilo/sek.



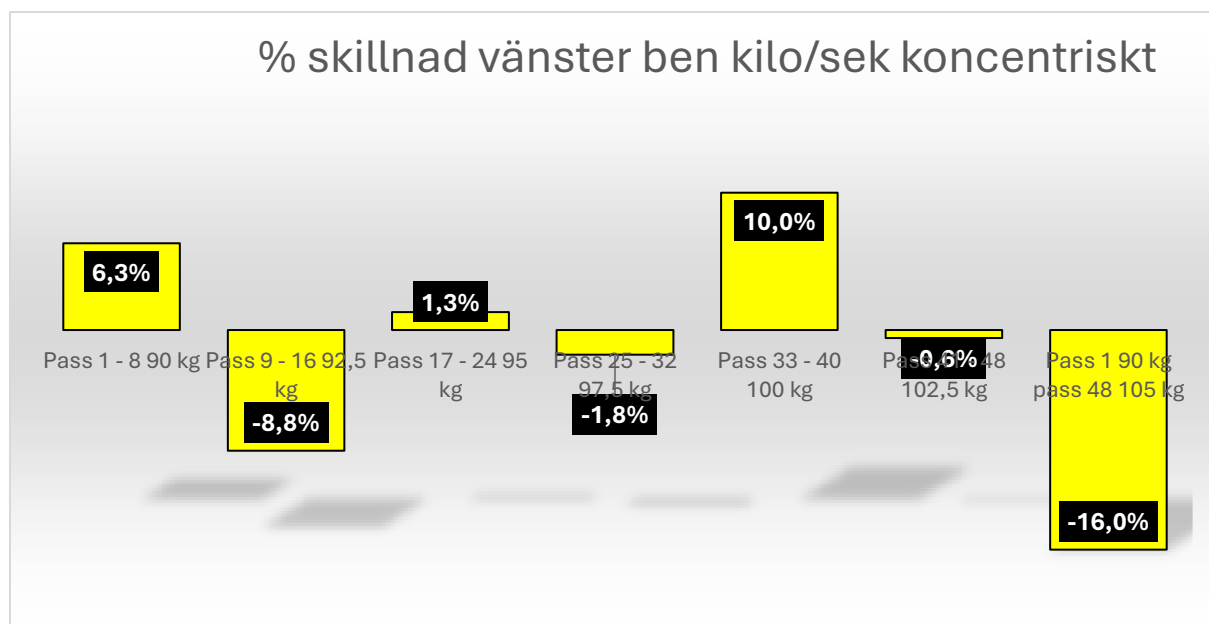
Vänster ben kilo/sekund koncentriskt.

På två ben lyckades den aktiva att öka kilo/sek med på både vänster ben blev det minskningar. Här blir det mycket svårare eftersom detta utförs unilateralt.



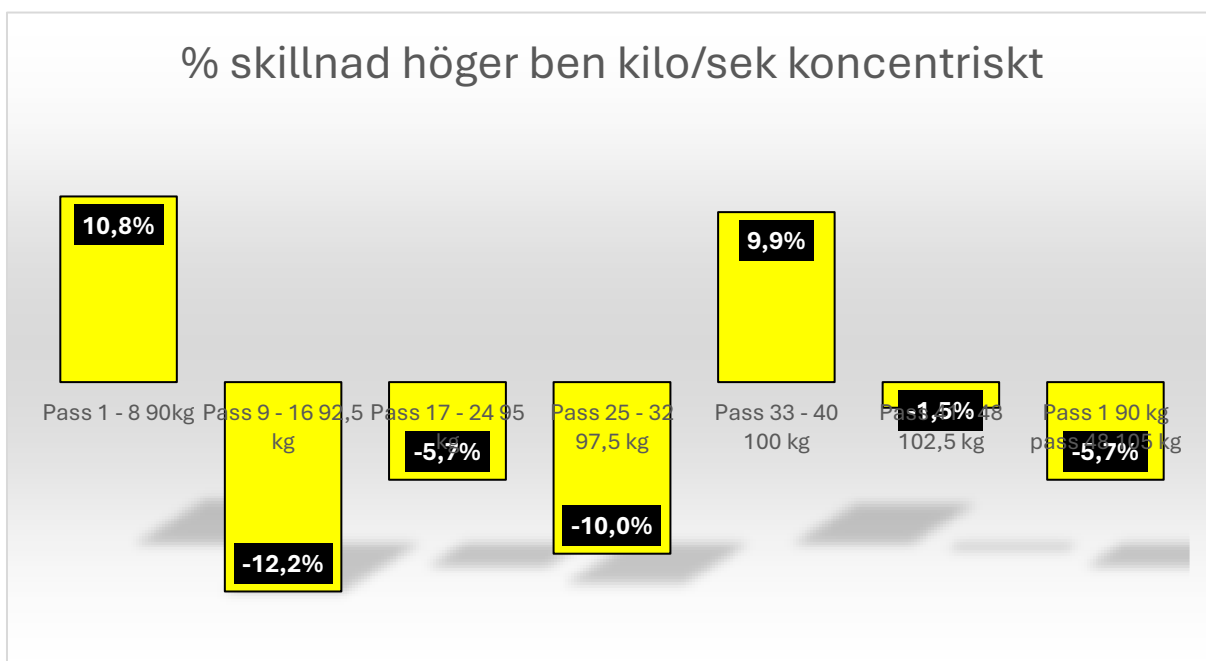
Hur utvecklades kilo/sekund koncentriskt vänster ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -16,0% till 10,0 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 16,0 %. Kilo/sek vid pass 1 på 90 kg var det 342 kilo/sek på pass 48 med 102,5 kg var kilo/sek 287 en försämring med 55 kilo/sek.



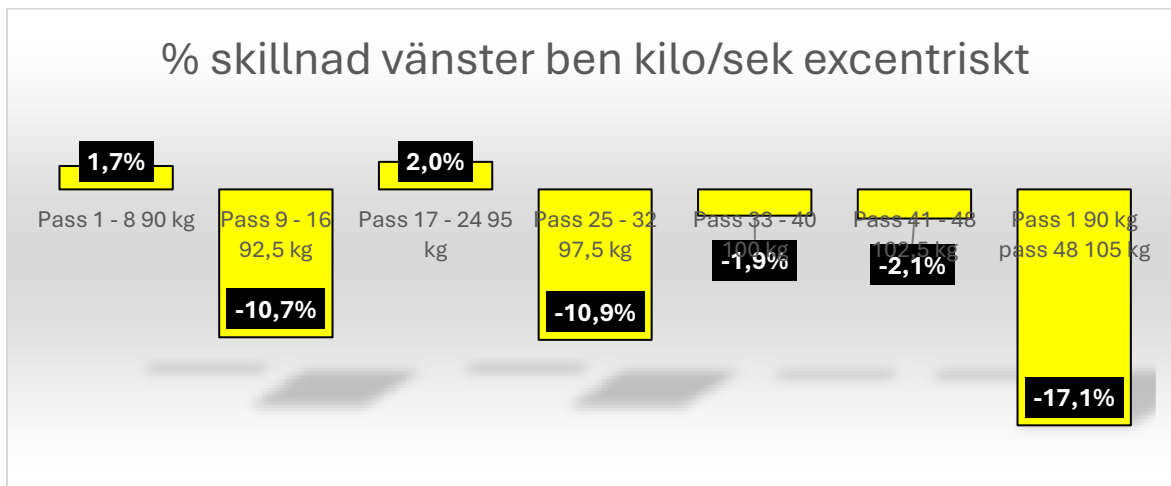
Hur utvecklades kilo/sekund koncentriskt höger ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -12,2% till 10,8 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 5,7 %. Kilo/sek vid pass 1 på 90 kg var det 316 kilo/sek på pass 48 med 102,5 kg var kilo/sek 298 en försämring med 18 kilo/sek.



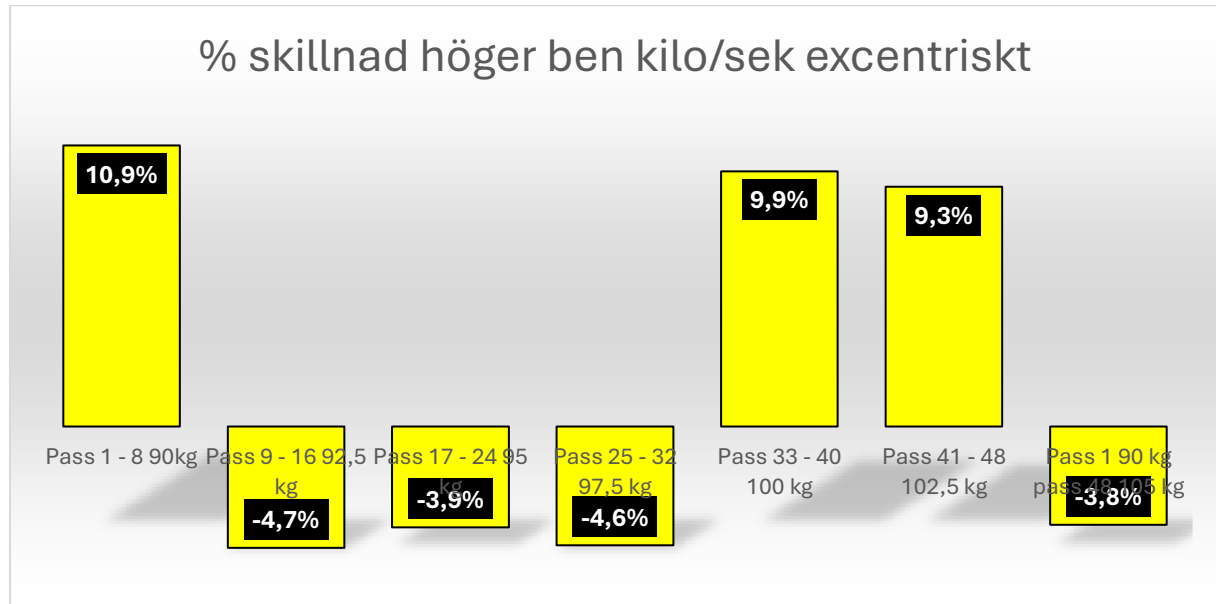
Hur utvecklades kilo/sekund excentriskt vänster ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -10,9% till 2,0 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 17,1 %. Kilo/sek vid pass 1 på 90 kg var det 362 kilo/sek på pass 48 med 102,5 kg var kilo/sek 300 en försämring med 62 kilo/sek.



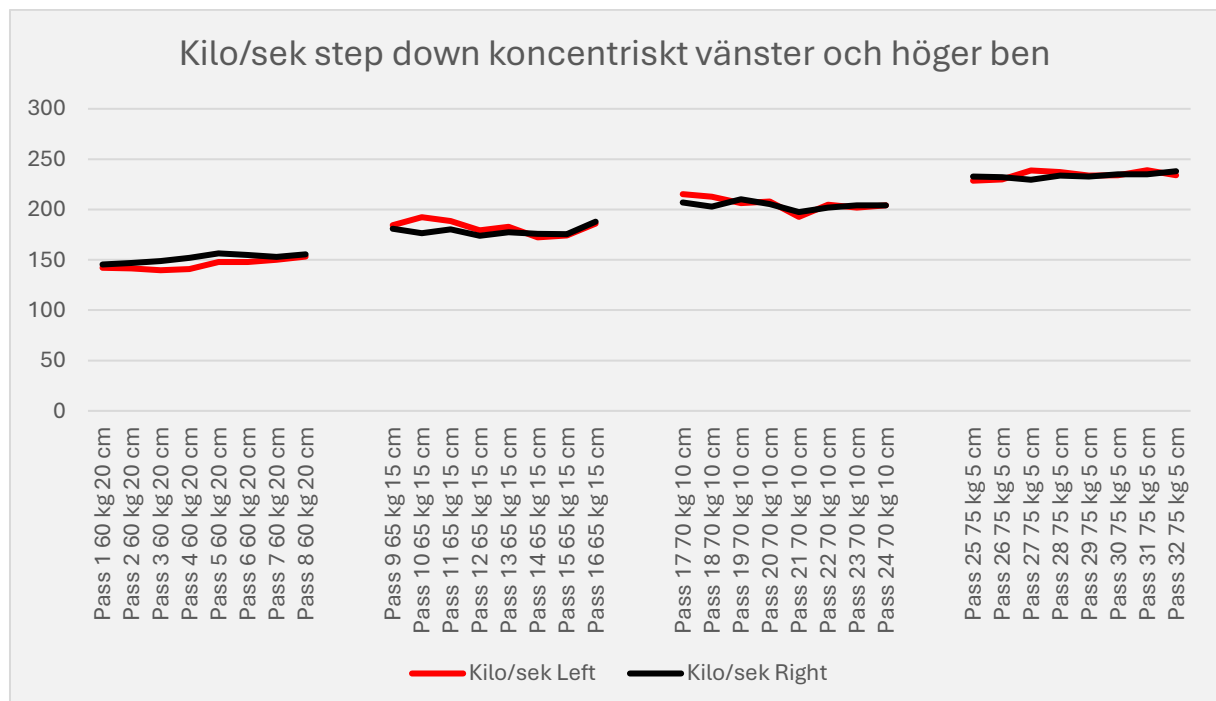
Hur utvecklades kilo/sekund excentriskt höger ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -4,7% till 10,9 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 3,8 %. Kilo/sek vid pass 1 på 90 kg var det 291 kilo/sek på pass 48 med 102,5 kg var kilo/sek 280 en försämring med 11 kilo/sek.



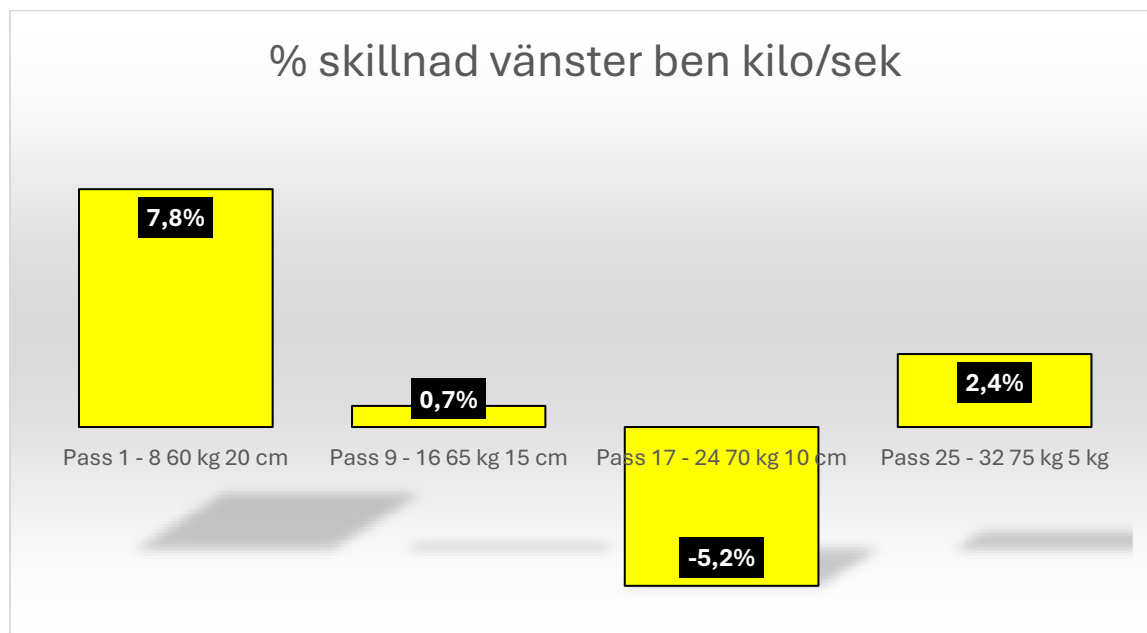
Step down vänster och höger ben kilo/sekund.

Eftersom belastningen ökar efter 8 pass och att lådan sänks med 5 cm ökar kilo/sekund.



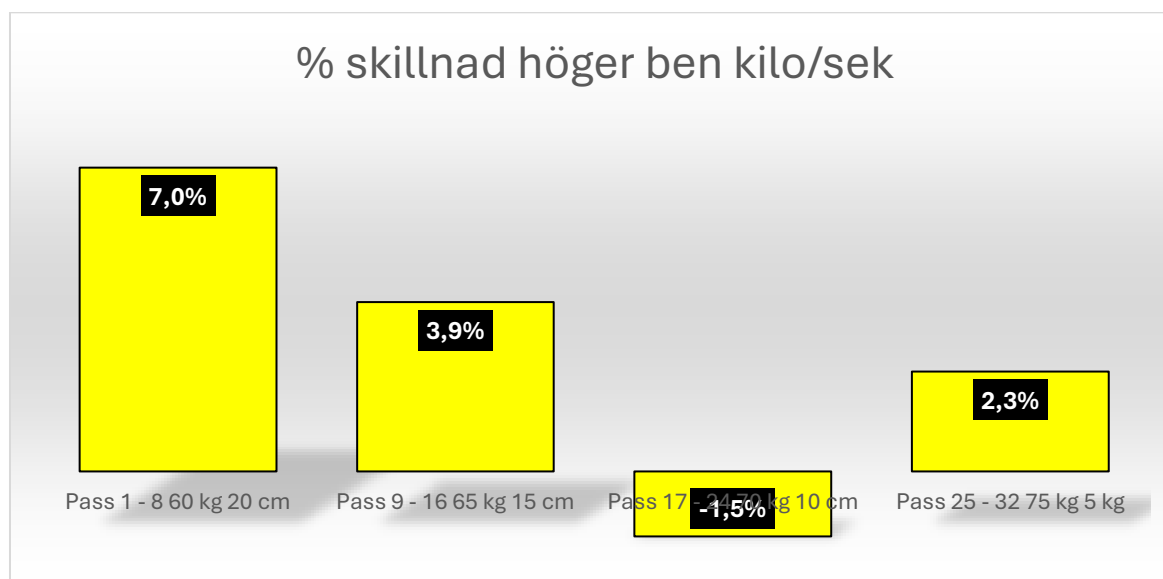
Hur utvecklades kilo/sekund koncentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -5,2% till 7,8 % från pass 1 till pass 8. Kilo/sek var vid pass 1 på 60 kg 20 cm kg var det 142 kilo/sek. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 185 kilo/sek Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 215 kilo/sek och på pass 1 75 kg 5 cm var det 229 kilo/sek

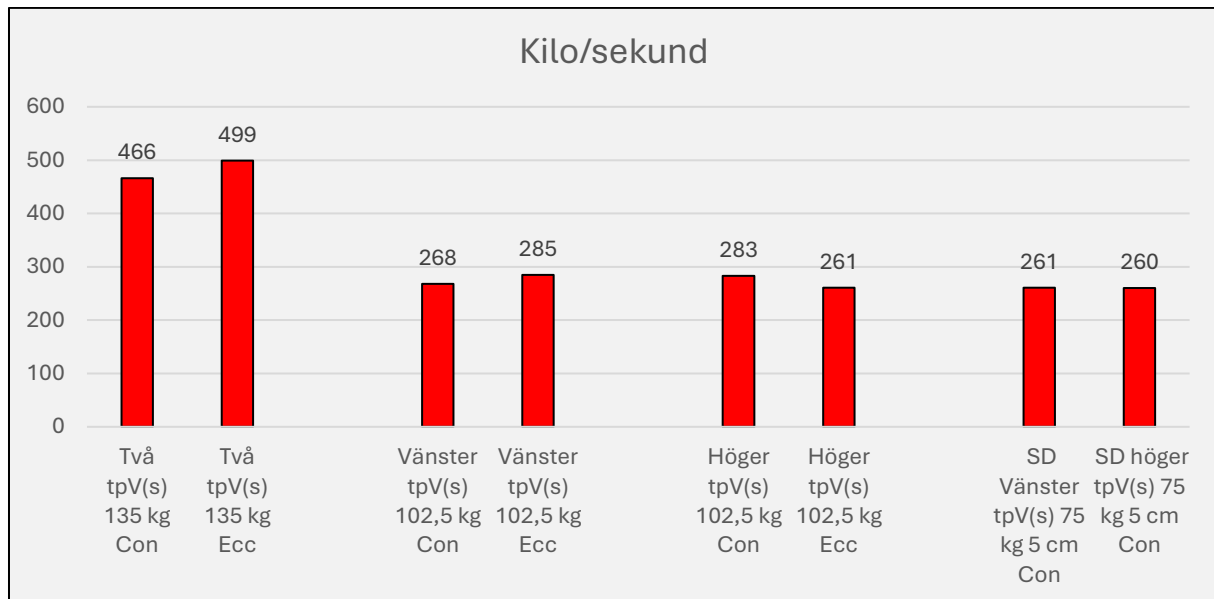


Hur utvecklades kilo/sekund koncentriskt höger ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -1,5% till 7,0% från pass 1 till pass 8. Kilo/sek var vid pass 1 på 60 kg 20 cm kg var det 145 kilo/sek. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 181 kilo/sek Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 207 kilo/sek och på pass 1 75 kg 5 cm var det 233 kilo/sek.



Här är skillnaderna mellan den koncentriskas fasen och den excentriskas fasen två ben 135 kg vänster höger ben 102,5 kg Step down 75 kg 5 cm koncentriskt.



Rörelsemängd = massan x hastigheten mäts i kg.m/s.

Då borde detta var mycket viktigt vid styrketräning att man hela tiden försöker öka hastigheten på samma massa.

Vad säger vetenskapen.

Inom styrketräning är det viktigt att tänka på både massa och hastighet när det gäller att utveckla kraft och förbättra prestationen. Att öka hastigheten på en given vikt kan leda till ökad rörelsemängd och kraft, vilket är avgörande för att förbättra muskelstyrka och explosivitet.

Genom att fokusera på att utföra övningarna snabbare, samtidigt som man behåller god teknik och säkerhet, kan man stimulera musklerna mer effektivt. Detta kan bidra till:

1. **Muskelnäring:** Större rörelsemängd i en kortare tidsperiod ökar den kraft som musklerna måste producera.
2. **Explosivitet:** Att träna med högre hastighet kan hjälpa till att förbättra den explosiva styrkan, vilket är värdefullt i många idrotter.
3. **Neuro-muskulär effektivitet:** Att träna med högre hastighet kan bidra till att förbättra den neuromuskulära kommunikationen, vilket gör att kroppen kan rekrytera fler motoriska enheter och muskelfibrer vid behov.

Det är dock viktigt att komma ihåg att ökad hastighet bör kombineras med rätt teknik och säkerhet. Att sträva efter att öka hastigheten medan man missar nyckelaspekter av form kan leda till skador. En balanserad och genomtänkt träningsmetod som inkluderar både styrka och hastighet är oftast mest effektiv.

1. **Sánchez-Moreno, M., et al. (2014).** "Effects of explosive strength training on the maximum force, power, and speed." *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3457-3465.
 - Denna studie belyser fördelarna med explosiv styrketräning och hur den påverkar maximal kraft och hastighet.
2. **Jiménez-Reyes, P., et al. (2017).** "Effects of lifting velocity on the acute hormonal response to a single bout of resistance exercise." *European Journal of Applied Physiology*, 117(3), 507-516.
 - Fokuserar på hur olika hastigheter vid lyft påverkar hormonella responsen och styrkeutveckling.
3. **Kawamori, N., et al. (2006).** "The effect of ballistic training on the strength and power of the lower body." *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 596-600.
 - Denna forskning visar hur explosiv träning kan öka både styrka och kraft i underkroppen.
4. **Haff, G. G., & Triplett, N. T. (2016).** *Databases for Strength and Conditioning* (4. uppl.). Human Kinetics.
 - En grundläggande resurs om styrka och konditionering, inklusive aspekter av hastighet och kraft.

Jag har tittat på 3 rörelsemängder.

Rörelsemängd. Massan x topphastigheten koncentriskt kgm/s.

Under rörelsen koncentriskt når man en viss topphastighet med en viss massa.

Vad säger vetenskapen.

Genom att fokusera på att utföra övningarna snabbare, samtidigt som man behåller god teknik och säkerhet, kan man stimulera musklerna mer effektivt.

1. **Muskelnäring:** Större rörelsemängd i en kortare tidsperiod ökar den kraft som musklerna måste producera.
2. **Explosivitet:** Att träna med högre hastighet kan hjälpa till att förbättra den explosiva styrkan, vilket är värdefullt i många idrotter.
3. **Neuro-muskulär effektivitet:** Att träna med högre hastighet kan bidra till att förbättra den neuromuskulära kommunikationen, vilket gör att kroppen kan rekrytera fler motoriska enheter och muskelfibrer vid behov.
4. **Kondition och uthållighet:** Att arbeta med högre hastigheter kan också förbättra aerob och anaerob kapacitet, vilket gynnar den allmänna fysiska prestationen.

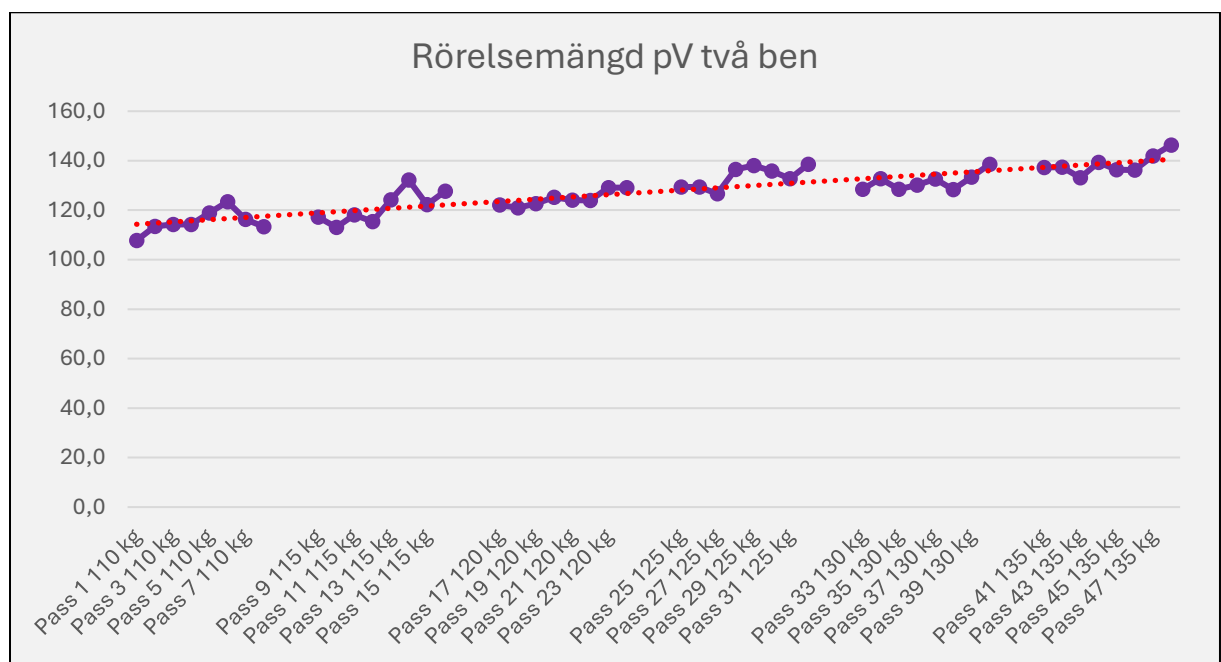
Det är dock viktigt att komma ihåg att ökad hastighet bör kombineras med rätt teknik och säkerhet

1. **Sánchez-Moreno, M., et al. (2014).** "Effects of explosive strength training on the maximum force, power, and speed." *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3457-3465.

- Denna studie belyser fördelarna med explosiv styrketräning och hur den påverkar maximal kraft och hastighet.
- 2. **Jiménez-Reyes, P., et al. (2017).** “Effects of lifting velocity on the acute hormonal response to a single bout of resistance exercise.” *European Journal of Applied Physiology*, 117(3), 507-516.
 - Fokuserar på hur olika hastigheter vid lyft påverkar hormonella responsen och styrkeutveckling.
- 3. **Kawamori, N., et al. (2006).** “The effect of ballistic training on the strength and power of the lower body.” *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 596-600.
 - Denna forskning visar hur explosiv träning kan öka både styrka och kraft i underkroppen.
- 4. **Haff, G. G., & Triplett, N. T. (2016).** *Databases for Strength and Conditioning* (4. uppl.). Human Kinetics.
 - En grundläggande resurs om styrka och konditionering, inklusive aspekter av hastighet och kraft.

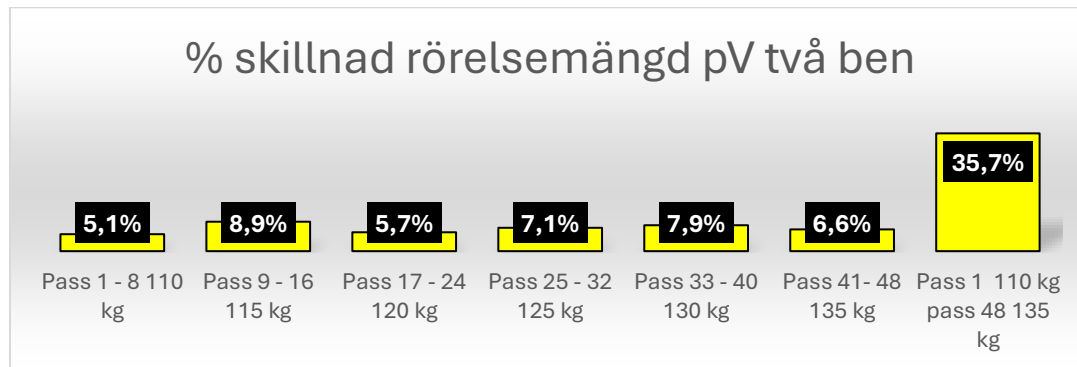
Två ben koncentriskt pV.

Vi ser här att rörelsemängden ökar med ökad belastning. Man ser även variationer på samma belastning. Normalt minskar topphastigheten med ökad belastning. Men här blir det massan som blir tillräckligt stor och att topphastigheten minskar marginellt.



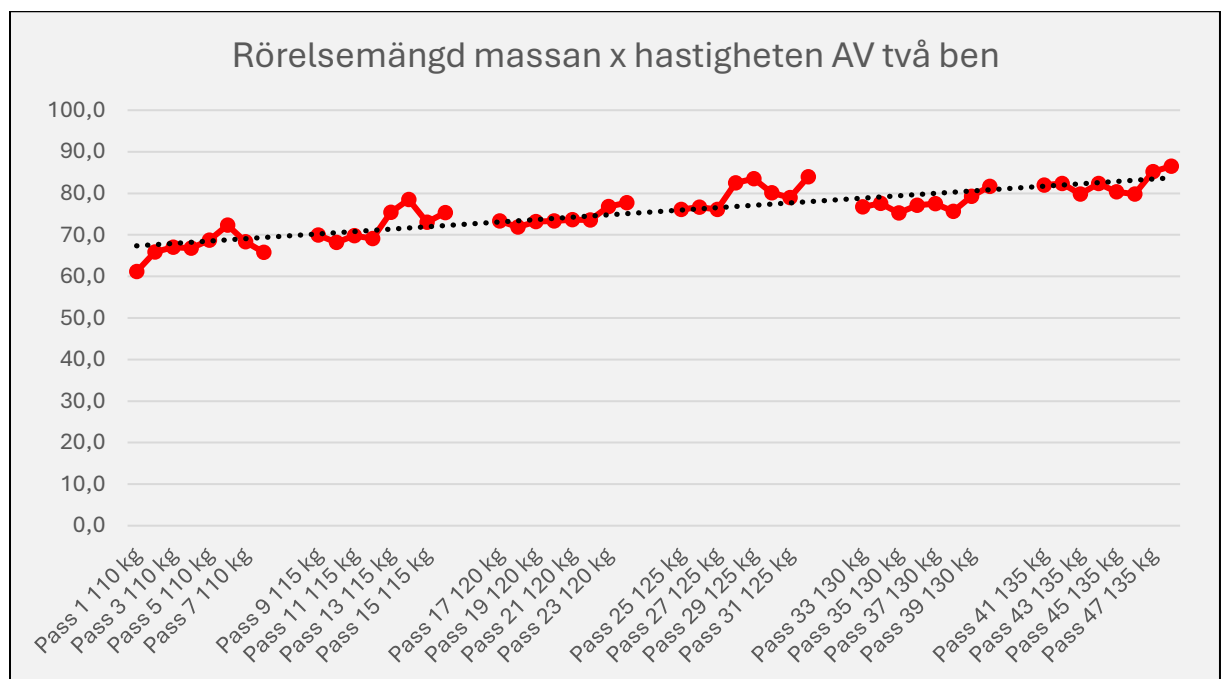
Hur utvecklades rörelsemängd pV koncentriskt.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från 5,1 % till 8,9 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 35,7 %. Rörelsemängden vid pass 1 på 110 kg var det 107,8 kgm/s på pass 48 med 135 kg var det 146,3 kgm/s en förbättring med 38,5 kgm/s.



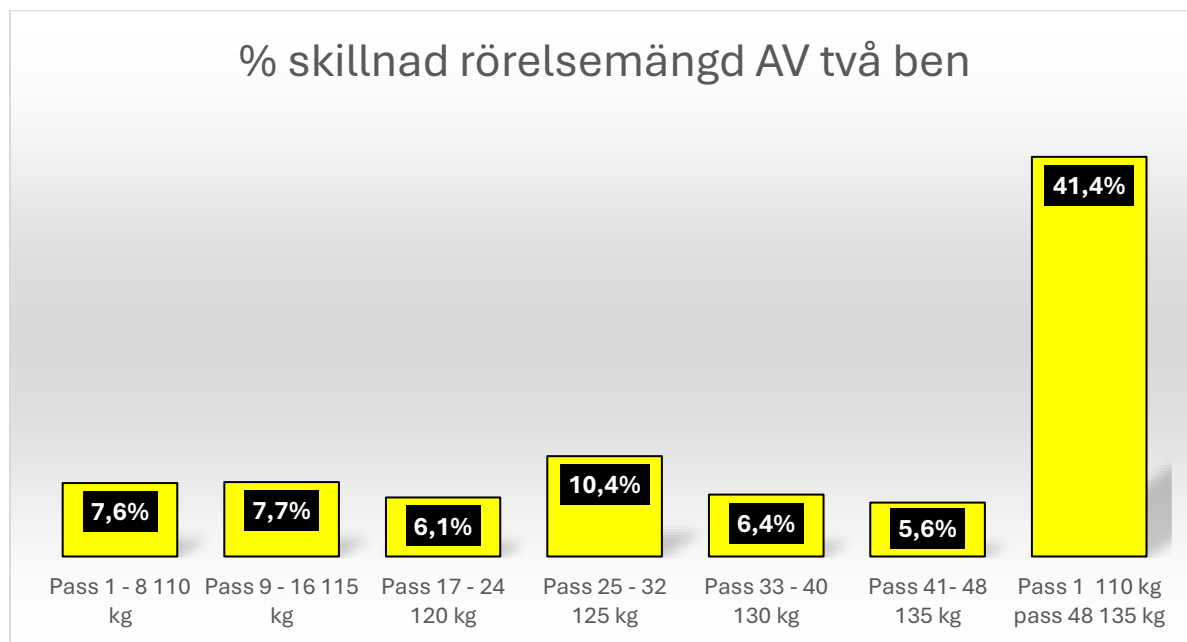
Två ben koncentriskt AV. Massan x genomsnittshastigheten kgm/s.

Samma här när belastningen ökar rörelsemängden och hastigheten sjunker.



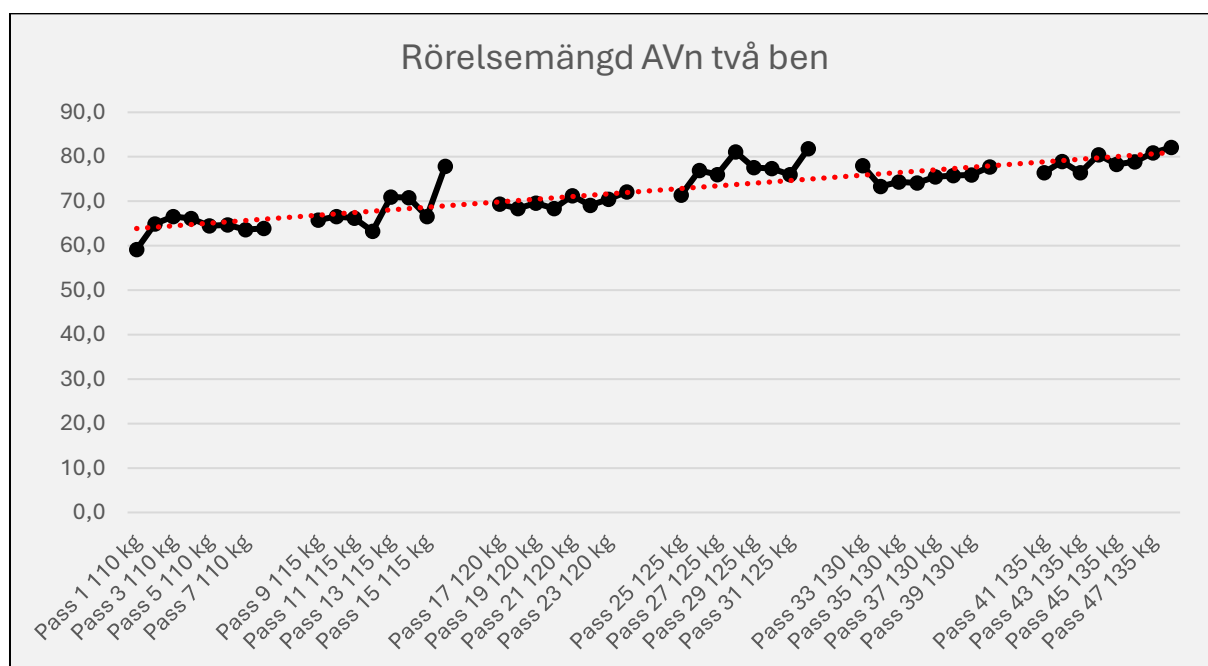
Hur utvecklades rörelsemängd AV koncentriskt

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från 5,6 % till 10,4 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 41,4 %. Rörelsemängden vid pass 1 på 110 kg var det 61,2 kgm/s på pass 48 med 135 kg var det 86,5 kgm/s en förbättring med 25,3 kgm/s.



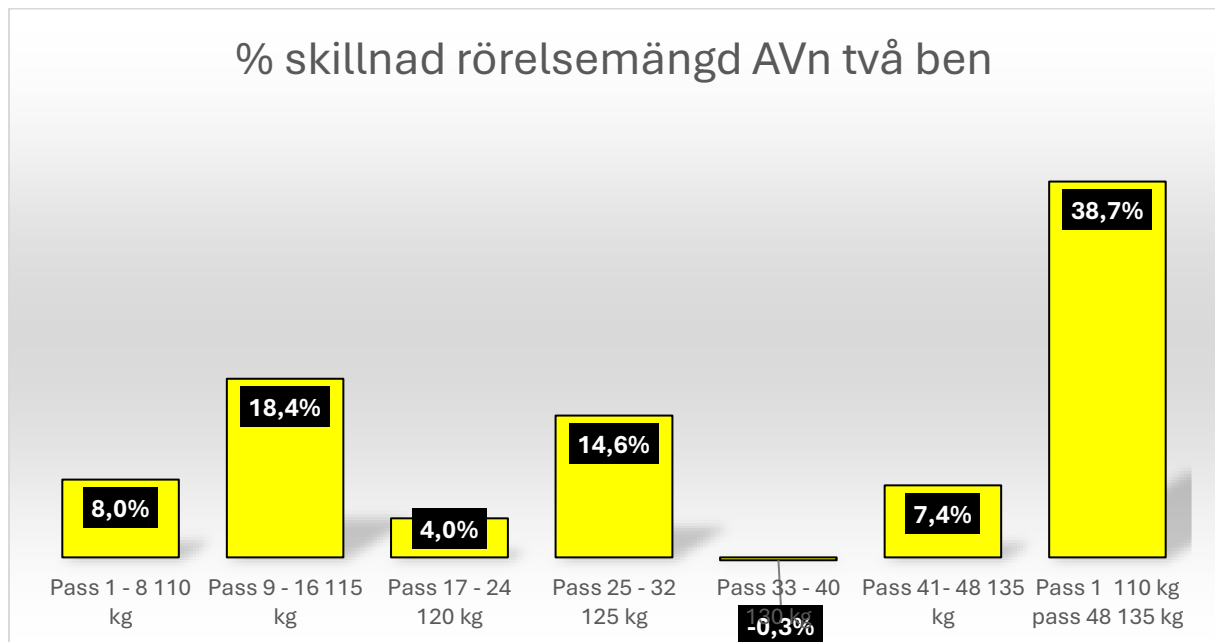
Två ben excentriskt AVn. Massan x genomsnittshastigheten kgm/s.

Samma här när belastningen ökar rörelsemängden och hastigheten sjunker.



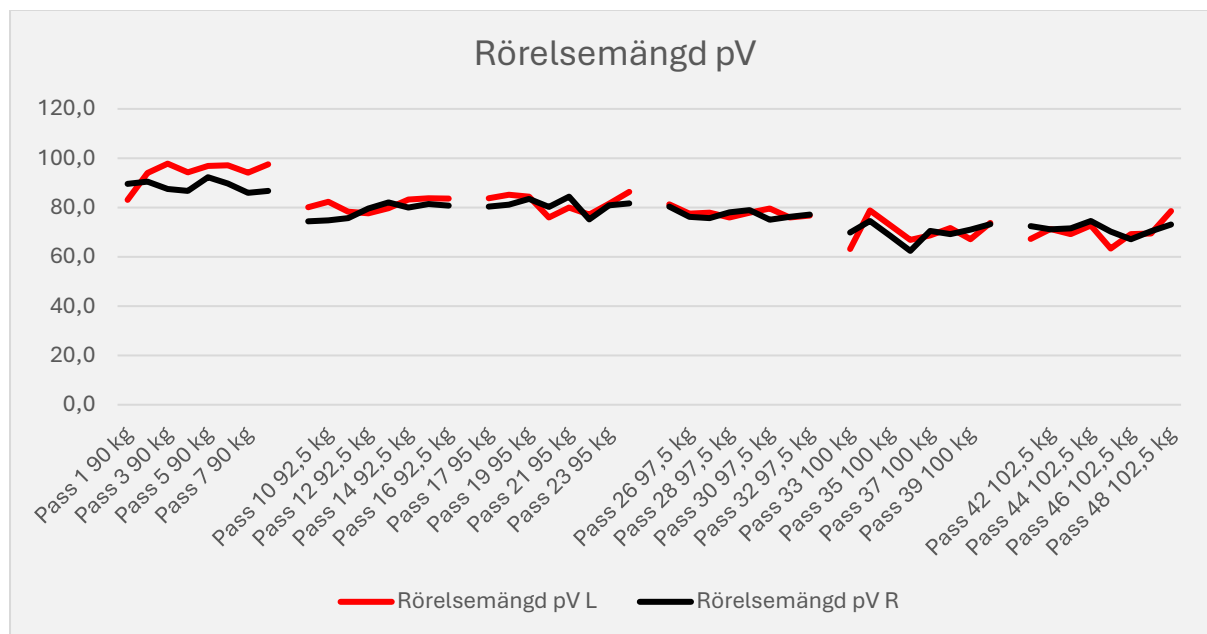
Hur utvecklades rörelsemängd AVn excentriskt.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -0,3 % till 18,4 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 38,7 %. Rörelsemängden vid pass 1 på 110 kg var det 59,2 kgm/s på pass 48 med 135 kg var det 82,1 kgm/s en förbättring med 22,9 kgm/s. Skillnaden mellan den koncentriskas fasen och den excentriskas fasen var endast 5,1 % fördel koncentriskt.



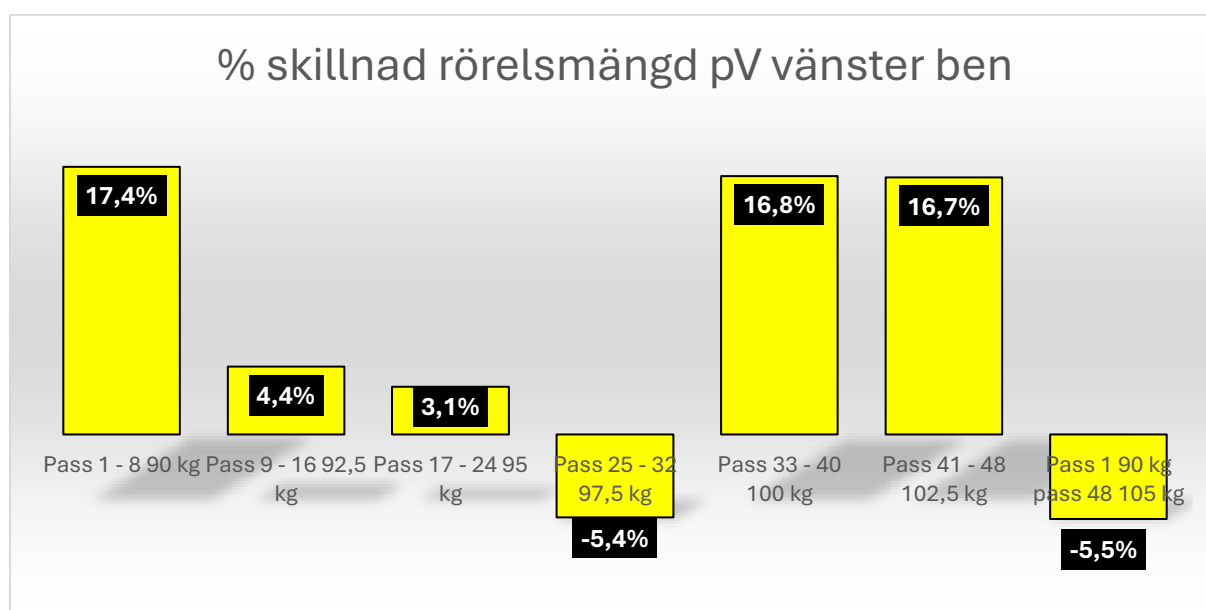
Vänster ben och höger ben koncentriskt pV. Massan x topphastigheten kgm/s.

Här blir det lite annorlunda jämfört med två ben. Här sjunker rörelsemängden vid ökat belastning. Och det beror på att man inte kommer upp i tillräcklig topphastighet när belastningarna ökar. Däremot inga större skillnader mellan vänster och höger ben.



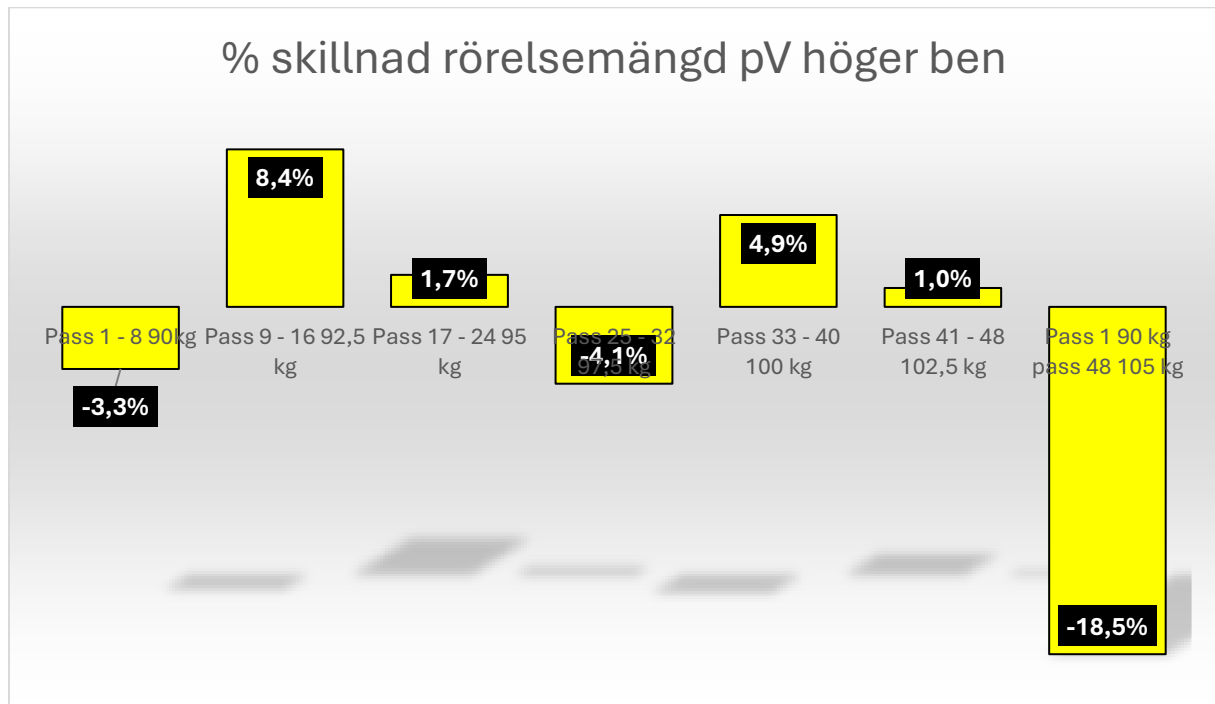
Hur utvecklades rörelsemängd pV koncentriskt vänster ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -5,5 % till 17,4 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 5,5%. Rörelsemängden vid pass 1 på 90 kg var det 83,1 kgm/s på pass 48 med 102,5 kg var det 78,5 kgm/s en minskning med 4,6 kgm/s.



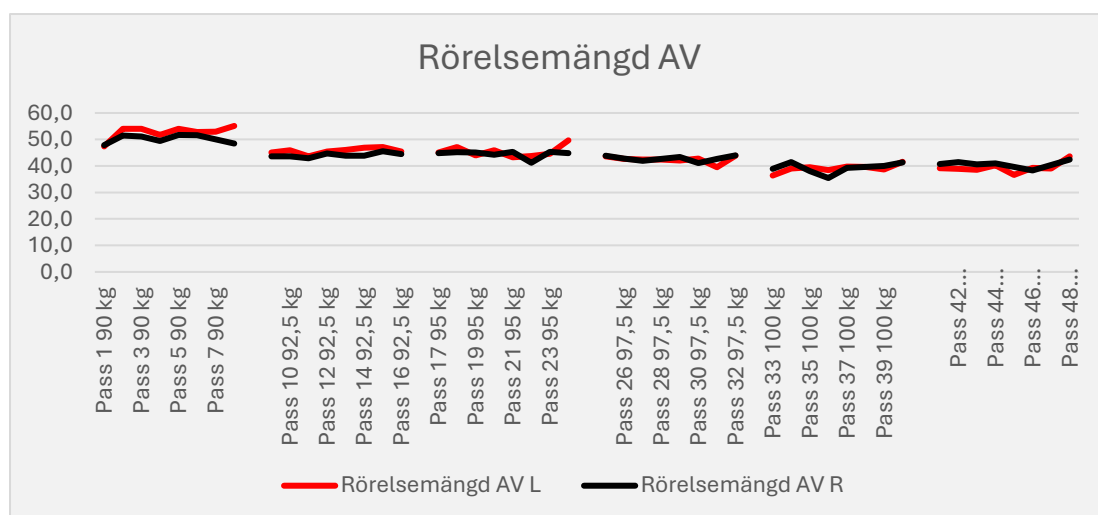
Hur utvecklades rörelsemängd pV koncentriskt höger ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -4,1 % till 8,4 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 18,5%. Rörelsemängden vid pass 1 på 90 kg var det 89,7 kgm/s på pass 48 med 102,5 kg var det 75,1 kgm/s en minskning med 14,6 kgm/s.



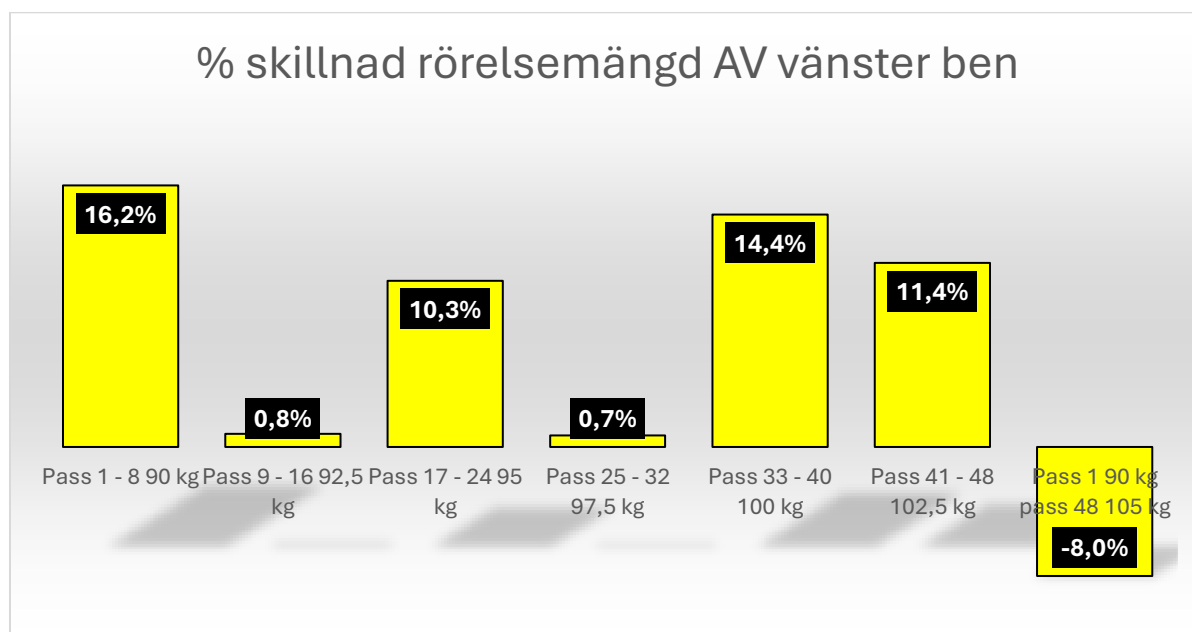
Vänster ben och höger ben koncentriskt AV. Massan x genomsnittshastigheten kgm/s.

Här blir det lite annorlunda jämfört med två ben. Här sjunker rörelsemängden vid ökat belastning. Och det beror på att man inte kommer upp i tillräcklig topphastighet när belastningarna ökar. Däremot inga större skillnader mellan vänster och höger ben.



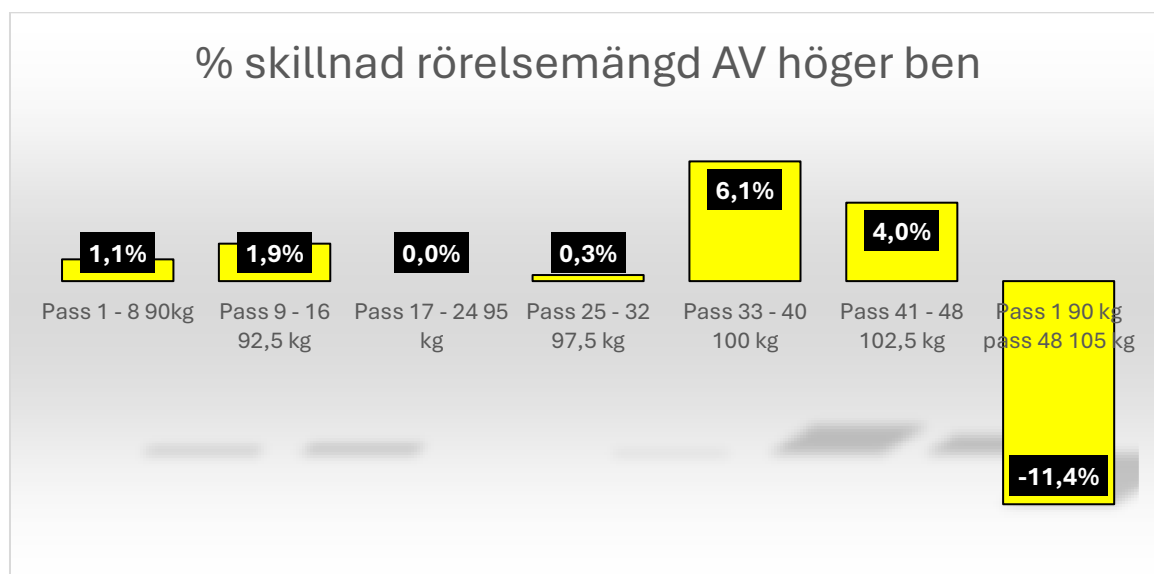
Hur utvecklades rörelsemängd AV koncentriskt vänster ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från 0,7 % till 16,2 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 8,0%. Rörelsemängden vid pass 1 på 90 kg var det 47,4 kgm/s på pass 48 med 102,5 kg var det 43,6 kgm/s en minskning med 3,8 kgm/s.



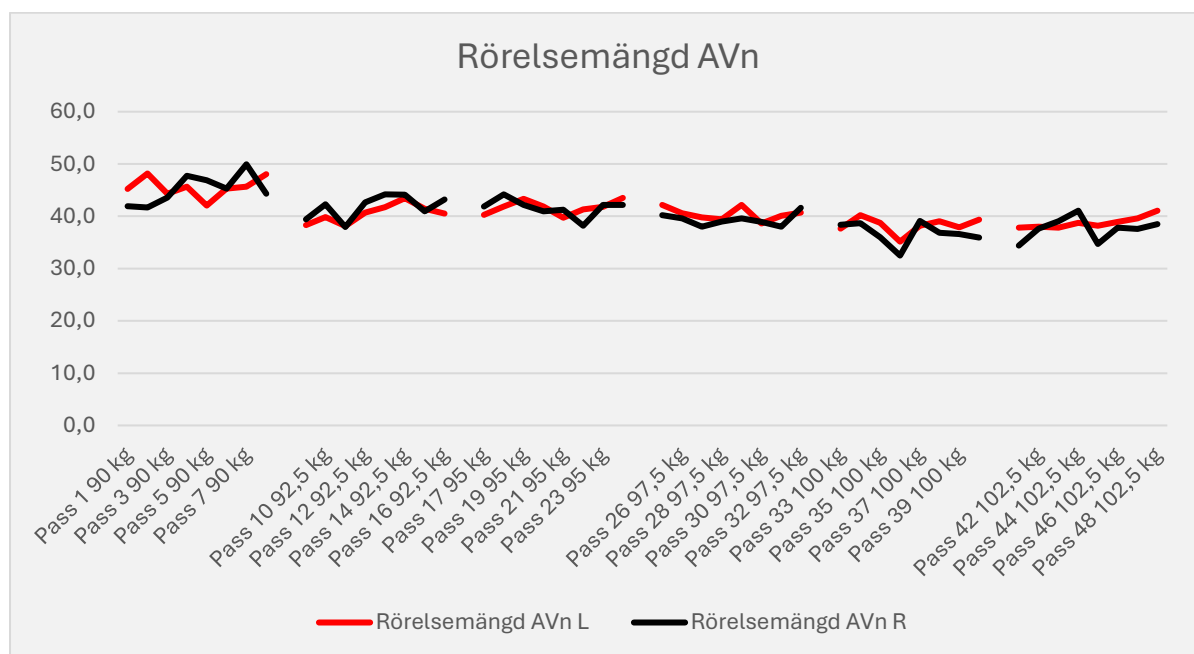
Hur utvecklades rörelsemängd AV koncentriskt höger ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från 0,0 % till 6,1 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 11,4%. Rörelsemängden vid pass 1 på 90 kg var det 47,9 kgm/s på pass 48 med 102,5 kg var det 42,4 kgm/s en minskning med 5,5 kgm/s.



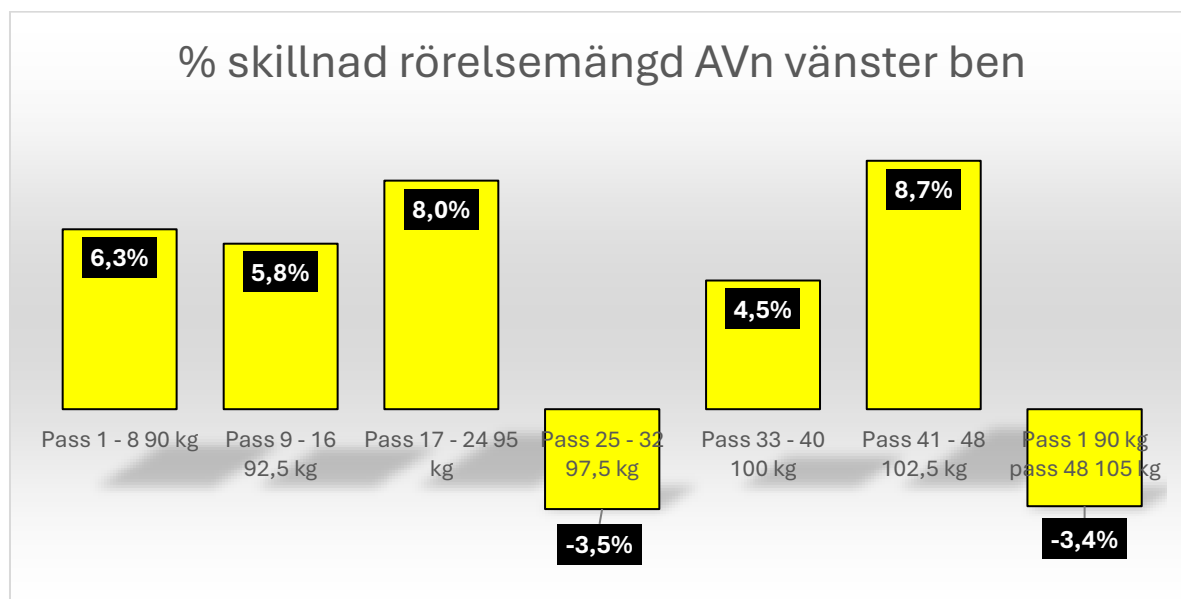
Vänster ben och höger ben excentriskt AVn. Massan x genomsnittshastigheten kgm/s.

Här blir det lite annorlunda jämfört med två ben. Här sjunker rörelsemängden vid ökat belastning. Och det beror på att man inte kommer upp i tillräcklig topphastighet när belastningarna ökar. Däremot inga större skillnader mellan vänster och höger ben.



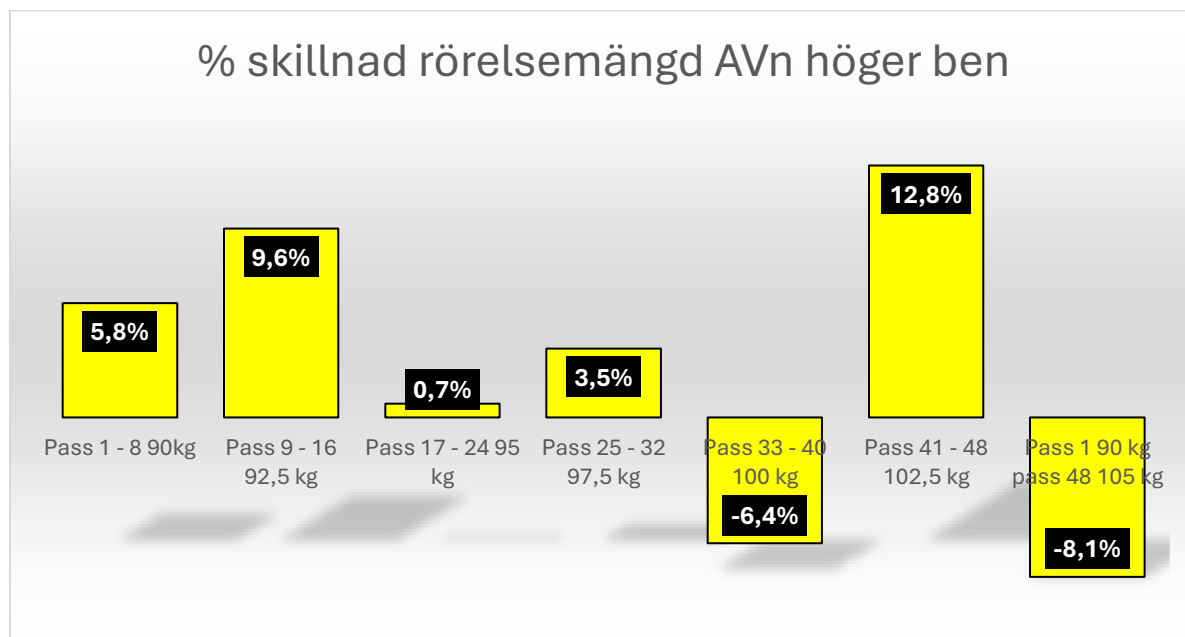
Hur utvecklades rörelsemängd AVn excentriskt vänster ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -3,5 % till 8,7 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 3,4%. Rörelsemängden vid pass 1 på 90 kg var det 45,2 kgm/s på pass 48 med 102,5 kg var det 41,9 kgm/s en minskning med 4,1 kgm/s.



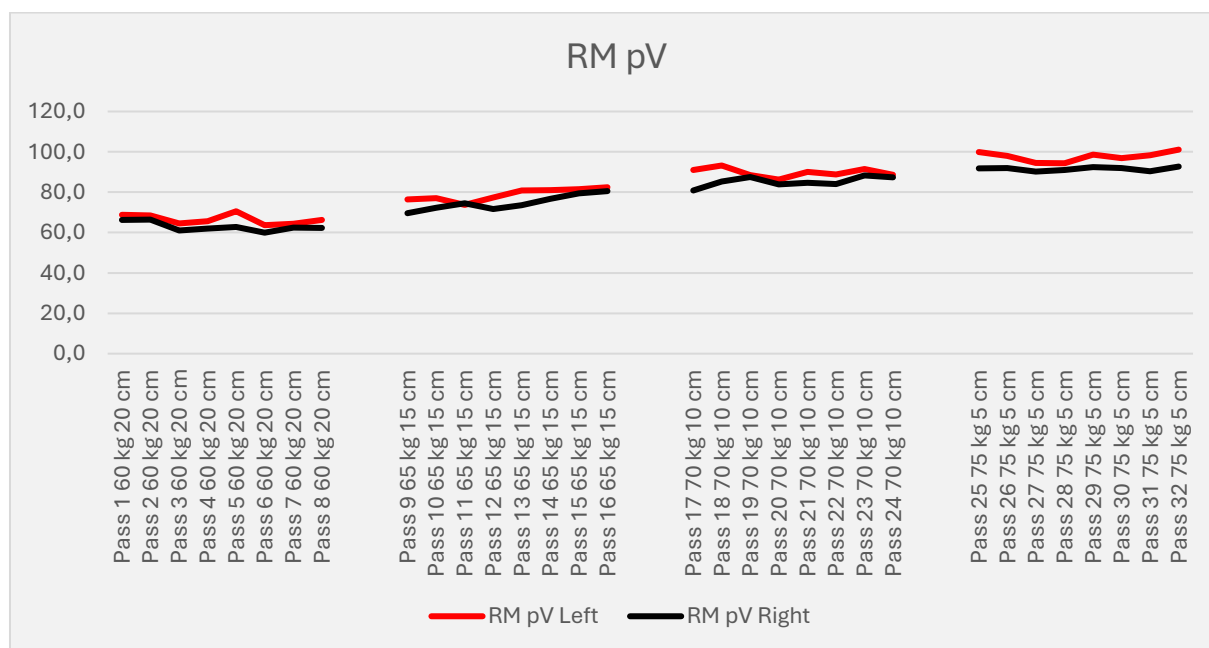
Hur utvecklades rörelsemängd AVn excentriskt höger ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -6,4 % till 12,8 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 8,1%. Rörelsemängden vid pass 1 på 90 kg var det 41,9 kgm/s på pass 48 med 102,5 kg var det 38,5 kgm/s en minskning med 3,4 kgm/s.



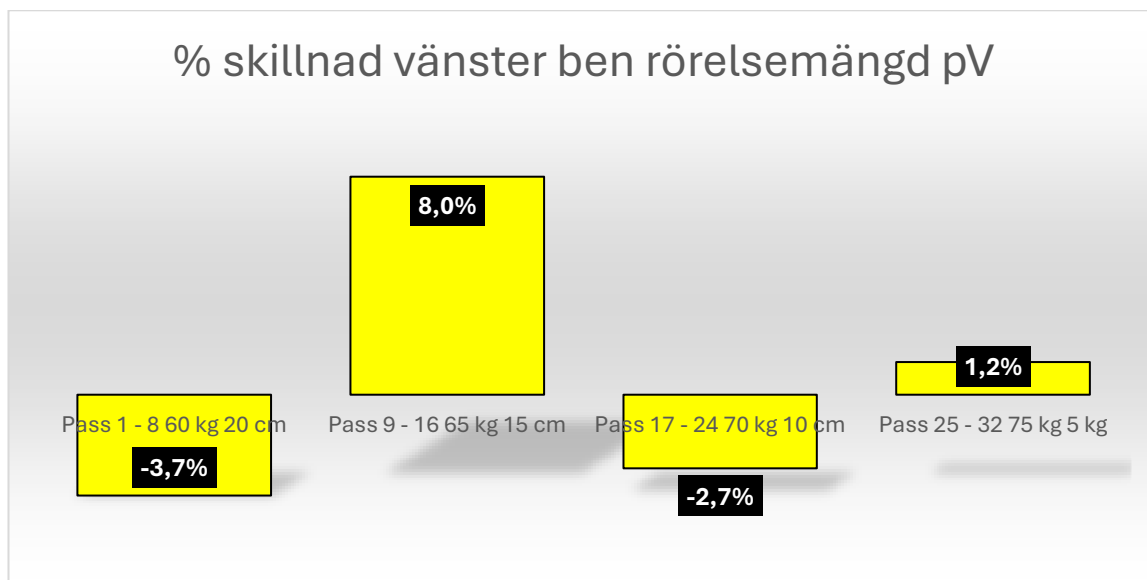
Step down vänster och höger ben rörelsemängd pV. Massan x topphastigheten

Eftersom belastningen ökar efter 8 pass och att lådan sänks med 5 cm ökar rörelsemängden. Dels för att belastningen ökar och lådan minskar.



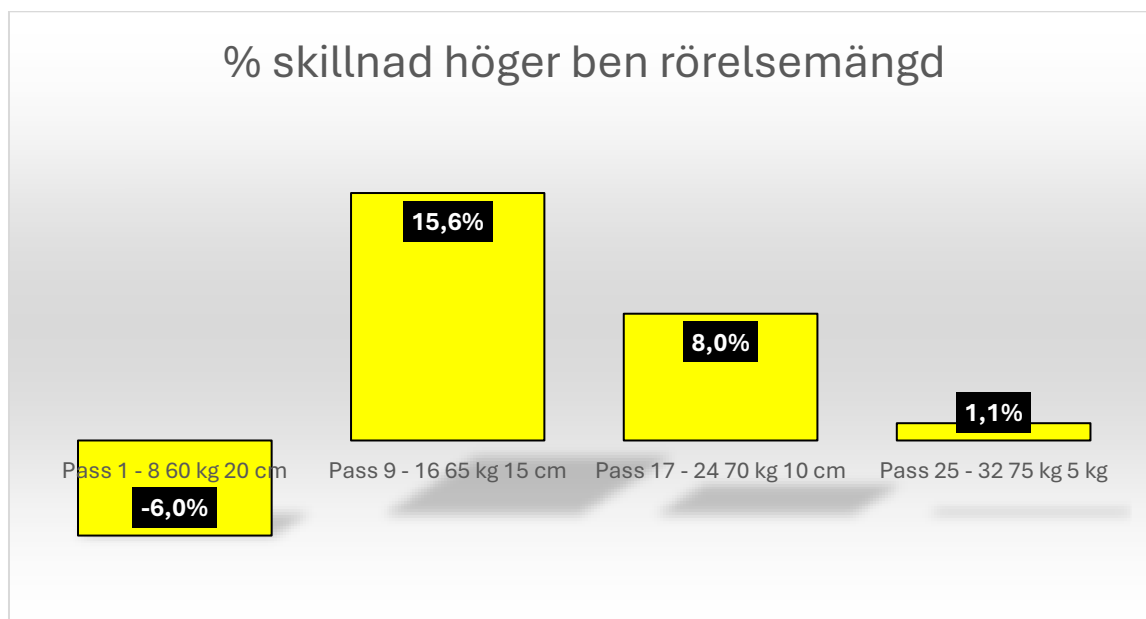
Hur utvecklades rörelsemängden koncentriskt vänster ben pV i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -3-7% till 8,0 % från pass 1 till pass 8. Pass 1 på 60 kg 20 cm var det 66,8 kgm/s. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 82,5 kgm/s Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 88,6 kgm/s och på pass 1 75 kg 5 cm var det 101,1 kgm/s.



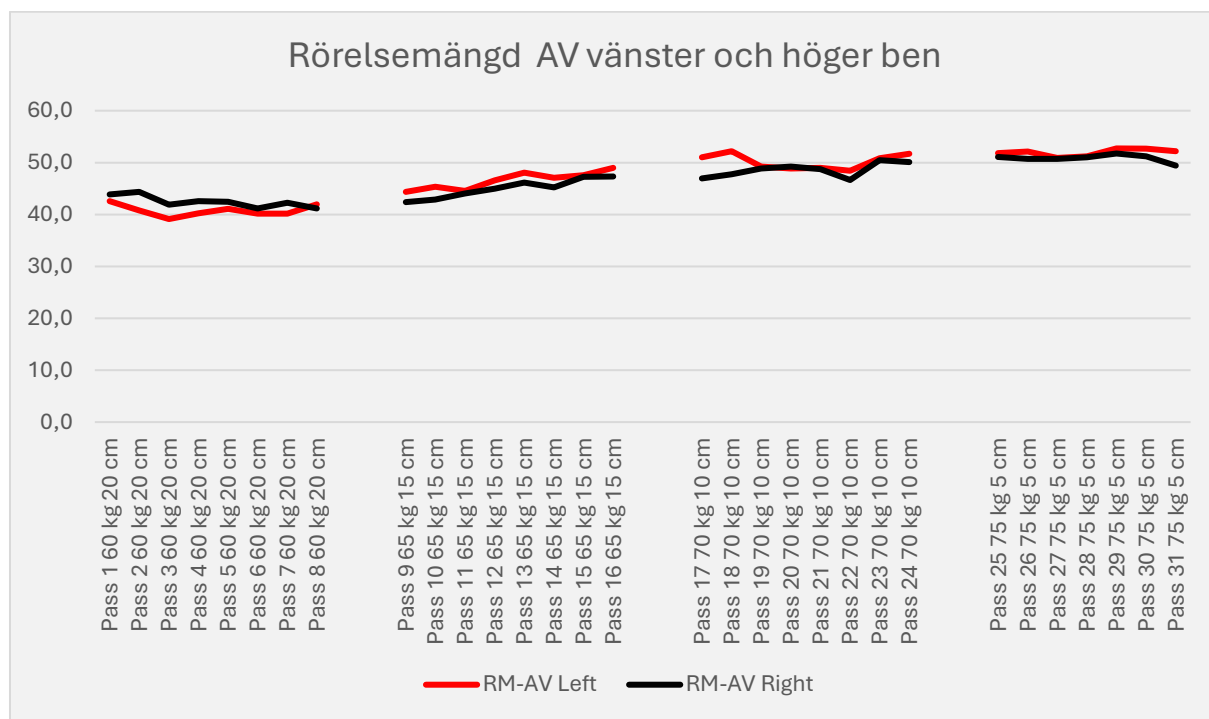
Hur utvecklades rörelsemängden koncentriskt höger ben pV i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -6,0% till 15,6 % från pass 1 till pass 8. Pass 1 på 60 kg 20 cm var det 66,2 kgm/s. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 80,5 kgm/s Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 87,3 kgm/s och på pass 1 75 kg 5 cm var det 92,7 kgm/s.



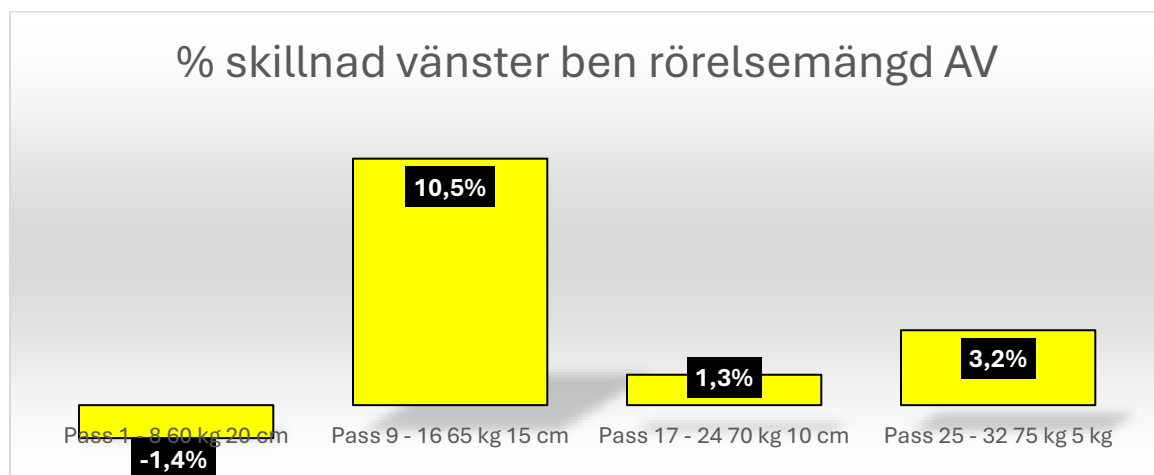
Step down vänster och höger ben rörelsemängd AV. Massan x genomsnittshastigheten

Eftersom belastningen ökar efter 8 pass och att lådan sänks med 5 cm ökar rörelsemängden. Dels för att belastningen ökar och lådan minskar.



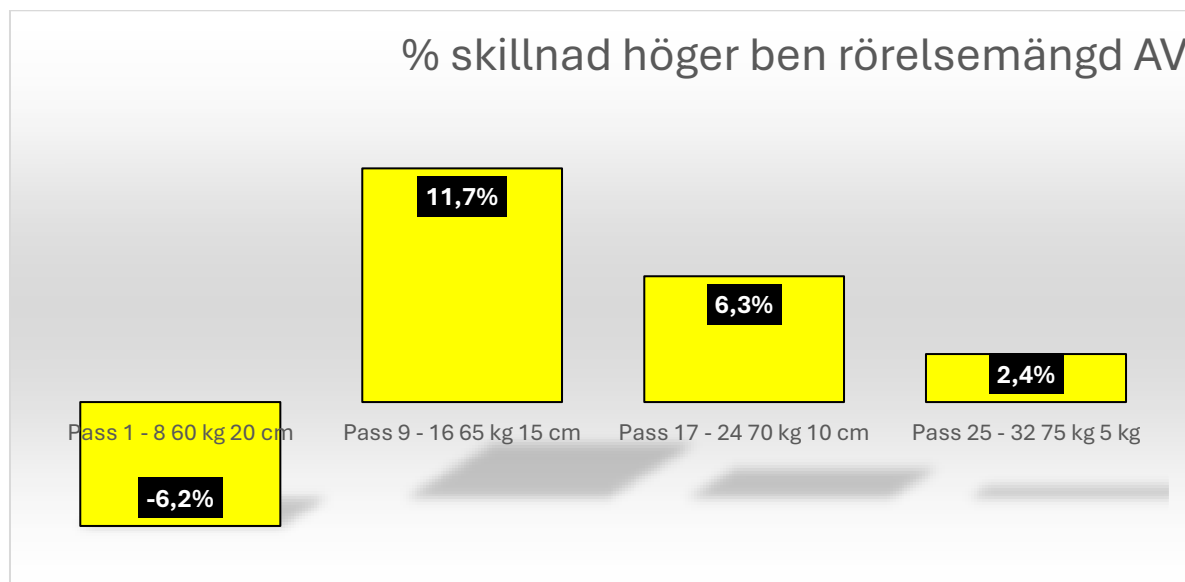
Hur utvecklades rörelsemängden koncentriskt vänster ben AV i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -1,4% till 10,5 % från pass 1 till pass 8. Pass 1 på 60 kg 20 cm var det 42,5 kgm/s. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 49,0 kgm/s Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 51,3 kgm/s och på pass 1 75 kg 5 cm var det 53,5 kgm/s.



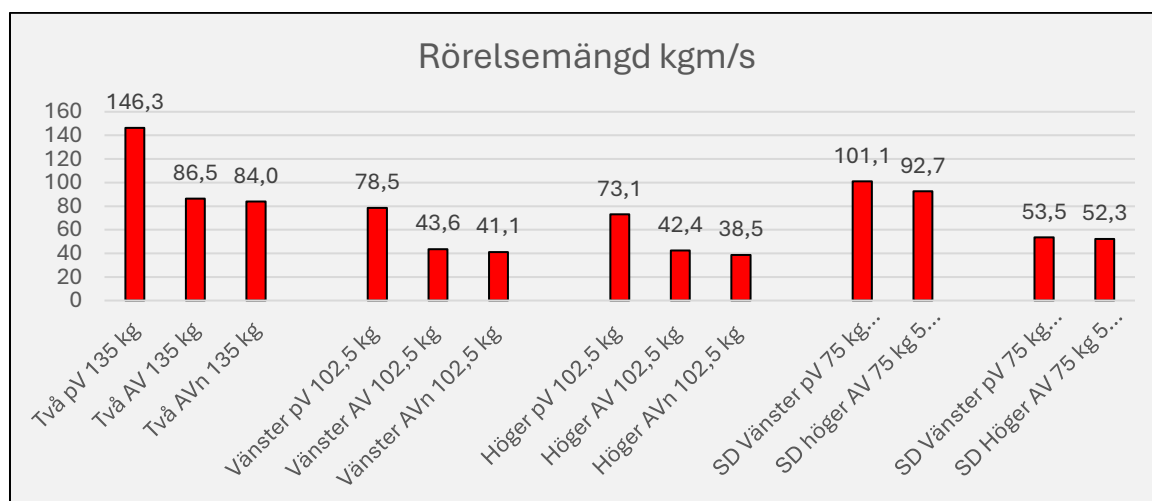
Hur utvecklades rörelsemängden koncentriskt höger ben AV i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -6,2% till 11,7 % från pass 1 till pass 8. Pass 1 på 60 kg 20 cm var det 43,9kgm/s. Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 47,3 kgm/s Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 50,1 kgm/s och på pass 1 75 kg 5 cm var det 52,3 kgm/s.



Rörelsemängd kgm/s

Störst rörelsemängd var det på två ben pV på 135 kg. Intressant här är att step down 65 kg 5 cm pV ger mer 101,1 kgm/s jämfört med vänster ben pV 102,5 kg som gav 78,5 kgm/s. Även om belastningen var betydligt mer på vänster ben 102,5 kg så går det för långsamt jämfört med step down 5 cm 75 kg. Där det blir en betydligt högre topphastighet. Oavsett vilket, är det mest väsentliga att öka hastigheten på den belastning man tränar på för då ökar även rörelsemängden. Man flyttar helt enkelt mer kilo/meter/sekund.



Newton/sekund.

Hur mycket Newton utvecklar man per sekund med dessa tre träningsövningar?

Vad säger vetenskapen.

Egenskapen att kunna producera hög kraft på kort tid, mätt i Newton per sekund (N/s), är kritisk för många idrottsgrenar där explosivitet är en viktig faktor, som i tyngdlyftning, sprint eller olika spelformer inom lagidrotter.

Ju högre kraftutveckling du kan uppnå på kort tid, desto mer explosiv kan du bli i dina rörelser.

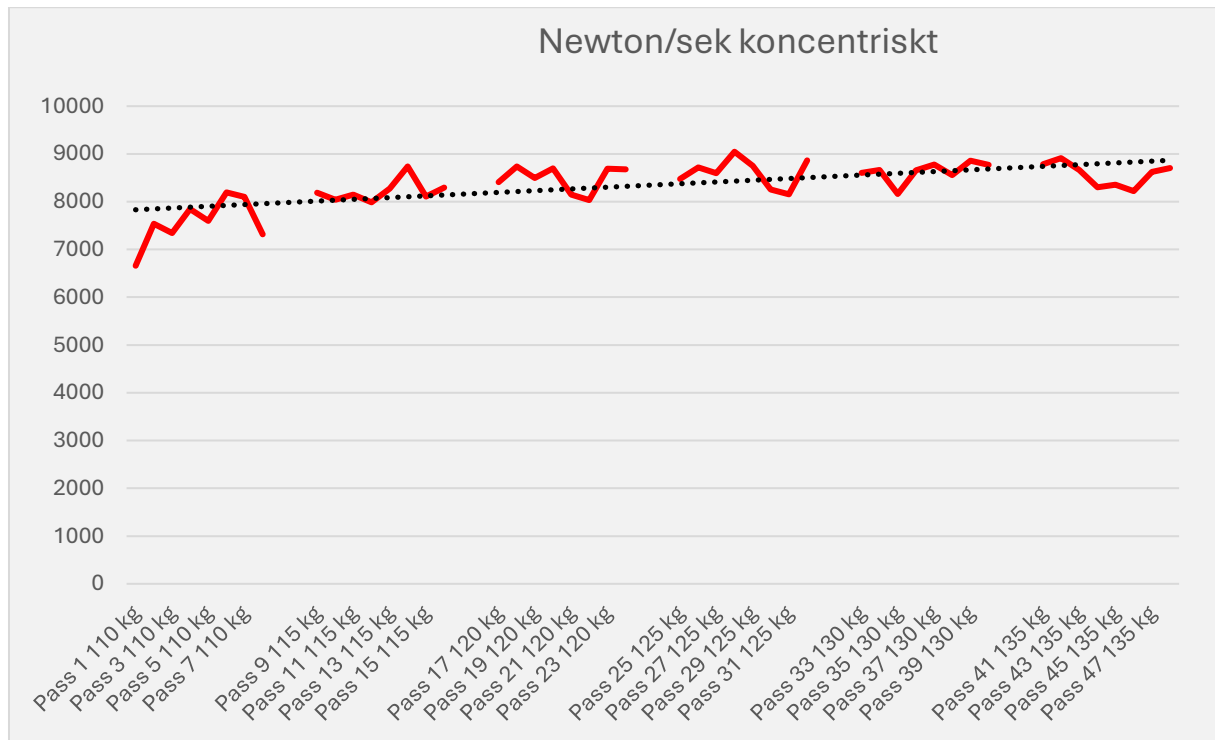
Att utveckla explosivitet handlar mycket om att kunna producera kraft snabbt.

1. **Kraftutveckling:** Förmågan att snabbt utveckla kraft är avgörande i många sporter. Högre värden i Newton/sekund innebär snabbare och mer effektiv kraftöverföring.
2. **Rörelsemekanik:** En explosiv knäböj kan förbättra den neuromuskulära förståelsen och samordningen i underkroppen, vilket kan leda till bättre prestationer i aktiviteter som sprint, hopp och lyft.
3. **Skadeprevention:** Genom att träna explosivitet kan man även stärka muskler och senor, vilket kan minska risken för skador när man utför plötsliga eller kraftfulla rörelser.
4. **Idrottsspecifika krav:** Många idrotter, som exempelvis sprint, tyngdlyftning, fotboll och basket, kräver en hög grad av explosivitet för att prestera på hög nivå.

1. **Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004).** "Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription." *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(4), 674-688.
 - Denna artikel diskuterar hur styrketräning påverkar kraftutveckling och explosivitet och betonar vikten av att träna explosiva rörelser.
2. **Siff, M. C. (2003).** "Supertraining." *Supertraining Press*.
 - I denna bok beskrivs hur explosivitet och kraftutveckling är centrala för idrottsprestationer och hur olika träningsmetoder kan påverka dessa egenskaper.
3. **Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006).** "Science and Practice of Strength Training." *Human Kinetics*.
 - Denna bok utforskar vetenskapen bakom styrketräning och dess implikationer för explosiv kraftutveckling.
4. **Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011).** "Adaptations of the Muscle Stretch Reflex to Strength and Power Training." *Sports Medicine*, 41(7), 501-531.
 - Denna artikel belyser hur träning kan öka muskelkraft och explosivitet.
5. **Häkkinen, K., & Komi, P. V. (1985).** "Strength and Power and Muscle Fiber Characteristics in Male and Female Athletes." *International Journal of Sports Medicine*, 6(S1), 25-29.
 - Studien tittar på skillnader i styrka och explosivitet mellan olika sporter och hur muskeltyp spelar in.

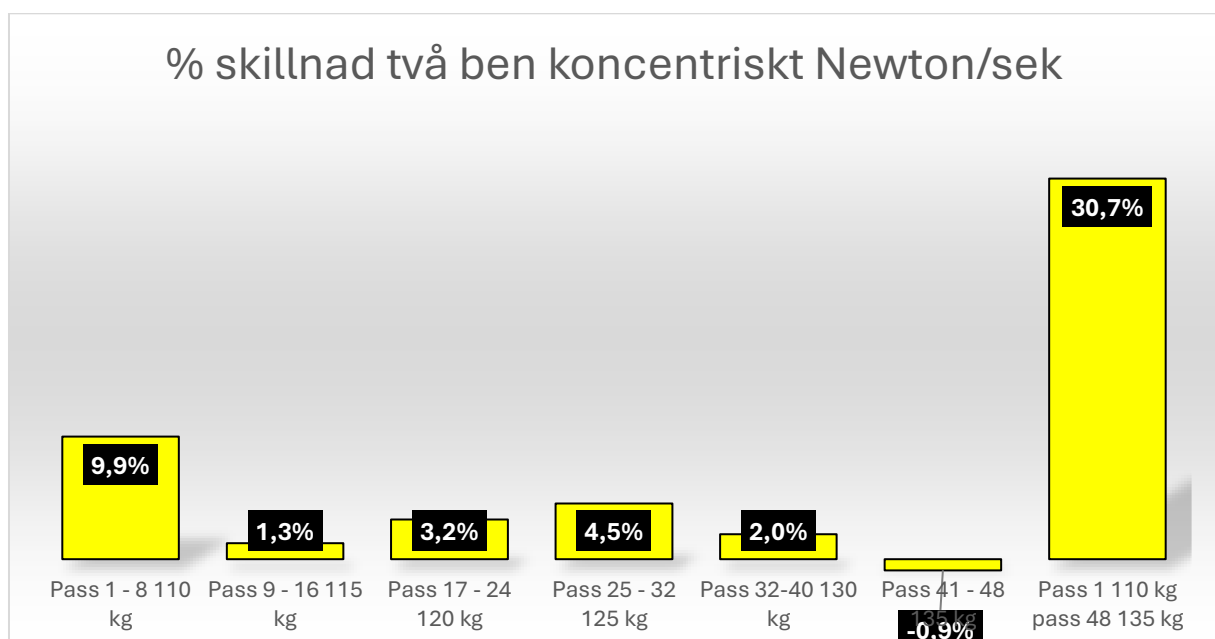
Newton/sekund två ben koncentriskt.

Här ser man att Newton/sekund ökar med ökad belastning.



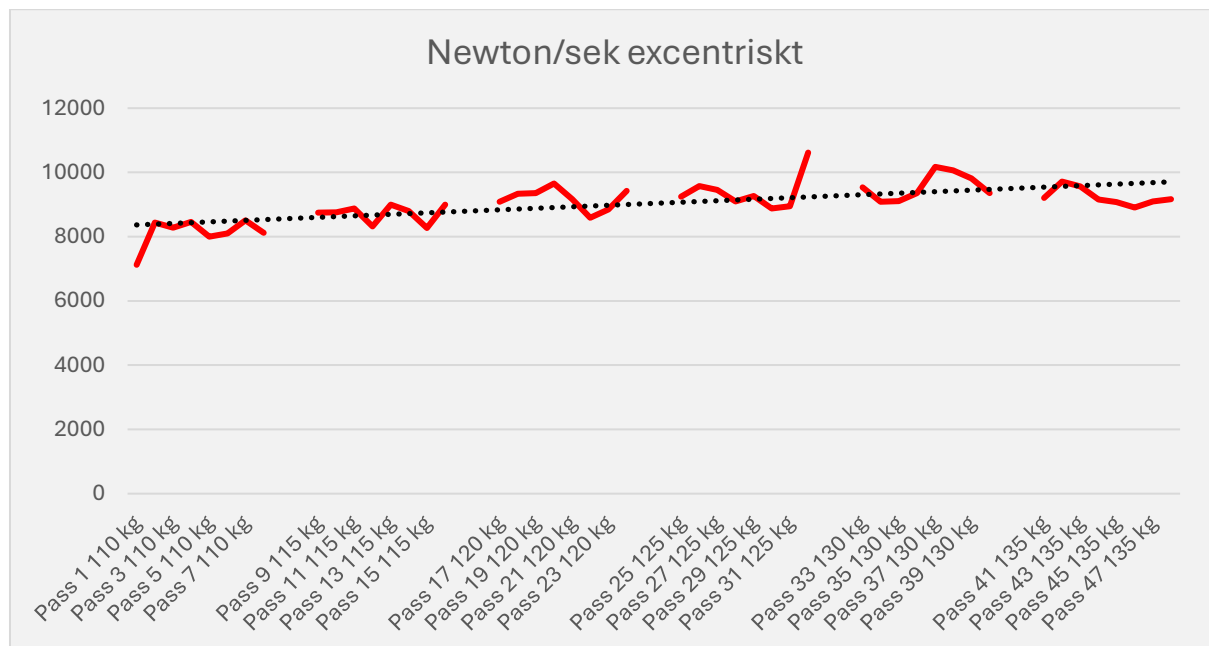
Hur utvecklades Newton/sekund koncentriskt.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -0,9 % till 9,9 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 30,7 %. Newton/sek vid pass 1 på 110 kg var det 6659 N/sek på pass 48 med 135 kg var det 7992 N/sek en förbättring med 1333 N/sek.



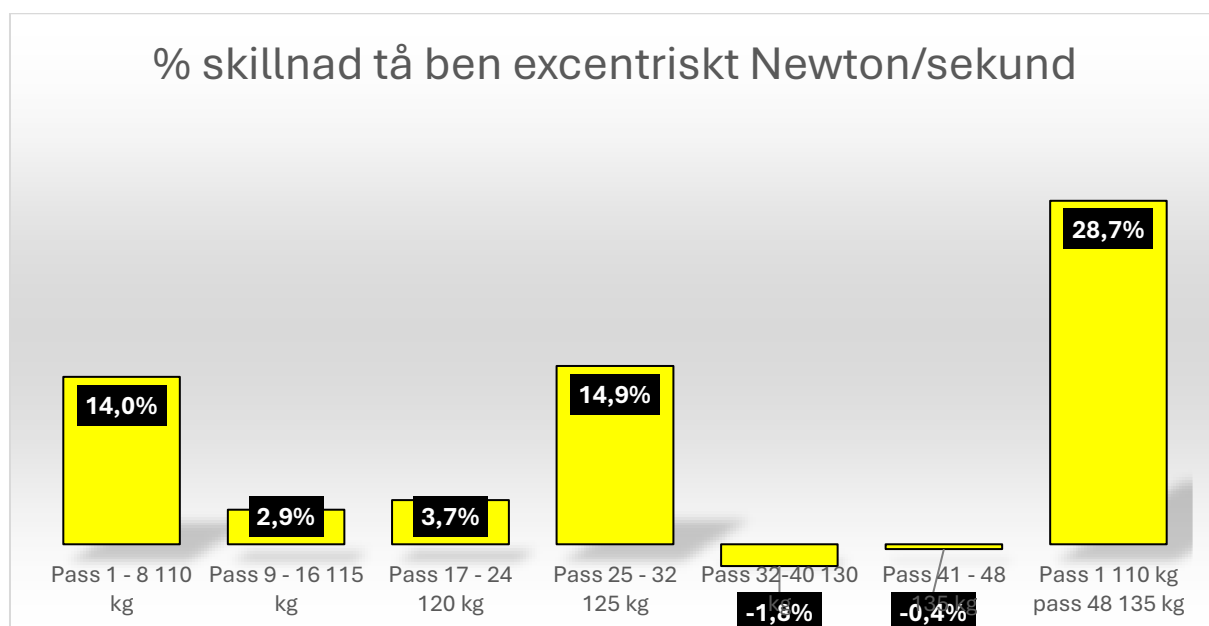
Newton/sekund två ben excentriskt.

Samma sak i den excentriska fasen ökning i Newton/sekund med ökad belastning.



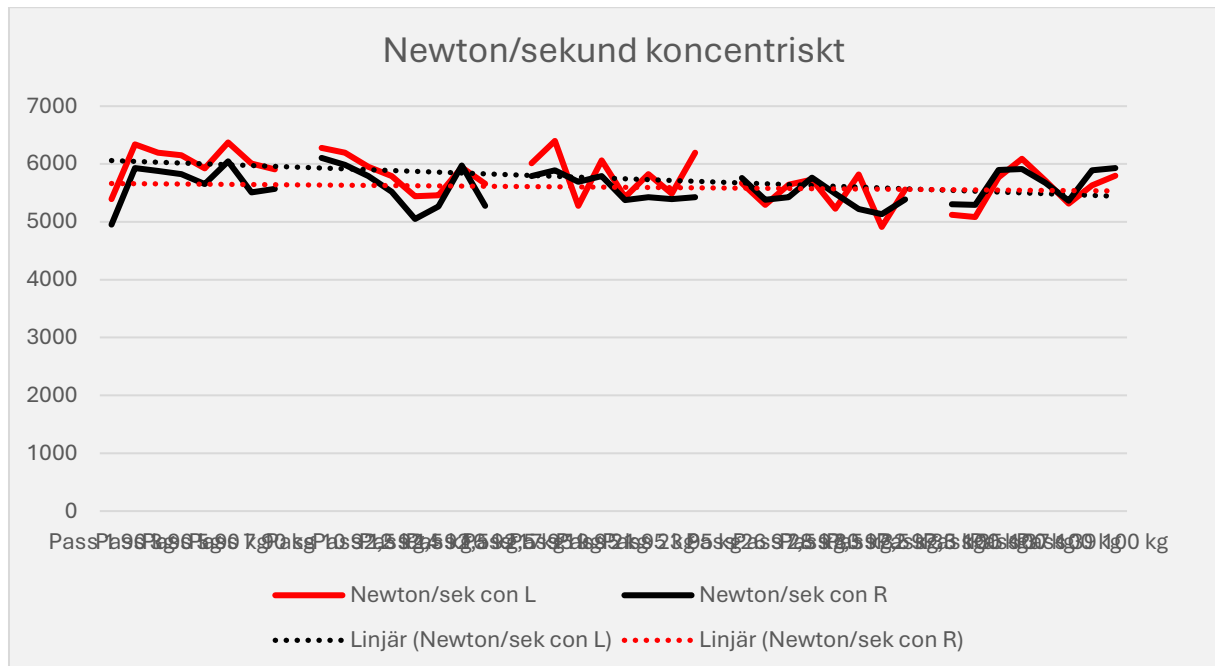
Hur utvecklades Newton/sekund excentriskt.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -1,8 % till 14,9 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 28,7 %. Newton/sek vid pass 1 på 110 kg var det 7124 N/sek på pass 48 med 135 kg var det 8655 N/sek en förbättring med 1531 N/sek.



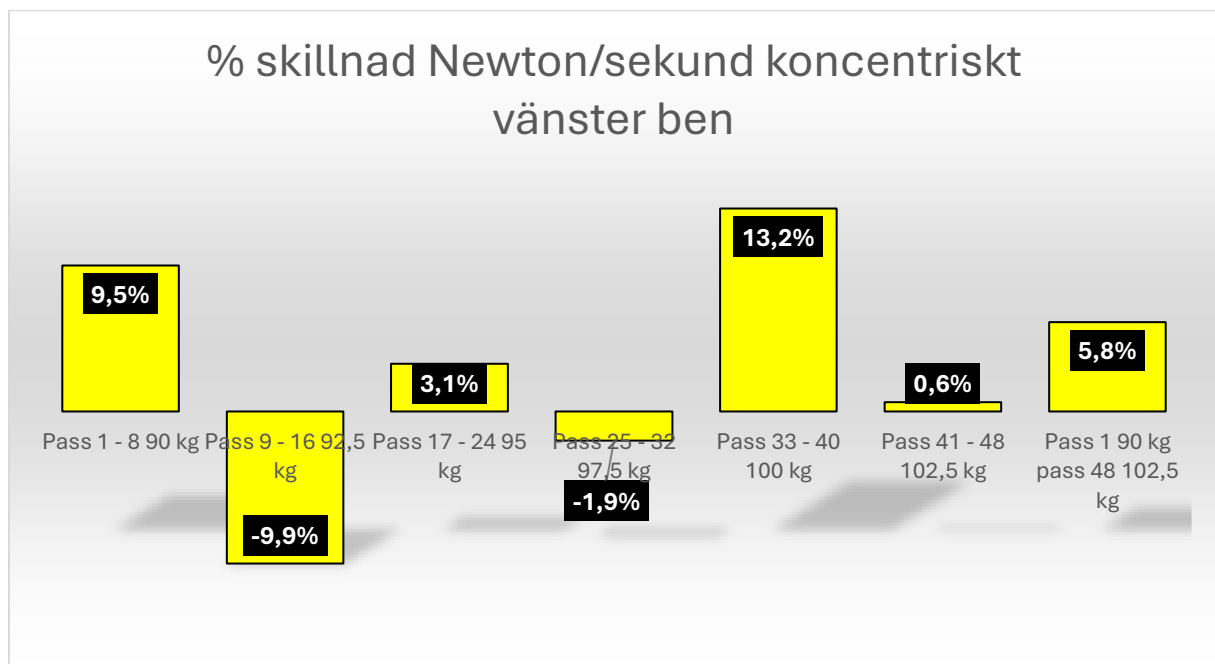
Newton/sekund vänster ben och höger ben koncentriskt.

Här ser det lite annorlunda ut där newton/sekund minskar med högre belastning.



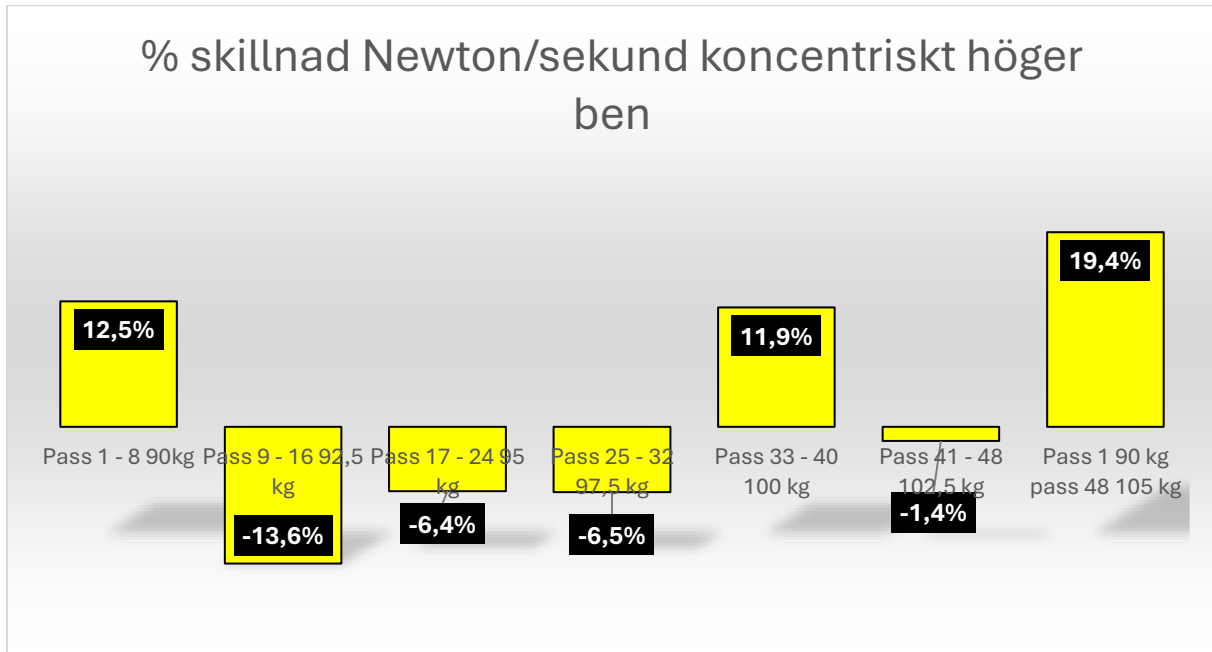
Hur utvecklades Newton/sekund koncentriskt vänster ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -9,9 % till 13,2 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 5,8 %. Newton/sek vid pass 1 på 90 kg var det 5396 N/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 5706 N/sek en förbättring med 310 N/sek.



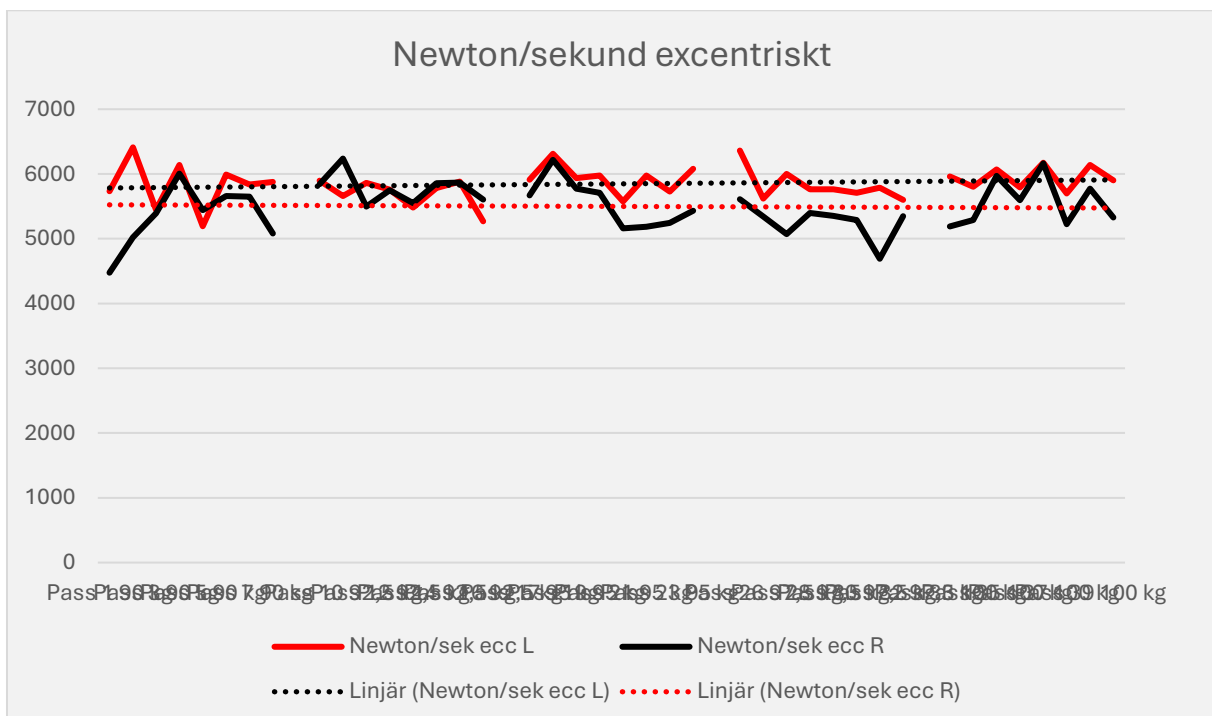
Hur utvecklades Newton/sekund koncentriskt höger ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -13,6 % till 12,5 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 19,4%. Newton/sek vid pass 1 på 90 kg var det 4952 N/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 5914 N/sek en förbättring med 962 N/sek.



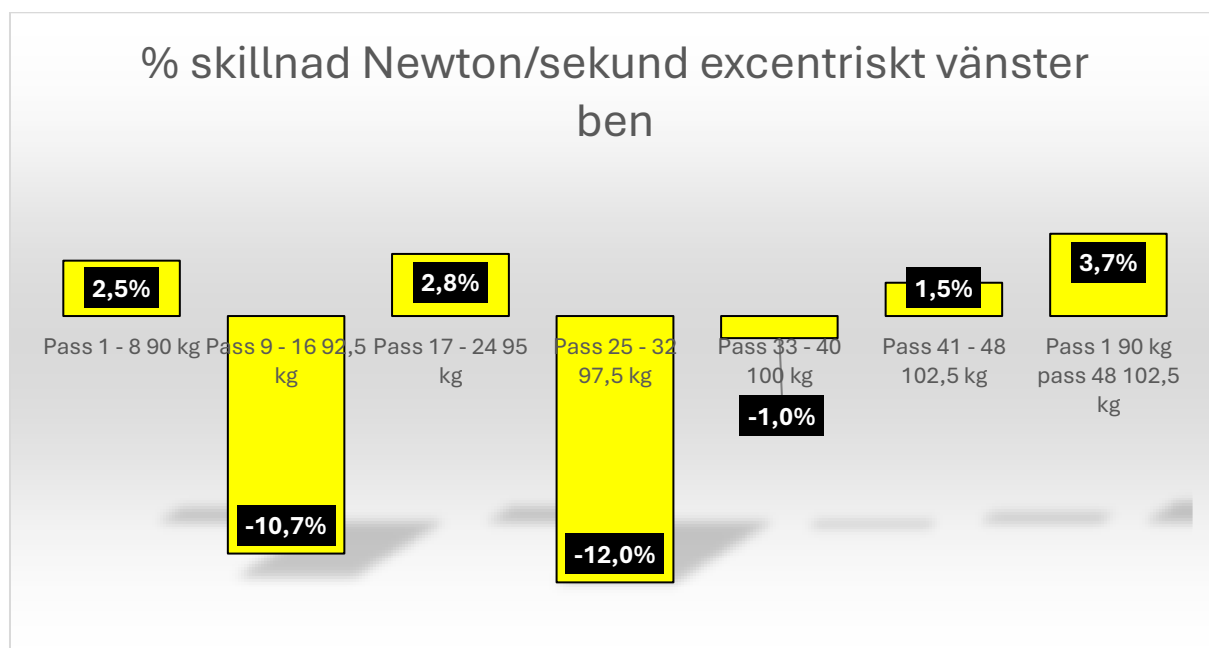
Newton/sekund vänster ben och höger ben excentriskt.

Jämfört med den koncentriskas fasen ökade den excentriskas fasen.



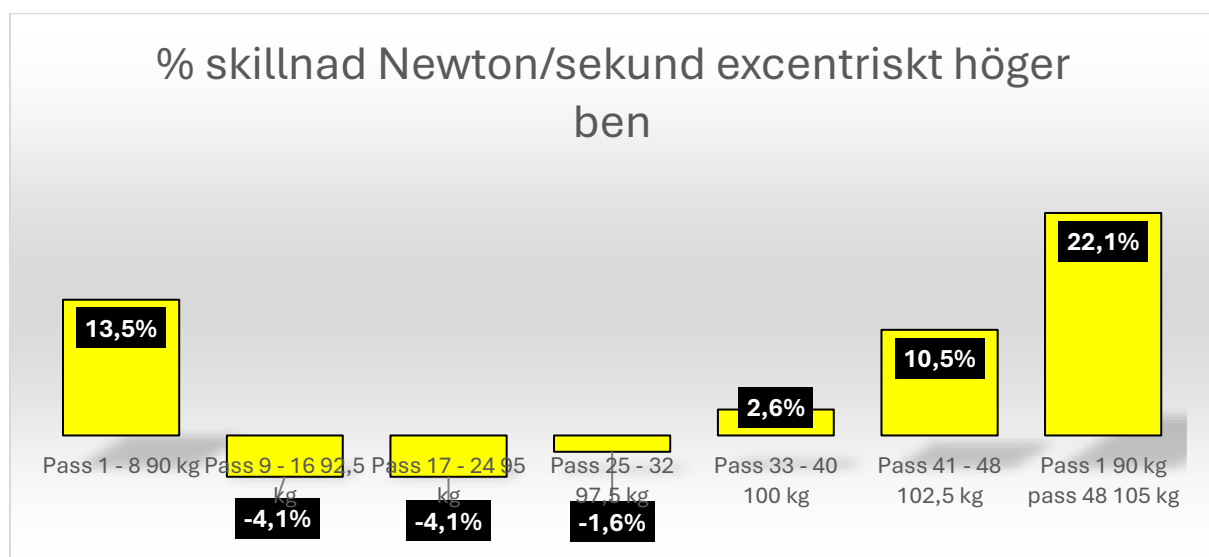
Hur utvecklades Newton/sekund excentriskt vänster ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -12,0 % till 2,8 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 3,7 %. Newton/sek vid pass 1 på 90 kg var det 5733 N/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 5902 N/sek en förbättring med 169 N/sek.



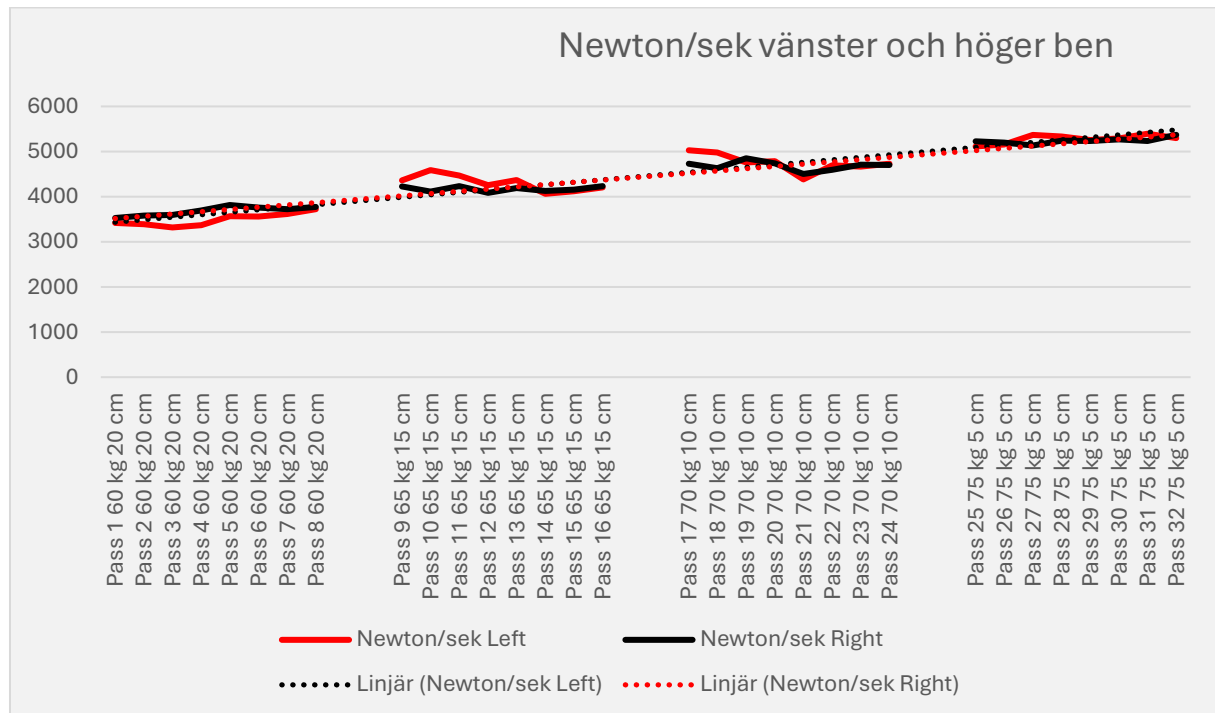
Hur utvecklades Newton/sekund excentriskt höger ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -4,1 % till 13,5 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 22,1 %. Newton/sek vid pass 1 på 90 kg var det 4476 N/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 5467 N/sek en förbättring med 991 N/sek.



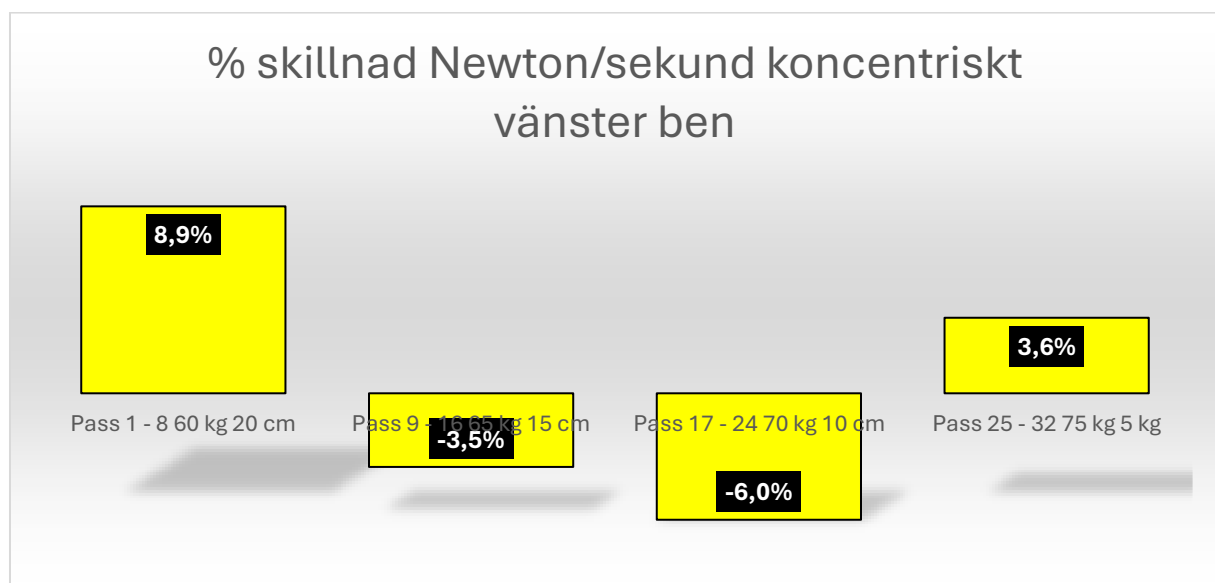
Step down vänster och höger ben Newton/sekund

Eftersom belastningen ökar efter 8 pass och att lådan sänks med 5 cm ökar Newton/sekund. Dels för att belastningen ökar och lådan minskar.



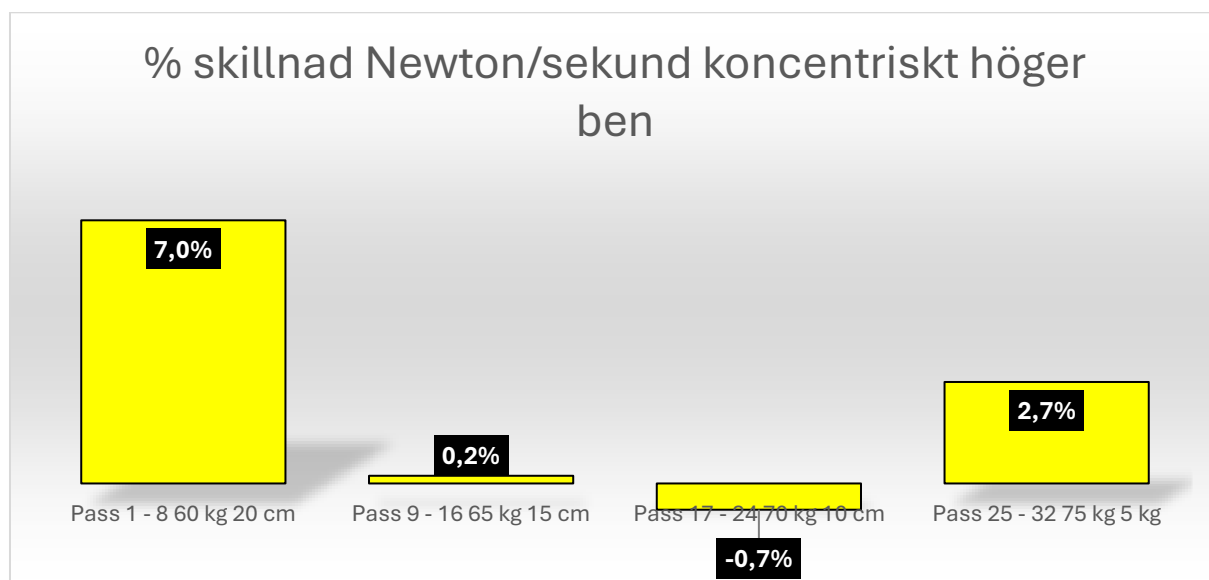
Hur utvecklades Newton/sekund koncentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -6,0% till 8,9 % från pass 1 till pass 8. Pass 1 på 60 kg 20 cm var det 3421 N/sek Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 4361 N/sek Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 5029 och på pass 1 75 kg 5 cm var det 5110 N/sek.



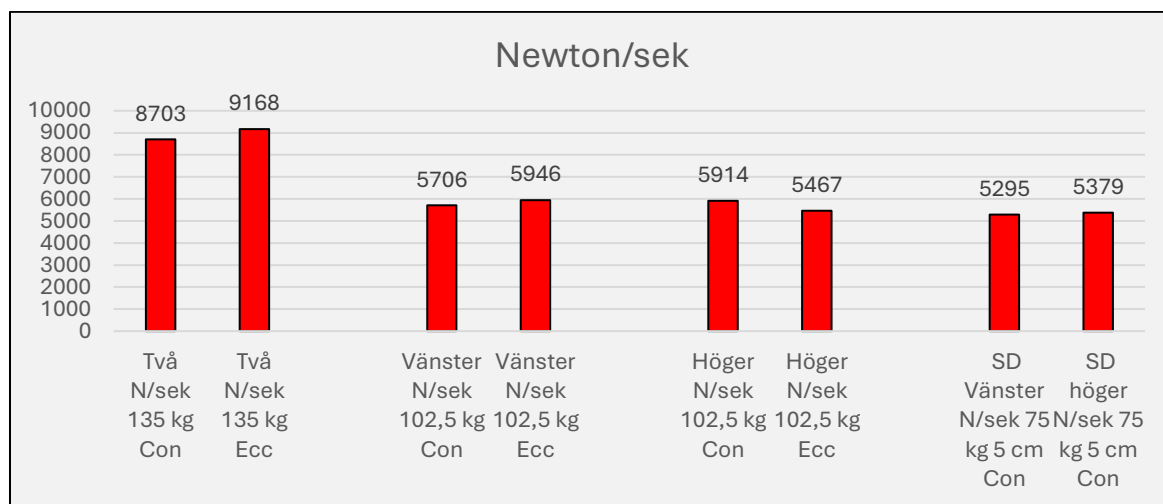
Hur utvecklades Newton/sekund koncentriskt höger ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -0,7% till 7,0 % från pass 1 till pass 8. Pass 1 på 60 kg 20 cm var det 3528 N/sek Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 4225 N/sek Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 4732 och på pass 1 75 kg 5 cm var det 5230 N/sek.



Newton/sekund

Störst N/sek var det på två ben 135 kg intressant här är att det är mer N/sek i den excentriska fasen. På vänster ben var det mer N/sek excentriskt och på höger ben var det tvärtom högre värde i den koncentriskta fasen. Step down är det bara koncentriskt och det skiljer inte så mycket mellan vänster och höger ben. Att det nästan blev lika mycket N/sek på step down jämfört med vänster och höger ben. Trots mindre belastning och det beror på att Step down så är det mycket kortare tid. Alla övningar ger en extremt höga N/sek



Watt/sekund.

Hur mycket watt utvecklar man per sekund med dessa tre träningsövningar?

Vad säger vetenskapen.

När man pratar om explosivitet, särskilt inom styrketräning och idrott, är effekt (watt) och hastighet viktiga faktorer. Effekt och den hastighet med vilken du kan generera kraft under en viss tidsperiod är avgörande.

Explosivitet handlar om att kunna generera maximal kraft på kortast möjliga tid. Det innebär att hög effekt (watt) under en kort tidsperiod är en indikator på hur explosiv en lyftare kan vara.

För att utveckla explosivitet fokuserar man ofta på träning där man lyfter tungt med hög hastighet. Ju högre effekt du kan generera under en kort tid, desto mer explosivitet utvecklar du.

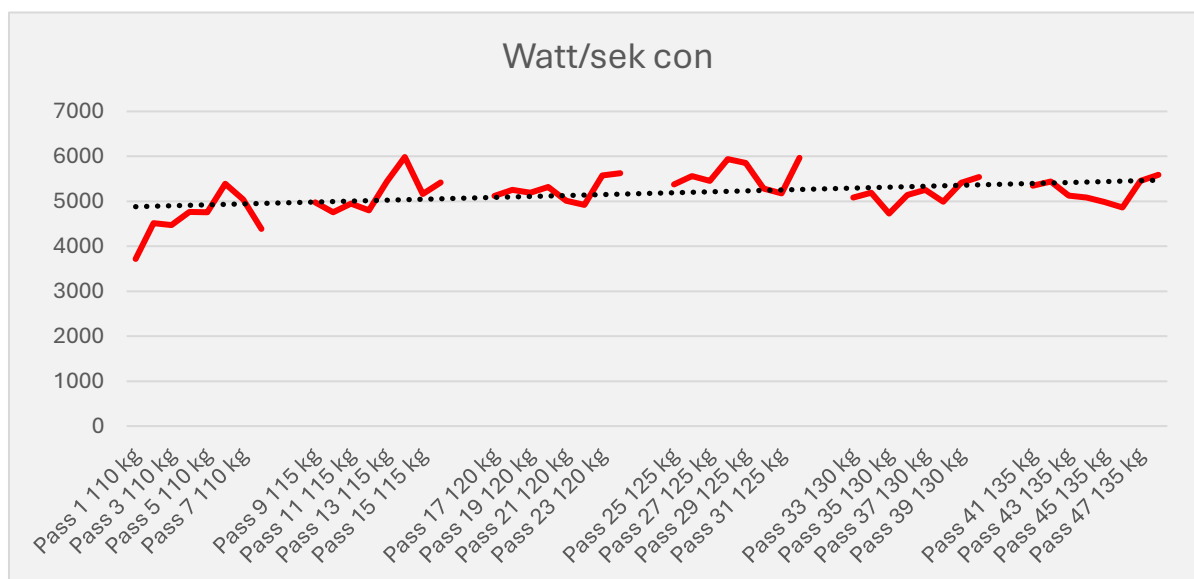
Så faktorn watt/sekund är relevant, eftersom det ger en del av bilden av hur effektivt man kan omvandla kraft till rörelse under en kort tidsperiod. Men det är också viktigt att kombinera detta med andra träningsmetoder som fokuserar på hastighet och teknik för att maximera explosiviteten.

En ökning i explosivitet kan gynna prestationer i aktiviteter som kräver snabba och kraftfulla rörelser, vilket gör att du kan utföra lyft eller idrottsgrenar mer effektivt.

1. **Simmons, B. S., & D'Auria, J. (2015). "Effects of a High-Intensity Training Program on Explosive Strength and Power Output in Collegiate Football Players." *Journal of Strength and Conditioning Research*.**
 - Denna studie visar hur högintensiv träning kan öka den explosiva styrkan, vilket också relaterar till effektutveckling.
2. **Häkkinen, K., & Newton, R. U. (2006). "Strength and Power in Sport." In: *The Science of Strength Training* (pp. 489-502). Blackwell Publishing.**
 - Den här boken diskuterar relationen mellan styrka, kraft och explosivitet i olika idrotter.
3. **Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). "Developing maximal neuromuscular power: part 1 - biological basis of maximal power production." *Sports Medicine*.**
 - Artikeln förklarar hur man kan öka den maximala kraftproduktionen och hur explosivitet relaterar till tid och kraft.
4. **Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2014). "Designing Resistance Training Programs." *Human Kinetics*.**
 - Denna bok beskriver hur man designar träningsprogram för att öka både styrka och explosivitet, med fokus på vikten av att utveckla kraft över tid.
5. **Zhou, S., & Zhang, J. (2018). "The role of strength training in enhancing explosive power in sports." *Strength and Conditioning Journal*.**
 - Detta arbete fokuserar på hur styrketräning kan förbättra explosiv kraftutveckling i olika sporter.

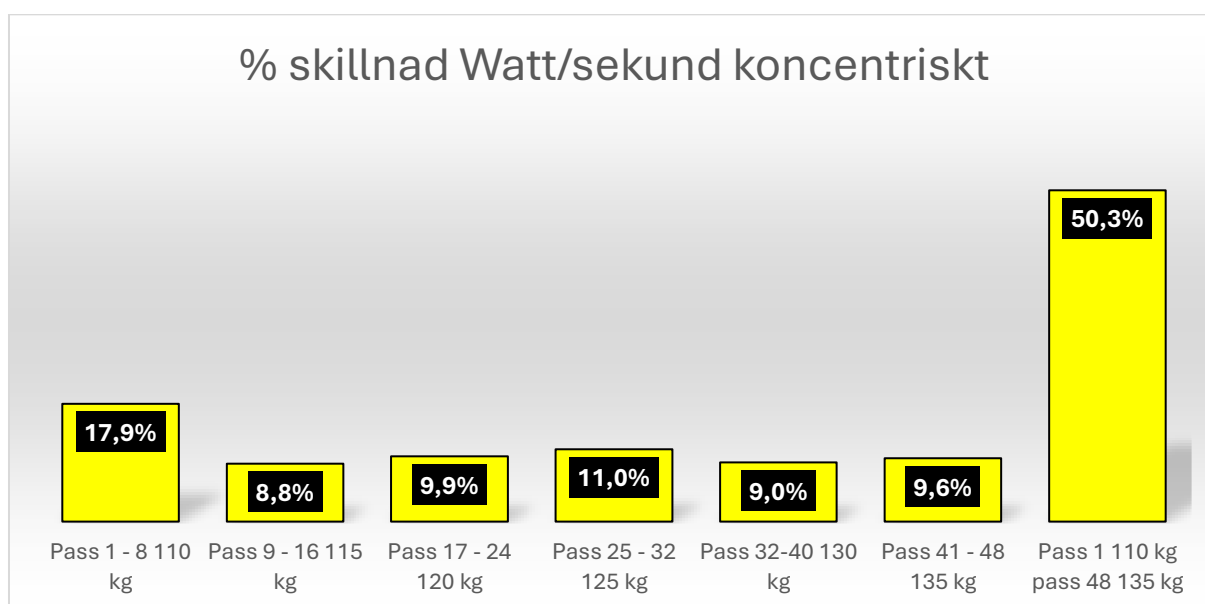
Watt/sekund två ben koncentriskt.

Watt/sekund är beroende av kraften och hastigheten. Nedan ser man att watt/sekund ökar jämfört med 110 kg.



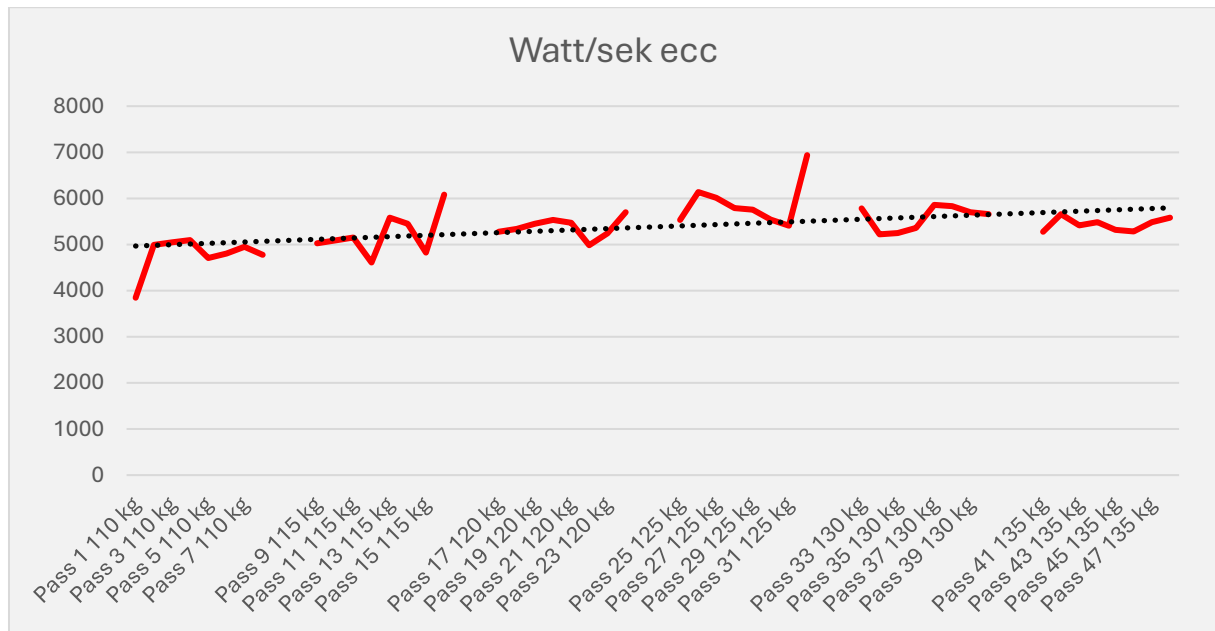
Hur utvecklades watt/sekund koncentriskt.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från 8,8 % till 17,9 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 50,3 %. Watt/sek vid pass 1 på 110 kg var det 3719 W/sek på pass 48 med 135 kg var det 5590 W/sek en förbättring med 1872 W/sek.



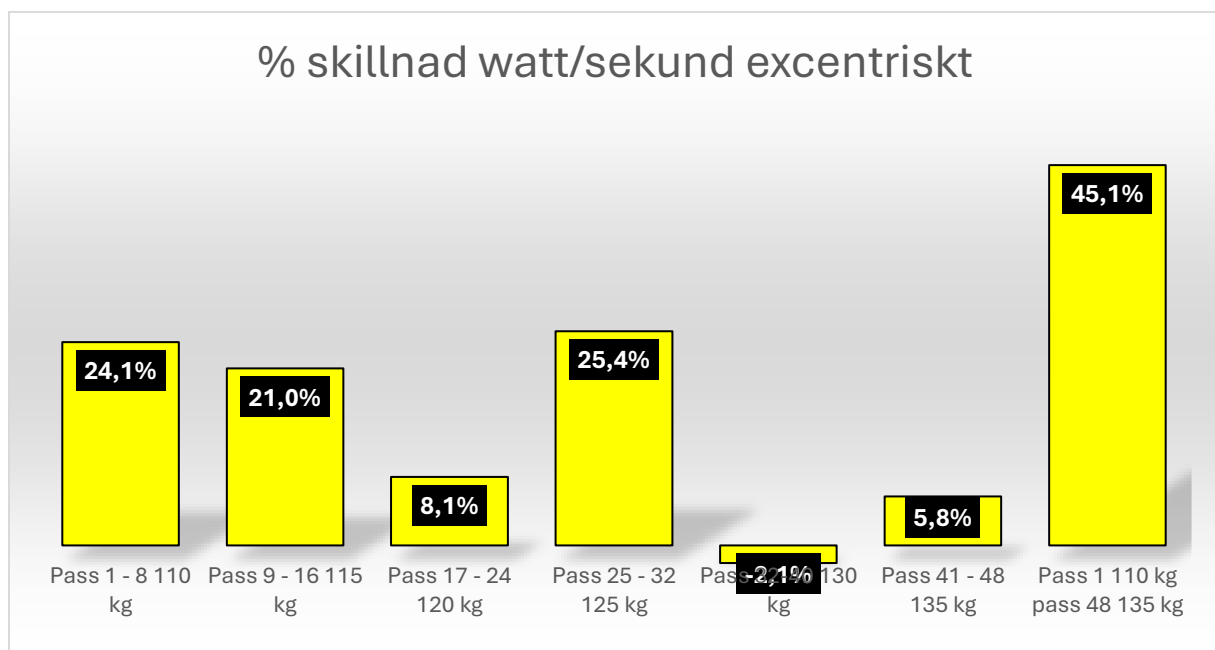
Watt/sekund två ben excentriskt.

Samma sak i den excentriska fasen ökning i Watt/sekund jämfört med pass 1 på 110 kg.



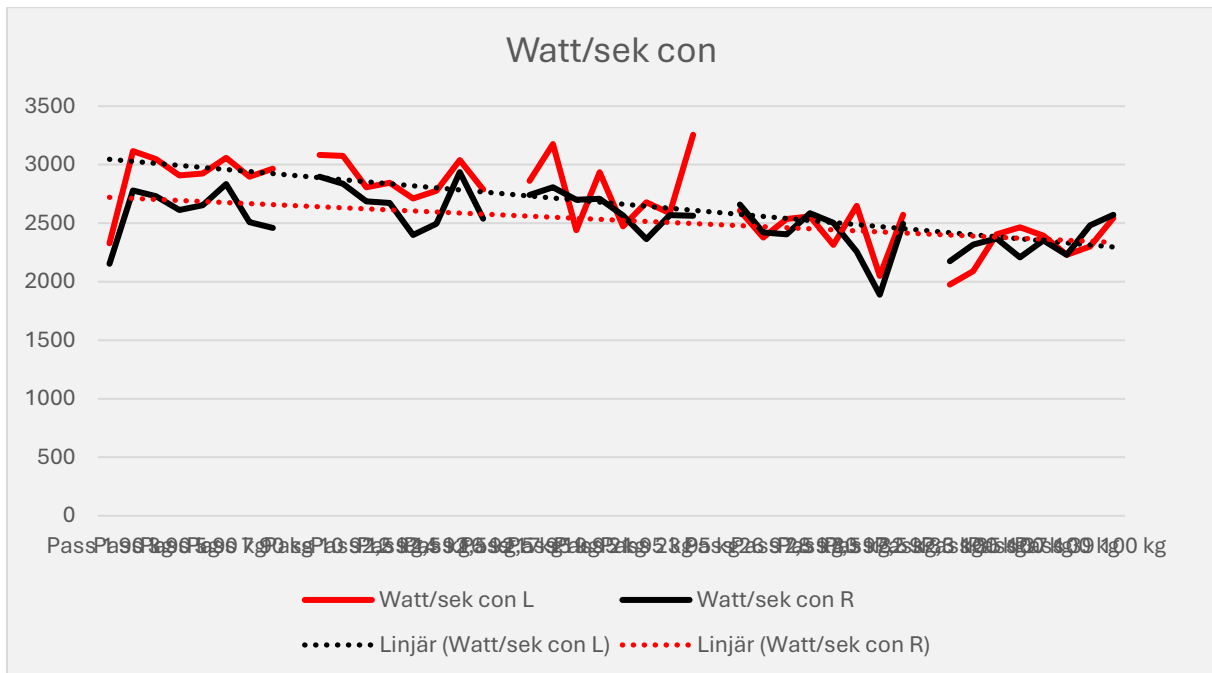
Hur utvecklades Watt/sekund excentriskt.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -2,1 % till 25,4 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 45,1 %. Watt/sek vid pass 1 på 110 kg var det 3846 N/sek på pass 48 med 135 kg var det 5581 W/sek en förbättring med 1735 W/sek.



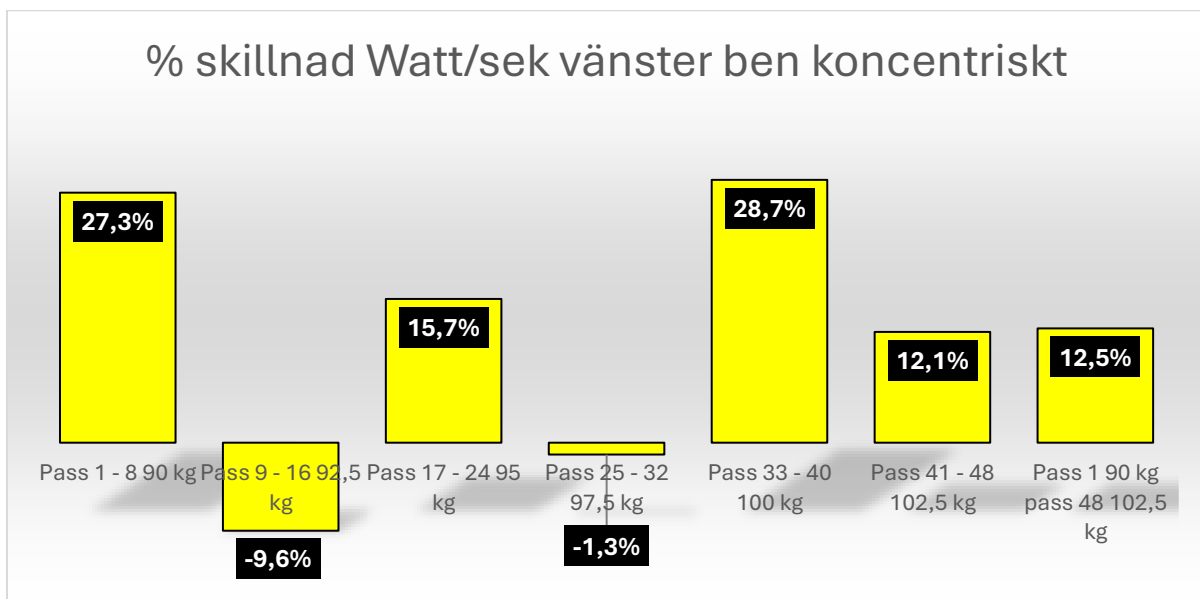
Watt/sekund vänster ben och höger ben koncentriskt.

Watt/sek sjunker med ökad belastningen.



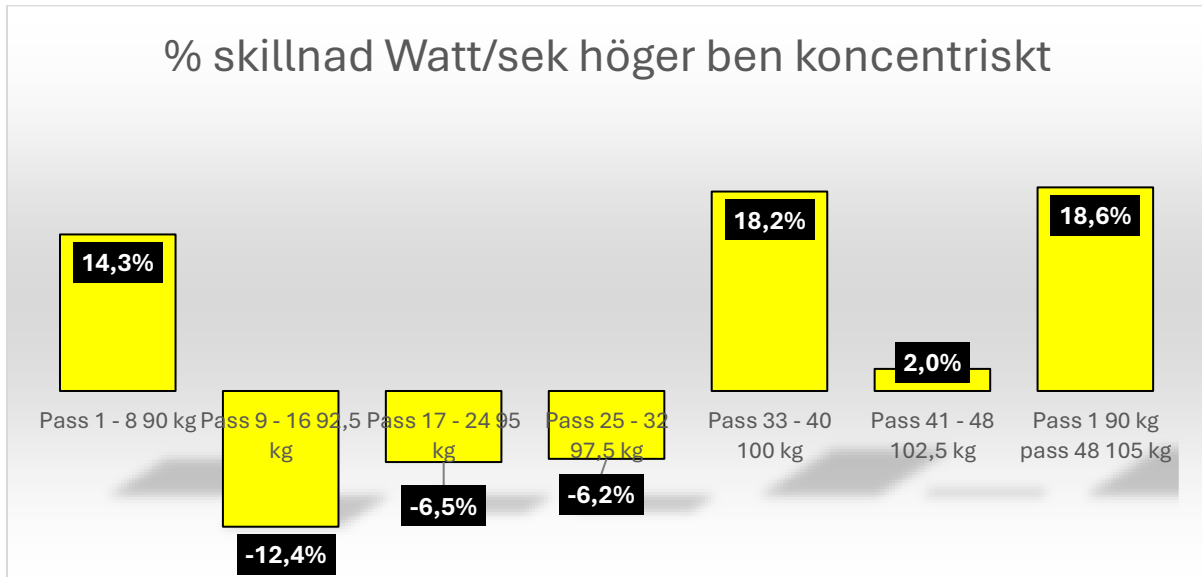
Hur utvecklades Watt/sekund koncentriskt vänster ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -9,6 % till 28,7 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 12,5 %. Watt/sek vid pass 1 på 90 kg var det 2328 W/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 2622 W/sek en förbättring med 294 W/sek.



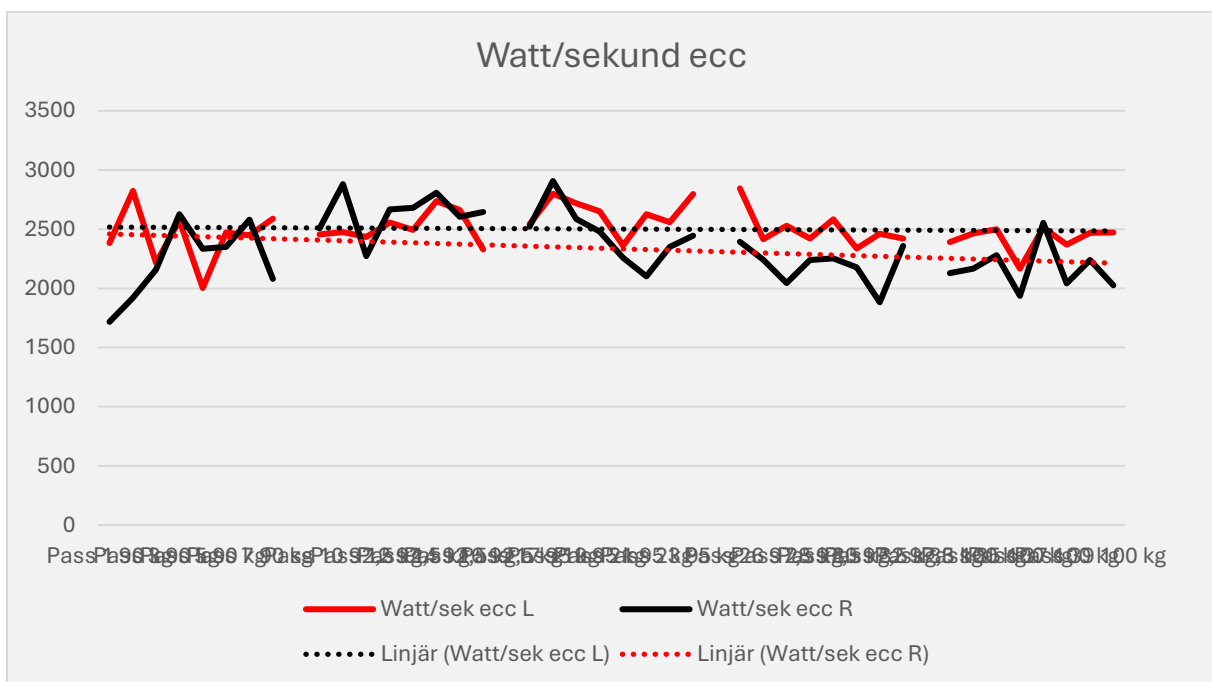
Hur utvecklades Watt/sekund koncentriskt höger ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -12,4 % till 18,2 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 18,6%. Watt/sek vid pass 1 på 90 kg var det 2153 W/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 2634 W/sek en förbättring med 481 W/sek.



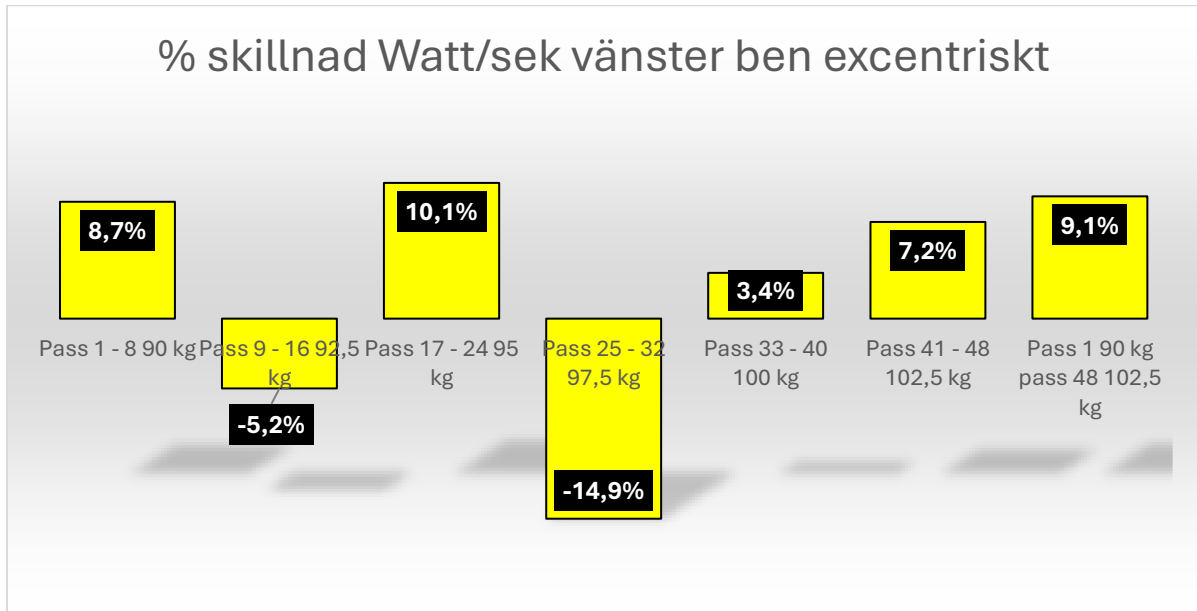
Watt/sekund vänster ben och höger ben excentriskt.

Även den excentriska fasen minskar med ökad belastning.



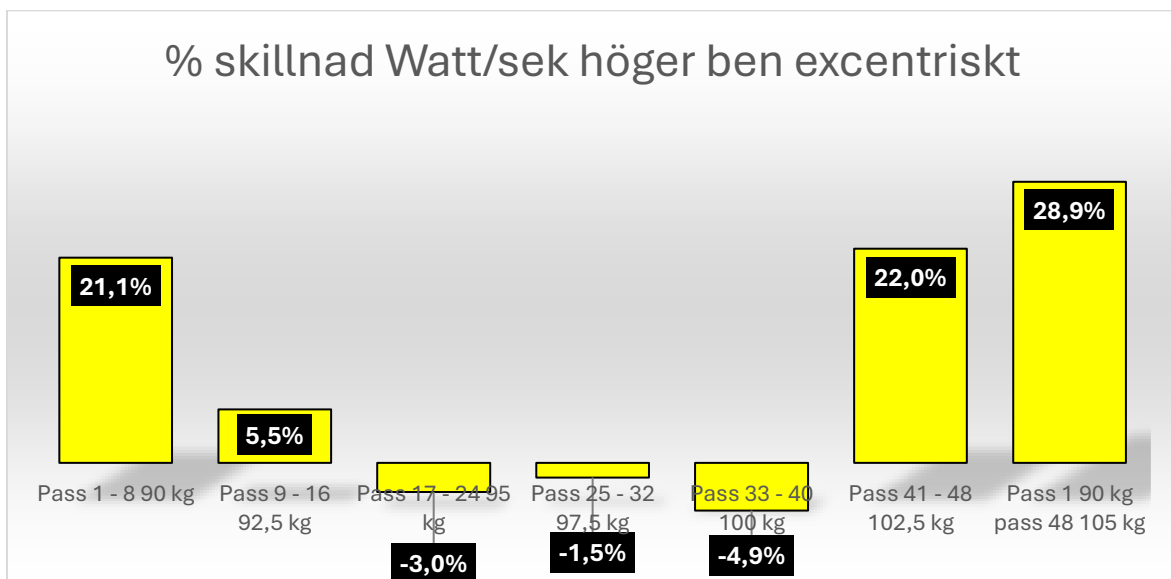
Hur utvecklades Watt/sekund excentriskt vänster ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -14,9 % till 10,1 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 9,1 %. Watt/sek vid pass 1 på 90 kg var det 2381 W/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 2597 W/sek en förbättring med 216 W/sek.



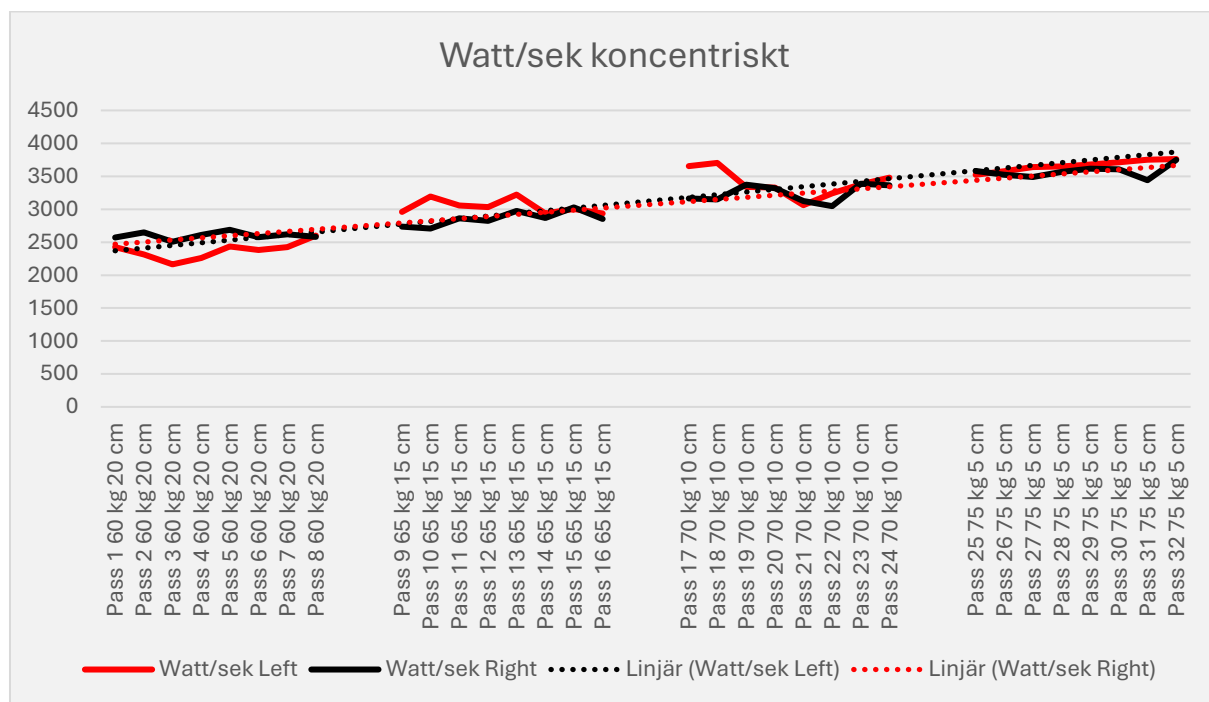
Hur utvecklades Watt/sekund excentriskt höger ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -4,9 % till 22,0 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 28,9 %. Watt/sek vid pass 1 på 90 kg var det 1717 W/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 2214 W/sek en förbättring med 497 W/sek.



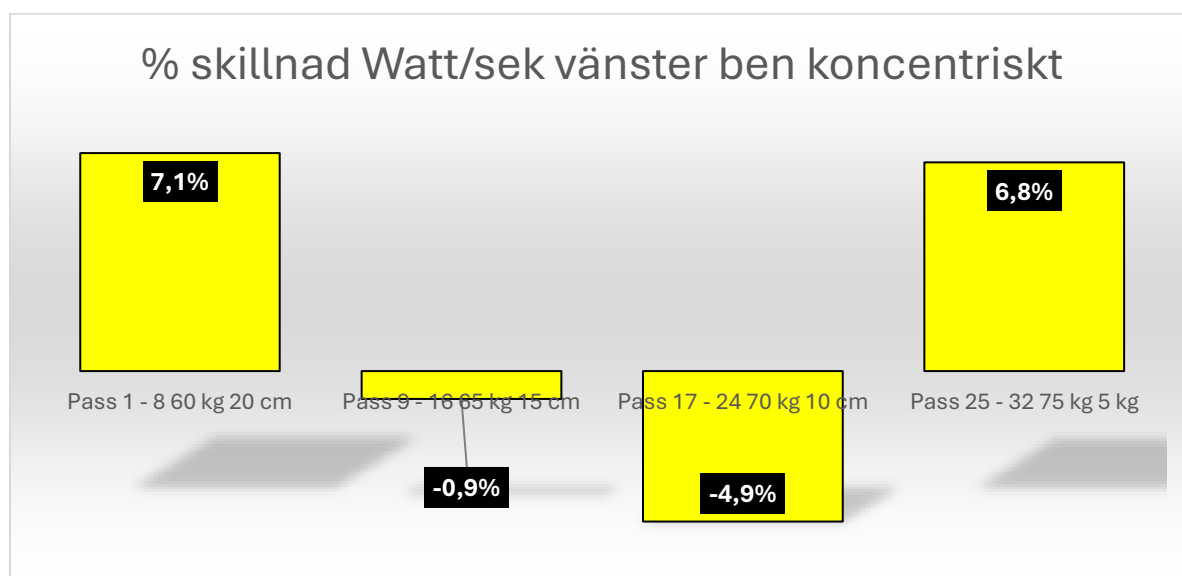
Step down vänster och höger ben Watt/sekund

Eftersom belastningen ökar efter 8 pass och att lådan sänks med 5 cm ökar Watt/sekund. Dels för att belastningen ökar och lådan minskar.



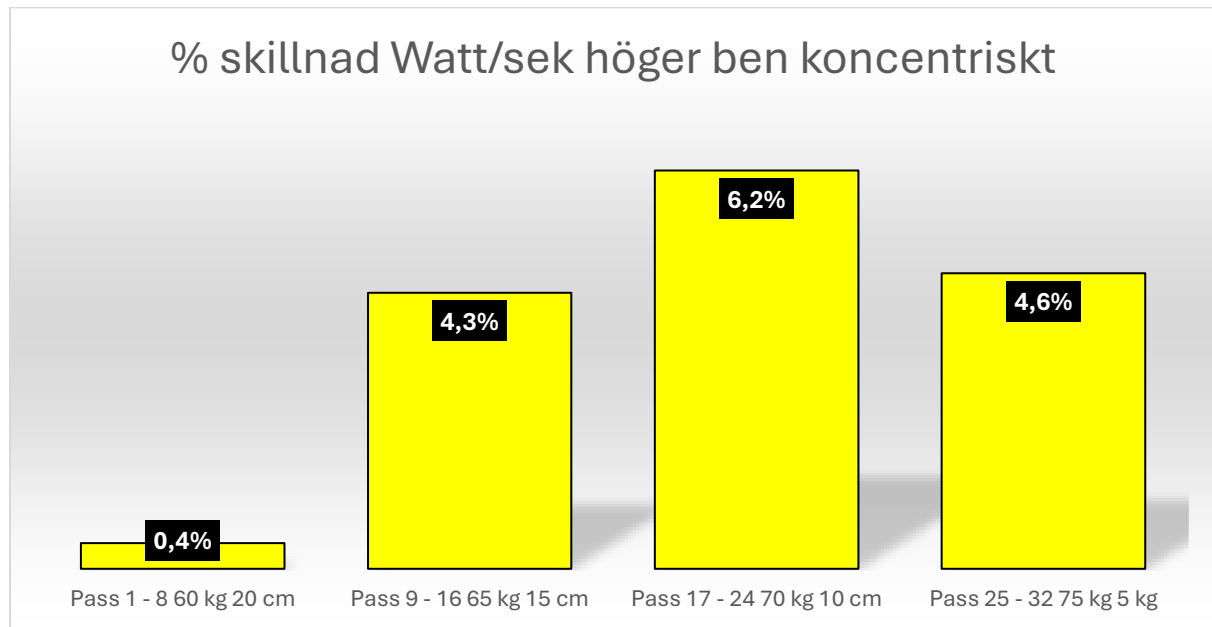
Hur utvecklades Watt/sekund koncentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -4,9 % till 7,1 % från pass 1 till pass 8. Pass 1 på 60 kg 20 cm var det 2428 W/sek Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 2962 W/sek Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 3657 W/sek och på pass 1 75 kg 5 cm var det 3522 W/sek.



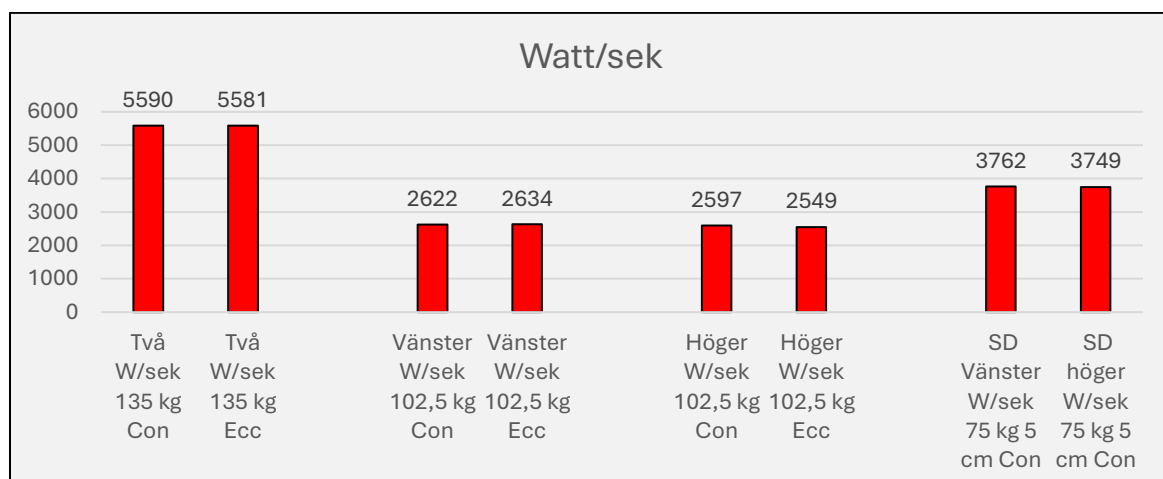
Hur utvecklades Watt/sekund koncentriskt höger ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från 0,4 % till 6,2 % från pass 1 till pass 8. Pass 1 på 60 kg 20 cm var det 2571 W/sek Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 2736 W/sek Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 3584 W/sek och på pass 1 75 kg 5 cm var det 3522 W/sek.



Watt/sekund

Störst W/sek var det på två ben 135 kg intressant här är att det är nästan lika mycket W/sek i den excentriska fasen. På vänster ben var det mer W/sek excentriskt och på höger ben var det tvärtom högre värde i den koncentriskta fasen. Step down är det bara koncentriskt och det skiljer inte så mycket mellan vänster och höger ben. Det blev mer W/sek på step down jämfört med vänster och höger ben. Trots mindre belastning och det beror på att Step down så är det mycket kortare tid. Alla övningar ger en extremt höga W/sek.



Frekvens = Antal lyft/sekund.

Vad säger vetenskapen.

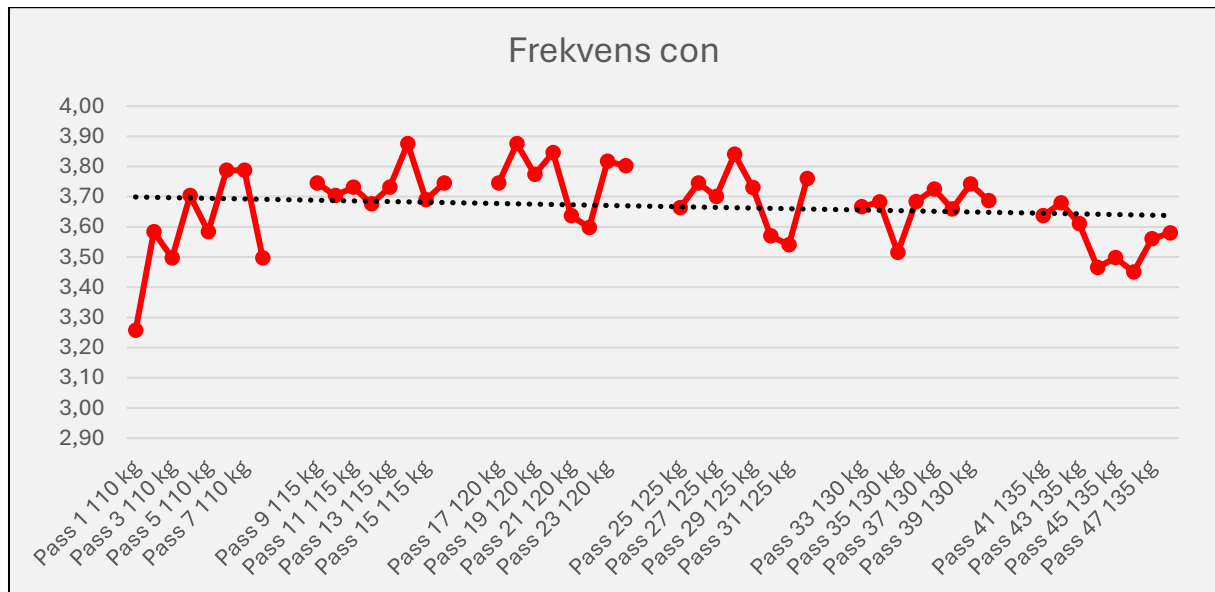
Att minska tiden för att genomföra en lyft med samma belastning, vilket i sin tur ökar frekvensen av lyft, är en effektiv strategi för att förbättra explosiviteten. Genom att öka hastigheten i rörelsen kan du träna musklerna att reagera snabbare och generera större kraft på kortare tid.

1. **Siffre, J., et al. (2016).** "Effects of different training intensities on the explosive strength of lower limbs." *Kinesiology*, 48(1), 5-12.
 - Denna studie undersöker hur olika träningsintensiteter påverkar explosiv styrka.
2. **Carlock, J. M., et al. (2004).** "The relationship between power and strength in trained athletes." *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1), 80-85.
 - Den här artikeln beskriver samband mellan maxsmalkraft, explosivitet och hastighet i lyft.
3. **Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004).** "Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription." *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674-688.
 - En översikt över viktiga principer för styrketräning och hur olika faktorer, inklusive hastighet, påverkar träningsresultat.
4. **Hakkinen, K., et al. (2000).** "Neuromuscular adaptations during prolonged power training in middle-aged and older men and women." *European Journal of Applied Physiology*, 83(3), 218-226.
 - Denna forskning belyser hur kraftutveckling och styrka kan påverka explosiviteten över tid.
5. **Powers, K. A., & Howley, E. T. (2009).** "Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance." *McGraw-Hill Education*.
 - En bok som ger en grundlig genomgång av fysiologiska principer som rör träning och prestation, inklusive aspekter av explosivitet.

Frekvensen har en direkt koppling till tiden det tar att genomföra rörelsen. Om man har samma belastning och sträcka ökar frekvensen när tiden minskar.

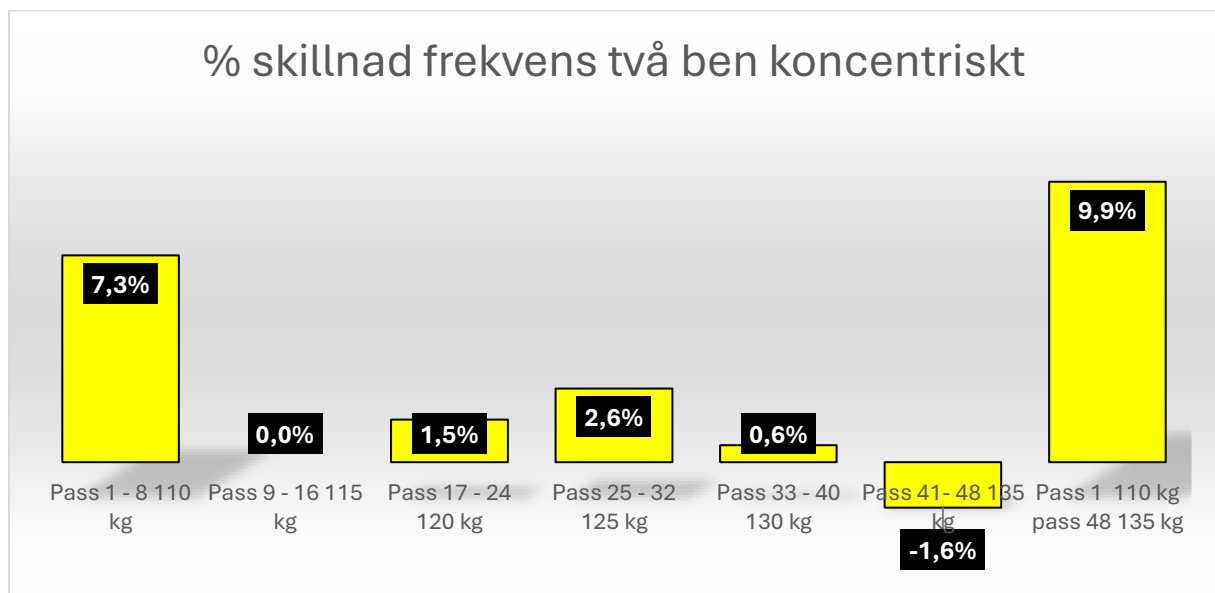
Frekvens två ben koncentriskt.

När belastningen ökar sjunker frekvensen.



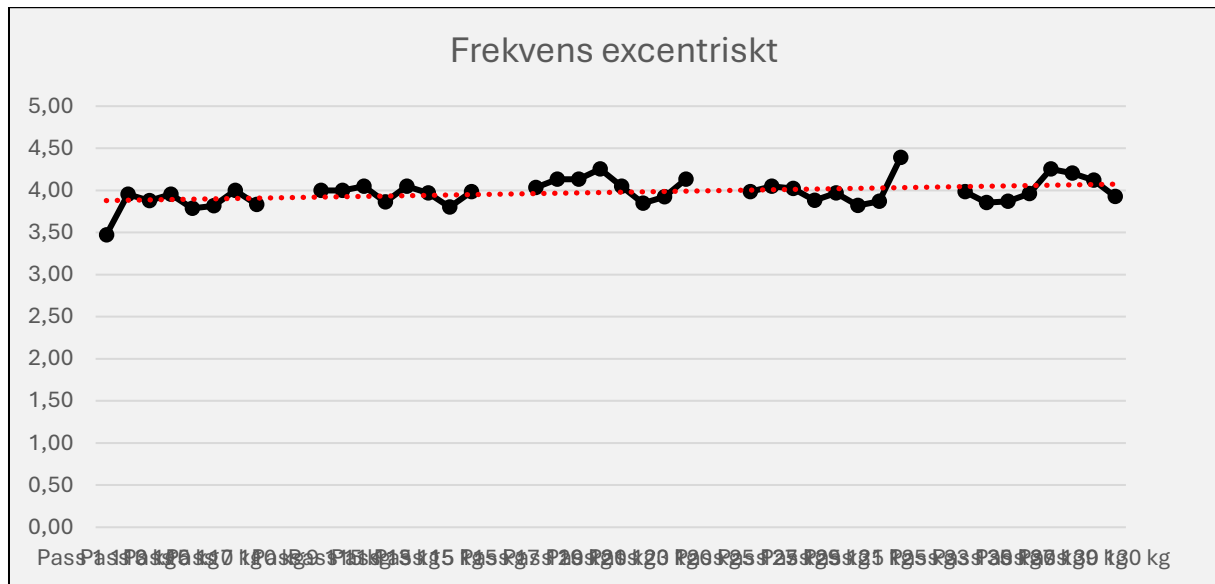
Hur utvecklades frekvensen koncentriskt.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -1,6 % till 7,3 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 9,9 %. Frekvensen vid pass 1 på 110 kg var det 3,26 lyft/sek på pass 48 med 135 kg var det 3,58 lyft/sek en förbättring med +,32 lyft/sek.



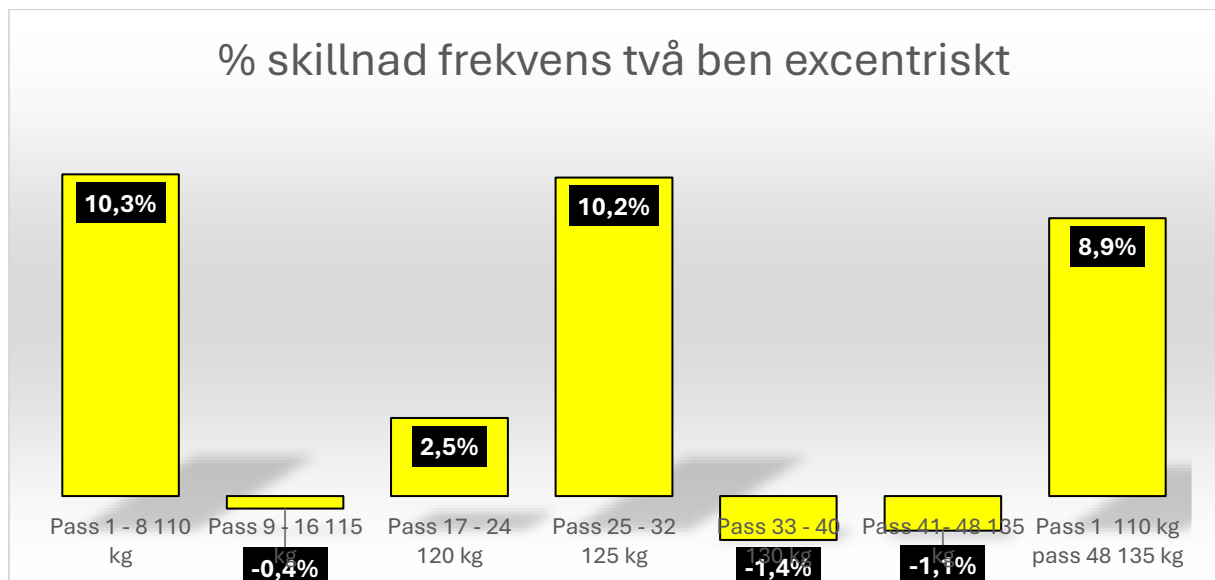
Frekvens två ben excentriskt.

Här blir det en ökning av frekvensen.



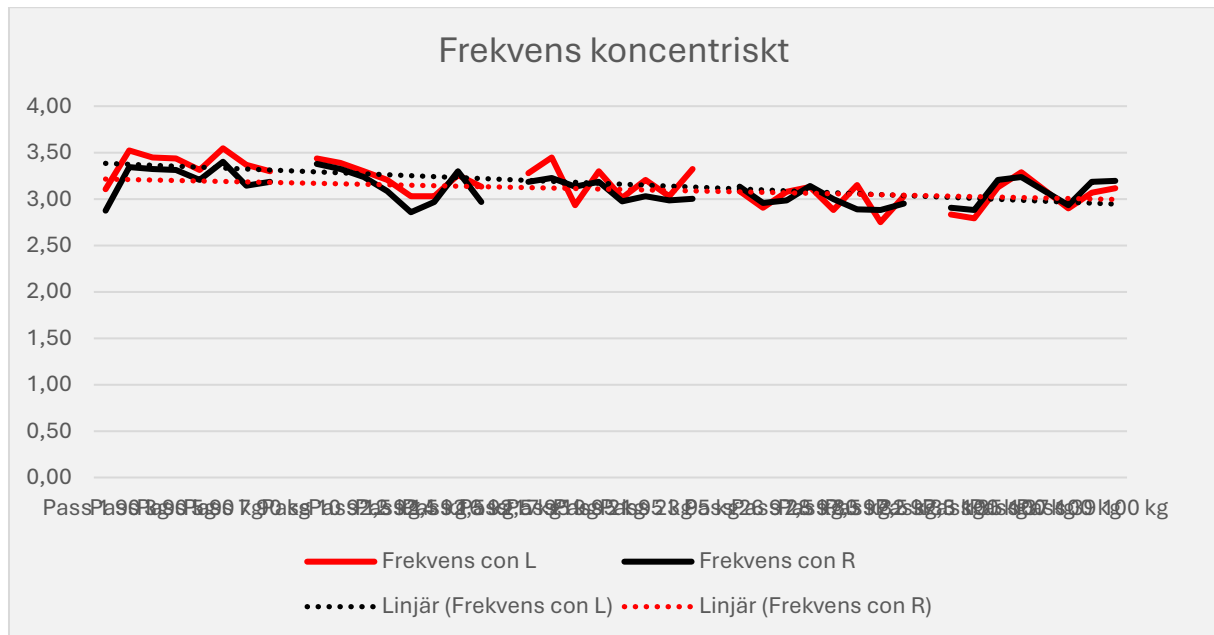
Hur utvecklades frekvensen excentriskt.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -1,4 % till 10,2 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 110 kg och pass 48 på 135 kg blir det en ökning med 8,9 %. Frekvensen vid pass 1 på 110 kg var det 3,47 lyft/sek på pass 48 med 135 kg var det 3,78 lyft/sek en förbättring med 0,31 lyft/sek.



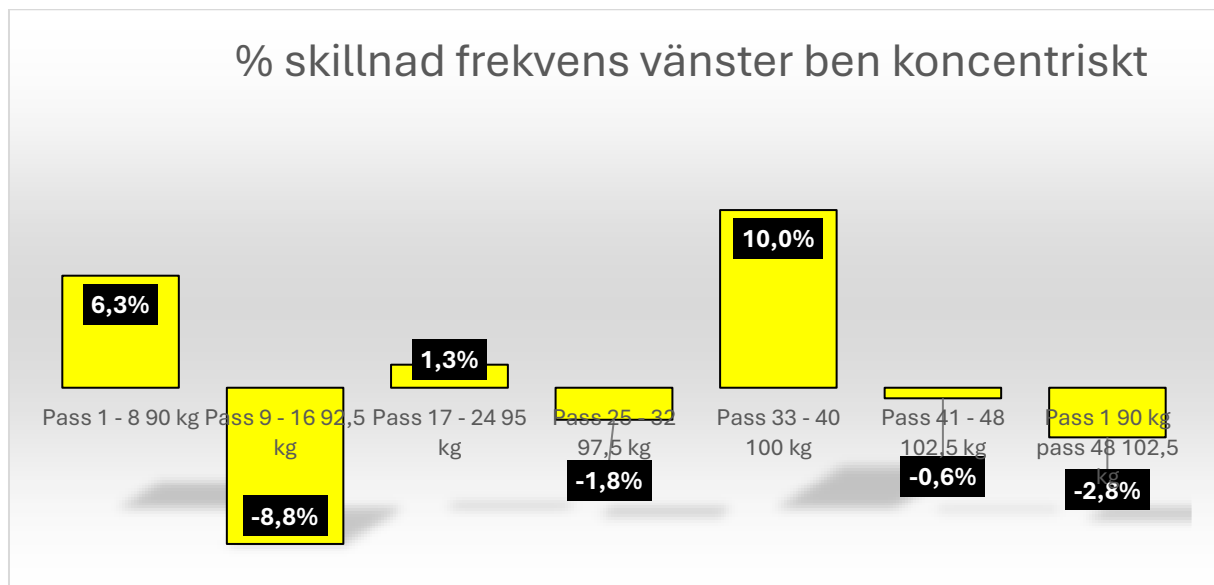
Frekvens vänster ben och höger ben koncentriskt.

Frekvensen minskar med ökad belastning.



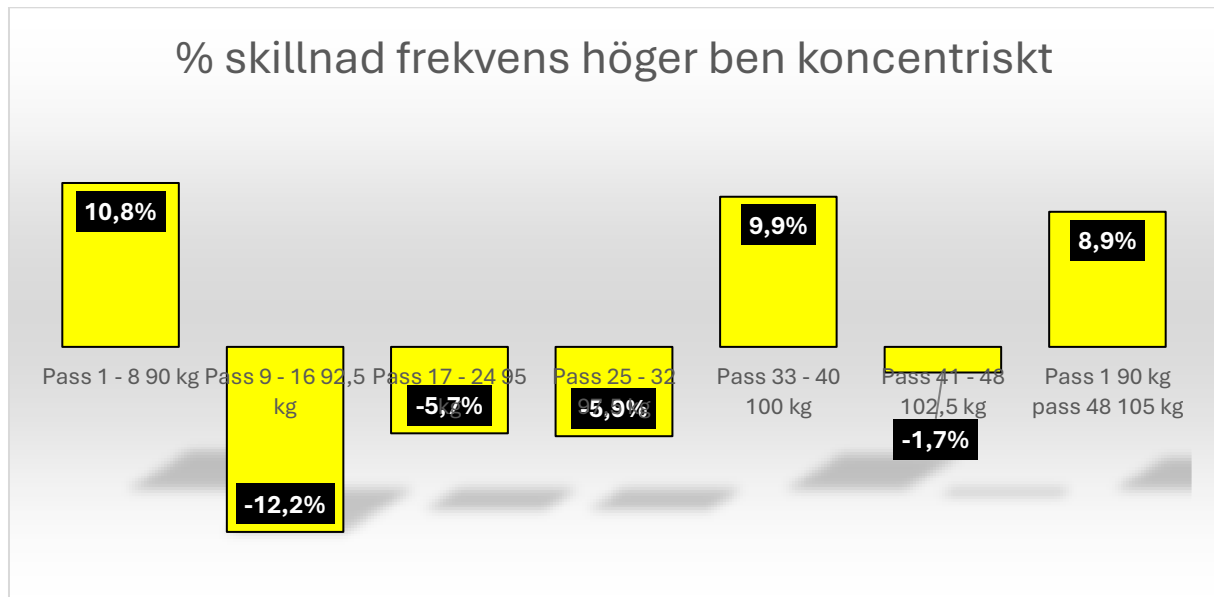
Hur utvecklades frekvensen koncentriskt vänster ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -8,8 % till 10,0 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med -2,8 %. Lyft/sek vid pass 1 på 90 kg var det 3,11 lyft/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 3,02 lyft/sek en försämring med 0,09 lyft/sek.



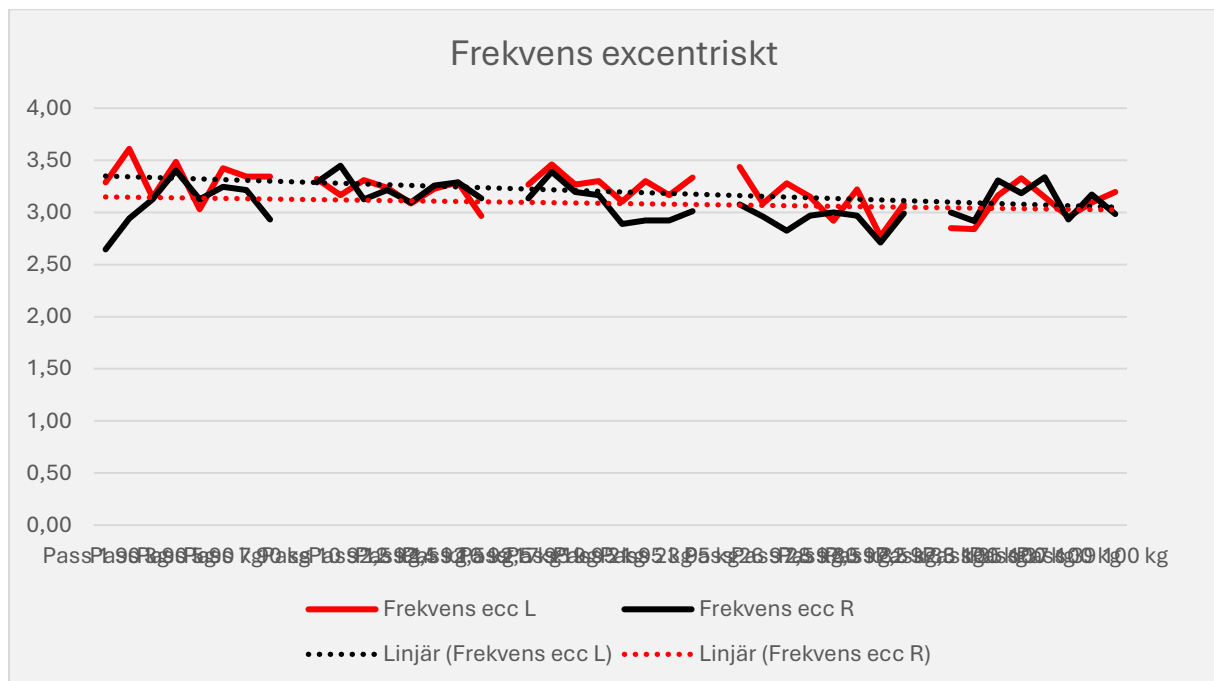
Hur utvecklades frekvensen koncentriskt höger ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -12,2 % till 10,8 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 8,9 %. Lyft/sek vid pass 1 på 90 kg var det 2,87 lyft/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 3,13 lyft/sek en förbättring med 0,26 lyft/sek.



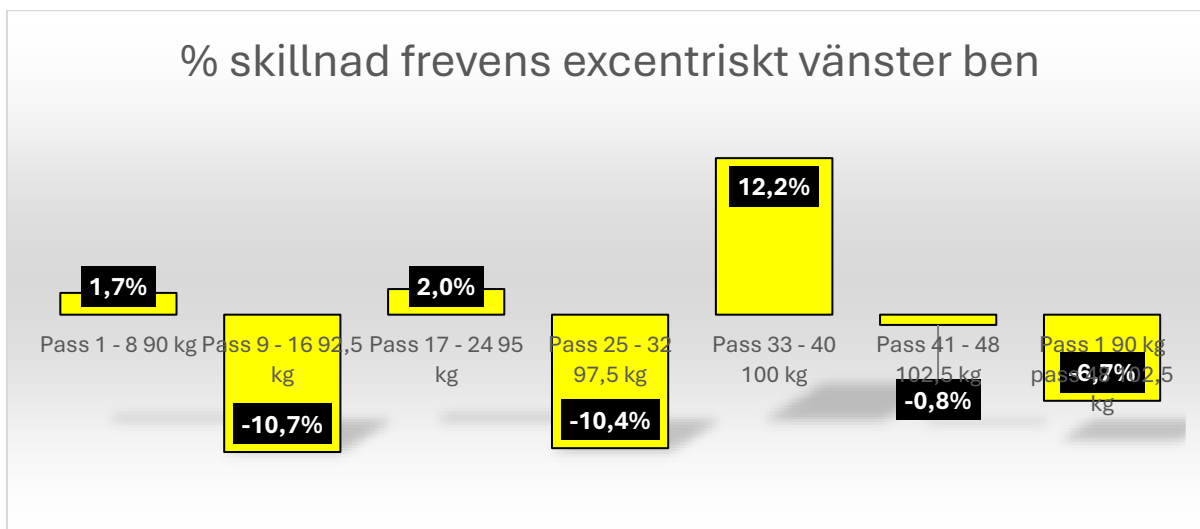
Frekvens vänster ben och höger ben excentriskt.

Samma i den excentriska fasen frekvensen minskar med ökad belastning.



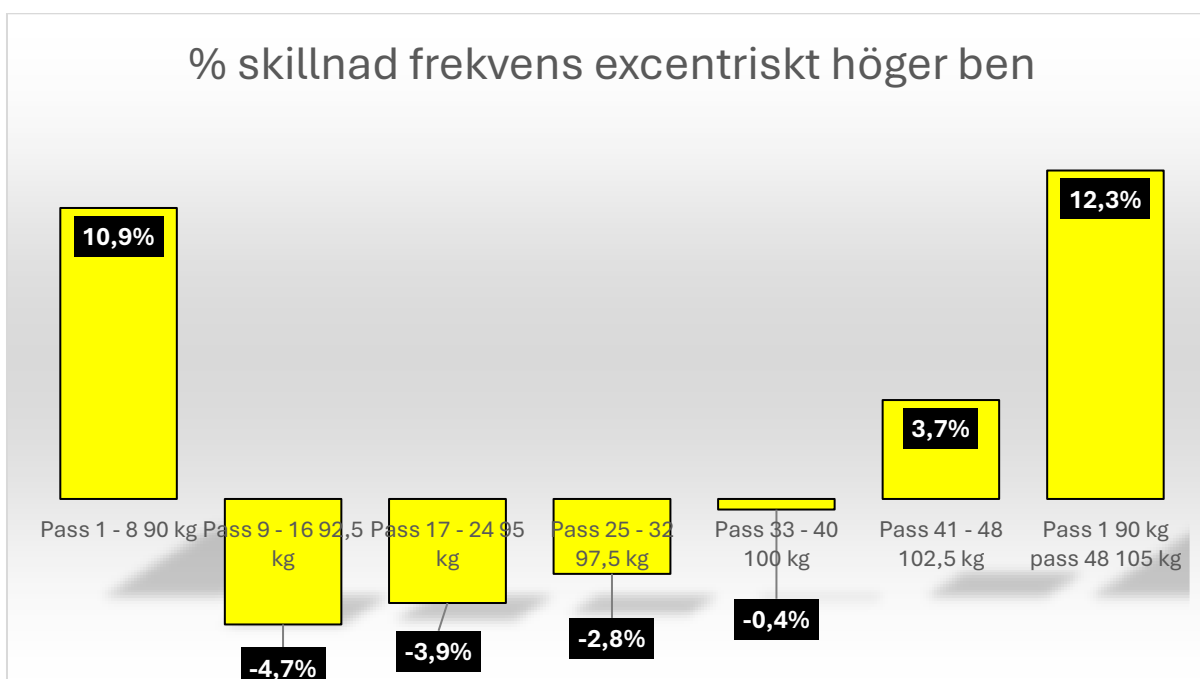
Hur utvecklades frekvensen excentriskt vänster ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -10,7 % till 12,2 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en minskning med 6,7 %. Lyft/sek vid pass 1 på 90 kg var det 3,29 lyft/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 3,07 lyft/sek en försämring med 0,22 lyft/sek.



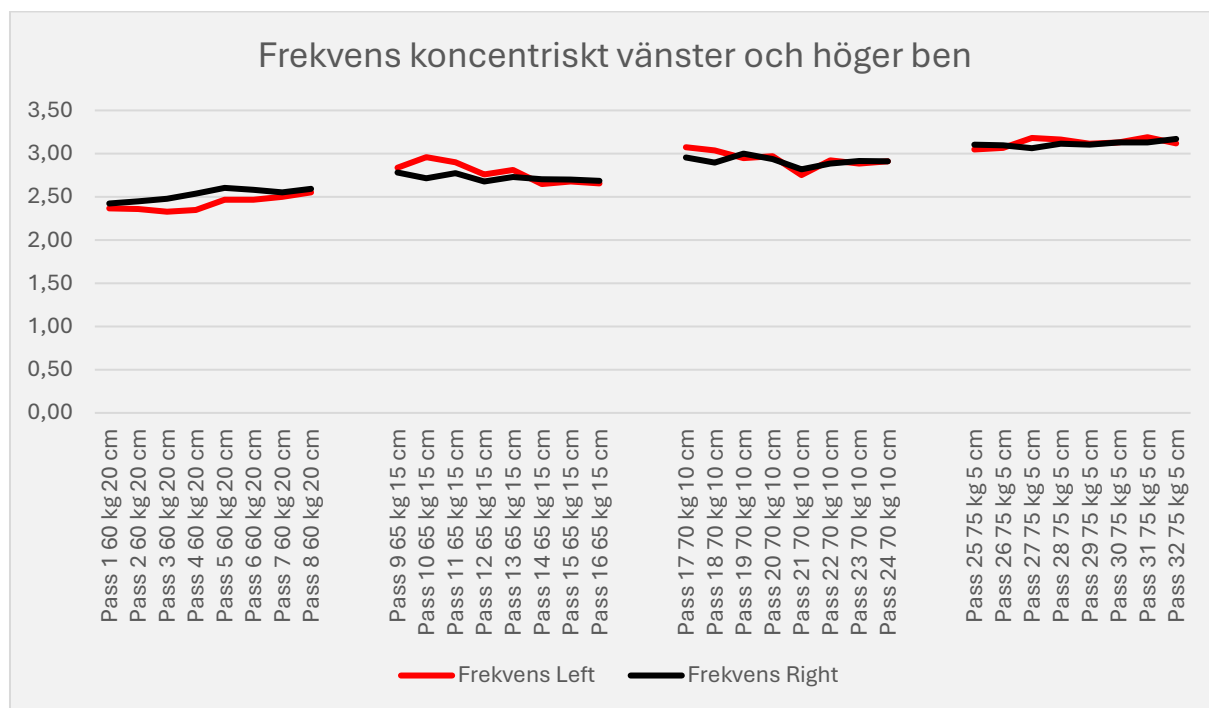
Hur utvecklades frekvensen excentriskt höger ben.

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna. Det blir förändringar från -4,7 % till 10,9 % från pass 1 till pass 48. När man sedan tittar på jämförelsen med pass 1 på 90 kg och pass 48 på 102,5 kg blir det en ökning med 23,3 %. Lyft/sek vid pass 1 på 90 kg var det 2,65 lyft/sek på pass 48 med 102,5 kg var det 2,97 lyft/sek en förbättring med 0,32 lyft/sek.



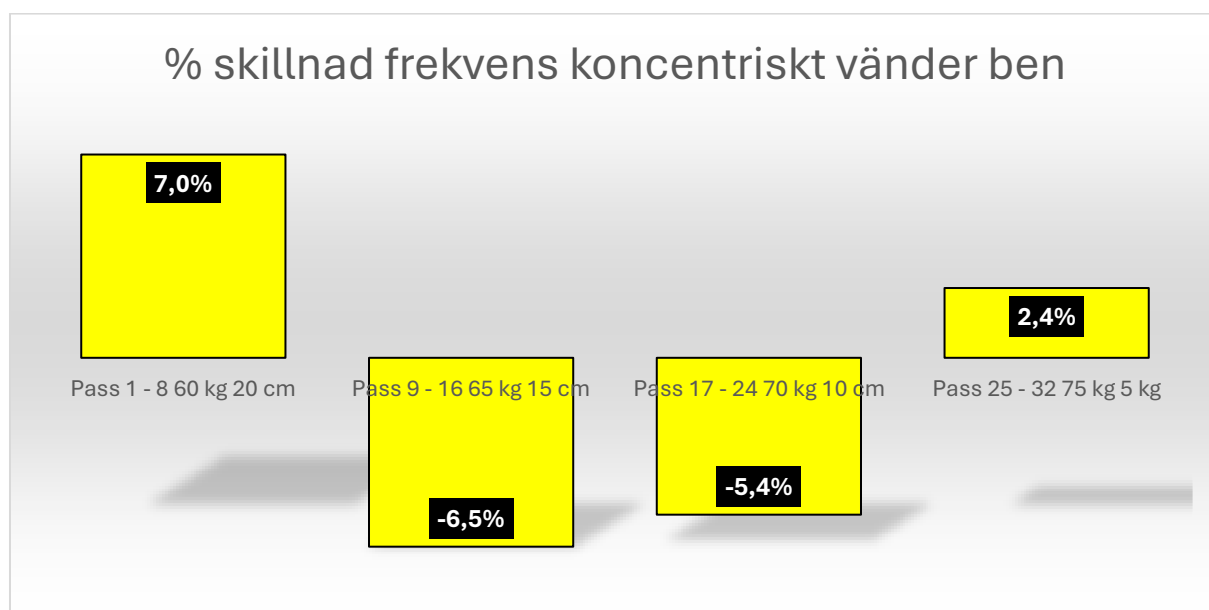
Step down frekvens vänster och höger ben

Eftersom belastningen ökar efter 8 pass och att lådan sänks med 5 cm ökar frekvensen. Dels för att belastningen ökar och lådan minskar.



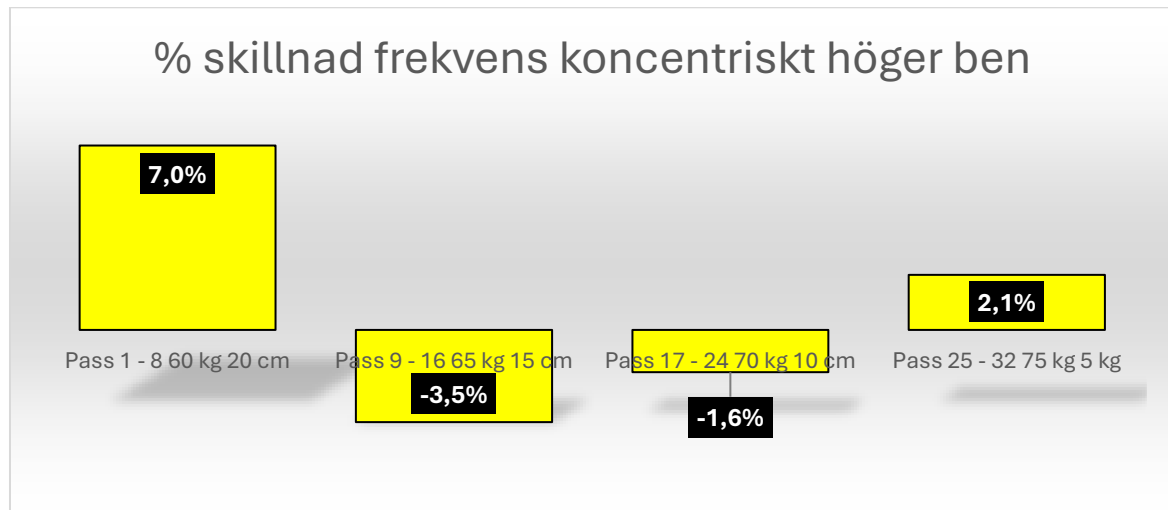
Hur utvecklades frekvensen koncentriskt vänster ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -6,5 % till 7,0 % från pass 1 till pass 8. Pass 1 på 60 kg 20 cm var det 2,37 lyft/sek Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 2,84 lyft/sek Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 3,07 lyft/sek och på pass 1 75 kg 5 cm var det 3,12 lyft/sek.



Hur utvecklades frekvensen koncentriskt höger ben i % vid varje träningsperiod step down?

Här är den % förändringen från pass 1 till pass 8 på de olika belastningarna och höjderna. Det blir förändringar från -1,6 % till 7,0 % från pass 1 till pass 8. Pass 1 på 60 kg 20 cm var det 2,42 lyft/sek Pass 1 på 65 kg 15 cm var det 2,78 lyft/sek Pass 1 på 70 kg 10 cm var det 2,96 lyft/sek och på pass 1 75 kg 5 cm var det 3,10 lyft/sek.



Frekvens

Störst frekvens var det på två ben 135 kg intressant här är att det är lite mer lyft/sek i den excentriska fasen. På vänster ben var det mer lyft/sek excentriskt och på höger ben var det tvärtom högre värde i den koncentriskta fasen. Step down är det bara koncentriskt och det skiljer inte så mycket mellan vänster och höger ben. Det blev mer lyft/sek på två ben. Alla övningar ger en extremt många lyft/sek.

