

Lasse Fredriksen

Fysisk kapasitet i politiets beredskapstropp

Sammenheng mellom fysisk kapasitet, antropometri,
opptakstester og to situasjons-spesifikke tester

Masteroppgave i idrettsvitenskap
Seksjon for fysisk prestasjonsevne
Norges idrettshøgskole, 2022

Sammendrag

Hensikt: Hensikten med denne masteroppgaven var å kartlegge den fysiske kapasiteten til et utvalg operatører fra politiets beredskapstropp, samt undersøke hvilke fysiologiske og antropometriske variabler som er assosiert med prestasjon i nåværende fysiske opptakstester og situasjons-spesifikke tester. **Metode:** 22 operatører fra Beredskapstroppen ble rekruttert for å måle kroppssammensetning (DXA), teste aerob kapasitet (VO_{2maks}), anaerob kapasitet (30 sek Wingate), spenst (svikthopp), gripekraft, benkpress, Keiser benpress, samt to situasjons-spesifikke tester som bestod av klatring i vaier-stige og evakueringstest (EVAK-test).

Operatørene gjennomgikk også de nåværende fysiske opptakstestene til Beredskapstroppen.

Resultater: Total fettfri masse og fettprosent var $69,9$ kg og 16 %. VO_{2maks} var $59,2 \pm 4,5$ ml/kg/min og $5,2 \pm 0,4$ L/min. Mean power og peak power i Wingate var på henholdsvis 799 ± 73 W og 1278 ± 209 W. Operatørenes gripestyrke i høyre og venstre hånd var 64 ± 8 kg og 62 ± 8 kg. Hopp høyde i svikthopp var $37,9 \pm 4,7$ cm. 1RM benkpress var 118 ± 13 kg. Maks power (W) og maks kraft (N) i Keiser benpress var henholdsvis 1766 ± 296 W og 2834 ± 371 N. Tid brukt på klatring i vaier-stige og EVAK-test var henholdsvis $14,2 \pm 3,3$ sekunder og $30,1 \pm 3,6$ sekunder. Operatørene presterte over minimumskravet i samtlige opptakstester. Det var moderat til sterk korrelasjon mellom fysiologiske variabler og prestasjon i opptakstestene. Det var sterk korrelasjon mellom antropometriske variabler og prestasjon i opptakstestene ($r=-0,49-0,61$). Det var signifikante negative korrelasjoner mellom tid brukt på klatring i vaier-stige og prestasjonsvariabler i Wingate ($r_s=-0,52-0,56$). Det var signifikante korrelasjoner mellom tid brukt på EVAK-test, prestasjonsvariabler i Wingate, benkpress maks power og Keiser peak power ($r=-0,53-0,58$). Det var signifikante korrelasjoner mellom tid brukt på EVAK-test og antropometriske variabler ($r=-0,48-0,68$). **Konklusjon:** Operatørene fra Beredskapstroppen besitter en fysisk kapasitet bestående av høy VO_{2maks} , og anaerob kapasitet, i tillegg til styrke og power i over- og underkropp. Operatører i Beredskapstroppen presterer bedre enn minimumskravet i Beredskapstroppens fysiske opptakstester. Fysiologiske variabler som VO_{2maks} , anaerob kapasitet, styrke og power i over- og underkropp var positivt assosiert med prestasjon i opptakstestene, mens anaerob kapasitet og styrke i underkroppen var positivt assosiert med prestasjon i situasjons-spesifikke tester. Antropometriske variabler som høyde, vekt og fettprosent var assosiert med prestasjon i opptakstestene, mens høyde, vekt og fettfri masse var assosiert med prestasjon i en av to situasjons-spesifikke tester.

Summary

Purpose: This study aimed to investigate the physical capacity of a cohort of operators from the Norwegian Counter Terrorism Unit, and to investigate the associations between physiological and anthropometrical variables and performance in the current physical assessment tests and occupational-specific tests. **Method:** 22 operators from the Norwegian Counter Terrorism Unit were recruited to measure body composition (DXA), aerobic capacity (VO_{2max}), anaerobic capacity (30 sec Wingate), grip strength, countermovement jump (CMJ), bench press, Keiser leg press, and two occupational-specific tests: timed wire-ladder climbing and an evacuation-test (EVAC-test). The operators also underwent testing of the current physical assessment tests for the Norwegian Counter Terrorism Unit. **Results:** Total lean mass and body fat percentage were 69,9 kg and 16 %. VO_{2max} were $59,2 \pm 4,5$ ml/kg/min and $5,2 \pm 0,4$ L/min. Wingate mean and peak power were 799 ± 73 W and 1278 ± 209 W. Grip strength in the right and left hand were 64 ± 8 and 62 ± 8 kg. Jump height in CMJ was $37,9 \pm 4,7$ cm. 1RM bench press was 118 ± 13 kg. Maximum power (W) and maximum force (N) in Keiser leg press was 1766 ± 296 W and 2834 ± 371 N. The operators performed above the minimum standards in all physical assessment tests. There were moderate to strong correlations between physiological variables and performance in the physical assessment tests. There were strong correlations between anthropometric variables and performance in the physical assessment tests ($r=-0,49-0,61$). There were significant correlations between performance in wire-ladder-climbing and performance variables in Wingate ($r_s=-0,52-0,56$). EVAC-test performance correlated with performance variables in Wingate, bench press max power and Keiser peak power ($r=-0,53-0,58$). There were significant correlations between EVAC-test performance and anthropometric variables ($r=-0,48-0,68$). **Conclusion:** Operators in the Norwegian Counter Terrorism Unit possess a physical capacity consisting of high VO_{2max} and anaerobic capacity, in addition to great muscular strength and power in the upper- and lower extremities. The operators also performed well beyond the minimum standard in the physical assessment tests for the Norwegian Counter Terrorism Unit. Physiological variables like VO_{2max} , anaerobic capacity, strength, and power in the upper- and lower extremities were positively associated with performance in the current physical assessment tests, while anaerobic capacity and strength in the lower extremities were associated with performance in occupational-specific tests. Anthropometrical variables like height, body mass and fat mass were associated with performance in the physical assessment tests, while height, body mass and lean mass were associated with performance in one of two occupational-specific tests.

Innhold

Sammendrag	3
Summary	4
Innhold	5
Forord	8
1. Innledning	9
1.1 Hensikt.....	10
1.2 Problemstillinger	10
2. Teori	11
2.1 Beredskapstroppen - historie og bakgrunn	11
2.2 Fysiske arbeidskrav i taktiske politienheter.....	12
2.3 Fysiske kapasiteter.....	14
2.3.1 Aerob kapasitet (maksimalt oksygenopptak)	14
2.3.2 Anaerob kapasitet	15
2.3.3 Styrke	16
2.4 Fysisk kapasitet i taktiske politienheter	17
2.5 Opptakskrav til taktiske politienheter	18
2.6 Oppsummering	20
3. Metode	22
3.1 Studiedesign.....	22
3.2 Ethiske betraktninger	23
3.3 Spørreundersøkelse.....	23
3.4 Forsøkspersoner.....	23
3.5 Fysiologiske målinger.....	24
3.5.1 Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)	24
3.5.2 Aerob kapasitet: Maksimalt oksygenopptak	25
3.5.3 Anaerob kapasitet: Wingate	25
3.5.4 Gripestyrke	26

3.5.5	Spenst: Svikthopp (Countermovement jump; CMJ)	26
3.5.6	Overkroppsstyrke: Benkpress	27
3.5.7	Underkroppsstyrke: Keiser benpress.....	28
3.6	Situasjons-spesifikke tester.....	29
3.6.1	Klatring i vaier-stige.....	29
3.6.2	EVAK-test	29
3.7	Opptakstester til Beredskapstroppen	30
3.7.1	Terrengløp	30
3.7.2	Push-ups	30
3.7.3	Illinois (agility-løp)	31
3.7.4	Hang-ups	31
3.7.5	Spenst	31
3.7.6	Grep.....	32
3.7.7	Trappeløp	32
3.7.8	Fitness.....	32
3.7.9	Svømming	33
3.7.10	Livredning	33
3.8	Statistikk	33
4.	Resultater	35
4.1	Fysiologiske målinger og situasjons-spesifikke tester.....	35
4.2	Opptakstester	37
4.3	Sammenheng mellom fysiologiske variabler og opptakstester	38
4.4	Sammenheng mellom antropometriske variabler og opptakstester	46
4.5	Sammenheng mellom fysiologiske variabler og situasjons-spesifikke tester	48
4.5.1	Korrelasjon mellom klatring i vaier-stige og fysiologiske variabler.....	48
4.5.2	Korrelasjon mellom EVAK-test og fysiologiske variabler	49
4.6	Sammenheng mellom opptakstester og situasjons-spesifikke tester	50
4.7	Sammenheng mellom antropometriske variabler og situasjons-spesifikke tester	51
4.7.1	Korrelasjon mellom klatring i vaier-stige og antropometriske variabler	51
4.7.2	Korrelasjon mellom EVAK-test og antropometriske variabler.....	51
5.	Diskusjon	52
5.1	Hovedfunn	52

5.2	Fysiologiske og antropometriske målinger.....	52
5.2.1	Kroppssammensetning	52
5.2.2	Maksimalt oksygenopptak.....	53
5.2.3	Wingate	54
5.2.4	Gripestyrke	54
5.2.5	CMJ	55
5.2.6	Benkpress	56
5.2.7	Keiser benpress	56
5.3	Opptakstester	57
5.4	Sammenheng mellom fysiologiske variabler og opptakstester	58
5.5	Sammenheng mellom antropometriske variabler og opptakstester.....	60
5.6	Sammenheng mellom fysiologiske variabler, antropometriske variabler og situasjons-spesifikke tester	61
5.6.1	Klatring i vaier-stige.....	61
5.6.2	EVAK-test.....	62
5.7	Begrensninger.....	63
5.7.1	Metode.....	63
5.7.2	Utvalg	64
5.8	Praktiske implikasjoner	64
6.	Konklusjon	65
	Referanser	66
	Tabelloversikt	74
	Figuroversikt.....	75
	Forkortelser.....	77
	Vedlegg.....	78

Forord

Det siste året har vært både utfordrende og lærerikt. Da jeg startet på dette prosjektet visste jeg at det kom til å kreve mye av meg, men med hjelp fra gode støttespillere har det vist seg å være en fantastisk reise.

Jeg ønsker å takke veileder Gøran Paulsen og biveileder Tormod Skogstad Nilsen for konstruktive tilbakemeldinger i løpet av hele prosjektet. Takk for at dere har vært tilgjengelige når jeg har søkt råd og for at dere ga meg muligheten til delta i prosjektet. Jeg er evig takknemlig.

Takk til politiet, Politihøgskolen og Beredskapstroppen, representert av Wenche Ertzaas Granøien, Wivi Andersen og Espen Halvorsen, og takk til alle deltakere som presset seg gjennom to dager med testing.

Jeg ønsker også å takke medstudent Tora Husum Kristensen for gode diskusjoner og godt samarbeid.

Takk til mine foreldre og mine brødre for uendelig støtte og oppmuntring. Dette hadde ikke vært mulig uten dere.

Til slutt vil jeg takke min kjære Johanna. Du har alltid støttet meg i mine valg og det siste året har vært ingen unntak. Takk for all din støtte, motivering og tålmodighet. Til evigheten og forbi.

Lasse Fredriksen

Oslo, oktober 2022

1. Innledning

Operatører i taktiske politienheter har et særdeles krevende yrke. Arbeidshverdagen til operatører i taktiske politienheter kan medføre ekstreme situasjoner der operatørens fysiske og psykiske kapasitet blir satt på prøve. Dersom en ser på typen oppdrag taktiske politienheter utfører, utstyret de bærer med seg, samt hvilke situasjoner som kan oppstå, kan en forstå at operatører må besitte god fysisk kapasitet.

Å definere arbeidskrav for operatører i taktiske politienheter er utfordrende da taktiske politienheter skal være i stand til å løse et vidt spekter av situasjoner og oppdrag (Strader, Schram, Irving, Robinson, & Orr, 2020). Det har tidligere blitt gjennomført studier som har kartlagt den fysiske kapasiteten til taktiske politienheter, sammenheng mellom fysisk kapasitet og prestasjon i situasjons-spesifikke tester, samt belyst viktigheten av fysisk kapasitet (Irving, Orr, & Pope, 2019; Orr et al., 2022; Strader et al., 2020). Disse studiene viser at operatører i taktiske politienheter må håndtere situasjoner som stiller krav til både aerob og anaerob kapasitet, samt maksimal styrke. Viktigheten av de ulike fysiske kapasitetene vil imidlertid være avhengig av ulike situasjoner, samtidig som komplekse situasjoner kan oppstå, som stiller krav til alle de fysiske kapasitetene samtidig (Irving et al., 2019).

Tidligere studier har også undersøkt sammenhengen mellom fysisk kapasitet og suksess i seleksjon blant kandidater til taktiske politienheter (Orr, Caust, Hinton, & Pope, 2018; Robinson, Schram, Canetti, & Orr, 2019). Studiene viste at det var en moderat til sterk sammenheng mellom suksess i seleksjon og aerob kapasitet, og prestasjon i øvelser som pushups og pullups.

Arbeidskrav for operatører i taktiske politienheter har tidligere vært belyst, men det er utfordrende å definere reelle arbeidskrav på bakgrunn av det brede spekteret av oppdrag og situasjoner de må kunne løse (Irving et al., 2019; Silk, Savage, Larsen, & Aisbett, 2018). Basert på funnene til tidligere studier er det likevel grunn til å tro at operatører i taktiske politienheter besitter en god fysisk kapasitet, samt at god fysisk kapasitet er av betydning for å komme gjennom seleksjonen til taktiske politienheter. Det har imidlertid ikke blitt gjennomført tilsvarende kartlegging av operatører fra Beredskapstroppen. Denne studien kan belyse hvilke fysiske kapasiteter som er viktige for prestasjon i de nåværende opptakstestene, samt danne grunnlag for videre arbeid rundt fysisk kapasitet og arbeidskrav for operatører i Beredskapstroppen.

1.1 Hensikt

Denne masteroppgaven er en del av et større prosjekt mellom Norges idrettshøgskole og Politiet. Prosjektet har til hensikt å gjøre en vurdering av de fysiske opptakskravene til Beredskapstroppen, samt kartlegge den fysiske kapasiteten til operatører i Beredskapstroppen og undersøke om godt trente kvinner klarer de fysiske opptakskravene til Beredskapstroppen.

Denne masteroppgaven vil beskrive den fysiske kapasiteten til operatører i Beredskapstroppen, samt undersøke hvilke fysiologiske og antropometriske variabler som er assosiert med god prestasjon i de nåværende opptakstestene og to situasjons-spesifikke tester.

1.2 Problemstillinger

- 1) Hvordan er den fysiske kapasiteten til operatører i Beredskapstroppen målt som aerob kapasitet, anaerob kapasitet og maksimal styrke?
- 2) Hvordan presterer operatørene i de nåværende opptakstestene?
- 3) Hvilke fysiologiske og antropometriske variabler er assosiert med prestasjonen i nåværende opptakstester og situasjons-spesifikke tester?

2. Teori

Jeg vil i dette kapittelet gjøre kort rede for historien og bakgrunnen til Beredskapstroppen, samt gi et dypere innblikk i hvilke fysiske arbeidskrav som stilles til operatører i Beredskapstroppen og andre taktiske politienheter. Da det meg bekjent ikke eksisterer tidligere litteratur angående fysisk kapasitet i Beredskapstroppen vil jeg i stor grad referere til studier som er gjort på taktiske politienheter i utlandet, samt studier som er gjort på norske spesialstyrker i Forsvaret.

Litteraturen som henvises til er basert på systematisk litteratursøk i de elektroniske databasene, PubMed og Google Scholar ved bruk av søkeordene *special weapons and tactics*, *swat*, *tactical police*, *special forces*, *tactical*, *special police*, *tactical units*, *fitness*, *physical* og *performance*. I tillegg har det blitt gjennomført avansert søk i PubMed ved bruk av søkeordene *swat OR special weapons and tactics OR special police OR tactical units AND fitness OR performance OR physical performance*. Enkelte artikler er også hentet fra litteraturlistene fra andre relevante artikler.

Det ble gjennomført jevnlig systematiske litteratursøk i løpet av prosjektet for å kunne oppdage eventuelle nye publikasjoner.

2.1 Beredskapstroppen - historie og bakgrunn

I Norge er Beredskapstroppen «*politiets innsatsenhet mot terror, gisselsituasjoner og organisert og annen alvorlig kriminalitet der det kreves spesiell kompetanse og utstyr for å håndtere situasjonen*» (Politidirektoratet, 2020). Beredskapstroppen er en del av Politiets nasjonale beredskapsressurser som i tillegg består av Krise- og gisselforhandlertjenesten, Helikoptertjenesten, Bombetjenesten og seksjon taktisk støtte. Alle de nevnte enhetene er lokalisert ved Politiets nasjonale beredskapssenter på Taraldrud utenfor Oslo.

Beredskapstroppen ble opprettet i 1975 på bakgrunn av de voksende terrorbevegelsene i Europa på 1960- og 1970-tallet (Stensønes, 2018). I løpet av disse årene ble flere land i Europa utsatt for flykapringer og andre terrorhandlinger, blant annet terroraksjonen under OL i München i 1972. I etterkant av terroraksjonen ble flere europeiske kontraterrorstyrker opprettet, deriblant den franske styrken Groupe d'Intervention de la Gendarmerie nationale (GIGN) og den tyske Grenzschutzgruppe 9 der Bundespolizei (GSG9) (Stensønes, 2018).

Blant oppdrag der Beredskapstroppen har deltatt finner vi blant annet gisselaksjonen på Torp (1994), NOKAS-ranet (2004) og angrepene mot regjeringskvartalet og Utøya i 2011

(Stensønes, 2018). Disse oppdragene representerer ytterpunktene av hva Beredskapstroppen skal være i stand til å håndtere. Til daglig bruker Beredskapstroppen ca. 40 prosent av tjenestetiden til å kjøre patrulje i Oslo, mens resterende tid består av trening og øvelser (Stensønes, 2018).

2.2 Fysiske arbeidskrav i taktiske politienheter

Å definere fysiske arbeidskrav for operatører i taktiske politienheter er utfordrende basert på det brede spekteret av oppdrag og situasjoner de skal være i stand til å løse. Man kan derimot reflektere rundt hvilke situasjoner som kan oppstå og dermed gjøre seg noen antagelser om de fysiske kapasitetene operatører fra Beredskapstroppen og andre taktiske politienheter må inneha.

At god fysisk kapasitet er en nødvendighet i yrker som politi, militæret og brannvesenet er belyst i litteraturen (Scofield & Kardouni, 2015; Strader et al., 2020). I disse yrkene vil man kunne møte på situasjoner som innebærer løping, krabbing, klatring og evakuering av skadde personer, samt at man i politiet og i militæret vil kunne møte på situasjoner som innebærer selvforsvar og pågripelser av gjerningspersoner (Orr, Sakurai, et al., 2021; Strader et al., 2020). I taktiske politienheter stilles det større krav til fysisk kapasitet enn i ordinære politienheter ettersom en slik taktisk enhet skal være i stand til å gjennomføre arbeidsoppgaver og oppdrag som ordinært politi ikke er i stand til (Strader et al., 2020). Dette kan blant annet innebære dykking, gisselsituasjoner og bording av skip i fart (Stensønes, 2018; Strader et al., 2020). I tillegg vil en operatør i en taktisk politienhet bære utstyr som tilsvarende 20-40 kg, avhengig av oppdrag, sammenlignet med ordinært politi som bærer med seg utstyr som tilsvarende ca. 10 kg (Strader et al., 2020). Utstyret til operatører i en taktisk politienhet består blant annet av platevest, våpen, ammunisjon og entringsutstyr, i tillegg til annet utstyr avhengig av hvilken funksjon hver enkelt operatør har. Figur 1 viser en operatør fra Beredskapstroppen iført det utstyret han bærer med seg under skarpe oppdrag.

I en studie av Zwingmann et al. (2021) ble effekten av å ha på seg beskyttelsesutstyr undersøkt. Forsøkspersonene gjennomførte en situasjons-spesifikk test som bestod av å trekke en 70 kg dukke gjennom en løype på 10 meter. Testen ble gjennomført med utstyr som tilsvarte ca. 20 kg, i tillegg til uten utstyr. Resultatene viste at prestasjonen sank med 14 % når forsøkspersonene var iført utstyr sammenlignet med uten (Zwingmann, Hoppstock, Goldmann, & Wahl, 2021). Dette støttes av Thomas et al. (2018) som undersøkte hvilken effekt bruk av utstyr hadde på prestasjonen i en situasjons-spesifikk hinderløype blant

operatører i en taktisk politienhet. Operatørene gjennomførte en hinderløype bestående av løping opp en trapp, klatre over en vegg, skyting, krabbing og evakuering av en 84 kg tung dukke. Hver operatør gjennomførte hinderløypen med det utstyret de vanligvis var iført på oppdrag. De fant at gjennomsnittlig gjennomføringstid økte med ~8% % når operatørene var iført fullt utstyr (Thomas, Pohl, Shapiro, Keeler, & Abel, 2018). I tillegg til å virke negativt på prestasjonen i situasjons-spesifikke tester, har tungt utstyr også vist å kunne føre til skader som stressfraktur, ligamentskader og muskelskader hos personer i taktiske yrker (Orr, Pope, et al., 2021).



Figur 1: Figuren viser en operatør fra Beredskapstroppen med utstyret han bærer under skarpe oppdrag. Inkludert i utstyret er platevest, sambandsutstyr, våpen, ammunisjon og slegge.

Sammenlignet med idrett der det eksisterer godt definerte arbeidskrav, er det ikke like enkelt å definere arbeidskrav for operatører i taktiske politienheter. Forskjellene mellom en operatør og en idrettsutøver er flere, men de mest fremtredende er det faktum at operatører skal være i stand til å prestere hvor som helst, når som helst og under ulike typer forhold (Pattyn et al., 2022; Scofield & Kardouni, 2015). For en idrettsutøver vil disse faktorene i stor grad være avklart på forhånd. Unntaket i denne sammenhengen er muligens utøvere innenfor sporten CrossFit der utøverne ikke alltid vet hvilke elementer konkurransene består av på forhånd (Haugan, 2021). Tabell 1 viser en oversikt over forskjeller i arbeidskrav mellom operatører og idrettsutøvere.

Tabell 1: Forskjeller i arbeidskrav mellom idrettsutøvere og operatører oppsummert etter Pattyn et al. (2022) og Scofield & Kardouni (2015).

Variabel	Idrettsutøver	Operatør
Arbeidskrav	Forhåndsbestemt	Forberedt på «alt»
Formtopp	Basert på konkurranse	Ikke mulig
Konkurransetidspunkt	Kjent	Ukjent/varierende
Restitusjon	Mellom trening/konkurranse	Ukjent/varierende
Lokasjon	Kjent	Ukjent/varierende

Silk et al. (2018) undersøkte hvilke oppdrag og situasjoner som ble beskrevet som mest fysisk krevende av operatører i en australsk taktisk politienhet. Ett av funnene var at å pågripe en utagerende gjerningsperson og å løpe over lengre distanser med fullt utstyr ble ansett som to av de mest fysisk krevende situasjonene blant operatørene. Videre fant de at situasjonene som ble gjennomført oftest under oppdrag var bæring av ekstra utstyr, samt laste på og laste av utstyr (Silk et al., 2018).

Irving et al. (2019) kartla hvilke oppdrag som var mest vanlig blant en annen taktisk politienhet i Australia. Kartleggingen ble gjort via en spørreundersøkelse som ble sendt ut til 136 operatører. Av alle respondentene svarte 62 % at den vanligste typen oppdrag var å pågripe etterlyste gjerningspersoner. Videre svarte 84 % at de i nylige oppdrag hadde vært iført fullt utstyr (20-25 kg), og 37 % svarte at de nylig hadde blitt kalt ut på oppdrag med mindre enn én times varsel (Irving et al., 2019). Dette understreker det faktum at operatører kan bli kalt ut på oppdrag på kort varsel og dermed må være klare til å prestere til enhver tid. Basert på situasjonene og oppdragene operatører i taktiske politienheter kan møte på er det liten tvil om at man som operatør må besitte god fysisk kapasitet (Strader et al., 2020).

2.3 Fysiske kapasiteter

2.3.1 Aerob kapasitet (maksimalt oksygenopptak)

Maksimalt oksygenopptak (VO_{2maks}) defineres som en organismes evne til å ta opp og forbruke oksygen under arbeid, og brukes ofte for å beskrive en persons aerobe kapasitet (Bassett & Howley, 2000). En persons VO_{2maks} påvirkes av flere faktorer der hjertets minuttvolum, lungenes diffusjonskapasitet, konsentrasjonen av hemoglobin i blodet og musklernes evne til å hente oksygen fra blodet blir ansett som sentrale faktorer (Bassett & Howley, 2000). VO_{2maks} uttrykkes vanligvis i enten absolutte (L/min) eller i relative verdier

(ml/kg/min), og har sammen med utnyttingsgrad og arbeidsøkonomi vist seg å være de faktorene som i størst grad bestemmer prestasjonen i utholdenhetsidretter (Bassett & Howley, 2000).

Robinson et al. (2018) undersøkte hvilke fysiske kapasiteter som var assosiert med prestasjon i en 5-km-marsj med utstyr blant operatører i en taktisk politienhet. De fant en sterk sammenheng ($r=-0,71$) mellom aerob kapasitet og prestasjon i 5-km-marsj med ekstra utstyr (Robinson, Roberts, Irving, & Orr, 2018). Betydningen av aerob kapasitet for operatører i taktiske politienheter har også blitt belyst av Orr et al. (2022). De påpeker at personer med en høyere fysisk kapasitet vil være i stand til å gjennomføre aktiviteter og oppgaver på en lavere andel av deres maksimale kapasitet, og vil dermed være i stand til å gjennomføre disse oppgavene raskere og over en lengre periode. En lavere aerob kapasitet har i tillegg vist seg å føre til en økt risiko for skade (Orr et al., 2020). I tidskritiske situasjoner der operatøren(e) er nødt til å forflytte seg over en lengre distanser på kortest mulig tid vil en operatør med høyere aerob kapasitet forflytte seg raskere enn en operatør med lavere aerob kapasitet. En høy aerob kapasitet vil også være hensiktsmessig for evnen til å hente seg inn igjen etter repeterte arbeidsperioder med kort varighet (Canetti et al., 2021).

2.3.2 Anaerob kapasitet

Gastin (1994) definerer anaerob kapasitet som den maksimale mengden adenosintrifosfat (ATP) som blir dannet gjennom anaerobe prosesser (energiomsetning uten bruk av oksygen) under en arbeidsperiode med maksimal intensitet. Flere metoder har blitt benyttet for å kartlegge anaerob kapasitet, men det finnes ingen gullstandard (Gastin, 1994; Vandewalle, Pérès, & Monod, 1987). Wingate-testen, som består av 30 sekunder maksimal sykling, blir ofte brukt, selv om det trengs 90-120 sekunder for å tømme det anaerobe systemet (Vandewalle et al., 1987). Det vil si at Wingate-testen gir en indikasjon på anaerob kapasitet. Fordelen med Wingate-testen er at den er standardisert, reliabel og enkel å bruke i praksis (Bar-Or, 1987; Jaafar et al., 2014).

En persons anaerobe kapasitet blir i stor grad påvirket av faktorer som muskelmasse og muskelstyrke (Gastin, 1994). Dette har blitt vist å være tilfelle i løpstest og i Wingate (Driss & Vandewalle, 2013; Perez-Gomez et al., 2008). Perez-Gomez et al. (2008) undersøkte sammenhengen mellom prestasjonen i 300 meter løp, 30 sekunders Wingate og muskelmasse. De fant en sammenheng mellom muskelmasse og tid brukt på 300 m løp ($r=-0,53$), Wingate peak power ($r=0,66$) og Wingate mean power ($r=0,73$). Sammenhengen mellom muskelmasse og prestasjon i anaerobe kapasitetstester er også vist av Angeltveit et al. (2016) hvor de fant

sammenheng mellom fettfri masse og prestasjon i en evakueringstest (EVAK-test) ($r=-0,74$) blant operatører i Marinejegerkommandoen (MJK). EVAK-testen bestod av to runder løping gjennom en løype der en 80 kg tung dukke ble dratt under den andre runden. Testen hadde en varighet på ca. 50 sekunder. Testen simulerer en situasjon der en operatør må løpe en distanse for så å trekke en skadet person i sikkerhet. Dette er en situasjon operatører i taktiske politienheter også kan møte i sin arbeidshverdag (Talaber et al., 2022).

Canetti et al. (2021) har tidligere vist betydningen av anaerob kapasitet for ordinært politi. De fant at det var en sterk korrelasjon ($r=0,52-0,60$) mellom tid brukt på 10- og 20 meter sprint og prestasjon i situasjons-spesifikke tester. En av de situasjons-spesifikke testene bestod av å trekke en 102 kg tung dukke gjennom en løype på 8,5 meter, mens en annen test bestod av å ta seg raskest mulig fra liggende til stående posisjon. For operatører i taktiske politienheter vil anaerob kapasitet være av betydning for å kunne forflytte seg raskest mulig over kortere avstander med ekstra utstyr og med gjentatte aksjoner, da de kan møte på situasjoner som innebærer løping, krabbing eller evakuering av skadde personer (Canetti et al., 2021; Strader et al., 2020; Talaber et al., 2022).

2.3.3 Styrke

Styrke defineres som «den maksimale kraft en muskel eller muskelgruppe kan skape ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet» (Raastad, Paulsen, Refsnes, Rønnestad, & Wisnes, 2010). Videre kan styrke kategoriseres som maksimal styrke, eksplosiv styrke og utholdende styrke. Maksimal styrke er «den største kraften en muskel eller muskelgruppe kan skape i en langsom bevegelse», mens eksplosiv styrke kan defineres som «evnen til å utvikle kraft hurtig» (Raastad et al., 2010). Muskulær utholdenhet kan defineres som en muskels eller muskelgruppes evne til å opprettholde et arbeid med en gitt belastning over tid (Epstein, Yanovich, Moran, & Heled, 2013; Raastad et al., 2010).

Det er flere faktorer som er viktige for hvor mye muskelkraft som kan skapes, der en muskelgruppes tverrsnittsareal (cross sectional area; CSA) blir ansett som en av de viktigste (Raastad et al., 2010; Suchomel, Nimphius, Bellon, & Stone, 2018). Tverrsnittsarealet bestemmes blant annet av antall muskelfibre, fibrenes tverrsnittsareal og muskelens arkitektur. Forhold i nervesystemet som rekruttering av motoriske enheter, fyringsfrekvens i motoriske enheter og samspill mellom agonister og antagonister, vil også påvirke evnen til å skape muskelkraft. Der en muskels tverrsnittsareal er en av de viktigste faktorene for maksimal styrke, er fibertypesammensetningen og lengden på musklene viktigere faktorer for eksplosiv styrke (Raastad et al., 2010).

Det finnes flere metoder for å kartlegge en persons maksimale styrke, men måling av styrke gjennom testing av 1RM i øvelser som knebøy, benkpress og markløft blir ofte benyttet (Raastad et al., 2010). Dette er også målemetoder som er hyppig brukt for å kartlegge maksimal styrke blant operatører i taktiske politienheter (Robinson et al., 2018; Strader et al., 2020; Talaber et al., 2022).

Tidligere litteratur har vist betydningen av styrke for både ordinært politi og taktiske politienheter (Dillern, 2014; Silk et al., 2018). Det vil kreve en stor grad av styrke i beina og overkroppen å fire seg ned fra et helikopter eller klatre opp en vaier-stige ved bording av et skip, samtidig som de skal ha på seg utstyr som veier 20-40 kg. De skal også være i stand til å bære med seg alt utstyr over lengre tidsperioder så lenge et oppdrag pågår. I verste fall skal de også være i stand til å trekke en skadet person eller makker i sikkerhet (Talaber et al., 2022).

Strader et al. (2020) påpeker i sin studie, viktigheten av styrke for operatører i taktiske politienheter. De viste at det var en korrelasjon mellom prestasjon i en situasjons-spesifikk test og skulder ($r=-0,53$) og gripestyrke ($r=0,40$) blant kandidater til en taktisk politienhet. Testen bestod blant annet av løping, krabbing og trekking av dukke, i tillegg til skyting. Alle kandidater gjennomførte testen med standard utrustning som veide 28 kg. Til sammen forklarte skulder og gripestyrke 60 % av prestasjonen i den situasjons-spesifikke testen.

Sammenhengen mellom styrke og situasjons-spesifikk prestasjon har også blitt undersøkt av Orr et al. (2022) hvor operatører gjennomførte testing av 1RM i knebøy, markløft, benkpress og pullups, samt situasjons-spesifikke tester som bestod av å trekke en 85 kg tung dukke gjennom en løype på 50 meter og 5 km marsj. Under trekking av dukke var operatørene iført utstyr som veide 15 kg, mens de under 5 km marsj var iført utstyr som tilsvarte 40 kg. Prestasjon i trekking av dukke var sterkt korrelert med 1RM i alle løftene ($r=0,71-0,75$), mens prestasjon i 5 km marsj og 1RM i alle løftene viste svak til moderat korrelasjon ($r=-0,22-0,40$) (Orr et al., 2022).

2.4 Fysisk kapasitet i taktiske politienheter

Tidligere studier viser at operatører i militære spesialstyrker og taktiske politienheter besitter en større fysisk kapasitet enn ordinære soldater og ordinært politi (Maupin, Wills, Orr, & Schram, 2018). En studie av Zwingmann et al. (2021) undersøkte den fysiske kapasiteten til operatører i en tysk spesialpolitienhet og sammenlignet de med idrettsutøvere på olympisk nivå i ulike idretter (Zwingmann, Zedler, Kurzner, Wahl, & Goldmann, 2021). De undersøkte blant annet VO_{2maks} ved løp på tredemølle, håndgripsstyrke og svikthopp hos operatørene og

sammenlignet resultatene med idrettsutøveres resultater fra tidligere publiserte data. De konkluderte med at operatører fra en taktisk politienhet hadde en VO_{2maks} på 52 ml/kg/min, som var på nivå med idrettsutøvere fra rugby, judo og baseball, mens operatørenees gripestyrke var på nivå med utøvere fra håndball og fekting. I svikhopp var operatørene blant de gruppene som presterte dårligst, på nivå med utøvere fra svømming og vannpolo.

I en annen studie av Maupin et al. (2018) på operatører fra en taktisk politienhet i Australia ble VO_{2maks} estimert ved to anledninger gjennom antall runder gjennomført av en 20 meters løpstest. De fant at operatører hadde en VO_{2maks} på 51 ml/kg/min ved første måling og 53 ml/kg/min ved andre måling (Maupin, Robinson, et al., 2018). Disse resultatene stiller seg i kontrast til Pryor et al. (2012) hvor operatører i amerikansk spesialpoliti målte en VO_{2maks} på 45 ml/kg/min. De nevnte studiene av Zwingmann et al. (2021) og Pryor et al. (2012) gjennomførte direkte måling av VO_{2maks} ved løping på tredemølle, mens Maupin et al. (2018) og Robinson et al. (2019) estimerte VO_{2maks} basert på prestasjonen i en løpstest (Maupin, Robinson, et al., 2018; Pryor, Colburn, Crill, Hostler, & Suyama, 2012; Robinson et al., 2019; Zwingmann, Zedler, et al., 2021).

Talaber et al. (2022) viste at operatører i en australsk taktisk politienhet presterte godt i styrketester. Operatørenees maksimale styrke ble målt ved 1RM i knebøy, markløft, benkpress og pullups med ekstra vekt. Resultatene viste at operatørene løftet henholdsvis 136, 160, 118 og 126 kg i de nevnte øvelsene. Til sammenligning viste Strader et al. (2018) at kandidater til en taktisk politienhet løftet 133, 166 og 114 kg i knebøy, markløft og benkpress, i tillegg til 6 pullups iført en 17 kg platevest.

Basert på tidligere funn er det liten tvil om at operatører i taktiske politienheter innehar god fysisk kapasitet (Maupin, Robinson, et al., 2018; Orr et al., 2018; Zwingmann, Zedler, et al., 2021). Så vidt meg bekjent er det ikke blitt gjort tilsvarende kartlegging av operatører fra Beredskapstroppen tidligere. Ved å kartlegge den fysiske kapasiteten til operatører fra Beredskapstroppen vil denne studien kunne bidra til diskusjonen rundt reelle fysiske arbeidskrav i Beredskapstroppen.

2.5 Opptakskrav til taktiske politienheter

For å bli tatt opp til seleksjonskurset til Beredskapstroppen må man bestå de fysiske opptaksprøvene (Stensønes, 2018). Fysiske opptaksprøver har tidligere vært tema for

diskusjon, og benyttes både i Brannvesenet¹, Forsvaret² og Politiet³ (Anders Aandstad, Dullum, & Solheim, 2019). For å kunne selektere riktige kandidater er det essensielt at opptakstesten(e) reflekterer de faktiske kravene som stilles i det aktuelle yrket. Ettersom taktiske politienheter skal være i stand til å håndtere flere krevende situasjoner og oppdrag, er det derfor vanskelig å finne aktuelle opptakstester ettersom testene også skal være praktisk gjennomførbare i en testsituasjon. Hensikten med fysiske opptakskrav til Beredskapstroppen og andre spesialstyrker er ikke nødvendigvis å se hvilke kandidater som er best trent, men hvilke kandidater som besitter den fysiske minstestandarden som kreves (Hunt, Orr, & Billing, 2013; Stensønes, 2018). Tidligere studier har derimot vist at skadepotensialet blant kandidater til taktiske politienheter er lavere blant de best trente kandidatene sammenlignet med de dårligst trente kandidatene (Orr et al., 2018).

Kroppsvektsøvelser som pushups og pullups er eksempler på øvelser som ofte blir benyttet som opptaksøvelser (Orr et al., 2018). Sax van der Weyden et al. (2021) peker på at å gjennomføre pushups med ekstra vekt vil være mer hensiktsmessig for å etterligne arbeidskravene til taktiske politienheter (Sax van der Weyden, C, Larson, Rollberg, & J, 2021). Det finnes også eksempler der pullups med ekstra vekt har blitt brukt som opptakstest (Robinson et al., 2019). Mer yrkesspesifikke tester som tauklatring og trekking eller bæring av dukke har også blitt benyttet som tester til spesialstyrker og taktiske politienheter (Dhahbi, Chaouachi, Padulo, Behm, & Chamari, 2015; Orr et al., 2018). Det er igjen viktig å påpeke at de testene som benyttes faktisk reflekterer de reelle arbeidskravene til taktiske politienheter, samtidig som de er praktisk gjennomførbare.

En studie av Orr et al. (2018) undersøkte sammenhengen mellom antropometriske og fysiologiske variabler og suksess i seleksjonen til australsk spesialpoliti. De fant en positiv sammenheng mellom høyde, vekt og suksess i seleksjon. Resultatene viste også at det var en positiv korrelasjon mellom antall gjennomførte pushups, pullups og situps, og suksess i seleksjon, samt en sammenheng mellom kortere tid brukt i en situasjons-spesifikk test og suksess i seleksjon (Orr et al., 2018). Den situasjons-spesifikke testen bestod av å trekke en 80 kg tung dukke, etterfulgt av løping opp og ned en trapp, før de igjen skulle løpe opp trappen med dukken. Funnene til Orr et al. (2018) samsvarer med funnene til Robinson et al. (2019) som undersøkte hvilke variabler som var assosiert med gjennomføring av seleksjonskurs til en

¹ <https://www.oslo.kommune.no/brannvern-ildsted-og-feiing/jobbe-som-brannkonstabel/#gref>

² <https://www.forsvaret.no/krav/fysiske-tester-i-forsvaret#generelle>

³ <https://www.politihogskolen.no/bachelor-politiutdanning/opptakskrav/fysiske-tester/>

taktisk politienhet. Resultatene viste at de kandidatene som gjennomførte seleksjonskurset presterte bedre i pushups, pullups og agility-løp, samt at de hadde en høyere VO_{2maks} (Robinson et al., 2019).

For høye fysiske opptakskrav kan i verste fall diskvalifisere kandidater som har andre viktige ferdigheter og nyttige egenskaper utover det rent fysiske. Dette gjelder i særlig grad kvinnelige kandidater ettersom kvinner besitter en lavere andel muskelmasse enn menn og en lavere hemoglobinkonsentrasjon i blodet enn menn (Janssen, Heymsfield, Wang, & Ross, 2000; Sandbakk, Solli, & Holmberg, 2018). Disse forskjellene bidrar til at menn i gjennomsnitt er både sterkere og har en høyere aerob og anaerob kapasitet enn kvinner. Kjønnsforskjellene i styrke er spesielt fremtredende i overkroppen der menn besitter 40 % mer muskelmasse enn kvinner, og dermed større potensiale for muskelstyrke (Janssen et al., 2000). Det vil derimot være tilfeller der godt trente kvinner er både sterkere og har en høyere aerob kapasitet enn mange menn (Leyk et al., 2007; Yanovich et al., 2008).

Nåværende forsvarssjef og tidligere operatør og sjef for Forsvarets spesialkommando (FSK), Eirik Kristoffersen, uttalte i boken «Jegerånden»;

«Jeg er fortsatt en stor tilhenger av å sette minstekrav, men hvis jeg kunne ha gått tilbake og gjort noe annerledes i min tid som sjef for FSK, ville det ha vært å stanse alle øvelser når kandidatene hadde bestått minstekravene. Hvis kravet er åtte pullups, har det ingen hensikt å la kandidatene ta flere» (Stensønes, 2020).

På bakgrunn av dette er det viktig at minimumskravene som faktisk blir satt er nøye gjennomtenkt og at de brukes med forsiktighet for å sikre at det ikke bare er de best trente kandidatene som blir tatt med i seleksjonskurset, men de best egnede.

2.6 Oppsummering

Basert på tidligere litteratur er det liten tvil om at operatører i taktiske politienheter burde besitte god fysisk kapasitet basert på de oppdragene og situasjonene de skal være i stand til å håndtere (Strader et al., 2020). Det er derimot utfordrende å definere fysiske arbeidskrav for operatører i taktiske politienheter ettersom de skal være i stand til å håndtere mange komplekse og ukjente situasjoner (Irving et al., 2019). Fysiske kapasiteter som aerob kapasitet, anaerob kapasitet og styrke har vist seg å være av betydning for operatører, mens viktigheten av de ulike kapasitetene vil variere avhengig av situasjon og oppdrag (Robinson et al., 2018; Talaber et al., 2022).

For å bli tatt opp til seleksjonskurset til Beredskapstroppen og andre taktiske politienheter må man først bestå de fysiske minimumskravene. Minimumskravene er ikke nødvendigvis ment for å teste hvilke kandidater som er best trent, men hvilke kandidater som besitter de fysiske minstekravene som kreves for å gjennomføre seleksjonskurset (Hunt et al., 2013; Robinson et al., 2019). De fysiske minimumskravene burde brukes med forsiktighet for å sikre at det er de best egnede kandidatene som blir tatt med i seleksjonskurset.

3. Metode

3.1 Studiedesign

Denne studien bestod av to hoveddeler.

- I første del var målet å samle informasjon om fysiske krav i Beredskapstroppen. Dette ble gjort gjennom en spørreundersøkelse blant operatører i Beredskapstroppen, samt feltobservasjon på en øvelse. Basert på dette ble det utviklet to situasjons-spesifikke tester.
- I andre del ble operatører fra Beredskapstroppen testet i fysiologiske tester, øvelsene som brukes ved opptak til Beredskapstroppen i dag, samt de situasjons-spesifikke testene.

De fysiologiske testene bestod av VO_{2maks} (maksimalt oksygenopptak), Wingate-test, spenst, benkpress, benpress og gripekraft. I tillegg gjennomgikk forsøkspersonene måling av kroppssammensetning med dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). Disse målingene ble gjennomført på *testdag 1*. De situasjons-spesifikke testene bestod av klatring i vaier-stige og evakueringstest (EVAK-test) med dukke. Disse ble også testet på *testdag 1*. Opptakstestene til Beredskapstroppen består av 10 tester, som er beskrevet nærmere senere. Disse testene ble testet på *testdag 2*. Oversikt over hvilke tester som ble gjennomført på de to testdagene kan sees i Figur 2.

Testdag 1

- Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)
- Maksimalt oksygenopptak (VO_{2maks})
- Wingate-test
- Benkpress
- Spenst (CMJ)
- Gripestyrke
- Keiser benpress
- Klatring i vaier-stige
- EVAK-test

Testdag 2

- Terrensløp
- Pushups
- Illinois
- Hang-ups
- Spenst
- Grep
- Trappeløp
- Fitness
- Svømming
- Livredning

Figur 2: Figuren viser oversikt over hvilke tester som ble gjennomført på de to testdagene.

3.2 Etiske betraktninger

Alle deltakere i studien ble presentert et informasjonsskriv om prosjektet og gav skriftlig samtykke til å delta i studien (Vedlegg A). I skrivet ble de informert om at deltakelse var frivillig og at de kunne trekke seg fra studien når som helst uten konsekvenser. Studien ble registrert hos Norsk senter for forskningsdata (NSD) og studien ble godkjent av lokal etisk komite ved Norges idrettshøgskole (NIH) før oppstart.

3.3 Spørreundersøkelse

For å innhente informasjon om hvordan operatører i Beredskapstroppen opplever krav til fysikk i Beredskapstroppen, ble det utviklet en spørreundersøkelse (Vedlegg B).

Undersøkelsen ble utviklet av en arbeidsgruppe med forskningsmedarbeidere fra Norges idrettshøgskole (NIH), to representanter fra Beredskapstroppen og en fra Politihøgskolen (PHS).

Endelig versjon ble først pilottestet med 5 tilfeldig valgte operatører i Beredskapstroppen før den ble sendt ut elektronisk til alle operatører i Beredskapstroppen via SurveyXact (surveyxact.no). Undersøkelsen var anonym, men respondentene oppga mulig identifiserende informasjon som høyde, vekt og alder i kategorier. All databehandling i forbindelse med spørreundersøkelsen ble imidlertid gjort av forskningsmedarbeiderne fra NIH, som ikke hadde kjennskap til ansatte i Beredskapstroppen.

Respondentene samtykket til at data kunne brukes i vitenskapelige publikasjoner. Data fra respondenter som ikke samtykket ble ikke brukt. Spørreundersøkelsen ble gjennomført og analysert før de fysiologiske målingene og opptakstestene ble gjennomført.

3.4 Forsøkspersoner

Vi ønsket å rekruttere aktive operatører fra Beredskapstroppen. Operatørene fra Beredskapstroppen ble rekruttert gjennom tilfeldig utvelgelse av en av prosjektmedarbeiderne med tilknytning til Beredskapstroppen. Følgende kriterier gjaldt for operatørene for å delta i studien:

1. Aktiv operatør i Beredskapstroppen
2. Ikke ha noen skader eller sykdommer som gjør at man ikke kan yte maksimalt i de oppgitte testene

Fra Beredskapstroppen ble det rekruttert 22 aktive operatører til studien. Karakteristikk av forsøkspersonene er presentert i Tabell 2.

Tabell 2: Tabellen viser alder, høyde og vekt for forsøkspersonene. Verdier er presentert som gjennomsnitt \pm standardavvik.

Antall operatører	Alder (år)	Høyde (cm)	Vekt (kg)
22	34,3 \pm 3,0	184,6 \pm 6,1	87,1 \pm 7,0

For å begrense eventuelle feilkilder som for eksempel endring i fysisk form, gjennomførte alle forsøkspersonene de to testdagene med maksimalt to ukers mellomrom. Av alle forsøkspersonene som ble inkludert i studien var det noen som hadde skader som medførte at det var enkelte tester de ikke kunne gjennomføre. De forsøkspersonene dette gjaldt valgte vi likevel å inkludere i studien da hver enkelt forsøksperson stod over maks én test som følge av skade.

3.5 Fysiologiske målinger

3.5.1 Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)

Kroppssammensetning ble målt ved bruk av DXA (GE Lunar iDXA). Måling av fettfri masse og fettmasse ved bruk av DXA har tidligere vist å ha en variasjonskoeffisient $<3\%$ (Slater et al., 2022).

Først ble forsøkspersonens høyde og vekt registrert (Seca, Hamburg, Tyskland). Deretter ble forsøkspersonen skannet liggende. Forsøkspersonen ble instruert til å ligge stille under skanningen. For å forsikre at forsøkspersonen lå stille under skanningen ble knær og ankler festet med støttebånd. Alle DXA-skanninger ble gjennomført av erfarent testpersonell.

Følgende retningslinjer gjaldt før forsøkspersonene skulle gjennomføre DXA-skanningen:

- Du skal ikke trene hardt dagen før skanning
- Sørg for å være rehydrert dagen før skanning
- Møt fastende (ikke mat og drikke på 12 timer)
- Ha på undertøy i bomull
- Alle smykker og kløkker fjernes før skanning
- Gi beskjed om du har implantater (for eksempel skruer etter brudd)

Etter gjennomføring av DXA ble alle forsøkspersoner tilbudt frokost siden de hadde fastet de siste 12 timene. Forsøkspersonene bestemte selv hvor mye mat de spiste under frokosten og ellers gjennom testdagen.

3.5.2 Aerob kapasitet: Maksimalt oksygenopptak

For å måle maksimalt oksygenopptak ($VO_{2\text{maks}}$) ble ergospirometrisystemet Oxycon Pro med miksekammer (Jaeger Instr., Wuerzburg, Tyskland) benyttet. Oxycon Pro har vist å være valid og reliabel for å måle ventilasjonen med en variasjonskoeffisient $<5\%$ (Foss & Hallén, 2005).

Først ble romtemperatur og lufttrykk registrert. Deretter ble kalibrering gjort ved bruk av en 3-liters luftpumpe. (Calibration Syringe, serie 5530, Hans Rudolph Inc., Shawnee, USA). O_2 og CO_2 -analysatorene ble kalibrert mot en gass med kjent innhold (15 % O_2 og 6 % CO_2).

Forsøkspersonene pustet gjennom en toveis ventil med munnstykke (Hans Rudolph Inc., USA) gjennom hele testen. Fra ventilen førte en slange ned til miksekammeret.

Forsøkspersonene gjennomførte først en selvstyrt oppvarming på 10-15 minutter i idrettshallen ved Norges idrettshøgskole. Etter den selvstyrte oppvarmingen gjennomførte hver forsøksperson spesifikk oppvarming på en Woodway tredemølle (PPS 55 Med, Woodway Inc., USA) med progressiv økning i hastighet og stigning. Samme tredemølle ble benyttet under oppvarming og under selve testen. Etter oppvarmingen fikk hver forsøksperson en gjennomgang og forklaring av testen før start av test. Forsøkspersonene ble utstyrt med neseklype for å forsikre at de kun pustet gjennom munnstykket. Før start ble forsøkspersonens høyde og vekt registrert (Seca, Hamburg, Tyskland).

Måling av $VO_{2\text{maks}}$ ble gjennomført ved at hastigheten økte med 1,0 km/t for hvert minutt. Stigningen på tredemøllen ble satt til 5,3 % og forholdt seg konstant gjennom testen. Starthastigheten ble satt til 9 km/t. Forsøkspersonene ga signal om de var i stand til å øke hastigheten for hvert belastningstrinn. Dersom forsøkspersonen ikke klarte å øke hastigheten med 1,0 km/t ble forsøkspersonen spurt om det var mulig å øke hastigheten med 0,5 km/t. Om forsøkspersonene ikke klarte å øke hastigheten, holdt de samme hastighet til utmattelse eller til VO_2 -verdiene flatet ut. Gjennomsnittet av de to høyeste VO_2 -verdiene ble regnet som $VO_{2\text{maks}}$.

Etter måling av $VO_{2\text{maks}}$ fikk forsøkspersonene en aktiv pause på 10-15 minutter hvor de syklet rolig på en Keiser ergometersykkel (M3i Indoor Bike, Keiser Corporation, Fresno, CA, USA) før de skulle gjennomføre Wingate-testen.

3.5.3 Anaerob kapasitet: Wingate

En Lode-ergometersykkel ble brukt til 30-sekunders Wingate-test (Lode Excalibur Sport cycle ergometer, Groningen, Nederland). Forsøkspersonens vekt og høyde ble først registrert

(Seca, Hamburg, Tyskland). Ergometersykkelen ble deretter kalibrert, samt at seteposisjon og sykkelstyre ble tilpasset hver enkelt forsøksperson. En Wingate-test har vist å være både valid og reliabel for å måle anaerob kapasitet med en variasjonskoeffisient $<5\%$ og en intraklassekorrelasjon (ICC) $>0,94$ (Jaafar et al., 2014).

Forsøkspersonene varmet opp ved å sykle på en Keiser ergometersykel (M3i Indoor Bike, Keiser Corporation, Fresno, CA, USA). Ettersom forsøkspersonene akkurat hadde gjennomført $VO_{2\text{maks}}$ test, fikk de tid til å hente seg inn igjen ved å sykle 5-10 minutter på en Keiser ergometersykel før de gjennomførte en spesifikk oppvarming på en Lode-ergometersykel. Under oppvarmingen ble forklaring av testen gitt til forsøkspersonene. Forklaring av testen ble gitt enda en gang rett før gjennomføring av testen. Bremsmotstanden ble satt til $0,77 \text{ Nm} \cdot \text{kg}^{-1}$. Forsøkspersonene trakk først med valgfri tråkkfrekvens på ca. 60 watt (W) i 20 sekunder. Etter 20 sekunder startet selve Wingate-testen når forsøkspersonene nådde 70 W. Dette ble gjort ved at testleder telte ned fra 3 sekunder etter at 20 sekunder var passert, før forsøkspersonene syklet alt de kunne i 30 sekunder. Forsøkspersonene ble verbalt oppmuntret til å ta i alt de kunne, samt oppdatert på resterende tid av testen. Testen ble gjennomført sittende og med sykkelsko. Programvaren Lode Ergometry Manager 9.3.1.0 ble benyttet for å måle maksimal og gjennomsnittlig power i watt (W).

3.5.4 Gripestyrke

Gripestyrke ble målt med et håndholdt dynamometer (Baseline hydraulic hand dynamometer, NY, USA). Måling av gripestyrke ved bruk dynamometer har tidligere vist seg å være en reliabel metode med en ICC $>0,93$ (Cronin, Lawton, Harris, Kilding, & McMaster, 2017). Først ble dynamometeret stilt inn i forhold til forsøkspersonenes håndstørrelse.

Dynamometeret ble stilt inn slik at hver forsøksperson fikk grep om dynamometeret med hele hånden. Deretter holdt forsøkspersonene dynamometeret ned langs siden med utstrakt arm. På signal fra testleder klemte forsøkspersonen så hardt han klarte. Gjeldende verdi ble deretter lest av på dynamometeret. Begge hender ble testet. Det ble gitt to forsøk per arm, og gjennomsnittet av de to forsøkene ble benyttet som resultat. Ved eventuell feilmåling ble forsøket gjennomført på nytt.

3.5.5 Spenst: Svikthopp (Countermovement jump; CMJ)

Hopp høyde ble testet ved bruk av countermovement jump (CMJ) på en bærbar kraftplattform (Musclelab force plate, Ergotest Innovation, Langesund, Norge). Måling av hopp høyde ved bruk av Musclelab force plate i CMJ har tidligere vist å være både valid og reliabel med en ICC på 0,90 og variasjonskoeffisient på 4,6 % (Lindberg et al., 2022a).

Som oppvarming gjennomførte hver forsøksperson 2-3 submaksimale hopp for å bli kjent med testen og kraftplattformen. Forsøkspersonene hoppet med sko. Forsøkspersonen holdt hendene på hoften under hele utførelsen av hoppet. Forsøkspersonen startet i stående posisjon og på signal bøyde han seg ned til ca. 90 grader i kneleddet før han tok maksimal sats vertikalt uten stopp i bunnposisjon. Forsøkspersonene ble også instruert til å hoppe med strake bein. Hver forsøksperson gjennomførte minimum tre forsøk, med 30-60 sekunder pause mellom hvert forsøk. Om forsøket ble registrert som ugyldig eller om forsøkspersonen fortsatte å øke hopp høyden ble flere forsøk tillatt. Gjennomsnittet av de to høyeste hoppene ble registrert som resultat.

3.5.6 Overkroppsstyrke: Benkpress

Styrke og effektutvikling i overkroppen ble testet i benkpress (Smith-maskin, Gym2000, Vikersund, Norge) tilkoblet en lineær encoder (Musclelab linear encoder, Ergotest Innovation, Langesund, Norge). Fire til fem motstander ble løftet med maksimal innsats, slik at det ble etablert en kraft-hastighetsprofil, samt maksimal effektutvikling og estimert 1RM.

Effektutvikling og estimering av 1RM basert på kraft-hastighetsprofil i benkpress har tidligere vist å være en reliabel målemetode med en variasjonskoeffisient <5 % (Helland et al., 2020).

Forsøkspersonene varmet opp ved å løfte 8-10 repetisjoner med bare stang (27,5 kg med tilhørende feste i Smith-maskin) i rolig tempo og deretter 5-7 repetisjoner på 50 % av antatt 1RM med økende innsats. Testen ble gjennomført ved at forsøkspersonene løftet 3 repetisjoner på 20 og 40 % av antatt 1RM, 2 repetisjoner på 60 % av antatt 1RM og 1 repetisjon på 80 og 95 % av antatt 1RM. For forsøkspersoner hvor antatt 1RM var mindre enn 100 kg ble bare stang (27,5 kg) regnet som første motstand, selv om vekten tilsvarte mer enn 20 % av antatt 1RM.

Grepsbredden ble justert slik at forsøkspersonene hadde loddrette underarmer når stangen var senket til brystet. Testen ble gjennomført ved at forsøkspersonen senket stangen fra strake armer ned til brystet og opp til startposisjon igjen. Forsøkspersonene ble instruert til å utføre den konsentriske fasen så eksplosivt som mulig, og den eksentriske fasen rolig og kontrollert. Stangen skulle berøre brystet, men det var ikke tillatt å sprette stangen i brystet. Beina skulle holdes i kontakt med bakken gjennom løftet og rumpa skulle til enhver tid være i kontakt med benken. Pause mellom sett ble satt til 2-3 min. Ved eventuell feilmåling ble samme motstand løftet på nytt etter 2-3 min pause.

3.5.7 Underkroppsstyrke: Keiser benpress

Styrke og maksimal effektutvikling i underkroppen ble testet ved bruk av Keiser benpress (Keiser A300, Keiser Corporation, Fresno, CA, USA). Keiser-apparatet har tidligere vist seg å være en valid og reliabel målemetode med intraklassekorrelasjon (ICC) 0,97 og variasjonskoeffisient på 4,4 % (Kolbjørn Lindberg et al., 2021; Lindberg et al., 2022a). For å måle underkroppsstyrke, samt maksimal effektutvikling ble en innebygd 10-stepsprotokoll benyttet. Protokollen baserer seg på en persons estimerte 1RM i øvelsen, som deretter blir delt inn i 10 separate repetisjoner med økende motstand og pause mellom hver repetisjon. Protokollen starter på en motstand tilsvarende ~15 % av estimert 1RM og avslutter med en motstand tilsvarende estimert 1RM. For å analysere data ble programvaren Keiser Air A420 benyttet. Før testen startet ble startposisjonen for hver forsøksperson standardisert med loddrette lårben i startposisjon, samt finne estimert 1RM som ble benyttet i 10-stepsprotokollen. Som oppvarming til 1RM-testen utførte hver forsøksperson 8 repetisjoner på 50 % av antatt 1RM og 3 repetisjoner på 70 % av antatt 1RM. Deretter ble single repetisjoner gjennomført til forsøkspersonen oppnådde 1RM. Forsøkspersonene fikk 2-3 minutter pause mellom hvert sett. Testen ble gjennomført med sko.

Tabell 3: Tabellen viser variasjonskoeffisient (CV) og intraklassekorrelasjon (ICC) for de ulike fysiologiske testene som ble benyttet i denne studien.

Test	Referanse	CV	ICC
DXA (FFM, FM)	Slater et al. (2022)	<3 %	-
VO ₂ maks	Foss & Hallén (2005)	<3 %	-
Wingate (MP, PP)	Jaafar et al. (2014)	<5 %	>0,94
Gripestyrke (N)	Cronin et al. (2017)	-	>0,93
CMJ (Musclelab force plate; hopp høyde)	Lindberg et al. (2022a)	4,6 %	0,90
Benkpress (Musclelab linear encoder; 1RM, PP)	Helland et al. (2020)	<5 %	0,95
Keiser benpress (MP, PP)	Lindberg et al. (2022a)	<5 %	0,97

Forkortelser: FFM = fettfri masse; FM = fettmasse; MP = mean power; PP = peak power; N = newton; 1RM = en repetisjon maksimum.

3.6 Situasjons-spesifikke tester

De situasjons-spesifikke testene ble utviklet basert på svarene fra spørreundersøkelsen, som inneholdt spørsmål om hvilke situasjoner som krever størst grad av fysiske egenskaper i Beredskapstroppens yrkesutøvelse. Basert på svarene i spørreundersøkelsen ble det besluttet at de situasjons-spesifikke testene skulle bestå av klatring i vaier-stige og EVAK-test.

3.6.1 Klatring i vaier-stige

Vaier-stige er en transportabel stige som består av små trinn som er festet til langsgående vaiere, en på hver side av trinnene. Vaier-stige brukes blant annet for å ta seg opp steder der det i utgangspunktet ikke er mulig, for eksempel opp bredsidene av et skip (Stensønes, 2018).

Vaier-stigen (REBS Wire Ladder, Henriksen, Tønsberg, Norge) ble festet i toppen av klatreveggen (ca. 10 meter over bakken) på Norges idrettshøgskole. Før start ble forsøkspersonene utstyrt med klatresele, overkroppssele, klatrehjelm og hansker. I tillegg ble forsøkspersonene iført en platevest på 15 kg, med en 5 kg-vektskive festet til baksiden av vesten for å simulere vekten av utstyret operatørene fra Beredskapstroppen typisk bærer med seg. Total vekt ble dermed 20 kg. Forsøkspersonene ble til enhver tid sikret av en av prosjektmedarbeiderne ved bruk av klatretau og en halvautomatisk taubrems. Før start ble forsøkspersonen instruert i hvordan testen skulle gjennomføres.

Forsøkspersonen fikk starte med begge hender og ett bein i stigen. Testen startet på signal fra tidtaker. Deretter klatret forsøkspersonen så fort som mulig til toppen av stigen. Tid ble registrert med stoppeklokke av en av prosjektmedarbeiderne. Tiden ble stoppet når forsøkspersonen nådde det øverste klatretaket i klatreveggen som var plassert på høyde med festet til vaier-stigen. Hver forsøksperson fikk to forsøk hvor beste tid ble stående som resultat.

3.6.2 EVAK-test

EVAK-testen ble gjennomført etter modifisert metode fra Angeltveit et al. (Angeltveit, Paulsen, Solberg, & Raastad, 2016). EVAK-testen gjennomføres innenfor en løype på 10x20 meter, der start og mål er på samme sted. Kjegler ble plassert ved 5 og 15 meter på venstre langside, og ved 10 meter på høyre langside. Det ble også plassert en kjeGLE på 20 meter mellom ytterkantene av løypen. Original metode etter Angeltveit et al. (2016) sier at testen startes med en runde løp uten dukke før man tar tak i dukken og løper neste runde med dukken. I denne testen ble bare løp med dukke gjennomført, og forsøkspersonene løp bare én

runde gjennom løypa. Angeltveit et. al (2016) viste at EVAK-testen er både en valid og reliabel målemetode for å kartlegge anaerob kapasitet (Angeltveit et al., 2016).

Sluttid og mellomtider ble målt med Brower Speed Trap II (Brower Timing Systems, Utah, USA) til nærmeste hundredels sekund. Dukken som ble benyttet var 180 cm lang og veide 70 kg. Dukken ble i tillegg iført en platevest på 15 kg. Totalvekt på dukken med platevest ble dermed 85 kg. Alle forsøkspersoner fikk så god tid de selv ønsket til å kjenne på dukkens vekt før testen startet. Forsøkspersonen valgte selv grep, men ble informert om at dukken skulle trekkes og ikke løftes. Samtlige forsøkspersoner valgte å trekke dukken ved bruk av etthåndsgrep i skulderstroppen(e) på platevesten. Tiden startet når forsøkspersonen passerte fotocellene ved startlinjen på eget initiativ og sluttiden ble registrert når hele dukken hadde passert mållinjen. Dette ble gjort ved at testleder dro hånden gjennom sensorfeltet til fotocellene samtidig som føttene på dukken passerte mållinjen. Alle forsøkspersoner ble verbalt oppmuntret under hele testen.

3.7 Opptakstester til Beredskapstroppen

Opptakstestene ble gjennomført på samme måte som de gjøres på det reelle opptaket til Beredskapstroppen. Instruktører fra Beredskapstroppen fungerte som testledere for operatørene. Alle opptakstester ble gjennomført ved Politiets nasjonale beredskapssenter. Under listes opptakstestene opp med beskrivelse av gjennomføring. Beskrivelsene er hentet fra Beredskapstroppens egne beskrivelser av gjennomføring. Demonstrasjon av opptaksprøvene kan sees her:

<https://www.politihogskolen.no/etter-videreutdanning/operativt-politiarbeid/innsatspersonell-til-politiets-beredskapstropp-del-1-sarskilt-soknadsprosess/>

3.7.1 Terrengløp

Terrengløypa går rundt Politiets nasjonale beredskapssenter. Forsøkspersonene fulgte stien langs innsiden av gjerdene. Der det ikke var mulig å følge gjerdet var løypa merket med fargede piler på bakken. Forsøkspersonene startet med 5 minutters intervaller. Det ble gitt 15 minutter til individuell oppvarming før start. Løypen er ca. 2400 meter lang, og tidvis kupert. Underlaget er ca. 60 % grus og 40 % asfalt. Minimumskravet for godkjent test er 10 minutter og 30 sekunder (630 sekunder).

3.7.2 Push-ups

Forsøkspersonen hadde på seg en vektvest på 15 kilo. Forsøkspersonen lå på magen med strak kropp, skulderbreddes avstand mellom hendene, og tommel vendt mot skulderspissen.

Overkroppen ble hevet til strake armer før overkroppen ble senket ned igjen til gulvet. Forsøkspersonen markerte at han var helt nede ved å løfte håndflatene opp fra gulvet mellom hver repetisjon. Håndflatene kunne maksimalt være oppe fra gulvet i 2 sekunder. Dersom det gikk vesentlig lengre tid enn 2 sekunder, ble repetisjonen underkjent. Hvile var kun tillatt i utgangsposisjon. Testen har en tidsbegrensning på 2 minutter der intensjonen er å gjennomføre så mange repetisjoner som mulig. Minimumskravet for godkjent test er 18 repetisjoner.

3.7.3 Illinois (agility-løp)

Banen var 10 meter lang og 5 meter bred. Fire kjebler markerte start, mål og de to vendepunktene. Ytterligere fire kjebler ble plassert i midten, ca. 3,3 meter fra hverandre. Forsøkspersonen lå på magen, med hodet mot startlinjen og håndflatene i gulvet på høyde med skuldrene. På signal fra testleder skulle forsøkspersonen reise seg så raskt som mulig og løpe fremover 10 meter før forsøkspersonen rundet kjeblen og løp ti meter tilbake. Deretter skulle forsøkspersonen løpe slalåm mellom kjeblene i midten, før testen avsluttet med 10 meter tilbake. Tiden ble stoppet i det forsøkspersonen passerte mål. Testen ble deretter gjennomført nok en gang etter en pause på 4 minutter. Ved andre gjennomføring skulle forsøkspersonen løpe motsatt vei sammenlignet med første gjennomføring. Gjennomsnittstiden av begge gjennomføringene ble regnet som tellende resultat. Minimumskravet for godkjent test er 20 sekunder.

3.7.4 Hang-ups

Forsøkspersonen hadde på seg en vektvest på 15 kilo. Forsøkspersonen startet hengende i en stang med strake armer. Bredden på grepet var ca. 10 cm bredere enn forsøkspersonens skuldre. Testen ble gjennomført med overhåndsgrep. På signal fra testleder skulle forsøkspersonen heve seg opp med haken over stangen, før han returnerte til startposisjon. Forsøkspersonen fikk nytt signal fra testleder før neste repetisjon kunne gjennomføres. Det var ikke tillatt å slippe seg ned på bakken mellom repetisjonene. Testen har en tidsbegrensning på 2 minutter der intensjonen er å gjennomføre så mange repetisjoner som mulig. Minimumskravet for godkjent test er 4 repetisjoner.

3.7.5 Spenst

Forsøkspersonen markerte først et referansepunkt på veggen. Dette ble gjort ved at forsøkspersonen tok litt kritt på fingrene for så å strekke seg så høyt opp på veggen som mulig og deretter lage et merke med fingrene. Testen ble gjennomført ved at forsøkspersonen stilte seg med siden mot veggen og hoppet så høyt som mulig ved å bøye i kneleddet. I hoppet

markerte forsøkspersonen på veggen med fingrene. Avstanden mellom referansepunktet og markering i hoppet ble regnet som resultat. Armsving var tillatt, og forsøkspersonen valgte selv hvor dypt han ville gå i satsen. Hele foten måtte ha kontakt med underlaget når forsøkspersonen startet hoppet. Dobbeltsats var ikke tillatt. Hver forsøksperson fikk 3 forsøk, hvor beste resultat ble regnet som gjeldende. Maksimal ventetid mellom hvert hopp var 2 minutter. Minimumskravet for godkjent test er 40 cm.

3.7.6 Grep

Forsøkspersonen hadde på seg en vektvest på 15 kg. Testen ble gjennomført ved at forsøkspersonen stod på en kasse og tok et godt grep rundt tauet før han slapp seg rolig ut slik at han ble hengende i tauet med strake armer. Omkretsen på tauet var ca. 3,3 cm. Hansker eller kritt/magnesium på hendene var tillat. Tiden startet når beina forlot kassen og ble stoppet når de nådde gulvet. Intensjonen var å henge så lenge som mulig, men ikke lengre enn 1 minutt og 30 sekunder. Minimumskravet for godkjent test er 40 sekunder.

3.7.7 Trappeløp

Forsøkspersonen skulle ta seg opp raskest mulig fra 1. etasje til 5. etasje med en vektvest på 15 kg. Når forsøkspersonen nådde 5. etasje skulle han ringe i en bjelle for å signalisere at han var fremme. Deretter skulle forsøkspersonen returnere til 1. etasje innen 1 minutt og 10 sekunder. Det ble gitt et varsel når det gjenstod 10 sekunder. Deretter ble protokollen gjentatt to ganger til slik at testen ble gjennomført totalt tre ganger. Gjennomsnittstiden av alle gjennomføringene ble regnet som tellende resultat. Minimumskravet for godkjent test er 27 sekunder.

3.7.8 Fitness

Testen består av tre ulike øvelser med 10 repetisjoner hver hvor intensjonen var å gjennomføre så mange runder som mulig av de tre øvelsene. Første øvelse er *wallballs*, som gjennomføres ved at forsøkspersonen gjør en knebøy før han støter en medisnball over anvist merke. Anvist merke er 2,75 meter målt fra gulvet. Medisnballen veier 15 kg.

Andre øvelse er *russisk kettlebell swing*. Øvelsen gjennomføres ved at forsøkspersonen holder en kettlebell på 24 kg med begge hender. Kettlebellen svinges så frem med strake armer til over skulderhøyde. Tredje og siste øvelse er *burpee pullup*, hvor forsøkspersonen starter stående for så å gjennomføre en burpee der bryst og knær berører gulvet. I det forsøkspersonen hopper opp fra gulvet skal han gripe tak i stangen over hodet å trekke seg

opp som i en pullup. Stangen er 2,4 meter over bakken. For deltakere med høyde på 175 cm eller lavere var stangen 2,3 meter over bakken.

Testen varte i 10 minutter hvor intensjonen var å gjennomføre så mange runder som mulig av *wallballs*, *russisk kettlebell swing* og *burpee pullups*. Minimumskrav for godkjent test er 80 repetisjoner.

3.7.9 Svømming

Testen ble gjennomført i basseng. Badehette, neseclippe og svømmebriller var ikke tillatt. Forsøkspersonen startet i vannet på den ene kortsiden av bassenget. Det var tillatt med fraspark i bassengveggen ved start. Forsøkspersonen startet med å svømme en distanse under vann. Minimumsdistanse for undervannssvømming er 12 meter – for å oppnå beste karakter måtte man svømme 25 meter under vann. Deretter skulle resten av testen gjennomføres med hodet over vann. Forsøkspersonen skulle svømme totalt 200 meter, inkludert undervannssvømming. Testen ble gjennomført med valgfri svømmeteknikk. Det var ikke tillatt å berøre bunnen av bassenget. Ved berøring av bunnen av bassenget fikk forsøkspersonen et tidstillegg på 10 sekunder for hver berøring. Intensjonen var å gjennomføre testen så fort som mulig. Minimumskravet for godkjent test er under 5 minutter (300 sekunder).

3.7.10 Livredning

Testen ble gjennomført i basseng med badetøy. Badehette, neseclippe og svømmebriller var ikke tillatt. Forsøkspersonen startet på den dypeste delen av bassenget (ca. 5 meters dybde). På signal fra testleder skulle forsøkspersonen dykke ned til bunnen og hente en dukke. Dukkan skulle så fraktes opp til overflaten før den skulle føres til bassengkanten. Dukkens hode måtte til enhver tid holdes over vann. Valgfri svømmeteknikk ble benyttet. Minimumskravet for gjennomført test er 2 minutter (120 sekunder).

3.8 Statistikk

All analyse av data, samt utforming av tabeller og figurer ble gjort i programmene IBM SPSS, Microsoft Office Word 2021 og Graphpad Prism (versjon 9.4.0). Normalfordelte data presenteres som gjennomsnitt \pm standardavvik (SD) og skjevfordelte data presenteres som median \pm kvartilbredde. For å avgjøre om data var normalfordelt eller skjevfordelt ble Shapiro-Wilk test benyttet, samt visuell vurdering av histogram og Q-Q plot. Korrelasjoner ble undersøkt ved bruk av Pearsons korrelasjonskoeffisient for normalfordelte data eller Spearmans korrelasjonskoeffisient for skjevfordelte data. Korrelasjoner defineres som ingen

(0-0,1), svak (0,1-0,29), moderat (0,3-0,49), sterk (0,5-0,69), veldig sterk (0,7-0,89) og ekstremt sterk (>0,9) (Hopkins, Marshall, Batterham, & Hanin, 2009). Multippel lineær regresjon ble gjennomført for å undersøke om det var mulig å forklare prestasjonen i de situasjons-spesifikke testene med prestasjonen i opptakstestene og de fysiologiske testene.

4. Resultater

4.1 Fysiologiske målinger og situasjons-spesifikke tester

Tabell 5 viser prestasjonsvariabler for alle de fysiologiske målingene, samt antall forsøkspersoner som gjennomførte hver test. En forsøksperson gjennomførte ikke benkpress på grunn av tidligere skade i skulder, mens en annen forsøksperson ikke gjennomførte Keiser benpress på grunn av skade i kne. En forsøksperson gjennomførte ikke testdag 1 som følge av sykdom. Tabell 6 viser prestasjonen i situasjons-spesifikke tester.

Tabell 4: Tabellen viser resultater for de fysiologiske målingene. Verdier er presentert som gjennomsnitt \pm standardavvik for normalfordelte data.

Variabel	n =	Min	Maks	Sentralmål \pm spredningsmål
DXA	21			
Total fettfri masse (kg)		59,3	78,4	69,9 \pm 4,8
Fettfri masse – overkropp (kg)		36,2	49,1	43,0 \pm 3,2
Fettfri masse – underkropp (kg)		19,9	27,6	23,6 \pm 1,8
Fett %		10	24	16 \pm 4
VO_{2maks}	21			
VO _{2maks} (ml/kg/min)		51,4	66,5	59,2 \pm 4,5
VO _{2maks} (L/min)		4,6	5,7	5,2 \pm 0,4
Wingate	21			
Mean power (W)		625	946	799 \pm 73
Relativ mean power (W/kg)		7,9	10,2	9,2 \pm 0,7
Peak power (W)		864	1648	1278 \pm 209
Relativ peak power (W/kg)		9,8	18,1	14,7 \pm 2,3
Gripestyrke	21			
Gripestyrke – høyre hånd (kg)		52	90	64 \pm 8
Gripestyrke – venstre hånd (kg)		51	85	62 \pm 8
CMJ	21			
Hopp høyde (cm)		30,7	46,7	37,9 \pm 4,7
Benkpress	20			
Maks power (W)		463	810	581 \pm 81
Relativ maks power (W/kg)		5,5	8,5	6,7 \pm 0,8
Estimert 1RM (kg)		99	150	118 \pm 13
Keiser benpress	20			
Maks power (W)		1323	2352	1766 \pm 296
Relativ maks power (W/kg)		16	26	20 \pm 3
Maks hastighet (m/s)		1,6	2,8	2,4 \pm 0,3*
Maks kraft (N)		2327	3758	2834 \pm 371
Relativ maks kraft (N/kg)		26	44	31 \pm 5*

*Skjevfordelte data presenteres som median \pm kvartilbredde.

Tabell 5: Tabellen viser resultater for situasjons-spesifikke tester i sekunder (s). Data er presentert som gjennomsnitt \pm standardavvik for normalfordelte data.

Variabel	n =	Min	Maks	Sentralmål \pm spredningsmål
Vaier-stige	21			
Tid (s)		10,5	24,4	14,2 \pm 3,3*
EVAK-test	21			
Tid (s)		24,5	38,2	30,1 \pm 3,6

*Skjevfordelte data presenteres som median \pm kvartilbredde.

4.2 Opptakstester

Alle 22 forsøkspersoner deltok på testdag 2. En av operatørene gjennomførte ikke øvelse grep på grunn av en tidligere albueskade, mens to andre operatører ikke gjennomførte øvelse livredning på grunn av tidligere skade i ørene. Tabell 7 viser operatørenes prestasjon i de ulike opptakstestene.

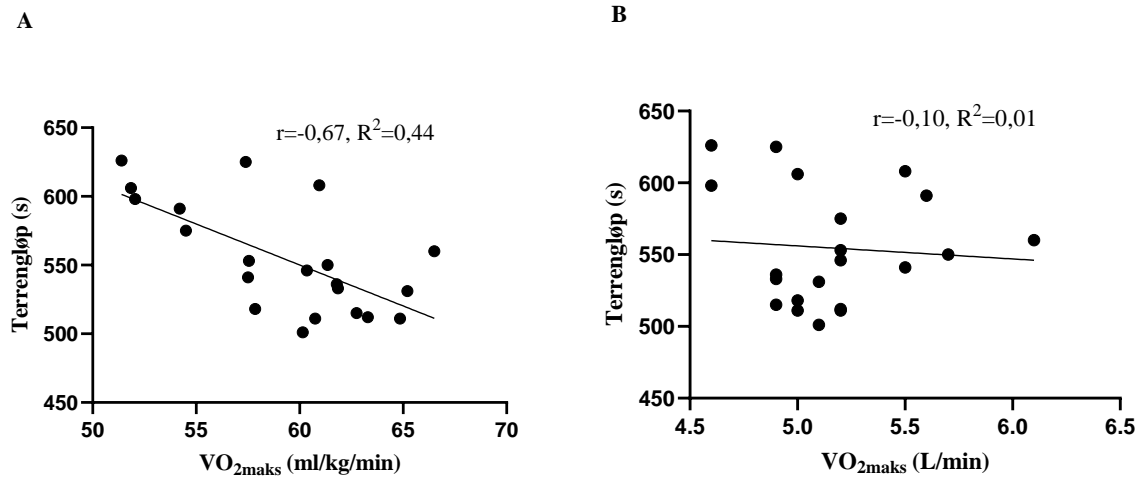
Tabell 6: Oversikt over prestasjon i opptakstestene. Verdier er presentert som gjennomsnitt \pm standardavvik. Minimumskrav er oppgitt for referanse.

Test	Variabel	Min	Maks	Sentralmål \pm spredningsmål	Minimums krav	Prosent over kravet**
Terrenngløp	Tid (s)	501	626	555 \pm 39	630	12 %
Pushups	Antall	25	49	35 \pm 6	18	94 %
Illinois	Tid (s)	16,1	18,6	17,2 \pm 0,6	20	14 %
Hang-ups	Antall	6	17	12 \pm 3	4	200 %
Spenst	Hopp høyde (cm)	47	67	56 \pm 5	40	40 %
Grep	Tid (s)	47,8	90	76 \pm 31*	40	90 %
Trappeløp	Tid (s)	21,2	26,6	23,4 \pm 1,5	27	13 %
Fitness	Antall	109	156	145 \pm 26*	80	81 %
Svømming	Tid (s)	181,8	461	245,5 \pm 54,8*	300	18 %
Livredning	Tid (s)	44	77	51,5 \pm 10,3*	120	57 %

*Skjevfordelte data presenteres som median \pm kvartilbredde. **Angir hvor mange prosent operatørene presterte bedre enn minimumskravet.

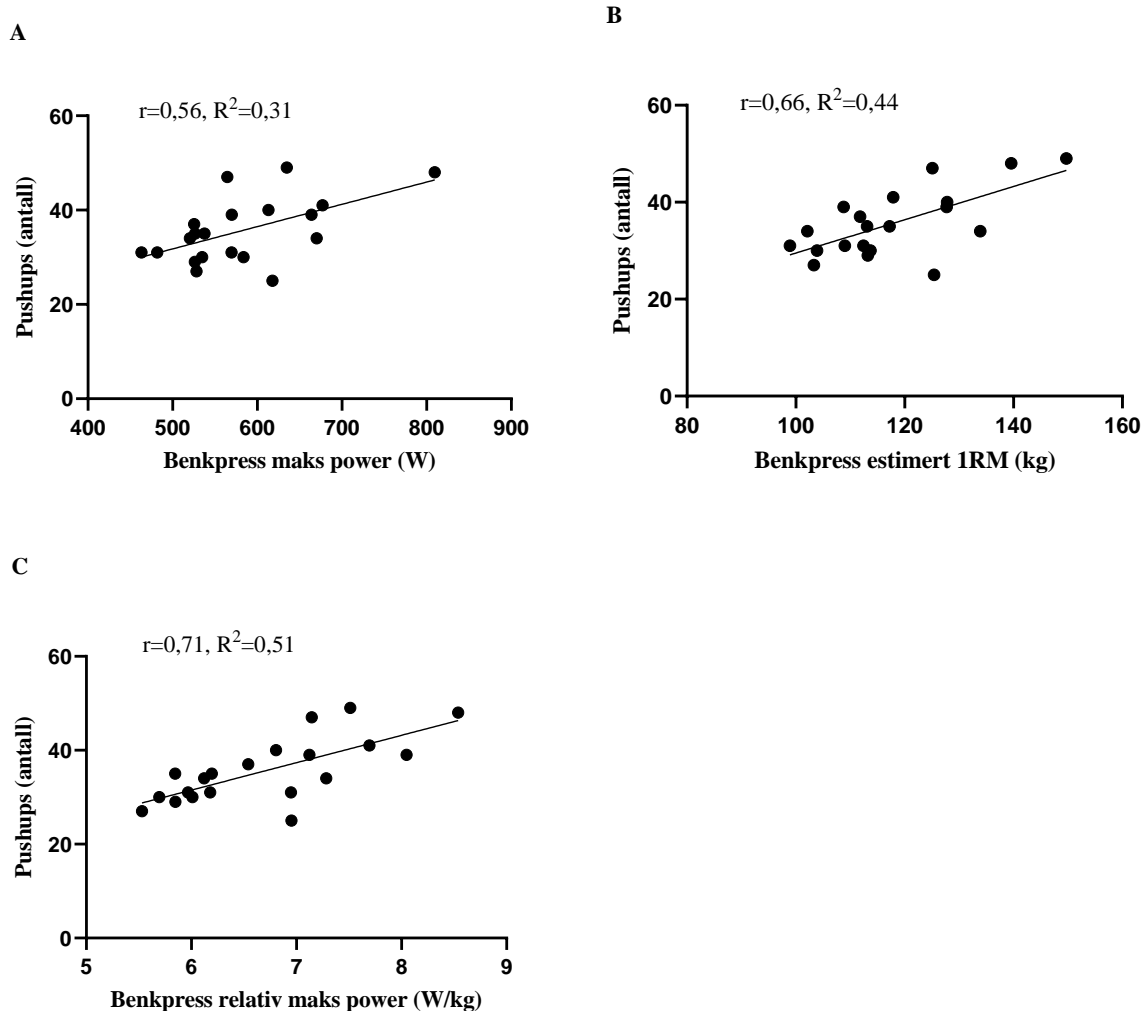
4.3 Sammenheng mellom fysiologiske variabler og opptakstester

Det var en sterk negativ korrelasjon mellom tid brukt på terrengløp og relativ VO_{2maks} (ml/kg/min), ($r=-0,67$, $p<0,01$) men ikke mellom tid brukt på terrengløp og absolutt VO_{2maks} (L/min) ($r=-0,10$, $p=0,661$) (Figur 3).



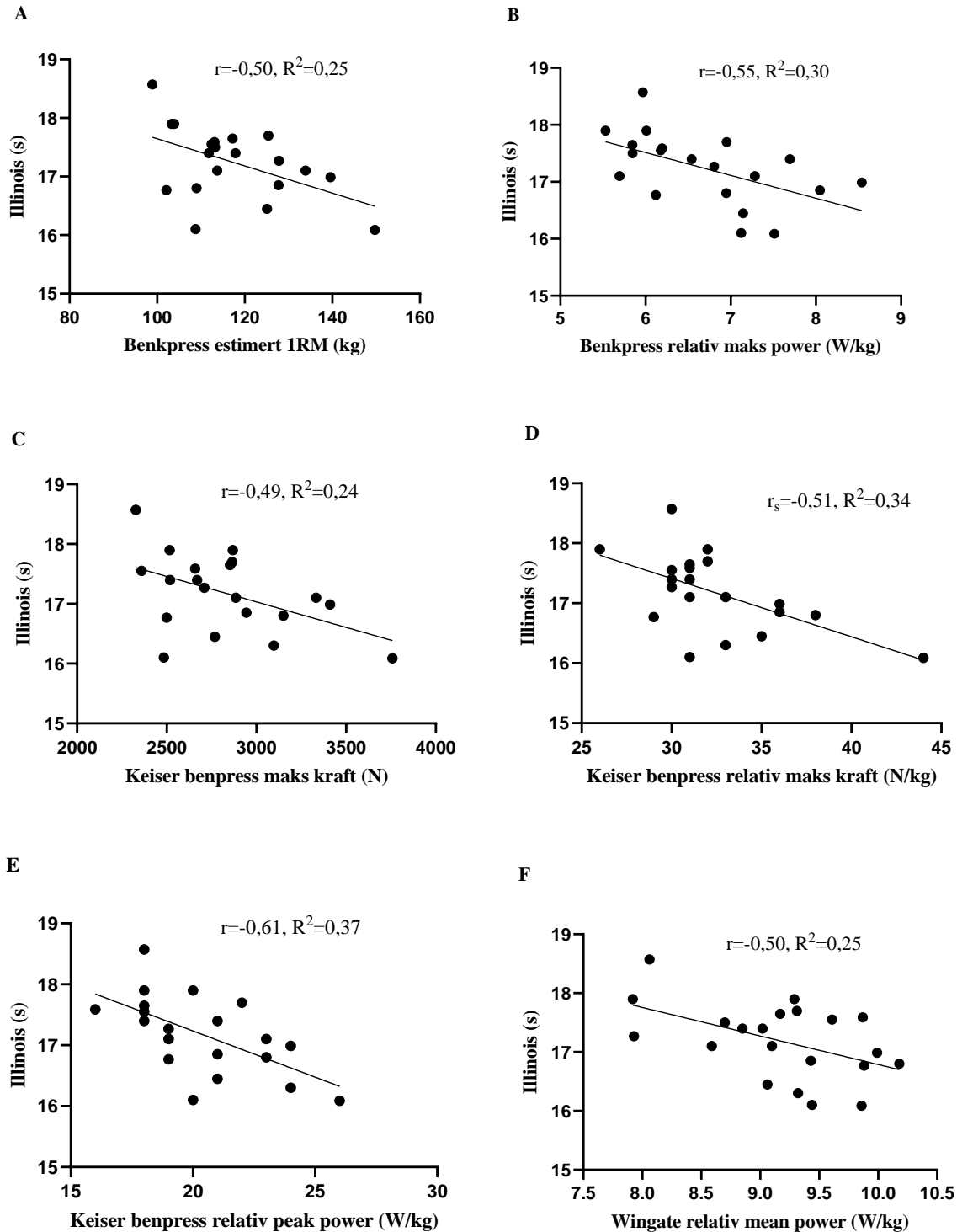
Figur 3: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i terrengløp i sekunder (s) og relativ (A) og absolutt VO_{2maks} (B). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.

Maks power i benkpress ($r=0,56$, $p=0,011$) og estimert 1RM i benkpress ($r=0,66$, $p=0,001$) var sterkt positivt korrelert med prestasjon i pushups, mens relativ maks power i benkpress var veldig sterkt korrelert med prestasjon i pushups ($r=0,71$, $p<0,001$) (Figur 4).



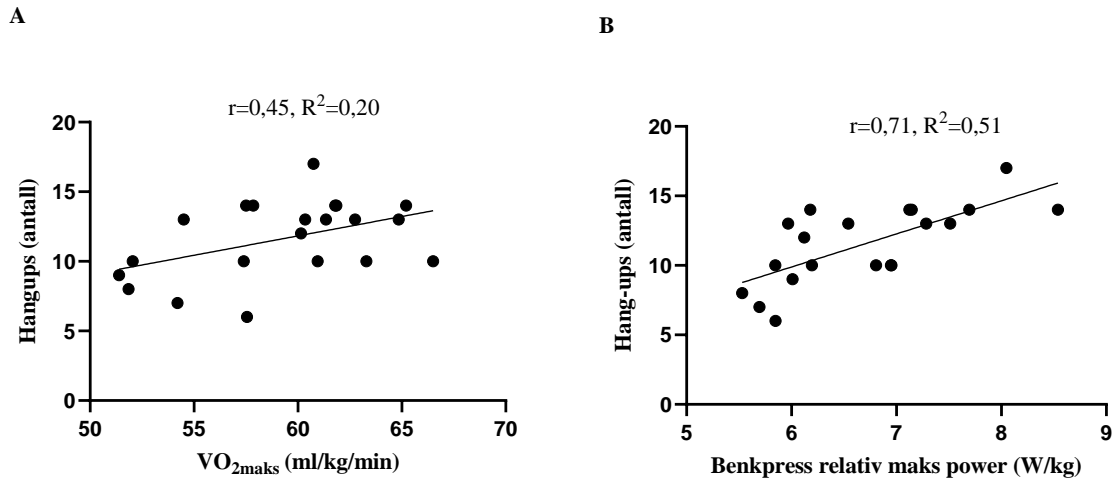
Figur 4: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i pushups, Benkpress maks power (A), Benkpress estimert 1RM (B) og Benkpress relativ maks power (C). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.

Tid brukt på Illinois agility-test var signifikant negativt korrelert med estimert 1RM i benkpress ($r=-0,50$, $p=0,025$), maks kraft i Keiser benkpress ($r=-0,49$, $p=0,029$), relativ maks power i benkpress ($r=-0,55$, $p=0,013$), relativ peak power i Keiser ($r=-0,61$, $p=0,004$), relativ maks kraft Keiser ($r_s=-0,51$, $p=0,007$) og relativ mean power Wingate ($r=-0,50$, $p=0,021$) (Figur 5).



Figur 5: Figuren viser korrelasjon mellom estimert 1RM i benkpress (A), relativ peak power i benkpress (B), maks kraft i Keiser benpress (C), relativ maks kraft i Keiser benpress (D), relativ peak power i Keiser benpress (E), relativ mean power i Wingate (F) og prestasjon i illinois. Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi. Spearman's korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r_s =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi

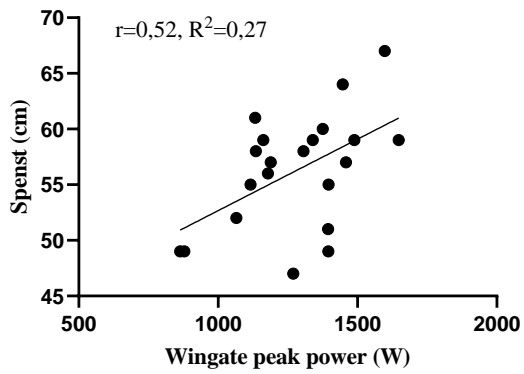
Prestasjon i hang-ups viste en moderat positiv korrelasjon med relativ VO_{2maks} ($r=0,45$, $p=0,04$) og en veldig sterk positiv korrelasjon med relativ maks power i benkpress (W/kg) ($r=0,71$, $p<0,001$) (Figur 6).



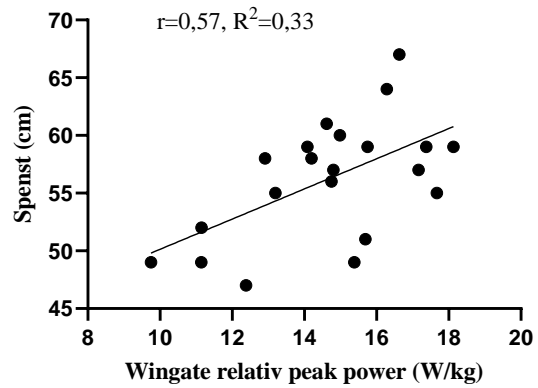
Figur 6: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i hang-ups og relativ VO_{2maks} (A) og relativ maks power i benkpress (B). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.

Det var en sterk positiv korrelasjon mellom prestasjon i spenst og Wingate peak power (W) ($r=0,52$, $p=0,017$), Wingate relativ peak power (W/kg) ($r=0,57$, $p=0,007$), Wingate relativ mean power (W/kg) ($r=0,61$, $p=0,003$) og hopp høyde i CMJ ($r=0,55$, $p=0,010$) (Figur 7). Korrelasjon mellom prestasjon i spenst og relativ maks power i benkpress (W/kg) viste en moderat positiv korrelasjon ($r=0,48$, $p=0,031$).

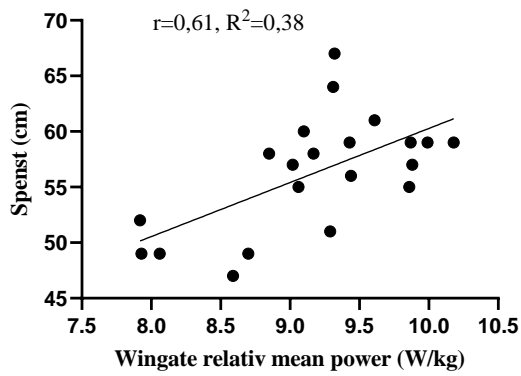
A



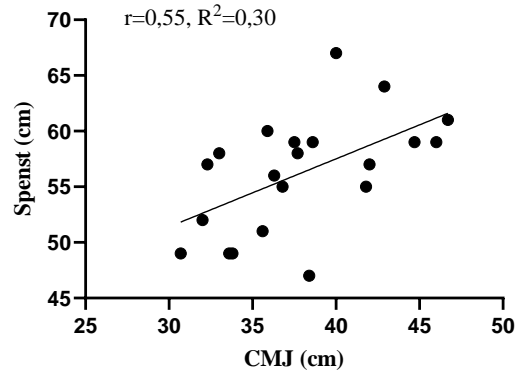
B



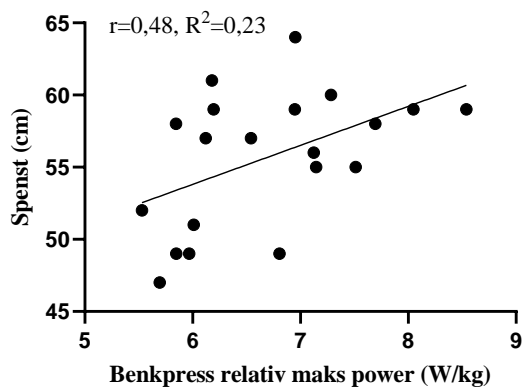
C



D

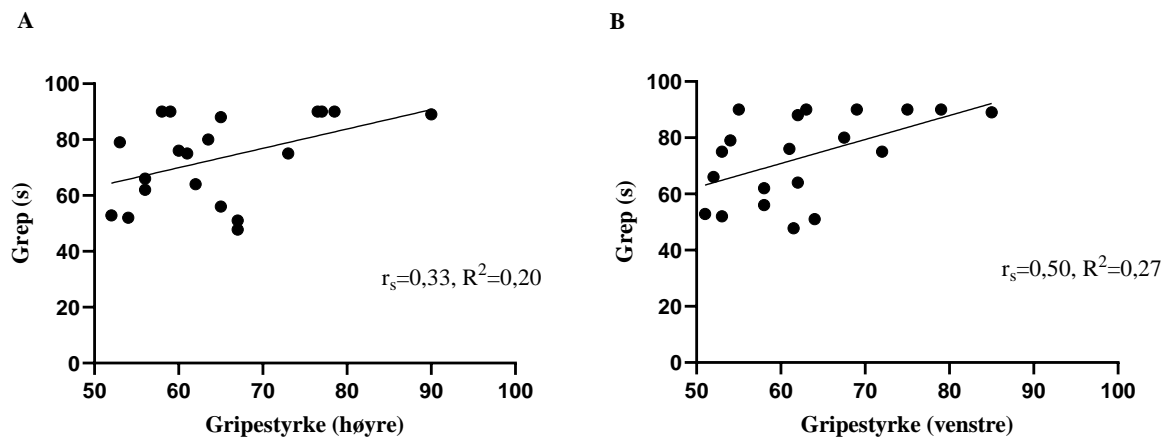


E



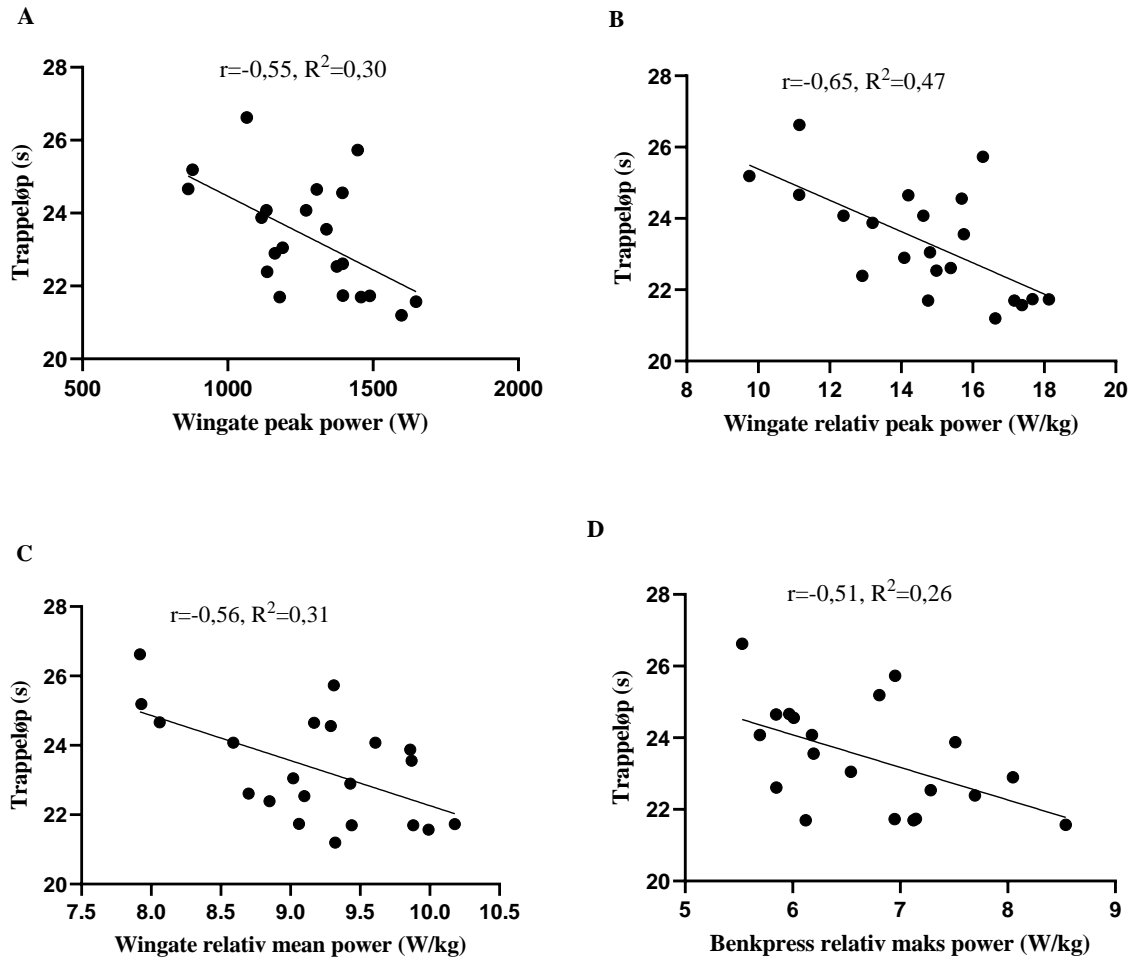
Figur 7: Figuren viser korrelasjon mellom Wingate peak power (A), Wingate peak relativ power (B), Wingate relativ mean power (C), hoppøyde i CMJ (D), benkpress relativ maks power (E) og prestasjon i spenst. Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.

Grep var signifikant positivt korrelert med gripestyrke (kg) i venstre ($r_s=0,50$, $p=0,023$), men ikke i høyre hånd ($r_s=0,34$, $p=0,149$) (Figur 8).



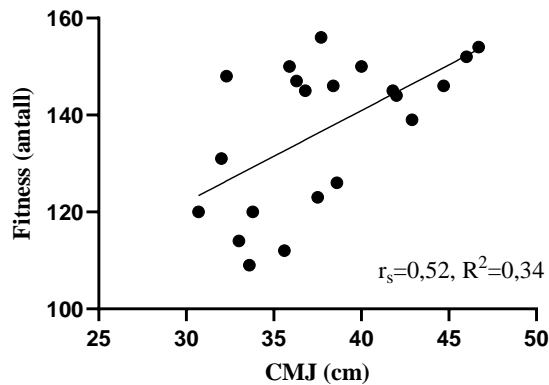
Figur 8: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i grep i sekunder (s) og gripestyrke i høyre (A) og venstre (B) hånd. Spearmans korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdi er oppgitt som r_s =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.

Tid brukt på trappeløp viste en sterk negativ korrelasjon med Wingate peak power (W) ($r=-0,55$, $p=0,009$), Wingate relativ peak power (W/kg) ($r=-0,65$, $p=0,001$) og Wingate relativ mean power (W/kg) ($r=-0,56$, $p=0,009$) (Figur 9). Tid brukt på trappeløp var også sterkt negativt korrelert med relativ maks power i benkpress (W/kg) ($r=-0,51$, $p=0,021$).



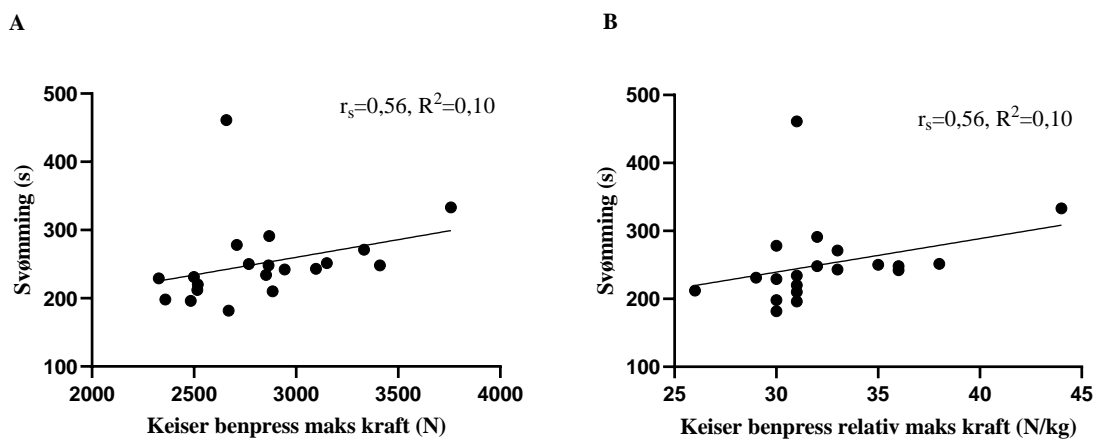
Figur 9: Figuren viser korrelasjon mellom Wingate peak power (A), Wingate relativ peak power (B), Wingate relativ mean power (C), benkpress relativ maks power (D) og prestasjon i trappeløp. Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.

Prestasjon i fitness var bare signifikant positivt korrelert med hopp høyde i CMJ ($r_s=0,52$, $p=0,015$) (Figur 10). Det var en tendens til moderat positiv korrelasjon mellom prestasjon i fitness og relativ maks power i benkpress ($r_s=0,44$, $p=0,053$) (ikke vist i figur).



Figur 10: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i fitness og hopp høyde i CMJ. Spearmans korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdi er oppgitt som r_s =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.

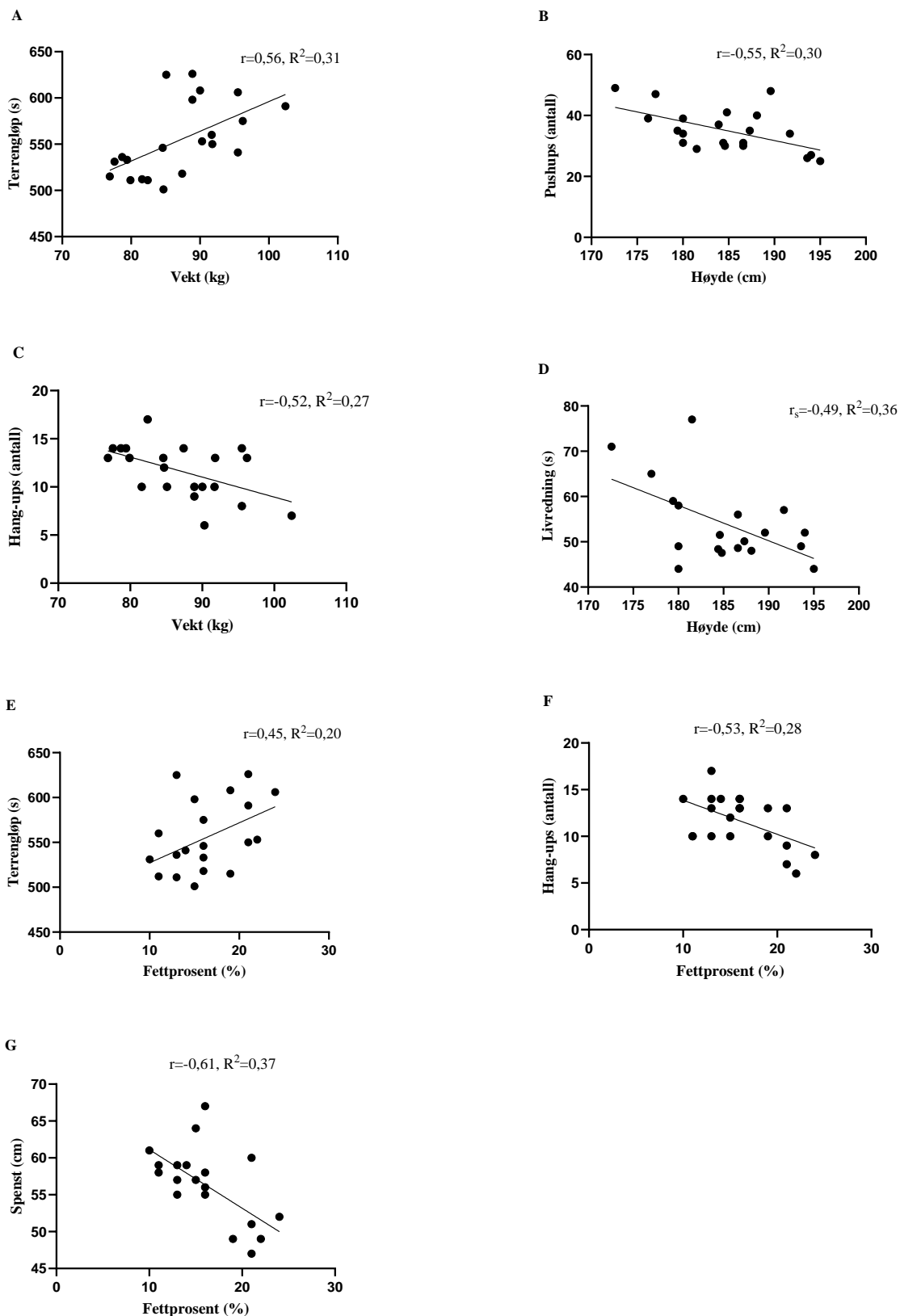
Tid brukt på svømming var sterkt positivt korrelert med Keiser maks kraft ($r_s=0,56$, $p=0,010$) og Keiser relativ maks kraft ($r_s=0,56$, $p=0,011$) (Figur 11). Livredning viste ingen korrelasjon med noen av de fysiologiske variablene (ikke vist i figur). I tillegg var det en sterk positiv korrelasjon mellom tid brukt på svømming og Keiser peak power ($r_s=0,69$, $p=0,001$) og Keiser relativ peak power ($r_s=0,63$, $p=0,004$) når uteliggeren ble tatt ut av analysen (ikke vist i figur).



Figur 11: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i svømming og Keiser maks kraft (A) og Keiser relativ maks kraft (B). Spearmans korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdi er oppgitt som r_s =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.

4.4 Sammenheng mellom antropometriske variabler og opptakstester

Det var sterk positiv korrelasjon mellom tid brukt på terrengløp og vekt ($r=0,56$, $p=0,009$) (Figur 12). Korrelasjon mellom antall gjennomførte pushups og høyde ($r=-0,55$, $p=0,010$), og antall gjennomførte hang-ups og vekt ($r=-0,52$, $p=0,015$) var sterk negativ, mens korrelasjon mellom tid brukt på livredning og høyde ($r_s=-0,49$, $p=0,029$) var moderat negativ (Figur 12). Det var moderat positiv korrelasjon mellom tid brukt på terrengløp og fettprosent ($r=0,45$, $p=0,043$), moderat negativ korrelasjon mellom antall gjennomførte hang-ups og fettprosent ($r=-0,53$, $p=0,014$) og sterk negativ korrelasjon mellom prestasjon i spenst og fettprosent ($r=-0,61$, $p=0,003$).

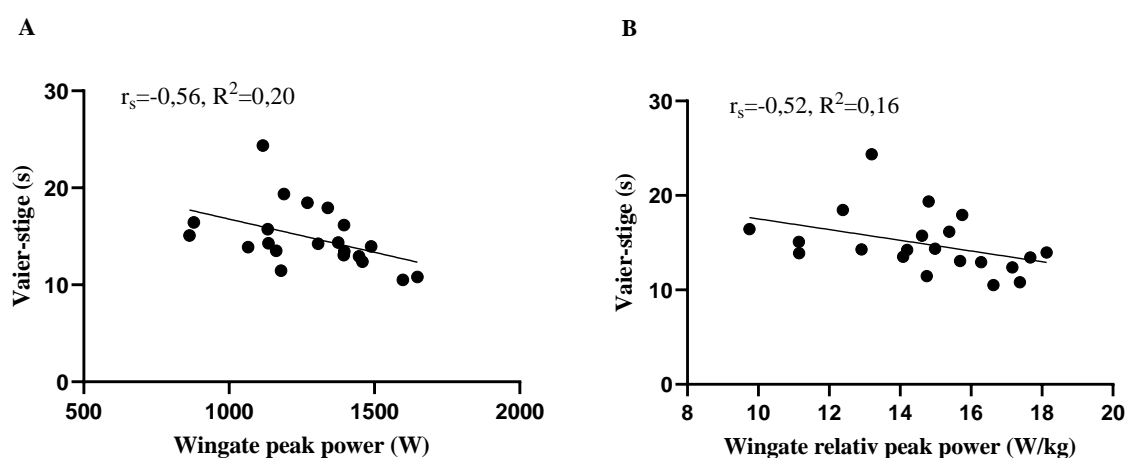


Figur 12: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjonen i terrenngløp og vekt (A), pushups og høyde (B), hang-ups og vekt (C), livredning og høyde (D), terrenngløp og fettprosent (E), hang-ups og fettprosent (F), og spenst og fettprosent (G). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi. Spearman's korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdi er oppgitt som r_s =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.

4.5 Sammenheng mellom fysiologiske variabler og situasjons-spesifikke tester

4.5.1 Korrelasjon mellom klatring i vaier-stige og fysiologiske variabler

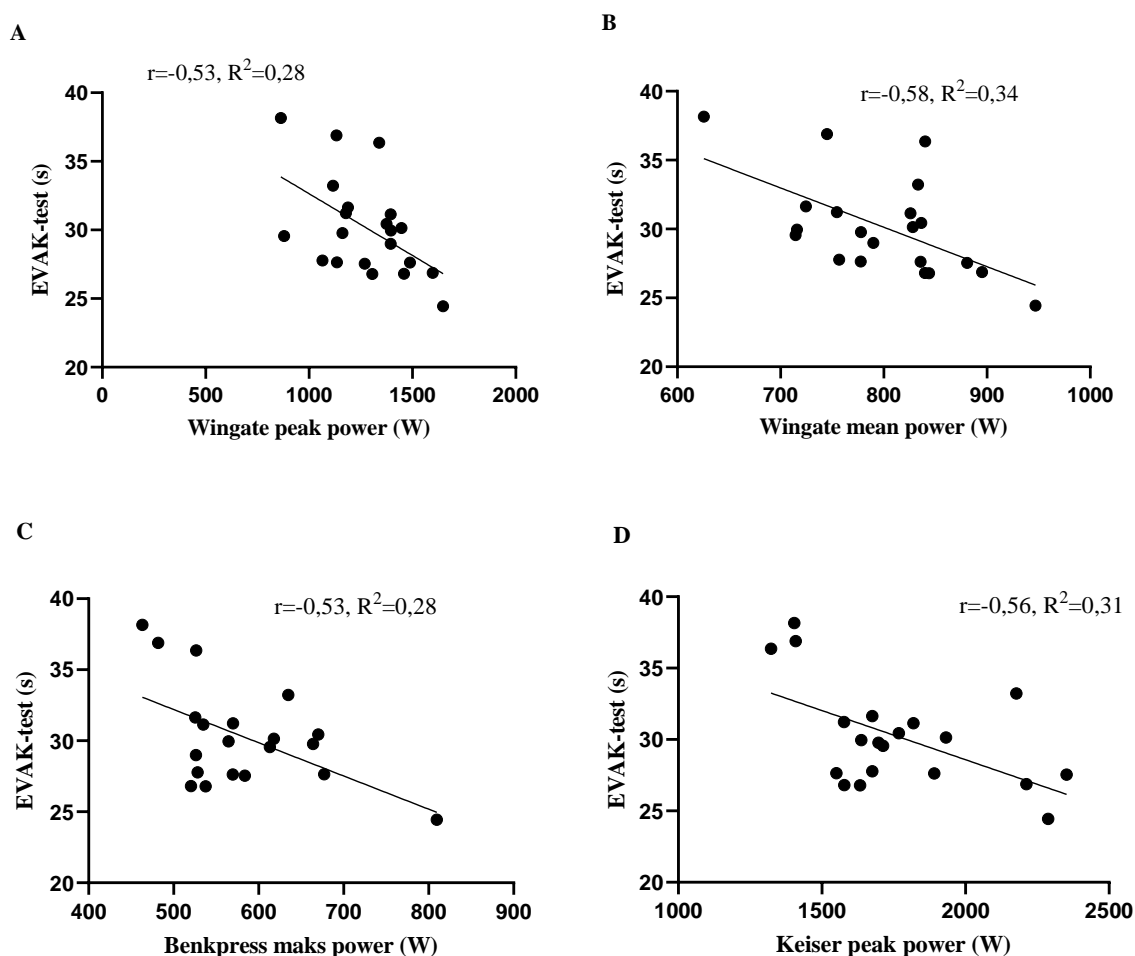
Det var en signifikant negativ korrelasjon mellom tid brukt på klatring i vaier-stige og Wingate peak power ($r_s=-0,56$, $p=0,008$) og Wingate relativ peak power ($r_s=-0,52$, $p=0,015$) (Figur 13). Videre var det ingen andre signifikante korrelasjoner mellom tid brukt på klatring i vaier-stige og noen av de andre fysiologiske variablene. En multipel lineær regresjon forklarte 38 % av prestasjonen i klatring i vaier-stige ($R^2=0,38$, $p=0,049$, $SEE=2,8$ %). De fysiologiske variablene som ble inkludert i modellen var Wingate peak power, hopp høyde i CMJ og Keiser peak power.



Figur 13: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjonen i klatring i vaier-stige i sekunder (s) og Wingate peak power (A) og Wingate relativ peak power (B). Spearmans korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r_s =koeffisient, R^2 = R^2 -verdier.

4.5.2 Korrelasjon mellom EVAK-test og fysiologiske variabler

Det var sterke negative korrelasjoner mellom Wingate peak power ($r=-0,53$, $p=0,014$), Wingate mean power ($r=-0,58$, $p=0,006$), benkpress maks power ($r=-0,53$, $p=0,016$), Keiser peak power ($r=-0,56$, $p=0,011$) og tid brukt på EVAK-test (Figur 14). Det var ellers ingen andre signifikante korrelasjoner mellom prestasjon i EVAK-test og andre fysiologiske variabler. For å forklare prestasjonen i EVAK-test ble en multipl regressjon gjennomført. Den modellen som forklarte prestasjonen i størst grad inkluderte Wingate mean power, hopphøyde i CMJ og Keiser peak power. Modellen forklarte 47 % av prestasjonen i EVAK-test ($R^2=0,466$, $p=0,016$, $SEE= 2,9$ %).



Figur 14: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i EVAK-test og Wingate peak power (A), Wingate mean power (B), benkpress maks power (C) og Keiser peak power (D). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.

4.6 Sammenheng mellom opptakstester og situasjons-spesifikke tester

Det var ingen signifikante korrelasjoner mellom opptakstestene og de situasjons-spesifikke testene. For å forklare prestasjonen i klatring i vaier-stige ble en multippel lineær regresjon gjennomført. Modellen som forklarte prestasjonen i størst grad bestod av hang-ups, grep og pushups. Modellen forklarte 50 % av prestasjonen i klatring i vaier-stige ($R^2=0,496$, $p=0,01$, $SEE=2,4$ %). En multippel lineær regresjon ble også gjennomført for å forklare prestasjonen i EVAK-testen med opptakstestene. I modellen ble prestasjon i trappeløp, hang-ups og illinois inkludert. Modellen forklarte 26 % av prestasjonen i EVAK-testen, men var ikke signifikant ($R^2=0,258$, $p=0,157$, $SEE= 3,3$ %).

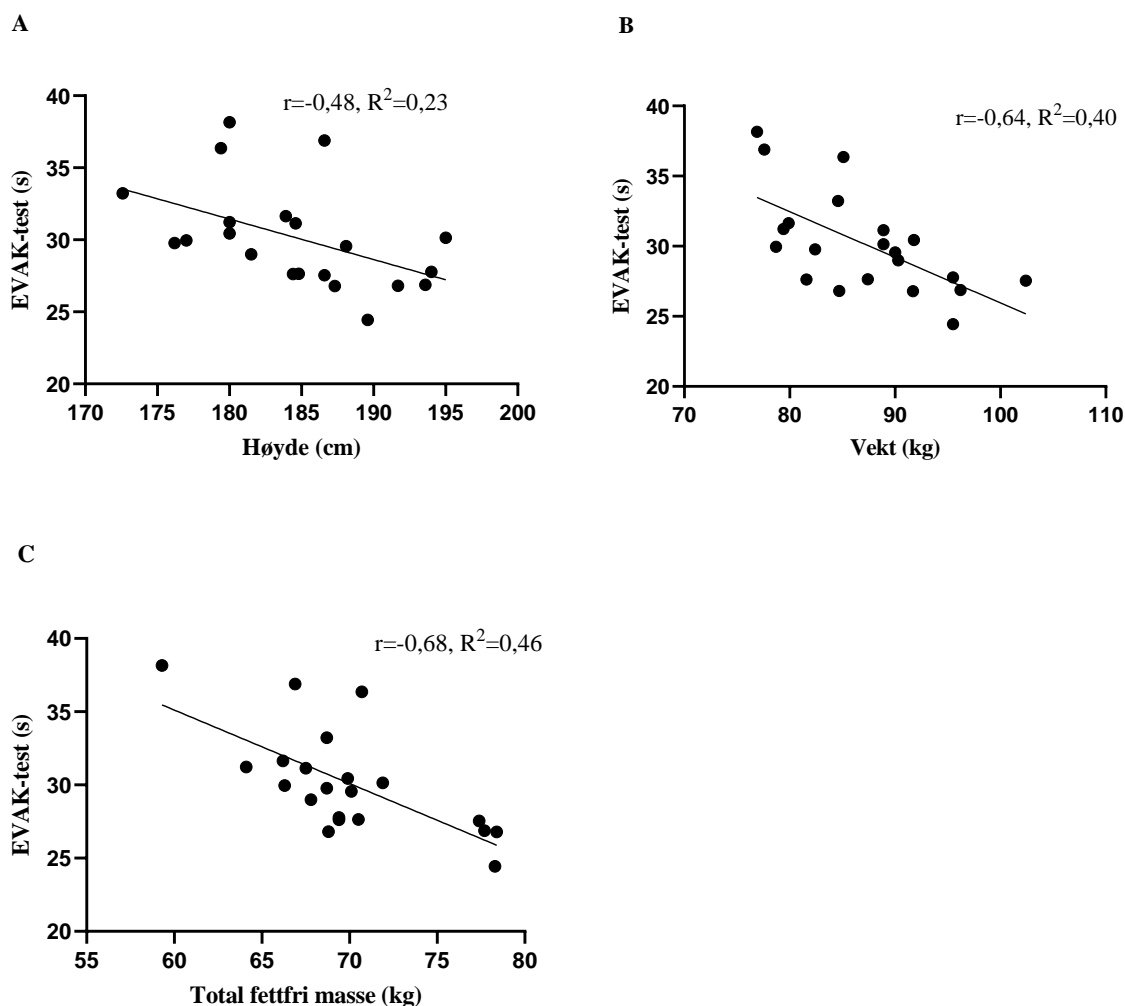
4.7 Sammenheng mellom antropometriske variabler og situasjons-spesifikke tester

4.7.1 Korrelasjon mellom klatring i vaier-stige og antropometriske variabler

Det var ingen signifikante korrelasjoner mellom klatring i vaier-stige og antropometriske variabler, men det var en ikke-signifikant moderat negativ korrelasjon mellom tid brukt på klatring i vaier-stige og høyde ($r_s=-0,40$, $p=0,073$) (ikke vist i figur).

4.7.2 Korrelasjon mellom EVAK-test og antropometriske variabler

Det var en signifikant negativ korrelasjon mellom tid brukt på EVAK-test og høyde ($r=-0,48$, $p=0,026$), vekt ($r=-0,64$, $p=0,002$) og total fettfri masse ($r=-0,68$, $p<0,001$) (Figur 15). Det var også signifikant negativ korrelasjon mellom EVAK-test, fettfri masse i overkropp ($r=-0,66$, $p=0,002$) og fettfri masse i underkropp ($r=-0,65$, $p=0,002$) (ikke vist i figur).



Figur 15: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i EVAK-test og høyde (A), vekt (B) og total fettfri masse (C). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.

5. Diskusjon

5.1 Hovedfunn

Hensikten med denne studien var å kartlegge den fysiske kapasiteten til et utvalg operatører i Beredskapstroppen, samt undersøke sammenhengen mellom fysisk kapasitet, antropometri og prestasjonen i nåværende opptakstester og to situasjons-spesifikke tester. Hovedfunnene i denne oppgaven var at operatører i Beredskapstroppen presterer bedre enn minimumskravet i samtlige av gjeldende opptakstester. De fysiologiske testene er presentert i tabell 5 og vil under vurderes i lys av data fra sammenliknbare populasjoner. Sammenlikninger er presentert i øvrige figurer under Vedlegg C.

Det var moderat til sterk sammenheng mellom prestasjonen i opptakstester og fysiologiske variabler som VO_{2maks} , anaerob kapasitet, styrke og power i overkropp og underkropp, mens det var moderat til sterk sammenheng mellom anaerob kapasitet, styrke i underkroppen og prestasjon i situasjons-spesifikke tester. Antropometriske variabler som høyde, vekt og fettprosent var assosiert med god prestasjon i opptakstestene, mens høyde, vekt og total fettfri masse var assosiert med god prestasjon i en av to situasjons-spesifikke tester.

En multippel lineær regresjon viste at 38 % av prestasjonen i klatring i vaier-stige kunne forklares av Wingate peak power, hopp høyde i CMJ og Keiser peak power, mens 47 % av prestasjonen i EVAK-test kunne forklares av Wingate mean power, hopp høyde i CMJ og Keiser peak power. Når opptakstestene ble inkludert i en modell for å forklare prestasjonen i de situasjons-spesifikke testene viste regresjonsmodellen at hang-ups, grep og pushups forklarte prestasjonen i klatring i vaier-stige i størst grad (50 %), mens trappeløp, hang-ups og Illinois agility-test forklarte prestasjonen i EVAK-test i størst grad (26 %).

5.2 Fysiologiske og antropometriske målinger

5.2.1 Kroppssammensetning

Resultatene i denne studien viste at operatørene hadde en total fettfri masse på 69,9 kg og en fettprosent på 16 %. I følge Zwingmann et al. (2021) var den fettfrie massen tilnærmet lik tyske operatører, mens fettprosent var 3 prosentpoeng høyere (Figur 16). Zwingmann et al. (2021) målte imidlertid kroppssammensetning med bioelektrisk impedans analyse i motsetning til denne studien hvor kroppssammensetningen ble målt med DXA. Måling av kroppssammensetning ved bruk av bioelektrisk impedans har vist å kunne overestimere fettfri masse med 3 % og underestimere fettprosent med 3 % sammenlignet med DXA (Raymond, Dengel, & Bosch, 2018).

I en tidligere masteroppgave ved NIH ble kroppssammensetningen til CrossFit-utøvere og alpinister sammenlignet (Haugan, 2021). DXA-apparatet (GE Lunar iDXA) som ble benyttet av Haugan (2021) var det samme apparatet som ble benyttet i denne studien og retningslinjene for DXA-skanningen var de samme. Dette gir dermed et bedre sammenligningsgrunnlag enn resultatene fra studien av Zwingmann et al. (2021). Som nevnt i teorikapittelet er det nærliggende å tro at CrossFit-utøvere er de utøverne som nærmest lar seg sammenligne med operatører i taktiske politienheter, fordi konkurranse-elementene (øvelsene) i CrossFit ikke er kjent på forhånd, slik at utøverne må være forberedt på flere ulike elementer (Haugan, 2021). Sammenlignet med resultatene fra Haugan (2021) besitter operatører fra Beredskapstroppen 13 % og 12 % lavere total fettfri masse enn CrossFit-utøvere og alpinister, men høyere enn mange andre idretter (Santos et al., 2014).

5.2.2 Maksimalt oksygenopptak

Resultatene fra denne studien viser at operatører i Beredskapstroppen besitter en høyere VO_{2maks} enn hva som er vist i tidligere litteratur på operatører fra taktiske politienheter (Maupin, Robinson, et al., 2018; Zwingmann, Zedler, et al., 2021). Maupin et al. (2018) og Zwingmann et al. (2021) viste at operatører i taktiske politienheter hadde en VO_{2maks} på henholdsvis 51 ml/kg/min og 52,4 ml/kg/min. Sammenlignet med de nevnte studiene av Maupin et al. (2018) og Zwingmann et al. (2021) hadde operatører fra Beredskapstroppen en 16 % og 13 % høyere VO_{2maks} , mens de besitter en VO_{2maks} som er på nivå med alpinister og CrossFit-utøvere på nasjonalt og internasjonalt nivå (Haugan, 2021) (Figur 17).

Ulike studier har benyttet seg av ulike metoder for å måle eller estimere VO_{2maks} , noe som er viktig å ta i betraktning når man sammenligner resultatene fra de ulike studiene. Den nevnte studien av Maupin et al. (2018) benyttet seg av en estimering av VO_{2maks} basert på prestasjonen i en «bip-test». Estimering av VO_{2maks} basert på prestasjon i «bip-test» har tidligere vist seg å være en reliabel metode, mens validiteten ser ut til å være mer usikker (A. Aandstad, Holme, Berntsen, & Anderssen, 2011). Haugan (2021) målte VO_{2maks} direkte ved løping på tredemølle på lik linje med denne studien, og med samme protokoll, for utenom at vi i denne studien standardiserte starthastigheten til 9 km/t. Zwingmann et al. (2021) målte også VO_{2maks} ved løping på tredemølle, men ved bruk av en annen protokoll.

De metodiske forskjellene kan ha bidratt til at vi ser forskjeller mellom resultatene i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Det kan også være at resultatene faktisk reflekterer den aerobe kapasiteten til forsøkspersonene i de ulike studiene, men at vi ser forskjeller basert på ulik trening og tilnærming til trening.

5.2.3 Wingate

Zupan et al. (2009) klassifiserer utøvere med en mean power og relativ mean power >820 W og $>9,8$ W/kg som «elite», mens utøvere med mean power og relativ mean power >780 W og $>9,35$ W/kg klassifiseres som «excellent» (Zupan et al., 2009). Basert på dette vil operatørens anaerobe kapasitet i denne studien kunne klassifiseres som «excellent». Dette stiller seg i kontrast til Thomas et al. (2018) som fant at operatører i en amerikansk taktisk politienhet hadde en relativ mean power på 7,5 W/kg. Sammenlignet med den tidligere nevnte studien av Haugan (2021) presterer operatører fra Beredskapstroppen 17 % og 9 % lavere enn CrossFit-utøvere og alpinister i Wingate peak power, og 21 % og 5 % lavere i Wingate mean power (Figur 18). Denne studien og studien til Haugan (2021) benyttet samme sykkel (Lode Excalibur Sport cycle ergometer, Groningen, Nederland) ved gjennomføring av Wingate.

De fleste studier som har kartlagt fysisk kapasitet blant operatører i taktiske politienheter har i stor grad kartlagt styrke og aerob kapasitet, men ikke anaerob kapasitet (Pryor et al., 2012; Robinson et al., 2018; Zwingmann, Zedler, et al., 2021). Dette medfører at det i liten grad foreligger noe sammenligningsgrunnlag med andre taktiske politienheter når det kommer til anaerob kapasitet.

Når man tolker verdier fra Wingate er det viktig å være klar over de ulike faktorene som kan påvirke resultatet. Om forsøkspersonen står eller sitter vil påvirke hvor stor andel muskelmasse som er aktiv og dermed resultatet (Haugen, Paulsen, Seiler, & Sandbakk, 2018). Det har blitt vist at man produserer en høyere peak power (8-10 %) i stående posisjon sammenlignet med i sittende posisjon (Driss & Vandewalle, 2013; Haugen et al., 2018). Bremsmotstand og tråkkfrekvens vil også kunne påvirke resultatet. Ettersom muskelmasse og muskelstyrke er faktorer som i stor grad påvirker anaerob kapasitet kan det faktum at det ikke ble benyttet individuell bremsmotstand i denne studien ha ført til at noen forsøkspersoner ikke fikk tatt ut sitt fulle potensial som følge av for tung bremsmotstand (dette vil bli nærmere diskutert under kapittel 5.7.1) (Driss & Vandewalle, 2013).

5.2.4 Gripestyrke

Zwingmann et al. (2021) og Strader et al. (2020) har tidligere undersøkt gripestyrke blant operatører i taktiske politienheter. Resultatene fra Zwingmann et al. (2021) viste en gripestyrke på 56 kg (omregnet fra newton), mens Strader et al. (2020) viste en gripestyrke på 62 kg og 60 kg i dominant og ikke-dominant hånd. Sammenlignet med resultatene fra denne studien har operatører fra Beredskapstroppen en gripestyrke på tilsvarende nivå som

operatørene i studien av Strader et al. (2020), og 12 % høyere gripestyrke enn operatørene i studien av Zwingmann et al. (2021).

Det finnes imidlertid flere ulike typer dynamometer og protokoller for å måle gripestyrke (Cronin et al., 2017). Cronin et al. (2017) påpeker viktigheten av å standardisere testposisjon da ulik skulder, albue og håndposisjon kan påvirke resultatet. I denne studien ble målingene gjennomført ved bruk av et håndholdt dynamometer fra Baseline ved at forsøkspersonen stod oppreist med armen strakt ned langs siden. I studien av Zwingmann et al. (2021) ble det benyttet et annet dynamometer (Trailite, LiteXpress, GmbH, Ahaus, Tyskland), samt at testen ble gjennomført sittende, mens forsøkspersonene hadde albueleddet i 90° fleksjon. Strader et al. (2020) benyttet et håndholdt dynamometer fra Takei Scientific Instruments.

5.2.5 CMJ

Tidligere studier har undersøkt hopp høyde hos operatører i taktiske politienheter og andre spesialstyrker (Solberg et al., 2015; Zwingmann, Zedler, et al., 2021). Resultatene fra denne studien viste at operatører fra Beredskapstroppen presterte på tilsvarende nivå med hva som er vist tidligere av Zwingmann et al. (2021), men 8 % lavere enn operatører fra MJK (Solberg et al., 2015) (Figur 19). Ifølge Haugen et al. (2018) hopper mannlige idrettsutøvere innenfor kraftidretter 45-55 cm i CMJ, mens Lindberg et al. (2022) viste at hopp høyden i CMJ til mannlige idrettsutøvere fra håndball og ishockey var 38 cm (Haugen et al., 2018; K. Lindberg et al., 2021). Sammenlignet med denne studien hoppet operatørene like høyt som idrettsutøvere fra håndball og ishockey, men 18-45 % lavere enn idrettsutøvere fra typiske kraftidretter. I studien til Haugan (2021) hoppet CrossFit-utøverne og alpinistene 50 cm, noe som tilsvarer 35 % høyere enn operatørene fra Beredskapstroppen (Figur 19).

En høyere fettprosent har tidligere vist seg å påvirke hopp høyde negativt (Abidin & Adam, 2013). Etersom kroppsvekten til forsøkspersonene i denne studien og studiene til Solberg et al. (2015) og Haugan (2021) var relativt like, kan det tenkes at den høyere fettprosenten til operatørene i denne studien kan ha bidratt til at vi ser en lavere hopp høyde blant operatører fra Beredskapstroppen sammenlignet med studiene til Solberg et al. (2015) og Haugan (2021).

Det er viktig å ta i betraktning at studiene til Solberg et al. (2015) og Haugan (2021) benyttet seg av en bærbar kraftplattform fra HurLabs, mens Zwingmann et al. (2021) benyttet seg av en kraftplattform fra Kistler. I denne studien hoppet forsøkspersonene på en bærbar kraftplattform fra Musclelab. En tidligere masteroppgave ved NIH sammenlignet hopp høyde målt fra blant annet de tre nevnte kraftplattformene fra Musclelab, HurLabs og Kistler

(Eythorsdottir, 2022). Det ble vist at hopp høyde varierte mellom de ulike kraftplattformene med 0,1 % til 11,6 %. På bakgrunn av dette burde man tolke resultatene med forsiktighet, spesielt om man sammenligner resultatene fra de ulike studiene.

5.2.6 Benkpress

Resultatene fra denne studien viser at operatører fra Beredskapstroppen er like sterke som operatører fra andre taktiske politienheter målt som 1RM i benkpress. Sammenlignet med studiene av Strader et al. (2020) og Talaber et al. (2022) er resultatene tilnærmet like med denne studien (Figur 20).

Santos et al. (2021) klassifiserer personer som «advanced» om man løfter 120 % av egen kroppsvekt i benkpress. Basert på resultatene i benkpress kan dermed operatørene i denne studien klassifiseres som «advanced» (Santos Junior et al., 2021). Resultatene i denne studien viser også at operatørene besitter en maksimal styrke i benkpress som er på nivå med norske mannlige ishockeyutøvere (Haugen, Hopkins, Breitschädel, Paulsen, & Solberg, 2021).

Som nevnt i metodekapittelet ble det i denne studien brukt smith-maskin ved testing av benkpress. Til sammenligning ble det brukt frivekter i studiene til Strader et al. (2020) og Talaber et al. (2022). Dette kan ha bidratt til å påvirke resultatet i denne studien da tidligere litteratur har vist at man løfter ~3 % mindre vekt i smith-maskin sammenlignet med fri vekt i benkpress (Saeterbakken, van den Tillaar, & Fimland, 2011).

5.2.7 Keiser benpress

Det finnes ikke tidligere litteratur som har undersøkt kraft og power hos taktiske politienheter ved bruk av Keiser benpress. Keiser benpress har derimot tidligere blitt brukt for å kartlegge kraft og power blant idrettsutøvere i flere ulike idretter (Lindberg et al., 2022a).

Sammenligner man resultatene fra denne studien med resultatene fra Haugan (2021) ser man at operatørene produserer 17 % lavere kraft og 41 % lavere power enn CrossFit-utøvere, men sammenlignet med alpinistene produserer operatørene 27 % lavere kraft og 28 % lavere power (Haugan, 2021) (Figur 21).

Som påpekt av Haugan (2021), viser upubliserte data fra NIH at forskjeller i startposisjonen, der lårbein skal være loddrett, kan bidra til store utslag på flere variabler, men spesielt kraft (N) (Haugan, 2021). Det burde også nevnes at forsøkspersonene i denne studien gjennomførte tilvenning, estimering av 1RM og gjennomføring av selve protokollen på samme dag, i motsetning til Haugan (2021) og Lindberg et al. (2021) som gjennomførte tilvenning og estimering av 1RM før selve testdagen. Dette kan ha bidratt til å påvirke resultatene i denne

studien da estimeringen av 1RM for flere av forsøkspersonene krevde flere forsøk. Det er dermed nærliggende å tro at anstrengelsen av å gjennomføre 1RM-testing i forkant kan ha påvirket prestasjonen i selve 10-steps-protokollen negativt.

5.3 Opptakstester

Operatørene presterte bedre enn minimumskravet i samtlige av de nåværende opptakstestene. De nåværende opptakstestene har bare blitt gjennomført ved ett opptak og Beredskapstroppen har selv identifisert endringer som blir gjort til neste opptak. En av disse endringene innebærer å senke høyden medisinballen må kastes over i øvelse fitness for personer som er lavere enn 175 cm. Det ble i denne øvelsen observert at høyere deltakere hadde en fordel sammenlignet med lavere deltakere. Dette blir allerede praktisert ved «*burpee-pullups*» hvor deltakere under 175 cm kan gjennomføre øvelsen med en stang som er 2,3 meter over bakken, i stedet for 2,4 meter over bakken.

Denne studien kan ikke si noe om prestasjonen til operatørene i opptakstestene er et resultat av treningen de gjennomfører eller om de har blitt selektert på bakgrunn av deres fysiske kapasitet. Ingen av operatørene som deltok i studien har tidligere gjennomført opptaket slik det er i dag, men det er nærliggende å tro at flere av opptakstestene som benyttes i dag har likhetstrekk med tidligere opptakstester. Forsøkspersonene som deltok i denne studien hadde ikke trent seg spesifikt opp til testene, men presterte likevel over minimumskravet som er satt. Om forsøkspersonene hadde trent spesifikt på opptakstestene ble ikke kontrollert. Man kan heller ikke utelukke at flere av forsøkspersonene som deltok gjennomfører regelmessig trening av de faktiske opptakstestene eller varianter av disse da en stor del av arbeidshverdagen deres er viet til blant annet fysisk trening.

5.4 Sammenheng mellom fysiologiske variabler og opptakstester

At det var signifikante korrelasjoner mellom flere av de fysiologiske variablene og opptakstestene er ikke uventet da testene er ment for å teste deltakernes fysiske kapasitet. Korrelasjon mellom terrengløp og VO_{2maks} er i tråd med tidligere litteratur basert på det faktum at VO_{2maks} blir ansett som den viktigste faktoren for prestasjon i utholdenhetsidrett (Bassett & Howley, 2000). Mello et al. (1988) viste en negativ sammenheng mellom tid brukt på en 3,2-km løpstest og VO_{2maks} ($r=-0,91$) (Mello, Murphy, & Vogel, 1988). Den samme sammenhengen har også blitt vist av McNaughton et al. (1998) hvor de viste en negativ korrelasjon mellom tid på en 2,4-km-løpstest og VO_{2maks} ($r=-0,87$) (McNaughton, Hall, & Cooley, 1998).

Som nevnt i teorikapitlet er det derimot flere andre faktorer som også bestemmer prestasjonen i utholdenhetsidrett, deriblant utnyttingsgrad og arbeidsøkonomi (Bassett & Howley, 2000). Det er dermed ikke gitt at den personen med høyest VO_{2maks} er den personen som presterer best i terrengløp, selv om vi ser en sammenheng mellom VO_{2maks} og tid brukt på terrengløp. Dette kan være faktorer som bidrar til at vi ser en svakere korrelasjon mellom VO_{2maks} og løpsprestasjon i våre resultater sammenlignet med Mello et al. (1988) og McNaughton et al. (1998). I studiene til Mello et al. (1988) og McNaughton et al. (1998) løp forsøkspersonene på flatt underlag, mens forsøkspersonene i denne studien løp i en løype med variasjon i stigning og underlag. Det kan dermed tenkes at arbeidsøkonomi har hatt en større betydning for resultatene i denne studien basert på variasjonen i stigning og underlag sammenlignet med Mello et al. (1988) og McNaughton et al. (1998).

Det var også korrelasjon mellom antall gjennomførte pushups og prestasjonsvariabler i benkpress. Dette stemmer overens med tidligere litteratur hvor man har sett at antall gjennomførte pushups har en positiv sammenheng med 1RM i isometrisk benkpress ($r=0,61$) (Vaara et al., 2012). Det kan tenkes at man ser denne sammenhengen på bakgrunn av at bevegelsesmønsteret i begge øvelser er relativt likt, med det unntak at man i benkpress flytter en ytre belastning, mens man i pushups flytter egen kroppsvekt. Det kan dog argumenteres for at pushups er bedre egnet som opptakstest da testen er tidseffektiv og stiller lite krav til utstyr, sammenlignet med benkpress (van den Tillaar & Ball, 2020). Testene i denne sammenhengen tester derimot to ulike egenskaper, der benkpress tester maksimal styrke og effektutvikling, mens pushups er ment for å måle den muskulære utholdenheten. Om pushups hadde blitt gjennomført med en tyngre ytre belastning er det nærliggende å tro at korrelasjonen mellom øvelsene ville vært enda større (van den Tillaar & Ball, 2020).

Det ble funnet en negativ korrelasjon mellom tid brukt på illinois og prestasjonsvariabler i Wingate og Keiser benpress. Dette støttes ikke av tidligere litteratur der hastighet ser ut til å ha en større betydning for prestasjon i illinois enn akselerasjon og styrke i underekstremitetene (Hachana et al., 2013). Selv om tidligere litteratur ikke viser sammenheng mellom prestasjon i illinois, styrke og power kan det tenkes at disse kapasitetene kan ha en betydning for prestasjonen. En person med en høyere grad av styrke og power vil i teorien kunne utvikle større kraft i retningsforandringene og dermed en raskere retningsforandring. Resultatene i denne studien viste dog størst sammenheng mellom prestasjon i illinois og variabler som er relative til kroppsvekt i Wingate og Keiser benpress. Dette er ikke uventet da man i illinois skal forflytte egen kroppsmasse. Det kan derfor tenkes at styrke og power relativt til kroppsvekt vil være av større betydning enn absolutt styrke og power, da absolutt styrke og power har vist å ha en sammenheng med kroppsstørrelse og andel muskelmasse (Haugen et al., 2018; Jaric, 2003).

Det var kun sammenheng mellom testøvelsen grep og gripestyrke i venstre hånd. En mulig årsak til at vi observerte såpass lav korrelasjon mellom grep og gripestyrke kan være at testene tester to ulike egenskaper. Øvelsen grep tester utholdende styrke i grepet, mens gripestyrke tester den maksimale isometriske styrken i grepet. En annen årsak kan være at øvelsen grep stoppes når deltakeren har nådd 90 sekunder. Siden flere av forsøkspersonene hang hele tiden ut kan dette ha bidratt til en tak-effekt i resultatene, som fører til at vi ser så lav korrelasjon mellom testene. Om øvelsen grep hadde blitt gjennomført ved at forsøkspersonene skulle henge så lenge de klarte, kan det tenkes at vi hadde sett en større spredning i resultatene og dermed en annen sammenheng mellom grep og gripestyrke.

Det ble også observert en sammenheng mellom prestasjon i spenst og andre power-tester som Wingate-test og Keiser benpress. Dette stemmer overens med tidligere litteratur som har undersøkt sammenhengen mellom ulike power-tester (Lindberg et al., 2022b). Lindberg et al. (2022b) viste at det var en moderat til sterk sammenheng mellom hopp høyde og power-tester som sprint-løping, sprint-sykling og effektutvikling i Keiser benpress. En mulig forklaring på dette kan være fibertypesammensetning og andelen muskelmasse som har vist å være av betydning for utvikling av kraft og power (Haugen et al., 2018; Raastad et al., 2010). Det samme gjelder den observerte sammenhengen mellom trappeløp og Wingate, der det ble funnet en sammenheng mellom prestasjon i trappeløp og alle prestasjonsvariabler i Wingate. Dette er ikke overraskende da begge testene har relativt lik varighet (23 og 30 sekunder), samt at begge testene er ment for å teste en persons anaerobe kapasitet. Derfor ble det noe

overraskende bare observert sammenheng mellom prestasjon i Wingate og fettfri masse, men ikke mellom prestasjon i trappeløp og fettfri masse (diskuteres nærmere i kapittel 5.5). Fitness var kun signifikant korrelert med hoppshøyde i CMJ. Denne sammenhengen kan muligens forklares av at det i fitness-testen skal gjennomføres en «burpee-pullup», som er beskrevet tidligere. En person med bedre spenst vil dermed måtte bruke en lavere andel av sin maksimale kapasitet for å hoppe opp til stangen og dermed kunne ha igjen en større andel av sin maksimale kapasitet ved neste repetisjon.

Videre var det ingen sammenheng mellom prestasjon i livredning og noen fysiologiske variabler. At man ser så liten sammenheng mellom svømming, livredning og de fysiologiske variablene kan være en konsekvens av at minimumskravet i svømming og livredning er satt så lavt at det er mer enn overkommelig for forsøkspersonene i denne studien. Man kan heller ikke se bort fra at svømming og livredning er to teknisk krevende øvelser hvor faktorer som flyteevne, og lengde og frekvens på svømmetak påvirker svømmehastighet i vel så stor grad som fysiologiske faktorer (Barbosa, Fernandes, Keskinen, & Vilas-Boas, 2008; Ferreira et al., 2015).

5.5 Sammenheng mellom antropometriske variabler og opptakstester

Korrelasjonen mellom prestasjon i terrengløp og vekt kan tyde på at kroppsvekt påvirker arbeidsøkonomien i løpsprestasjonen. Dette har tidligere blitt vist av Zwingmann et al. (2021) der høyere kroppsvekt har vist seg å korrelere med dårligere løpsprestasjon ($r=-0,67$) (Zwingmann, Hoppstock, et al., 2021). En høyere kroppsvekt vil føre til at man må bruke mer energi for å flytte sin egen kroppsmasse. De samme argumentene kan også brukes for fettmasse der en høyere fettmasse har vist å bidra til dårligere løpsprestasjon ($r=-0,66$) (Zwingmann, Hoppstock, et al., 2021). Tid brukt på terrengløp korrelerte positivt med fettprosent. Dette samsvarer med funnene til Farina et al. (2021) hvor tid brukt på 3,2 km løp også korrelerte positivt med fettprosent ($r=0,40$), samt at antall gjennomførte pullups korrelerte negativt med fettprosent ($r=-0,38$) (Farina et al., 2021). Dette var også tilfellet i denne studien hvor antall gjennomførte hang-ups og fettprosent viste en negativ korrelasjon. Basert på øvelsesutvalget er det nærliggende å tro at flere av opptakstestene til Beredskapstroppen til en viss grad er inspirert av CrossFit. Haugan (2021) påpeker at unødvendig fettmasse vil virke negativt på prestasjonen i CrossFit og andre sporter der en skal bevege kroppsmassen (Haugan, 2021). Man kan dermed anta at en lavere fettprosent til et visst punkt kan bidra til bedre prestasjon i opptakstestene.

Det ble observert en negativ korrelasjon mellom kroppsvekt og antall gjennomførte hang-ups. En lavere kroppsmasse vil føre til at den totale vekten man skal flytte i hang-ups blir lavere. En person med høyere kroppsmasse må dermed utvikle større kraft for å kunne flytte sin egen masse, sammenlignet med en person med lavere kroppsmasse. Dette støttes av funnene til Sanchez-Moreno et al. (2016) hvor de viste en negativ korrelasjon mellom kroppsmasse og antall gjennomførte pullups ($r=-0,55$).

Det ble noe overraskende ikke observert en korrelasjon mellom prestasjon i trappeløp og fettfri masse. Flere studier har tidligere vist sammenheng mellom muskelmasse og anaerob kapasitet målt ved 300 meter løpstest og 30 sekunder maksimal sykling (Driss & Vandewalle, 2013; Perez-Gomez et al., 2008). Det kan derimot være at de tekniske aspektene ved trappeløp gjør at betydningen av muskelmasse blir lavere. Det ble observert at flere forsøkspersoner kunne ta to eller tre steg om gangen, i tillegg til at flere av forsøkspersonene brukte rekkverket aktivt for å kunne «slenge» seg opp trappen. Det kan tenkes at disse teknikkene bidrar til at man ikke ser en like stor sammenheng som man ville sett om det ikke var tillatt å benytte seg av disse. En annen side som også burde belyses er varigheten av testen. Etersom trappeløp gjentas tre ganger, har hele testen en total varighet nærmere 3 minutter og 30 sekunder (210 sekunder). Tidligere litteratur har vist at det aerobe energibidraget er estimert å bidra med 10-40 % ved 30 sekunder maksimal sykling, og vil øke med økende varighet (Driss & Vandewalle, 2013). Det kan dermed tenkes at den totale varigheten fører til at det aerobe energibidraget er større ved trappeløp enn ved for eksempel 300 meter løpstest eller 30 sekunder maksimal sykling.

5.6 Sammenheng mellom fysiologiske variabler, antropometriske variabler og situasjons-spesifikke tester

5.6.1 Klatring i vaier-stige

Klatring i vaier-stige er ikke en test som tidligere har blitt validert i litteraturen. Utviklingen av testen ble som nevnt i metodekapittelet basert på svarene fra spørreundersøkelsen. Selv om det ikke ble funnet en signifikant korrelasjon mellom tid brukt på klatring i vaier-stige og noen av de antropometriske variablene var det en tendens til moderat negativ korrelasjon mellom tid brukt på klatring i vaier-stige og høyde. Dette ble observert gjennom testdagen, da de høyeste forsøkspersonene kunne ta to steg om gangen sammenliknet med de lavere forsøkspersonene. Dette medførte at høyere forsøkspersoner tok færre steg i stigen før de nådde toppen. Med det nevnt, er det flere andre faktorer som kan spille en rolle i prestasjonen i klatring i vaier-stige. Klatring i seg selv er en teknisk idrett der andre faktorer utover det

fysiologiske kan påvirke prestasjonen (Saul, Steinmetz, Lehmann, & Schilling, 2019). Saul et al. (2019) nevner at faktorer som koordinasjon, postural kontroll og mentale egenskaper har betydning for prestasjon i klatring. Det kan tenkes at noen av disse faktorene til en viss grad er overførbare til klatring i vaier-stige. Dette støttes av regresjonsmodellen som viste at 50 % av prestasjonen i klatring i vaier-stige kunne forklares av andre faktorer enn styrke i grep og overkropp.

5.6.2 EVAK-test

Angeltveit et al. (2016) viste at EVAK-testen var sterkt korrelert med Wingate mean power ($r=-0,68$) og gjennomsnittlig power i 300 meter sprint ($r=-0,67$). Dette samsvarer med våre resultater der mean power i Wingate var sterkt korrelert med prestasjonen i EVAK-testen ($r=-0,58$). I studien av Angeltveit et al. (2016) fant de også at høyde ($r=-0,66$), vekt ($r=-0,82$) og fettfri masse ($r=-0,72$) var sterkt til veldig sterkt korrelert med prestasjon i EVAK-test. Som med de fysiologiske målingene samsvarer dette også med resultatene fra denne studien hvor høyde ($r=-0,48$), vekt ($r=-0,64$) og fettfri masse ($r=-0,68$) var moderat til sterkt korrelert med prestasjon i EVAK-test.

Det kan tenkes til at vi ser forskjeller mellom resultatene fra denne studien og resultatene til Angeltveit et al. (2016) basert på de metodiske forskjellene i studiene. I denne studien løp forsøkspersonene bare én runde i EVAK-testen sammenlignet med forsøkspersonene til Angeltveit et al. (2016) som løp to runder. I tillegg benyttet Angeltveit et al. (2016) seg av en platevest på 10 kg i motsetning til denne studien hvor det ble benyttet en platevest på 15 kg. Ettersom dukkene i begge studiene veide det samme ble totalvekten i denne studien 85 kg sammenlignet med 80 kg hos Angeltveit et al. (2016).

Som nevnt i teorikapittelet kan operatører i taktiske politienheter møte på situasjoner som stiller krav til deres anaerobe kapasitet (Canetti et al., 2021; Talaber et al., 2022). Disse situasjonene kan blant annet innebære å forflytte seg over kortere avstander med ekstra utstyr og med gjentatte aksjoner. I verste fall kan det også innebære å trekke en skadet person i sikkerhet (Talaber et al., 2022). EVAK-testen har tidligere vist å være en reliabel og valid test for å måle anaerob kapasitet hos operatører i MJK (Angeltveit et al., 2016). Ettersom operatører i taktiske politienheter kan møte på situasjoner der de er nødt til å trekke en skadet person i sikkerhet og siden Beredskapstroppen og MJK besitter flere av de samme kapasitetene, kan det tenkes at EVAK-testen også er relevant for operatører i Beredskapstroppen.

En multippel lineær regresjon bestående av Wingate mean power, hopp høyde i CMJ og Keiser peak power forklarte 47 % av prestasjonen i EVAK-testen. Dette kan forklares av viktigheten av power i underekstremitetene i EVAK-testen som allerede er vist gjennom korrelasjonsanalysene, og som er vist tidligere av Angeltveit et al. (2016).

5.7 Begrensninger

5.7.1 Metode

Målemetodene i denne studien er omtalt i metodekapittelet der validiteten og reliabiliteten til de fysiologiske målingene blir ansett som sterk. De fleste av opptakstestene til Beredskapstroppen er derimot ikke blitt validert i litteraturen og man kan derfor stille spørsmål ved validiteten og reliabiliteten til disse målingene. Målingene av opptakstestene ble imidlertid gjennomført av erfarne instruktører som fungerer som testledere ved reelle opptak til Beredskapstroppen. På bakgrunn av dette kan det dermed tenkes at interrater-reliabiliteten er god.

En annen begrensning med denne studien var rekkefølgen på testprotokollen som ble gjennomført på testdag 1. Siden alle de fysiologiske testene ble gjennomført på én dag kan det tenkes at de første testene kan ha hatt en viss påvirkning på prestasjonen i de påfølgende testene. Testdagen ble gjennomført på denne måten på grunn av praktiske begrensninger i form av operatørens arbeidstider. I denne studien ble det heller ikke gjennomført noen annen tilvenning til de ulike testene enn det som var praktisk mulig på selve testdagen. Optimalt sett ville det blitt gjennomført en tilvenningsdag i Wingate-test og Keiser benpress for å kunne minimere mulige feilkilder. Ved en tilvenningsdag ville man kunne tilpasse bremsemotstanden i Wingate til hver enkelt forsøksperson, som foreslått av Driss & Vandewalle (2013). Dette gjelder og gjennomføring av 1RM i Keiser benpress slik at 1RM-testen ikke ville hatt en direkte betydning for prestasjonen i 10-steps-protokollen. En slik tilvenningsdag var derimot ikke praktisk mulig å gjennomføre.

Forsøkspersonene måtte også faste de siste 12 timene før måling av kroppssammensetning. Dette kan ha medført at noen forsøkspersoner presterte dårligere som følge av mindre inntatt næring enn vanlig før fysisk anstrengelse. Det burde dog nevnes at forsøkspersonene fikk servert enkel frokost etter gjennomført måling av kroppssammensetning. Noen forsøkspersoner valgte derimot å gjennomføre $VO_{2\text{maks}}$ -test og Wingate-test før inntak av frokost.

5.7.2 Utvalg

Utvalget i denne studien er begrenset til 22 forsøkspersoner, mens Beredskapstroppen består av ca. 120-150 operatører ifølge Wikipedia⁴ (eksakt antall oppgis ikke av sikkerhetsmessige årsaker). Forsøkspersonene i denne studien tilsvarer dermed trolig bare 15-18 % av Beredskapstroppens totale størrelse. Det er nærliggende å tro at det eksisterer operatører i Beredskapstroppen som besitter både lavere og høyere fysisk kapasitet enn forsøkspersonene i denne studien. Det ble imidlertid rekruttert så mange forsøkspersoner som var praktisk gjennomførbart på bakgrunn av turnusplaner og beredskap.

5.8 Praktiske implikasjoner

Ettersom det tidligere ikke er gjennomført tilsvarende kartlegginger av fysisk kapasitet i Beredskapstroppen vil resultatene i denne studien kunne bidra til ny informasjon i litteraturen. Resultatene blir også et viktig bidrag inn i diskusjonen om faktiske arbeidskrav for operatører i Beredskapstroppen. Videre kan denne studien også danne grunnlag for hvilke fysiske kapasiteter operatører i Beredskapstroppen og mulige kandidater burde besitte. Fremtidige søkere til Beredskapstroppen kan benytte seg av denne studien for å bli oppmerksomme på hvilke fysiske kapasiteter som burde vektlegges i ens egen trening for å øke sannsynligheten for å bestå de fysiske opptakskravene.

⁴ <https://no.wikipedia.org/wiki/Beredskapstroppen>

6. Konklusjon

Operatører i Beredskapstroppen besitter en god fysisk kapasitet karakterisert ved et høyt maksimalt oksygenopptak, stor anaerob kapasitet, i tillegg til god maksimal styrke og power i bein og overkropp sammenlignet med hva man ser i tidligere litteratur om operatører i taktiske politienheter. Operatører fra Beredskapstroppen presterte også betydelig over minimumskravet i samtlige av de nåværende opptakstestene til Beredskapstroppen.

Maksimalt oksygenopptak, anaerob kapasitet målt ved Wingate-test, og maksimal styrke og power i bein og overkropp var assosiert med prestasjon i de nåværende opptakstestene, mens anaerob kapasitet og styrke i underkroppen er assosiert med prestasjon i situasjons-spesifikke tester. Videre var vekt, høyde og fettfri masse assosiert med prestasjon i opptakstestene, mens høyde, vekt og fettfri masse var assosiert med prestasjon i en av to situasjons-spesifikke tester.

Referanser

- Abidin, N., & Adam, M. (2013). Prediction of vertical jump height from anthropometric factors in male and female martial arts athletes. *Malays J Med Sci*, *20*(1), 39-45.
- Angeltveit, A., Paulsen, G., Solberg, P. A., & Raastad, T. (2016). Validity, Reliability, and Performance Determinants of a New Job-Specific Anaerobic Work Capacity Test for the Norwegian Navy Special Operations Command. *J Strength Cond Res*, *30*(2), 487-496. doi:10.1519/jsc.0000000000001041
- Bar-Or, O. (1987). The Wingate Anaerobic Test An Update on Methodology, Reliability and Validity. *Sports Medicine*, *4*(6), 381-394. doi:10.2165/00007256-198704060-00001
- Barbosa, T., Fernandes, R. J., Keskinen, K. L., & Vilas-Boas, J. P. (2008). The influence of stroke mechanics into energy cost of elite swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, *103*(2), 139-149. doi:10.1007/s00421-008-0676-z
- Bassett, D., & Howley, E. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *32*(1), 70. Retrieved from https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2000/01000/Limiting_factors_for_maximum_oxygen_uptake_and.12.aspx
- Canetti, E., Dawes, J., Drysdale, P., Lockie, R., Kornhauser, C., Holmes, R., . . . Orr, R. (2021). Relationship Between Metabolic Fitness and Performance in Police Occupational Tasks. *Journal of Science in Sport and Exercise*, *3*(2), 179-185. doi:10.1007/s42978-020-00066-1
- Cronin, J., Lawton, T., Harris, N., Kilding, A., & McMaster, D. (2017). A Brief Review of Handgrip Strength and Sport Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *31*(11), 3187-3217. doi:10.1519/jsc.0000000000002149
- Dhahbi, W., Chaouachi, A., Padulo, J., Behm, D., & Chamari, K. (2015). Five-Meter Rope-Climbing: A Commando-Specific Power Test of the Upper Limbs. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *10*(4), 509-515. doi:10.1123/ijsp.2014-0334
- Dillern, T., Jenssen, Ole., Lagestad, Pål., Nygård, Ørjan., Ingebrigtsen, Jørgen. (2014). Arresting a Struggling Subject; Does the Forthcoming Police Officers Physical Fitness have an Impact on the Outcome? *The Open Sports Sciences Journal*, *7*, 2-7. doi:10.2174/1875399X01407010002

- Driss, T., & Vandewalle, H. (2013). The measurement of maximal (anaerobic) power output on a cycle ergometer: a critical review. *Biomed Res Int*, 2013, 589361. doi:10.1155/2013/589361
- Epstein, Y., Yanovich, R., Moran, D., & Heled, Y. (2013). Physiological employment standards IV: integration of women in combat units physiological and medical considerations. *European Journal of Applied Physiology*, 113(11), 2673-2690. doi:10.1007/s00421-012-2558-7
- Eythorsdottir, I. (2022). *The Force Platform Project: How to Compare Jump Height Measured by Different Force Platform Systems?* (Masteroppgave). Norges idrettshøgskole, Retrieved from <https://nih.brage.unit.no/nih-xmlui/bitstream/handle/11250/3006538/I%20E%20T%20Eythorsdottir%20v22.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Farina, E., Thompson, L., Knapik, J., Pasiakos, S., McClung, J., & Lieberman, H. (2021). Anthropometrics and Body Composition Predict Physical Performance and Selection to Attend Special Forces Training in United States Army Soldiers. *Military Medicine*. doi:10.1093/milmed/usab315
- Ferreira, M. I., Barbosa, T. M., Neiva, H. P., Marta, C. C., Costa, M. J., & Marinho, D. A. (2015). Effect of Gender, Energetics, and Biomechanics on Swimming Masters Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(7), 1948-1955. doi:10.1519/jsc.0000000000000848
- Foss, Ø., & Hallén, J. (2005). Validity and stability of a computerized metabolic system with mixing chamber. *Int J Sports Med*, 26(7), 569-575. doi:10.1055/s-2004-821317
- Gastin, P. B. (1994). Quantification of anaerobic capacity. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 4(2), 91-112. doi:https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1994.tb00411.x
- Hachana, Y., Chaabène, H., Nabli, M. A., Attia, A., Moualhi, J., Farhat, N., & Elloumi, M. (2013). Test-Retest Reliability, Criterion-Related Validity, and Minimal Detectable Change of the Illinois Agility Test in Male Team Sport Athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(10), 2752-2759. doi:10.1519/JSC.0b013e3182890ac3
- Haugan, M. (2021). *Fysisk kapasitet hos CrossFit-utøvere på høyt nasjonalt og internasjonalt nivå*. (Masteroppgave). Norges idrettshøgskole, Oslo. Retrieved from <https://nih.brage.unit.no/nih->

xmlui/bitstream/handle/11250/2770171/Haugan%20M%20v2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Haugen, T., Hopkins, W., Breitschädel, F., Paulsen, G., & Solberg, P. (2021). Fitness Tests and Match Performance in a Male Ice Hockey National League. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(9), 1303-1310. doi:10.1123/ijsp.2020-0644
- Haugen, T., Paulsen, G., Seiler, S., & Sandbakk, Ø. (2018). New Records in Human Power. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(6), 678-686. doi:10.1123/ijsp.2017-0441
- Helland, C., Midttun, M., Saeland, F., Haugvad, L., Schäfer Olstad, D., Solberg, P. A., & Paulsen, G. (2020). A strength-oriented exercise session required more recovery time than a power-oriented exercise session with equal work. *PeerJ*, 8, e10044. doi:10.7717/peerj.10044
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3-12. doi:10.1249/MSS.0b013e31818cb278
- Hunt, A. P., Orr, R. M., & Billing, D. C. (2013). Developing Physical Capability Standards That are Predictive of Success on Special Forces Selection Courses. *Military Medicine*, 178(6), 619-624. doi:10.7205/milmed-d-12-00347
- Irving, S., Orr, R., & Pope, R. (2019). Profiling the Occupational Tasks and Physical Conditioning of Specialist Police. *Int J Exerc Sci*, 12(3), 173-186.
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., Wang, Z. M., & Ross, R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *J Appl Physiol (1985)*, 89(1), 81-88. doi:10.1152/jappl.2000.89.1.81
- Jaric, S. (2003). Role of Body Size in the Relation Between Muscle Strength and Movement Performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31(1), 8-12. Retrieved from https://journals.lww.com/acsm-essr/Fulltext/2003/01000/Role_of_Body_Size_in_the_Relation_Between_Muscle.3.aspx
- Jaafar, H., Rouis, M., Coudrat, L., Attiogbé, E., Vandewalle, H., & Driss, T. (2014). Effects of Load on Wingate Test Performances and Reliability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(12), 3462-3468. doi:10.1519/jsc.0000000000000575
- Leyk, D., Gorges, W., Ridder, D., Wunderlich, M., Rütger, T., Sievert, A., & Essfeld, D. (2007). Hand-grip strength of young men, women and highly trained female athletes.

- European Journal of Applied Physiology*, 99(4), 415-421. doi:10.1007/s00421-006-0351-1
- Lindberg, K., Eythorsdottir, I., Solberg, P., Gløersen, Ø., Seynnes, O., Bjørnsen, T., & Paulsen, G. (2021). Validity of Force–Velocity Profiling Assessed With a Pneumatic Leg Press Device. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(12), 1777-1785. doi:10.1123/ijsp.2020-0954
- Lindberg, K., Solberg, P., Bjørnsen, T., Helland, C., Rønnestad, B., Thorsen Frank, M., . . . Paulsen, G. (2022a). Strength and Power Testing of Athletes: A Multicenter Study of Test–Retest Reliability. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(7), 1103-1110. doi:10.1123/ijsp.2021-0558
- Lindberg, K., Solberg, P., Bjørnsen, T., Helland, C., Rønnestad, B., Thorsen Frank, M., . . . Paulsen, G. (2022b). Strength and Power Testing of Athletes: Associations of Common Assessments Over Time. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(8), 1280-1288. doi:10.1123/ijsp.2021-0557
- Lindberg, K., Solberg, P., Bjørnsen, T., Helland, C., Rønnestad, B., Thorsen Frank, M., . . . Paulsen, G. (2021). Force-velocity profiling in athletes: Reliability and agreement across methods. *PLOS ONE*, 16(2), e0245791. doi:10.1371/journal.pone.0245791
- Maupin, D., Robinson, J., Wills, T., Irving, S., Schram, B., & Orr, R. (2018). Profiling the metabolic fitness of a special operations police unit. *J Occup Health*, 60(5), 356-360. doi:10.1539/joh.2018-0029-OA
- Maupin, D., Wills, T., Orr, R., & Schram, B. (2018). Fitness Profiles in Elite Tactical Units: A Critical Review. *Int J Exerc Sci*, 11(3), 1041-1062.
- McNaughton, L., Hall, P., & Cooley, D. (1998). Validation of several methods of estimating maximal oxygen uptake in young men. *Percept Mot Skills*, 87(2), 575-584. doi:10.2466/pms.1998.87.2.575
- Mello, R. P., Murphy, M. M., & Vogel, J. A. (1988). Relationship Between a Two Mile Run For Time and Maximal Oxygen Uptake. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2(1), 9-12. Retrieved from https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/1988/02000/Relationship_Between_a_Two_Mile_Run_For_Time_and.3.aspx
- Orr, R., Caust, E., Hinton, B., & Pope, R. (2018). Selecting the Best of the Best: Associations between Anthropometric and Fitness Assessment Results and Success in Police Specialist Selection. *Int J Exerc Sci*, 11(4), 785-796.

- Orr, R., Ferguson, D., Schram, B., Dawes, J., Lockie, R., & Pope, R. (2020). The Relationship between Aerobic Test Performance and Injuries in Police Recruits. *Int J Exerc Sci*, 13(4), 1052-1062.
- Orr, R., Pope, R., Lopes, T., Leyk, D., Blacker, S., Bustillo-Aguirre, B., & Knapik, J. (2021). Soldier Load Carriage, Injuries, Rehabilitation and Physical Conditioning: An International Approach. *International journal of environmental research and public health*, 18(8). doi:10.3390/ijerph18084010
- Orr, R., Robinson, J., Hasanki, K., Talaber, K., Schram, B., & Roberts, A. (2022). The Relationship Between Strength Measures and Task Performance in Specialist Tactical Police. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 36(3), 757-762. doi:10.1519/jsc.0000000000003511
- Orr, R., Sakurai, T., Scott, J., Movshovich, J., Dawes, J., Lockie, R., & Schram, B. (2021). The Use of Fitness Testing to Predict Occupational Performance in Tactical Personnel: A Critical Review. *International journal of environmental research and public health*, 18(14), 7480. doi:10.3390/ijerph18147480
- Pattyn, N., Van Cutsem, J., Lacroix, E., Van Puyvelde, M., Cortoos, A., Roelands, B., . . . Van Tiggelen, D. (2022). Lessons From Special Forces Operators for Elite Team Sports Training: How to Make the Whole Greater Than the Sum of the Parts. *Front Sports Act Living*, 4, 780767. doi:10.3389/fspor.2022.780767
- Perez-Gomez, J., Rodriguez, G. V., Ara, I., Olmedillas, H., Chavarren, J., González-Henriquez, J. J., . . . Calbet, J. A. (2008). Role of muscle mass on sprint performance: gender differences? *Eur J Appl Physiol*, 102(6), 685-694. doi:10.1007/s00421-007-0648-8
- Politidirektoratet. (2020). PBS I. *Retningslinjer for politiets beredskap*. Politiets beredskapssystem del I. Retrieved from <https://www.politiet.no/globalassets/05-om-oss/03-strategier-og-planer/pbsi.pdf>
- Pryor, R. R., Colburn, D., Crill, M. T., Hostler, D. P., & Suyama, J. (2012). Fitness characteristics of a suburban special weapons and tactics team. *J Strength Cond Res*, 26(3), 752-757. doi:10.1519/JSC.0b013e318225f177
- Raymond, C. J., Dengel, D. R., & Bosch, T. A. (2018). Total and Segmental Body Composition Examination in Collegiate Football Players Using Multifrequency Bioelectrical Impedance Analysis and Dual X-ray Absorptiometry. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(3), 772-782. doi:10.1519/jsc.0000000000002320

- Robinson, J., Roberts, A., Irving, S., & Orr, R. (2018). Aerobic Fitness is of Greater Importance than Strength and Power in the Load Carriage Performance of Specialist Police. *Int J Exerc Sci*, 11(4), 987-998.
- Robinson, J., Schram, B., Canetti, E., & Orr, R. (2019). Do Barrier Test Results Predict Survival in Specialist Police Tactical Selection Courses? *International journal of environmental research and public health*, 16(18). doi:10.3390/ijerph16183319
- Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P. E., Rønnestad, B., & Wisnes, A. (2010). *Styrketrening - i teori og praksis*: Gyldendal.
- Saeterbakken, A. H., van den Tillaar, R., & Fimland, M. S. (2011). A comparison of muscle activity and 1-RM strength of three chest-press exercises with different stability requirements. *Journal of Sports Sciences*, 29(5), 533-538. doi:10.1080/02640414.2010.543916
- Sandbakk, Ø., Solli, G. S., & Holmberg, H.-C. (2018). Sex Differences in World-Record Performance: The Influence of Sport Discipline and Competition Duration. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(1), 2-8. doi:10.1123/ijsp.2017-0196
- Santos, D. A., Dawson, J. A., Matias, C. N., Rocha, P. M., Minderico, C. S., Allison, D. B., . . . Silva, A. M. (2014). Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. *PLOS ONE*, 9(5), e97846. doi:10.1371/journal.pone.0097846
- Santos Junior, E. R. T., de Salles, B. F., Dias, I., Ribeiro, A. S., Simão, R., & Willardson, J. M. (2021). Classification and Determination Model of Resistance Training Status. *Strength & Conditioning Journal*, 43(5), 77-86. doi:10.1519/ssc.0000000000000627
- Saul, D., Steinmetz, G., Lehmann, W., & Schilling, A. F. (2019). Determinants for success in climbing: A systematic review. *J Exerc Sci Fit*, 17(3), 91-100. doi:10.1016/j.jesf.2019.04.002
- Sax van der Weyden, M., C, D. B., Larson, D., Rollberg, B., & J, A. C. (2021). Development of a Fitness Test Battery for Special Weapons and Tactics (SWAT) Operators-A Pilot Study. *International journal of environmental research and public health*, 18(15). doi:10.3390/ijerph18157992
- Scofield, D. E., & Kardouni, J. R. (2015). The Tactical Athlete: A Product of 21st Century Strength and Conditioning. *Strength & Conditioning Journal*, 37(4), 2-7. doi:10.1519/ssc.0000000000000149

- Silk, A., Savage, R., Larsen, B., & Aisbett, B. (2018). Identifying and characterising the physical demands for an Australian specialist policing unit. *Applied Ergonomics*, 68, 197-203. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.11.012>
- Slater, G. J., Farley, A., Hogarth, L., Areta, J. L., Paulsen, G., & Garthe, I. (2022). Impact of 24-Hr Diet and Physical Activity Control on Short-Term Precision Error of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Physique Assessment. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 1-9. doi:10.1123/ijsnem.2022-0125
- Solberg, P. A., Paulsen, G., Slaathaug, O. G., Skare, M., Wood, D., Huls, S., & Raastad, T. (2015). Development and Implementation of a New Physical Training Concept in the Norwegian Navy Special Operations Command. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29, S204-S210. doi:10.1519/jsc.0000000000001085
- Stensønes, M. (2018). *På vår vakt*. Oslo: Aschehoug.
- Stensønes, M. (2020). *Jegerånden*. Oslo: Gyldendal.
- Strader, J., Schram, B., Irving, S., Robinson, J., & Orr, R. (2020). Special Weapons and Tactics Occupational-Specific Physical Assessments and Fitness Measures. *International journal of environmental research and public health*, 17(21), 8070. doi:10.3390/ijerph17218070
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2018). The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Sports Medicine*, 48(4), 765-785. doi:10.1007/s40279-018-0862-z
- Talaber, K. A., Orr, R. M., Maupin, D., Schram, B., Hasanki, K., Roberts, A., & Robinson, J. (2022). Profiling the absolute and relative strength of a special operations police unit. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 14(1), 111. doi:10.1186/s13102-022-00502-5
- Thomas, M., Pohl, M. B., Shapiro, R., Keeler, J., & Abel, M. G. (2018). Effect of Load Carriage on Tactical Performance in Special Weapons and Tactics Operators. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(2), 554-564. doi:10.1519/jsc.0000000000002323
- van den Tillaar, R., & Ball, N. (2020). Push-Ups are Able to Predict the Bench Press 1-RM and Constitute an Alternative for Measuring Maximum Upper Body Strength Based on Load-Velocity Relationships. *J Hum Kinet*, 73, 7-18. doi:10.2478/hukin-2019-0133
- Vandewalle, H., Pérès, G., & Monod, H. (1987). Standard anaerobic exercise tests. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 4(4), 268-289. doi:10.2165/00007256-198704040-00004
- Vaara, J. P., Kyröläinen, H., Niemi, J., Ohrankämmen, O., Häkkinen, A., Kocay, S., & Häkkinen, K. (2012). Associations of Maximal Strength and Muscular Endurance Test

- Scores with Cardiorespiratory Fitness and Body Composition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(8), 2078-2086. doi:10.1519/JSC.0b013e31823b06ff
- Yanovich, R., Evans, R., Israeli, E., Constantini, N., Sharvit, N., Merkel, D., . . . Moran, D. S. (2008). Differences in Physical Fitness of Male and Female Recruits in Gender-Integrated Army Basic Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(11), S654-S659. doi:10.1249/MSS.0b013e3181893f30
- Zupan, M. F., Arata, A. W., Dawson, L. H., Wile, A. L., Payn, T. L., & Hannon, M. E. (2009). Wingate Anaerobic Test Peak Power and Anaerobic Capacity Classifications for Men and Women Intercollegiate Athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2598-2604. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b1b21b
- Zwingmann, L., Hoppstock, M., Goldmann, J.-P., & Wahl, P. (2021). The effect of physical training modality on exercise performance with police-related personal protective equipment. *Applied Ergonomics*, 93, 103371.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103371>
- Zwingmann, L., Zedler, M., Kurzner, S., Wahl, P., & Goldmann, J.-P. (2021). How Fit Are Special Operations Police Officers? A Comparison With Elite Athletes From Olympic Disciplines. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. doi:10.3389/fspor.2021.742655
- Aandstad, A., Dullum, B., & Solheim, H. (2019). Fysiske krav: – Vi må vite hva vi vil. Retrieved from <https://forsvaretsforum.no/debatt/fysiske-krav--vi-ma-vite-hva-vi-vil/109776>
- Aandstad, A., Holme, I., Berntsen, S., & Anderssen, S. A. (2011). Validity and reliability of the 20 meter shuttle run test in military personnel. *Mil Med*, 176(5), 513-518.
doi:10.7205/milmed-d-10-00373

Tabelloversikt

Tabell 1: Forskjeller i arbeidskrav mellom idrettsutøvere og operatører oppsummert etter Pattyn et al. (2022) og Scofield & Kardouni (2015).	14
Tabell 2: Tabellen viser alder, høyde og vekt for forsøkspersonene. Verdier er presentert som gjennomsnitt \pm standardavvik.	24
Tabell 3: Tabellen viser variasjonskoeffisient (CV) og intraklassekorrelasjon (ICC) for de ulike fysiologiske testene som ble benyttet i denne studien.....	28
Tabell 4: Tabellen viser resultater for de fysiologiske målingene. Verdier er presentert som gjennomsnitt \pm standardavvik for normalfordelte data.	36
Tabell 5: Tabellen viser resultater for situasjons-spesifikke tester i sekunder (s). Data er presentert som gjennomsnitt \pm standardavvik for normalfordelte data.....	37
Tabell 6: Oversikt over prestasjon i opptakstestene. Verdier er presentert som gjennomsnitt \pm standardavvik. Minimumskrav er oppgitt for referanse.	37

Figuroversikt

Figur 1: Figuren viser en operatør fra Beredskapstroppen med utstyret han bærer under skarpe oppdrag. Inkludert i utstyret er platevest, sambandsutstyr, våpen, ammunisjon og slegge.....	13
Figur 2: Figuren viser oversikt over hvilke tester som ble gjennomført på de to testdagene..	22
Figur 3: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i terrengløp i sekunder (s) og relativ (A) og absolutt VO_{2maks} (B). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.	38
Figur 4: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i pushups, Benkpress maks power (A), Benkpress estimert 1RM (B) og Benkpress relativ maks power (C). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.....	39
Figur 5: Figuren viser korrelasjon mellom estimert 1RM i benkpress (A), relativ peak power i benkpress (B), maks kraft i Keiser benpress (C), relativ maks kraft i Keiser benpress (D), relativ peak power i Keiser benpress (E), relativ mean power i Wingate (F) og prestasjon i illinois. Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi. Spearmans korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r_s =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.....	40
Figur 6: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i hang-ups og relativ VO_{2maks} (A) og relativ maks power i benkpress (B). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.....	41
Figur 7: Figuren viser korrelasjon mellom Wingate peak power (A), Wingate peak relativ power (B), Wingate relativ mean power (C), hopp høyde i CMJ (D), benkpress relativ maks power (E) og prestasjon i spenst. Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.....	42
Figur 8: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i grep i sekunder (s) og gripestyrke i høyre (A) og venstre (B) hånd. Spearmans korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdi er oppgitt som r_s =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.	43
Figur 9: Figuren viser korrelasjon mellom Wingate peak power (A), Wingate relativ peak power (B), Wingate relativ mean power (C), benkpress relativ maks power (D) og prestasjon i trappeløp. Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi.	44
Figur 10: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i fitness og hopp høyde i CMJ. Spearmans korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdi er oppgitt som r_s =koeffisient, R^2 = R^2 -verdi. .	45

Figur 11: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i svømming og Keiser maks kraft (A) og Keiser relativ maks kraft (B). Spearmans korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdi er oppgitt som r_s =koeffisient, $R^2=R^2$ -verdi.....	45
Figur 12: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjonen i terrengløp og vekt (A), pushups og høyde (B), hang-ups og vekt (C), livredning og høyde (D), terrengløp og fettprosent (E), hang-ups og fettprosent (F), og spenst og fettprosent (G). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, $R^2= R^2$ -verdi. Spearmans korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdi er oppgitt som r_s =koeffisient, $R^2=R^2$ -verdi.....	47
Figur 13: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjonen i klatring i vaier-stige i sekunder (s) og Wingate peak power (A) og Wingate relativ peak power (B). Spearmans korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r_s =koeffisient, $R^2=R^2$ -verdier.....	48
Figur 14: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i EVAK-test og Wingate peak power (A), Wingate mean power (B), benkpress maks power (C) og Keiser peak power (D). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, $R^2= R^2$ -verdi...	49
Figur 15: Figuren viser korrelasjon mellom prestasjon i EVAK-test og høyde (A), vekt (B) og total fettfri masse (C). Pearsons korrelasjonskoeffisient og R^2 -verdier er oppgitt som r =koeffisient, $R^2= R^2$ -verdi.	51
Figur 16: Figuren viser total fettfri masse (A) og fettprosent (B) for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.	90
Figur 17: Figuren viser relativ VO_{2maks} for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.....	90
Figur 18: Figuren viser Wingate peak power (A) og Wingate mean power (B) for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.	91
Figur 19: Figuren viser hopp høyde i CMJ for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.....	91
Figur 20: Figuren viser 1RM i benkpress for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.....	92
Figur 21: Figuren viser Keiser benpress maks power (A) og Keiser benpress maks kraft (B) for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.....	92

Forkortelser

ATP	Adenosintrifosfat
CV	Coefficient of variation
DXA	Dual-energy X-ray absorptiometry
EVAK-test	Evakueringstest
FFM	Fettfri masse
Fett %	Fettprosent
FSK	Forsvarets spesialkommando
ICC	Intraclass correlation coefficient
MJK	Marinejegerkommandoen
N	Newton
N/kg	Newton/kg kroppsvekt
NIH	Norges idrettshøgskole
PHS	Politihøgskolen
RM	Repetisjon maksimum
VO _{2maks}	Maksimalt oksygenopptak
W	Watt
W/kg	Watt/kg kroppsvekt

Vedlegg

Vedlegg A: Informasjonsskriv og samtykkeskjema

Vedlegg B: Spørreundersøkelse

Vedlegg C: Øvrige figurer



Vil du delta i forskningsprosjektet: «Fysiske krav i Politiets Beredskapstropp»?

Dette er en forespørsel til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke de fysiske kravene i Politiets Beredskapstropp.

Dette er et samarbeidsprosjekt mellom Politiet og Norges idrettshøgskole.

FORMÅL

Hensikten med denne studien er å undersøke de fysiske kravene som stilles i Beredskapstroppen, som er Politiets innsatsenhet mot terror og organisert og annen alvorlig kriminalitet.

Vi ønsker å evaluere opptaksprøvene til Beredskapstroppen mot laboratorie-baserte fysiologiske tester og nye, mer spesifikke tester (vaier-stige-klatring og partner-evakuering).

Fordi det per i dag ikke er kvinnelige tjenestemenn i Beredskapstroppen, ønsker vi også å undersøke i hvilken grad unge, voksne kvinner *kan* klare disse kravene.

Vi søker 1) Tjenestemenn i Beredskapstroppen og 2) kvinner.

- Er du tjenestemann i Beredskapstroppen kan du delta i denne studien. Du må være frisk og ikke ha noen skader som forhindrer deg i å yte maksimalt i testene oppgitt under.
- Er du kvinne mellom 18-45 år kan du delta i denne studien. Du må være frisk og ikke ha noen skader som forhindrer deg i å yte maksimalt i testene oppgitt under.

HVA INNEBÆRER DELTAKELSE I STUDIEN

Studien innebærer 2 testdager á 3-5 timers varighet: Fysiologiske tester, opptaksøvelser og spesifikke tester. Opptaksøvelser er beskrevet og demonstrert med video, her:

www.politihogskolen.no/etter-videreutdanning/operativt-politiarbeid/innsatspersonell-til-politiets-beredskapstropp-del-1-sarskilt-soknadsprosess/

Fysiologiske tester	Opptaksøvelser	Spesifikke tester
<ol style="list-style-type: none"> 1. Maksimalt oksygenopptak (VO_{2maks}) ved løping på tredemølle til utmattelse. 2. Wingate – 30 sek sykling med maksimal innsats 3. Gripekraft 4. Spensthopp (vertikalt svikhopp) 5. Keiser benpress (styrke i beina) 6. Benkpress (styrke i overkroppen) 7. Måling av kroppssammensetningen (målt med DXA) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terrengløp 2. Push-ups 3. Illinois (agility-løp) 4. Hang-ups 5. Spenst 6. Grep 7. Trappeløp 8. Svømming 9. Livredning 10. Fitness 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vaier-stige-klarting (ca 10 m) 2. Evakuering av partner (dukke)

Du må møte i klær som tillater fysisk utfoldelse i testene listet ovenfor. Mat og drikke vil tilbys underveis.

Tjenestemenn i Beredskapstroppen bes også om å fylle ut en elektronisk spørreundersøkelse (ca. 20 min varighet). Denne undersøkelsen er *anonym* (direkte personidentifiserbar informasjon oppgis ikke).

FORDELER OG ULEMPER MED DELTAGELSE SOM FORSØKSPERSON

Ved å bli med i denne studien vil du få et innblikk i idrettsforskning, og du får personlige resultater fra fysiologiske tester som normalt ikke er tilgjengelig for deg.

Deltakelse som forsøksperson vil kreve tid, og gjennomføringen av testene kan oppleves som både fysisk og mentalt anstrengende. Det er en viss skaderisiko ved fysiske tester med maksimal innsats. Testpersonell med førstehjelpskunnskaper vil være tilgjengelig under testingen.

DXA-skanning, som estimerer din kroppssammensetning, skjer med røntgenstråler. Eksponeringen med røntgenstråling er imidlertid meget lav, det vil si ca. 20 μ Sv for en total kroppsskanning. Til sammenlikning tilsvarer strålingen fra en transkontinental flytur 40-60 μ Sv, mens en tradisjonell røntgenundersøkelse gir 250-2700 μ Sv.

HVA SKJER MED OPPLYSNINGENE OM DEG?

Opplysningene som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med prosjektet. Du har rett til innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg og rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene som er registrert. Du har også rett til å få innsyn i sikkerhetstiltakene ved behandling av opplysningene.

Alle opplysningene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjenningse opplysninger (avidentifisert). En tallkode knytter deg til dine opplysninger gjennom en navneliste⁵. Det er kun forskerne i prosjektet som har tilgang til denne listen.

Prosjektet vil avsluttes 31.12.2022, men av dokumentasjonshensyn oppbevarer vi opplysningene dine til 31.12.2027. Opplysningene dine lagres elektronisk hos Norges idrettshøgskole, og bare forskerne i prosjektet har tilgang. Den 31.12.2027 anonymiseres opplysningene ved at navnelisten destrueres.

FRIVILLIG DELTAKELSE

Det er frivillig å delta i studien og du kan når som helst trekke deg fra studien uten å oppgi noen grunn. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

GODKJENNINGER

Prosjektet gjennomføres etter vurdering og godkjenning fra lokal-etisk komité ved Norges idrettshøgskole. Prosjektet er meldt til Norsk senter for forskningsdata (NSD). Norges idrettshøgskole er ansvarlig forskningsinstitusjon og prosjektleder er Gøran Paulsen (se under). Vi behandler opplysningene basert på ditt samtykke. Du har rett til å klage på behandlingen av dine personopplysninger til Datatilsynet og personvernombudet (se under).

⁵ Dette gjelder ikke *spørreundersøkelsen* for tjenestemenn i Beredskapstroppen, som er anonym.

KONTAKTINFORMASJON

Dersom du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med prosjektansvarlige Gøran Paulsen (93429420; goran.paulsen@nih.no) og Tormod Skogstad Nielsen (95069857; tormodsn@nih.no), eller masterstudentene Tora Husum Kristensen (91573961; torakristensen@hotmail.com) og Lasse Fredriksen (92092456; fredriksen.lasse@hotmail.com)

Dersom du har spørsmål om personvernet i prosjektet, kan du kontakte personvernombudet ved Norges idrettshøgskole, Rolf Haavik (90733760; rolf.haavik@habberstad.no).

SAMTYKKEERKLÆRING

Jeg har mottatt og forstått informasjonen om prosjektet «**Fysiske krav i Politiets Beredskapstropp**», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i studien
- at mine opplysninger behandles og oppbevares frem til prosjektet er avsluttet (31.12.2027)

(Dato)

(Signatur deltaker)

(Dato)

(Signatur prosjektmedarbeider)

Vedlegg B: Spørreundersøkelse

Informasjonstekst:

Spørreundersøkelsen under er laget for deg som jobber i eller med Beredskapstroppen i Politiet, og er del av et samarbeidsprosjekt mellom Politiet og Norges idrettshøgskole.

Vi ønsker her informasjon om hvilke *fysiske krav* du mener stilles i din yrkesutøvelse. Dette skal danne grunnlag for videre objektive undersøkelser av fysiske arbeidskrav i Beredskapstroppen og opptakskravene til Beredskapstroppen.

Hensikten med prosjektet er å kunne svare på om opptakskravene er hensiktsmessige for å selektere gode kandidater til Beredskapstroppen, uavhengig av om du er mann eller kvinne.

Undersøkelsen under er anonym, så du kan ikke direkte gjenkjennes i besvarelsen. Norges idrettshøgskole vil stå for statistikk og databearbeiding. Dine svar vil ikke ha noen innvirkning på deg som tjenestemann eller privatperson.

Under vil vi spørre deg om i **hvilken grad** du mener noe, der 0 betyr «i ingen grad», 50 betyr «i ganske stor grad» og 100 betyr «i høyeste grad».

Samtykke

1. Jeg samtykker til at informasjonen jeg her gir kan benyttes i vitenskapelige arbeider og publikasjoner. Publikasjoner vil kun skje etter godkjenning fra FNB (Felles enhet for nasjonale bistandsressurser).
 - a. Ja, jeg samtykker
 - b. Nei, jeg gir ikke mitt samtykke

Del 1. Funksjon i Beredskapstroppen

2. Funksjon i Beredskapstroppen
 - a. Taktisk enhet
 - b. Ledelse
 - c. Utdanningsavsnittet (instruktør/lærer)
 - d. Annen (fritekst)
3. Tjenestetid i Beredskapstroppen
 - a. 0-5 år

- b. 6-10 år
- c. ≥ 11 år

Del 2. Alder, høyde, vekt

- 4. Alder, års-kategorier: (Er du 29 år, men fyller 30 i *inneværende* år, angir du 30)
 - a. ≤ 29
 - b. 30-39
 - c. 40-49
 - d. 50-59
 - e. ≥ 60
- 5. Høyde i cm
 - a. ≤ 159
 - b. 160-169
 - c. 170-179
 - d. 180-189
 - e. > 190
- 6. Vekt
 - a. Oppgi kg (opp i hele kg; veier du 82,5, angi 83)

Del 3. Fysisk kapasitet og trening

- 7. Angi på skalaen hvor viktig du mener fysisk kapasitet/yteevne er i Beredskapstroppen (0-100)
 - a. Maksimal styrke overkropp (f.eks. benkpress eller hang-ups/chins)
 - b. Maksimal styrke underkropp (f.eks. knebøy)
 - c. Helkroppsstyrke (f.eks. bære en person og/eller tungt utstyr)
 - d. Utholdenhet/kondisjon (f.eks. 3000 m løping)
 - e. Hurtighet (sprintløping; < 400 m)
 - f. Spenst (kunne hoppe høyt og langt)
 - g. Kroppsbeherskelse/koordinasjon/balanse (klatre, krype og balansere)
 - h. Bevegelighet/smidighet (bevegelse i trange rom, av og på med utstyr/klær)
- 8. Angi på skalaen i hvor stor grad du mener at du *oppfyller* kravene til fysisk kapasitet/yteevne i Beredskapstroppen (0-100)
 - a. Maksimal styrke overkropp (f.eks. benkpress eller hang-ups/chins)
 - b. Maksimal styrke underkropp (f.eks. knebøy)
 - c. Helkroppsstyrke (f.eks. bære en person og/eller tungt utstyr)
 - d. Utholdenhet/kondisjon (f.eks. 3000 m løping)

- e. Hurtighet (sprintløping; <400 m)
 - f. Spenst (kunne hoppe høyt og langt)
 - g. Kroppsbeherskelse/koordinasjon/balanse (klatre, kripe og balansere)
 - h. Bevegelighet/smidighet (bevegelse i trange rom, av og på med utstyr/klær)
9. Hvor mange timer per uke trener du *teknisk og taktisk*, f.eks. skytetrening, romkamp (entring av rom med våpen), bruk av teknisk utstyr, etc.? (Gjennomsnitt for siste året)?
- a. Oppgi hele timer
10. Hvor mange timer per uke trener du *generell fysisk* i tjenesten, dvs. styrke og utholdenhet (Gjennomsnitt for siste året)?
- a. Oppgi timer
11. Hvor mange timer per uke trener du følgende: (Gjennomsnitt for siste året)?
- a. Maksimal styrke overkropp (f.eks. benkpress)
 - i. Oppgi timer
 - b. Maksimal styrke underkropp (f.eks. knebøy)
 - i. Oppgi timer
 - c. Utholdenhet/kondisjon (f.eks. 3000 m løping)
 - i. Oppgi timer
 - d. Kroppsbeherskelse/koordinasjon/balanse
 - i. Oppgi timer
 - e. Bevegelighet/smidighet
 - i. Oppgi timer
 - f. Spenst og hurtighet (sprintløping)
12. I hvilken grad driver du generell fysisk trening *for å tilfredsstille krav* i din yrkesutøvelse? (0-100)
13. I hvilken grad driver du generell fysisk trening for målsetninger/hensikter *uavhengig av ditt yrke*? (0-100)
14. I hvilken grad driver du generell fysisk trening fordi du synes det er *gøy/givende* å trene og å være i aktivitet? (0-100)

Del 4. Arbeidskrav i Beredskapstroppen

15. Angi på skalaen under, hvor mentalt robust du opplever at du er til å møte alle de ulike situasjoner du vil møte i tjenesten (0-100)
16. Angi på skalaen under, hvor stor tro du har på din egen mentale kapasitet til å håndtere stress i alle de ulike situasjonene du vil møte i tjenesten (0-100)

17. Hvordan bedømmer du styrkeforholdet mellom *fysiske og mentale/psykiske* egenskaper i Beredskapstroppen
- Mentale/psykiske egenskaper er viktigst
 - Fysisk kapasitet er viktigst
 - Like viktige
18. Hvor viktig er følgende ferdigheter under oppdrag i Beredskapstroppen (0-100)?
- Evakuering av makker/fysisk redning av person
 - Nærkamp/fysisk makt i tjenesten
 - Vaier-stige-klatring med alt personlig utstyr
 - Fastrope med alt personlig utstyr
 - Bære tungt, f.eks. ballistisk skjold/rambukk/slegge/sanitetsutstyr i tillegg til personlig utstyr, over lengre distanser i variert miljø (>3 minutters varighet)
 - Annet/kommentar
19. Bedøm de *fysiske* kravene til disse ferdighetene (i trening og oppdrag) (0-100):
- Evakuering av makker/fysisk redning av person
 - Nærkamp/fysisk makt i tjenesten
 - Vaier-stige-klatring med alt personlig utstyr
 - Fastrope med alt personlig utstyr
 - Bære tungt, f.eks. ballistisk skjold/rambukk/slegge/sanitetsutstyr i tillegg til personlig utstyr, over lengre distanser i variert miljø (>3 minutters varighet)
 - Annet/kommentar
20. Bedøm *risiko for liv og helse* i disse situasjonene (i trening og oppdrag) (0-100):
- Evakuering av makker/fysisk redning av person
 - Nærkamp/fysisk makt i tjenesten
 - Vaier-stige-klatring med alt personlig utstyr
 - Fastrope med alt personlig utstyr
 - Bære tungt, f.eks. ballistisk skjold/rambukk/slegge/sanitetsutstyr i tillegg til personlig utstyr, over lengre distanser i variert miljø (>3 minutters varighet)
 - Annet/kommentar
21. Bedøm *graden av mentalt/psykisk stress (redsel/angst)* i disse situasjonene (i trening og oppdrag) (0-100):
- Evakuering av makker/fysisk redning av person
 - Nærkamp/fysisk makt i tjenesten
 - Vaier-stige-klatring med alt personlig utstyr
 - Fastrope med alt personlig utstyr

- e. Bære tungt, f.eks. ballistisk skjold/rambukk/slegge/sanitetsutstyr i tillegg til personlig utstyr, over lengre distanser i variert miljø (>3 minutters varighet)
 - f. Annet/kommentar
22. Hvor ofte har du vært involvert i evakuering av makker/fysisk redning av person i forbindelse med et oppdrag?
- a. Ukentlig
 - b. Månedlig
 - c. Enkeltepisoder de siste 5 år
 - d. Har ikke vært i den situasjonen
23. Evakuering av makker/fysisk redning av person har skjedd i:
- a. Bistandsoppdrag
 - b. Vanlig patruljekjøring
 - c. Har ikke vært i den situasjonen
24. Hvor ofte har du klatret i vaier-stige med alt personlig utstyr under oppdrag i Beredskapstroppe?
- a. Ukentlig
 - b. Månedlig
 - c. Enkeltepisoder de siste 5 år
 - d. Har ikke vært i den situasjonen
25. Klatring i vaier-stige med alt personlig utstyr har skjedd i:
- a. Bistandsoppdrag
 - b. Vanlig patruljekjøring
 - c. Har ikke vært i den situasjonen
26. Hvor ofte har du vært i nærkamp/benyttet fysisk makt under oppdrag i Beredskapstroppe?
- a. Ukentlig
 - b. Månedlig
 - c. Enkeltepisoder de siste 5 år
 - d. Har ikke vært i den situasjonen
27. Nærkamp/bruk av fysisk makt har skjedd i:
- a. Bistandsoppdrag
 - b. Vanlig patruljekjøring
 - c. Har ikke vært i den situasjonen
28. Hvor ofte har du båret tungt, f.eks. ballistisk skjold/rambukk/slegge/sanitetsutstyr i tillegg til alt personlig utstyr, over lengre distanser i variert miljø (>3 minutters varighet)
- a. Ukentlig

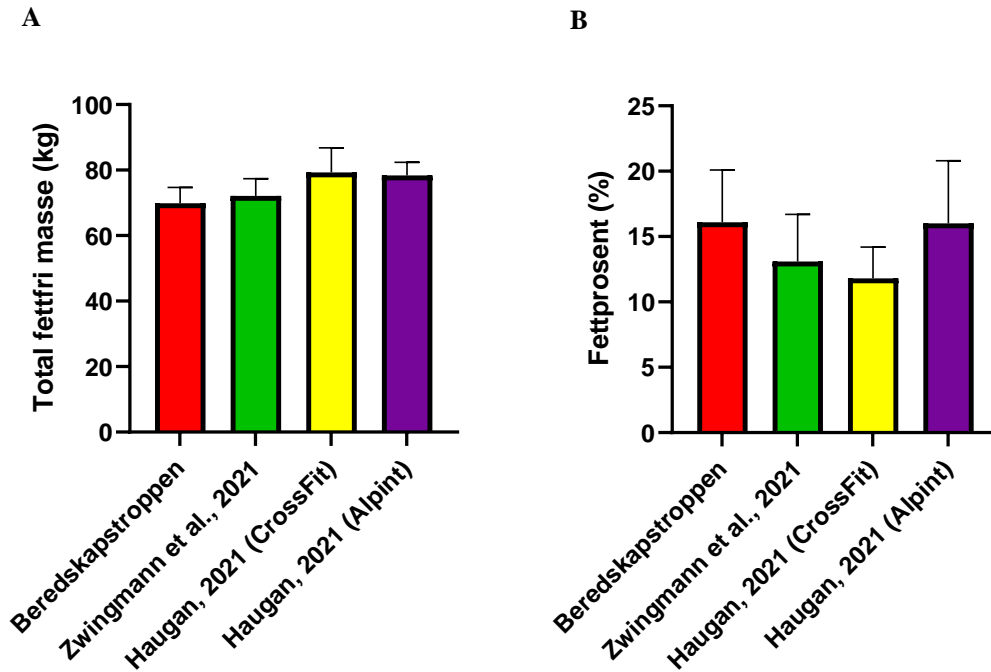
- b. Månedlig
 - c. Enkeltepisoder de siste 5 år
 - d. Har ikke vært i den situasjonen
29. Tung bæring av f.eks. ballistisk skjold/rambuk/slegge/sanitetsutstyr i tillegg til alt personlig utstyr, over lengre distanser (>3 minutters varighet) har skjedd i:
- a. Bistandsoppdrag
 - b. Vanlig patruljekjøring
 - c. Har ikke vært i den situasjonen
30. Uten å nevne taushetsbelagte detaljer; nevnt et oppdrag hvor du fikk utfordret din fysikk til det maksimale.
- a. Fritekst
31. Nevnt 1-3 eksempler på de mest krevende fysiske aktivitetene du har erfart i ditt spesialfagfelt.
- a. Fritekst

Del 5. Opptakskrav til Beredskapstroppen

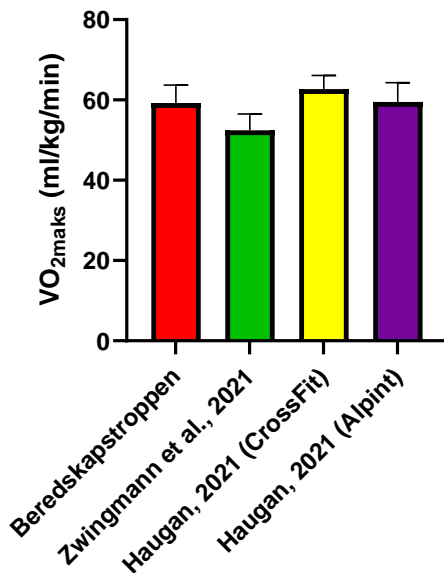
32. Angi på skalaen hvor relevant *øvelsen terrengløp* er som opptakskrav til Beredskapstroppen (0-100 der 0 = ikke relevant og 100 = veldig relevant)
33. Angi på skalaen hvor relevant *øvelsen push-ups* er som opptakskrav til Beredskapstroppen (0-100 der 0 = ikke relevant og 100 = veldig relevant)
34. Angi på skalaen hvor relevant *øvelsen Illinois (agility-løp)* er som opptakskrav til Beredskapstroppen (0-100 der 0 = ikke relevant og 100 = veldig relevant)
35. Angi på skalaen hvor relevant *øvelsen hang-ups* er som opptakskrav til Beredskapstroppen (0-100 der 0 = ikke relevant og 100 = veldig relevant)
36. Angi på skalaen hvor relevant *øvelsen spenst* er som opptakskrav til Beredskapstroppen (0-100 der 0 = ikke relevant og 100 = veldig relevant)
37. Angi på skalaen hvor relevant *øvelsen grep* er som opptakskrav til Beredskapstroppen (0-100 der 0 = ikke relevant og 100 = veldig relevant)
38. Angi på skalaen hvor relevant *øvelsen trappeløp* er som opptakskrav til Beredskapstroppen (0-100 der 0 = ikke relevant og 100 = veldig relevant)
39. Angi på skalaen hvor relevant *øvelsen svømming* er som opptakskrav til Beredskapstroppen (0-100 der 0 = ikke relevant og 100 = veldig relevant)
40. Angi på skalaen hvor relevant *øvelsen livredning* er som opptakskrav til Beredskapstroppen (0-100 der 0 = ikke relevant og 100 = veldig relevant)

41. Angi på skalaen hvor relevant *øvelsen fitness* er som opptakskrav til Beredskapstroppen (0-100 der 0 = ikke relevant og 100 = veldig relevant)
42. Har du noen innspill/forslag til endringer i opptakskravs-øvelser til Beredskapstroppen?
- a. Fritekst

Vedlegg C: Øvrige figurer

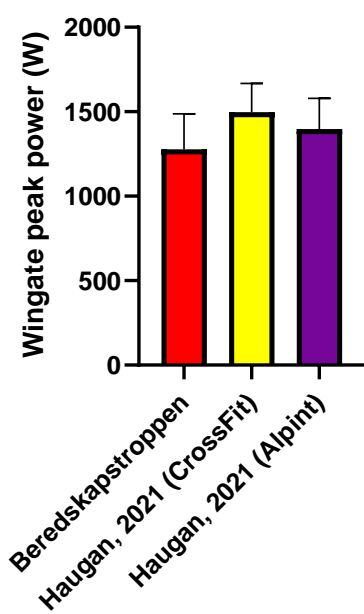


Figur 16: Figuren viser total fettfri masse (A) og fettprosent (B) for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.

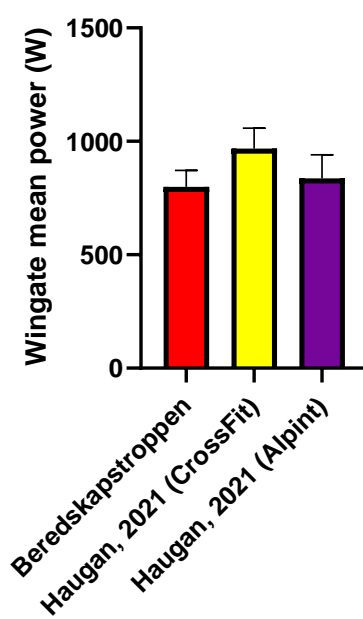


Figur 17: Figuren viser relativ VO_{2maks} for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.

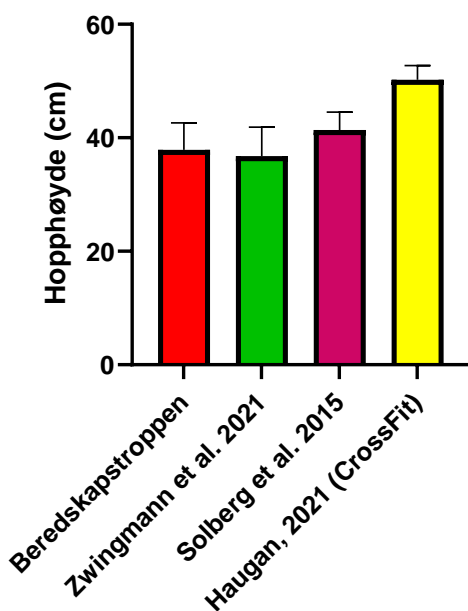
A



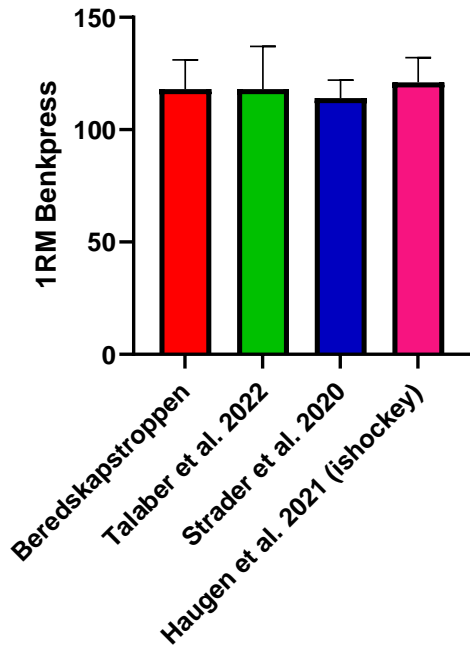
B



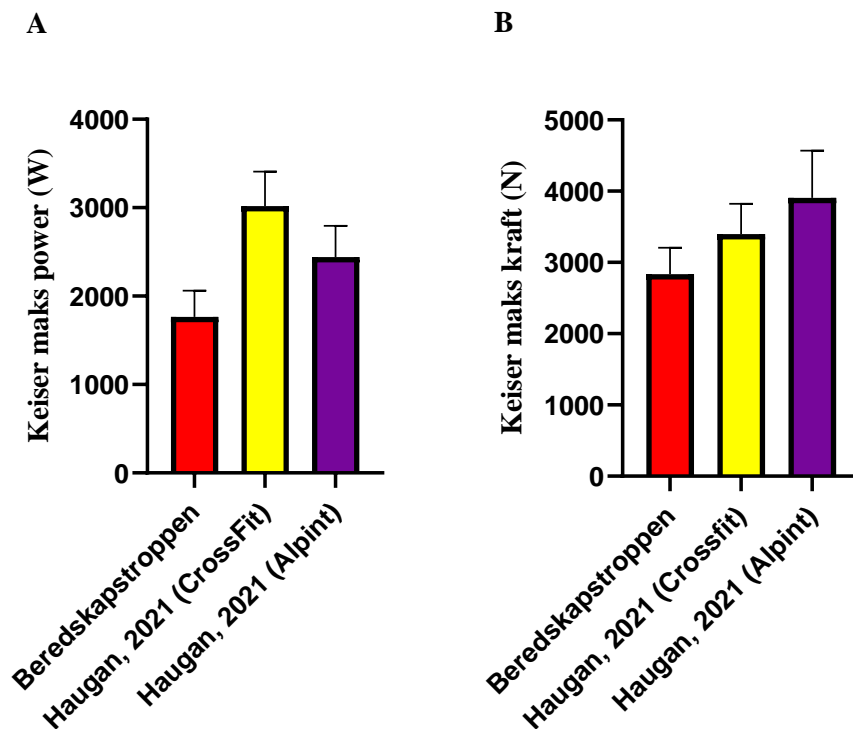
Figur 18: Figuren viser Wingate peak power (A) og Wingate mean power (B) for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.



Figur 19: Figuren viser hopphøyde i CMJ for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.



Figur 20: Figuren viser 1RM i benkpress for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.



Figur 21: Figuren viser Keiser benpress maks power (A) og Keiser benpress maks kraft (B) for utvalget i denne studien sammenlignet med tidligere litteratur. Verdier er presentert som gjennomsnitt og standardavvik.