

# Simulatorstøttet utdanning

*En litteraturstudie om læringseffekten av skytesimulator for  
håndvåpen.*



**KRIGSSKOLEN**

**Glenn Rossland**

Bachelor i militære studier, ledelse og landmakt

Emne fordypning

Krigsskolen

2017

Antall ord: 9 855

## Sammendrag

Denne oppgaven er en litteraturstudie som undersøker om vi basert på læringsteori og forskningslitteratur kan anta at soldater vil oppnå bedre skyteferdigheter dersom deler av skyteutdanningen foregår i simulator. Oppgavens empiriske grunnlag er ti studier om læringseffekten av trening i skytesimulator. Funnene i disse studiene er vider validert opp mot læringsteori.

Funnene i denne bacheloroppgaven viser at man med forankring i læringsteori og oppgavens empiriske grunnlag kan anta at soldatene vil bli bedre skyttere dersom deler av utdanningen foregår i skytesimulator. Det kan forventes at en kombinasjon av simulatortrening og skarpskyting vil gi bedre resultater enn hva skarpskyting gir alene. Funnet beskrevet over antyder da at det vil være formålstjenlig å supplere dagens skyteutdanning med trening i skytesimulator. Det er vert å merke at for at skytesimulator skal være et nyttig utdanningsverktøy, må noen sentrale forutsetninger ligge til grunn.

Instruktørens rolle er av avgjørende betydning, og kan ikke erstattes av en simulator. Instruktøren bør også gjennomføre en debriefing av soldatene i etterkant av simuleringer som tar for seg hva soldatene erfarte, følte og hvordan det ville være å gjennomføre øvelsen ved skarpskyting. Utdanning i simulator må følge gjeldene læringsprinsipper, som eksempelvis intensitet, progresjon, positiv feedback og selvmonitorering. Det må også foreligge en utdanningsplan som setter simulatortreningen inn i en større kontekst. Simulatortrening passer godt for nybegynnere, men har også bruksområder for viderekommende skyttere.

Skytesimulatorer kan ikke erstatte behovet for skarpskyting.

## Forord

På sene kveldsstunder har jeg tidvis angret på at jeg valgte å skrive om et emne jeg hadde lite forkunnskap om, men når jeg nå ser tilbake på arbeidsprosessen har det vært særdeles lærerikt. Det har vært spennende å sette seg inn i pedagogiske prinsipper, hvordan vi mennesker lærer, og hvordan simulorteknologi kan bidra til dette.

Det er ikke plass i en bacheloroppgave til å formidle alt man har lært i arbeidsprosessen. Når oppgaven skulle renskrives og tilpasses rammen på maks 10 000 ord, oppstod det nesten tårevåte avskjeder med noen av oppgavens betraktninger. Dog finner jeg trøst i at dette er kunnskap jeg vil dra nytte av i mitt videre arbeidsliv som hærøffiser.

Denne oppgaven kan regnes som et lite faglig bidrag til hvordan vi kan utdanne og trene våre soldater til innsatts for Norge og våre allierte. I dagens forsvarsdebatt som svirrer omkring fly, stridsvogner og ubåter, er det lett å glemme den enkelte soldat med sin rifle. Denne bacheloroppgaven belyser et aspekt av utdanningen innenfor en ferdighetsdisiplin for den enkelte soldat. Man kan ikke forvente at samfunnsdebatten skal berøre så små tema som dette, men det er et viktig tema for oss som faktisk skal utdanne soldatene våre.

Jeg vil rette en stor takk til min veileder Lars Erlandsen. Dine kritiske betraktninger på oppgaven underveis i prosessen, har vært et viktig bidrag til det produktet som står igjen i dag. Avslutningsvis vil jeg også si til min kjære samboer Thea, som jeg håper ikke har glemt meg, at jeg nå omsider flytter hjem fra lesesalen på Krigsskolen.

Linderud, 27. Mars 2017

*Glenn Rossland*

# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b> .....	<b>ii</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn .....	1
1.1 Problemstilling.....	2
1.2 Avgrensing.....	3
1.3 Skytesimulator for håndvåpen .....	4
1.4 Disposisjon .....	6
<b>2 Teori</b> .....	<b>7</b>
2.1 Pedagogiske perspektiver på læring .....	7
2.1.1 Behavioristisk læringsperspektiv .....	7
2.1.2 Kognitivt læringsperspektiv .....	8
2.1.3 Sosiokulturelt læringsperspektiv .....	8
2.2 Læringsteori.....	10
2.2.1 Kolb.....	10
2.2.2 Dreyfus & Dreyfus .....	11
2.3 Simulatortrening og ferdigheter.....	12
<b>3 Metode</b> .....	<b>14</b>
3.1 Valg av metode .....	14
3.2 Anvendt metode.....	15
3.3 Metodekritikk .....	16
3.4 Forskerens førforståelse og eget ståsted .....	16
3.5 Kilder og Kildekritikk .....	17
<b>4 Empiri</b> .....	<b>18</b>
4.1 Oppsummering av sentrale funn.....	21
<b>5 Drøfting</b> .....	<b>22</b>
5.1 Skytesimulators validitet .....	22
5.1.1 Delkonklusjon av validitet .....	25
5.2 Simulatortrenings overføringsverdi til skarpskyting .....	25
5.2.1 Simulatortrening for ulike ferdighetsnivå .....	26
5.2.2 Scenariotrening.....	28
5.2.3 Delkonklusjon av overføringsverdi .....	29
5.3 Instruktørens betydning .....	29
5.3.1 Instruksjon ved simulatortrening.....	29
5.3.2 Instruktørens påvirkningskraft .....	32
5.3.3 Skytesimulator som artefakt.....	33
5.3.4 Delkonklusjon av instruktørens betydning.....	33
5.4 Sammendrag av drøfting .....	34
<b>6 Konklusjon</b> .....	<b>35</b>
<b>7 Videre Forskning</b> .....	<b>36</b>
<b>8 Referanser</b> .....	<b>37</b>
<b>Vedlegg: Oppsummering av studiene benyttet som oppgavens empiri</b> .....	<b>43</b>

## FIGURER

Figur 1: Vygotskys opprinnelige idé om mediering (Säljö, 2006, s.25) .....	9
Figur 2: Prosessen i erfaringsbasert læring (Kolb, 1984, s. 21). .....	10
Figur 3: Dreyfus & Dreyfus sine fem faser for ferdighetslæring .....	11
Figur 4: Prinsipper for ferdighetslæring (Sigmundsson, 2010).....	30

## BILDER

Bilde 1: Soldater i skytesimulator. (Bilde hentet fra: Web).....	4
Bilde 2: Oversiktsbilde av hovedkomponenter i en skytesimulator (Getty, 2014, s. 32).....	5
Bilde 3: Simulatoranalyse av våpenets bevegelse før, under og etter avfiring (Meggitt, 2017) 5	
Bilde 4: Analyseverktøy (Bilde hentet fra: Web 2).....	6
Bilde 5: Skytesimulator (Meggitt, 2017).....	6
Bilde 6: Treffbilde som kan indikere nappeavtrekk (Hærens Våpenskole, 2010, s. 60) .....	22
Bilde 7: Luftslangens tilkobling på simulatorvåpenet (Meggitt, 2017) .....	23
Bilde 8: Kanting av våpenet (Baldi, 2017).....	27
Bilde 9: Scenariotrening i skytesimulator (Meggitt, 2017).....	28
Bilde 10: Digital innledende instruksjon med simulatortrening (Chung et al. 2009, s. 4).....	31
Bilde 11: Spill eller simulator? (Bildet hentet fra: Web 3) .....	32

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

«Alle soldater i Hæren har utlevert personlig håndvåpen, som hun eller han skal ha høye ferdigheter på.» (Johannesen, 2016)

Simulator er et «apparat til opplæring og eksperimentering som kan etterligne virkelige hendelsesforløp» (Språkrådet, 2016). Simulatorer ikke er noe nytt fenomen, militære avdelinger har benyttet simulatorer helt tilbake til Romertiden (Smith, 2010, s. 7). Forsvaret benytter seg i økende grad av simulatorer som utdanningsverktøy. Luftforsvaret hevder om sine simulatorer at det gjør opplæring billigere og mer effektiv (Forsvarets mediesenter, 2016), og Sjøforsvaret har nylig oppgradert sine navigasjonssimulatorer (Forsvarsmateriell, 2015). For Hærens del ble det skrevet en artikkel i Aftenposten med overskriften «Simulator gir bedre soldater» (Rapp, 2011), men i kontrast til overskriften var artikkelens vinkling at simulatorer vil være kostnadsbesparende og skåne miljøet.

Den overordnede målsetningen med bruk av simulatorer i Hæren er å høyne effektiviteten og bedre kvaliteten på utdanning. (Generalinspektør for Hæren, 2012, ss. J-1-1). *Hærens utdannings- og treningsbestemmelser* påpeker også at simulatorer har egenskaper og analyseverktøy som fremmer mulighetene for evaluering og veiledning, som skal vektlegges i all opplæring og trening i Forsvaret. (Forsvarets skolesenter, 2006). Krigsskolen benytter nye teknologiske hjelpemidler for å forbedre utdanningen (Marynowski, 2015), og et av læringsmålene i emnet utdanningsledelse er nettopp å «benytte tilgjengelig teknologi i utdannings- og øvingssammenheng» (Krigsskolen, 2014, s. 40). Simulatorer blir også en større del av den militære utdanningen i USA. En av årsakene til dette er at den nye generasjonen av amerikanske offiserer griper de mulighetene simulatorer tilbyr, og kan blande simulator og skarp trening for å trene mer effektivt (Cone, 2013, s. 13).

Simulatorstøttet utdanning benyttes også utenfor Forsvaret, blant annet for kirurger (Nasjonalt kunnskapscenter for helsetjenesten, 2014), på kjøreskoler (Olsen & Skogenstad, 2012), i offshorevirksomheten (Regjeringen, 2014) og hos Politihøyskolen. Politihøyskolen benytter skytesimulator både til scenariotrening og til ferdighetstrening (Christensen, 2011). Hæren har

en lignende skytesimulator, som omtales om skytekino. For flere av hærens moderne våpensystemer, som for eksempel stormpanservogner og stridsvogner har simulatorer en fast plass i utdanningsprogrammet<sup>1</sup>. Skytekinoen er ikke på samme måte en integrert del av hærens skyteutdanningen for håndvåpen, men *Reglement for utdanning i patruljenærstrid* anbefaler skytekino for å gjøre deler av skyteutdanningen (Hærens Våpenskole, 2010).

Grunnleggende soldatutdanning 1 (GSU1) er det standardiserte utdanningsprogrammet for personell som avtjener førstegangstjenesten i Hæren. GSU1 innebefatter også skyteutdanningen som skal gi Hærens soldater høye ferdigheter på sitt personlige våpen, slik GIH uttalte. Utgangspunktet for skyteutdanningen i GSU 1 er i dag 304 skarpe patroner (Hærens Våpenskole, 2013). Hæren er en lærende organisasjon som stadig ønsker å forbedre sin evne til å skape de resultater de ønsker å oppnå (Forsvarets skolesenter, 2006, s. 39). Dermed er at det alltid er relevant å se på metoder for å forbedre utdanningen. Den reduserte ammunisjonstildelingen for skyteutdanning, gjør at det er nettopp skyteutdanningen som settes på agendaen for denne bacheloroppgaven.

## 1.1 Problemstilling

Hærens personell skal ha høye ferdigheter på sitt personlige våpen. Med personlig våpen menes her standardriflen HK416. For å oppnå dette består skyteutdanningen i GSU1 i dag av våpenkunnskap, tørrtrening<sup>2</sup> og skarpskyting. Hærens skytekino på Rena er over 10 år gammel, men det eksisterer ingen offisielle rapporter som belyser effekten av den. Denne bacheloroppgaven ser nærmere på skytesimulator som et potensielt verktøy for å bedre Hærens nåværende skyteutdanning. Med bakgrunn i forannevnte legges dermed følgende problemformulering til grunn:

***Kan vi med bakgrunn i læringsteori og forskningslitteratur anta at hærens soldater bedrer sine skyteferdigheter dersom deler av utdanning foregår i skytesimulator?***

---

<sup>1</sup> Det er verdt å påpeke at kostnadsperspektivet for trening med disse våpensystemene spiller en langt større rolle enn skytetrening med håndvåpen.

<sup>2</sup> Øving med skarp våpen, men uten ammunisjon.

## 1.2 Avgrensning

Oppgaven avgrenses til kun å inkludere læringseffekten ved trening i skytesimulator.

Dermed ekskluderes det økonomiske perspektivet på simulatoretrening, som tenderer til å være det rådene perspektivet i debatten rundt tema. En soldat må mestre et bredt spekter av ferdigheter, men skyting er en av de grunnleggende. Det er vanskelig å spå hvilke militære operasjoner Hærens soldater skal gjennomføre i fremtiden. Dog forblir en ting klart, når en soldat først må åpne ild, må skuddene treffe det soldaten sikter på. I samspillet mellom del og helhet, betrakter denne oppgaven at Hæren er satt sammen av alle dens soldater. At den enkelte soldat er i stand til å gjøre sin del av jobben, er det som gjør Hæren i stand til å løse sine oppdrag.

Det er ikke skrevet bacheloroppgaver om skytesimulator for håndvåpen på Krigsskolen tidligere. Dersom skytesimulatorer kan bidra til å bedre soldaters skyteferdigheter, vil det være et nyttig tilskudd til profesjonens utdanning. Hvorvidt simulatorer blant annet er kostnadsbesparende og miljøvennlige er viktige momenter, men det vil være spørsmål for en annen anledning. Først må det overordne spørsmålet besvares, blir vi bedre skyttere av å trene i en skytesimulator?

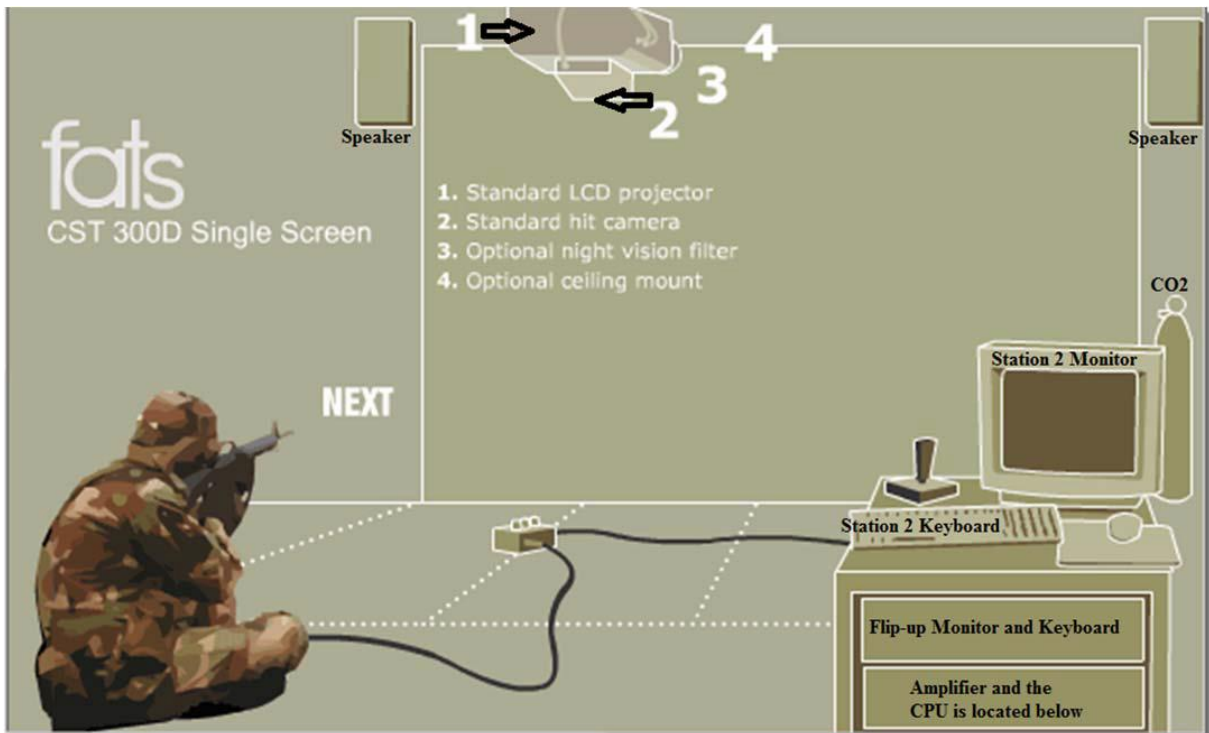


### 1.3 Skytesimulator for håndvåpen

Dette er ikke en teknisk oppgave om skytesimulator, men en generell beskrivelse av skytesimulatorer er likevel relevant for å forstå oppgaven. Det finnes mange ulike skytesimulatorer. Studiene som utgjør denne oppgavens empiriske grunnlag har benyttet ulike simulatorer, men det er bare detaljer som skiller dem fra hverandre. Prinsippet er det samme for alle simulatorene, og dette delkapittelet vil beskrive de generelle trekkene i en skytesimulator.



En skytesimulator består av en prosjektor som viser et bilde eller en film på et lerret, derav benevnningen skytekino. Egne simulatorvåpen følger simulatorene. Våpnene er tilkoblet en luftslange som blåser tilbake sluttstykket etter avfiring. Dette simulerer våpenets rekyl og gjør avfiringen så realistisk som mulig, uten noen kruttomsetning i kammeret. I løpet på våpnene sitter en laser som sender en laserstråle mot lerretet. Denne laserstrålen simulerer et prosjektil når avtrekkeren presses inn, og sensorer leser av hvor laseren treffer lerretet. Et oversiktsbilde over oppsettet og hovedkomponentene i en skytesimulator vises på neste side.



Bilde 2: Oversiktsbilde av hovedkomponenter i en skytesimulator (Getty, 2014, s. 32)

Datamaskiner kalkulerer ut hvor treffbildet er, basert på den virtuelle avstanden til målet. Analyseverktøyene simulatoren tilbyr er blant annet visning av våpenets bevegelse ved hvert skudd. På bilde under er den grønne streken våpenets bevegelse før skuddet, rød prikk er når skuddet avfyres, og lyseblå er etter skuddet er avfyrt.



Bilde 3: Simulatoranalyse av våpenets bevegelse før, under og etter avfyring (Meggit, 2017)

På Forsvarets intranett står det om skytesimulator for håndvåpen at

Systemet kan analysere hva skytteren har gjort ved hvert avfyrt skudd. De forskjellige sensorene i våpenet analyserer helling på våpenet, press på avtrekker, press på kolben og våpenets pipens bevegelse før, under og etter skuddet. Systemet kan på denne måten hjelpe soldaten på en helt annen måte enn ved skarpskyting (Forsvaret, 2013).

Bilde til høyre viser en analyse av 10 skudd, hvor grønt betyr bra og rødt betyr dårlig. Her ser vi da at skytteren hadde dårlige avtrekk på skudd nummer 2 og 3, samt at skytteren hadde mye bevegelse i våpenet gjennom hele serien.



Bilde 4:  
Analyseverktøy  
(Bilde hentet  
fra: Web 2)



Bilde 5: Skytesimulator (Meggitt, 2017)

## 1.4 Disposisjon

Kapittel 2 redegjør for oppgavens teoretiske grunnlag. Hensikten med denne teoretiske plattformen er å kunne vurdere hvilke deler av empirikapittelet som har støtte i teori, og på den måten øke oppgavens validitet. Grunnlaget for å vurdere validiteten til oppgavens konklusjon gis i kapittel 3, som er oppgavens metodekapittel. Kapittel 4 er oppgavens empiriske grunnlag, og presenterer resultatene av datainnsamlingen. Deretter følger drøftingsdelen av oppgaven. Dette kapittelet drøfter funn fra oppgavens empiri opp mot teorigrunnlaget fra kapittel 2, for å vurdere funnernes troverdighet før de kan brukes til å svare på problemstillingen.

## 2 Teori

### 2.1 Pedagogiske perspektiver på læring

Vitenskapens to sentrale epistemologiske perspektiver, empirisme og rasjonalisme (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2010, s. 55), samt sosialkonstruktivismen<sup>3</sup> bringer alle med seg ulike læringsperspektiver. De tre læringsperspektivene er behaviorisme, kognitivismen og sosiokulturell tilnærming (Wittek & Brandmo, 2014, s. 114). Utviklingen av pedagogikken pågår kontinuerlig, og vil være i endring all den tid samfunnet er i endring (Kvam, 2014, s. 48). *Forsvarets pedagogiske grunnsyn* (FPG) benytter seg av alle de tre perspektivene for å forklare læring (Forsvarets skolesenter, 2006). I FPG ser vi at perspektivene belyser ulike aspekter av læring, og ikke lenger er konkurrerende perspektiver. For å forstå fenomenet læring er dermed alle de tre læringsperspektivene relevante.

#### 2.1.1 Behavioristisk læringsperspektiv

Det behavioristiske læringsperspektiv må ses i sammenheng med den empiriske vitenskapstradisjonen. Behavioristene forholder seg dermed utelukkende til hva som kan observeres og måles. Behaviorismen definerer læring som «endring i forekomster av atferd eller responser» (Wittek & Brandmo, 2014, s. 115). Habituering, klassisk – og operant betinging er noen behavioristiske teorier.

Habituering er nedgang i respons som følge av et gitt stimuli, og kan beskrives som vanedanning. Målet med bevist habituering er å redusere responsen på uviktig stimuli. (Johnsen, 2006, s. 52). Klassisk betinging er en av de mest grunnleggende læringsformene vi har (Johnsen, 2006, s. 53), og er en form for assosiasjonslæring (Kaufmann & Kaufmann, 2009, s. 22). Målet med klassisk betinging er å utløse en naturlig respons som følge av et valgt stimuli. Eksempelvis å lære en hund å assosiere lyden av en bjelle med det å få mat. Operant betinging er en teori om at konsekvensene av atferd styrer læring (Johnsen, 2006, s. 56). Forsterkning av konsekvenser brukes da som et stimuli for å øke sannsynligheten for at atferden gjentas, og på

---

<sup>3</sup> Sosialkonstruktivismen betrakter at menneskers virkelighetsforståelse kontinuerlig formes av opplevelser de har og situasjoner de befinner seg i (Tjora, 2016).

den måten påvirke læring (Wittek & Brandmo, 2016, s. 23). Positiv forsterkning er å tilføre et gode, og negativ forsterkning er å fjerne en byrde (Wittek & Brandmo, 2014, s. 116).

Oppsummert handler det behavioristiske læringsperspektiv om atferd og forsterkning, hvor studenten er mottaker (Wittek & Brandmo, 2016, s. 21), og læreren formidler og overfører kunnskap (Wittek & Brandmo, 2014, s. 117). Utviklingen måles i observerbar eller målbare endringer i atferd og kunnskap (Østbøll, 2009, s. 29)

### **2.1.2 Kognitivt læringsperspektiv**

Det kognitive læringsperspektiv må ses i sammenheng med rasjonalismens vitenskapstradisjon. Sentralt i dette perspektivet står tanken om at «Menneskelig læring er langt mer enn det som kan observeres» (Wittek & Brandmo, 2016, s. 24), og menneskets tankevirksomhet er utgangspunktet for å forstå læring (Østbøll, 2009, s. 29).

Personer konstruerer selv sin versjon av omverden basert på sine erfaringer (Wittek & Brandmo, 2016, s. 25). Kunnskapen den enkelte utarbeider kan endres om man oppdager at det ikke stemmer overens med virkeligheten. Det å utfordre eksisterende kunnskap er viktig for at læring skulle finne sted. Det er gjennom egen utforskning at studenter får det beste grunnlaget for å organisere og reorganisere sine mentale konstruksjoner.

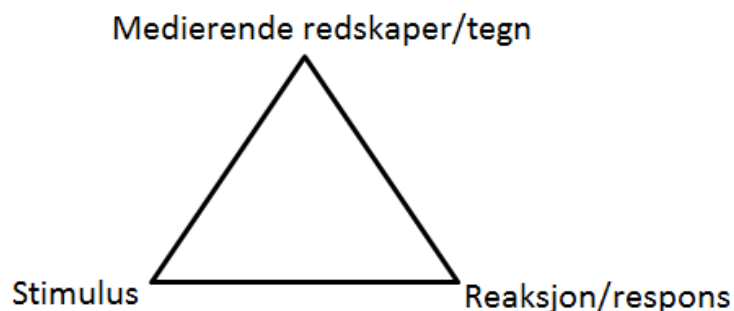
Oppsummert handler det kognitive læringsperspektiv om menneskets kognitive prosesser. Studenten er aktiv utforsker og læreren legger til rette for studentenes egen tolkning (Wittek & Brandmo, 2016, s. 25).

### **2.1.3 Sosiokulturelt læringsperspektiv**

Det sosiokulturelle læringsperspektiv må ses i sammenheng med sosialkonstruktivismen. I dette læringsperspektivet er kunnskapskonstruksjonen avhengig av interaksjon med omgivelsene (Wittek & Brandmo, 2016, s. 27). Det legges da til grunn en dypere forståelse av menneskets evne til å samhandle blant annet menneskeskapt gjenstander, for å tilegne seg kunnskap og ferdigheter (Säljö, 2006, s. 19). En sentral teoretiker innenfor dette læringsperspektivet er Vygotsky. Han mente blant annet at læring skjer gjennom internalisering av prosesser man i utgangspunktet utfører sammen med andre (Bråten & Thurmann-Moe, 1996, s. 126). Begrepet

sosiokulturell er et paraplybegrep med flere orienteringer (Witteck, 2014, s. 134), denne oppgaven begrenses til to av Vygotskys sentrale begreper, mediering og artefakter.

Mediering illustreres i modellen til høyre, og belyser redskapers betydning for læring. Vygotsky mente stimuli-respons tankegangen ikke var tilstrekkelig, og at vi må forstå rollen redskaper har i menneskelig handling. (Säljö, 2006, s. 25). Disse redskapene kalte han for medierende redskaper. Ferdigheter er så intimt



Figur 1: Vygotskys opprinnelige idé om mediering (Säljö, 2006, s.25)

knyttet til de redskaper man benytter, at det er umulig å skille dem fra hverandre (Säljö, 2006, s. 64). Dette betyr at vi ikke bare lærer en ferdigheten i seg selv, men hvordan å bruke medierende redskaper for å utøve ferdigheten (Säljö, 2006, s. 64). Eksempelvis dersom man teller på fingrene når man driver hoderegning. Fingrene forandres da til et hjelpemiddel som støtter evnen til å telle (Säljö, 2006, s. 26). Det er vanlig å skille mellom to typer medierende redskaper, språklige og fysiske. De fysiske redskapene omtales som artefakter (Säljö, 2006, s. 27).

Artefakter er menneskelig produserte gjenstander, som for eksempel kniver, bøker, datamaskiner og simulatorer (Säljö, 2006, s. 27). Säljö (2006, s. 34) beskriver artefakter som bærere av kunnskap. Artefakter har ingen karakteristisk verdi før brukeren forstår hvordan det kan brukes i korrekt kontekst (Boe & Jensen, 2008, s. 4). Dermed kan vi betrakte et artefakt som en død gjenstand intill den brukes i korrekt kontekst, hvor den da blir et medierende artefakt. Fra dette læringsperspektivet er læring alltid mediert gjennom de artefakter vi bruker i læringskonteksten (Gilje, 2014, s. 375).

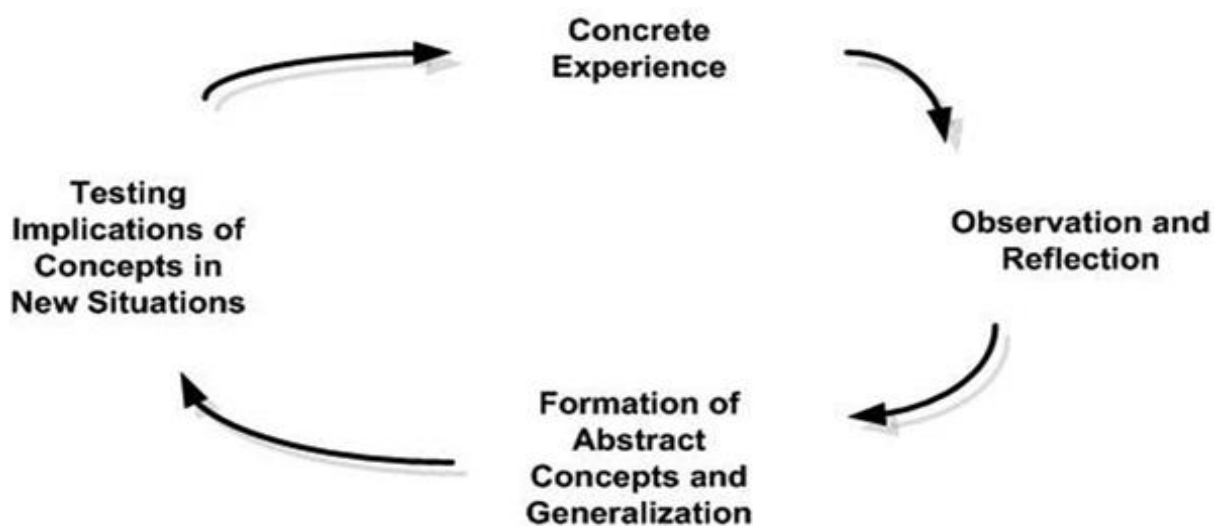
Oppsummert handler dette læringsperspektivet om læring som et sosialt fenomen som er uløselig knyttet til medierende artefakter. Vygotskys modell er en trekant som også inkluderer artefakter i læringsprosessen. Hvor godt vi har lært å bruke artefaktet påvirker hvordan vi oppfatter en situasjon (stimuli) og hvordan vi handler (respons) i situasjonen.

## 2.2 Læringsteori

Delkapittelet beskriver de to hovedteoriene denne bacheloroppgaven baseres på. Det er Kolb (1984) sin teori om erfaringsbasert læring, og en fenomenologisk modell for ferdighetslæring utviklet av brødrene Hubert og Stuart Dreyfus (1986).

### 2.2.1 Kolb

I boken *Experiential learning* beskriver Kolb (1984, s. 20) at ordet erfaringsbasert benyttes for å understreke erfaringers betydning i læreprosessen. Kolb viser til Dewey, Lewin og Piagets arbeid som teoriens intellektuelle opphav. Hensikten med teorien var ikke å introdusere et nytt læringsperspektiv, men en helhetlig tilnærming til hvordan erfaringer, persepsjon, mentale prosesser og adferd henger sammen. John Dewey skrev i 1933 at vi ikke lærer av erfaringer, vi lærer av å reflektere over erfaringer (Schapiro, 2009, s. 103). Dette hjelper oss til å forstå budskapet i teorien, som er at verken erfaring eller akademisk refleksjon alene gir den beste læringen, men heller samspillet mellom dem, som illustrert i modellen under.



Figur 2: Prosessen i erfaringsbasert læring (Kolb, 1984, s. 21).

## 2.2.2 Dreyfus & Dreyfus

Dreyfus & Dreyfus (1986, ss. 21-35) beskriver fem faser for ferdighetslæring. Fasene i læringsprosessen er «novice, advanced beginner, competent, proficient and expert» (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 21). På norsk kan fasene oversettes til nybegynner, avansert begynner, kompetent utøver, kyndig utøver og ekspert (Øhra, 1998). Denne læringsmodellen beskriver et kvantitativt sprang fra den regelbaserte og kontekstuavhengige nybegynneratferd, til en erfaringsbasert kontekststøttet ekspertatferd (Øhra, 1998, s. 6). Modellens progresjon baseres på hvordan den typiske elev oppnår best resultater i de ulike fasene (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 35).



Figur 3: Dreyfus & Dreyfus sine fem faser for ferdighetslæring

Nybegynnerfasen baseres på instruksjon, hvor ferdigheten isoleres fra den konteksten den er en del av. Elevens handlinger baseres på fakta, regler og prosedyrer formidlet av instruktøren. Neste fase nås når eleven, i motsetning til fase en, har noe erfaring med ferdigheten. Eleven kan da anvende ferdigheten i en situasjon, men handlingene baseres fortsatt på instruktørens regler. Fase tre innebærer at eleven har nok kunnskap og kan ferdigheten godt nok til å ta selvstendige valg. En kompetent utøver rangerer gjennom bevisst analyse viktighetene av ulike regler introdusert i de tidligere fasene. Reglene rangeres i forhold til situasjonen eleven står ovenfor, og sette han i stand til å nå en overordnet hensikt. Det er først når eleven intuitivt kan organisere og forstå sin oppgave at eleven er en kyndig utøver. Elevens valg i møte med en situasjon er ikke lenger regelstyrt, men eleven tenker fortsatt analytisk gjennom hva som må gjøres. Erfaring setter den kyndige utøver i stand til intuitivt å handle basert på mønstergjenkjenning fra lignende situasjoner. En ekspert tar intuitive valg hvor behovet for bevisst analyse nesten bortfaller fullstendig. Eksperten gjenkjenner alle mulige situasjoner. Eksperten kan ha sine tanker et helt annet sted, og likevel utføre ferdigheten hurtig og korrekt.

Merk at en elev kan imitere de senere fasene, men uten samme resultat. «For example, a beginner can, like a competent performer, set goals, but without experience he won't know how to set them sensibly» (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 35).



## 2.3 Simulatortrening og ferdigheter

Det overordnede målet med all trening er å kunne overføre det man har lært til reelle situasjoner (Liu, Blickensderfer, Macchiarella, & Vincenzi, 2009, s. 50). En artikkel som tar for seg nøkkelfunn ved simulator og teknologiforskning slår fast at simulatorer kan brukes til å forbedre læring (Dietel, Bewley, Chung, Vendlinski, & Lee, 2012, s. 2). Før simulatortreningens overføringsverdi til skarpskyting kan defineres, må det utarbeides en mer systematisk tilnærming. Det kreves også ytterligere forskning på menneskelige læringsmekanismer og overføringsverdi mellom ulike kontekster (Liu et al. 2009, s. 59).

En ferdighet kan beskrives som en organisert rekkefølge av handlinger som gjennomføres korrekt (Bø & Helle, 2008). En praktisk ferdighet som eksempelvis golf, læres ofte bort ved at «Den erfarne stiller seg opp og sier: «Du står sånn, så holder du kølla slik, også gjør du bare sånn...». Pang, så ligger ballen på green» (Høiback & Ydstebø, 2012, s. 32). Man kan ikke vite om eleven har lært ferdigheten før vi ser den utført (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 16).

Det er vanskelig å sette ord på hvordan praktiske ferdigheter gjøres (Kaiser, 2000, s. 152), men for å lære bort ferdigheter kan vi se til læringsprinsipper.

Intensitet, progresjon, positiv feedback og selvmonitorering er prinsipper som med bakgrunn i forskning kan være fordelaktige for ferdighetslæring (Sigmundsson, 2010). Intensitet innebærer å øve mye og ofte, progresjon er å starte på riktig nivå, positiv feedback er å få ros når man lykkes og selvmonitorering er at oppgavene er lagt opp slik at personen selv ser når ferdigheten mestres. I boken *Human Factors in Simulation and Training* kan vi lese at dersom simulatorer skal forbedre læring, er debriefing etter simuleringen kritisk. Med debriefing menes her en samtale mellom instruktør og elev, hvor man snakke om hva som skjedde, det er også viktig å diskutere hva eleven erfarte, følte, hvordan det ville vært å gjennomføre skarpt (Moroney & Lilienthal, 2009, s. 31).

Elevens holdning og motivasjon er viktig for at læring skal kunne skje (Prøitz, 2015, s. 32). Innstillingen elevene har til å lære av noe, påvirker deres evne til å lære av det (Hatlem, 1990, s. 227). Dette gjelder spesielt ved simulatortrening, som ofte kan minne om spill. Dersom instruktøren «fremstiller simulatoren som et spill vil det også bli oppfattet som et spill av soldatene og læringen vil ikke være i fokus» (Horn, 2010, s. 13). Eksempelvis finnes det glimrende dataspill som går ut på å avfyre våpen mot fiendtlige soldater. Dog sies det at uten

en utdanningsplan vil soldatene kunne spille dem i hundrevis av timer, uten å lære noe viktig (Matthews, 2014, s. 204). Fossland (2015, s. 112) og Professor Gee (2005, s. 20) påpeker begge at en god simulering ikke er nok i seg selv, og at simuleringer må skje i tråd med sentrale prinsipper for læring. Dette innebærer at simuleringer må anvendes og diskuteres i en meningsfull sammenheng for å fungere godt.

### 3 Metode

«Den vitenskapelige metode, som er en metode som er utviklet egentlig utelukkende for å demme opp for alle de tankefeilene vi gjør»

(Hesselberg, 2012)

Bekreftelsesfellen er en av de mange tankefeilene vi mennesker gjør. Dette gjør at vi vektlegger informasjon ulikt, det som støtter våre standpunkt tillegger vi mer vekt enn informasjon som går mot dem. En annen effekt av bekreftelsesfellen er at vi ofte oppsøker informasjon som bekrefter våre standpunkt (Hesselberg, 2012). Bevissthet om slike tankefeil som bekreftelsesfellen er særskilt viktig når forskerens egen tolkning er en del av metoden, som det er ved kvalitativ metode.

#### 3.1 Valg av metode

Kvalitative oppgaver kan gi en god kunnskapsbasis som grunnlag for videre forskning (Thagaard, 2013, s. 198). Ettersom oppgavens tema er lite undersøkt i Hæren er det naturlig å benytte kvalitativ tilnærming. Det finnes flere ulike fremgangsmåter innenfor kvalitativ metode (Johannessen et al. 2010, s. 101), men for denne oppgaven er litteraturstudie valgt. Årsaken til dette er at «Gjennomgang og vurdering av tilgjengelig forskning har tradisjonelt vore alfa og omega for å få innsikt i kva som er gjeldande kunnskap på eit område» (Befring, 2007, s. 51). Litteraturstudie baseres på forskningslitteratur (Befring, 2007, s. 51; Pedersen, 2014, s. 16), og skiller dermed fra dokumentstudier som omhandler andre tekster (Stensli, 2015, s. 35). For å gi metoden høy faglig relevans innebærer litteraturstudie blant annet å: oppsummere sentrale funn, kartlegge hvilke konklusjoner som har støtte i forskningslitteratur, belyse lite utforskede problemstillinger og oppsummere tendenser i forskningsmetoder (Befring, 2007, s. 52).

Snøballmetoden (Johannessen et al. 2010, s. 109), med fokus på nærhetsprinsippet (Befring, 2007, s. 85) er benyttet som utvalgsstrategi for relevant litteratur. Merk at dette er gjort i form av litteraturhenvisninger, og ikke ved personlige henvendelser.

## 3.2 Anvendt metode

Det er vanlig for kvalitative oppgaver at «Utvikling av problemstillingen, datainnsamling og analyse foregår dels samtidig, dels i sekvenser som gjentas flere ganger» (Hellevik, 2002, s. 110). Dette er veldig tydelig for denne oppgaven ettersom litteraturstudiet er idégivende (Befring, 2007, s. 89), og har foregått under hele oppgaveprosessen. Dermed er det mulig å forstå at den litterære oppgaven ikke anvender en bestemt metode, men heller beskriver fremgangsmåten for oppgaven. (Dalland, 2012, s. 228).

Utvalgsstrategien snøballmetoden er anvendt ved at analyserte teksters referanser og kildeliste ble grunnlaget for videre datainnsamling. De tekster som ble referert til av flere andre kilder var av særskilt interesse for oppgaven. Nærhetsprinsippet er anvendt ved at jeg først henvendte meg internt i forsvaret<sup>4</sup>. Deretter søkte jeg informasjon utad til andre brukere av skytesimulator<sup>5</sup>, før jeg avslutningsvis henvendte meg til ulike produsenter av skytesimulatorer<sup>6</sup>. Ingen av henvendelsene resulterte i konkrete beskrivelser av læringseffekt ved trening i skytesimulator. Dermed ble internett benyttet for datainnsamling, her ble nærhetsprinsippet anvendt ved å starte ved de nyeste publikasjonene for deretter å jobbe meg bakover til relevante forskningbidrag.

For internettsøk ble blant annet databasene Bibsys, Google Scholar og EBSCOhost benyttet. Sentrale søkeord var blant annet, men ikke begrenset til: simulator, skytesimulator, læring, ferdighet, skytetrening, militær og teknologi, samt deres engelske ekvivalenter. Søkeordene ble også anvendt i ulike kombinasjoner. Søkene gav treff på militære studier av simulatoreffekt, hvor USA, Canada og Australia utpekte seg som sentrale nasjoner. Studiene ble gjennomgått, og gjennom snøballmetoden ble flere studier oppdaget. Studiene ble deretter sammenfattet og utgjør oppgavens empiri.

---

<sup>4</sup> Hærens våpenskole, Forsvarets forskningsinstitutt og Forsvarets logistikkorganisasjon

<sup>5</sup> Politihøyskolen og Training Support Activity Europe (TSAE)

<sup>6</sup> Saab Technologies Norway, Meggitt Training Systems og Cubic Global Defense

### 3.3 Metodekritikk

Den største svakheten med metoden er at «Litteraturstudium har posisjon som eit akseptert forskningsopplegg for master-oppgaver og doktoravhandlingar» (Befring, 2007, s. 51). Ettersom dette er en bacheloroppgave er dens begrensinger i tid og omfang å anse som en metodisk svakhet ved oppgaven. Det å få full oversikt over tema viste seg som tilnærmet umulig innenfor oppgavens tidsbegrensing. Dermed kan jeg ikke utelukke at sentrale studier mangler i oppgaven. For de studiene som inngår i oppgaven måtte jeg velge hvilke deler av dem som skulle tas med i oppgaven. Denne subjektive utvelgelsen innenfor hver enkelt studie senker oppgavens relabilitet, da det ikke kan garanteres at andre forskere vil gjøre samme utvelgelse.

En annen svakhet er at snøballmetoden er utført i litteraturform. Dette fratår ulike forfattere muligheten til å velge hvem de henviser meg videre til. Dette er en svakhet da metoden ikke utføres slik den er anerkjent. På den andre siden vil dette kunne styrke oppgaven ved at ulike forfattere ikke får muligheten til å henviser meg til andre som bekrefter deres synspunkter.

Oppgaven inkluderer flere ulike studier, noe som kan betraktes som en styrke. På den andre siden er studiene blant annet gjort i ulike land, med ulike simulatorer, ulike våpen og med ulike hensikt. Dermed trues oppgavens validitet om disse direkte sammenlignes. Til tross for dette vil oppgavens brede teoretiske og empiriske grunnlag øke generaliserbarheten av funnene gjort i denne bacheloroppgaven

### 3.4 Forskerens forforståelse og eget ståsted

Deler av min tjenestebakgrunn er fra Kampeskadronen på Rena, hvor jeg ble sertifisert som instruktør i skytekinoen. Jeg har benyttet skytekinoen i begrenset grad, både til trening av egne ferdigheter samt til undervisning av egne soldater. Min subjektive oppfattelse er at simulatoren var et nyttig verktøy for skyteutdanning. Jeg har ingen egeninteresser i om Hærens skyteutdanningen foregår i simulator eller ikke, men som fremtidig offiser har jeg en egeninteresse i at Hærens soldater blir så gode skyttere som mulig. Nysgjerrighet på om skytesimulator kan bidra til dette er min primære motivasjon for å skrive denne oppgaven.

### 3.5 Kilder og Kildekritikk

«Ein veikskap ved eit tradisjonelt litteraturstudium er at det baserer seg på subjektivt skjønn, der vurderingane til den som gjennomfører arbeidet blir avgjerande» (Befring, 2007, s. 52).

De viktigste valgene jeg tar som forfatter av denne oppgaven er hvilke litteratur, og hvilke deler av den, oppgaven skal bruke for å belyse problemstillingen (Jacobsen, 2005, s. 164). Denne utvelgelsen baseres på kildenes troverdighet, objektivitet, nøyaktighet og egnethet (NTNU, 2010).

Oppgaven baseres på studier av skytesimulator gjort i USA, Canada og Australia. Av de amerikanske studiene er flerparten av disse masteroppgaver fra Naval Postgraduate School (NPS). Svakheten med dette er at disse ikke kan betraktes som fagfellevurderte studier, noe som truer studienes troverdighet. Gjennom å undersøke flere studier veier kvantiteten noe opp for denne svakheten. For ytterligere å veie opp for kildenes svakhet søker jeg i denne bacheloroppgaven etter konklusjoner og funn som går igjen i flere ulike studier. Disse konklusjonene og funnene vil videre valideres opp mot teori.

Eksempel på et studie som ikke integreres i denne oppgaven er masteroppgaven til Merlo, Frechette og Baks fra West Point. Årsaken til dette er den metodiske svakheten i studien, ved at bare 30 minutter treningstid i simulator skulle måle hvorvidt simulatorentrening gav effekt. Etter hvert som andre studier ble undersøkt, ble det klart at 30 minutter ikke ville være nok til å oppdage en potensiell læringseffekt av skytesimulator. Dermed ble funnene betraktet som ikke valide og basert på denne reduserte troverdigheten er studien ikke brukt i denne oppgaven.

Dokumenter fra produsenter og utsalgssteder av skytesimulatorer er ikke benyttet i oppgaven grunnet at deres egeninteresser truer objektiviteten i dokumentene. Jeg henvendte meg likevel til dem i håp om å bli henvist til uavhengig forskning, for å få oversikt over tema.

## 4 Empiri

Det empiriske grunnlaget for denne oppgaven er ti studier, som beskrives i tabellen under. Tabellen viser hvem som utførte studien, og når den er utført. Studiene oppsummeres ved steder de er utført, dens hensikt, metoden som ble brukt og konklusjonen. Tabellen beskriver bare de forskningsspørsmål i studiene som har relevans for denne oppgavens problemstilling. Et utfyllende sammendrag av hver enkelt studie er tilgjengelig som oppgavens vedlegg.

Gaula, 1998	<b>Sted</b>	Canada, Defence and Civil institute of environmental Medicine.
	<b>Hensikt</b>	Validitetstest av skytesimulator
	<b>Metode</b>	Eksperiment
	<b>Konklusjon</b>	Signifikant positiv korrelasjon mellom soldaters skyteferdigheter i simulator og skarpskyting

Yates, 2004	<b>Sted</b>	USA, Masteroppgave ved NPS
	<b>Hensikt</b>	Undersøke effekten av simulatortrening til grunnleggende skytetrening, samt undersøke om simulatoren kan erstatte behovet for en instruktør.
	<b>Metode</b>	Eksperiment
	<b>Konklusjon</b>	Simulatortrening er like effektivt som tørrtrening. Samtidig påpekes det at simulatoren ikke var en god indikator på hva som ville bli utfallet av skarpskytingen. For det andre forskningsspørsmålet ble det klart at simulatoren ikke kan erstatte instruktørens rolle. Instruktøren er avgjørende for at læring skal finne sted, dog er instruktøren mindre viktig for at erfarne skyttere skal lære av skytesimulatoren.

Scribner, Wiley & Harper, 2007	<b>Sted</b>	USA, Army Research laboratory
	<b>Hensikt</b>	Validere skytesimulator opp mot skarpskyting
	<b>Metode</b>	Eksperiment
	<b>Konklusjon</b>	Det var ingen forskjell i treffprosent for skyting i simulator og skarpskyting, og det var heller ingen forskjell i soldatenes opplevde stress eller arbeidsbelastning

Bates, 2011	<b>Sted</b>	USA, Masteroppgave ved NPS
	<b>Hensikt</b>	Undersøke om økt bruk av skytesimulator vil være like effektivt som å trene bare skarpskyting alene.
	<b>Metode</b>	Litteraturstudie
	<b>Konklusjon</b>	Konklusjonen var at en velbalansert blanding av skytesimulator og skarpskyting var like effektivt som skarpskyting alene.

Jensen & Woodson, 2012	<b>Sted</b>	USA, Masteroppgave ved NPS
	<b>Hensikt</b>	Studien har to forskningsspørsmål. Det første er om simulatortrening er mer overførbart til skarpskyting enn hva tørrtrening vil være. Den andre var om gruppen med simulatortrening ville beholde sine skyteferdigheter bedre enn tørrtreninggruppen, etter en periode på to eller fire uker uten skytetrening.
	<b>Metode</b>	Eksperiment
	<b>Konklusjon</b>	Konklusjonen av studien er at simulatortrening gav bedre skyteresultater på skarpskytingstesten enn hva tørrtrening gjorde. Dog kunne de ikke bekrefte om simulatortrening gjorde at skyteferdighetene ble beholdt lenger enn ved tørrtrening, etter periodene uten skytetrening.

Grant, 2013	<b>Sted</b>	Canada, Defence Research and Development Canada.
	<b>Hensikt</b>	Denne studien har tre forskningsspørsmål. Det første er å avdekke hva som er den optimale blandingen av simulatortrening og skarpskyting. Det andre er å påpeke hvilke deler av skyteutdanningen som kan gjøres i simulator, og hva som krever skarpskyting. Det siste forskningsspørsmålet er om soldater kan trenes utelukkende i simulator og forventes å nå ønsket standard på skarpskytingstester.
	<b>Metode</b>	Eksperiment
	<b>Konklusjon</b>	<p>Studien kunne ikke svare på hva som var den optimale blandingen av treningsformene. Dog var en blanding av simulatortrening og skarpskyting signifikant bedre enn både simulator og skarpskyting isolert. De kontrollerte treningsforholdene i skytesimulatoren passet godt sammen med det skarpe treningsforholdene som følget i etterkant.</p> <p>Skytesimulatoren er god som forberedende verktøy til skarpskyting. Angående faktorer som krever skarpskyting, nevnes det å trene sikkerhetsprosedyrene forbundet med skarpskyting, samt hvordan skarpskyting trolig øker soldatenes tro på egne skyteferdigheter.</p> <p>Soldater som trenes utelukkende i simulator kan ikke forventes å nå forventede resultater på skarpskytingsøvelser.</p> <p>Studien oppdaget også hvor viktig instruktørens rolle var for læring i simulator. Det ble tydelig at simulatoren kunne være et nyttig verktøy og fungere som en multiplikator for instruktørens ferdigheter, men den kan ikke erstatte instruktøren.</p>



Stephens & Temby, 2014	<b>Sted</b>	Australia, Defence Science and Technology Organisation
	<b>Hensikt</b>	Undersøke hvordan supplerende simulatortrening påvirket utfallet av en påfølgende skarpskytningsøvelse
	<b>Metode</b>	Eksperiment
	<b>Konklusjon</b>	Konklusjonen av studien er at supplerende simulatortrening har en liten positiv effekt på skarpskytingsprestasjonene. Men videre er konklusjonen klar på at skytesimulator bare er en av mange faktorer som må tas hensyn til om man skal oppnå effektiv skytetrening

Temby & Stephens, 2014	<b>Sted</b>	Australia, Defence Science and Technology Organisation
	<b>Hensikt</b>	Dette er en påfølgende studie til den beskrevet over. Denne studien skulle svare på effekten av to alternative treningsmetoder for skyteutdanning. Den ene studien besto av 70% simulator og 30% skarpskyting, og den andre besto av 55% simulator og 45% skarpskyting.
	<b>Metode</b>	Eksperiment
	<b>Konklusjon</b>	<p>Begge metodene som ble undersøkt var like effektive, og begge gav bedre resultater en daværende gjeldende treningsmetode. Grad av simulatortrening var ikke den eneste forskjellen mellom treningsmetodene, og simulatoreffekten kan derfor ikke isoleres. Det er flere faktorer som bidrar til effektiv læring. Det er viktig å undersøke faktorer som elevenes standpunkt, simulatormiljøet, treningsmuligheter, veiledning og tilbakemeldinger. Dette vurderes til å være viktigere enn å fokusere på den optimale blandingen av skytesimulator og skarpskyting.</p> <p>For skytesimulatoren isolert, er det viktig å sikre at målene er godt synlige for elevene. For å oppnå det endret de fargen på simulatormålene til hvit, fremfor de tradisjonelle svarte og gule. Studien påpeker også at simulatorer har en nytte når det kommer til grunnleggende skytetrening.</p> <p>Det antas at årsaken til at de alternative treningsmetodens suksess er grunnet; en mer metodisk treningsprogresjon, økt mulighet for praktisk trening, økt tilgjengelighet på tilbakemeldinger, og de hvite målene i skytesimulatoren.</p>

Goldman, 2014	<b>Sted</b>	USA, West Point
	<b>Hensikt</b>	Belyse bruk av simulatorer til å utdanne, evaluere, vedlikeholde og forbedre soldaters skyteferdigheter.
	<b>Metode</b>	Litteraturstudie
	<b>Konklusjon</b>	Simulatorer er et nyttig og verdifullt verktøy for utvikling og vedlikehold av skyteferdigheter, men dette forutsetter gode instruktører. Simulatorer er mest effektive om man benytter analyseverktøyene de tilbyr, men de kan ikke erstatte verdien av skarpskyting.

Getty, 2014	<b>Sted</b>	USA, Masteroppgave ved NPS
	<b>Hensikt</b>	Undersøke om skytesimulator er minst like effektivt som tradisjonelle tørrtreningsteknikker.
	<b>Metode</b>	Eksperiment
	<b>Konklusjon</b>	Skytesimulator kan, bedre enn tørrtrening, brukes til å forbedre soldatenes skyteresultater. Men skarpskyting er nødvendig for å si noe sikkert om soldatenes skyteferdigheter i en skarp situasjon. Det antas også at simulator trolig fungerer best for personell med lav treningsstandard, og at minimum to ukers trening er nødvendig for å oppdage forskjell mellom treningsformene.

#### 4.1 Oppsummering av sentrale funn

Sentrale funnene fra denne forskningslitteraturen er vedrørende simulatorenes validitet, overføringsverdi og instruktørbehov. Disse funnene beskrives kort under, og danner grunnlaget for det påfølgende drøftingskapittelet.

Denne forskningslitteraturen har motstridende funn angående simulatorenes validitet. Noen finner at simulatorer er valid for å måle skarpskytingsferdigheter (Gaula, 1998; Scribner, Wiley, & Harper, 2007), mens andre finner det motsatte (Yates, 2004; Getty, 2014).

Simulatortrening har en overføringsverdi til skarpskyting (Stephens & Temby, 2014; Goldman, 2014), men studiene har varierende resultater når man bedømmer grad av overføringsverdi. Dersom overføringsverdien sammenlignes med tørrtrening, finner noen at det har samme verdi (Yates, 2004), mens andre finner at simulatortrening er mer overførbart (Jensen & Woodson, 2012; Getty, 2014). En kombinasjon av simulator og skarpskyting kan gi like gode (Bates, 2011), eller bedre (Grant, 2013) resultater enn skarpskyting alene. Det er konsensus blant studiene at simulatortrening ikke kan erstatte skarpskyting (Grant, 2013; Goldman, 2014; Getty, 2014).

Gode instruktører er en forutsetning for at skytesimulator skal være et nyttig utdanningsverktøy (Goldman, 2014, s. 3). Instruktøren er viktig for at læring skal finne sted, og kan ikke erstattes av en simulator (Yates, 2004; Grant, 2013; Temby & Stephens, 2014). Ettersom ingen studier hevder noe annet, er det også konsensus blant studiene for denne konklusjonen.

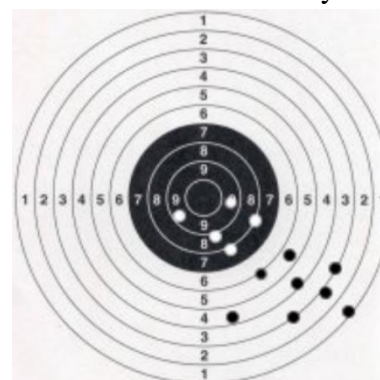
## 5 Drøfting

Drøftingskapittelets tre tematikker er validitet, overføringsverdi og instruktørens rolle. Disse er valgt på bakgrunn av empiriens sentrale funn, og vil her drøftes opp mot oppgavens teorigrunnlag. Hvorvidt vi kan anta at simulatorentrening i utdanningen vil bedre soldatens skyteferdigheter, avhenger av disse tre tematikkene.

Praksisarenaene i dagens skyteutdanning er tørrtrening og skarpskyting. En simulator må dermed være mer valid for skyteferdigheter enn minimum en av disse treningsformene for å være relevant. Hensikten med Hærens skyteutdanning er å forberede soldatene for strid (Hærens Våpenskole, 2010, s. 6). Dersom ferdighetene trent i simulator ikke lar seg overføre til et stridsmiljø med skarpskyting, vil heller ikke simulatorentrening ha noen relevans. Empiriens konsensus for at gode instruktører er en forutsetning for at skytesimulatorer skal være et nyttig utdanningsverktøy, gjør også dette tema relevant for problemstillingen.

### 5.1 Skytesimulatorers validitet

Tørrtrening innebærer trening med skarp våpen, men uten ammunisjon. Dette gir en instruktør mulighet til å vurdere soldatens skytestilling, avtrekk og våpenhåndtering, som er viktige faktorer ved skyting. Dog uteblir den viktigste faktoren, hvor skytteren treffer. Eksempelvis er avtrekk en faktor instruktøren kan kontrollere ved tørrtrening. Men selv om eleven gjennomføre gode tørravtrekk, vil dette kunne endres ved skarpskyting nå faktorer som blant annet rekyl blir gjeldene. Til høyre vises et treffbilde som kan indikere nappeavtrekk. Avtrekket tas da med hånd og arm, fremfor bare avtrekksfinger, og våpenet dras ned (Hærens Våpenskole, 2010, s. 60). Etersom skyting er en praktisk ferdighet, husker vi fra teorikapittelet, at man ikke kan vite om eleven har lært ferdigheten, før vi ser den utført (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 16). Mangelen på muligheten til å se soldatenes resultat i form av et treffbilde, reduserer dermed validiteten av tørrtrening for å måle skarpskytingsferdigheter.



Bilde 6: Treffbilde som kan indikere nappeavtrekk (Hærens Våpenskole, 2010, s. 60)

I en skytesimulator foregår treningen med egne simulatorvåpen, og virtuell ammunisjon. Simulatoren viser hvor skytteren ville ha truffet dersom det var skarpskyting, og demmer dermed opp for tørrtreningens svakhet. Luftslangen som er tilkoblet simulatorvåpenet gir også rom får å trene med rekyl i våpenet. Luftslangen er tilkobling på våpenets forskjefte, som illustrert under, og tillegger også simulatoren en svakhet. Gaula (1998) beskriver dette som en fremtredende svakhet med simulatoren ettersom det hindret flere av testpersonene å plassere svak hånd<sup>7</sup> på ønsket sted. Dette reduserer simulatorens validitet til å måle skarpskytingsferdigheter, hvor en annen skytestilling kan benyttes.



Bilde 7: Luftslangens tilkobling på simulatorvåpenet (Meggit, 2017)

På den andre siden er studien til Gaula snart tjue år gammel. Det er rimelig å anta at teknologisk utvikling vil bidra til å fjerne det som i dag er tekniske begrensninger med en skytesimulator, som eksempelvis luftslangen. Til tross for dagens svakheter med simulatorer er det signifikant positiv korrelasjon mellom skyteresultatene i simulatoren og ved skarpskyting (Gaula, 1998; Scribner et al. 2007). På den andre siden beskriver Yates (2004) at skytesimulator ikke var en god indikator for utfallet av skarpskytingen. I den anledning kan det nevnes at værforholdene påvirket Yates sin studie. Kontrollgruppen som gjennomførte tørrtrening hadde godt vær på sin skarpskytningstest, mens eksperimentgruppen som trente i simulator hadde dårlig vær på sin skarpskytningstest. Yates påpeker at dette kan ha hindret studien i å oppdage det potensielle skille mellom tørrtrening og simulatortrening.

---

<sup>7</sup> Svak hånd er den hånden som holder forskjefte, mens sterk hånd griper om pistolgrepet.

Dersom vi ser til den behavioristiske teorien om habituering (Johnsen, 2006, s. 52), kan vi se for oss en svakhet med både tørrtrening og simulatortrening som ikke er beskrevet i noen av studiene. Til tross for sine tiltak kan vi anta at simulatoren, så vel som tørrtrening, ikke vil kunne gjengi følelsen av å skyte en skarp patron. Eksempelvis er lyden av smellet, våpenets eksakte rekyl, kruttlukten ved avfiring og så videre, faktorer som skytteren bare kan tilvendes gjennom skarpskyting. Det kan tenkes at disse faktorene, i form av stimuli, vil kunne redusere skytterens mentale overskudd ved skarpskyting, dersom skytteren ikke er tilvendt dem. Skyteutdanningen i hæren skal forberede soldatene best mulig til strid, hvor mentalt overskudd er nødvendig (Hærens Våpenskole, 2010, s. 6). Basert på dette kan vi trekke samme slutning som Getty (2014), at skarpskyting er nødvendig for å si noe sikkert om soldatenes skyteferdigheter i en skarp situasjon.

Simulatortrening kan ikke erstatte behovet for skarpskyting. Det var konsensus blant studiene for dette. Fra et teoretisk perspektiv skriver blant annet Matthews at «In training soldiers on rifle marksmanship, there may be no substitute for traditional training with real rifles and ammunition at a range» (Matthews, 2014, s. 204). Gjennom arbeidet med denne oppgaven har jeg ikke kommet over litteratur som hevder noe annet enn det Matthews beskriver. I studien til Grant (2013) beskrives blant annet det å håndtere risiko forbundet med skarpskyting, som en sentral faktor som ikke kan trenes i simulator.

En skytesimulator tilbyr et læringsmiljø uten reel risiko. Når Hæren gjennomfører trening og utdanning i Norge kan det oppleves riktig å gjøre dette så risikofritt som mulig. Dog vil dette være feil under andre omstendigheter, som i en skarp militær operasjon. Dersom soldatene ikke har trent på å håndtere risiko forbundet med skarpskyting, vil dette i verste fall kunne øke risikoen for å skade medsoldater, eksempelvis som følge av rikosjetter eller vådeskudd. *Forsvarets fellesoperative doktrine* beskriver det å redusere den risiko som følger av sikkerhetstruende virksomhet (Forsvaret, 2014, s. 216). Dersom vi vurderer risiko ved skarpskyting fra et helhetlig perspektiv, som tar høyde for at det å gjennomføre skarpe militæroparasjoner er sikkerhetstruende virksomhet, oppstår et paradoks. Dersom risiko fjernes fra treningen, kan det øke risikoen når man reelt skal gjennomføre det man har trent på. Dette innebærer selvsagt ikke å ta unødig risiko ved trening og øving, men å øve på å håndtere risikoen under kontrollerte former. Skarpskyting kan dermed tenkes å være nødvendig for å forberede norske soldater for strid.

### 5.1.1 Delkonklusjon av validitet

Det er svakheter med både tørrtrening og simulatortrening. Tørrtreningens mangel på treffbilde, og simulatorens endrede skytestilling, må dermed vurderes mot hverandre. En god skytestilling er en faktor som skal bidra til at soldatene treffer målet sitt, men selve treffet er fortsatt det avgjørende. Av de to treningsformene er det bare simulatoren som tilbyr et treffbilde. Forankret i funnene til Gaula (1998) og Scribner, Wiley, & Harper (2007), er skytesimulator valid for å måle skyteferdigheter, og er en bedre treningsform enn tørrtrening. Av dette trekkes en deduktiv slutning i form av syllogismen: Tørrtrening er en del av dagen skyteutdanning, simulatortrening er bedre enn tørrtrening, dermed vil det å integrere simulatortrening i utdanningen bedre soldatenes skyteferdigheter. Simulatortrening kan likevel ikke erstatte behovet for skarpskyting.

### 5.2 Simulatortrenings overføringsverdi til skarpskyting

Ettersom skyteferdighetene til hærens soldater varierer fra nybegynnere til eksperter, er det relevant å belyse hvilken trening som bidrar til overføringsverdi for ulike ferdighetsgrupper. Delkapittelet tar også for seg noen av de treningsmulighetene en simulator tilbyr.

Det er ingen overraskelse at studienes funn var varierende angående simulatortrenings overføringsverdi til skarpskyting. I *Human Factors in Simulation and Training* fra 2009, kunne vi lese at det trengs mer forskning på overføringsverdi og læringsmekanismer før dette kan konstateres (Liu et al. 2009, s. 59). Studienes varierende funn indikerer at dette fortsatt er tilfellet. Et interessant funn finner vi likevel i studien til Temby & Stephens.

Temby & Stephens (2014) oppdaget at flere elever besto skytetesten de gjennomførte i skytesimulatoren, etter de endret simulatormålskivens farge. Dem antok at dette økte elevenes selvtillit før de skulle gjennomføre testen som skarpskyting (Temby & Stephens, 2014, s. 25). I boken *Sharpening The Warrior's Edge* kan vi lese at dersom simulatortrening gjøres riktig kan det «reduce the student's anxiety and working heart rate levels by giving him an experience relating to a skill's field application. This develops the student's confidence in a skill, which in turn lowers working heart rates» (Siddle, 1995, s. 58). Dersom man føler seg trygg på en ferdighet, kan det tenkes at ferdigheten er lettere å anvende når situasjonen blir mer krevende. Det ser også ut til at en slik trygghet kan skapes i skytesimulator, og overføres til skarpskyting.

### 5.2.1 Simulatortrening for ulike ferdighetsnivå

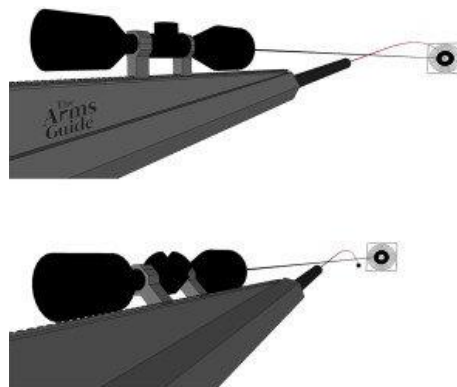
Studien til Grant (2013, s. 10) viser at de kontrollerte treningsforholdene i skytesimulatoren passet godt sammen med påfølgende skarpskyting. Denne observasjonen kan forklare ved Dreyfus & Dreyfus (1986, s. 35) sin modell for hvordan den typiske elev oppnår best resultater. Læringen som skjer i de innledende fasene av modellen kan forstås gjennom det behavioristiske læringsperspektivet, ved at instruktøren overfører kunnskap til soldatene.

For elever i nybegynnerfasen kan skytesimulatoren tilby et kontekstfritt læringsmiljø. Dette gjør at elevene kan basere sine handlinger utelukkende på instruktørens regler, som er ønskelig i denne fasen (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 21). Når elevene mester dette kan de gå videre til skarpskyting for å tilegne seg erfaring fra virkelige situasjoner, for å nå fase to i læringsprosessen (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 22).

Nybegynnere innenfor kirurgi kan også ha utbytte av simulatortrening. Halvorsen (2014, s. 42) skriver i sin doktorgradsavhandling at simulatortrening av kikkhulls-kirurgi kan brukes til å bedre ferdighetene til nye kirurger. Til en artikkel på nettstedet Forskning.no presiserer Halvorsen at «simulatortrening bør kombineres med annen type trening for å gi optimal effekt» (Stranden, 2014, s. 2). På samme måte bør skyttertning i simulator kobineres med annen type trening. Dette synliggjøres også gjennom funn i Grant sin studie.

Grant (2013) oppdaget gjennom sitt eksperiment at gruppen som gjennomførte en kombinasjon av simulatortrening og skarpskyting, presterte bedre enn gruppene som gjennomførte all trening som skarpskyting. Skytesimulatoren er virtuell og har dermed ingen begrensning i antall, denne fordelingen ble ikke utnyttet i Grant sitt eksperiment. Fra innledningen husker vi at skyteutdanningen i GSU1 i utgangspunktet består av 304 patroner. Det kan tenkes at fordelingen med skytesimulatorer, beskrevet over, kan veie noe opp for skarpskytingens ammunisjonsbegrensning.

Eksempelvis kan vi se for oss en soldat på skytebanen som kanter våpent sitt. Dette betyr at våpenet heller mot en side og treffbilde blir lavt og mot den siden våpent heller, som illustrert til høyre. Deresom soldaten bruker 10 patroner før en instruktør fanger opp skytefeilen, har soldaten bare 294 patroner igjen til sin skyteutdanning. Kanting er en av skytefeilene en simulator automatisk gir tilbakemeldig på (Forsvaret, 2013). Det er da mulig å



Bilde 8: Kanting av våpenet (Baldi, 2017)

tenke seg at dersom skytesimulator benyttes for å oppdage og korrigere denne skytefeilen, fristilles disse 10 patronene til annen utdanning. Dette er en av fordelene med skytesimulatorer som kan tenkes å bedre dagens skyteutdanning.

En skytekino er designet for å trene viderekommende skyttere, så vel som nybegynnere (Clavarelli, Platte, & Powers, 2009, s. 1). Når soldatene når de neste fasene i Dreyfus & Dreyfus sin modell, bør graden av kompleksitet i skyteøvelsene økes (Ross, Phillips, Klein, & Cohn, 2005, s. 10). Blant annet kan det å økte hastigheten på gjennomføringer (Clavarelli et al. 2009, s. 5), og trene sammen med andre på samme ferdighetsnivå bidra til dette (Ross et al. 2005).

Ekspertter som trener med andre ekspertter, gis rom for å høre hverandres refleksjoner og erfaringer. Læringen kan her betraktes gjennom det kognitive læringsperspektiv, ved at læringen ikke kan observeres, men foregår mentalt hos hver enkelt soldat. Fra det sosiokulturelle læringsperspektivet kan vi forstå hvordan individenes internalisering av prosessen utført med andre kan føre til læring. Kolb (1984) sin læringssyklus vil være det teoretiske grunnlaget for å forstå denne læringen. Observasjoner av andre ekspertter, og deres egen erfaring, gir et godt grunnlag for å reflektere over hvordan disse erfaringene kan anvendes i andre situasjoner. En skytesimulator kan deretter støtte utdanningen ved å sette opp ulike scenario, hvor ekspertene kan prøve ut sine nye tanker. Det er bare fantasien som setter grenser for hvilket senario man kan sette opp i en skytekino.



## 5.2.2 Scenariotrening

Skytesimulatorer gir mulighet for å øve på situasjoner hvor soldaten forholder seg til et senario. Her kan skytteren settes i situasjoner hvor man må rangere viktigheten av ulike ferdighetsregler, for å nå en overordnet hensikt. Dette er trening en kompetent utøvere vil ha utbytte av (Dreyfus & Dreyfus, 1986). De to øverste ferdighetsfasene, som kjennetegnes ved intuitive beslutninger, vil også kunne ha utbytte av slik scenariotrening. Årsaken til dette er at scenarioet kan inneha mye informasjon, og skytteren vil kunne trenes i å skille ut hva som er relevant. Det er nettopp den egenskapen, som gir eksperter mentalt overskudd til å gjøre gode vurderinger (Bransford, Brown, & Cocking, 2000, s. 31).



Bilde 9: Scenariotrening i skytesimulator (Meggitt, 2017)

Skytesimulatoren kan tilby komplekse øvelser som utfordrer skytternes kognitive kapasitet, og stiller krav til at ferdigheten i seg selv ikke er en mental belastning. Dette er momenter som er formålstjenlig for at viderekommende skyttere skal utvikle sine ferdigheter (Dreyfus & Dreyfus, 1986). Derimot kan det tenkes at denne type trening ikke er gunstig for nybegynnere, fordi det vil redusere det mentale overskuddet til å fokusere på ferdigheten. Scenariotrening som krever fokus på situasjonsbevissthet, vil kunne være kunstig for viderekommende skyttere. Årsaken til dette er at god situasjonsbevissthet og kontekstforståelse har positiv innvirkning på skyteresultater (Dietel et al. 2012, s. 2). Det samme funnet ser vi i en studie gjort på norske politistudenter (Saus, et al., 2006).

Studien av politistudentene var et eksperimentet i en skytesimulator. Eksperimentgruppen gjennomførte scenariobasert situasjonstrening, og kontrollgruppen gjennomførte ordinær ferdighetstrening. Den avsluttende testen var et scenario, hvor eksperimentgruppen presterte bedre enn kontrollgruppen (Saus, et al., 2006, s. 18). Eksperimentgruppen kunne pause senarioene og ta tilbakemeldinger underveis, samt at refleksjon ved endt øvelse ble benyttet. Dette er momenter vi kjenner igjen fra tidligere i oppgaven.

Undervisningsmetoden ved at eleven gjør en erfaring, får tilbakemeldinger, reflekterer over hvordan det ville være å gjennomføre øvelsen i en annen kontekst, for så å prøve sine erfaringer i en ny situasjon er selve essensen i erfaringsbasert læring (Kolb, 1984, s. 21). Saus bekrefter i sin doktoravhandling at situasjonsbevissthet kan trenes i skytesimulator (UIB, 2011). Evnen til å generere situasjonsbevissthet under simulatortrening gir bedre læringseffekt, og det sies at situasjonsbevissthet er viktigere enn realismen i simulatoren (Johnsen, 2015, s. 4).

### **5.2.3 Delkonklusjon av overføringsverdi**

Det er overføringsverdi fra simulatortrening til skarpskyting, men det trengs fortsatt mer forskning på tema for å definere den. Simulatortrening kan dersom det gjøres riktig styrke elevenes mestringstro. Treningsmulighetene i en skytesimulator strekker seg fra kontekstuavhengig prosedyretrening, til komplekse scenarioøvelser. Som Temby & Stephens (2014) beskriver i sin studie, må elevens standpunkt vurderes som utgangspunkt for utdanningen. Muligheten for å legge opp treningen slik Dreyfus & Dreyfus (1986) beskriver at ulike ferdighetsnivå lærer best, gjør at alle vil kunne ha utbytte av simulatortreningen.

## **5.3 Instruktørens betydning**

Oppgavens empiri og teorigrunnlag beskriver instruktøren som en avgjørende faktor for læring. Dette gjør det relevant å se på hva som kreves av en instruktør for at skytesimulatorer skal kunne bedre skyteferdighetene til Hærens soldater.

### **5.3.1 Instruksjon ved simulatortrening**

Grant (2013, s. 7) gjør et interessant funn angående instruktører i sin studie. En tropp som gjennomførte simulatortrening, var delt i tre grupper med forskjellige instruktører. Instruktørens grad av aktivitet og involvering, kan knyttes til hvor mange prosent av soldatene som besto den påfølgende skarpskytingstesten på første forsøk. I gruppen med aktiv instruktør besto 45%, i gruppen med lite aktiv instruktør besto 33%, og gruppen hvor instruktøren beskrives som en mellomting besto 39%. Dette funnet beskriver ikke en kausal sammenheng, men er en indikator på at instruktører bør være aktiv og involvert i soldatenes trening. Ingen av studiene beskriver hvordan soldatene faktisk ble undervist, men basert på teori kan man belyse noen momenter for hvordan en instruktør kan forsterke læringsutbytte.

Dersom instruktøren i etterkant av simulatortreningen diskuterer med elevene hva de erfarte, følte og hvordan det ville vært å gjennomføre skarpt, vil læringseffekten kunne øke (Moroney & Lilienthal, 2009, s. 31). Tidligere i oppgaven ble det beskrevet hvordan eksperter kan lære gjennom Kolb sin læringssyklus. Det kan tenkes at nybegynnere vil ha vanskeligheter med å gjennomføre den samme læringsprosessen selvstendig, grunnet manglende erfaring, og trenger dermed støtte av en instruktør.

På samme måte viser Krigsskolens erfaring med simulatortrening i taktikkundervisning, at elever som ikke forstår undervisningens kontekst trenger støtte fra instruktør eller medelev for å få utbytte av treningen. For å utnytte simulatortreningens potensial er det formålstjenlig med et teoretisk fundament som gjør elevene i stand til å forstå undervisningens kontekst (Boe & Jensen, 2008, s. 5). Dette vil også være relevant for skytetrening, ettersom elever med god kontekstforståelse generelt oppnår bedre skyteresultater enn dem uten (Dietel et al. 2012, s. 2).

Teorien beskriver at simulatortrening må integreres i en større utdanningsplan for å gi godt læringsutbytte (Matthews, 2014, s. 204). Denne utdanningsplanen kan tenkes å bedre soldatenes forståelse av hva simulatoren skal bidra med, og dermed hjelpe dem å sette simulatortreningen i en større kontekst. En god simulering er heller ikke nok i seg selv, simuleringen må skjer i tråd med sentrale læringsprinsipper (Fossland, 2015, s. 112; Gee, 2005, s. 20). Et eksempel på dette finner vi i studien til Temby & Stephens.



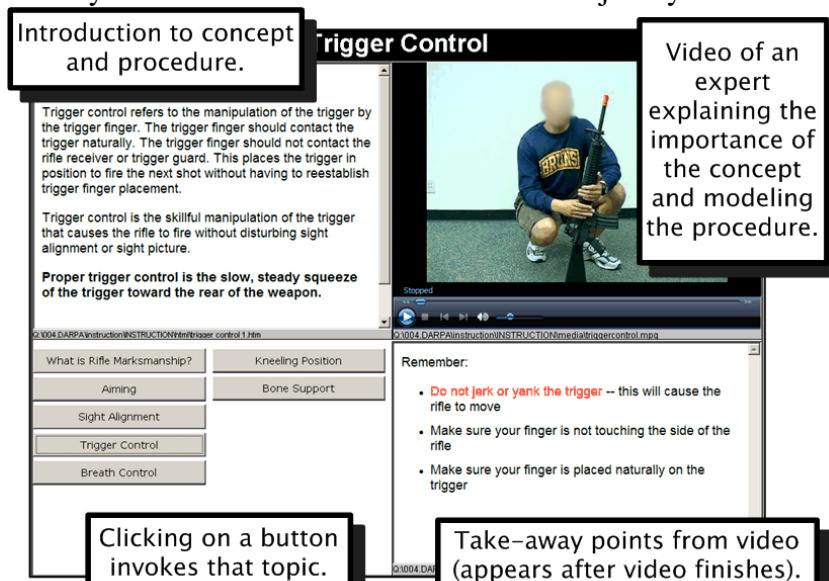
Figur 4: Prinsipper for ferdighetslæring (Sigmundsson, 2010)

Temby & Stephens (2014) testet to alternative treningsmetoder for skyteutdanning. De antok at årsaken til treningsmetodenes suksess var en mer metodisk progresjon, økt mulighet for praktisk trening, økt tilgang på tilbakemeldinger og simulatorens hvite målskiver (Temby & Stephens, 2014, s. 25). Dette er gjenkjennbart i prinsippene Sigmundsson (2010) beskriver som fordelaktig ved læring av ferdigheter. Intensitet ivaretas i studien ved økt mulighet for trening. Studien hadde en mer metodisk progresjon. Økt mulighet for tilbakemeldinger kan knyttes til Positiv feedback, som fra et behavioristisk perspektiv kan betraktes som operant betingning. Instruktørens anerkjennelse kan da tenkes som et stimuli som øker sannsynligheten for at

elevens adferd gjentas. Det kan tenkes at de hvite målskivene i simulatoren gjorde det mulig for soldatene å selv se når de mestret, som var prinsippet om selvmonitorering.

En betraktning fra læreryrket kan reise spørsmålet om hærens instruktører er i stand til å unytte en skytesimulator som utdanningsverktøy. Gjennom kunnskapsløftet i 2006 ble det lagt større vekt på å utvikle elever og læreres grunnleggende ferdigheter, herunder å kunne bruke digitale verktøy (Det kongelige Utdannings- og forskningsdepartementet, 2006, s. 4). Det eksisterer fortsatt et gap mellom læreplaners krav, og lærerens forutsetning for å realisere denne delen av kunnskapsløfte. Lærere etterlyser derfor kompetansehevende tiltak for å bruke IKT i undervisningen (Gudmundsdottir & Egeberg, 2014, s. 546). Det kan ikke utelukkes at situasjonen vil være lik for Hærens skyteinstruktører. Da vil det ikke bare være soldatene som må lære å bruke simulatoren, instruktørene må likefult lære å undervise gjennom den. Dog kan den teknologiske utviklingen tenkes å kunne redusere instruktørens betydning i fremtiden.

Det er gjort studier med digitale instruksjonssystemer (Chung, Nagashima, Espinosa, Berka, & Baker, 2009). Studien påpeker at for å lære en nybegynner å skyte, er det ønskelig med en-til-en veiledning fra en instruktør, men dette vil være tidskrevende. Dersom store soldatgrupper kal trenes samtidig vil det potensielt ikke være nok instruktører. Forskningsgruppen har derfor et langsiktige mål om å utvikle et «automated system that would support real-time feedback and instruction» (Chung et al. 2009, s. 4). Det kan da tenkes at dersom dette prosjektet lykkes vil instruktørens rolle ovenfor hele elevmassen reduseres, og instruktørene kan heller fokusere på de svakeste skytterne. Under vises et bilde av hvordan den innledende instruksjonen kan gjennomføres i en skytesimulator med et automatisk instruksjonssystem.



Bilde 10: Digital innledende instruksjon med simulatortrening (Chung et al. 2009, s. 4)

### 5.3.2 Instruktørens påvirkningskraft

I studien til Grant (2013) ble simulatorentreningen styrt av egne simulatorinstruktører. I tillegg til at disse simulatorinstruktørene kan bruke simulatoren som undervisningsverktøy, kan det antas at de er mer positivt innstilt til simulatorentrening enn andre skyteinstruktører. Legger vi dette til grunn kan deres positive påvirkning på elevene være en av årsakene til at denne studien hadde gode resultater av simulatorentreningen.

Den innstillingen soldatene har til skytesimulatorer, påvirker læringsutbytte (Hatlem, 1990, s. 227). Matthews (2014, s. 204) skriver at hvordan simulatorene fremstilles er sentralt for læringsutbytte. Dersom simulatoren fremstilles som et spill, vil soldatene kunne «spille» uten å lære noe viktig. Derimot kan det tenkes at om simulatoren fremstilles som en læringsarena, muliggjøres trening fremfor spilling. Delkapittelet over viste at man kan lære av simulatorentrening, men det er ikke vanskelig å se for seg situasjoner hvor man ikke lærer.



Bilde 11: Spill eller simulator? (Bildet hentet fra: Web 3)

En soldat kan eksempelvis ha brukt hundrevis av timer på skytespill, som avbildet over. Likevel er det rimelig å anta at denne soldaten likevel ikke vil inneha bedre skyteferdigheter enn de andre, som følge av spillingen. Årsaken til dette er at soldaten trolig har betraktet skytespillet som et spill, og læring har ikke vært i fokus. Det kan da tenkes at hvordan instruktøren fremstiller skytesimulatorene er avgjørende for om soldatene kommer til «å spille et spill» eller «trene i en simulator». Dersom man skiller mellom spill og simulatorer basert på innstillingen man har til dem, kan simulatorene betraktes som et artefakt.

### 5.3.3 Skytesimulator som artefakt

Skytesimulator som undervisningsverktøy for instruktører er lite undersøkt i denne oppgavens forskningslitteratur. Grant (2013, s. 8) påpeker likevel at hvordan simulatoren brukes, er minst like viktig som selve simulatoren. En skytesimulator, kan som alle artefakter, betraktes som en død gjenstand frem til den tas i bruk i rett kontekst. Evnen til interaksjon med simulatoren som artefakt er avgjørende for treningens overføringsverdi til skarpskyting (Østbøll, 2009, s. 38).

Ettersom artefakter kan lagre kunnskap (Säljö, 2006, s. 31), kan det tenkes at simulatoren kan lagre kunnskapen til de beste instruktørene. Denne kunnskapen vil da gjennom simulatorens analyse og tilbakemeldingsverktøyer være tilgjengelig for alle brukere av simulatoren. Dette vil da fungere på samme måte som en kalkulator med innebygde algoritmer og konvensjoner, som gjør at vi kan benytte oss av andres kunnskap for å løse vanskelige regnestykker (Halland, 2004, s. 21). Dette gir grunnlag for å tro at skytesimulatoren kan være et medierende artefakt som forsterker instruktørers ferdigheter. Dette fordrer at instruktørene lærer å bruke skytesimulatoren som utdanningsverktøy, som beskrevet tidligere i delkapittelet.

Betraktningen av skytesimulatoren som et artefakt, setter oss bedre i stand til å forstå hvorfor scenariotrening vil være formålstjenlig. Soldatenes fokus på situasjonsbevissthet i skytesimulatoren kan tenkes å bidra til innlevelse i det scenario og konteksten som øves. Herfra kan vi videre utlede at fokuset på situasjonsbevissthet bidrar til soldatens interaksjon med simulatoren som et artefakt, til tross for at realismen kan være lav. Årsaken til dette er at det kan hjelpe soldatene med å betrakte simulatoren som en læringsarena og forstå den konteksten de trener i, noe som forsterker læringseffekten (Gee, 2005, s. 21; Hatlem, 1990, s. 227; Matthews, 2014, s. 204; Fosslund, 2015, s. 112; Østbøll, 2009, s. 38). På bakgrunn av dette er det mulig å anta at fokuset på situasjonsbevissthet og kontekstforståelse vil kunne bidra til å gjøre skytesimulatoren til et medierende artefakt, som bidrar til læring.

### 5.3.4 Delkonklusjon av instruktørens betydning

Til tross for teknologisk utvikling, er fortsatt gode instruktører en forutsetning for å bedrer soldatenes skyteferdigheter. Aktive og involverte instruktører kan bidra til bedre læringseffekt. Spesielt ved simulatortrening bør instruktøren gjennomføre en debriefing av soldatene som innebærer hva skytteren erfarte, følte og tenker om å gjennomføre øvelsen skarpt. Instruktøren

bør legge opp undervisningen slik at prinsippene intensitet, progresjon, positiv feedback og selvmonitorering ivaretas. Instruktøren må være bevist på sin påvirkningskraft, spesielt med tanke på at soldatenes innstilling til simulatorentrening trolig påvirker læringsutbytte.

#### **5.4 Sammendrag av drøfting**

Simulatorer er valid for å måle skarpskytingsferdigheter. Ved å være en bedre treningsform enn tørrtrening, vil simulatorer være et godt tilskudd til skyteutdanningen. Skytesimulatorer kan ikke erstatte skarpskyting. Dog ser det ut til at simulatorenes fordeler kan supplere skarpskyting på en god måte, og kan gi bedre læringseffekt enn skarpskyting isolert. Skyttere på alle ferdighetsnivå kan ha utbytte av simulatorentrening, grunnet de varierte treningsmulighetene. Gode instruktører er fortsatt avgjørende for læringsutbytte. Dersom prinsippene intensitet, progresjon, positiv feedback og selvmonitorering ivaretas under treningen, kan det tenkes å bedre læringsutbytte. Innstillingen soldater og instruktører har til simulatorentreningen er avgjørende for å kunne anvende simulatoren som et medierende artefakt og bidra til læring.

## 6 Konklusjon

Man kan med bakgrunn i læringsteori og forskningslitteratur anta at hærens soldater vil bedre sine skyteferdigheter dersom deler av skyteutdanningen foregår i skytesimulator.

Skytesimulator vil kunne være et godt tilskudd til dagens utdanning. En kombinasjon av simulatorentrening og skarpskyting ser ut til å kunne gi bedre læringsutbytte, en dagens skarpskyting alene. Simulatorentrening har overføringsverdi til skarpskyting, men den har ikke latt seg definere i denne oppgaven. Skytesimulators varierte treningsmuligheter gjør det mulig å anta at alle soldater på alle ferdighetsnivå vil kunne ha utbytte av simulatorentrening. Dog legges noen sentrale forutsetninger til grunn for at skytesimulatoren skal være en effektiv læringsarena.

For det første er gode instruktører nødvendig. Dagens simulatorer kan ikke erstatte behovet for gode instruktører. Dersom simulatorentrening skal være effektivt bør instruktøren gjennomføre en debriefing etter endt simulering, som innebærer hva soldaten erfarte, følte og tenker om å gjennomføre øvelsen skarpt. For det andre må simuleringene foregå i tråd med sentrale læringsprinsipper, som eksempelvis intensitet, progresjon, positiv feedback og selvmonitorering. For det tredje må treningen i skytesimulator være en del av en utdanningsplan, som hjelper soldatene med å betrakte simulatoren som en læringsarena. Det er også viktig at soldatene er i stand til å forstå den konteksten som øves.

Det er viktig å merke seg at en skytesimulator ikke kan erstatte skarpskyting, men ser ut til å kunne supplere skarpskyting på en god måte.



## 7 Videre Forskning

En replikasjonsstudie av Grant (2013) sin studie anbefales som et rammeverk for videre forskning. Fremtidige studier bør også undersøke hvordan elevens forutinntatthet påvirker læringsutbytte. Hvordan soldater på ulike ferdighetsnivå kan trenes i skytesimulator bør også undersøkes videre, de teoretiske betraktningene i denne oppgaven kan være et utgangspunkt for dette. Debrifing av soldatene etter endt simulering ser i denne oppgaven ut til å kunne forsterke læringseffekten. En debrifing som inneholder hva soldaten erfarte, følte og tenker vedrørende skarpe gjennomføringer, bør være en del av fremtidig forskning, for å undersøke effekten av dette. Det ville vert formålstjenlig med en longitudinell undersøkelse, som samler inn data over en lengre tidsperiode. Tendensen i de studier som er lest i forbindelse med denne bacheloroppgaven, har vert to til tre treningsdager før effekten av treningen er målt. En longitudinell undersøkelse vil trolig gi et mer reliabelt resultat.

## 8 Referanser

- Baldi, A. (2017, Januar 26). *Long range Shooting: External Ballistics – Rifle Cant Error: illustrasjon av kanting*. Hentet fra <https://thearmsguide.com/5335/long-range-shooting-external-ballistics-rifle-cant-error/>
- Bates, K. A. (2011). *Cost Analysis and Effectiveness of Using the Indoor Simulated Marksmanship Trainer (ISMT) for United States Marine Corps (USMC) Marksmanship Training*. Monterey, California, USA: Naval Postgraduate School. Hentet Januar 31, 2017 fra [http://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/10763/11Jun\\_Bates\\_MBA.pdf?sequence=1](http://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/10763/11Jun_Bates_MBA.pdf?sequence=1)
- Befring, E. (2007). *Forskningsmetode med etikk og statistikk*. Det Norske Samlaget.
- Boe, O., & Jensen, A. L. (2008). The Use of a Tactical Simulator as a Learning Resource at the Norwegian Military Academy. *World Academy of Science, Engineering and Technology. Vol:2, No:4 Year:2008*. Hentet fra <http://waset.org/publications/13144/the-use-of-a-tactical-simulator-as-a-learning-resource-at-the-norwegian-military-academy>
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition*. Washington D.C., USA: National Academy Press, Copyright National Academy of Sciences. Hentet fra <https://www.nap.edu/download/9853>
- Bråten, I., & Thurmann-Moe, A. (1996). Den nærmeste utviklingssonen som utgangspunkt for pedagogisk praksis. I I. Bråten, *Vygotsky i pedagogikken* (ss. 123-143). Oslo: Cappelen Akademiske Forlag as.
- Bø, I., & Helle, L. (2008). *Pedagogisk ordbok. Praktisk oppslagsverk i pedagogikk, psykologi og sosiologi* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Christensen, A. (2011, Oktober 28). *Livsviktig læring*. Hentet Januar 30, 2017 fra Forskning.no: <http://forskning.no/pedagogiske-fag-psykologi-skole-og-utdanning/2011/10/livsviktig-laering>
- Chung, G. K., Nagashima, S. O., Espinosa, P. D., Berka, C., & Baker, E. L. (2009). *An Exploratory Investigation of the Effect of Individualized Computer-Based Instruction on Rifle Marksmanship Performance and Skill*. Los Angeles, California, USA: University of California, Los Angeles. Hentet Januar 31, 2017 fra [http://cresst.org/publications/cresst-publication-3125/?\\_sf\\_s=754](http://cresst.org/publications/cresst-publication-3125/?_sf_s=754)
- Clavarelli, A., Platte, W. L., & Powers, J. J. (2009). *Teaching and Assessing Complex Skills in Simulation With Application to Rifle Marksmanship Training*. Monterey, California, USA: Naval Postgraduate School. Hentet Januar 31, 2017 fra <http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA535072>

- Cone, R. W. (2013, Januar-Februar). Building the New Culture of Training. *Military Review*, ss. 11-16. Hentet Januar 31, 2017 fra [http://usacac.army.mil/CAC2/MilitaryReview/Archives/English/MilitaryReview\\_20130228\\_art005.pdf](http://usacac.army.mil/CAC2/MilitaryReview/Archives/English/MilitaryReview_20130228_art005.pdf)
- Dalland, O. (2012). *METODE OG OPPGAVESKRIVING* (5. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Det kongelige Utdannings- og forskningsdepartementet. (2006, April 28). *Webområde for regjeringen: kunnskapsløftet: Rundskriv F-13/04: Dette er Kunnskapsløftet, Kultur for læring*. Hentet fra [https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/ufd/rus/2004/0016/ddd/pdfv/226866-rundskriv\\_kunnskapsloftet.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/ufd/rus/2004/0016/ddd/pdfv/226866-rundskriv_kunnskapsloftet.pdf)
- Dietel, R., Bewley, W. L., Chung, G. K., Vendlinski, T., & Lee, J. J. (2012). *Key Findings From Simulation and Technology Research (CRESST Policy Brief No. 12)*. Los Angeles, California: University of California, National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST). Hentet Januar 31, 2017 fra [http://cresst.org/wp-content/uploads/SimulationTech\\_PB12\\_v3.pdf](http://cresst.org/wp-content/uploads/SimulationTech_PB12_v3.pdf)
- Dreyfus, H. L., & Dreyfus, S. E. (1986). *Mind over Machine, The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer*. New York: The Free Press.
- Forsvaret. (2013, Oktober 28). *Forsvarets eget internnett (Intranett)*. Hentet Februar 20, 2017 fra Skytesimulator håndvåpen: [http://intranett2.mil.no/fag/Logistikk/Landmaterieill/simulator/simsys/skytsim\\_gun/Sider/default.aspx](http://intranett2.mil.no/fag/Logistikk/Landmaterieill/simulator/simsys/skytsim_gun/Sider/default.aspx)
- Forsvaret. (2014). *Forsvarets fellesoperative doktrine*. Oslo: Forsvarsstaben. Hentet fra <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/id/317149/FFOD%202014.pdf>
- Forsvarets mediesenter. (2016, November 24). Hentet Januar 30, 2017 fra [Forsvaret.no: https://forsvaret.no/aktuelt/simulator-f35](https://forsvaret.no/aktuelt/simulator-f35)
- Forsvarets skolesenter. (2006). *Forsvarets Pedagogiske Grunnsyn*. Oslo.
- Forsvarsmaterieill. (2015, Desember 28). *Forsvaret.no*. Hentet Januar 30, 2017 fra <https://forsvaret.no/forsvarsmaterieill/prosjekter/oppgradering-av-sj%C3%B8forsvarets-simulatorer>
- Fossland, T. (2015). *Digitale læringsformer i høyere utdanning*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Gaula, C. A. (1998). *FATS III COMBAT FIRING SIMULATOR VALIDATION STUDY*. North York, Ontario, Canada: Defence and Civil Institut of Environmental Medicine. Hentet fra <http://cradpdf.drdc-rddc.gc.ca/PDFS/zbb62/p508767.pdf>
- Gee, J. (2005). *Why Are Video Games Good For Learning?* Hentet fra Academiccolab: <http://www.academiccolab.org/resources/documents/MacArthur.pdf>

- Generalinspektør for Hæren. (2012). *Hærens utdannings- og treningsbestemmelser (HUT)*. Heggelia: Hæren.
- Getty, T. J. (2014). *A comparison of current naval marksmanship training vs. simulation-based marksmanship training with the use of Indoor Simulated Marksmanship Trainer (ISMT)*. Monterey, California, USA: Naval Postgraduate School. Hentet Januar 31, 2017 fra <https://calhoun.nps.edu/handle/10945/41383>
- Gilje, Ø. (2014). Læring og undervisning med digitale medier. I J. H. Stray, & L. Wittek, *PEDAGIGIKK - en grunnbok* (ss. 369-388). Oslo: CAPPELEN DAMM AS.
- Goldman, G. H. (2014). *HITTING THE TARGET: THE USE OF COMPUTER SIMULATIONS TO TEACH, EVALUATE, SUSTAIN AND IMPROVE RIFLE MARKSMANSHIP FOR SOLDIERS*. New York, New York, USA: United States Military Academy, West Point. Hentet Januar 31, 2017 fra [http://www.usma.edu/cfe/Literature/Goldman\\_14.pdf](http://www.usma.edu/cfe/Literature/Goldman_14.pdf)
- Grant, S. C. (2013). *Small Arms Trainer Validation and Transfer of Training: C7 Rifle*. Toronto: Defence R&D Canada, Toronto Research Center. Hentet Januar 31, 2017 fra [http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2016/rddc-drdc/D68-4-085-2013-eng.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/rddc-drdc/D68-4-085-2013-eng.pdf)
- Gudmundsdottir, G. B., & Egeberg, G. (2014). Digitale ferdigheter. I J. H. Stray, & L. Wittek, *Pedagogikk - en grunnbok* (ss. 534-550). Oslo: Cappelen Damm AS.
- Halland, G. O. (2004). *Læring gjennom stimulerende samspill. Veiledning, vurdering og ledelse*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Halvorsen, F. H. (2014). *Virtual Reality Simulation in Laparoscopic Surgical Education*. Oslo: Doktorgradsavhandling, Oslo Universitetssykehus. Hentet Januar 9, 2017 fra <https://www.duo.uio.no/handle/10852/40305>
- Hatlem, R. (1990). *EFFEKTIV LÆRING En lærebok i personlig effektivitet. Hvordan du lærer mer, på kortere tid*. HATLEM STUDIEKONSULT.
- Hellevik, O. (2002). *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap* (7. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Hesselberg, J.-O. (2012). *Folkeopplysningen* [TV serie]. Hentet Januar 31, 2017 fra <https://tv.nrk.no/serie/folkeopplysningen/kmte61006610/sesong-1/episode-6>
- Horn, H. (2010). *Simulatorstøttet utdanning. Hvordan kan man best utnytte kampsimulatoren under grunnleggende skytetrening for CV9030 N. Bachelor i militære studier; ledelse og landmakt*. Oslo: Krigsskolen.
- Hærens Våpenskole. (2010). *Håndbok for skyteinstruktør*. Rena: Hæren.
- Hærens Våpenskole. (2010). *Reglement for utdanning i patrulenerstrid, Hefte 1 Grunnlag*. Rena.

- Hærens Våpenskole. (2013). *GSU1 - Fagplan Personlig Våpen HK416 Nivå 1 - Grunnleggende*. Rena: Hærens Våpenskole.
- Høiback, H., & Ydstebø, P. (2012). *KRIGENS VITENSKAP - en innføring i militærteori*. Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Jacobsen, D. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Kristiansand: Høyskoleforlaget AS - Norwegian Academic Press.
- Jensen, T., & Woodson, J. (2012). *A NAVAL MARKSMANSHIP TRAINING TRANSFER STUDY: THE USE OF INDOOR SIMULATED MARKSMANSHIP TRAINERS TO TRAIN FOR LIVE FIRE*. Monterey, California, USA: Naval Postgraduate School. Hentet Januar 31, 2017 fra [http://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/6813/12Mar\\_Jensen\\_Woodson.pdf](http://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/6813/12Mar_Jensen_Woodson.pdf)
- Johannesen, O. (2016, Januar 23). *Aftenposten.no*. Hentet Januar 28, 2017 fra <http://www.aftenposten.no/norge/Forsvaret-Pistol-instruktorene-ma-ogsa-levere-vapenet-fra-seg-11844b.html>
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til SAMFUNNSVITENSKAPELIG METODE* (4. utg.). Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Johnsen, B. (2006). Læringspsykologi. I J. Eid, & B. H. Johnsen, *OPERATIV PSYKOLOGI* (ss. 51-64). Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Johnsen, B. (2015, April 24). *Politiet.no: Vedlegg: Rapportet: Beslutningstaking i operative situasjoner*. Hentet fra [https://www.politi.no/vedlegg/rapport/Vedlegg\\_1662.pdf](https://www.politi.no/vedlegg/rapport/Vedlegg_1662.pdf)
- Kaiser, M. (2000). *Hva er vitenskap?* Oslo: Universitetsforlaget. Hentet fra <http://www.nb.no/nbsok/nb/3bb25fea2e553fde809d53470f1e7407.nbdigital?lang=no#0>
- Kaufmann, G., & Kaufmann, A. (2009). *Psykologi i organisasjon og ledelse* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning. Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, New Jersey, USA: Prentice-Hall.
- Krigsskolen. (2014). *Studiehåndbok 2014-2015 Bachelor i militære studier - ledelse og landmakt*. Oslo: Krigsskolen. Hentet November 27, 2016 fra <https://forsvaret.no/hogskolene/ForsvaretDocuments/Studiehaandbok-operativ-2015-2016.pdf>
- Kvam, V. (2014). Pedagogen, pedagogikken og vitenskapen - et historisk perspektiv. I J. H. Stray, & L. Wittek, *Pedagogikk - en grunnbok* (ss. 35-51). Oslo: Cappelen Damm AS.
- Liu, D., Blickensderfer, E. L., Macchiarella, N. D., & Vincenzi, D. A. (2009). Transfer of Training. I D. A. Vincenzi, J. A. Wise, M. Mouloua, & P. A. Hancock, *Human Factors in Simulation and Training* (ss. 49-60). Boca Raton, Florida, USA: Taylor & Francis Group, CRC Press.

- Marynowski, T. (2015, Mars 13). *Simulerer krig med Surface - Slik bruker Krigsskolen teknologi for å gjøre undervisning enklere*. Hentet Januar 30, 2017 fra Digi.no: <https://www.digi.no/artikler/simulerer-krig-med-surface/197802>
- Matthews, M. D. (2014). *HEAD STRONG How Psychology is Revolutionizing War*. New York: Oxford University Press.
- Meggitt. (2017). *Webområde for Meggit Training Systems: Alle bilder som referer til Meggit, er hentet fra ulike deler av denne internettsiden.* . Hentet fra <https://www.meggittrainingsystems.com/>
- Moroney, W. F., & Lilienthal, M. G. (2009). Human Factors in Simulaton and Training An Overview. I D. A. Vincenzi, J. A. Wise, M. Mouloua, & P. A. Hancock, *Human Factors in Simulation and training* (ss. 3-38). Boca Raton, Florida, USA: Taylor & Francis Group, CRC Press.
- Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. (2014, September 30). *Folkehelseinstituttet.no*. Hentet Januar 30, 2017 fra <https://fhi.no/historisk-arkiv/nyheter/nyheter/2009/trening-pa-modeller-og-simulatorer-kan-oke-ferdighetene-hos-kirurger/>
- NTNU. (2010 , Desember 17). *Webområde for Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet: VIKO: Kildekritikk*. Hentet Januar 8, 2017 fra NTNU: <http://www.ntnu.no/viko/kildekritikk>
- Olsen, K., & Skogenstad, M. (2012, August 29). *Er det overføringsverdi av læring i simulator til lærevogn, på trinn 2?* Hentet fra BIBSYS Brage: <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/146766/Kandidatoppgg%20v%2012%20Olsenm%20fl%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pedersen, S. S. (2014). *Bacheloroppgave: Hvordan mennesker opplever sin egen helse -en litteraturstudie med fokus på sosiale ulikheter*. Elverum: Høyskolen i Hedmark, Campus Elverum, Avdeling for folkehelsefag. Hentet Februar 01, 2017 fra <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/274797/Pedersen%20Svein%20S.pdf?sequence=1>
- Prøitz, T. S. (2015). *Læringsutbytte*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Rapp, O. (2011, Oktober 19). *Aftenposten.no*. Hentet Januar 30, 2017 fra <http://www.aftenposten.no/norge/Simulator-gir-bedre-soldater-427680b.html>
- Regjeringen. (2014, Mars 18). *Kunnskapsministeren besøker Ålesund* . Hentet fra Regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/Kunnskapsministeren-besoker-Alesund/id752988/>
- Ross, K. G., Phillips, J. K., Klein, G., & Cohn, J. (2005). *Creating Expertise: A Framework to Guide Simulation-Based Training*. Fairborn, Ohio, USA: Klein Associated Inc. Hentet fra [https://issuu.com/cognition/docs/ross\\_\\_k.g.\\_\\_phillips\\_\\_j.k.\\_2005\\_creating\\_expertise](https://issuu.com/cognition/docs/ross__k.g.__phillips__j.k._2005_creating_expertise)

- Saus, E.-R., Johnsen, B., Eid, J., Riisem, P., Andersen, R., & Thayer, J. F. (2006). The Effect of Brief Situational Awareness Training in a Police Shooting Simulator: An Experimental Study. *Military Psychology, Volume 18, Issue Suppl*, ss. 3-21. Hentet fra [http://dx.doi.org.sci-hub.cc/10.1207/s15327876mp1803s\\_2](http://dx.doi.org.sci-hub.cc/10.1207/s15327876mp1803s_2)
- Schapiro, S. A. (2009). A Crucible for Transformation: The Alchemy of Student-Centered Education for Adults at Midlife. I B. Fisher-Yoshida, K. D. Geller, & S. A. Schapiro, *Innovations in transformative learning, Space, Culture, & the Arts* (ss. 87-11). New York, New York, USA: Peter Lang Publishing, Inc. Hentet fra <https://books.google.no/books?id=VURRJT0mup0C&pg=PA103&dq#v=onepage&q&f=false>
- Scribner, D. R., Wiley, P. H., & Harper, W. H. (2007). *A Comparison of Live and Simulated Fire Soldier Shooting Performance*. Army Research Laboratory. Hentet fra [www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA471786](http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA471786)
- Siddle, B. K. (1995). *Sharpening The Warrior's Edge. The Psychology & Science of Training*. Belleville, Illinois , USA: PPCT Research Publications.
- Sigmundsson, H. (2010, Mai 21). *Lærere vet ikke hvordan hjernen lærer*. Hentet fra Forskning.no: <http://forskning.no/meninger/kronikk/2010/05/laerere-vet-ikke-hvordan-hjernen-laerer>
- Smith, R. (2010). <http://journals.sagepub.com/>. Hentet Januar 29, 2017 fra <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1046878109334330>
- Språkrådet. (2016). *ordbok.uib.no*. Hentet Januar 29, 2017 fra Bokmålsordboka: [http://ordbok.uib.no/perl/ordbok.cgi?OPP=simulator&ant\\_bokmaal=5&ant\\_nynorsk=5&begge=+&ordbok=begge](http://ordbok.uib.no/perl/ordbok.cgi?OPP=simulator&ant_bokmaal=5&ant_nynorsk=5&begge=+&ordbok=begge)
- Stensli, S. (2015). *Bachelor i ledelse og organisasjonsutvikling vår 2015, En dokumentstudie av Coachende lederstil*. Rena: Høyskolen i Hedmark, Campus Rena. Hentet Februar 14, 2017 fra <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/285661/stensli.pdf?sequence=1>
- Stephens, A., & Temby, P. (2014). *Evaluation of the effectiveness of simulation for M4 Marksmanship Training*. Mebourne, Victoria, Australia: Land Division DSTO Defence Science and Technology Organisation. Hentet Januar 31, 2017 fra <http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA615318>
- Stranden, A. L. (2014, Juni 8). *Dataspill gir ikke bedre kirurger: Forskning.no*. Hentet Januar 9, 2017 fra <http://forskning.no/medisinske-metoder-menneskekroppen-sykdommer/2014/06/dataspill-gir-ikke-bedre-kirurger>
- Säljö, R. (2006). *Læring og kulturelle redskaper*. (S. Moen, Overs.) Oslo: Cappelens Forlag AS.

- Temby, P., & Stephens, A. (2014). *Development and Evaluation of a Novel Method for Basic Marksmanship Training on an Australian Army Course*. Melbourne, Victoria, Australia: Land Division DSTO Defence Science and Technology Organisation. Hentet Januar 31, 2017 fra <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a615295.pdf>
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Tjora, A. (2016, Mars 1). *Store Norske Leksikon*. Hentet fra <https://snl.no/sosialkonstruktivisme>
- UIB. (2011). *Webområde for Universitetet i Bergen : Doktorgrader: NY DOKTORGRAD: Kan situasjonsbevissthet trenes i simulator?* Hentet fra [http://www.uib.no/info/dr\\_grad/2011/Saus\\_Evelyn-Rose.html](http://www.uib.no/info/dr_grad/2011/Saus_Evelyn-Rose.html)
- Web 1. (u.d.). *Bilde av soldater i skytesimulator*. Hentet fra <https://mylifeincamo.wordpress.com/category/uncategorized/>
- Web 2. (u.d.). *Bilde av analyseverktøy*. Hentet fra <http://player.slideplayer.com/24/7429481/data/images/img9.jpg>
- Web 3. (u.d.). *Bilde av spill eller simulator?* Hentet fra [http://gaming.wikia.com/wiki/Light\\_gun](http://gaming.wikia.com/wiki/Light_gun)
- Wittek, L. (2014). Sosiokulturelle tilnærminger til læring. I L. Wittek, & J. H. Stray, *PEDAGOGIKK - en grunnbok* (ss. 133-148). Oslo: CAPPELEN DAMM AS.
- Wittek, L., & Brandmo, C. (2014). Ulike tilnærminger til læring - et historisk riss. I J. H. Stray, & L. Wittek, *Pedagogikk - en grunnbok* (ss. 113-132). Oslo: Cappelen Damm AS.
- Wittek, L., & Brandmo, C. (2016). Om undervisning og læring. I H. I. Strømsø, K. H. Lycke, & P. Lauvås, *Når læring er det viktigste. Undervisning i høyere utdanning* (2. utg., ss. 19-39). Oslo: CAPPELEN DAMM AS.
- Yates, W. W. (2004). *A TRAINING TRANSFER STUDY OF THE INDOOR SIMULATED MARKSMANSHIP TRAINER*. Monterey, California: Naval Postgraduate School. Hentet fra [http://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/1330/04Sep\\_Yates.pdf?sequence=1](http://calhoun.nps.edu/bitstream/handle/10945/1330/04Sep_Yates.pdf?sequence=1)
- Øhra, M. (1998). *PEDAGOGICAL ASPECTS OF SIMULATOR TRAINING*. Faculty of Maritime Studies at Vestfold College. Hentet fra [www-lu.hive.no/ansatte/moh/documents/NEWCAST1998.doc](http://www.lu.hive.no/ansatte/moh/documents/NEWCAST1998.doc)
- Østbøll, K. K. (2009). *Simulatorer i lederutdanning - en undersøkelse av kadetters oppfatninger og vurderinger av den taktiske trener som læremiddel i Krigsskolens lederutdanning. Masteroppgave i Pedagogikk. Allmenn Studieretning*. Oslo: Universitetet i Oslo, Det Utdanningsvitenskapelige Fakultet.



## **Vedlegg: Oppsummering av studiene benyttet som oppgavens empiri**

### **Gaula (1998), Canada**

I innledningen til Gula (1998) kan vi lese at det på 90-tallet ble det gjort flere studier på effekten av trening i skytesimulator. Carson & Wilbourne, og Dominico & Borylo i 1990, Brink & Gallinger i 1993, samt English & Marsden i 1995 er alle enig i at trening i skytesimulator fører til bedre resultater på skarpskyting. Men det er påpekt flere metodiske feil som reduserer validiteten til samtlige av disse studiene. Studien Filippidis og Puri gjennomførte i 1996 fant ingen statistisk signifikant korrelasjon mellom resultater fra skarpskyting og resultatene fra skytesimulator. Filippidis og Puri anbefalte likevel bruk av skytekino, dog for å redusere ammunisjonskostnadene og økte tilgjengeligheten på skytetrening.

I 1998 gjorde Gaula sin egen undersøkelse i Canada. Hensikten var å avdekke om FATS III simulatoren var valid til å teste bekledning og utstyr. Gula arbeidet for organisasjonen Defence and Civil Institute of Environmental Medicine (DCIEM), som støtter Canadiske styrker i utviklingen av bekledning og utrustning. Før FATS III kunne brukes til forskning måtte validiteten til simulatoren testes. Metoden for undersøkelsen var at alle 26 deltakerne først gjennomførte en test ved skarpskyting, for deretter senere å gjøre det samme i simulator. Det ble da påvist en signifikant positiv korrelasjon mellom soldaters skyteferdigheter i simulator og ved skarpskyting. Det pekes likevel på problemer med simulatoren som må utbedres før den kan brukes til testing, den hyppigste negative tilbakemeldingen fra deltakerne i undersøkelsen var at luftslangen hindret ønsket plassering av svak arm på forskjefte.

Svakhetene som trekkes frem med denne studien er at samtlige deltagere startet på skarpskyttingsbanen før de gikk til simulatoren. Det hadde vært ønskelig om halvparten starten på skytebanen og halvparten i simulator, for deretter å bytte. Samtidig ble flere av deltakerne deployert til Ottawa mellom skarpskytingen og simulatorskytingen, og i noen tilfeller gikk det flere måneder mellom skarpskytingstesten og simulatortesten. Dette gjør blant annet også at soldatenes dagsform blir en variabel, spesielt når studien bare baserer seg på 26 deltakere.

**Yates (2004), USA**

Denne studien er en masteroppgave fra Naval Postgraduate School (NPS), og simulatoren som ble brukt var en Indoor Simulated Marksmanship Trainer (ISMT). Hensikten var å undersøke effektiviteten av simulatoren, som verktøy for å trene grunnleggende skyting. For å undersøke dette gjorde Yates to eksperimenter. Det første eksperimentet var en sammenligningsundersøkelse der eksperimentgruppen (N=55) gjennomføre tre dager med klasseromstrening, og de neste to dagene i simulatoren. Den påfølgende uken var skarpskyting. Kontrollgruppen (N=55) gjorde det samme, men med tørrtrening istedenfor simulator. Studien fant ingen signifikant forskjell mellom de to gruppene. Konklusjonen ble da at simulatorentrening er like effektivt som tørrtrening (Yates, 2004), samtidig påpekes det at simulatoren ikke var en god indikator på hva som ville bli utfallet av skarpskytingen. Det andre eksperimentet undersøkte om simulatoren kunne erstatte instruktørens rolle. Konklusjonen på dette eksperimentet var klar på at det kan den ikke, en instruktør må være tilstede for at nybegynnere skal kunne lære skyting i simulatoren.

Svakhetene som trekkes frem med det første eksperimentet til Yates i denne studien var værets påvirkning på testdagen. Eksperimentgruppen hadde dårligere vær på testdagen enn kontrollgruppen, dette kan ha påvirket eksperimentets utfallet. Det påpekes også begge gruppene gjennomførte en hel uke med skarpskyting før de ble testet. Dette kan føre til at det potensielle skillet mellom simulatorentrening og tørrtrening ikke lenger er merkbart, ettersom simulatorentreningen bare utgjorde to dager.

**Scribner, Wiley, & Harper (2007), USA**

I 2007 gjorde Army Research Laboratory (ARL) i USA en studie som sammenlignet soldaters skyteprestasjoner ved skarpskyting og prestasjonen i simulator. Skytesimulatoren som ble benyttet i denne undersøkelsen var en Dismounted Infantry Survivability And Lethality Test bed (DISALT). Hensikten med studien var å validere skytesimulator opp mot skarpskyting. Metoden som ble benyttet var et eksperiment med frivillige soldater fra US. Army (N=12). Denne gruppen ble tilfeldig splittet, hvorpå halvparten startet i simulator og den andre halvparten startet på skarpskytingsbanen. Det ble gjennomført en «pop-up»<sup>8</sup> skyteøvelse fra ulike ildstillinger og mot ulike avstander. Når dette var gjennomført svarte soldatene på et spørreskjema om opplevd stress, før gruppene rullerte og gjennomførte på nytt. Konklusjonen ble at det var ingen forskjell i treffprosent for skyting i simulator og skarpskyting, og det var heller ingen forskjell i soldatenes opplevde stress eller arbeidsbelastning (Scribner, Wiley, & Harper, 2007).

Svakheten med denne studien finner vi i ansvarsfraskrivelsen for rapporten. Det påpekes at rapporten ikke skal tolkes som en offisiell uttalelse fra *Department of the Army*, dersom dette ikke påpekes i autoriserte dokumenter. ARL påpeker også at sitering av organisasjon eller ansatte ikke er en godkjenning av deres offisielle synspunkt. Rapporten er derimot godkjent for offentlig distribusjon uten begrensninger, og er derav tatt med i denne oppgaven.

---

<sup>8</sup> Pop-up: Skytebanene består av flere mål som fjernstyrt heves og senkes, og skytter vet ikke hvor eller hvilken avstand målene vil dukke opp på.

**Bates (2011), USA**

I 2011 gjorde Khary Atiim Bates en studie i USA. Denne studien er også en masteroppgave fra NPS. Studien har to forskningsspørsmål, det første er om bruk av simulator i skyteutdanning kosteffektivt i forhold til å bare trene skarpskyting, og det andre er om fortsatt bruk av simulator vil være like effektivt som bare skarpskyting alene. For denne oppgaven er det bare det andre forskningsspørsmålet som er relevant å se nærmere på<sup>9</sup>. Metoden som ble benyttet var litteraturstudie som i hovedsak baseres på Yates (2004), for å svare på dette forskningsspørsmålet. Konklusjonen var at en velbalansert blanding av skytesimulator og skarpskyting ville være like effektivt som bare skarpskyting alene (Bates, 2011).

Svakheten ved denne studien er at den baseres på et snevert teoriutvalg, og studien Yates gjorde i 2004 er fundamentet i studien. Metoden som er benyttet er ikke tydelig beskrevet, herunder ei heller svakheter med denne studien. Jeg tolker denne studien dit hen at kostnadsperspektivet har vært det dominerende fokuset. Dog må det også presiseres at studien er veldig informativ hva angår den grunnleggende skyteutdanningen i det amerikanske marinekorpset, samt simulatorsystemene som benyttes.

---

<sup>9</sup> For første forskningsspørsmål konkluderer Bates med at bruk av ISMT er kostnadsbesparende. En blanding av ISMT og skarpskyting vil maksimere kostnadsreduksjonen.

**Jensen og Woodson (2012), USA**

Dette er også en masteroppgave ved NPS, hvor simulatoren som ble brukt også var ISMT. Denne studien var rettet mot marinen og hensikten var å undersøke om ISMT kunne brukes til å vedlikeholde skyteferdighetene til soldatene på langvarige operasjoner til sjøs. Den ene hypotesen var at simulatorbasert skytetrening var mer overførbart til skarpskyting enn hva tørrtrening ville være. Den andre hypotesen var at gruppen med simulatortrening ville beholde sine skyteferdigheter bedre enn tørrtreningssgruppen, etter en periode på to eller fire uker uten skytetrening.

Metoden var et eksperiment hvor 34 aktivt tjenestegjørende soldater gjennomførte en standpunktstest i simulatoren, før de ble tilfeldig fordelt på fire grupper. To av gruppene utgjorde eksperimentgruppene (N=17) og de andre to utgjorde kontrollgruppene (N=17). Eksperimentgruppene gjennomførte simulatortrening med alle simulatorens trening- og tilbakemeldingssystemer aktivert, mens kontrollgruppene gjennomførte simulatortrening uten noen av simulatorens systemer aktivert – altså tørrtrening. Deretter ble standpunktstesten gjennomført på nytt, også denne gangen i simulator.

Resultatene var at begge gruppene hadde signifikant forbedring, men eksperimentgruppene hadde klart best progresjon. Hensikten med å fordele soldatene i fire grupper, og ikke bare to, var for å få svar på den andre hypotesen deres. Etter den andre standpunktstesten i simulatoren hadde en eksperimentgruppe to uker uten skytetrening og den andre hadde fire uker uten skytetrening, det samme gjaldt for kontrollgruppene. Etter periodene uten skytetrening skulle gruppene gjennomføre skytetesten skarpt. Resultatet ble denne gangen at det ikke var noen signifikant forskjell mellom noen av gruppene. Jensen og Woodson foreslår at en lenger tidsperiode uten skytetrening er nødvendig for å avdekke den potensielle forskjellen mellom gruppene<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Dette tolker jeg til at muligheten for Type I-feil ved konklusjonen ikke kan utelattes.

Konklusjonen av studien ble da simulatortrening gav bedre skyteresultater på skarpskytingstesten enn hva tørrtrening gjorde<sup>11</sup>. Dog kunne de ikke bekrefte om simulatortrening gjorde at skyteferdighetene ble beholdt lenger i perioder uten skytetrening. Jensen og Woodson påpeker at den økte tilgangen på regelmessig skytetrening er det som i all hovedsak vil gjøre marinens soldater til bedre skyttere.

Svakheten med denne studien, i forhold til min bacheloroppgave, er at det de benyttet pistol og det er uklart hvorvidt resultatet kan generaliseres til å innebefatte rifle.

---

<sup>11</sup> Treffene var bedre for eksperimentgruppen, selv om poengsummen var lik. Dette var fordi de to beste verdiene gav samme poengsum.

### Grant (2013), Canada

I 2013 ble det gjort en undersøkelse i Canada, simulatoren som ble brukt var en Fire Arms Trainer Versjon 4. Denne undersøkelsen ble utført av Defence Research and Development Canada (Defence R&D Canada), på oppdrag fra Directorate of Army Training (DAT). Defence R&D Canada skulle svare på tre spørsmål, hva er den optimale balansen mellom skarp- og simulatortrening? Hvilke deler av utdanningen kan gjøres i simulator? Og kan soldater trenes utelukkende i simulator, og nå forventet standard på skarpskytingstester? Metoden var et eksperiment med «Between-subjects design» som strakk seg over fire dager, tre treningsdager og en testdag. Det ble brukt 6 tropper til eksperimentet, nummeret på deltakere som fullførte alle testene i hver tropp varierte fra 11 til 40. Tre tropper gjennomførte tradisjonell skarpskytingstrening og ble kontrollgruppene. Eksperimentgruppene besto av en tropp som gjennomførte all treningen i simulator, en annen tropp gjennomførte også all treningen i simulator men dobbel mengde, og den siste troppen gjennomførte en miks av simulatortrening og skarpskyting. Resultatene er synliggjort i tabellen under og viste at det var ingen signifikant forskjell mellom gruppen som gjennomførte all treningen i simulator, og gruppen som gjennomførte all treningen som skarpskyting. Troppen som gjennomførte simulatortreningen to ganger, hadde heller ingen fordel over troppen som bare gjennomførte en gang. Troppen som gjennomførte en miks av simulatortrening og skarpskyting gjorde det signifikant bedre enn alle de andre troppene.

*Table 3: Personal Weapons Test – Level 3 Results by Training Method*

TRAINING CONDITION	MEAN SCORE	N	STANDARD DEVIATION
Live Fire	57.2	110	10.6
Simulation	58.7	38	9.6
Mix	65.4	22	5.8
Double Simulation	59.9	11	6.6

*Figur 5: Skyteresultater alle grupper (Grant, 2013, s. 8)*

Studien gir følgende svar til forskningsspørsmålene. Det å gjennomføre de første fem skyteøvelsene i simulator og de tre siste øvelsene som skarpskyting, gav bedre resultater enn hva både simulator og skarpskyting gav hver for seg. Det påpekes at man ikke kan konkludere med at dette er den optimale balansen mellom treningsformene, da dette var den eneste kombinasjonen som ble testet i studien. Studien gir ikke noe klart svar på hvilke deler av utdanningen som bør foregå i simulator eller som skarpskyting. Det påpekes at simulator kan være gunstig for å forberede soldatene på skarpskyting, men at soldatene trolig vil få bedre tro på egne ferdigheter gjennom skarpskyting. Det å trene på sikkerhetsprosedyrene forbundet med skarpskyting trekkes også frem som en viktig faktor som ikke kan trenes i simulator. For det siste forskningsspørsmålet er studien klar på at man kan ikke trene utelukkende i simulator og forvente at soldatene når forventet standard på skarpskytingstestene.

Konklusjonen ble da at de kontrollerte treningsforholdene i skytesimulatoren passet godt sammen med det skarpe treningsforholdene som følget i etterkant (Grant, 2013, s. 10). En blanding av simulator og skarpskyting gav bedre resultater enn hva hver av treningsformene gav hver for seg. Årsaken til dette funnet kan ikke forklares innenfor rammene av denne studien, og Grant anbefaler videre forskning på årsaken til dette.

Tropp 13 som gjennomførte all treningen i simulator dobbelt var igjen delt opp i tre grupper. Dette viste noe interessant angående instruktørens rolle. Den ene instruktøren var aktiv og fulgte opp soldatene med simulatoren som verktøy. Den andre var passiv og lot simulatorens tilbakemeldinger tale for seg selv før han trykket videre til neste gjennomføring. Det var signifikant forskjell i hvordan de to gruppene presterte på skarpskytingstesten. I gruppen med aktiv instruktør besto 45% av elevene testen på første forsøk, mens i den andre gruppen besto bare 33% på første forsøk. Den siste instruktørens involvering i undervisningen var en mellomting av to andre, og den elevgruppens resultater var ganske nøyaktig mitt i mellom de to andre ved at 39% besto testen på første forsøk. Dette beviste viktigheten av instruktørens rolle og i forskningsrapporten står det «it serves to illustrate the point that a training simulator leverages the instructor's skills; it does not replace them. How a simulator is used is at least as important as the simulator itself» (Grant, 2013, s. 8).

Svakheten med denne undersøkelsen er at de benyttet hele troppstukturer. Tradisjonelt har en tropp eget befal som instruktører for den troppens utdanning. Dette eksperimentet var fase 2 av den standardiserte skyteutdanningen for canadiske styrker. Dersom instruktørene i en tropp hadde et høyere nivå enn de andre vil de da kunne gjøre utslag på testen, og man får ikke testet de ulike treningsmetodene isolert. For å demme opp for dette fikk hver tropp i eksperimentperioden tildelt trente simulatorinstruktører, samt instruktører fra Infanteriskolen. Disse instruktørene hadde samlinger med en håndvåpeninstruktør i forkant, for å sikre at utdanning ble gjennomført så likt som mulig. Dette minimerte hvordan ulikt instruktørnivå påvirket eksperimentet.



### **Stephens & Temby (2014), Australia**

I den Australske hæren er det utstakt bruk av simulatorer til skyteutdanning. I rapporten påpekes det at man tror skytesimulatorer vil gjøre skyteutdanningen mer effektiv samt forbedre soldatenes skarpskyttingsferdigheter, men at det finnes lite empiriske data som støtte denne påstanden. Australian Defence Force (ADF) har heller ingen data på hva den optimale blandingen mellom simulatortrening og skarpskyting er. Rapporten oppsummerer tidligere undersøkelser<sup>12</sup> rundt skytesimulatorer på følgende måte:

Overall, these studies provide some evidence that marksmanship skills learned in the simulator transfer to the live-fire environment. However, there are no marksmanship studies which have examined the optimum blend of live-fire and simulator training. Consequently, the outcomes of these studies do not add significantly to the anecdotal views regarding the training effectiveness of marksmanship simulators, or provide any guidance on the appropriate mix of simulator and live-fire training. (Stephens & Temby, 2014, s. 6)

Hensikten med studien dem selv gjorde var å undersøke hvordan supplerende simulatortrening påvirket en påfølgende skarpskytningsøvelse. Samtidig skulle studien gi ADF objektive data på bruken av Weapons Training Simulation system (WTSS) for grunnleggende skytetrening. Metoden i studien var et eksperiment hvor totalt 36 soldater ble fordelt på en eksperimentgruppe og en kontrollgruppe. Begge gruppene gjennomførte 2 dager med identisk innledende skytetrening, både i simulator og på skytebanen. Dagen etter skulle gruppene bestå en kvalifikasjonstest (LF6). Eksperimentgruppen gjennomførte testen 3 ganger i simulator, før de gjennomførte 3 ganger på skytebanen. Kontrollgruppen gikk direkte på 3 gjennomføringer på skytebanen. Det var ingen signifikant forskjell mellom de to gruppene. Dog var det en noe høyere andel av eksperimentgruppen som besto testen på 2. forsøk, i forhold til kontrollgruppen. Konklusjonen av studien er at supplerende simulatortrening har en liten positiv effekt på skarpskyttingsprestasjonene. Men videre er konklusjonen klar på at skytesimulator bare er en av mange faktorer som må tas hensyn til om man skal oppnå effektiv skytetrening (Stephens & Temby, 2014).

---

<sup>12</sup> Undersøkelsene som refereres til er: En Canadisk studie fra 2001, Australsk studie av James 2001, Amerikansk studie av Yates 2004, Australsk undersøkelse 2009, Amerikansk studie av Merlo, Frechette og Banks 2010, Amerikansk studie av Jensen og Woodson 2012.

### Temby & Stephens (2014), Australia

Denne studien er en påfølgende studie til den beskrevet over. Hensikten med denne studien var å evaluere alternative treningsmetoder for grunnleggende skyteutdanning. Av treningsmetodene som ble testet besto den ene av 70% simulatortrening og 30% skarpskyting, mens den andre besto av 55% simulator og 45% skarpskyting. Begge metode gav samme resultat, og begge var langt bedre enn den tradisjonelle treningsformen. Grunnet at mengden simulatortrening ikke var den eneste forskjellen mellom treningsmetodene påpekes det at «it is not possible to isolate the effectiveness of the simulator training on pass rates from overall training effectiveness» (Temby & Stephens, 2014, s. 26). Studien viser likevel noen interessante observasjoner vedrørende simulatorer.

Denne studien er utført med jernsikte, og det hadde tidligere vist seg å være vanskelig å bruke dette i simulator grunnet dårlig bilde på lerretet. Dette ble løst ved å endre fargen på målet til hvit, som illustrert på bilde til høyre. Dette gjorde det lettere å benytte jernsiktene, og gav økt treffprosent på skytetreningen i simulator. Resultatet av dette var at flere elever besto skytetesten i simulator, og «is likely to have increased their confidence level prior to qualification» (Temby & Stephens, 2014, s. 25). Studien anbefaler at når trening gjøres i simulator, må man forsikre seg om at målskivene er tydelige og synlige for elevene.



*Begge bildene er fra skytesimulatoren. Veneste bilde viser det tradisjonelle svarte og gule målet, mens bilde til høyre viser det modifiserte hvite målet (Temby & Stephens, 2014, s. 10)*

Det er også vert å nevne at det å øke veiledningen av elevene anses som en viktig faktor for den økte læringseffekten. Sammen med flere faktorer gjør dette at konklusjonen påpeker at:

There are many factors that contributed to effective training (e.g. trainee ability levels, simulator environment, opportunities to practice, coaching and feedback); addressing each of these factors when developing training programs is more important than focusing on the ‘optimum’ mix of simulator and live-fire training (Temby & Stephens, 2014, s. 28).

Svakheten som påpekes ved studien er det begrensede antall deltakere i hver testgruppe (n=18 og n=17). Dermed anbefaler studien at replikaundersøkelser gjennomføres for å validere denne studiens resultat.

### **Goldman (2014), USA**

Goldman publiserte i 2014 en litteraturstudie, hvor han belyser bruk av simulatorer til å undervise, evaluere, vedlikeholde og forbedre skyteferdighetene til soldater. «The literature on the use of simulations in teaching, assessing or improving marksmanship is quite extensive, including over 100 works just since 2010» (Goldman, 2014, s. 1). Etter å gjennomgått mye av denne litteraturen ble det klart for Goldman at den generelle konsensus var at skytesimulatorer er av stor verdi og bør benyttes for utdanning. Samtidig advarer mye av litteraturen mot å utelukkende trene skyting i simulator. Mesteparten av litteraturen påpeker at en blanding av simulator og skarpskyting er det som vil gi ønsket læringsutbytte. Goldman oppsummerer tendensene i litteraturen i åtte punkter:

1. Simulatorer er nyttig og fordelaktig til å undervise grunnleggende og viderekommen skyting.
2. Dersom man skal mestre ferdigheten skyting er simulatorer bra, dersom det brukes mye, men det er ingen erstatning for skarpskyting.
3. Skytesimulatorer som tilbyr detaljerte tilbakemeldinger på treff og påpeker skytterfeil, er overlegen de simulatorer som ikke tilbyr denne tilbakemeldingen.
4. Både skytter og instruktør må forstå hva som skjer i skyteprosessen, og ha tilgang til analyseverktøy for å gjøre nødvendige justeringer. Dette er nødvendig for å maksimere læringsprosessen.
5. Potensielt kostnadsbesparende, og reduserer vedlikeholdsbehovet på skarp materiell.
6. En vanlig treningsmetode er simulator for grunnleggende skyting, oppfølgt av store mengder skarpskyting for å lære ferdigheten. For å vedlikeholde ferdigheten brukes simulatorer i større grad en skarpskyting.
7. For at skytetrening skal være effektiv, må man først ha dyktige instruktører.
8. Treningsrisikoen kan reduseres ved å bruke simulatorer, men det kan øke operasjonell risiko som følge av at soldatene ikke forstår og behersker risikoen ved skarpskyting.

Goldmans konklusjon er at US Army uten tvil kommer til å øke bruken av simulatorer i sin fremtidige skyteutdanning. Kompetente skyteinstruktører som kan undervise effektivt er en forutsetning for at all skyteutdanning skal lykkes, herunder også i skytesimulator.

Svakheten med studien er metoden beskrives i liten grad. Goldman påpeker at mye av eksisterende litteratur på skytesimulatorer er utelukkende positiv, og bærer preg av bias og salgsmotiver. Goldman forsøkte å unngå denne typen litteratur, samt rapporter som kom fra produsenter av simulatorer. Til tross for dette opplever jeg at Goldmans egen studie inkludere en overvekt av «simulatorvennlige» studier, dette senker validiteten i studien.

### **Getty (2014), USA**

Denne studien er en masteroppgave fra NPS. Hensikten med denne studien var å svare på om simulatorbasert skytetrening gir bedre treningsutbytte en daværende praksis for marinepersonell om bord på fartøy. Studien målte dette ved hvor godt personellet presterte på en standardisert kvalifikasjonstest, som vises på bilde under.

Etter hvert som den enkeltes kvalifikasjonen utløper rulleres personellet gjennom testen på nytt. «Any practice prior to a gun qualification is nonexistent due to ammunition onboard, facilities available and/or time constrains» (Getty, 2014, s. 2). Dette medfører at den enkeltes våpentrening i hovedsak består av tørrtrening.

Eksperimentet ble utført ved at eksperimentgruppen gjennomførte sin skytetrening i simulator (ISMT), med alle simulatorens analyseverktøy tilgjengelig. Kontrollgruppens trening var basert på tørrtrening. Kvalifikasjonstesten gjennomføres på avstandene 3yards, 7yards og 15yards<sup>13</sup>. Eksperimentgruppen oppnådde signifikant bedre resultater på avstanden 7yards, men på de andre avstandene var det ingen signifikant forskjell. Det overasket Getty at det ikke ble funnet signifikante forskjeller avstanden 15yards.

Getty konkludere med at simulator kan brukes til å forbedre soldatenes skyteresultater, men at skarpskyting er nødvendig for å sikre soldatenes skyteferdigheter i en skarp situasjon. Den antas også på at simulator trolig fungere best for personell med lav treningsstandard, og at minimum to ukers trening er nødvendig for å oppdage forskjell mellom treningsformene.

Svakheten som påpekes ved studien var det begrensede antall deltakere. Getty påpeker at studien skulle hatt 30-60 deltakere for å hindre en type I-feil av hypotesen, dette gjelder særskilt for funnene ved avstanden 15yards. For oppgaven jeg skriver er det en svakhet at studien er utført ved pistol, da det er uvisst hvor godt funnene kan generaliseres til å innebefatte rifleskyting.

---

<sup>13</sup> Dette utgjør 2,7meter – 6,4meter og 13,7meter