



Sjøkrigsskolen

Bacheloroppgave

Head-mounted display i navigasjonstrening – en dokumentstudie

Kan enkel HMD-teknologi benyttes av kadetter for å øve på firestrekk-posisjonsoppdatering?

Av

Snorre August Savland Hope og Jørgen Nilsen

Lvert som en del av kravet til graden:

BACHELOR I MILITÆRE STUDIER MED FORDYPNING I NAVIGASJON

Antall ord: 7068

Innlevert: 06.06.2022

Godkjent for offentlig publisering

Publiseringsavtale

En avtale om elektronisk publisering av bachelor/prosjektoppgave

Kadetten(ene) har opphavsrett til oppgaven, inkludert rettighetene til å publisere den.

Alle oppgaver som oppfyller kravene til publisering vil bli registrert og publisert i Bibsys Brage når kadetten(ene) har godkjent publisering.

Opgaver som er graderte eller begrenset av en inngått avtale vil ikke bli publisert.

Jeg(Vi) gir herved Sjøkrigsskolen rett til å gjøre denne oppgaven tilgjengelig elektronisk, gratis og uten kostnader	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja	Nei
Finnes det en avtale om forsinket eller kun intern publisering? (Utfyllende opplysninger må fylles ut)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ja	Nei
Hvis ja: kan oppgaven publiseres elektronisk når embargoperioden utløper?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja	Nei

Plagiaterklæring

Jeg (Vi) erklærer herved at oppgaven er mitt eget arbeid og med bruk av riktig kildehenvisning. Jeg (Vi) har ikke nyttet annen hjelp enn det som er beskrevet i oppgaven.

Jeg (Vi) er klar over at brudd på dette vil føre til avvisning av oppgaven.

Jørgen Nilsen



Snorre August Savland Hope



Forord

Bruk av simulator i navigasjonsutdanning er allerede godt utbredt og et hjelpemiddel som er høyt verdsatt på Sjøkrigsskolen. Det er ved hjelp av simulator og bruk av skolefartøyene at kadettene ved navigasjonslinjen på Sjøkrigsskolen får opplæring og øving i militær praktisk navigasjon.

Simulatoren er dessverre ikke tilgjengelig når som helst. Simulatoranlegget benyttes av flere avdelinger i Marinen, og for at kadetter skal kunne benytte anlegget kreves det at veileder og teknisk personell er tilgjengelig.

Dette dannet grunnlaget for vårt ønske om å undersøke andre løsninger som senker terskelen for å trene på enkle navigasjonsprinsipper. Bacheloroppgaven ble utarbeidet fra november 2021 til juni 2022 og er dermed den avsluttende delen av vår utdanning på Sjøkrigsskolen.

Vi ønsker å takke vår veileder Petter Lunde for uvurderlig innsats under prosessen, og vil også rette en stor takk til Anne Linda Løhre for nyttig hjelp vedrørende metode. Avslutningsvis vil vi takke familie og bekjente for korrekturlesing og andre verdifulle tilbakemeldinger.

Jørgen Nilsen og Snorre August Savland Hope

Bergen, Sjøkrigsskolen, 06.06.2022

Sammendrag

Å øve på militær praktisk navigasjon (MPN) er en svært ressurskrevende oppgave siden det krever tilgang på simulatoranlegg eller skolefartøy, personell og teknisk kompetanse. I lys av Covid-19 pandemien ble det enda tydeligere at enkle løsninger som ikke er like ressurskrevende kunne vært interessant å utforske. Derav kom problemstillingen vår: *Kan enkel HMD-teknologi benyttes av kadetter for å øve på firestrekk-posisjonsoppdatering?*

Vi har undersøkt hva øving på firestreks-posisjonsoppdatering krever av teknologiske funksjoner, i tillegg til å se på hvordan en slik løsning eventuelt ville passe inn i de pedagogiske prinsippene som brukes ved Sjøkrigsskolen (SKSK).

I analysedelen analyserte vi teorien og kom frem til tre påstander, som vi deretter drøftet i et forsøk på å svare på problemstillingen. Disse påstandene er: HMD tilbyr tilstrekkelig med funksjoner for å kunne øve på firestrekk-posisjonsoppdatering, bruk av HMD til øving i firestrekk gir en tilstrekkelig grad av fysisk sammenheng til at erfaringsbasert læring kan benyttes og HMD-teknologi gir gode muligheter for oppfølging underveis og tilbakemeldinger i etterkant.

Vi har funnet ut at selv enkle og billigere varianter av teknologien tilbyr tilstrekkelig med funksjoner for å øve på enkle navigasjonsprinsipper. Det er imidlertid noen utfordringer knyttet til samhandling med resten av broteamet og opparbeidelse av god situasjonsforståelse.

Den fysiske sammenhengen er tilstrekkelig i og med at navigatøren ser det som trengs for å ta en firestrekspeiling. Studien vår viser at den derimot er noe begrenset i og med at en fysisk ikke kan berøre for eksempel brokonsollen eller peilesøylen. Dette kan faktisk bidra til at fokuset på de enkle øvingsmomentene blir større da det er mindre «støy» fra omkringliggende faktorer.

Oppfølging underveis viser seg å enkelt kunne gjøres ved at teknologien tilbyr den informasjonen kadetten trenger for å kontrollere resultatene av øvingen selv. Det er derimot utfordrende å knytte veilederen opp til øvingen da det vil være svært belastende for en veileder å skulle følge opp kadetter underveis eller i etterkant.

Vi konkluderer med at HMD kan benyttes som et supplement til nåværende øvingsarenaer for å øve på firestrekspeiling, men ikke som en erstatning. Resultatet av studien fører til andre spørsmål som om dette kan brukes andre steder også. Kan Marinen dra nytte av slike løsninger? Finnes det dyrere varianter som kan erstatte nåværende løsninger?

Innholdsfortegnelse

Forord	6
Sammendrag	6
Innholdsfortegnelse	6
Figurer	6
Nomenklatur / Forkortelser / Symboler	7
1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn.....	7
1.2 Mål.....	8
1.3 Problemstilling.....	9
1.4 Avgrensninger.....	9
1.5 Struktur	9
2 Teori	10
2.1 Head-Mounted Display (HMD).....	10
2.1.1 Enkel og billig.....	11
2.1.2 Avansert og dyr.....	12
2.1.3 Avstandsbedømmelse	12
2.2 Firestrek	12
2.2.1 Prinsippet	13
2.2.2 Eksersis	13
2.3 Pedagogikk.....	14
2.3.1 Militær Praktisk Navigasjons pedagogiske plattform.....	14
2.3.2 Erfaringsbasert læring (AMTB).....	14
2.3.3 Fysisk sammenheng	15
2.3.4 Læringsmiljø – Samspillende arenaer.....	16
2.3.5 Tilbakemeldinger	16
3 Forskningsdesign	16
3.1 Valg av metode	16
3.2 Anvendt metode	17
3.3 Metodekritikk.....	18
3.4 Reliabilitet.....	19
4 Resultater og analyse	19
4.1 Krav til funksjoner	19
4.2 Fysisk sammenheng og erfaringsbasert læring	20

4.3	Oppfølging og tilbakemeldinger.....	21
5	Drøfting	21
5.1	HMD tilbyr tilstrekkelig med funksjoner for å kunne øve på firestrekk- posisjonsoppdatering	21
5.1.1	Identifisering og observasjon av firestreks-objekt	22
5.1.2	Bruk av stoppeklokke	22
5.1.3	Bedømming av posisjonens kvalitet	24
5.1.4	Tid til tørt.....	26
5.1.5	Delkonklusjon.....	28
5.2	Bruk av HMD til øving i firestrekk gir en tilstrekkelig grad av fysisk sammenheng til at erfaringsbasert læring kan benyttes.....	19
5.2.1	Det navigatøren ser.....	19
5.2.2	Utbyttet ved bruk av HMD kan være større til tross for lavere grad av fysisk sammenheng	20
5.2.3	Delkonklusjon.....	21
5.3	HMD-teknologi gir gode muligheter for oppfølging underveis og tilbakemeldinger i etterkant.....	21
5.3.1	Oppfølging underveis	21
5.3.2	Tilbakemeldinger i etterkant.....	22
5.3.3	Delkonklusjon.....	22
6	Avslutning	24
	Referanseliste	26
	Vedlegg.....	28

Figurer

Figur 1: HMD med kontrollere (Jansen, 2016).....	3
Figur 2: Firestrekkprinsippet (<i>på Gulesiders sjøkart.</i> , u.å.).....	4
Figur 3: Erfaringsbasert læring (Olsen & Espevik, 2009)	4

Nomenklatur / Forkortelser / Symboler

AR Augmented Reality

ECDIS Electronic Chart Display and Information System

HMD Head Mounted Display

MPN Militær praktisk navigasjon

NAVKOMP Navigasjonskompetansesenteret

SKSK Sjøkrigsskolen

UDIR Utdanningsdirektoratet

VR Virtual Reality

1 Innledning

En treårig bachelorutdanning på Sjøkrigsskolen er fullpakket av fag og læring som skal danne grunnlag for tjeneste og videreutvikling ved Sjøforsvarets fartøy og avdelinger. Navigasjonsdelen av utdanningen skal levere handlekraftige og gode navigatører til Sjøforsvaret. Ved hjelp av simulatortrening én gang i uken, noen kveldsseilas og særs få lengre helgeseilas skal kadettene ved navigasjonslinjen tilegne seg kjernekompetansen av sin utdanning. Navigasjonskompetansesenteret (NAVKOMP) har en sentral rolle i navigasjonsutdanningen, og tilstreber å tilby all den kunnskapen som trengs for å oppfylle de kravene som stilles til kadettene i de respektive avdelingene i Marinen.

Simulatoranlegget hos NAVKOMP er et godt verktøy som tilbyr en virkelighetsnær opplevelse for trening av prinsipper i navigasjon, teknisk forståelse, samarbeid med broteamet og bygging av situasjonsforståelse langs kysten og på sjøen. Gjennom enkle deløvelser helt innledningsvis i utdanningen opplevde vi at det var utfordrende for en hel klasse med over 20 kadetter å skulle lære seg enkle prinsipper samtidig. Etter at den enkelte kadett hadde tilegnet seg den kunnskapen som var nødvendig for å gjennomføre de enkle prinsippene, så viste det seg at det var ekstremt utfordrende å bedrive mengdetrening.

De siste to årene har vært spesielt krevende på grunn av Covid-19 pandemien som medførte at mengdetrening for kadetter ble meget utfordrende. Den allerede begrensede tiden som var tilgjengelig for å lære navigasjon ble under pandemien ytterligere utfordret. Siden faget militær praktisk navigasjon krever at kadetter er til stede og samhandler tett, så medførte nedstengningen i samfunnet store utfordringer også her. Erfaringen av å strebe etter å få tilstrekkelig trening, sammen med interessen for ny teknologi og inspirasjonen fra lignende prosjekter ledet oss til følgende problemstilling: *Kan enkel HMD-teknologi benyttes av kadetter for å øve på firestrekk-posisjonsoppdatering?*

1.1 Bakgrunn

Teknologi blir en større og større integrert del av samfunnet og har til hensikt å gjøre oppgaver og fremgangsmåter enklere (Gursli-Berg & Rosvold, 2021). Alt fra hverdagsoppgaver som støvsuging til avanserte pakkesorteringssystem hos Posten blir nå styrt av teknologi som automatiserer og forenkler tidligere manuelle oppgaver. Man blir også tidligere og tidligere introdusert for ulike teknologiske løsninger som skal hjelpe å

fremme læring. Slike hjelpemidler benyttes allerede i skoleverket. På barneskolen kan dette være så enkelt som et nettbrett eller en spillkonsoll. På Sjøkrigsskolen brukes det flere teknologiske løsninger underveis i de forskjellige studieretningene. Man bruker programmer for å programmere enkle båter for å bygge forståelse for programmering, man spiller strategispill som Vantage (*Vantage Simulations*, 2020) for å se hvordan komplekse fellesoperasjoner vil utfolde seg og man bruker navigasjonssimulatorer for å trene på praktisk navigasjon.

Å utdanne piloter til luftfart og navigatører til sjøfart er ved innledende tanke ikke det samme fordi foregår i to forskjellige domener, men ved nærmere analyser vil man se at det finnes en del likhetstrekk. De vil utføre oppgavene sine på ulike måter, men kompleksiteten og treningen kan gjerne sammenlignes. Fellestrekket er at simulatorer er en stor del av begge de to nevnte utdanningene, noe som er hovedårsaken til at vi ønsket å sammenligne disse. Vi fant store forskjeller når det gjelder fremgangsmåten pilotutdanninger bruker for å sikre seg at pilotene forstår viktigheten og kompleksiteten av alle de små detaljene de gjør. Noen velger å isolere deler av flygertreningen som egne øvelser, hvor hensikten er å mestre det ene delmomentet uten å måtte gjennomføre en hel flyvning. Dette anser vi som både økonomisk besparende og risikoreduserende.

1.2 Mål

Målet med studien er å undersøke om innføring av HMD i undervisningen av kadetter innen firestrekk-posisjonsoppdatering vil være forenelig med de pedagogiske prinsippene som benyttes ved Sjøkrigsskolen. Vi innser at målet er relativt snevert, og det er dermed et sekundært mål at resultatene i denne studien kan indikere om HMD kan benyttes i undervisning av andre navigasjonsprinsipper, eller i andre emner ved skolen.

1.3 Problemstilling

I denne oppgaven ønsker vi å undersøke om HMD kan implementeres som et teknologisk hjelpemiddel i navigasjonsutdanningen av kadetter ved Sjøkrigsskolen. På bakgrunn av studiens relativt begrensede omfang er den spisset ned til å kun omhandle øving av navigasjonsprinsippet firestreks-posisjonsoppdatering. Dermed er problemstillingen vår: «*Kan enkel HMD-teknologi benyttes av kadetter for å øve på firestrekk-posisjonsoppdatering?*».

1.4 Avgrensninger

Denne studien avgrenses først og fremst av den spissede problemstillingen vår, som alene avgrenser studien til å ta for seg kadetter ved Sjøkrigsskolen, og øving i posisjonsoppdatering ved hjelp av firestrekkprinsippet.

Videre har vi valgt å fokusere på et begrenset spenn av HMD-løsninger som strekker seg fra i underkant av 100 kr til 15 000 kr. Vi har valgt å kalle disse for *billig* og *dyr* variant. Dyr i dette tilfellet kan ses på som dyrt for en privatperson og ikke nødvendigvis for en utdanningsinstitusjon som Sjøkrigsskolen. Dermed er studien avgrenset til varianter i det lavere prissjiktet for å belyse at dersom HMD tilfører noe nyttig, trenger det ikke være særlig kostbart for Sjøkrigsskolen.

Studien er i tillegg avgrenset til å omhandle de pedagogiske prinsippene som allerede benyttes ved Sjøkrigsskolen. Dette er for å gjøre resultatene så forenelig som mulig med den pedagogiske modellen som benyttes i MPN, i håp om at det vil belyse muligheten for en rask implementering av resultatene ved skolen.

1.5 Struktur

Oppgaven er bygget opp slik at vi først redegjør for all teori vi anser som nødvendig. Vi vil deretter i metoddelen belyse hvilke metoder vi har valgt for å samle inn data og hva som er samlet inn. Dette etterfølges av en analysedel hvor vi på bakgrunn av teorien utarbeider tre påstander, som vi drøfter i drøftingsdelen i et forsøk på å svare på den overordnede problemstillingen. Avslutningsvis følger det en konklusjon og betraktninger om videre forskning.

2 Teori

2.1 Head-Mounted Display (HMD)

Det finnes mange ulike teknologiske løsninger som kan presentere alternative virkeligheter i form av lyd, lys og følelse. Noen av disse teknologiene legger filter på det vi ser i den virkelige verden, og disse kalles Augmented Reality (AR). Andre presenterer en helt annen virkelighet som ikke tar med det vi ser i den virkelige verden. Dette kalles Virtual reality (VR). En enkel definisjon av VR er bruken av teknologi for å presentere et simulert interaktivt miljø ved hjelp av både lyd og lys, som for eksempel på en dataskjerm (Bardi, 2019, avsn.3). HMD er en VR-skjerm som brukeren tar på hodet i form av en hjelm, pannebånd eller briller med bevegelsessensorer som gjør det mulig å samhandle med det man ser.



Figur 1: HMD med kontrollere (Jansen, 2016)

2.1.1 Enkel og billig

En enkel form for HMD er en pappboks med linser som man setter mobilen inni og tar på hodet som vanlige briller. Denne enkle HMD-løsningen bruker mobilens egen skjerm og sensorer for å fremstille et virtuelt miljø. En slik løsning kan koste i underkant av hundre kroner, såfremt man har mobil tilgjengelig. Noen løsninger som blant annet Google Cardboard lar brukeren samhandle med det de ser på bildet ved å tilte hodet 90 grader mot en side, eller ved å trykke på en metallknapp på siden av pappen (Klein, 2022).

2.1.2 Avansert og dyr

En mer avansert og dyrere løsning som HTC Vive til en verdi av 15000 kroner har flere muligheter og sensorer å spille på. Løsningen trenger en ekstern datamaskin med middels gode komponenter for å kunne fremstille den virtuelle virkeligheten. Denne løsningen er

en HMD med integrert skjerm, høretelefoner, to kontrollere som brukes for å følge håndbevegelser og to eksterne sensorer som overvåker HMDens bevegelser utenifra. Her får man presis respons på hodet og hendenes bevegelse, og man kan lettere samhandle med den virtuelle virkeligheten ved hjelp av de to eksterne kontrollene (Jansen, 2016).

2.1.3 Avstandsbedømmelse

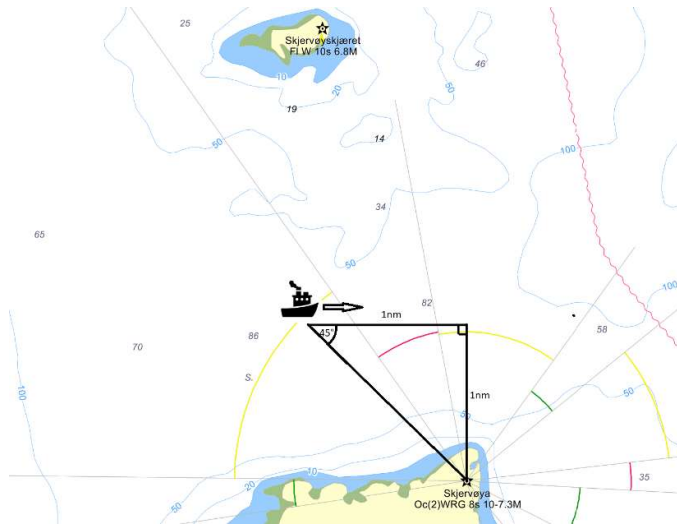
Avstandsbedømmelse er relativt vanskelig, og studier viser at vi har tendenser til å overvurdere avstander som er nærme oss, og undervurdere avstander som er lengre vekk (El Jamiy & Marsh, 2019). Det å fremstille et bilde som gjør at vi korrekt kan bedømme avstand vil da tenkes å være enda vanskeligere. Et bilde som projiseres på et lerret vil ha lik avstand fra øyet uavhengig av avstanden til objektet i scenarioet. Dette er problematisk da øyet ikke vil endre øyefokus underveis, noe som er viktig for korrekt avstandsbedømmelse siden vi bruker informasjon fra fokus til hjelp for å bedømme avstanden (Vienne et al., 2020, s. 2). Her har HMD med input fra hodebevegelse en fordel. Denne fordelingen kommer av at man i tillegg bruker hodebevegelsen for å bedømme avstand. Dette er en teori som kalles "Motion Parallax", og handler om den relative bevegelsen på objekt/bilde forbi synsfeltet (Vienne et al., 2020, s. 2). Ved bruk av HMD kan man sammenlikne den relative bevegelse mellom hodet og objektet. Dermed vil man ha mer input å støtte seg på ved avstandsbedømmelse enn ved en tradisjonell skjerm.

2.2 Firestrek

Før kompasset ble delt inn i 360 grader slik vi kjenner det i dag, så var det delt inn i 32 streker. Enkel matematikk tilsier da at en strek vil tilsvare 11,25 grader. Dermed vil fire streker da være 45 grader («strek», 2020). Herav navnet firestrek.

2.2.1 Prinsippet

Navnet har stått seg gjennom tiden, og i dag kaller vi fortsatt en type posisjonsoppdatering for firestrek. Det er en enkel posisjonsoppdateringsmetode som baserer seg på prinsippene til en likebeint trekant. Prinsippet tilsier at dersom man styrer en konstant kurs, så vil utseilt distanse fra man peiler et objekt i relativ 45 grader til man har objektet tvers, være lik passeringsavstanden til objektet når du har det tvers (Øi, 1993, s. 78). På denne måten kan man altså ta en posisjon ved hjelp av kursen en styrer og seilt distanse fra 45 grader til tvers.



Figur 2: Firestrekkprinsippet (på Gulesiders sjøkart., u.å.)

2.2.2 Eksersis

Ved å ta utgangspunkt for broeksersisen for Kvarven-klasse skolefartøyer som er oppgitt i Seilasboken utarbeidet av NAVKOMP, så vil vi kunne identifisere hvilke arbeidsoppgaver navigatøren har ved en firestrekspeiling. Posisjonsoppdateringen krever et samspill mellom navigatøren og assistenten som sitter på ECDIS (Electronic Chart Display and Information System). Det hele starter med at navigatøren identifiserer et behov for, og en mulighet til å ta en firestrekspeiling. Videre følger kommunikasjonen mellom navigatør og assistent for en firestrekspeiling på et objekt som ligger langs et legg ved 12 knop utledet fra Seilasboken (NAVKOMP, 2015).

Navigatør: Stå klar firestrekk FM2 om styrbord - (starter klokken når FM2 peiles i relativ 45)

Assistent: Planlagt passeringsavstand 0,15

Navigatør: 0,15 - klokken skal vise 45 sekunder

Navigatør: Tvers, oppdater! - Klokken viste 48 sekunder - Passeringsavstand 0,16

Assistent: Oppdatert - loggen viste 2,4 nm - Posisjonen satte oss 0,01 til babord for kurslinjen

Navigatør: Bruk/forkast posisjon!

Assistent: (Setter ut posisjonen i ECDIS) - Distanse fra posisjon til tønn 1,5

Navigatør: 1,5 - Klokken skal vise 7 minutter og 30 sekunder

Navigatøren bruker her klokken for å regne ut utseilt distanse fra 45 til tvers. Forutsetningene for dette er at navigatøren har tatt ut, og har kontroll på beholden fart. Klokken

startes i det objektet peiles i relativ peiling 45 grader, og stoppes når objektet er tvers. Tiden som fremstilles på klokken vil da tilsvare en distanse under en gitt fart. Denne distansen vil være lik avstanden i side fra objektet.

Arbeidsoppgaver for navigatør foruten kommunikasjonen med assistenten utledet fra øksersisen i Seilasboken (NAVKOMP, 2015):

- Identifisere et behov for og en mulighet til firestrekspeiling
- Starte klokken når objektet er i relativ peiling 45 grader
- Regne ut hva klokken skal vise ved planlagt passeringsavstand
- Stoppe klokken når objektet er tvers
- Regne ut hva passeringsavstand faktisk ble
- Bedømme om posisjonen er god eller dårlig, og dermed om den skal brukes eller forkastes
- Regne ut hvor lang tid det tar å seile fra ny posisjon til neste tårn basert på distansen oppgitt av assistent

2.3 Pedagogikk

2.3.1 Militær Praktisk Navigasjons pedagogiske plattform

I henhold til emneplanen for emnet militær praktisk navigasjon er den pedagogiske plattformen som brukes i emnet: «Teori – Simulator – Praksis om bord» (*Militær praktisk navigasjon*, 2022). Det vil si at teorien for et prinsipp, metode, teknikk eller prosedyre først blir undervist i et klasserom. Deretter oppgir de at de vanligvis demonstrerer den i skolens simulator, før kadettene får prøve å gjennomføre selv i simulator under veiledning. Avslutningsvis vil øvingsmålet i et praktisk seilas med skolefartøylene gjenspeile og fange opp teknikken eller metoden som ble undervist i klasserommet, og deretter demonstrert og utforsket i simulator (*Militær praktisk navigasjon*, 2022).

2.3.2 Erfaringsbasert læring (AMTB)

Erfaringsbasert læring handler om å omsette konkrete erfaringer til læring som kan gi økt eller endret virkelighetsforståelse (Olsen & Espevik, 2009, s. 70). Erfaringsbasert læring er en prosess som baserer seg på at man opplever en situasjon som gir deg en helt konkret erfaring, så observerer og reflekterer man over situasjonen, handlingen eller beslutningen

før man forsøker å trekke ut logiske slutninger og konklusjoner fra hendelsen. Avslutningsvis er tanken at man skal prøve ut disse erfaringene og konklusjonene i nye situasjoner gjennom handlinger eller beslutninger, som igjen vil gi konkrete erfaringer man kan trekke lærdom ut av (Olsen & Espevik, 2009, s. 70). Erfaringsbasert læring kan altså ses på som en loop hvor man hele tiden erfarer noe, for så å trekke lærdom ut av situasjonen som man kan benytte seg av senere.



Figur 3: Erfaringsbasert læring (Olsen & Espevik, 2009)

2.3.3 Fysisk sammenheng

For å kunne benytte erfaringer man har tilegnet seg under øving er det viktig at de fysiske omgivelsene under øving likner mest mulig på de fysiske omgivelsene i den reelle situasjonen. Dette er fordi at dersom den fysiske sammenhengen mellom øvingen og virkeligheten er så lik som mulig, så er det mye større sannsynlighet for at man husker og får utnyttet kunnskapen man har tilegnet seg i øvingen når man møter en tilsvarende situasjon (Olsen & Espevik, 2009, s. 73). Likhet mellom øvingsarenaen og den virkelige situasjonen bør altså gi et større utbytte av øvingen. Vi tolker det slik at dette først og fremst gjelder for mer sammensatte og helhetlige øvelser siden det er i slike situasjoner tidligere erfaringer kan bidra til overskudd. Dermed krever ikke trening av helt separate delelementer som firestrekspeiling en så stor grad av fysisk sammenheng.

2.3.4 Læringsmiljø – Samspillende arenaer

Det er spesielt tre arenaer som er viktige når vi snakker om erfaringsbasert læring. Disse er undervisning, veiledning og øving. Balansen mellom disse tre er med på å avgjøre om man utdanner teoretikere eller reflekterende praktikere. Veiledning er en viktig brobygger mellom teorien man tilegner seg gjennom øvingen. Målet med veiledning er at kadettene

skal koble sammen teori og erfaring til å gi mening og sammenheng for den enkelte. Det er således ønskelig at instruktørene og teorien i størst mulig grad har samspill og utveksling med øving og veiledning slik at kadettene får bearbeidet og utnyttet virkelige erfaringer fra øvingen (Olsen & Espevik, 2009, s. 76–77). Veilederen har altså en sentral rolle i øvingssituasjoner der man ønsker å få utbytte av erfaringsbasert læring, og er avgjørende for å binde sammen undervisning og øving.

2.3.5 Tilbakemeldinger

I henhold til Utdanningsdirektoratet (UDIR) er tilbakemeldinger en viktig del av den faglige undervisningen. UDIR lister opp seks kjennetegn på en god faglig tilbakemelding:

- Tar utgangspunkt i mål for oppgave og kriterier
- Tar utgangspunkt i prestasjon, mestring og forståelse
- Gir informasjon som skal utvikle arbeidet og læringsprosessen
- Gir hjelp til spesifikke problem
- Fører til refleksjon og innsats
- Brukes og fører til utvikling

(Gi gode faglige tilbakemeldinger, 2020)

Vi har nå redegjort for den teorien vi anser som relevant for det videre arbeidet med å besvare problemstillingen. Denne teorien og metodeavsnittet som følger danner grunnlaget for analysen og drøftingen hvor vi forsøker å svare på den overordnede problemstillingen.

3 Forskningsdesign

3.1 Valg av metode

Innledningsvis viste undersøkelser om temaet at det fantes et bredt spekter med forskning og annen litteratur om HMD og dens bruk i undervisning. Det var derimot begrenset med forskning om bruk av teknologien til utdanning av navigatører innen sjøfart. Også andre bachelor- og masteroppgaver ble undersøkt, men få eller ingen av disse tok for seg de spørsmålene vi hadde som utgangspunkt for vår oppgave.

Vi drøftet innledningsvis hvorvidt et forsøk på medkadetter ville være en god metode å bruke, men ettersom covid-19 fortsatt var en faktor vi måtte ta hensyn til og omfanget med å gjennomføre store forsøk var for stor vurderte vi ikke denne metoden videre. Ved gjennomgang av litteratur til studien fant vi at en kvalitativ dokumentstudie kunne være en anvendbar metode for å belyse vår problemstilling. Dette fordi HMD som et konsept allerede er godt beskrevet og forsket på i andre studier. Dermed kan vi dra nytte av det tidligere arbeidet på teknologien og drøfte hvorvidt dette vil passe inn i de allerede etablerte pedagogiske modellene ved skolen.

3.2 Anvendt metode

Et dokumentstudie (litteraturstudie) tar for seg et bredt spekter av dokumenter fra forskning og artikler, til YouTube videoer (*Dokumentstudier - Verktøykassa – for elev - NDLA*, 2020, avsn. 1). Data er stort sett innhentet fra åpne kilder som Google Scholar, artikler og bøker.

Bruk av simulator til navigasjonsutdanning i sjøfart er godt utbredt, men bruk av HMD er derimot ikke like utbredt. Dette gjorde det vanskeligere å vurdere innsamlet data. Av forskning og annen litteratur som omhandler HMD og navigasjonsutdanning, hadde det meste en teknologisk vinkling som undersøkte HMD-teknologiens muligheter sett opp mot andre simulatortyper. Vi fant imidlertid få eller ingen forskning som så på det pedagogiske aspektet, og hvorvidt HMD løsninger ville bedre læringen for studentene. Teorien vi har samlet inn kommer stort sett fra kilder som gjerne er et resultat av tidligere forskning eller tenkning. Dermed er dette ferdigbehandlede data i ordform, og ikke rådata. Det fører til at vår anvendte metode er en kvalitativ dokumentstudie (Jacobsen, 2005).

Vi vurderte så om den innsamlede dataen var gjeldende og kunne bidra til å svare på vår problemstilling. Underveis listet vi opp for- og motargumenter fra kildene som kunne bidra til å svare på påstandene vi hadde utarbeidet.

3.3 Metodekritikk

Etter den innledende analysen fant vi ut at et dokumentstudie kunne svare på hvorvidt HMD kunne brukes til utdanning av kadetter i praktisk navigasjon. Det ble tidlig vurdert om en forsøksstudie ville vært mer passende, noe som også legger grunnlaget for den største kritikken med vår valgte metode. Ved å bruke andres innsamlede data som ikke nødvendigvis søker å svare på samme problemstilling må den innsamlede dataen vinkles for å kunne bidra til vår oppgave. Dette skaper en risiko for at vi feiltolker og vinkler funn i innsamlet data for å få den til å passe vår problemstilling. En annen fallgrube med en slik studie er at vi vil vekte kilder som veier positivt for problemstillingen, i stedet for de som veier mot.

3.4 Reliabilitet

Metoden vi har benyttet har basert seg på innsamling av data fra variert litteratur. Dette påvirker reliabiliteten til studien. I det legger vi at reliabiliteten til kildene våre vil påvirke reliabiliteten til studien vår. Etter å ha analysert kildene opplever vi at de aller fleste har en god grad av validitet. Spesielt teorien som omhandler det pedagogiske vil nok stå seg godt i all uoverskuelig fremtid, med mindre det kommer et omfattende paradigmeskifte på feltet. De kildene som omhandler de teknologiske mulighetene vil nok skifte i takt med den teknologiske utviklingen, men vi vurderer det slik at mulighetene ikke vil bli dårligere, og at reliabiliteten dermed er nokså god, også på den teknologiske biten.

4 Resultater og analyse

I denne delen analyserer vi teorien vi tidligere har redegjort for. Hensikten med kapittelet er å legge grunnlaget for drøftingen som følger senere i oppgaven. Dette har vi løst ved å utarbeide tre påstander som har bakgrunn i essensielle krav i forbindelse med trening på firestrekspeiling.

4.1 Krav til funksjoner

Basert på navigatørens arbeidsoppgaver under en posisjonsoppdatering som er listet opp i punkt 2.2.2, så forsøker vi å identifisere hvilke krav som stilles til HMD-teknologien for å kunne øve på dette. Ut fra dette ser vi at HMD må kunne vise et objekt det er mulig å ta firestrekspeiling på i ulike peilinger fra fartøyet. En må kunne se det i forkant, 45 grader på baugen og tvers. HMD må også kunne gi navigatøren mulighet til å starte, stoppe og lese av tiden på en stoppeklokke. Videre må HMD legge til rette for en følelse av avstand til omkringliggende objekter eller land for at navigatøren skal kunne bedømme om posisjonen er god eller dårlig. Avslutningsvis er det fordelaktig at HMD kan tilby en distanse fra posisjonsoppdatering til neste tårn, slik at navigatøren kan regne ut tid til tårn basert på denne distansen. Dette er ikke en nødvendighet, men en fordel for å kunne øve på en fullstendig gjennomgang av eksersisen. Det leder til vår påstand: *HMD tilbyr tilstrekkelig med funksjoner for å kunne øve på firestreks-posisjonsoppdatering.*

4.2 Fysisk sammenheng og erfaringsbasert læring

Vi ser av punkt 2.3.2 at erfaringsbasert læring krever at man har opplevd en konkret erfaring, for deretter å kunne observere og reflektere over hva som skjedde. Hensikten med dette er å kunne trekke slutninger og konklusjoner fra situasjonen, som man kan bruke neste gang man befinner seg i en liknende situasjon. Videre kommer det frem av punkt 2.3.3 at likhet mellom de fysiske miljøene under øving og virkeligheten er viktig for å kunne dra nytte av erfaringene man tilegner seg under øvingen. Dette leder frem til vår påstand: *Bruk av HMD til øving i firestreks gir en tilstrekkelig grad av fysisk sammenheng til at erfaringsbasert læring kan benyttes.*

4.3 Oppfølging og tilbakemeldinger

Under punkt 2.3.4 kommer det frem at det er tre arenaer som er viktige i erfaringsbasert læring. Veiledning er en av disse, og omtales som brobyggeren mellom teori og erfaring (Olsen & Espevik, 2009, s. 76). Bruk av HMD i opplæring på firestrekk-posisjonsoppdatering burde altså komme med en mulighet for veiledning. Denne veiledningen bør i størst mulig grad ha utveksling med teori, øving og instruktører (Olsen & Espevik, 2009, s. 76–77). Vi ser også under punkt 2.3.5 at to kjennetegn på en god faglig tilbakemelding er «gir hjelp til spesifikke problem» og «fører til refleksjon og innsats» (*Gi gode faglige tilbakemeldinger*, 2020). Dette fordrer at instruktøren må kunne forstå hva slags problem kadetten har erfart, i tillegg til å kunne nå kadetten med tilbakemeldingen på en slik måte at kadetten tar den til seg, og at den dermed fører til refleksjon og innsats. HMD åpner for at instruktør og kadett kan sitte på hver sin kant av landet og samhandle, samt at skjermopptak kan lagres og deles til senere bruk. Dette leder til vår påstand: *HMD-teknologi gir gode muligheter for oppfølging underveis og tilbakemeldinger i etterkant.*

5 Drøfting

5.1 HMD tilbyr tilstrekkelig med funksjoner for å kunne øve på firestrekk-posisjonsoppdatering

5.1.1 Identifisering og observasjon av firestreks-objekt

Først og fremst stiller firestrekk-posisjonsoppdatering krav til at HMD-teknologien må kunne vise objektet som kan brukes til firestrekk fra ulike peilinger. Det kan tenkes at dette er et av de enkleste kravene å innfri. Dette fordi HMD er laget for nettopp slike oppgaver. HMD festes på hodet og presenterer en virtuell virkelighet. Dermed kan man påstå at brukeren har mulighet til å se firestreks-objektet. Videre vet vi at HMD i både *billige* og *dyre* utgaver ofte har bevegelsessensorer som registrerer brukerens hodebevegelser. Dermed kan HMD presentere ulike bilder som tilsvarer «utsikten» brukeren ville sett hvis han var på et virkelig fartøy og vridde på hodet sitt. Dette gir brukeren mulighet til å vri på hodet og se ut fra fartøyet i ulike vinkler, som igjen muliggjør at vedkommende kan observere objekter i ulike peilinger fra fartøyet. Basert på dette kan en argumentere for at HMD med sine funksjoner er tilstrekkelig for å oppdage og observere objektet i nødvendige peilinger fra fartøyet for å kunne ta en firestreks-posisjonsoppdatering.

En annen viktig oppgave for navigatøren er å identifisere behovet for å foreta en posisjonsoppdatering. Her er også kommunikasjonen med navigasjonsassistenten som sitter på ECDIS viktig. Det er sannsynlig at det er i samarbeid med assistenten at navigatøren oppnår best situasjonsforståelse, som kan gi et behov for å oppdatere bestikkplassposisjonen. Ved bruk av HMD i sin enkleste form kan det tenkes at det er vanskelig å få inn en troverdig assistent. I sin enkleste form er HMD kun en person med VR-briller som øver helt alene i et scenario. Det kan derfor tenkes at det er vanskelig og muligens kostbart å få lagt inn elementet med øving av kadettens «magefølelse». Således kan det være at HMD ikke tilbyr tilstrekkelig med funksjoner for at navigatøren skal kunne identifisere et behov for å ta en firestreks-posisjonsoppdatering.

5.1.2 Bruk av stoppeklokke

For en korrekt utførelse av en firestrekspeiling kreves det at brukeren har mulighet til å starte, stoppe og lese av tiden på en stoppeklokke. Kadetten må altså kunne starte stoppeklokken når objektet er i relativ peiling 45 grader, og deretter stoppe klokken når objektet

er tvers. Vi ser under punkt 2.1 at både *billige* og *dyre* HMD løsninger tilbyr muligheten til å samhandle med det som presenteres. Det kan være i form av spesifikke hodebevegelser som å tilte hodet 90 grader, eller knapper på brillene eller på kontrollene som medfølger enkelte varianter. Dette gjør at brukeren mest sannsynlig vil ha mulighet til å starte og stoppe klokken. Brukeren er imidlertid også avhengig av å lese av tiden for å kunne regne ut passeringsavstand. Det er nærliggende å tro at denne tiden kan presenteres i brillene som et ekstra «lag» som legges utenpå og i så måte vil være synlig hele tiden. Dermed kan det være at HMD-teknologien tilbyr tilstrekkelig med funksjoner for å kunne operere og dra nytte av stoppeklokken.

Imidlertid er det mulig å si at funksjonene ikke er tilstrekkelige nok. Dersom brukeren er avhengig av å måtte tilte hodet sitt 90 grader, vil dette gjøre det utfordrende og lite virkelighetsnært å starte klokken når objektet er 45 grader på baugen. Dette vil trolig resultere i en lavere grad av situasjonsforståelse for brukeren ettersom han tilter hodet, og at HMD dermed vil presentere et helt annet bilde enn det brukeren ønsker. Knapper på brillene eller på kontrollene kan muligens løse dette, men det er også et aspekt at tiden trolig vil vises hele tiden. I en virkelig situasjon vil ikke brukeren ha full oversikt over tiden som vises på stoppeklokken hele tiden. Da vil han være avhengig av å løfte stoppeklokken opp for å lese av innimellom. Dermed kan det tenkes at funksjonene er tilstrekkelig, men ikke gode nok til å få et optimalt utbytte av øvingen.

Uansett er det en faktor at teknologien er kommet langt, og at mer avanserte utgaver tilbyr bedre teknologi som kan gi et tilnærmet optimalt utbytte. Ved bruk av kontrollere med knapper på, kan nok disse synliggjøres som stoppeklokker i bildet som HMD presenterer. Det vil i så fall gjøre at brukeren har mulighet til å løfte kontrollene opp foran brillene sine, og at de dermed vil bli synlig i den virtuelle virkeligheten som en stoppeklokke. Elementet med å måtte løfte opp stoppeklokken for å lese av tiden kan muligens øves ved bruk av HMD, men det forutsetter at det er mer avanserte utgaver med kontrollere.

5.1.3 Bedømming av posisjonens kvalitet

HMD må også kunne legge til rette for en viss form for avstandsbedømmelse for at brukeren kan bedømme posisjonens kvalitet. Å bedømme posisjonens kvalitet er i dette tilfellet ikke en sak som kan tallfestes, men en oppfatning eller «magefølelse» man får basert på det man ser. Vi forutsetter at avstandsbedømmingen man kan gjøre i en tradisjonell navigasjonssimulator (les. NAVKOMP) er tilstrekkelig. Dette gjør vi siden det er en utprøvd simulator som har vært brukt til øving i mange navigasjonsprinsipper i årevis. Den

store forskjellen når det kommer til avstandsbedømmelse mellom denne og HMD er at i en tradisjonell simulator så projiseres bildet rett på et lerret ved hjelp av en prosjektor, og på HMD er det to forskjellige bilder som vises gjennom to linser. På grunn av motion parallax kan det tenkes at HMD tilbyr et bedre dybdesyn enn en tradisjonell simulator, og dermed kan gi en bedre følelse av avstand til objekter som presenteres. Det kan derfor tenkes at HMD tilbyr en minst like bra følelse av avstand som en tradisjonell simulator, og at HMD dermed gir en mulighet for å bedømme posisjonens kvalitet.

På en annen side må vi ta høyde for bildekvaliteten på de ulike variantene i det spennet vi har valgt å fokusere på. På dyre og mer avanserte løsninger kan det nok være bra bildekvalitet som i kombinasjon med linsene gir godt dybdesyn, men på billige varianter er det ikke sikkert at dette er tilfelle. Ved bruk av billige løsninger hvor mobilen brukes som skjerm kan det være at både telefonen og linsene begrenser bildekvaliteten ganske mye. Dette kan resultere i at til tross for at det er to bilder som presenteres gjennom to linser, kan bildekvaliteten rett og slett være for dårlig til at det man observerer og oppfatter av avstand er tilstrekkelig virkelighetsnært til å tilføre noe utbytte for brukeren. Dermed kan det være at noen varianter av HMD ikke tilbyr tilstrekkelig med funksjoner til at brukeren kan bedømme kvaliteten på posisjonen sin basert på egen avstandsbedømming.

5.1.4 Tid til tørn

Når navigatøren har tatt en posisjon er den neste oppgaven å regne ut tid til tørn basert på distansen til neste tørn som tas ut og blir oppgitt av assistenten på ECDIS. Dersom HMD kan samkjøres i et scenario i lag med navigasjonsassistenten som sitter på ECDIS, så er dette muligens en enkel sak. I så tilfelle kan navigatøren gi passeringsavstanden til assistenten som plottes posisjonen og tar ut avstanden til neste tørn. Dermed kan man muligens si at dersom HMD lar seg samkjøre med andre enheter som for eksempel ECDIS, så er denne funksjonen alene nok til å løse denne utfordringen i forbindelse med øving på firestreks-posisjonsoppdatering.

På en annen side har vi noen særdeles enkle løsninger i spennet av varianter vi har sett på. Disse har nødvendigvis ikke mulighet til å samhandle med andre enheter. Ved bruk av en slik enkel og billig variant vil det være utfordrende å gi navigatøren en avstand som kan brukes til beregning av tid til tørn. Det er kanskje mulig å få til halvgode løsninger der avstand til tørn blir synlig på skjermen som et ekstra lag, i likhet med muligheten for klokken. En slik løsning vil mest sannsynlig måtte være basert på den faktiske avstanden datamaskinen regner ut basert på hvor fartøyet befinner seg i scenarioet, og vil således

ikke være basert på posisjonsoppdateringen navigatøren har utført. Dette vil trolig medføre at navigatøren får trent på hoderegningen i seg selv, men avstanden vil ikke påvirkes av posisjonsoppdateringen og dermed ikke nødvendigvis være troverdig. Alle feilkilder som finnes i en posisjonsoppdatering vil ikke bli tatt høyde for, og navigatøren vil alltid ha riktig avstand tilgjengelig. Dette fører til at de enkle variantene av HMD trolig har de funksjoner som er nødvendige for å øve på selve hoderegningen, men ikke nødvendigvis det som trengs for å øve på utregningen av tiden fra en oppdatert bestikkplass til tårn.

5.1.5 Delkonklusjon

Basert på drøftingen over ser vi at navigatøren vil ha mulighet til å se objektet i de nødvendige peilingene. Videre ser vi at selv de enkleste formene for HMD åpner for bruk av stoppeklokke underveis, men ikke nødvendigvis på en hensiktsmessig måte. Avstandbedømmelse er vanskelig nok i virkeligheten, og vil være like vanskelig ved bruk av HMD. Det vil derimot gi en viss form for følelse av avstand som vil være tilsvarende eller marginalt bedre enn i en tradisjonell simulator. Avslutningsvis ser vi at øving på eksersis er en utfordring ved bruk av enkle varianter, men dette er ikke avgjørende for å øve på del-elementet med å regne på tid til tårn basert på en gitt avstand.

5.2 Bruk av HMD til øving i firestrekk gir en tilstrekkelig grad av fysisk sammenheng til at erfaringsbasert læring kan benyttes

5.2.1 Det navigatøren ser

Det navigatøren ser ved bruk av HMD er tilnærmet likt det man ser i en tradisjonell navigasjonssimulator, og er dermed tilstrekkelig for å utnytte verdien av erfaringsbasert læring. VR (Virtual Reality) er kun en virtuell fremstilling av en alternativ virkelighet. Ved bruk av en HMD-basert navigasjonssimulator er det VR-teknologi som benyttes for å plassere brukeren i en alternativ virtuell virkelighet (Bardi, 2019, avsn. 3). Dette er helt likt i en tradisjonell navigasjonssimulator som for eksempel småbroene på NAVKOMP. Dermed kan vi tenke oss at dersom erfaringsbasert læring fungerer ved dagens simulatorer på NAVKOMP, så vil det også være mulig ved hjelp av HMD.

På en annen side vil også alt det interne i fartøyet (les. brokonsoller, ECDIS, ror etc.) også være generert av VR-teknologi ved bruk av HMD. Denne lille, men muligens svært merkbare ulikheten kan utgjøre en forskjell. Det at navigatøren ikke har mulighet til å fysiske ta på for eksempel instrumenter, knapper eller peilesøyle kan tenkes å skape en mindre grad av fysisk sammenheng mellom øving og virkelighet enn den vi finner i en tradisjonell simulator. Dette kan resultere i en mindre grad av fysisk sammenheng, som potensielt kan resultere i at kadettene ikke får utnyttet kunnskapen de tilegner seg under øvingen i like stor grad når de skal forsøke seg i den virkelige verden.

5.2.2 Utbyttet ved bruk av HMD kan være større til tross for lavere grad av fysisk sammenheng

Dersom vi tar utgangspunkt i at den fysiske sammenhengen mellom HMD og virkeligheten er litt mindre enn det som er ønskelig, kan det tenkes at tilgjengeligheten på HMD kan gjøre opp for dette og ta utbyttet til et nivå som er mer enn godt nok. Dette fordi vi tidligere har sett på erfaringsbasert læring som en lukket loop (pkt.2.3.2). Dermed er det nærliggende å tenke at jo flere runder en kadett får i denne loopen, jo mer lærer kadetten. Etersom HMD-teknologi i stor grad både er billig og mobil, så kan muligens den enkelte kadett ved behov låne med seg utstyr for å drive mengdetrening selv. Dermed kan det tenkes at utbyttet for hver øving er noe begrenset, men siden kadetten har mulighet til å gjennomføre store mengder med øving på eget rom så kan det totale utbyttet være mer enn godt nok.

Derimot er det slettes ikke sikkert at en kadett på eget rom vil ta verdien av erfaringsbasert læring seriøst nok på egen hånd. En stor del av erfaringsbasert læring er det med observasjoner og refleksjon (Olsen & Espevik, 2009, s. 70) Dette er noe som potensielt kan forsvinne dersom en kadett bedriver mengdetrening på for eksempel firestrekk på eget rom. Dermed kan kadetten potensielt ende opp med å gjennomføre utallige like øvelser som i praksis ikke tilfører noe etter et par forsøk, nettopp fordi refleksjonsbiten kan utgå.

På en annen side så kan fysisk sammenheng ses på som mest relevant for komplekse helhetlige øvelser, og dermed ikke så nødvendig for å øve på delmomenter. Det kan tenkes at det å øve på firestrekspeiling eller elementer i en firestrekspeiling er fordelaktig å gjøre i et rolig og støyfritt miljø. I et slikt miljø vil ikke kadetten være avhengig av å følge opp stevn, kommunisere med assistenten eller gi rorordrer til rommann. Kadetten kan altså i større grad fokusere på læringsmålet som kun omhandler firestrekspeiling. Dermed kan

altså en lav grad av fysisk sammenheng gi ro og fred til kadetten og et større læringsutbytte.

5.2.3 Delkonklusjon

Det navigatøren ser vil basert på drøftingen over kunne være minst like bra som i en tradisjonell simulator, derimot vil man ikke kunne fysisk ta på eller trykke på knapper som gjør den fysiske sammenhengen noe mindre. Til tross for dette vil utbyttet faktisk kunne bli like bra eller bedre ettersom man trener på et isolert delmoment av en posisjonsoppdatering. Her vil muligheten for mengdetrening også virke positivt for utbyttet av øvingen.

5.3 HMD-teknologi gir gode muligheter for oppfølging underveis og tilbakemeldinger i etterkant

5.3.1 Oppfølging underveis

HMD i sin natur åpner kanskje for gode muligheter for veileder til å følge opp underveis. Siden HMD kan være relativt billig sett i forhold til tradisjonelle simulatorer, så kan det åpne for at en skole som for eksempel SKSK kan anskaffe mengder av disse. I sin enkleste form blir bildet på HMD vist fra en mobiltelefon, og det er dermed rimelig å anta at de aller fleste HMD har internettilgang. Dette kan føre til at en veileder har mulighet til å koble seg på de ulike øvingene. Dermed kan veileder sitte ved en pc, mobil eller egen HMD og veksle fra en kadett til en annen kadett relativt hurtig, og kadettene kan i praksis være spredt over hele landet. Dette vil muligens bidra til at instruktøren kan veilede hver enkelt kadett med de utfordringene hver enkelt kadett har. Dermed kan altså instruktøren dra nytte av rask tilgang til hver kadett for å gi tilbakemeldinger som hjelper hver enkelt kadett med sitt eget spesifikke problem (*Gi gode faglige tilbakemeldinger*, 2020).

Imidlertid vil dette begrense oppfølgingen underveis til å bare komme fra instruktøren. Dersom kadettene sitter alene i sitt scenario, har de ikke mulighet til å støtte seg på andre kadetter i brobesetningen. Kadetten vil være avhengig av å ha instruktøren inne i sitt scenario for å kunne motta oppfølging. I en tradisjonell simulator vil det normalt sett være et større rom hvor flere kadetter samarbeider og følger hverandre opp i øvingen. Fordelen disse kadettene har vil muligens forsvinne ved bruk av HMD, med mindre det er en avansert og dyr utgave som muliggjør samhandling mellom kadettene. Dermed kan HMD også

fasilitetere for en relativt liten grad av oppfølging underveis, sammenliknet med tradisjonelle simulatorer.

Teknologien kjenner derimot få grenser, og det er ikke utenkelig at teknologien selv kan muliggjøre oppfølging underveis. Dersom kadetten etter endt øving får opp den faktiske passeringsavstanden til firestreks-objektet, så kan denne sammenlignes med avstanden kadetten selv regnet ut. På denne måten vil teknologien fasilitetere for at kadetten kan følge opp seg selv, og i så måte oppdage når posisjonen er gjort riktig eller feil.

5.3.2 Tilbakemeldinger i etterkant

HMD gir gode muligheter for tilbakemeldinger i etterkant på grunn av internettforbindelsen. HMD kan muliggjøre at kadetter kan trene og øve når det passer i forhold til egen kalender. Dette kan føre til at de ikke alltid har mulighet til å motta tilbakemeldinger på øvingene sine, men det kan også gjøre at de mottar flere. Siden internettforbindelse nærmest er en nødvendighet for samfunnet ellers er det naturlig at HMD drar nytte av dette. Dersom man gjør det, så kan en kadett sitte og øve alene på rommet. Dersom kadetten møter på en utfordring eller er usikker på om han gjør det riktig, så vil det nok være mulig for kadetten å ta opp en kortere sekvens i øvingen og sende det til veileder. Veileder vil dermed ha mulighet til å se gjennom øvingen til kadetten, og gi tilbakemeldinger eller annen veiledning i ettertid når det passer for veilederen. HMD kan altså muligens føre til at kadetter mottar flere og gode tilbakemeldinger i ettertid.

På en annen side er det lite trolig at en veileder har kapasitet til å gå gjennom flere øvinger fra alle kadettene i en klasse. Altså kan dette fort bli noe som ikke gjennomføres og rett og slett resultere i svært få tilbakemeldinger. Det er også et aspekt at en tilbakemelding som mottas to til tre dager etter at kadetten har øvd muligens ikke vil tilføre like mye som en tilbakemelding kadetten mottar umiddelbart etter gjennomføring. I så måte kan det tenkes at tilbakemeldinger i etterkant på en øving gjennomført ved hjelp av HMD-simulator, vil skape enorm belastning for veileder og trolig gi lite utbytte for kadettene.

5.3.3 Delkonklusjon

HMD-teknologien åpner for andre og gode måter til å både gi og motta enkle tilbakemeldinger på, som ved å umiddelbart sammenligne faktisk passeringsavstand med målt avstand. Teknologien muliggjør også tilbakemelding fra veileder basert på opptak. Dette

kan imidlertid gi store utfordringer i forhold til veilederes kapasitet til å gjennomgå og gi tilbakemeldinger til flere forskjellige øvelser gjennomført av flere kadetter.

6 Avslutning

I denne oppgaven har vi forsøkt å svare på problemstillingen «*Kan enkel HMD-teknologi benyttes av kadetter for å øve på firestrekk-posisjonsoppdatering?*». Basert på teorien vi har redegjort for, kom vi i analysedelen frem til tre påstander som vi har drøftet i et forsøk på å svare på problemstillingen:

1. HMD tilbyr tilstrekkelig med funksjoner for å kunne øve på firestrekk-posisjonsoppdatering.
2. Bruk av HMD til øving i firestrekk gir en tilstrekkelig grad av fysisk sammenheng til at erfaringsbasert læring kan benyttes.
3. HMD-teknologi gir gode muligheter for oppfølging underveis og tilbakemeldinger i etterkant.

Vedrørende funksjonene som kreves av HMD for å kunne øve på firestrekspeiling har vi kommet frem til at dette er tilstrekkelig da man kan se objektet i nødvendige peilinger og bruke stoppeklokke. Det er utfordrende med avstandsbedømmelse, men vi mener det kan gi en viss avstandsfølelse som er like bra eller bedre enn i en tradisjonell simulator. Ek-sersis kan være vanskelig å få til, spesielt med enkle varianter, men dette hindrer ikke muligheten for å øve på delementer.

Den fysiske sammenhengen ved bruk av HMD er tilstrekkelig i og med at man kan se det man trenger å se for å ta en firestrekspeiling, men den vil dog være noe dårligere enn i en tradisjonell simulator. Til tross for dette åpner HMD for muligheten til omfattende mengdetrening, i tillegg til at annet støy som finnes på sjøen eller i andre simulatorer forsvinner og kan gi et større fokus på deløvingensmålet.

Når det angår oppfølging underveis og tilbakemeldinger i etterkant er det store muligheter med teknologien. Oppfølging underveis kan legges til rette for av HMD-teknologien og kadettene kan følge opp seg selv. Teknologien åpner også opp for oppfølging og tilbakemeldinger fra veiledere, men dette kan virke uhensiktsmessig og sterkt belastende for veilederne.

Avslutningsvis konkluderer vi med at HMD kan benyttes av kadetter for å øve på firestrekk-posisjonsoppdatering, men at dette først og fremst vil være hensiktsmessig som et supplement til nåværende simulatorløsninger og praktiske seilas med skolefartøyene. Den store ulempen er utfordringene med samhandling med andre og øving på eksersis. De

store fordelene er derimot muligheten for mengdetrening på egenhånd med umiddelbare tilbakemeldinger fra teknologien på resultatet av firestrekspeilingen.

Denne studien har tatt for seg en ganske spisset problemstilling som omhandler kadetter på SKSK, firestrekspeiling og enkle billige HMD-løsninger. Vi antar at resultatet av denne studien også tilnærmer seg et svar på andre spørsmål, som for eksempel om det kan nyttes til å øve på andre enkle navigasjonsprinsipper. Vi vet at det finnes langt dyrere og mer avanserte HMD løsninger som trolig inneholder uante muligheter til bruk i navigasjonsutdanning. Hvordan disse eventuelt kan brukes for å øve på større og mer helhetlige øvingsmål, samt hvordan Marinen kunne unyttet slike løsninger ville vært interessant undersøke.

Referanseliste

Bardi, J. (2019, mars 26). *What is Virtual Reality? [Definition and Examples]*. Marxent. <https://www.marxentlabs.com/what-is-virtual-reality/>

Dokumentstudier—Verktøykassa – for elev—NDLA. (2020, april 15). ndla.no. <https://ndla.no/subject:1:54b1727c-2d91-4512-901c-8434e13339b4/topic:2:432baee9-5671-47ce-870e-48b8fc3b7a42/topic:2:b3fbb969-5f03-44d9-8aca-8b77416e72bf/resource:e7481494-1b9a-4919-ba01-47e191b7903c>

El Jamiy, F., & Marsh, R. (2019). Survey on depth perception in head mounted displays: Distance estimation in virtual reality, augmented reality, and mixed reality. *IET Image Processing*, 13(5), 707–712. <https://doi.org/10.1049/iet-ipr.2018.5920>

Gi gode faglige tilbakemeldinger. (2020, desember 3). <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/undervisvurdering/tilbakemeldinger/>

Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* (2. utg.). Høyskoleforlaget AS - Norwegian Academic Press.

Jansen, V. (2016, april 15). *HTC Vive—Test*. Tek.no. <https://www.tek.no/test/i/g7RXMq/htc-vive>

Klein, M. (2022, januar 25). *Google Cardboard: Virtual Reality on the Cheap, but Is It Any Good?* How-To Geek. <https://www.howtogeek.com/221364/google-cardboard-virtual-reality-on-the-cheap-but-is-it-any-good/>

Militær praktisk navigasjon. (2022, januar 11). Forsvaret. <https://www.forsvaret.no/utdanning/emner/NAV3306/2018-H%C3%98ST>

NAVKOMP. (2015). *Seilasboken*.

Olsen, O., & Espevik, R. (2009). *Alle Mann til Brasene! Sjømilitært operativt lederskap og lederutvikling. Sjøkrigsskolens lederutviklingsfilosofi*.

På Gulesiders sjøkart. (u.å.). Hentet 26. mai 2022, fra <https://kart.gulesider.no>

Strek. (2020). I *Store norske leksikon*. <http://snl.no/strek>

Vantage Simulations. (2020). Vantage Simulations. <https://www.vantage-simulations.com>

Vienne, C., Masfrand, S., Bourdin, C., & Vercher, J.-L. (2020). Depth Perception in Virtual Reality Systems: Effect of Screen Distance, Environment Richness and Display Factors. *IEEE Access*, 8, 29099–29110. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2972122>

Øi, Ø. (1993). *Kyst- og Innenskjærs Navigering i Marinen* (3. utg.). John Grieg A.S.

Vedlegg

Utklipp fra «Seilasboken» – et uoffisielt opplæringsdokument laget av Navigasjons Kompetansesenter (NAVKOMP) til internt bruk for Sjøkrigsskolens kadetter i faget Militær praktisk navigasjon. Vedlagt med tillatelse fra NAVKOMP.

POSISJON MED KRYSSPEILING ("POSITION FIX")		
Stå klar posisjon – stevn og tvers lykt om babord	Stå klar posisjon – stevning og tvers lykt om babord	<p>Bruker 2 EBL/VRMer for å øke nøyaktigheten. En til stevningskurs (hvis ikke en stevner i planlagt kurs) og en til tvers.</p> <p>Assistent gjør ECDIS klar til "Position fix".</p> <p>Prosedyre «Position Fix»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Når navigatør sier «oppdater» trykker assistent på <i>New</i>. 2. Trykker <i>Get Cursor</i>, og velger plassering av posisjon med muspeker. 3. Trykker <i>Offset Ship</i> for å bruke posisjon.
Oppdater	Oppdater	Assistent trykker på «new», se prosedyre over (1). Logg oppdateres
	Distanse posisjon til tårn er 1,2 nm	4. Assistenten tar ut distanse ved hjelp av EBL/VRM verktøy.
1,2nm klokken skal vise XXyy		
POSISJON MED FIRESTREKSPEILINGER		
Navigatør	Assistent	Merknad
Stå klar 4 strek FM2 om stb	Planlagt passeringsavstand 0,2. Turn tvers/ tvers til turn 0,5 Neste kurs 245	Assistent finner planlagt passeringsavstand og gjør ECDIS klar til "Position Fix" Tallene er eksempler Karakteristikker skal brukes
0,2 -klokken skal vise 1min(12kn) Tvers 245 eller 0,5- 245		Finner tiden på distanse som skal måles. Gjentar turnindikator og kurs
Oppdater – Klokken viste 36 sek passeringsavstand 0,12	Oppdatert – Loggen viste yy Posisjonen satte oss 0,08 til stb for kurslinjen.	Logg oppdateres av assistent (eller navigatør hvis det er avklart)
Bruk / forkast posisjon	Bruk / forkast posisjon	Hvis posisjon skal brukes definerer assistent posisjonen i ECDIS. Prosedyre «Position Fix». Prosedyre «Position Fix»: <ol style="list-style-type: none"> 1. Når navigatør sier «oppdater» trykker assistent på <i>New</i>. 2. Trykker <i>Get Cursor</i>, og velger plassering av posisjon med muspeker. 3. Trykker <i>Offset Ship</i> for å bruke posisjon.
	Distanse fra posisjon til tårn 1,2	Tas ut ved hjelp av EBL/VRM verktøy.
1,2 klokken skal vise 6min		