

# Et skudd i søvne.

*En studie av kadetters skyteferdigheter under påvirkningen av søvnmangel.*



**KRIGSSKOLEN**

**Jack Evensen**

Operativ 14-17

Bachelor i militære studier; ledelse og landmakt

Krigsskolen

2017

Antall ord: 9250



## Forord

Bakgrunnen for å skrive denne oppgaven stammer fra en rekke mestringsøvelser opp igjennom min tid i Forsvaret. Det har alltid vært interessant å oppleve og erfare nye ting i forbindelse med slike øvelser, spesielt påvirkningene av matmangel, fysisk utmattelse og søvnmangel. Den gjennomgående trenden i mine erfaringer er at søvnmangel er den faktoren som i størst grad påvirker meg og de andre jeg har gjennomført disse øvelsene med. Det var derfor ønskelig å lære mer om søvnmangel og påvirkningene dette hadde på en målbar ferdighet som er relevant for den militære profesjonen, herunder skyting. Som fremtidige ledere i et stridsmiljø som innebærer langvarige og komplekse operasjoner vil søvnmangel kunne være en påvirkende faktor. I arbeidet med oppgaven har jeg selv lært mye mer om søvnmangel og mitt håp er at den kan bidra til å øke forståelsen for andre. Gjennom økt forståelse vil vi som fremtidige ledere bedre kunne planlegge for søvnmangel og påvirkningene dette har på skyteferdigheter, med hensyn til både utdanning og operasjoner. Til tross for at skyteferdigheter på ingen måte utgjør hele spekteret en soldat må inneha, er det fortsatt et viktig mål på soldaters effektivitet i strid.

Det er flere personer som må takkes for å ha bidratt til at denne oppgaven har blitt gjennomført. For det første vil jeg rekke en stor takk til Fredrick Halden og Sjur Fænn ved skyte- og våpenseksjonen. Fredrick for sitt arbeid med å skaffe hele datagrunnlaget og gode diskusjoner i oppstartsfasen av oppgaven. Dette har gitt arbeidet med oppgaven en bedre start enn jeg kunne håpet på! Sjur har vært en sentral medspiller under hele prosessen og gitt uvurderlige innspill og tilbakemeldinger på oppgaven. Hans rolle som veileder har løftet kvaliteten på dette produktet betraktelig, og jeg vil spesielt trekke frem hans engasjement for både oppgaven og fagfeltet som beundringsverdig! Avslutningsvis vil jeg rette en takk til Rønnaug Holmøy som medveileder for gode innspill og oppfølging under hele perioden. Dette har vært meget hjelpsomt for å opprettholde progresjonen i arbeidet. Samtidig vil jeg også benytte anledningen til å takke Andreas Narum for hjelpen vedrørende metoden anvendt i oppgaven. Dette har hjulpet med å øke troverdigheten og nøyaktigheten til oppgaven i stor grad!

Jack Evensen

Kadett

Krigsskolen

Oslo, våren, 2017



# Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn .....	7
1.1	Innledning .....	7
1.2	Problemstilling .....	7
1.3	Avgrensninger .....	8
2	Teori .....	9
2.1	Søvnmangel .....	9
2.1.1	Årvåkenhet .....	10
2.1.2	Reaksjonstid og hurtighet/nøyaktighetsprioritering .....	11
2.1.3	Kognitive prosesser .....	12
2.1.4	Øyesporing (tracking) og psykomotoriske funksjoner .....	13
2.2	Søvn og restitusjonstid.....	14
2.3	Circadiske rytmer .....	15
3	Konteksten rundt Skytekurs 4 og Stridskurs .....	17
3.1	Skytekurs 4 .....	17
3.2	Stridskurs .....	18
4	Metode.....	20
4.1	Utvalget .....	20
4.2	Tester .....	20
4.3	Databehandling .....	21
4.4	Kritikk av kilder og metode.....	22
5	Resultater.....	27
5.1	Skarpskyttermerket .....	28
5.2	Rifle kortehold.....	29
5.2	Pistol presisjon.....	30
5.3	2R4.....	31
6	Drøfting .....	32
6.1	Skarpskyttermerket .....	32
6.2	Rifle kortehold .....	33
6.3	Pistol presisjon.....	34
6.4	2R4.....	35
7	Konklusjon .....	37
8	Forslag til videre forskning .....	38
9	Kildeliste .....	39
10	Vedlegg .....	41



# 1 Bakgrunn

## 1.1 Innledning

Avdøde general John J. Pershing sa følgende om Marines i United States Marine Corps: «The deadliest weapon in the world is a marine and his rifle.» Operasjonsmiljøet soldater møter i dag er i stadig endring grunnet fiendebilde, kontekstuelle rammer og teknologi. Selv om utviklingen har vært stor de siste tiårene er det fortsatt en rekke oppgaver bare soldater på bakken kan løse, hvorav mange av dem innebærer å ta liv. Spesifikke oppgaver, slik som skyting, er viktige deler i det vi kan se på som effektiviteten til soldater i strid. Både operasjoner i innland og utland har vist at soldater opplever situasjoner hvor mengden søvn ikke er tilfredsstillende, noe som resulterer i redusert evne innenfor en rekke funksjoner. (Belenky et al, 1986) (Thorne, 1983). Søvnmangel vil derfor ha en betydelig påvirkning på den enkeltes soldat effektivitet i krig. I ytterste konsekvens vil målet på denne effektivitet være hvor nøyaktig og treffsikkert en soldat kan avfyre sitt våpen for å drepe fienden.

På Krigsskolen utdannes kadetter innenfor en rekke områder, blant annet emnet «Militær Trening». Innunder dette emnet ligger skyting, hvor kadettene skal utdannes både til å selvstendig kunne gjennomføre god skyting, men også utdanne fremtidige soldater til å nå fastsatte nivåer innenfor skyteferdigheter. På mange måter vil det derfor være relevant, både for egen utvikling og fremtidig utdanning av soldater, å kjenne til påvirkninger på skyteferdigheter. I denne sammenheng har oppgaven til hensikt å belyse en sentral påvirkning og effektene den har på skyteferdigheter. Herunder hvor stor effekt søvnmangel har på skyteferdigheter. Dette skal gjennomføres ved å analysere data fra to forskjellige kull, henholdsvis kull Krebs og Linge, ved to forskjellige anledninger. Hvorav den ene anledningen representerer et normalt skytekurs uten effektene av søvnmangel og den andre et stridskurs med høy grad av søvnmangel.

## 1.2 Problemstilling

I denne oppgaven skal det ses på i hvor stor grad søvnmangel påvirker kadetter under Stridskurs. Herunder hvilke funksjoner som blir påvirket av lengre tidsperioder uten søvn og hvordan disse funksjonene påvirker skyteferdighetene. Videre vil oppgaven ta for seg søvn og restitusjonstider for å gi et bedre innblikk i tilstanden kadettene befinner seg i under skytingen. Med utgangspunkt i dette er følgende problemstilling valgt:

*I hvor stor grad påvirker søvnmangel kadettens skyteferdigheter på Stridskurs?*

### 1.3 Avgrensninger

Oppgaven avgrenser seg til å kun omhandle kadetter på Krigsskolen. Videre vil oppgaven kun forholde seg til søvnmangel. Andre faktorer som kan ha påvirkning på skyteferdighetene under Stridskurset vil nevnes i liten til ingen grad. Slike faktorer er fysisk utmattelse, matmangel, treningsstandard og vær. Grunnlaget for at disse ikke omtales er todelt. For det første ville omfanget på oppgaven blitt for stor, noe som videre ville ført til lav oppløselighet på de aktuelle faktorene. For det andre er en rekke av disse faktorene ikke mulig å kvantifisere, noe som gir svakt grunnlag for å diskutere sammenhengen med skyting. Det er derimot viktig å formidle at dette ikke nødvendigvis betyr at faktorene ikke har en påvirkning. Resultatene avgrenses til å kun gjelde skyting under prøveeksamen under Skytekurs 4 og Stridskurset. Resultater før eller etter disse to anledningene vil ikke bli benyttet i datagrunnlaget. Dette er for å sikre at rammene for gjennomføringene er de samme og at alle deltakere hadde like forutsetninger.



## 2 Teori

I dette kapittelet av oppgaven vil det være hensiktsmessig å se på søvnmangel og de ulike typene søvnmangel som finnes. Deretter vil påvirkningen av søvnmangel på en rekke relevante funksjoner relatert til skyting bli presentert. Videre vil det være naturlig å se på søvn og restitusjonstider, både for å få en forståelse for hvor mye hvile som trengs for å opprettholde et normalt funksjonsnivå, men også for å forstå hvor mye hvile som er nødvendig for å returnere til normalt prestasjonsnivå. Avslutningsvis vil kapittelet ta for seg sirkadiske rytmer og påvirkningene disse rytmene har på individet.

### 2.1 Søvnmangel

Søvnmangel defineres som tilstanden når inneværende søvn ikke er tilstrekkelig til å opprettholde tilfredsstillende nivåer av oppmerksomhet, ytelse eller helse. Dette kan enten være et resultat av for lite søvn, eller dårlig kvalitet på søvnen. (Cirelli, 2016). National Sleep Foundation opererer med anbefalinger for mengde søvn for ulike aldersgrupper. Hvor de to aktuelle aldersgruppene for denne studien er 18-25 år og 26-64 år. For begge gruppene er den anbefalte søvnmengden syv-ni timer. (Hirshkowitz, 2015). En reduksjon i dette, altså mengde søvn under 7 timer, kan derfor betegnes som søvnmangel. Cirelli argumenterer derimot for at personer kan sove åtte timer eller mer og fortsatt lide av søvnmangel.

Grunnlaget for dette er forstyrrelser i søvnen som reduserer kvaliteten til den grad at mengden ikke lenger er tilfredsstillende. Disse forstyrrelsene påvirker søvnen avhengig av hvor sterke, langvarige eller i hvilke faser av søvnen de forekommer. Fem eller flere slike forstyrrelser i løpet av en natt kan føre til trøtthet og nedgang i prestasjon den påfølgende dagen. (Martin, 1997). Disse forstyrrelsene kommer som regel fra pauser i pusting eller muskelbevegelser, men kan også forekomme spontant. I følge Cirelli viser eksperimenter som har manipulert søvnkvalitet at slike forstyrrelser kan føre til høy grad av søvnfragmentasjon, som resulterer i alvorlig søvnmangel.

Søvnmangel kan deles opp i fire forskjellige typer. Kronisk, delvis, akutt og total søvnmangel. Begrepet kronisk kan i medisinsk sammenheng ses på som en tilstand som varer i tre eller flere måneder. Kronisk søvnmangel vil derfor komme som en følge av å sove mindre enn det som er tilfredsstillende for å oppnå optimal funksjon over en periode på tre eller flere måneder.

Kronisk søvnmangel vil ikke være relevant for denne studien da de to arenaene som er undersøkt ikke har en varighet på tre måneder eller mer. Delvis søvnmangel beskrives som reduksjon i søvn i forhold til hva individet normalt sover i løpet av et døgn. Dette er trolig den mest vanlige formen for søvnmangel og vil variere fra person til person. (Doghranji, 2017). Det vil være meget sannsynlig å anta at deltakerne på stridskurset opplevde delvis søvnmangel hvis man ser på hver enkelt dag for seg selv. Om man derimot ser på stridskurset i sin helhet vil denne typen ikke være representativ for hvilken type søvnmangel kadettene opplevde. Akutt søvnmangel beskrives som en reduksjon i mengde søvn eller ingen søvn overhodet, vanligvis over en eller to dager. Total søvnmangel er fraværet av søvn over en eller flere dager. (Doghranji, 2017). En kombinasjon av disse to typene søvnmangel er i høy grad representativt for hva kadettene opplevde under stridskurset. Ytterligere beskrivelse av stridskurset vil bli gitt under kapittel 3.

I forbindelse med en metastudie gjort for den amerikanske hæren om effekter av utmattelse på menneskelig yteevne i krig sies følgende:

«There has been considerable commonality in the types of experimental tasks employed in research on fatigue and sleep loss. For this reason it is possible to reach some generalizations concerning such functions...» (Evans, 1991, s. 19). Med bakgrunn i disse generaliseringene vil det være naturlig å se på funksjonene for å forstå hvilken påvirkning og effekt søvnmangel har på den enkelte.

### **2.1.1 Årvåkenhet**

Begrepet årvåkenhet, eller *vigilance*, beskrives som evnen til å opprettholde høy grad av oppmerksomhet under rutinemessige og monotone, men veldig viktige oppgaver. (Evans, 1991, s. 19). Slike oppgaver kan gjelde generell skytebanetjeneste, men også skytetester med lenger varighet. I et eksperiment gjennomført av Diana Haslam ble infanterisoldater testet innenfor en rekke områder etter opptil seks døgn med søvnmangel. Test-gruppen sov en og en halv time de første tre døgnene, deretter ingen søvn de tre påfølgende døgnene. Kontroll-gruppen sov fire timer hver natt over de seks døgnene. De to testene som er relevante for denne studien er *vigilance rifle shooting* og *grouping capacity*.

*Vigilance rifle shooting*-testen ble gjennomført over 20 minutter hvor ni mål dukker opp på forskjellige steder med forskjellige tidsintervaller fra 10 sekunder til syv minutter. Avstanden varierer fra 100-300 meter og målene er synlige i fem sekunder. På de første tre dagene var ikke forskjellen signifikant forskjellig, hvor 62 % av målene ble truffet. På sjette og siste test-dagen var derimot forskjellen betraktelig større, hvor bare 25,6 % av målene ble truffet. For kontrollgruppen var det ingen signifikant forskjell. (Haslam, 1985, s. 93).

*Grouping capacity*-testen har til hensikt å måle soldatenes evne til å samle skuddene innenfor et angitt område med så liten spredning som mulig. Testen ble gjennomført med fem skudd på 100-meters avstand. Målingene ble gjennomført til nærmeste sjette mm. I likhet med forrige test var det ingen stor forskjell de første dagene, hvor spredningen lå på ca 90 mm. På siste testdag var derimot spredningen 125,9% større for test-gruppen, hvor det ikke var noen signifikant økning hos kontrollgruppen. (Haslam, 1985, s. 93). Funksjonen årvåkenhet er noe som vil være relevant i utførelsen av to av de fire testene som er benyttet i denne oppgaven, herunder skarpskyttermerket og pistol presisjon. Grouping-capacity kan sies å være relevant under samtlige tester. Ytterligere forklaring av dette vil bli gitt under kapittel 6. Drøfting.

### **2.1.2 Reaksjonstid og hurtighet/nøyaktighetsprioritering**

Reaksjonstid defineres som «tiden som går fra en sansepåvirkning oppfattes, til den bevisste reaksjonen utløses.» (Store Medisinske Leksikon, 2016). I en undersøkelse gjennomført av Englund på amerikanske Marines ble blant annet reaksjonstid testet gjennom en «Four-choice» test som er benyttet i tidligere forskning på søvnmangel. Under testen vises et blinkende symbol i en av fire kvadranter av en monitor.

Testpersonellet må deretter trykke på samsvarende knapp på et tastatur innen to og et halvt sekund. Et varsel i form av en lyd vil varsle hvert tiendels sekund om ingen handling ble utført og når handlingen ble utført ville symbolet bytte til en av de andre kvadratene eller forbli i den samme. Testpersonellet ble instruert til å være så nøyaktige og hurtige som mulig. I løpet av testperioden på to døgn fikk de sove tre timer. Forskjellene i reaksjonstid fra de første testene til de siste var signifikant større, med nesten 10% økning. (Englund et al, 1984). En test gjennomført av Levi (1972) studerte hurtig rifleskyting og treffsikkerhet. Testen viste at både antall skudd og treffsikkerheten ble redusert etter 72 timer uten søvn. (Evans, 1991, s. 22).

*Speed-accuracy Tradeoff*, eller det vi kan se på som hurtighet-nøyaktighetsprioritering, er et fenomen som oppstår når utmattede personer velger nøyaktighet fremfor hurtighet. Som regel oppstår dette fenomenet når testpersonene selv har kontroll over innsatsen de må legge i oppgavene gitt til de innenfor en rimelig tidsramme. (Evans, 1991, s. 20). Undersøkelser av både Banderet et al., (1980) og Rausch et al., (1986) på militært personell og oppgaver relatert til artilleri viser at nøyaktighet reduseres under søvnmangel. Dette resulterte i flere feil som måtte rettes opp, som videre førte til økt tidsbruk og flere uløste oppgaver. (Evans, 1991, s. 20). Reaksjonstid vil ha noe påvirkning på tre av testene benyttet, herunder skarpskyttermerket, rifle kortehold og 2R4. Spesielt 2R4-testen stiller store krav til hurtig reaksjonsevne. Fenomenet Speed-accuracy Tradeoff er noe som vil være høyst relevant ved testene med lengre tidskrav, slik som skarpskyttermerket og pistol presisjon. Dette vil diskuteres mer detaljert under drøftingen i kapittel 6.

### **2.1.3 Kognitive prosesser**

Begrepet kognisjon defineres innen moderne psykologi og nevrologi til «temaer som oppfatning og tenkning, oppmerksomhet, persepsjon og hukommelse, problemløsning, avgjørelser ("decision making"), resonnering, språk og kommunikasjon» (Wikipedia, 2015). Undersøkelser og teori viser til at oppgaver som krever høy grad av kognitive funksjoner blir påvirket av søvnmangel. I følge Evans er det gjennomgående at kognitive prosesser og funksjoner er det som rammes tidligst og i størst grad i motsetning til motorikk og muskelaktivitet. (Evans, 1991, s. 20). I denne oppgaven vil spesielt hukommelse og mønstergjenkjenning være relevant. Evnen til å huske testene og gjenkjenne når spesifikke handlinger skal gjennomføres er viktig under flere av testene.

I en undersøkelse av Thorne et al., med varighet på 72 timer uten søvn utgjorde tre av åtte tester hukommelse og mønstergjenkjenning. I gjennomsnitt på alle testene utgjorde resultatene 74% av baseverdiene og omfanget samt mønsteret på nedgangen i de ulike testene var like. (Thorne, 1983). Evnen til å gjennomføre kognitive prosesser viser seg å være høyst relevant innenfor testen rifle kortehold. Dette vil forklares ytterligere under punkt 6. Drøfting.

## 2.1.4 Øyesporing (tracking) og psykomotoriske funksjoner

Øyesporing eller eye tracking defineres som «the process of measuring either the point of gaze (where one is looking) or the motion of an eye relative to the head» (Wikipedia, 2017).

Totalt omtales fire forskjellige typer for øyesporing, hvorav tre er relevante for de testene som er gjennomført under skytingen. Den første er sakkade, hvor man gjennom raske øyebevegelser flytter blikkets fokusering fra et punkt til en annet. Den andre er smooth pursuit, som oversatt betyr jevn forfølgelse. Som regel oppstår dette når man følger et bevegende stimuli med øynene. Dette er mulig å oppnå uten bevegelig stimuli, men det krever høy grad av trening og de fleste vil kun klare å oppnå sakkadiske øyebevegelser. Den tredje er vestibulo-okulære bevegelser som oppstår når øynene stabiliserer seg til den eksterne verden og kompenserer for hodebevegelser. Når hodet beveger seg vil øynene søke å beholde fokuset gjennom å bevege seg tilsvarende avstand andre vei. (Purves et al, 2001).

Et eksperiment gjennomført av Hockey testet øyesporing med innslag av flerkilde-monitorering. Deltagerne ble instruert i at øyesporing var primær oppgaven under testingen. I motsetning til tidligere eksperiment med lyd utgjorde søvnmangel en tydelig reduksjon i evnen til å utføre primær oppgaven etter kun ett døgn. Et annet eksperiment gjennomført av Mullaney, Kripke og Fleck benyttet seg av en joystick-test hvor deltagerne skulle rette seg inn på et mål og avfyre for å score poeng. I likhet med testen til Hockey hadde også denne testen innslag av øyesporing og resultatet viste kraftig reduksjon etter kun ett døgn uten søvn. (Evans, 1991, s. 22).

Definisjonen av psykomotoriske funksjoner er «funksjoner som styres av sammenhengen mellom psykologiske prosesser og funksjoner knyttet til muskelapparatet (det motoriske system).» (Store medisinske Leksikon, 2016). Et eksperiment av Ellingstad og Heimstra (1970) viste en betydelig grad av nedgang i komplekse psykomotoriske funksjoner etter bare 15 timer med testing.

Et annet eksperiment gjennomført av Orr (1964) viser til en progressiv nedgang i evne til å opprettholde retningskontroll og til å utføre oppgaver som krever kompleks koordinasjon etter kun 10 timer. Videre hevder Evans at overlæring av ferdigheter bidrar til å minske effekten av utmattelse, herunder søvnmangel. (Evans, 1991, s. 22). Øyesporing vil ha en påvirkning på to av de fire testene, herunder rifle kortehold og 2R4.

På lik linje vil også psykomotoriske funksjoner påvirke disse testene, men vil også være relevant under skarpskyttermerket. Begge disse funksjonene vil omtales ytterligere under drøftingen senere i oppgaven.

For å oppsummere punkt 2.1 vil Kopstein sin generalisering vedrørende effektene av vedvarende operasjoner, herunder søvnmangel, på soldaters yteevne være passende: nedsatt årvåkenhet, redusert oppmerksomhet, tregere persepsjon, svekket evne til å konsentrere, dårligere hukommelse, tregere oppfattelse, økt responstid, økt vanskelighet med koding og dekoding av oppgaver, uklar argumentasjon og kommunikasjonsvansker. (Kopstein et al, 1985, ss. 167-173).

## **2.2 Søvn og restitusjonstid**

Søvn er definert som en «tilstand med nedsatt eller manglende bevissthet og nedsatte motoriske og sensoriske funksjoner.» (Store Medisinske Leksikon, 2009). Som nevnt under punkt 2.1 Søvnmangel er den anbefalte mengden søvn syv-timer for den aktuelle aldergruppen i denne oppgaven. Til tross for at man opererer med mindre søvn enn den anbefalte mengden under Stridskurset vil mindre mengder ha effekt. Ifølge Evans peker en rekke studier på at tre-fire timer søvn hvert døgn kan opprettholde nivået på en rekke funksjoner. Det må derimot gis mulighet til søvn og hvile senere for å motvirke det kumulative underskuddet av søvn. (Evans, 1991, s. 24). I en litteraturstudie gjennomført av Woodward & Nelson kommer de frem til en rekke restitusjonstider basert på arbeidstid og mengde søvn. Etter 36-48 timer uten søvn vil 6 timer være for lite for å restituere tilbake til opprinnelig prestasjonsnivå. Selv 8 timer var for lite for mange av testpersonene i eksperimentene som Woodward og Nelson studerte. De konkluderer med at søvnmangel opp til 48 timer krever 12 timer med søvn for å returnere til innenfor 5% av opprinnelig prestasjonsevne. Søvnmangel over 48 timer krever mer enn et døgn med søvn og effektene vil vedvare for flere dager. Konklusjonen tilsier to-tre dager med hvile etter 72-96 timer uten søvn, hvorav ett døgn utgjør søvn. (Woodward et al, 1974, ss. 17-18).

Belenky kommer til identiske konklusjoner vedrørende restitusjonstid etter ulike perioder med søvnmangel. Han trekker også frem at forskjellen på hvor mye søvn hvert individ trenger er forskjellig. Mengden søvn kan variere fra kun tre og en halv time til så mye som 10-12 timer. (Belenky et al, 1986, s. 27). Han trekker også frem begrepet kronisk restriksjon.

Kronisk restriksjon vil si en langvarig forhindring av søvn og hvis denne utgjør mindre enn fire og en halv time hvert døgn vil man oppleve kraftig forverring i prestasjon på selv de enkleste oppgaver. Eksperimenter gjennomført av både Haslam (1982) og Opstad et al., (1978) viser at henholdsvis tre og tre-seks timer søvn har positiv påvirkning på skyteresultater.

## 2.3 Circadiske rytmer

Circadiske rytmer, eller døgnrytme omtales som «de naturlige døgnsvingningene i levende celler.» (Wikipedia, 2016). Disse rytmene er med på å skape en slags indre klokke for både planter og dyr. Endringer i denne rytmen skjer i hovedsak ved påvirkning av lys og mørke og påvirkningene gjelder både fysiologiske, biokjemiske og atferdsmessige aspekter. Varigheten på disse rytmene ligger på ca 24 timer og 11 minutter for mennesker. Rytmene er i stor grad selvstyrende og vil være nærmest umulig å påvirke under normale omstendigheter. Kun ved lengre perioder uten lys eller ved sykdommer slik som demens eller hjerneskader vil man kunne observere markante endringer i rytmene.

Følger man den circadiske rytmen for det gjennomsnittlige mennesket ser man en rekke relevante påvirkninger ved forskjellige tider på døgnet. Klokkeren 06.45 vil man oppleve hurtigst økning av blodtrykk og rundt 07.30 vil utskillingen av søvnhormonet melatonin stoppe. Rundt klokken 10.00 vil man oppleve å være mest våken og ha best mulig konsentrasjon. Klokkeren 14.30 vil koordinasjonsnivået være på sitt høyeste og en time senere, 15.30, vil man oppleve hurtigst reaksjonstid. Rundt 18.30 vil man ha høyest blodtrykk før man igjen klokka 21.00 utskiller melatonin. Klokkeren 02.00 vil de fleste oppleve den dypeste søvnen. (Wikipedia, 2016). Det er derfor naturlig å anta at disse effektene vil kunne ha påvirkning på kadettenevne til å prestere på testene, gjennom at man ved visse tidspunkter i løpet av et døgn opplever ulike forutsetninger. For eksempel vil man oppleve å være mer søvning mellom klokka 21.00 til 02.00. Mens man mellom klokka 10.00 til 15.30 vil ha økt konsentrasjon, koordinasjon og reaksjonsevne.

I følge metastudien til Evans er circadiske effekter forsket bredt på og den generelle trenden er at det påvirker faktorer som persepsjon, kognisjon og årvåkenhet. Hun påstår også at resultatene fra slike tester i noen tilfeller kan være gjeldende for meningsfulle og komplekse oppgaver relatert til militære operasjoner. (Evans, 1991, s. 17).

I de nevnte eksperimentene av Haslam og Levi ble det også notert bemerkelsesverdige reduksjoner i skyteferdighetene under de circadiske nedgangsperiodene. (Evans, 1991, s. 22). I en undersøkelse av Englund på militære som innbefattet lengre marsjer på 11 km fant han en tydelig reduksjon på ulike funksjoner slik som årvåkenhet og reaksjonstid. Disse reduksjonene mener han skyldes circadiske rytmer, da det ikke fantes noen interaksjon til de fysiske testene. Dette kan også påvise at effekten av circadiske rytmer i noen tilfeller kan være større enn fysisk utmattelse på ulike faktorer. (Englund et al, 1984, s. 15).

En undersøkelse av Bugge på norske kadetter målte endringen i circadiske rytmer under noe som er omtalt som et Ranger-kurs. (Evans, 1991, ss. A-14, A-15). Undersøkelsen varte over fire dager, hvor kadettene ble testet i både koordinasjon, gjenkjennelse, logisk tenkning og persepsjon. Testene ble gjennomført syv ganger daglig, med ca tre-fire timer mellom hver test. Testingen for å måle baseverdiene, samt testingen under restitusjonsdagene viste en progressiv nedgang på 10% per dag. Hvor de laveste verdiene ble målt rundt klokka 04.00. Under selve testingen på Ranger-kurset lå kadettene på mellom 20-40 % nedgang på de disse testene, noe som er betraktelig høyere enn de opprinnelige verdiene på 10 % per dag under testingen av baseverdiene og restitusjonsdagene. Den største nedgangen ble målt etter fire dager uten søvn, hvor Bugge og de andre forfatterne mener dette skyldes en sammenheng mellom lite søvn og svingningene i den circadiske rytmen. (Evans, 1991, s. 23). Hvis kombinasjonen av lite søvn og circadiske rytmer faktisk medførte dårligere resultater under Ranger-kurset, er det sannsynlig at det samme vil tilfalle kadettene under stridskurs, da det er klare likhetstrekk mellom øvelsene.



### **3 Konteksten rundt Skytekurs 4 og Stridskurs**

For å se hvordan den overnevnte teorien er anvendbar til skytingen som er gjennomført ved Skytekurs 4 og stridskurset vil det være naturlig å se på konteksten og rammene rundt de to anledningene. Dette kapittelet av oppgaven vil blant annet ta for seg hensikten med gjennomføringene, hendelsesforløpet samt mengde søvn og hvile.

#### **3.1 Skytekurs 4**

Skytekurs 4 er et kurs som gjennomføres for kadetter ved andre avdeling som en del av utdanningen på Krigsskolen. Hensikten med kurset er å gjøre kadettene i stand til å prestere på videregående skyterekker, samt skape forståelse for viktigheten av kvalitet i utdanning, trening og øving. Den skal også øke forståelse for hvordan kadettene reagerer på stress og hvordan de kan prestere når de er stresset. Den praktiske delen av kurset fokuserte innledningsvis på repetisjon av grunnleggende skyting enkeltmann med rifle og pistol. Deretter gjennomførte kadettene videregående skyting enkeltmann med rifle og pistol. I tillegg til dette ble kadettene testet ved bruk av konkurranser hver dag under hele kursets varighet, foruten første dag. Avslutningsvis ble det gjennomført en prøveeksamen med de respektive skytetabellene. Herunder skarpskyttermerket, rifle kortehold, pistol presisjon og 2R4.

Utfra ukeprogrammet for skytekurset (Se punkt 10. Vedlegg) ser vi at oppstart hver enkelt dag varierte fra 07.45 til 09.30. Av dagene under kurset som var før prøveeksamen ble gjennomført ser vi at det seneste tidspunktet for aktivitet er 20.00. Ved å ta utgangspunkt i at kadettene sto opp en time før oppmøte på skytebanen og at diverse gjøremål som transport tilbake til kaserne, pussing av våpen, spising og dusjing var gjennomført innen 23.00, fikk kadettene mulighet for syv timer og 45 minutter søvn. På enkelte dager og for enkelte individer er dette tallet trolig høyere. Sett opp imot National Sleep Foundation sin anbefaling og teori fra både Woodward & Nelson (1974) samt Belenky et al., (1986) vil ikke noen av kadettene ha vært preget av søvnmangel eller effektene av søvnmangel. Programmet for skytekurset og gjennomføringen er tilnærmet likt for både kull Krebs og Linge. Fraværet av søvnmangel for begge kullene kan derfor sies å være gyldig. Været under Skytekurs 4 og testene hadde minimal til ingen effekt på skyteresultatene.

## 3.2 Stridskurs

Stridskurset gjennomføres under 4. semester av utdanningen på Krigsskolen. Hensikten med stridskurset er å gi kadettene mulighet til å løse oppdrag under krevende forhold, slik at de må forsere både fysiske og mentale barrierer og har etter endt kurs en styrket evne til å fungere som ledere i utdanning, trening og operasjoner. Kadettene skal få kjennskap til hvordan belastninger virker inn på egen og andres lederatferd og utvikle mestringsstrategier for å redusere de negative effektene av belastningene. (Krigsskolen, 2016).

Gjennomgående i både intensjonen og læringsmålene for øvelsen fremkommer det at kadettene skal mestre fysiske og mentalt krevende forhold og bli bevisstgjort ulike aspekter under vedvarende krevende forhold. Under beskrivelsen av den fysiske dimensjonen av kurset fremgår det at kadettene skal erfare hvordan de reagerer på fravær av mat og søvn, stor fysisk belastning (enten over tid eller høy intensitet) og påvirkning fra ytre faktorer som klima og stridsmiljø. (Krigsskolen, 2016).

Mengde søvn under stridskurset er vanskelig å beregne nøyaktig, men det er mulig å trekke noen generelle og grove slutninger. Den første natten av stridskurset ga muligheten for flere timer med søvn. Det er sannsynlig at majoriteten av kadettmassen fikk tre-seks timer hvile i løpet av natten. Grunnet store nedbørsmengder og varierende kunnskap i utarbeidelse av ly er nok dette tallet sprikende og individuelt i makkerparet. Frem til alenemarsjen som ble gjennomført et par dager senere var det ingen mulighet for søvn. Grunnet tidsfristen og avstanden som skulle tilbakelegges av kadettene under alenemarsjen var det mulighet for noe søvn. Med bakgrunn i at avstanden var tilpasset den enkeltes nivå og at personer hadde ulik oppfatning av føringene som var gitt er også mengden søvn vanskelig å anslå. Det er rimelig å anta at den enkelte fikk mellom to-seks timer under alenemarsjen. Noen dager etter endt alenemarsj fikk kadettene den siste muligheten for søvn under stridskurset. Dette var tre timer med planlagt søvn for å gi kadettene forståelse for effekten av søvn under vedvarende belastende forhold. Det er sannsynlig at hele kadettmassen, foruten enkelte individer fikk tilnærmet tre timer søvn.

Ser man den enkelte dag for seg selv eller den kumulative mengden søvn under hele stridskurset varighet er det tydelig at kadettene er preget av søvnmangel. Med bakgrunn i mengden søvn og teori fra en rekke forskere på feltet er ikke søvnen under stridskurset tilfredsstillende til å opprettholde et normalt funksjonsnivå.

Videre er det også rimelig å anta at store deler av søvnen ikke kan regnes som kvalitetsmessig god søvn, noe som reduserer effekten den har på den enkelte.

Som nevnt innledningsvis i punkt 2.1 Søvnmangel er denne typen søvnmangel sammenlignbar med akutt og total søvnmangel. Det skal også nevnes at den planlagte søvnen på tre timer ble gjennomført flere dager tidligere enn skytingen under stridskurset. Denne vil derfor ha liten til ingen restitusjonseffekt på kadettene og derfor liten til ingen effekt på skytingen som ble gjennomført. Været var i likhet med Skytekurs 4 fint under gjennomføringen av testene og skal ikke ha noen stor påvirkning på skyterresultatene.

## 4 Metode

Med et teoretisk grunnlag og konteksten rundt de to anledningene vil det være naturlig å se på metoden benyttet under behandlingen av datagrunnlaget og kildene. Denne delen vil ta for seg utvalget som er benyttet, testene som er undersøkt, behandlingen av dataene fra disse testene og kritikken rettet mot både kildene og metoden som er benyttet i oppgaven.

### 4.1 Utvalget

Utvalget som er benyttet i forbindelse med denne oppgaven er kull Krebs og Linge. Totalt utgjør dette 94 individer under testperiodene. Utvalget for de respektive testene er ulikt på bakgrunn av antall som har gjennomført og prosessering av de enkelte skyterresultatene. Enkelte deltakere er fjernet grunnet større avvik i gjennomføring av testene. Disse kandidatene har ikke fulgt testprosedyren, og deres resultater kan derfor ikke anvendes i analysen. Ytterligere forklaring på dette kommer i punkt 4.3 Databehandling.

Alle resultater ble anonymisert av en annen part før de ble benyttet i oppgaven. Dette for å sikre en objektiv arbeidsprosess og for å unngå fremstilling av enkeltpersoners resultater under testene.

### 4.2 Tester

Testene som ble benyttet i denne oppgaven er et sett med standardiserte tester gjennomført som en del av utdanningen kadettene gjennomgår på Krigsskolen. Dette er skarpskyttermerket, rifle kortehold, pistol presisjon og 2R4. (2 reload 4).

Skarpskyttermerket, eller rifle-presisjonstest er en test som gjennomføres uten støtte på 200 meters avstand. Første del av testen gjennomføres knestående. Her skal skytteren skyte fire enkeltskudd med 10 sekunder per skudd. Den andre delen av testen gjennomføres liggende, men med nedsprang til liggende posisjon innledningsvis. Her skal det skytes seks skudd med to magasinbytter innenfor 50 sekunder. Testen gjennomføres på helfigurer med redusert skive eller på elektronisk skytebane. Poengsummen regnes ut basert på antall treff og verdi i skiven.

Rifle kortehold gjennomføres på 30 meter skytebane med 3 helfigurer plassert innenfor to-tre meter. Skytteren starter på 35 meters avstand og vil marsjere fremover. Når skytteren når en avstand på 30 meter gis det et signal, enten verbalt eller gjennom tidtaker. Når signalet er gitt skal skytteren skyte to skudd i senter av hver av de tre helfigurene.

Deretter skifter skytteren til knestående posisjon med ett magasinbytte. Skytteren skal så skyte tre enkeltskudd i hodeboks på hver enkelt helfigur, før det gjennomføres skifte til liggende posisjon. Også her skal det gjennomføres magasinbytte. Avslutningsvis skal skytteren skyte tre enkeltskudd i redusert skive på hver enkelt helfigur. Poengsummen regnes ut som faktor med total tid og treff.

Pistol presisjon gjennomføres på 15 meters avstand på en helfigur. Skytteren skal skyte ni skudd med tre forskjellige fatninger. Første fatning er tohånds, deretter sterk og svak hånd. Hver skytter har to minutter på å gjennomføre hver enkelt fatning med tre skudd. Poengsummen regnes ut basert på antall treff og verdi i skiven.

2R4 (2 Reload 4) gjennomføres på fem meters avstand med helfigur. Ved start har skytteren to skudd i våpenet og fire skudd i magasin nummer to. På signal skal pistolen trekkes fra hylster og det skytes to skudd i hodeboks. Det skal deretter gjennomføres magasinbytte til magasin nummer to og skytes fire skudd mot senter av helfiguren. Treff i hodeboksen og innenfor 9 i skiven gir ett poeng. Bom gir null poeng og 0,25 sekunder tillegg i tiden. Poengsummen regnes ut som faktor med total tid og treff.

### **4.3 Databehandling**

Datainnsamlingen er som nevnt hentet inn fra kull Krebs og Linge. Dette utgjør et datagrunnlag med 94 resultater på fire forskjellige tester ved to forskjellige anledninger. Innledningsvis startet databehandlingen med å sammenfatte alle resultatene fra begge kullene i et arbeidsdokument. Deretter ble det gjennomført en t-test for å vurdere hvorvidt resultatene hadde oppstått ved tilfeldighet eller ikke. Hvis resultatene hadde vært et produkt av tilfeldighet, altså lite statistisk signifikant, kunne videre vurderinger og konklusjoner vedrørende dataene være feilaktige. Dette ville svekket troverdigheten til oppgaven i så stor grad at den ikke lenger kunne sies å være gjeldende. T-testen viste at samtlige tester med tilhørende resultater er ekstremt statistisk signifikant sett etter konvensjonelle kriterier. Hvorav fire av fire tester hadde en P-verdi på under 0.0005. Dette tilsier at resultatene på de fire ulike testene under de to ulike anledningene ikke er tilfeldige og at sammenhengen mellom disse resultatene kan brukes i videre forskning.

Initiale utregninger og observasjoner av dataene viste ett enkelt tilfelle under Skytekurs 4 og flere tilfeller under stridskurset hvor resultatene hos enkeltpersoner var meget forskjellige. Dette kan tyde på feil av personen under testen som ikke er representativt for en full gjennomføring. Dette kan være i form av skyting på feil skiver, soving under testene eller fylling av feil mengde ammunisjon. Ved å ta utgangspunkt i gjennomsnittet på alle resultatene under stridskurset og deretter regne ut standardavviket på hver enkelt test var det mulig å sette en grense for hvilke resultater som var representative. Alle resultater som utgjorde mer enn to standardavvik fra gjennomsnittet, enten i positiv eller negativ retning ble fjernet før videre databehandling. På lik linje ble også personer som kun gjennomførte testen ved enten Skytekurs 4 eller stridskurset fjernet slik at det var like mange resultater i utregningen. Ifølge nettsiden matematikk.org vil utgangspunktet i to standardavvik innebefatte 95 % av resultatene. (Matematikk.org, 2008). Dette medførte at kun de mest ekstreme avvikene ble fjernet.

Etter å ha fjernet resultatene som ikke var representative ble gjennomsnittet ved både Skytekurs 4 og stridskurset regnet ut igjen. Ved å ta utgangspunkt i gjennomsnittet under Skytekurs 4 kunne resultater under stridskurset regnes ut med prosentvis reduksjon eller økning. Ved både skarpskyttermerket, pistol presisjon og 2R4 ble den prosentvise reduksjonen utregnet på denne måten. Ved utregning av rifle kortehold, hvor lav faktor tilsvarende bedre, ble den prosentvise økningen utregnet.

#### **4.4 Kritikk av kilder og metode**

Kildene brukt i forbindelse med teorigrunnlaget for denne oppgaven kan ha noen svakheter. En av testene brukt som teori er gjennomført med kort varighet og ble testet med forskjellige tidsintervaller, noe som gjør det mulig for deltakerne å mobilisere krefter til tross for høy grad av utmattelse. Testen gjennomført av Haslam (1985) er en slik type test, hvor varigheten kun var på 20 minutter og testene ble gjennomført kun en gang per dag. På lik linje vil også dette kunne være aktuelt under de fire testene som er brukt i oppgaven, da ingen overskrider 20 minutter i varighet. Sammensatt vil derimot testene ha en varighet på mer enn dette, og det kan derfor argumenteres for at muligheten for kortvarig mobilisering ikke er relevant. Det er derimot ikke oppgitt noen tid for hvor lang en test må være for å forhindre denne kortvarige mobiliseringen.

Noen av testene ble også gjennomført distansert fra det stressende eller belastende miljøet deltagerne ble satt i. Dette kan sies å være gjeldende for både undersøkelsene gjort av Mullaney, Kripke og Fleck (1981), samt Thorne (1983). På lik linje med Haslam sin test gir dette muligheten for kortvarig mobilisering av krefter, noe som kan påvirke resultatet på testene. Dette er ikke tilfellet for testene gjennomført på stridskurset, da de var en integrert del av opplegget uten noen planlagt hvile eller søvn.

Videre er testen gjennomført av Englund et al (1984) slik at det vil være mulig for deltagerne å lære seg testen, noe som kan redusere påvirkningen av søvnmangel. På lik linje kan også deler av gjennomføringen være preget av overlæring, slik som i skytetestene til Haslam (1985) og Levi (1972) noe som også kan være med på å påvirke effekten av søvnmangel på deltakerne. Dette kan sies å være høyst relevant for testene gjennomført på Skytekurs 4 og stridskurset. I hvor stor grad denne overlæringen påvirker prestasjonen er derimot uvisst da det ikke er oppgitt noen tall.

Noen av testene brukt i teorien har ikke nødvendigvis en direkte sammenheng med militære oppgaver eller miljøer. Dette er gjeldende for undersøkelsene gjort av Mullaney, Kripke og Fleck (1981), Thorne (1983), Ellingstad og Heimstra (1970) og Orr (1964). Disse resultatene kan derfor være annerledes satt i militære miljøer med andre type påvirkninger eller annerledes gjennomføring grunnet militære direktiver eller retningslinjer. Til tross for at noe av teorien som er anvendt kan ha preg av dette, vil det ikke være relevant i forbindelse med testene som ble utført under skytekurset og stridskurset.

Flere av undersøkelsene, deriblant Belenky et al (1986), Mullaney, Kripke og Fleck (1981) og Thorne (1983), er korte og mindre komplekse, noe som gjør at søvnmangel ikke vil påvirke prestasjonene i like stor grad som ved lange og komplekse tester. Ifølge Evans kan kangvarige og komplekse tester føre til nedgang i prestasjon allerede etter 36-48 timer. (Evans, 1991, s. 16).

Metastudien av Woodward og Nelson (1974) med dens konklusjoner vedrørende søvnmangel kan også sies å være noe begrenset, da studien trekker slutninger uten å trekke inn undersøkelser på krevende funksjoner som kognisjon, årvåkenhet og psykomotoriske evner. Evans finner i sin metastudie at disse funksjonene ofte rammes fortere og i større grad enn det som blir lagt frem av Woodward og Nelson. (Evans, 1991, s. 17). Disse funksjonene er derimot dekket i sin helhet i denne oppgaven.

Tilbakemeldinger er tilsynelatende ikke-eksisterende under en rekke av undersøkelsene. Belenky konkluderer med at tilbakemeldinger, spesielt rett etter gjennomføringer, har effekt på å motstå påvirkningene av søvnmangel. Det vil derimot aldri kunne motvirke påvirkningene i sin helhet. (Belenky et al, 1986, ss. 1-3). I forbindelse med skytetestene brukt i oppgaven vil det oppstå en skjevfordeling. Denne skjevfordelingen skyldes at tilbakemeldinger ble nyttet under treningen på Skytekurs 4. Hvor de under stridskurset ikke ble nyttet overhodet. Til tross for at kadettene ikke var påvirket av søvnmangel under Skytekurs 4 vil det derimot trolig ha en effekt på prestasjonsnivået, da de har mulighet til å rette opp feil og tilegne seg bedre teknikk til senere gjennomføringer.

Kildene som er brukt både i metastudiene som er undersøkt og i denne oppgaven er gjennomført for mange år siden. Dette kan påvirke resultatene ved endringer i miljø, utstyr, utdanning eller trening. Det er derimot ikke funnet nyere kilder som peker på en slik utvikling.

Kildene innhentet fra Skytekurs 4 og stridskurset har også noen mulige svakheter. En av de mulige svakhetene er det ikke innhentet data på mengde søvn under verken Skytekurs 4 eller stridskurset. Disse dataene er antatt på bakgrunn av normale søvnvaner samt tid beregnet for søvn med bakgrunn i tidsplan under de to aktivitetene. De kan ikke sies å være nøyaktige, men vil gi en generell pekepinn på tilstanden under de to aktivitetene. Det vil også vært vanskelig å kvantifisere disse dataene, da hvert enkelt individ har opplevd ulike mengder søvn under stridskurset. Videre ville det også vært tilnærmet umulig å måle kvaliteten av denne søvnen, noe som også har påvirkning på hvor opplagt man er til tross for mengde søvn.

En annen mulig feilkilde er treningsmengde i forkant eller under disse aktivitetene. Under Skytekurs 4 gjennomførte kadettene en rekke skytetester og øvelser med både rifle og pistol. Dette kan være med på å øke prestasjonsnivået i forhold til aktiviteter uten denne muligheten for trening og drilling. Dette kan sies å være høyst relevant i forbindelse med stridskurset.

Inngangsverdien til skytingen under stridskurset kan også sies å være lavere enn under gjennomføringene på Skytekurs 4. Det ble ikke stilt noen krav til skytingen verken på stridskurs eller Skytekurs 4, men prestasjons – og konkurransebehovet kan sies å være veldig sentralt under skytekurset. Både skytingen i forbindelse med innskytning og testene kan bli påvirket av dette under stridskurset.



Sammenhengen mellom den cirkadiske rytmen og tidspunkt for skyting kan også ha påvirkning på skyteresultatene. Effektene av dette er trolig lavere under Skytekurs 4 enn ved stridskurset og skytingen under stridskurset var mindre sammenhengende. Med dette menes at gjennomføringene av testene under stridskurset hadde større opphold og kadettene vil derfor trolig ha opplevd ulike effekter av den cirkadiske rytmen. Utskilling av søvnhormonet melatonin kan gjøre kadettene under tidligere gjennomføringer mer søvnige, mens gjennomføringer rundt formiddagen kan være preget av styrket evne til koordinasjon og hurtigere reaksjonsevne. Det kan også sies at de senere gjennomføringene ble utført med enda flere timer uten søvn enn de tidligere gjennomføringene. Dette kan skape en divergens i forutsetningene de ulike gruppene hadde for å yte best mulig under testene.

Påvirkende faktorer som mat, drikke, fysisk utmattelse, vær, lys og mørke kan også være feilkilder, men disse er ikke tatt med i betraktningen. Det ble derimot gitt lik mengde mat til kadettene og alle hadde tilgang til vann under stridskurset. Været under begge aktivitetene var likt og eksamenstestene under begge anledninger ble gjennomført på dagtid.

Tallgrunnlaget på de ulike testene er forskjellig. Dette kan skyldes at kadettene ikke har gjennomført hele testen ved en av de to aktivitetene eller at de har blitt fjernet på bakgrunn av for store avvik som kan tyde på feil under gjennomføringen. Dette svekker oppgaven noe, da det er ønskelig å ha så stort tallgrunnlag som mulig samt inneha data på hvert enkelt individene på alle testene. Dette skaper større balanse, da nivået på den enkelte skytter er representert i alle testene. Det er derimot viktig å understreke at personer som kun har gjennomført en test under én av aktivitetene er fjernet fra den aktuelle øvelsen. Dette gjelder ikke under tester hvor personen har gjennomført under begge aktivitetene.

Tallgrunnlaget vil fortsatt kunne peke på trender, da det innebærer en stor mengde kadetter. I følge boken *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* bør viktige undergrupper være representert med 100 enheter og minimum 30. (Johannessen, 2010). Hvis man ser kadettmassen på Krigsskolen som hele populasjonen og kull Krebs og Linge som en undergruppe oppfyller oppgaven det kravet. Undergruppen har på det meste opptil 90 enheter og på det laveste 56. Forholdet mellom de enkelte testene er derimot ikke likt, noe som svekker sammenhengen mellom resultatene i noe grad.

Metoden som er anvendt i forbindelse med datagrunnlaget har også noen feilkilder. Det er fjernet personer fra datagrunnlaget som svekker representativiteten, både ved ekstreme positive og negative avvik. Dette gjør at personer som har skutt meget bra under stridskurset er fjernet fra datagrunnlaget. Til tross for at antallet positive avvik er minimalt kan dette ha noe påvirkning på resultatet som er fremstilt. Det er derimot regnet med en buffer på to standardavvik, noe som tillater en bred innsamling av resultater. På denne måten kan verken ekstreme positive eller negative avvik sies å være representativt.

Videre er standardavvikene basert på gjennomsnittet på resultatene under stridskurset, ikke på poengsummer i den enkelte test. Dette gjør at utgangspunktet med to standardavvik under pistol presisjon testen overskrider mulig poengsum på testen. Dette reduserer muligheten for positive avvik på akkurat denne testen. Det er derimot to grunner for at det er hensiktsmessig å ta utgangspunkt i gjennomsnittet under stridskurset. Den ene grunnen er at det ikke være representativt å se på resultatene under Skytekurs 4, da forutsetningene for å skyte tilsvarende på stridskurset er annerledes. Den andre grunnen er at ville det vært lite hensiktsmessig å ta utgangspunkt i et tall basert på karakterer eller en annen form for fastsatt resultat. Både fordi forutsetningene er annerledes og fordi det ikke ses i sammenheng med skytingen gjennomført på stridskurset. På denne måten ville trolig mange flere resultater måtte fjernes, noe som hadde gått kraftig utover datagrunnlaget.

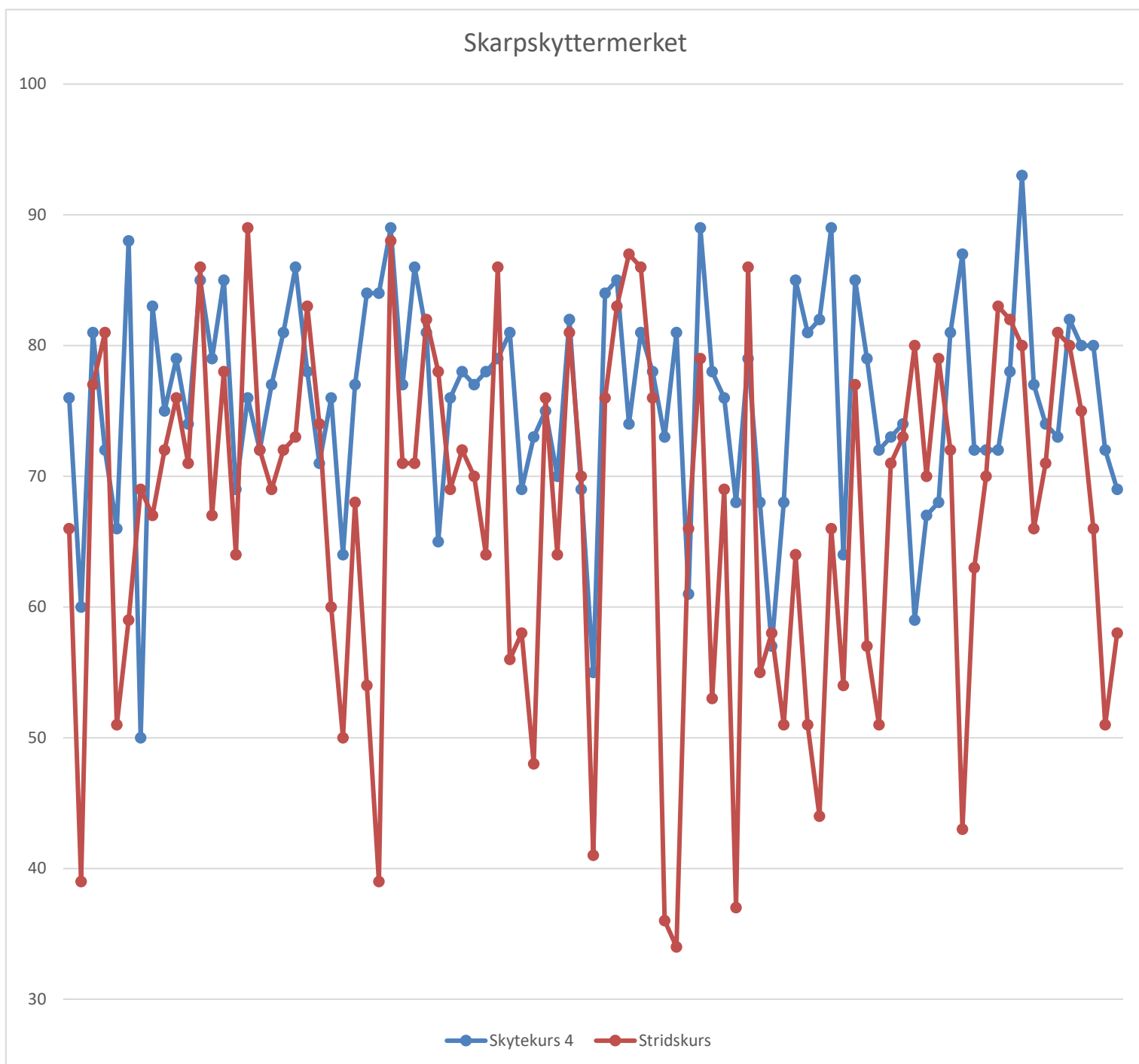
## **5 Resultater**

Med et tydeligere bilde av hvordan datagrunnlaget er behandlet, og hvilke svakheter som ligger i kildene og metoden vil resultatene av skyteøvelsene kunne tolkes på en mer reflektert og grundig måte. Kapittel 5 inneholder en fremstilling av resultatene for både Skytekurs 4 og stridskurset.

## 5.1 Skarpskyttermerket

89 personer utgjør datagrunnlaget for denne testen. Resultatene på skarpskyttermerket under Skytekurs 4 har en spredning fra 57 til 93 poeng, hvor gjennomsnittet utgjør 75,82 poeng.

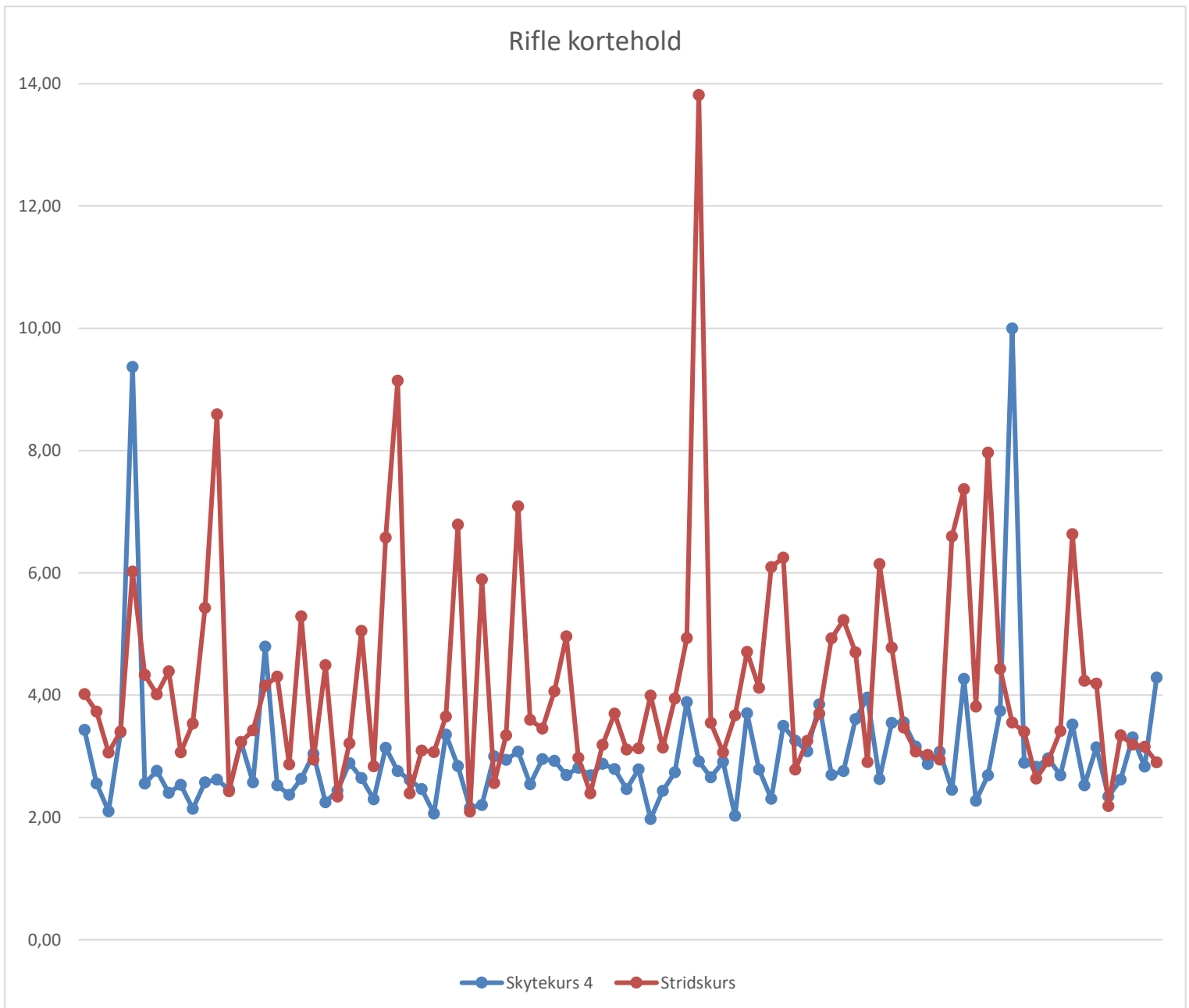
Resultatene på samme øvelse under stridskurset har en spredning fra 34 til 88 poeng, med et gjennomsnitt på 67,20 poeng. Dette utgjør en divergens på 23 poeng mellom de laveste resultatene og 5 poeng mellom de høyeste. Forskjellen i poeng på gjennomsnittet er 8,62. Nedgangen i prosent fra Skytekurs 4 til stridskurset er 11,37 %.



## 5.2 Rifle kortehold

90 personer utgjør datagrunnlaget for denne testen. På denne testen vil lavere faktor være bedre. Resultatene på rifle kortehold under Skytekurs 4 har en spredning fra faktor på 2,03 til 10,00. Gjennomsnitt for gruppen er på 3,02 i faktor.

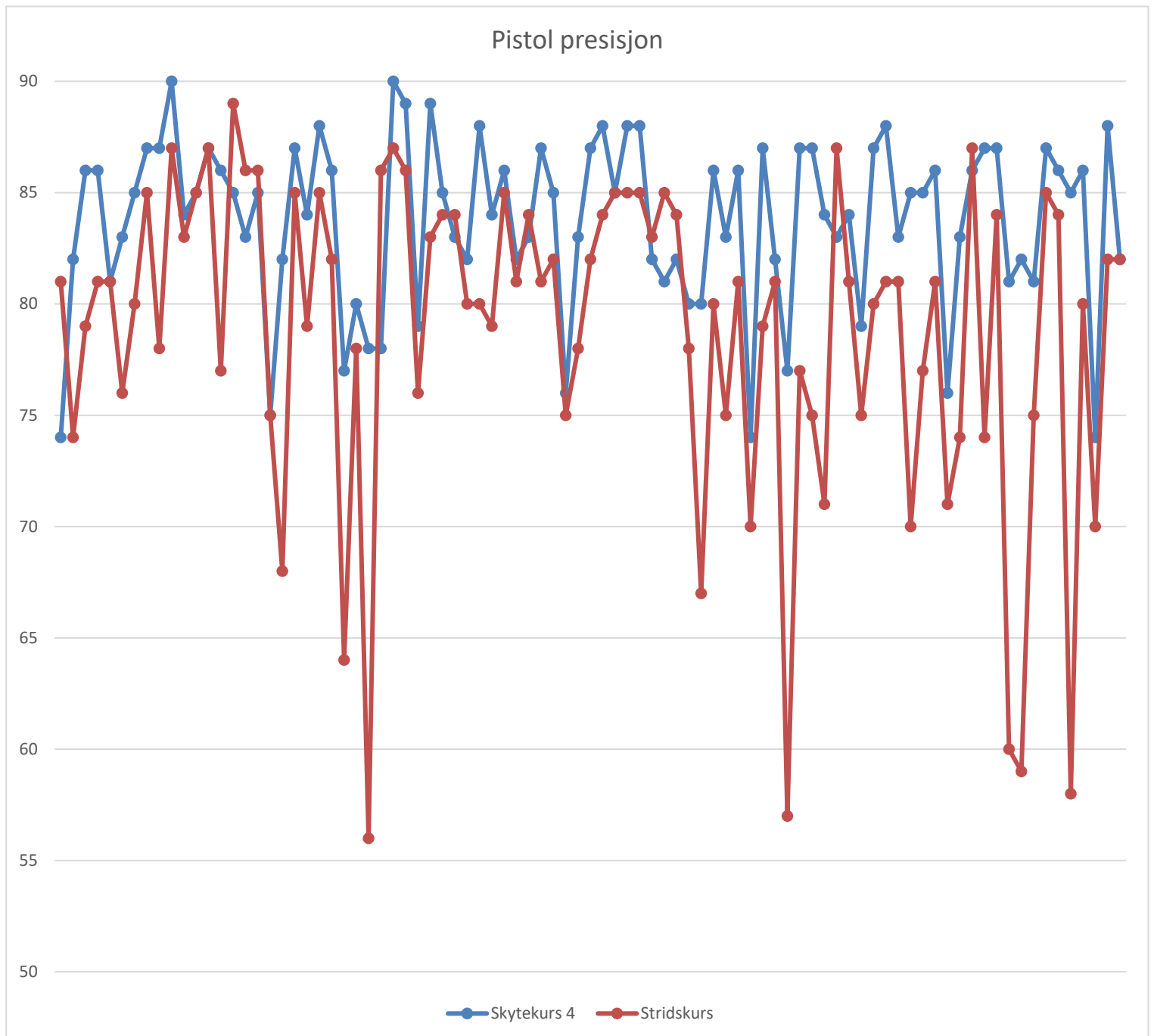
Resultatene på rifle kortehold under stridskurset har en spredning på 2,10 til 13,82 i faktor. Gjennomsnittet er 4,21. Forskjellen i spredningen utgjør 0,7 for laveste faktor og 3,82 for høyeste. Forskjellen for gjennomsnittet er 1,19 i faktor. Økningen i prosent fra Skytekurs 4 til stridskurset er 39,19 %.



## 5.2 Pistol presisjon

87 personer utgjør datagrunnlaget for pistol presisjon-testen. Resultatene på denne testen under Skytekurs 4 har en spredning på 74 til 90 poeng. Gjennomsnittet er 83,76 poeng.

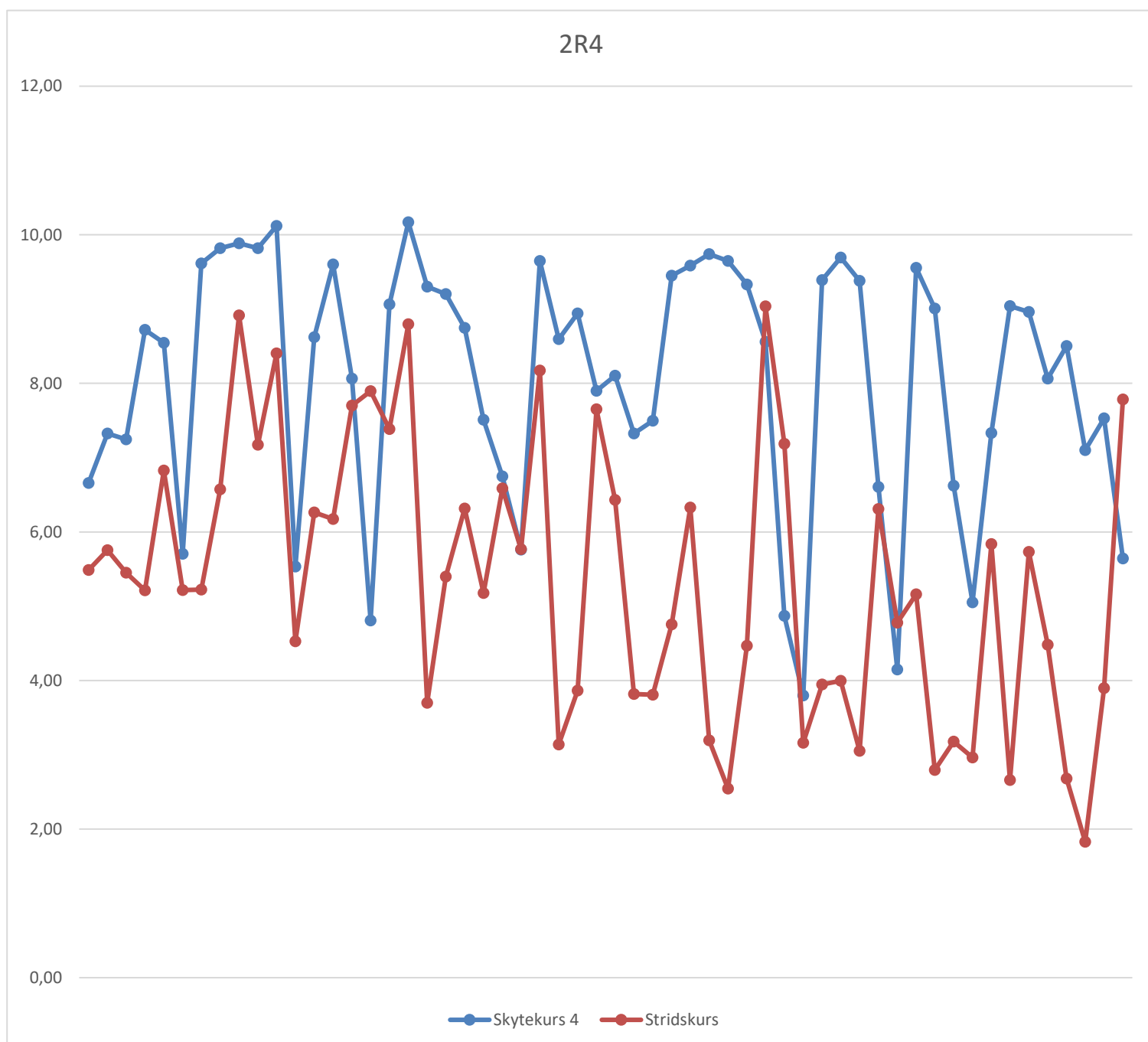
Resultatene fra samme øvelse på stridskurset har en spredning fra 56 til 89 poeng. Gjennomsnittet for gruppen er 78,85 poeng. Forskjellen i spredningen på laveste resultat er 18 og 1 for høyeste. Forskjellen for gjennomsnittet er 4,91. Den prosentvise nedgangen fra Skytekurs 4 til stridskurset er 5,86 %.



### 5.3 2R4

Datagrunnlaget for testen 2R4 er 56 personer. I denne testen vil høyere faktor være bedre. Resultatene under Skytekurs 4 har en spredning fra 3,80 til 10,17 i faktor. Gjennomsnittet ligger på 8,06 i faktor.

På tilsvarende test under stridskurset varierer resultatene med en faktor på 1,83 til 9,04. Gjennomsnittet er 5,37. Forskjellen i spredning på laveste faktor er 1,97 og 1,13 for høyeste. Forskjellen i gjennomsnitt er 2,69 i faktor. Nedgangen i prosent på faktoren under Skytekurs 4 til stridskurset er 33,38 %.



## 6 Drøfting

I denne drøftingen vil det være hensiktsmessig å belyse hvordan søvnmangel direkte påvirker skyteferdighetene hos kadettene. Ved å ta utgangspunkt i resultatene av de enkelte skytetestene kombinert med søvn mangelen kadettene var utsatt for på dette tidspunktet, vil det være mulig å trekke slutninger rundt hvilke funksjoner som var mest sentrale for gode prestasjoner under skytingen. Deretter vil det være relevant å sammenligne dette med teorigrunnlaget for å avdekke om resultatene er sammenfallende med tidligere utførte tester. Dersom resultatene er sammenfallende kan man i noe grad generalisere sammenhengen mellom funksjon og prestasjon.

### 6.1 Skarpskyttermerket

Nedgangen i prosent på resultatene ved gjennomføringen av skarpskyttermerket fra Skytekurs 4 til stridskurset er 11,37 %. Dette er en signifikant nedgang, men i motsetning til to av de andre testene er denne nedgangen mye mindre. Testen utføres med liten grad av bevegelse, god tid til utførelse på de enkelte delene og mindre komplekse deløvelser. Dette muliggjør bruken av hurtighet/nøyaktighetsprioriteringen som omtalt under punkt 2.1.2. Både under enkeltskuddene i knestående posisjon samt under den liggende skytingen vil den enkelte skyter kunne nytte seg av henholdsvis 10 sekunder per enkeltskudd og 50 sekunder for de seks liggende skuddene. Til tross for at hurtighet/nøyaktighetsprioriteringen ofte forekommer når et individ har full kontroll over eget prestasjonsnivå innenfor en gitt tidsramme er det sannsynlig at den enkelte skytter benytter seg av dette for å øke treffsikkerheten under skytingen. Dette kan være med på å øke treffsikkerheten i motsetning til tester hvor man hurtigst mulig skal gjennomføre skuddene. Dette kan være en årsak til at den prosentvise forskjellen er lavere i motsetning til rifle kortehold eller 2R4.

Nedgangen på 11,37 % kan skyldes en rekke ting. Under punkt 2.1.1 Årvåkenhet ble grouping capacity testen til Haslam omtalt. Denne testen målte skytternes evne til å samle skuddene, hvor spredningen ble målt hver dag over seks dager med søvn mangel. Ser vi på mengden søvn under denne testen er søvn mangelen kadettene opplevde tilsvarende eller større enn det testpersonene under testen til Haslam opplevde. Etter seks dager med søvn mangel skjøt disse testpersonene med en spredning på 125,9 % høyere enn ved baseverdiene. (Haslam, 1985). Grunnet mengden søvn vil kadettene under stridskurset trolig ha tilsvarende eller større spredning under skarpskyttermerket.



Det skal derimot nevnes at undersøkelsen til Haslam ble gjennomført på større avstand, med færre skudd. Noe som både gjør skytingen noe mer krevende, men som også tillater at større avvik teller mer i beregningene.

Reaksjonstid kan også ha noe påvirkning på denne testen, men sannsynligvis i mye mindre grad enn de overnevnte funksjonene. Under den knestående skytingen gjennomføres enkeltskuddene på kommando innenfor de gitte 10 sekundene. Med nedsatt reaksjonsevne grunnet søvn vil kadettene oppleve noe mindre tid til å gjennomføre skuddet, som igjen vil ha påvirkning på hvorvidt kadettene prioriterer nøyaktighet fremfor hurtighet. Som beskrevet tidligere vil dette trolig ikke ha stor påvirkning, men kan ha effekt på en enkelt eller flere deløvelser.

På lik linje kan også psykomotoriske funksjoner ha noen påvirkning på evnen til å gjennomføre magasinbytter og bytte mellom forskjellige skytestillinger, men dette vil også sannsynligvis ha liten påvirkning på det overordnede resultatet.

## **6.2 Rifle kortehold**

Nedgangen i prosent på rifle kortehold fra Skytekurs 4 til stridskurset er på 39,19 %. Dette er den høyeste nedgangen av de fire ulike testene. Rifle kortehold er en kompleks test som innebærer mye bevegelse, både i form av fin- og grovmotoriske bevegelser. Videre innehar den et tydelig kognitivt aspekt og tidspress. Grouping capacity er noe som vil være gjennomgående i alle testene og vil derfor ikke ble dekket i noen stor grad her. Det er likevel åpenbart at dette vil ha påvirkning på test-resultatene.

Reaksjonstid vil ha noen påvirkning innledningsvis i testen hvor skytteren må reagere på signalet samtidig som han eller hun er i bevegelse. Denne påvirkningen er derimot ikke stor og kan ikke forventes å påvirke resultatet på testen i noen stor grad. Det er derimot høyst sannsynlig at den nedsatte evnen innenfor kognitive prosesser, øyesporing og psykomotoriske funksjoner har stor påvirkning på skyteresultatene. Grunnen til dette er at testen innehar en rekke magasinbytter, bevegelse, skifting av skytestillinger og ulike treffbokser stilles det store krav til den kognitive kapasiteten hos den enkelte. Som tidligere nevnt mener Evans at disse kognitive prosessene er det som rammest tidligst og i størst grad i forhold til motoriske funksjoner. Det er derfor rimelig å anta at kadettene etter en langvarig periode uten søvn vil ha utfordringer med disse kognitive prosessene relatert til testen.

Øyesporing vil også trolig ha en relevant effekt på skyteferdighetene. Under testen skal skytteren skifte fokus mellom våpenet og målene, samt mellom hvert enkelt mål. Ved å ta utgangspunkt i undersøkelsene gjennomført av Mullaney, Kripke og Fleck samt Hockey ser vi kraftig nedgang etter kun 1 døgn uten søvn. Det vil derfor også her være rimelig å anta at kadettene vil ha utfordringer relatert til øyesporing etter flere dager uten søvn.

Som nevnt inneholder testen en rekke magasinbytter, ulike skytestillinger og bevegelse. Til tross for at flere av disse bevegelsene kan anses som grovmotoriske, vil magasinbytte både kunne anses som finmotorisk og komplekst. Undersøkelsene gjennomført av Ellingstad og Heimstra (1970) samt Orr (1964) tyder på at evnen til å gjennomføre komplekse og finmotoriske handlinger svekkes etter under ett døgn med testing. Man kan derfor forvente mindre påvirkninger på de grovmotoriske og mindre komplekse bevegelsene slik som bytte av skytestilling, men trolig en signifikant reduksjon i evnen til å gjennomføre finmotoriske og komplekse handlinger slik som magasinbytte.

### **6.3 Pistol presisjon**

Den prosentvise nedgangen på pistol presisjons-testen fra Skytekurs 4 til stridskurset er på 5,86 %. Dette er den testen hvor kadettene har skutt best sett i forhold til tidligere tester under Skytekurs 4. Testen er veldig enkel, hvor man både har tilstrekkelig med tid for å gjennomføre hele testen og god tid på hver enkelt deløvelse. Det er ingen bevegelse involvert i skytingen og den gjennomføres statisk på 15 meter. Den prosentvise nedgangen er ikke stor, noe som gjør det vanskelig å trekke slutninger om hvorvidt nedgangen skyldes søvnmangel eller normale avvik som kan oppstå under skyting.

I likhet med skarpskyttermerket gir denne øvelsen kadettene tilsvarende eller større mulighet til å utnytte hurtighet/nøyaktighetsprioritering for å oppnå bedre resultater. Den eneste kravet som er stilt er tre skudd med hver enkelt fatning innenfor to minutter med alle skuddene gjennomført etter seks minutter. Dette gir kadettene kontroll over prestasjonsnivået i meget høy grad. Videre er det også sannsynlig at kadettenes skyteferdigheter med pistol, sett i sammenheng med at testen ikke er veldig kompleks, gir dem fullt utbytte av eget ferdighetsnivå. Der det ved mer komplekse tester med mindre trente ferdigheter gjør det vanskeligere å skyte godt.

Ved å ta utgangspunkt i at svekket prestasjon faktisk skyldes søvnmangel vil den eneste relevante faktoren være årvåkenhet. Testen kan oppfattes som noe monoton ved at varigheten og handlingsmønsteret i stor grad er likt. Dette kan derimot variere på bakgrunn av hvor fort den enkelte gjennomfører. Den spesifikke evnen til å samle skuddene, altså grouping capacity, vil derimot være avgjørende for å sikre at alle skuddene havner innenfor de høyere verdiene i helfiguren. Som nevnt er evnen til å gjøre dette påvirket av søvnmangel, noe som kan være med på å forklare den svekkede prestasjonen.

## 6.4 2R4

Nedgangen i prosent på 2R4 fra Skytekurs 4 til stridskurset er på 33,38 %. Dette er den nest høyeste nedgangen av de fire testene som er gjennomført. Varigheten på testen er kort, men den stiller høye krav til hurtighet og treffsikkerhet. Nedgangen er av en slik grad at det er høyst sannsynlig at søvnmangel har påvirkning på kadettens evne til å gjennomføre testen.

Kadettens evne til å samle skuddene vil være sentral. Ved å samle skuddene innenfor de angitte områdene vil kadettene unngå tillegg i tiden. Dette vil derimot være mer utfordrende under de første to skuddene, da hodeboksen utgjør en mindre treffsone enn senter av helfiguren.

Testen stiller høye krav til reaksjonstid og psykomotoriske funksjoner, noe som kan være en forklaring på den betydelige svekkelsen i prestasjonene. Ved å kunne reagere raskt på signalet vil skytteren tidligere kunne starte bevegelsen for å trekke våpenet og presentere det mot skiven. De psykomotoriske funksjonene vil deretter begynne å bli viktige. Selve trekket kan ha stor påvirkning på tiden til den enkelte, enten ved at man ikke trekker hurtig, eller ved at man får et ufullstendig grep rundt pistolen. Dette kan medføre økt tidsbruk eller redusert treffsikkerhet. Selve bevegelsen mot trekket kan anses som grovmotorisk, men å utløse og få grep rundt skjeftet på pistolen er mer komplekst. Videre vil også presentasjonen og avtrekket være preget av motorikk, hvor sistnevnte krever en grad av finmotorikk for å oppnå et godt avtrekk. Alle disse motoriske effektene, spesielt de finmotoriske er bevist at blir påvirket av søvnmangel. Det skal også nevnes at kadettene har trent på å både trekke pistolen og presentere den. Ved overlæring ville disse egenskapene trolig vært mindre påvirket av effektene av søvnmangel. (Evans, 1991, s. 22). Hvorvidt noen av kadettene er overlært er uvisst, men dette er ferdigheter de har trent mye på.

En siste relevant funksjon er øyesporing. Både ved overgangen fra hodeskuddene til senter av helfiguren, men også under presentasjonen og trekket vil sakkadiske øyebevegelser være relevant. I likhet med eksperimentet til Hockey er det rimelig å anta at kadettene evne til øyesporing under denne testen er redusert, noe som kan medføre at de bruker lenger tid på å flytte fokuset mellom de aktuelle punktene.

## 7 Konklusjon

Ved å se på resultatene fra stridskurset ser man en tydelig svekkelse i skyteferdighetene hos kadettene, i motsetning til resultatene fra Skytekurs 4. Som nevnt under punkt 4.2.1 Kritikk av metode og kilder har ikke studien sett på andre påvirkninger slik som fysisk utmattelse, matmangel eller ytre påvirkninger som vær, lys og mørke. I følge Englund har derimot søvnmangel og circadiske rytmer en mye større påvirkning på relevante funksjoner, slik som årvåkenhet og reaksjonstid, enn fysisk utmattelse. (Englund et al, 1984, s. 15). Matmangel vil ha en effekt gjennom å forsterke graden av utmattelse, men kan ikke sies å ha tilsvarende direkte påvirkning som søvnmangel. Videre skal også de ytre påvirkningene slik som vær, mørke og lys ha liten påvirkning, da disse var tilnærmet like under begge aktivitetene. Man kan derfor argumentere for at søvnmangel, samt circadisk rytme, utgjør hovedpåvirkningen på kadettens evne til å skyte. Det er derimot identifisert andre faktorer slik som treningsmengde i forkant og individets personlige innsats som kan påvirke skyteresultatene under stridskurset, disse har derimot ikke blitt utforsket ytterligere.

Den gjennomgående trenden i resultatene ved stridskurset er at testene som stiller høye krav til kognitive og finmotoriske evner samt hurtighet har størst nedgang. Herunder testene rifle kortehold og 2R4. Dette kan skyldes at testene er komplekse, noe som stiller høyere krav til de kognitive prosessene og psykomotoriske funksjonene. Utover dette muliggjør heller ikke testene for bruken av hurtighets/nøyaktighetsprioritering, noe som reduserer forutsetningene for treffsikker skyting. Dette underbygger funnene Evans har gjort i sin metastudie hvor kognitive prosesser rammes tidligst og hardest (Evans, 1991, s. 20), men også av Ellingstad og Heimstra som så betydelige reduksjon i evnen til å gjennomføre komplekse psykomotoriske oppgaver etter kun et døgn. (Evans, 1991, s. 22).

I motsetning presterer kadettene mye bedre under skarpskyttermerket og pistol presisjonstesten. Noe som kan tyde på at fraværet av tidspress, krevende psykomotoriske og kognitive prosesser reduserer påvirkningen søvnmangel har på skyteferdighetene. Dette er noe som kan nyttes både i forbindelse med trening og øving, men også i forbindelse med skarpe operasjoner. Ved å legge opp skyteutdanningen slik at den ikke fokuserer på disse kompliserende faktorene når soldatene er påvirket av søvnmangel, vil man trolig oppnå bedre utbytte av treningen. Ved å planlegge søvn under operasjoner vil man også kunne gi soldatene best mulig forutsetning for å fungere. Det vil det ikke alltid være mulig å planlegge med søvn og kompliserende faktorer, men det kan være viktig å vurdere.

## 8 Forslag til videre forskning

Med utgangspunkt i denne oppgaven ville det vært interessant å sett videre på hvilken kapasitet kadetter må inneha for å skyte godt under stridskurset. Denne kapasiteten kan utmåles ved å bruke resultater under Skytekurs 4 for å danne et tallgrunnlag som viser hvor god skytingen må være for å ikke havne under en gitt terskel under stridskurset. Denne terskelen kan utarbeides enten ved bruk av fastsatte karakterer eller i samtale med fagkyndige personer ved Krigsskolen. Dette kan i tillegg til karakterer benyttes for å vurdere nivået kadettene bør inneha innenfor skyting og gi kadettene ytterligere motivasjon i forbindelse med skyteutdanning. En annen interessant vinkling vil være å se på treningsstandard for den enkelte skytter og sammenhengen dette har med resultater på stridskurset. På denne måten kan man søke å finne ut i hvor stor grad overlæring motvirker påvirkningene søvnmangel har på skyteferdigheter.

## 9 Kildeliste

- Belenky et al, G. L. (1986, April). *citeseerx.ist.psu.edu*. Hentet fra citeseerx.ist.psu.edu:  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.4&rep=rep1&type=pdf>
- Cirelli, C. (2016, Desember 8). *Uptodate.com*. Hentet fra Uptodate.com:  
<https://www.uptodate.com/contents/insufficient-sleep-definition-epidemiology-and-adverse-outcomes>
- Doghramji, K. (2017, Februar 2). *medscape.org*. Hentet fra medscape.org:  
[http://www.medscape.org/viewarticle/507149\\_2](http://www.medscape.org/viewarticle/507149_2)
- Englund at al, C. R. (1984, November 30). <http://www.dtic.mil>. Hentet fra  
<http://www.dtic.mil: http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a148061.pdf>
- Englund et al, C. (1984, November 30). *dtic.mil*. Hentet fra dtic.mil:  
<http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a148061.pdf>
- Evans, S. M. (1991). *Fatigue Effects on Human performance in Combat: A Literature Review*. Alexandria: United States Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Haslam, D. R. (1985). *Sustained operations and military performance*. Famborough: Army Personnel Research Establishment.
- Hirshkowitz, M. (2015). *Sleepfoundation.org*. Hentet fra Sleepfoundation.org:  
[https://sleepfoundation.org/sites/default/files/STREPchanges\\_1.png](https://sleepfoundation.org/sites/default/files/STREPchanges_1.png)
- Johannessen, A. T. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Kopstein et al, F. (1985). *Soldier Performance in Continuous Operations: Administrative Manual for a Briefing and Seminar for Command and Staff Personnel*. Alexandria: US Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Krigsskolen. (2016, Juni 9). *forsvaret.itslearning.com*. Hentet fra forsvaret.itslearning.com:  
<https://forsvaret.itslearning.com/ContentArea/ContentArea.aspx?LocationID=330&LocationType=1>
- Martin, S. W. (1997). *ncbi.nlm.nih.gov*. Hentet fra ncbi.nlm.nih.gov:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=9154863&mynclibshare=helsebiblioteket>
- Matematikk.org. (2008, Mars 31). *Matematikk.org*. Hentet fra Matematikk.org:  
<https://www.matematikk.org/artikkel.html?tid=68746>
- Norton, R. (1970). <http://onlinelibrary.wiley.com>. Hentet fra <http://onlinelibrary.wiley.com>:  
[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2044-8295.1970.tb01233.x/epdf?r3\\_referer=wol&tracking\\_action=preview\\_click&show\\_checkout=1&purchase\\_referrer=www.google.no&purchase\\_site\\_license=LICENSE\\_DE NIED](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2044-8295.1970.tb01233.x/epdf?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=www.google.no&purchase_site_license=LICENSE_DE NIED)
- Purves et al, D. (2001). *www.ncbi.nlm.nih.gov*. Hentet fra [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov):  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10991/>
- Store Medisinske Leksikon. (2009, Februar 13). *sml.snl.no*. Hentet fra [sml.snl.no](http://sml.snl.no):  
<https://sml.snl.no/s%C3%B8vn>
- Store medisinske Leksikon. (2016, April 25). *sml.snl.no*. Hentet fra [sml.snl.no](http://sml.snl.no):  
[https://sml.snl.no/psikomotoriske\\_funksjoner](https://sml.snl.no/psikomotoriske_funksjoner)
- Store Medisinske Leksikon. (2016, April 25). *sml.snl.no*. Hentet fra [sml.snl.no](http://sml.snl.no):  
<https://sml.snl.no/reaksjonstid>
- Thorne, D. C. (1983). Plumbing human performance limits during 72 hours of high task load. *Proceedings of the 24th Defence Research Group Seminar on the Human as a Limiting Element in Military Systems*. Toronto: NATO Defence Res. Grp.
- Wikipedia. (2015, Desember 5). *no.wikipedia.org*. Hentet fra [no.wikipedia.org](http://no.wikipedia.org):  
<https://no.wikipedia.org/wiki/Kognisjon>

- Wikipedia. (2016, Juli 24). *no.wikipedia.org*. Hentet fra no.wikipedia.org:  
<https://no.wikipedia.org/wiki/D%C3%B8gnrytme>
- Wikipedia. (2017, Januar 8). *en.wikipedia.org*. Hentet fra en.wikipedia.org:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Eye\\_tracking](https://en.wikipedia.org/wiki/Eye_tracking)
- Woodward et al, D. P. (1974). *A User Oriented Review of the Literature on the Effects of Sleep Loss, Work-Rest Schedules, and Recovery on Performance*. Arlington: Office of Naval Research.



# 10 Vedlegg

## Ukeprogram for Skytekurs 4.

### UKEPROGRAM Skytekurs 4 - 2016

	MAN/TIRS	TIRS/ONS	ONS/TORS	TORS/FRE
0700				
0730				
0800	Uttak kjøretøy Avmarsj Heistadmoen - ETA NLT 0930 Inn på kasserne	Test - 0745 T3 Rifle	Test - 0745 T5 Pistol	Fyfo
0830		Torrtrening Rifle; ildhåndgrep	200m T6 HI: Halden HJI:	
0900		Rifle stripe / T4 barrikade 3 øvelser - Tid vs. presisjon	Pistol Alt. ferdigstilling Hurtig ES / DS HI: Fænn HJI:	
0930	Innbrief / leksjon	HI: Fænn HJI: Christiansen		Test T11
1000		HI: Halden HJI: Waag	Pistol Alt. ferdigstilling Hurtig ES / DS HI: Fænn HJI:	
1030	Torrtrening / repetisjon Rifle: seks stødige og ildhåndgrep sterk. Pistol: alt: fokus på sikte / avtrekk Fænn/Halden		200m T6 HI: Halden HJI:	Sammensatte øvelser enkeltmann 3 poster: 2-3 gjennomføringer pr post
1100		Lunsj		
1130	Lunsj - inne	Rifle bevegelse	Lunsj	SIBO gjeng
1200	Rifle nærstrid Repetisjon	HI: Fænn HJI: Christiansen	Mini-stage T7 Pistol HI: Fænn HJI: "El Prez"	Sammensatt ØV T12 Rifle HI: Halden
1230	Rifle nærstrid Repetisjon	Rifle stripe / T4 barrikade 3 øvelser - Tid vs. presisjon	Mini-stage T8 Rifle HI: Halden HJI: 1. Målveksling 2. Zig-zag	Pistol etter standpunkt HI: Waag
1300	HI: HJI:	HI: Halden HJI: Waag	Mini-stage T8 Rifle HI: Halden HJI: 1. Målveksling 2. Zig-zag	HI: Fænn HJI: Chr.
1330	200m presisjon T1 HI: Halden HJI:	Fyfo	Mini-stage T7 Pistol HI: Fænn HJI: "El Prez"	
1400	Pistol Repetisjon			
1430	200m presisjon T1 HI: Halden HJI:			
1500	Pistol Repetisjon			
1530	HI: Fænn HJI:			
1600	Middag	Middag	Middag	Middag
1630				
1700				
1730	Pistol T2 Sterk og svak HI: Fænn	Pistol, torrtrening - Magasinbytter HI: Fænn	Pistol T9 50-skuddstesten HI: Christiansen HJI: Halden	Eksamenstabeller Rifle - presisjon Rifle - korte hold P80
1800	Pistol T2 Sterk og svak HI: Halden	Pistol - progresjon Mag.bytter HI: Halden HJI: Christiansen	Rifle T10 50-meterstesten HI: Waag HJI: Fænn	Rifle: Halden og Waag P80: Fænn og Christiansen
1830		Pistol - progresjon Mag.bytter HI: Fænn HJI: Waag	Rifle T10 50-meterstesten HI: Waag HJI: Fænn	
1900			Pistol T9 50-skuddstesten HI: Christiansen HJI: Halden	
1930				
2000				Rydding og materiellkontroll Hot wash-up Redeployering
<b>Bane</b>	<b>11:5,6</b> <b>13: 1,3,5</b>	<b>11:1,5</b> <b>13: 1,3,4</b>	<b>11:1,5,6</b> <b>13: 1,2,3,4</b>	<b>11:1,5,6</b> <b>13: 1,3,5</b>

# T-test for skarpskyttermerket

GraphPad Software  
Scientific Software | Data Analysis Resource Center | Company | Support | How to Buy

## QuickCalcs

1. Select category | 2. Choose calculator | 3. Enter data | 4. View results

### Paired *t* test results

**P value and statistical significance:**  
The two-tailed P value is less than 0.0001  
By conventional criteria, this difference is considered to be extremely statistically significant.

**Confidence interval:**  
The mean of Group One minus Group Two equals 9.82  
95% confidence interval of this difference: From 6.01 to 13.63

**Intermediate values used in calculations:**  
t = 5.1145  
df = 93  
standard error of difference = 1.920

**Learn more:**  
GraphPad's web site includes portions of the manual for GraphPad Prism that can help you learn statistics. First, review the meaning of [P values](#) and [confidence intervals](#). Then learn how to interpret results from an [unpaired](#) or [paired t](#) test. These links include GraphPad's popular [analysis checklists](#).

**Review your data:**

Group	Group One	Group Two
Mean	75.20	65.38
SD	11.13	15.90
SEM	1.15	1.64
N	94	94

©2017 GraphPad Software, Inc. All rights reserved. | Contact Us | Privacy | 1 ny varsling

# T-test for rifle kortehold

GraphPad Software  
Scientific Software | Data Analysis Resource Center | Company | Support | How to Buy

## QuickCalcs

1. Select category | 2. Choose calculator | 3. Enter data | 4. View results

### Paired *t* test results

**P value and statistical significance:**  
The two-tailed P value equals 0.0005  
By conventional criteria, this difference is considered to be extremely statistically significant.

**Confidence interval:**  
The mean of Group One minus Group Two equals -1.79793591584  
95% confidence interval of this difference: From -2.79064475112 to -0.80522708055

**Intermediate values used in calculations:**  
t = 3.5976  
df = 91  
standard error of difference = 0.500

**Learn more:**  
GraphPad's web site includes portions of the manual for GraphPad Prism that can help you learn statistics. First, review the meaning of [P values](#) and [confidence intervals](#). Then learn how to interpret results from an [unpaired](#) or [paired t](#) test. These links include GraphPad's popular [analysis checklists](#).

**Review your data:**

Group	Group One	Group Two
Mean	3.02862534114	4.82656125698
SD	1.13267312804	4.75121999912
SEM	0.11808933681	0.49534892709
N	92	92

©2017 GraphPad Software, Inc. All rights reserved. | Contact Us | Privacy | 12.33 20.03.2017

# T-test for pistol presisjon

GraphPad Software  
Scientific Software | Data Analysis Resource Center | Company | Support | How to Buy

## QuickCalcs

1. Select category | 2. Choose calculator | 3. Enter data | 4. View results

### Paired *t* test results

**P value and statistical significance:**  
The two-tailed P value is less than 0.0001  
By conventional criteria, this difference is considered to be extremely statistically significant.

**Confidence interval:**  
The mean of Group One minus Group Two equals 5.79  
95% confidence interval of this difference: From 4.01 to 7.58

**Intermediate values used in calculations:**  
t = 6.4545  
df = 91  
standard error of difference = 0.898

**Learn more:**  
GraphPad's web site includes portions of the manual for GraphPad Prism that can help you learn statistics. First, review the meaning of [P values](#) and [confidence intervals](#). Then learn how to interpret results from an [unpaired](#) or [paired t](#) test. These links include GraphPad's popular [analysis checklists](#).

**Review your data:**

Group	Group One	Group Two
Mean	82.89	77.10
SD	5.93	10.99
SEM	0.62	1.15
N	92	92

©2017 GraphPad Software, Inc. All rights reserved. | Contact Us | Privacy |

# T-test for 2R4

GraphPad Software  
Scientific Software | Data Analysis Resource Center | Company | Support | How to Buy

## QuickCalcs

1. Select category | 2. Choose calculator | 3. Enter data | 4. View results

### Paired *t* test results

**P value and statistical significance:**  
The two-tailed P value is less than 0.0001  
By conventional criteria, this difference is considered to be extremely statistically significant.

**Confidence interval:**  
The mean of Group One minus Group Two equals 2.87462478314  
95% confidence interval of this difference: From 2.30334552589 to 3.44590404038

**Intermediate values used in calculations:**  
t = 10.0333  
df = 71  
standard error of difference = 0.287

**Learn more:**  
GraphPad's web site includes portions of the manual for GraphPad Prism that can help you learn statistics. First, review the meaning of [P values](#) and [confidence intervals](#). Then learn how to interpret results from an [unpaired](#) or [paired t](#) test. These links include GraphPad's popular [analysis checklists](#).

**Review your data:**

Group	Group One	Group Two
Mean	8.72756699653	5.85294221339
SD	2.04978168818	2.24440941241
SEM	0.24156908861	0.26450618588
N	72	72

©2017 GraphPad Software, Inc. All rights reserved. | Contact Us | Privacy |

## Utregning standardavvik skarpskyttermerket

Første kolonne fra venstre viser resultater fra Skytekurs 4. Andre kolonne fra venstre viser restverdien etter at resultatet er subtrahert gjennomsnittet. Hvis restverdien overskrider verdien for to standardavvik har resultatet for dette individet blitt fjernet i sin helhet på testen. De to resterende kolonnene viser tilsvarende for stridskurset.

Standardavvik Skarpskyttermerket			
To standardavvik utgjør 31,80			
Skytekurs 4		Stridskurs	
76	10,62	66	0,62
60	-5,38	39	-26,38
81	15,62	77	11,62
72	6,62	81	15,62
66	0,62	51	-14,38
88	22,62	59	-6,38
50	-15,38	69	3,62
83	17,62	67	1,62
75	9,62	72	6,62
79	13,62	76	10,62
74	8,62	71	5,62
80	14,62	28	-37,38
85	19,62	86	20,62
79	13,62	67	1,62
85	19,62	78	12,62
69	3,62	64	-1,38
76	10,62	89	23,62
72	6,62	72	6,62
77	11,62	24	-41,38
77	11,62	69	3,62
81	15,62	72	6,62
86	20,62	73	7,62
78	12,62	83	17,62
71	5,62	74	8,62
76	10,62	60	-5,38
64	-1,38	50	-15,38
77	11,62	68	2,62
84	18,62	54	-11,38
84	18,62	39	-26,38
89	23,62	88	22,62
77	11,62	71	5,62
86	20,62	71	5,62
81	15,62	82	16,62
65	-0,38	78	12,62
76	10,62	69	3,62
78	12,62	72	6,62
77	11,62	70	4,62
78	12,62	64	-1,38
79	13,62	86	20,62
81	15,62	56	-9,38
69	3,62	58	-7,38
73	7,62	48	-17,38
75	9,62	76	10,62
70	4,62	64	-1,38
82	16,62	81	15,62
69	3,62	70	4,62
55	-10,38	41	-24,38
84	18,62	76	10,62
85	19,62	83	17,62
74	8,62	87	21,62
81	15,62	86	20,62
78	12,62	76	10,62
73	7,62	36	-29,38
81	15,62	34	-31,38
61	-4,38	66	0,62
89	23,62	79	13,62
78	12,62	53	-12,38
76	10,62	69	3,62
68	2,62	37	-28,38
77	11,62	24	-41,38
79	13,62	86	20,62
68	2,62	55	-10,38
57	-8,38	58	-7,38
68	2,62	51	-14,38
85	19,62	64	-1,38
81	15,62	51	-14,38
82	16,62	44	-21,38
89	23,62	66	0,62
64	-1,38	54	-11,38
85	19,62	77	11,62
79	13,62	57	-8,38
72	6,62	51	-14,38
73	7,62	71	5,62
74	8,62	73	7,62
59	-6,38	80	14,62
86	20,62	18	-47,38
67	1,62	70	4,62
68	2,62	79	13,62
81	15,62	72	6,62
87	21,62	43	-22,38
72	6,62	63	-2,38
1	-64,38	71	5,62
72	6,62	70	4,62
72	6,62	83	17,62
78	12,62	82	16,62
93	27,62	80	14,62
77	11,62	66	0,62
74	8,62	71	5,62
73	7,62	81	15,62
82	16,62	80	14,62
80	14,62	75	9,62
80	14,62	66	0,62
72	6,62	51	-14,38
69	3,62	58	-7,38

## Utregning standardavvik rifle kortehold

Første kolonne fra venstre viser resultater fra Skytekurs 4. Andre kolonne fra venstre viser restverdien etter at resultatet er subtrahert gjennomsnittet. Hvis restverdien overskrider verdien for to standardavvik har resultatet for dette individet blitt fjernet i sin helhet på testen. De to resterende kolonnene viser tilsvarende for stridskurset.

Standardavvik Rifle kortehold			
To standardavvik utgjør 9,50			
Skytekurs 4		Stridskurs	
3,43	-1,40	4,02	-0,81
2,56	-2,27	3,73	-1,10
2,10	-2,73	3,06	-1,77
3,39	-1,44	3,41	-1,42
9,37	4,54	6,02	1,19
2,56	-2,27	4,33	-0,50
2,76	-2,07	4,01	-0,82
2,40	-2,43	4,39	-0,44
2,53	-2,30	3,07	-1,77
2,14	-2,69	3,53	-1,30
2,57	-2,26	5,43	0,60
2,62	-2,21	8,59	3,76
2,46	-2,37	2,43	-2,40
3,23	-1,60	3,23	-1,60
2,57	-2,26	3,43	-1,40
4,80	-0,04	4,16	-0,67
2,53	-2,30	4,30	-0,53
2,37	-2,46	2,87	-1,96
2,63	-2,20	5,29	0,46
3,04	-1,79	2,95	-1,88
2,25	-2,58	4,49	-0,34
2,44	-2,39	2,34	-2,49
2,89	-1,94	3,21	-1,62
2,64	-2,19	5,05	0,22
2,30	-2,53	2,84	-1,99
3,14	-1,69	6,58	1,75
2,76	-2,07	9,15	4,32
2,61	-2,22	2,39	-2,44
2,46	-2,37	3,09	-1,74
2,06	-2,77	3,07	-1,76
3,36	-1,47	3,65	-1,18
2,84	-1,99	6,79	1,96
2,16	-2,67	2,10	-2,73
2,20	-2,63	5,90	1,07
3,00	-1,83	2,56	-2,27
2,94	-1,89	3,34	-1,49
3,08	-1,75	7,09	2,26
2,54	-2,29	3,60	-1,23
2,95	-1,88	3,46	-1,38
2,93	-1,91	4,06	-0,77
2,69	-2,14	4,96	0,13
2,81	-2,02	2,98	-1,86
2,69	-2,14	2,40	-2,43
2,88	-1,95	3,19	-1,64
2,79	-2,04	3,70	-1,13
2,46	-2,37	3,11	-1,72
3,76	-1,07	42,12	37,29
2,79	-2,04	3,13	-1,70
1,98	-2,86	3,99	-0,84
2,44	-2,39	3,14	-1,69
2,74	-2,09	3,94	-0,89
3,89	-0,94	4,93	0,10
2,92	-1,91	13,82	8,99
2,65	-2,18	3,55	-1,28
2,91	-1,92	3,07	-1,76
2,03	-2,80	3,67	-1,16
3,70	-1,13	4,71	-0,12
2,78	-2,05	4,12	-0,71
2,30	-2,53	6,10	1,27
3,50	-1,33	6,25	1,42
3,26	-1,57	2,78	-2,05
3,08	-1,75	3,25	-1,58
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
3,85	-0,98	3,70	-1,13
2,70	-2,13	4,93	0,10
2,76	-2,07	5,23	0,40
3,61	-1,22	4,70	-0,13
3,96	-0,87	2,90	-1,93
2,88	-1,95	23,33	18,50
2,63	-2,20	6,14	1,31
3,55	-1,28	4,78	-0,05
3,56	-1,27	3,47	-1,36
3,16	-1,67	3,08	-1,75
2,87	-1,96	3,03	-1,80
3,08	-1,76	2,95	-1,88
2,45	-2,38	6,60	1,77
4,27	-0,56	7,37	2,54
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
2,27	-2,56	3,81	-1,02
2,69	-2,14	7,97	3,14
3,74	-1,09	4,43	-0,40
10,00	5,17	3,55	-1,28
2,89	-1,94	3,40	-1,43
2,83	-2,00	2,64	-2,19
2,97	-1,86	2,92	-1,91
2,69	-2,14	3,41	-1,42
3,52	-1,31	6,63	1,80
2,53	-2,30	4,23	-0,60
3,15	-1,68	4,19	-0,64
2,34	-2,49	2,19	-2,64
2,62	-2,21	3,34	-1,49
3,31	-1,52	3,19	-1,64
2,83	-2,00	3,16	-1,67
4,29	-0,54	2,90	-1,93

## Utregning standardavvik pistol presisjon

Første kolonne fra venstre viser resultater fra Skytekurs 4. Andre kolonne fra venstre viser restverdien etter at resultatet er subtrahert gjennomsnittet. Hvis restverdien overskrider verdien for to standardavvik har resultatet for dette individet blitt fjernet i sin helhet på testen. De to resterende kolonnene viser tilsvarende for stridskurset.

Standardavvik pistol presisjon			
To standardavvik utgjør 21,98			
Skytekurs 4		Stridskurs	
74	-3,1	81	3,9
82	4,9	74	-3,1
86	8,9	79	1,9
86	8,9	81	3,9
81	3,9	81	3,9
83	5,9	76	-1,1
54	-23,1	73	-4,1
85	7,9	80	2,9
87	9,9	85	7,9
87	9,9	78	0,9
90	12,9	87	9,9
84	6,9	83	5,9
85	7,9	85	7,9
87	9,9	87	9,9
86	8,9	77	-0,1
85	7,9	89	11,9
83	5,9	86	8,9
85	7,9	86	8,9
75	-2,1	75	-2,1
82	4,9	68	-9,1
87	9,9	85	7,9
84	6,9	79	1,9
88	10,9	85	7,9
86	8,9	82	4,9
77	-0,1	64	-13,1
80	2,9	78	0,9
78	0,9	56	-21,1
78	0,9	86	8,9
90	12,9	87	9,9
89	11,9	86	8,9
79	1,9	76	-1,1
89	11,9	83	5,9
85	7,9	84	6,9
83	5,9	84	6,9
82	4,9	80	2,9
88	10,9	80	2,9
84	6,9	79	1,9
86	8,9	85	7,9
82	4,9	81	3,9
83	5,9	84	6,9
87	9,9	81	3,9
85	7,9	82	4,9
76	-1,1	75	-2,1
83	5,9	78	0,9
87	9,9	82	4,9
88	10,9	84	6,9
85	7,9	85	7,9
88	10,9	85	7,9
88	10,9	85	7,9
82	4,9	83	5,9
81	3,9	85	7,9
78	0,9	52	-25,1
82	4,9	84	6,9
80	2,9	78	0,9
80	2,9	67	-10,1
86	8,9	80	2,9
83	5,9	75	-2,1
86	8,9	81	3,9
77	-0,1	47	-30,1
74	-3,1	70	-7,1
87	9,9	79	1,9
82	4,9	81	3,9
77	-0,1	57	-20,1
87	9,9	77	-0,1
87	9,9	75	-2,1
84	6,9	71	-6,1
83	5,9	87	9,9
84	6,9	81	3,9
79	1,9	75	-2,1
87	9,9	80	2,9
88	10,9	81	3,9
83	5,9	81	3,9
85	7,9	70	-7,1
78	0,9	42	-35,1
85	7,9	77	-0,1
86	8,9	81	3,9
76	-1,1	71	-6,1
83	5,9	74	-3,1
86	8,9	87	9,9
52	-25,1	19	-58,1
87	9,9	74	-3,1
87	9,9	84	6,9
81	3,9	60	-17,1
82	4,9	59	-18,1
81	3,9	75	-2,1
87	9,9	85	7,9
86	8,9	84	6,9
85	7,9	58	-19,1
86	8,9	80	2,9
74	-3,1	70	-7,1
88	10,9	82	4,9
82	4,9	82	4,9
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført



## Utregning standardavvik 2R4

Første kolonne fra venstre viser resultater fra Skytekurs 4. Andre kolonne fra venstre viser restverdien etter at resultatet er subtrahert gjennomsnittet. Hvis restverdien overskrider verdien for to standardavvik har resultatet for dette individet blitt fjernet i sin helhet på testen. De to resterende kolonnene viser tilsvarende for stridskurs.

Standardavvik 2R4			
To standardavvik utgjør 4,48			
Skytekurs 4		Stridskurs	
6,66	0,81	5,49	-0,37
7,33	1,47	5,75	-0,10
11,90	6,05	6,66	0,81
7,25	1,39	5,45	-0,40
8,72	2,87	5,21	-0,64
8,55	2,70	6,83	0,97
5,71	-0,15	5,22	-0,63
9,62	3,76	5,22	-0,63
9,82	3,97	6,57	0,72
11,28	5,43	10,00	4,15
9,88	4,03	8,92	3,06
9,82	3,97	7,17	1,32
10,12	4,27	8,40	2,55
5,53	-0,32	4,53	-1,32
12,66	6,81	8,81	2,96
8,62	2,77	6,26	0,41
9,60	3,75	6,17	0,32
8,06	2,21	7,70	1,85
11,01	5,16	7,01	1,16
4,81	-1,04	7,89	2,04
11,98	6,12	8,06	2,21
9,06	3,21	7,39	1,53
12,27	6,42	10,07	4,22
10,17	4,32	8,80	2,95
9,30	3,45	3,70	-2,15
9,20	3,35	5,40	-0,45
8,75	2,89	6,32	0,46
7,51	1,66	5,18	-0,68
11,67	5,82	10,93	5,08
11,34	5,49	7,92	2,07
6,75	0,90	6,59	0,73
5,76	-0,09	5,77	-0,08
9,65	3,79	8,17	2,32
8,60	2,74	3,14	-2,71
7,41	1,56	10,81	4,96
8,94	3,09	3,86	-1,99
7,90	2,05	7,65	1,80
10,85	5,00	6,60	0,75
8,10	2,25	6,43	0,58
7,33	1,47	3,82	-2,04
7,50	1,64	3,81	-2,04
9,45	3,60	4,76	-1,10
12,00	6,15	9,10	3,25
9,58	3,73	6,33	0,48
9,74	3,89	3,19	-2,66
12,47	6,62	7,91	2,05
9,65	3,79	2,54	-3,31
9,33	3,48	4,47	-1,38
10,51	4,66	6,28	0,43
8,56	2,71	9,04	3,18
4,87	-0,98	7,19	1,33
3,80	-2,05	3,16	-2,69
9,39	3,54	3,95	-1,90
9,69	3,84	4,00	-1,85
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
9,38	3,53	3,05	-2,80
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
10,56	4,71	2,95	-2,91
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
6,61	0,75	6,31	0,46
4,15	-1,70	4,78	-1,07
9,55	3,70	5,16	-0,69
9,01	3,16	2,80	-3,06
6,62	0,77	3,18	-2,67
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
8,03	2,18	0,98	-4,87
5,05	-0,80	2,96	-2,89
11,24	5,38	6,75	0,90
7,33	1,48	5,84	-0,02
9,04	3,19	2,66	-3,19
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
8,96	3,11	5,73	-0,12
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
8,06	2,21	4,48	-1,37
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
8,50	2,65	2,68	-3,17
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
7,10	1,25	1,83	-4,02
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
7,53	1,68	3,90	-1,95
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
5,64	-0,21	7,78	1,93
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført

# Ferdig behandlet datagrunnlag for oppgaven

Resultater skytekurs 4/SK 2016 Krebs & Linge								
Nummer	Skarpskytter merket skytekurs 4	Skarpskytter merket SK2016	Rifle, kortehold skytekurs 4	Rifle, kortehold SK2016	Pistol - presisjon skytekurs 4	Pistol - presisjon SK2016	2R4 skytekurs 4	2R4 SK2016
1	76	66	3,43	4,02	74	81	6,66	5,49
2	60	39	2,56	3,73	82	74	7,33	5,75
3	81	77	2,10	3,06	86	79	Fjernet	Fjernet
4	72	81	3,39	3,41	86	81	7,25	5,45
5	66	51	9,37	6,02	81	81	8,72	5,21
6	88	59	2,56	4,33	83	76	8,55	6,83
7	50	69	2,76	4,01	Fjernet	Fjernet	5,71	5,22
8	83	67	2,40	4,39	85	80	9,62	5,22
9	75	72	2,53	3,07	87	85	9,82	6,57
10	79	76	2,14	3,53	87	78	Fjernet	Fjernet
11	74	71	2,57	5,43	90	87	9,88	8,92
12	Fjernet	Fjernet	2,62	8,59	84	83	9,82	7,17
13	85	86	2,46	2,43	85	85	10,12	8,40
14	79	67	3,23	3,23	87	87	5,53	4,53
15	85	78	2,57	3,43	86	77	Fjernet	Fjernet
16	69	64	4,80	4,16	85	89	8,62	6,26
17	76	89	2,53	4,30	83	86	9,60	6,17
18	72	72	2,37	2,87	85	86	8,06	7,70
19	Fjernet	Fjernet	2,63	5,29	75	75	Fjernet	Fjernet
20	77	69	3,04	2,95	82	68	4,81	7,89
21	81	72	2,25	4,49	87	85	Fjernet	Fjernet
22	86	73	2,44	2,34	84	79	9,06	7,39
23	78	83	2,89	3,21	88	85	Fjernet	Fjernet
24	71	74	2,64	5,05	86	82	10,17	8,80
25	76	60	2,30	2,84	77	64	9,30	3,70
26	64	50	3,14	6,58	80	78	9,20	5,40
27	77	68	2,76	9,15	78	56	8,75	6,32
28	84	54	2,61	2,39	78	86	7,51	5,18
29	84	39	2,46	3,09	90	87	Fjernet	Fjernet
30	89	88	2,06	3,07	89	86	Fjernet	Fjernet
31	77	71	3,36	3,65	79	76	6,75	6,59
32	86	71	2,84	6,79	89	83	5,76	5,77
33	81	82	2,16	2,10	85	84	9,65	8,17
34	65	78	2,20	5,90	83	84	8,60	3,14
35	76	69	3,00	2,56	82	80	Fjernet	Fjernet
36	78	72	2,94	3,34	88	80	8,94	3,86
37	77	70	3,08	7,09	84	79	7,90	7,65
38	78	64	2,54	3,60	86	85	Fjernet	Fjernet
39	79	86	2,95	3,46	82	81	8,10	6,43
40	81	56	2,93	4,06	83	84	7,33	3,82
41	69	58	2,69	4,96	87	81	7,50	3,81
42	73	48	2,81	2,98	85	82	9,45	4,76
43	75	76	2,69	2,40	76	75	Fjernet	Fjernet
44	70	64	2,88	3,19	83	78	9,58	6,33
45	82	81	2,79	3,70	87	82	9,74	3,19
46	69	70	2,46	3,11	88	84	Fjernet	Fjernet
47	55	41	Fjernet	Fjernet	85	85	9,65	2,54
48	84	76	2,79	3,13	88	85	9,33	4,47
49	85	83	1,98	3,99	88	85	Fjernet	Fjernet
50	74	87	2,44	3,14	82	83	6,56	9,04
51	81	86	2,74	3,94	81	85	4,87	7,19
52	78	76	3,89	4,93	Fjernet	Fjernet	3,80	3,16
53	73	36	2,92	13,82	82	84	9,39	3,95
54	81	34	2,65	3,55	80	78	9,69	4,00
55	61	66	2,91	3,07	80	67	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
56	89	79	2,03	3,67	86	80	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
57	78	53	3,70	4,71	83	75	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
58	76	69	2,78	4,12	86	81	9,38	3,05
59	68	37	2,30	6,10	Fjernet	Fjernet	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
60	Fjernet	Fjernet	3,50	6,25	74	70	Fjernet	Fjernet
61	79	86	3,26	2,78	87	79	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
62	68	55	3,08	3,25	82	81	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
63	57	58	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	77	57	6,61	6,31
64	68	51	3,85	3,70	87	77	4,15	4,78
65	85	64	2,70	4,93	87	75	9,55	5,16
66	81	51	2,76	5,23	84	71	9,01	2,80
67	82	44	3,61	4,70	83	87	6,62	3,18
68	89	66	3,96	2,90	84	81	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
69	64	54	Fjernet	Fjernet	79	75	Fjernet	Fjernet
70	85	77	2,63	6,14	87	80	5,05	2,96
71	79	57	3,55	4,78	88	81	Fjernet	Fjernet
72	72	51	3,56	3,47	83	81	7,33	5,84
73	73	71	3,16	3,08	85	70	9,04	2,66
74	74	73	2,87	3,03	Fjernet	Fjernet	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
75	59	80	3,08	2,95	85	77	8,96	5,73
76	Fjernet	Fjernet	2,45	6,60	86	81	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
77	67	70	4,27	7,37	76	71	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
78	68	79	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	83	74	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
79	81	72	2,27	3,81	86	87	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
80	87	43	2,69	7,97	Fjernet	Fjernet	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
81	72	83	3,74	4,43	87	74	8,06	4,48
82	Fjernet	Fjernet	10,00	3,55	87	84	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
83	72	70	2,89	3,40	81	60	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
84	72	83	2,83	2,64	82	59	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
85	78	82	2,97	2,92	81	75	8,50	2,68
86	93	80	2,69	3,41	87	85	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
87	77	66	3,52	6,63	86	84	7,10	1,83
88	74	71	2,53	4,23	85	58	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
89	73	81	3,15	4,19	86	80	7,53	3,90
90	82	80	2,34	2,19	74	70	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
91	80	75	2,62	3,34	88	82	5,64	7,78
92	80	66	3,31	3,19	82	82	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
93	72	51	2,83	3,16	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
94	69	58	4,29	2,90	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført	Ikke-gjen.ført
SUM:	6748	5981	SUM: 272,00	SUM: 378,59	SUM: 7287	SUM: 6860	SUM: 451,20	SUM: 300,57
GJENNOMSNIITT:	75,82	67,20	GJENNOMSNIITT: 3,02	GJENNOMSNIITT: 4,21	GJENNOMSNIITT: 83,76	GJENNOMSNIITT: 78,85	GJENNOMSNIITT: 8,06	GJENNOMSNIITT: 5,37
FORSKJ. % GJENNOMSNIITT:	11,37 %		FORSKJ. % GJENNOMSNIITT: 39,19 %		FORSKJ. % GJENNOMSNIITT: 5,86 %		FORSKJ. % GJENNOMSNIITT: 33,38 %	
ANTALL PERSONER:	89		ANTALL PERSONER: 90		ANTALL PERSONER: 87		ANTALL PERSONER: 56	



