



Sjøkrigsskolen

Bacheloroppgave

Oppgradering av Skjold-simulatoren: kostnadseffektivt på lang sikt?

En kostnads/nytte-analyse av en eventuell oppgradering av Skjold-broen ved Sjøforsvarets navigasjonskompetansesenter

av

Nikolai Fredrik Tallaksen Ulseth

Leverert som en del av kravet til graden:

BACHELOR I MILITÆRE STUDIER MED FORDYPNING I LOGISTIKK OG
RESSURSTYRING

Innlevert: mai 2017

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.

Oppgaver 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"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nei |
| Finnes det en avtale om forsinket eller kun intern publisering? (Utfyllende opplysninger må fylles ut) | <input type="checkbox"/> Ja | <input checked="" type="checkbox"/> Nei |
| Hvis ja: kan oppgaven publiseres elektronisk når embargoperioden utløper? | <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nei |

Plagiaterklæring

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

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

Dato: 02– 05- 2017

Nikolai F.T. Ulseth
Kadett navn

Kadett, signatur

Forord

Arbeidet med denne oppgaven har funnet sted i Bergen våren 2017 som en avslutning på skolegangen ved logistikk- og ressursstyringslinjen ved Sjøkrigsskolen. I tillegg til å være en bacheloroppgave innenfor fagfeltet håper jeg den kan være av interesse for kolleger i Marinen, kanskje spesielt de som jobber innenfor forvaltning.

Underveis i prosessen har jeg møtt på mange veldig behjelpelige kolleger. En stor takk rettes til Petter Lunde og Frode Voll Mjelde ved Sjøforsvarets navigasjonskompetansesenter (Navkomp) for gode diskusjoner i forkant av oppgaven samt intervjubidrag og godt bakgrunnsmateriale for det videre arbeidet. Mjelde fortjener en ekstra takk for å vekke min interesse for temaet oppgaven belyser. Stor takk også til Daniel Karlsen og Thomas Loddengaard fra 1. Korvettskvadron for de bidragene de har kommet med underveis, både i form av intervjuer og bakgrunnsmateriale. Det har vært spennende å høre perspektivet til de som arbeider med dette hver dag. Yngve Mæland ved Marinestaben har bidratt med solid tallmateriale knyttet til driften av korvettene og fortjener også en stor takk. Jeg ønsker alle disse lykke til i videre tjeneste.

Jeg vil også takke Knut Meen og medkadett Vegar Sune ved Sjøkrigsskolen (SKSK) for kyndig hjelp med tallbehandling i excel. En solid takk også til Helge Olav Nygard ved logistikk- og ressursstyringsavdelingen ved SKSK for god veiledning underveis, inkludert spennende faglige diskusjoner.

Bergen, Sjøkrigsskolen, 02-05-2017

Sammendrag

Oppgaven tar for seg en oppgradering Skjold-broen ved Sjøforsvarets navigasjonskompetansesenter. Ved å ta utgangspunkt i investeringskostnaden og driftskostnader knyttet til sjøgående seilas og simulatorseiling undersøker jeg om investeringen vil være kostnadseffektiv i et langtidsperspektiv sett i lys av bruken knyttet til SVK. Langtidsperspektivet definerer jeg som tre år i etterkant av at investeringen finner sted.

Oppgavens diskusjon tar for seg både de rent kostnadmessige og de nyttemessige effektene av sjøgående seilas og simulatorentrening. De kostnadmessige beregningene tar utgangspunkt i utgiftene knyttet til vaksjefsklareringskurset i simulator. For sjøgående seilas benyttes estimerte kostnader til drift av en av kystkorvettene i ett døgn. En viktig avveining i oppgaven er viktigheten av et 1:1-forhold mellom simulator og fartøyene. Det viser seg at simulatoren gir den samme effekten som sjøgående seilas innenfor fastlagte moduler dersom den oppleves som lik. For å fasilitere effektiv trening og klarering av personell også i fremtiden er derfor en 1:1-simulator et viktig premiss. Dersom dette faller bort vil bruk av simulator bli mindre attraktivt, og for å oppnå samme effekt som man gjør i dag vil man benytte sjøgående seilas i større grad. Dette fører til at man må prioritere mellom navigasjonstrening/klarering og trening av besetningen som helhet. En investering i en ny Skjold-bro også ved Navkomp vil derfor være nødvendig sett i et nytteperspektiv, men kostnadsberegningene viser at dette ikke vil være kostnadseffektivt i langtidspanoerioden som skisseres.

Ved slutten av treårsperioden vil investeringen ha en negativ nåverdi på omtrent 1,6 millioner kroner. Et absolutt mål på lønnsomhet er ikke oppfylt, og investeringen kan derfor ikke anbefales. Videre ser beregningene på to andre faktorer. Dette er en forlengelse av tidsperioden fra tre til seks år og en økning fra et til to SVK per år. Disse beregningene viser at investeringen vil være kostnadseffektiv dersom man ser på denne i et 7-års perspektiv, eventuelt dersom man øker til to gjennomføringer av SVK på årsbasis.

Utnyttelsen av simulatoren til andre formål enn SVK belyses ikke nærmere i oppgaven. Imidlertid kan det tenkes at investeringen blir kostnadseffektiv på kortere sikt dersom man inkluderer dette i det totale regnestykket.

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|-----------|
| Figurer | 1 |
| Tabeller/Diagrammer | 2 |
| Nomenklatur / Forkortelser / Symboler | 3 |
| 1. Innledning | 4 |
| 1.2 <i>Motivasjon</i> | 4 |
| 1.2 <i>Problemstilling</i> | 5 |
| 1.3 <i>Avgrensninger og presiseringer</i> | 5 |
| 1.4 <i>Begrepsavklaringer og definisjoner</i> | 5 |
| 2. Metode | 7 |
| 2.1 <i>Generelt</i> | 7 |
| 2.2 <i>Om designet</i> | 8 |
| 2.3 <i>Svakheter ved designet</i> | 8 |
| 3. Teorigrunnlag og konsepter | 10 |
| 3.1 <i>Forsvarets resultatkjede</i> | 10 |
| 3.2 <i>Resultatkjedens oppheng</i> | 10 |
| 3.3 <i>Kostnads/nytte-analyse</i> | 11 |
| 3.4 <i>Alternativkostnad og nåverdibegrepet</i> | 12 |
| 4. Diskusjon | 13 |
| 4.1 <i>Simulator</i> | 13 |
| 4.2 <i>Operative behov</i> | 13 |
| 4.3 <i>Kostnader ved alternativene</i> | 15 |
| 4.3.1 <i>Kostnader forbundet med oppgradering</i> | 15 |
| 4.3.2 <i>Driftskostnader sjøgående seilas</i> | 16 |
| 4.3.3 <i>Driftskostnader ved bruk av simulator</i> | 16 |
| 4.4 <i>Sammenligning av alternativene og nåverdiberegning</i> | 17 |
| 4.5 <i>Sensitivetsanalyse</i> | 20 |
| 4.5.1 <i>Økning av tidsperiode</i> | 20 |
| 4.5.2 <i>Økning av antall SVK på årsbasis</i> | 22 |
| 4.6 <i>Nytemessige betraktninger</i> | 23 |
| 5. Konklusjon med anbefaling | 25 |
| Bibliografi | 26 |

| | |
|-------------------------|-----------|
| Vedlegg..... | 28 |
| Sluttnoter | 33 |

Figurer

| | |
|---|----|
| Figur 1: Forsvarets resultatkjede | 10 |
|---|----|

Tabeller/Diagrammer

| | |
|---|----|
| Tabell 1: Kostnader forbundet med oppgradering av Skjold-broen..... | 17 |
| Tabell 2: Driftskostnader KNM Skjold på døgnbasis..... | 17 |
| Tabell 3: Lønnskostnader ved bruk av simulator på døgnbasis..... | 18 |
| Tabell 4: Differansekontantstrøm med nåverdi..... | 21 |
| Tabell 5: Differansekontantstrøm med nåverdi ved forlenget tidsperiode..... | 22 |
| Diagram 1: Nåverdiprofil for alternativ 2 (investeringen)..... | 23 |
| Tabell 6: Differansekontantstrøm med nåverdi ved to SVK årlig..... | 24 |

Nomenklatur / Forkortelser / Symboler

| | |
|---------|--|
| EBA | Eiendom, bygg og anlegg |
| FMR | Forsvarssjefens fagmilitære råd |
| IVB LTP | Iverksettelsesbrevet til lantidsplanen (for Forsvaret) |
| KNM | Kongelig norsk marine |
| NavKomp | Sjøforsvarets navigasjonskompetansesenter |
| SVK | Sjøgående vaktklaringskurs for Skjold-klassen |

1. Innledning

I forbindelse med innfasingen av Skjold-klassen¹ ble en full-skala Skjold-bro implementert ved Sjøforsvarets navigasjonskompetansesenter (Navkomp) i 2008. Denne ble utstyrt med tilsvarende hardware og software som fartøysbroen og har et identisk design for å fasilitere realistisk trening for navigasjonsteamene (Ostnes, 2016). 1. Korvettskvadron (tidligere kalt MTB-våpenet) har over lengre tid hatt en kultur for å bruke simulator i stor skala innen navigasjonstrening og i klareringssammenheng. Fra og med våren 2017 vil en oppgradering av fartøysbroene iverksettes, og i den sammenhengen vurderer man å oppgradere Skjold-broen ved Navkomp for å opprettholde likheten mellom simulatorbroen og fartøysbroen.

I Iverksettelsesbrevet til langtidsplanen for Forsvaret 2017-2020 (IVB LTP) fremgår økning av den operative evnen som et hovedmål (Forsvarsdepartementet, Kampkraft og bærekraft: Iverksettelsesbrev til forsvarssektoren, 2016, s. 15). Operative kapasiteter med understøttelsesfunksjoner skal kunne gjøres tilgjengelig på kortere tid, samtidig som utholdenheten skal styrkes. Videre peker iverksettelsesbrevet på at gevinstrealisering gjennom varige forbedrings- og effektiviseringstiltak er en forutsetning for å finansiere den fremtidige forsvarsstrukturen (Forsvarsdepartementet, Kampkraft og bærekraft: Iverksettelsesbrev til forsvarssektoren, 2016, s. 25). Sjøforsvaret har tatt tak i dette ved å slanke organisasjonen på land for å øke antall besetninger på fartøyene. Dersom disse skal være klare på kortere tid samtidig som stridsevnen skal kunne vedvare er effektiv trening en forutsetning.

Basert på planene om en oppgradering og det overordnede oppdraget fra Forsvarsdepartementet vil jeg i denne oppgaven se på om en oppgradering av Skjold-broen ved Navkomp vil være lønnsomt. En oppgradering vil bety et vesentlig utlegg inneværende budsjettår. Spørsmålet er i så måte om en oppgradering vil bety at man kan drive såpass kostnadseffektivt de neste årene at man realiserer gevinster slik målsetningen er i langtidsplanen.

1.2 Motivasjon

Jeg anser dette scenariet som interessant sett i lys av langtidsplanen og de tiltakene som foreslås der. Videre peker Forsvarssjefens Fagmilitære Råd (FMR) på at kystkorvettene skal utfases når de nye kampflyene, F-35, er implementert. Dette anslås å se skje i perioden 2021-2028 (Forsvarssjefens fagmilitære råd, 2015, s. 48). Med andre ord vil jeg i denne oppgaven ta for meg en eventuell tilleggsinvestering for en kapasitet som på lengre sikt anbefales å tas ut av nåværende forsvarsstruktur. Jeg vil ikke kalle dette et paradoks i og med at korvettene vil være en del av strukturen i alle fall ut perioden for langtidsplanen, men det setter en interessant spiss på oppgaven.

Videre vil oppgaven i stor grad omhandle bruk av simulator. Som vi skal se er dette en ressurs som korvettskvadronen har hatt stor effekt av til dags dato, og også andre bransjer benytter seg av dette i treningssammenheng. Det vil derfor være interessant å se på om effekten man henter ut av dette dekker operative behov på en tilfredsstillende måte til en relativt sett lav kostnad.

1.2 Problemstilling

Vil en oppgradering av Skjold-broen ved Sjøforsvarets navigasjonskompetansesenter være kostnadseffektivt på lang sikt?

1.3 Avgrensninger og presiseringer

Oppgaven vil ta for seg den eventuelle oppgraderingen av Skjold-broen ved Navkomp. På den måten vil Navkomp og Korvettskvadronen være de enhetene som undersøkes. Det oppgaven behandler vil ikke nødvendigvis være generaliserbart til øvrig bruk av simulator i Marinen.

I forhold til den konkrete bruken av simulator bruker jeg vaktstjefklaringsmodulen (SVK) som eksempel for å beregne driftskostnadene. Kostnader til den sjøgående delen beregnes etter det som er budsjettet for KNM Skjoldⁱⁱ på døgnbasis for 2018. Lønn og drivstoff blir dermed kostnadsdriverne oppgaven behandler. Jeg ser dermed bort fra andre kostnader Navkomp og korvettskvadronen måtte ha for å synliggjøre hva de konkrete kostnadene til SVK innebærer. Jeg bruker dermed utnyttelsen av simulator under SVK til å generalisere den eventuelle anskaffelsen i stort.

1.4 Begrepsavklaringer og definisjoner

Kampkraft vil i denne oppgaven defineres som evnen til å utgjøre et troverdig forsvar og være en krigsforebyggende terskel. Fartøy sjekkes gjerne ut på ulike kampkraftnivå. Dette beskriver hvilken evne de har til å håndtere ulike krigførsområder.

Vaktstjefklarering er den høyeste stillingen en navigatør kan oppnå ombord (Nyhamn, 2016). I den sivile verden er styrmann eller overstyrmann tittelen som kommer nærmest. Vaktstjefen er skipssjefens stedfortreder ombord.

Dersom atferden som utvises i en simulator kan overføres til fartøyet, sier vi at vi har et *1:1-forhold*. Med nåværende innretning er fartøysbroen og simulatoren lik med visse modifikasjoner. Likevel oppleves dettes om likt og er dermed tilstrekkelig for å kunne kalles et 1:1-forhold (Mjelde, 2017).

Med kostnadseffektivt på lang sikt ser jeg frem til tidligste tidspunkt for utfasing av korvettene. Slik dette fremgår av FMR er dette i 2021. Perspektivet strekker seg dermed over tre år i etterkant av investeringen i år 0 (2017-2020).

2. Metode

2.1 Generelt

Oppgaven tar for seg kostnadene forbundet med å oppgradere Skjold-simulatoren ved Sjøforsvarets navigasjonskompetansesenter og hvilke effekter en videreføring av dagens situasjon eller den eventuelle oppgraderingen vil kunne ha.

Formålet med datainnsamlingen har dermed vært todelt. For det første har jeg ønsket å finne ut hvilke operative behov simulatorseiling dekker, samt avdekke hvilke konsekvenser som kan oppstå dersom man ikke lenger har et 1:1-forhold mellom simulatorene og fartøyene. I tillegg har innhenting av tallmateriale vært sentralt for å kunne avdekke de kostnadmessige konsekvensene av å videreføre nåsituasjonen eller investere i en oppgradering.

Både for å belyse situasjonen og å skaffe meg kunnskap om saksområdet har jeg foretatt individuelle intervjuer med relativt sterk strukturingsgrad. Dette fordi noen temaer måtte bli belyst for å svare på problemstillingen, men jeg ønsket så åpne svar som mulig. Jeg har intervjuet personell fra både navigasjonskompetansesenteret og korvettskvadronen. Dette for å identifisere de operative behovene bruken av simulator i trenings- og klareringsøyemed dekker. For å favne bredt rundt tematikken er jeg valgt personell med ulike roller. Samtidig har jeg hentet inn tallmateriale knyttet til en eventuell investering, kostnader korvettskvadronen har knyttet til vaktstjefsklarering i simulator og kostnader knyttet til sjøgående seilas. Oppgaven består dermed av både kvalitative og kvantitative data i en metodisk triangulering (Jacobsen, 2005, s. 124).

Navigasjonskompetansesenteret representerer i denne sammenhengen både fagmyndigheten og leverandørsiden. Jeg har derfor valgt å intervju leder av simulatorkontoret, Petter Lunde, samt Frode Mjelde, til daglig ansvarlig for integrering av menneskelige faktorer og systemer. På kundesiden finner vi korvettskvadronen. Her har jeg valgt å intervju Daniel Karlsen, til daglig skipssjef på KNM Stormⁱⁱⁱ. Karlsen har mange års erfaring fra fartøysklassen inkludert over fire år som skipssjef. Alle disse tre representerer lang erfaring innen respektive fagfelt. På kundesiden ønsket jeg derfor et annet perspektiv i tillegg. Derfor intervjuet jeg Navigasjonsoffiser Thomas Loddengaard. Loddengaard ble uteksaminert fra Sjøkrigsskolen i 2016 og er derfor relativt fersk i miljøet. Min tanke bak å intervju han var at han ikke derfor ikke har absorbert kulturen på samme måte, samtidig som en navigasjonsoffiserene er sluttbrukerne av trenings- og klareringsmodulene. Deres synspunkt anser jeg derfor som svært relevant.

2.2 Om designet

Dette kan beskrives som et intensivt design fordi flere variabler knyttet til et enkelt fenomen undersøkes (Jacobsen, 2005, s. 85). Variablene som undersøkes er kostnadene knyttet til enten å beholde nåværende løsning eller investere i nye fasiliteter, samt de operative konsekvensene av det alternativet som velges. Tematikken avgrenses i tid og rom og kan derfor beskrives som et case-studie (Jacobsen, 2005, s. 85). Intervjuene og tallmaterialet er oppgavens primærdata, mens rapporter, offentlige dokumenter og pensumlitteratur kan anses som sekundærdata. Rapporter fra andre bransjer har jeg brukt med det formål å undersøke om bruk av simulator har lignende effekter også utenfor oppgavens kontekst.

Validitet er knyttet til om vi måler det vi tror vi måler, mens reliabilitet handler om hvorvidt undersøkelsen kan gjentas av andre med samme resultat. (Jacobsen, 2005) sier at empirien må være gyldig og relevant (valid), samtidig som den er pålitelig og troverdig (reliabel). I det neste avsnittet vil disse begrepene være sentrale når jeg skal beskrive mulige feilkilder til de undersøkelsene jeg har gjort.

2.3 Svakheter ved designet

Kvalitative data vil av natur ha den svakheten at de er vanskelig å generalisere (Jacobsen, 2005, s. 130). I mitt tilfelle har jeg selv stått for utvalget av intervjuobjekter, og det er ikke gitt at de svarene disse har gitt meg er det som andre innenfor de samme avdelingene ville gitt. I tillegg var min kunnskap om saksområdet relativt begrenset, og på den måten ble det mye nye informasjon på kort tid da jeg gjennomførte intervjuene. Dette har medført en viss siling av informasjon, og noen sentrale nyanser kan ha gått tapt. Dette gjør at kun en viss mengde av den totale informasjonen er data som benyttes i oppgaven (Jacobsen, 2005, s. 180)

Videre har en nærhetsproblematikk vært tilstede opp mot navigasjonskompetansesenteret etter som jeg diskuterte oppgavens form og farge med personell der før jeg gjennomførte intervjuene. Dette har gitt en form for forankring. Det er vanskelig å eliminere dette fullt og helt, og det er ikke sikkert jeg har evnet å tenke like kritisk ovenfor funnene jeg gjorde der som hos de andre intervjuobjektene.

En tredje potensiell svakhet ved designet er at undersøkelseeffekten kan ha vært tilstede under intervjuene. Dette betyr at jeg har målt noe jeg selv har skapt heller enn å måle hvordan respondentene har opplevd et fenomen (Jacobsen, 2005, s. 131). Under intervjuene kan respondentene, bevisst eller ved å ikke ha forstått hva jeg vil frem til, ha gitt strategiske svar heller enn å dele

sin genuine oppfatning. Dette kan skyldes min formulering av spørsmålene og hvor spissede oppfølgingsspørsmål jeg har stilt i hvert enkelt tilfelle.

Mitt utvalg av intervjuobjekter og hvordan jeg har stilt spørsmålene kan ha påvirket funnene jeg har gjort. En kan tenke seg at andre svar, og dermed resultater, ville kommet frem dersom sammensetningen hadde vært annerledes. Ved at størstedelen av intervjuobjektene mine er såpass erfarne kan avstanden ned til sluttbrukerne være stor, og svarene kan bære preg av dette.

For å redusere nærhets- og undersøkelseeffekten har jeg støttet meg på litteratur fra andre bransjer. Dette for å se nærmere på om disse har hatt tilsvarende effekt av simulatorbruken til sine formål. Ikke alle aspekter er direkte overførbare, men det ser ut til at noen paralleller kan trekkes. Likevel er de omtalte effektene en trussel for oppgavens validitet.

Når det gjelder tallmaterialet finnes det også noen utfordringer knyttet til ekstern gyldighet (validitet). Ved å bruke en generisk beregning fra ett fartøy er det ikke sikkert disse tallene kan anvendes på resten av korvettskvadronen ettersom fartøyene har noe ulike seilingssyklus. For eksempel vil ulikt operasjonsmønster kunne forårsake ulikt drivstofforbruk. Overførbarheten fra KNM Skjold til resten av Korvettskvadronen har derfor noen begrensninger.

På samme måte innebærer tallmaterialet en utfordring knyttet til reliabilitet. For å finne kostnadene knyttet til simulator har jeg brukt en lønnskalkyle knyttet til SVK. Innenfor det gitt personelloppsettet ligger noen antagelser til grunn som har skapt tallgrunnlaget. Med et annet tallgrunnlag kan derfor noe forskjeller komme frem. I tillegg brukes kun lønn- og drivstoffkostnadene som beregningsgrunnlag. Ved å se vekk fra andre kostnader som vil påløpe, for eksempel knyttet til vedlikehold, gir ikke kalkylen et korrekt estimat for kostnadsbildet totalt sett. Jeg har likevel valgt å se på de største kostnadsdriverne for å se på lønnsomheten til investeringen i lys av de viktigste driftskostnadene.

Til tross for de svakhetene jeg har skissert ovenfor mener jeg at designet og utførelsen er god nok til å svare på problemstillingen på en tilfredsstillende måte. Når det gjelder den kvalitative datainnsamlingen har jeg gjort intervjuer med personell med bred erfaring og mye kunnskap på området, samtidig som bildet har blitt nyansert av en fersk navigasjonsoffiser. På bakgrunn av dette mener jeg en rekke synspunkter rundt tematikken er belyst. Når det kommer til de kvantitative dataene er det tallmaterialet som foreligger detaljert. Det har dermed lagt et solid fundament for arbeidet med oppgaven.

3. Teorigrunnlag og konsepter

I dette kapittelet vil jeg komme innom både rent teoretiske tilnærminger og interne direktiver i Forsvaret. Dette gjelder i kapittel 3.1 og 3.2. Her forklarer jeg først en modell slik den fremgår av direktivet for deretter å gjøre rede for det teoretiske opphenget.

3.1 Forsvarets resultatkjede

Forsvarets resultatkjede beskriver sammenhengen mellom ressurser, aktiviteter, resultater og effekter i virksomheten. Hovedformålet med modellen er å gi svar på hva Forsvaret får igjen for ressursforbruket i form av resultater og effekter (Forsvaret, 2014). Ressurser deles her inn i kategoriene personell, materiell, EBA og IKT. Det er viktig å nevne at penger ikke betegnes som en ressurs, men et middel for å finansiere forbruk av ressurser. Aktiviteter beskriver hvordan ressursene forbrukes. Eksempler her kan være styrkeproduksjon (utdanning) og operativ virksomhet. Resultat viser i dette tilfellet hva Korvettskvadronen produserer, mens effekter viser hva Forsvaret får igjen for ressursforbruket knyttet til Korvettskvadronen. Modellen er illustrert nedenfor:



Figur 1: Forsvarets resultatkjede (Forsvarets forskningsinstitutt, 2010)

3.2 Resultatkjedens oppheng

Resultatkjeden er nedfelt i direktiv for virksomhets- og økonomistyring i Forsvaret. Denne bygger på Reglement for økonomistyring i staten. I dette dokumentet beskrives mål- og resultatstyrings viktighet for offentlige virksomheter, samt å sikre at ressursbruken er effektiv (Finansdepartementet, 2003) Dette beskrives teoretisk i *transformasjonsmodellen* (Tor Busch, 2009, s. 52). Her skal ressursene gjennom en transformasjon føre til produksjonsresultat og

samfunnsnytte (resultater og effekter). Transformasjonen blir dermed en betegnelse på aktivitetene som skaper resultater og effekter gjennom forbruk av ressurser.

3.3 Kostnads/nytte-analyse

I en kostnads/nytte-analyse sammenlignes kostnadene knyttet til et tiltak med den nytten tiltaket medfører (Tor Busch, 2009, s. 281). Det er viktig å ikke utelukkende se på en investeringskostnad, men også andre kostnader som påløper ved gjennomføring av et prosjekt. Eksempler på dette kan være kapitalkostnader og avskrivninger.

Nytten et tiltak medfører kan være vanskelig å kvantifisere. Mye teori henviser til det såkalte Pareto-kriteriet når nytte omtales. Dette sier at den optimale nytte for et samfunn er det punktet hvor ingen kan øke sin nytte uten at nytten reduseres for andre (Tor Busch, 2009, s. 282). En videreutvikling av dette kriteriet sier at dersom nytten et tiltak medfører for en part veier opp for den reduserte nytten som rammer andre er tiltaket fornuftig (Tor Busch, 2009, s. 282). I denne sammenhengen vil jeg knytte nytte opp resultatkjeden. Dersom korvettskvadronen benytter mindre ressurser for å oppnå resultater og effekter ved å ha tilgang på en navigasjonssimulator enn ved å benytte seg av sjøgående seilas kan oppgraderingen defineres som nyttig. Nytte blir dermed en betegnelse på å dekke operative behov gjennom effektiv bruk av ressurser, all den tid det til enhver tid vil finnes en ressursknapphet.

For å benytte en slik analyse effektivt er det helt sentralt å definere prosjektet. I denne oppgaven vil det opereres med to alternativer:

Null-alternativet: å fortsette med nåværende løsning i simulatoranlegget. Dette innebærer en videreføring av dagens systemer uten å investere i en oppgradering.

Alternativ 2: Å investere i oppgradering av nåværende anlegg for å opprettholde 1:1-forholdet mellom simulator og fartøyer. Dette vil innebære en investeringskostnad i tillegg til kostnader forbundet med drift.

Konsekvensene ved begge alternativene vil kartlegges. Disse kan være både kostnadmessige (kvantitative) og nyttemessige (kvalitative). I tillegg til direkte konsekvenser kan indirekte konsekvenser inntreffe som følge av at det ene velges fremfor det andre. Til slutt er målet å kvantifisere alle effekter i en felles måleenhet. I dette tilfellet vil de kostnadmessige konsekvensene av hvert alternativ måles i kroner. Dette vil avveies opp mot de operative behovene alternativene dekker og ressursforbruket som må til for å dekke disse (nytte).

3.4 Alternativkostnad og nåverdibegrepet

Begrepet alternativkostnad tar utgangspunkt i at ressursene har en begrensning og at det alltid vil finnes en alternativ anvendelse. En verdiskapning, eller nytte, man går glipp av ved å ikke utnytte en alternativ anvendelse representerer alternativkostnaden (Tor Busch, 2009, s. 84). I dette tilfellet står vi ovenfor to alternativer. Den nytten som bortfaller ved at det ene velges bort utgjør altså en alternativkostnad.

Alternativkostnad kan også uttrykkes som avkastningskrav eller diskonteringsrente. Det er et krav til avkastning og reflekterer en kostnad knyttet til beste alternative bruk av midlene som er bundet i prosjektet (Gjærum, 2009, s. 195).

Nåverdien viser dagens verdi av fremtidige kontantstrømmer. Nåverdimetoden sier at alle prosjekter med positiv nåverdi, altså verdien av de fremtidige kontantstrømmene, skal aksepteres (Gjærum, 2009, s. 207). På den måten er denne metoden et absolutt mål på lønnsomhet.

4. Diskusjon

4.1 Simulator

En simulator gjenskaper en virkelighet i en virtuell verden. For at en simulator skal virke optimalt bør den ligge så tett opp til virkeligheten som mulig. I trenings- og opplæringsammenheng er dette et mye brukt verktøy både innenfor sjøfart, luftfart og helse.

For Marinen sin del har simulatoren en rekke fordeler, men også noen ulemper. Først og fremst kan man skreddersy trening på spesifikke områder, spole tilbake og gjenta øvingsmomenter flere ganger samtidig som kan ta større risiko uten fare for personell eller materiell (Mjelde, 2017).

På den andre siden kan ikke simulert trening fullt og helt gjenskape et reelt miljø. Virkningen av ytre faktorer som vær og vind kan ikke simuleres fullt ut. I tillegg vil navigatørens påvirkning på fartøyet, risting, hørsel og trykk i fotsålene ikke komme til uttrykk fullt og helt i en virtuell verden (Lunde, 2017). Bruk av simulator kan dermed ikke erstatte sjøgående seilas fullt og helt og må derfor ses på som et verktøy og ikke et alternativ til den egentlige virksomheten.

Simulatorbruk gir anledning til å trene både tekniske ferdigheter og ikke-tekniske ferdigheter. Førstnevnte er det oppgaven primært vil behandle; grunnleggende navigasjonsferdigheter og fartøyskontroll. For denne type trening er det en stor fordel av simulator og fartøysbro oppleves som identisk; *de står i 1:1-forhold*. Dersom atferd kan overføres fra simulator til fartøyet fordi plattformene oppleves som like, sier vi at vi har et 1:1-forhold (Mjelde, 2017). Dette gjør overføringsverdien større og man kan oppnå høy grad av familiarisering (Lunde, 2017). Ikke-tekniske ferdigheter handler om ledelse, samhandling og prosessene som finner sted innad i broteamet.

4.2 Operative behov

Korvettskvadronens behov i denne sammenhengen kan sies å være vaktsejfer som har bestått klareringskurset og dermed innehar nødvendig kunnskap og ferdigheter for å mestre rollen. For å nå dette nivået er det en rekke momenter en skal gjennom hvor både teori og praksis inngår. Vaktsejfen må ha kunnskap om taktikk og krigføring i tillegg til å beherske den praktiske navigasjonen. Dette krever erfaring og evne til å lese situasjoner. Det er altså ikke tilstrekkelig å være en fremragende navigatør for å beherske rollen.

Med dagens innretning består vaktstjefsklareringskurset av en uke med teori, tre uker i simulator og en avsluttende uke med sjøgående seilas (Karlsen, 2017).

Korvettskvadronen opplever i dag å ha en fininnstilt kombinasjon mellom simulert og reell trening (Karlsen, 2017). Man opplever å ha godt utbytte av simulatoren fordi treningen kan spisses mer, samtidig som ressursbruken er mer effektiv enn ved sjøgående seilas. Tidligere var det ikke uvanlig å gå fra kai på ettermiddagen for å gjennomføre Navex^{iv}. Til sammenligning er dette dyrt målt i kroner og øre, samtidig som kun en liten del av besetningen trenes. Simulatoren gir altså bedre avkastning sett i lys av resultatkjeden.

Man kan imidlertid spørre seg om simulatoren gir så god effekt at man fra et kvalitativt ståsted er indifferent til om modulene gjennomføres her eller på sjøen. I 2015 ble en studie gjennomført for å se på nytteverdien av likhet mellom fartøy og simulator (Hareide, 2016). Dataene ble samlet inn ved hjelp av *Eye Tracker*: briller som registrerer øyets bevegelse. Opptak ble gjort både ombord på fartøyene og i simulator, og Skjold-klassen var forskningsobjektet. Et viktig funn her var at tid brukt på å se ut og på kartsystemet var sammenfallende på sjøen og i simulatoren. Dermed kan man si at måten å navigere på er lik begge steder.

Også helsevesenet har dokumentert god effekt av simulatorbruk. I en rapport fra kunnskapssenteret hevdes det bruk av virtuell trening i kombinasjon med standard opplæring kan bedre kirurgiske ferdigheter og øke generell kompetanse. Disse funnene er best dokumentert med tanke på manuelle og tekniske ferdigheter (Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2009).

Funnene Hareide beskriver underbygges videre av Skipssjef på KNM Storm, Daniel Karlsen. Han sier at 1:1-forholdet er helt sentralt for å trene korvettoperasjoner. Først og fremst skaper likhet en form for automatisering; man driller inn håndgrep. For et fartøy som kan navigere i 60 knop og i trange farvann er navigasjonen et viktig moment også rent taktisk, og derfor kreves mye mengdetrening for å beherske de grunnleggende ferdighetene. Altså er det også for korvettskvadronen sin del de tekniske ferdighetene man har størst utbytte av å trene i et simulert miljø, og ved å gå bort fra et 1:1-forhold tror skipssjefen det vil bli langt mindre attraktivt å trene i simulator (Karlsen, 2017).

Navigasjonsoffiser (NavOff) Thomas Loddengaard har et noe mer nyansert syn på viktigheten av likhet. Han sier at likhet gjør ting enklere å overføre, men at han i stor grad er tilpasningsdyktig. Slik han kjenner til på nåværende tidspunkt vil oppgraderingen innebære enkelte modifikasjoner knyttet til hardware i tillegg til en ny softwareløsning. Her vil forskjellene være definerte nok til at besetningen vil gjennom kursing og utdanning på det nye systemet.

Generelt sammenligner Loddengaard tilpasningsdyktighet mellom systemer med forskjellen på spillkonsollene Playstation og Xbox (Loddengaard, 2017). Imidlertid understreker han at det må

trenes mye for å bli god til å navigere i høy hastighet og smale farvann. I kraft av stillingsbeskrivelsen skal opp til 50% av hans tid brukes til navigasjonstrening i simulator, og han understreker at for store forskjeller mellom simulator og fartøy vil gjøre utslag i negativ retning. Det er dermed ikke avgjørende at systemene er *helt* like, men ved for store forskjeller vil ikke utbyttet av simulator være slik det er i dag. Tross nyanseringen er også dette et uttrykk for viktigheten av 1:1-forholdet.

Basert på de behovene Korvettskvadronen har kan vi si at simulatoren gir et godt utbytte sett fra et kvalitativt ståsted, og treningen som gjennomføres her bidrar til å møte de operative behovene innenfor fastlagte moduler. Et annet hovedpoeng er at 1:1-forholdet er viktig for å gjøre overføringsverdien, og dermed kvaliteten på navigatørene, så god som mulig. Dersom utbyttet skal være likt i simulator som på sjøen innenfor enkelte moduler er 1:1-forholdet dermed et viktig premiss.

4.3 Kostnader ved alternativene

I dette avsnittet vil jeg foreta kostnadsberegninger for henholdsvis Null-alternativet og Alternativ 2. Først vil jeg komme med noen anslag på faktiske kostnader, før jeg setter det inn i de ulike alternativene for å skape sammenheng.

4.3.1 Kostnader forbundet med oppgradering

Nåværende status rundt denne anskaffelsen er at et tilbud ligger på bordet. Et kostnadsestimat på dette er skissert nedenfor. Tallene er eksklusiv merverdiavgift og er hentet fra Navkomp v/ Petter Lunde.

| Spesifikasjon | Sum i kroner |
|----------------------|---------------------|
| Hardware + Software | 946 800 |
| Project engineering | 1 355 600 |
| Project services | 1 175 000 |
| Totalt | 3 457 400 |

Tabell 1: Kostnader forbundet med oppgradering av Skjold-broen

4.3.2 Driftskostnader sjøgående seilas

Anslaget nedenfor er knyttet til bruken av KNM Storm for ett seilingsdøgn. Drivstoffprisen ligger med et fast beregningsgrunnlag for inneværende år. Tallene er basert på budsjettet for 2018 målt i 2017-kroner og er hentet fra Marinestabens avdeling for virksomhetsstyring.

| Spesifikasjon | Beregningsgrunnlag | Sum i kroner |
|---------------|------------------------------------|----------------|
| Lønn | Fast besetning (totalt) | 62 475 |
| Drivstoff | 650 l per time x 6 kr l x 24 timer | 93 600 |
| Totalt | | 156 075 |

Tabell 2: Driftskostnader KNM Skjold på døgnbasis

4.3.3 Driftskostnader ved bruk av simulator

Dette anslaget tar for seg et anslag på lønnskostnadene som vil påløpe ved bruk av simulator i et døgn. Personelloppsetningen er hentet fra årets SVK. Lønnsavregningen er hentet fra forswarets egne lønnstabeller for øvelse døgn ukedager.

Under årets SVK opererte man i gjennomsnitt med 1 orlogskaptein og 3 kapteinløytnanter i tillegg til eleven og en navigasjonsoffiser (Karlsen, 2017). I tillegg er gjerne et par lærlinger fra Navkomp tilstede for teknisk assistanse. Jeg har forutsatt at personellet er på et lønnstrinn som tilsier at man har noen års fartstid på gradsnivået.

| Gradsnivå | Antall | Beregningsgrunnlag | Sum i kroner |
|------------------|---------------|--|---------------------|
| Orlogskaptein | 1 | Ltr 60 -> Øvelse døgn | 4545 |
| Kapteinløytnant | 4 | Ltr 55 -> Øvelse døgn | 4168 * 4 = 16672 |
| Løytnant | 1 | Ltr 45 -> Øvelse døgn | 3549 |
| Lærling | 2 | Fastsatt øvelsestil- legg: (Forsvaret, 2010) | 1000*2=2000 |
| Totalt | 8 | | 26 766 |

Tabell 3: Lønnskostnader ved bruk av simulator på døgnbasis

4.4 Sammenligning av alternativene og nåverdiberegning

I dette avsnittet vil jeg på bakgrunn av funnene ovenfor gjøre en sammenligning av alternativene. Ved null-alternativet, altså å videreføre eksisterende simulatorløsning, vil 1:1-forholdet falle bort. Vi så i punkt 4.2 at det da vil bli langt mindre attraktivt å trene i simulator. Dermed antar jeg under null-alternativet at simulatordelen under SVK i fremtiden blir sjøgående, slik som man gjorde i tiden før simulator ble tatt i bruk.

Slik dette gjennomføres i simulator i dag føres som vist i tabell 3 øvelse døgn. Varigheten er imidlertid kortere da man som regel avslutter dagene på kveldstid og møtes igjen neste morgen. Jeg antar derfor at varigheten av aktiviteten innenfor et døgn er 8 timer. Det er ikke rimelig å anta at øvelsesmomentene vil ha en varighet som strekker seg utover dette i løpet av et døgn. Timmesprisen blir dermed sentral for videre utregning.

For sjøgående seilas beløper denne seg til:

$$156075 / 24 = 6503$$

For åtte timer må vi multiplisere dette med 8. Vi får:

$$6503 * 8 = 52 024$$

Aktiviteten innenfor et sjøgående døgn beløper seg dermed til 52 024 kroner.

For simulator beløper timesprisen seg til:

$$26766/24= 1115$$

Også her må vi multiplisere med åtte for å finne kostnaden knyttet til døgnets aktivitetsnivå. Vi får:

$$1115*8= 8920$$

Aktiviteten innenfor et simulatordøgn beløper seg dermed til 8920 kroner.

Som vi så i 4.2 medfører nåværende innretning at tre uker i simulator medgår. Vi må derfor multiplisere de daglige kostnadene med 15 for å finne kostnaden knyttet til hele kurset:

$$\text{Sjøgående: } 52\ 024 * 15 = 780\ 360$$

$$\text{Simulator: } 8920 * 15 = 133\ 800$$

$$\text{Differanse: } 780\ 360 - 133\ 800 = 646\ 560$$

Differansen i kostnader mellom de to alternativene beløper seg dermed til 646 560 kroner for gjennomføringen av SVK. For videre utregning velger jeg imidlertid å runde av til nærmeste hele tusen. Delvis på grunn av enkelhet, men primært fordi det er knyttet en viss usikkerhet til tallene basert på antagelsene som er gjort.

Ved alternativ 2 antar vi at man kan fortsette å bruke simulator på samme måte som i dag. Forskjellen i kontantstrømmene er dermed basert på differansen i kursets totale kostnad i sjøgående form eller simulator. Begge alternativene innebærer kostnader i driftsårene. Tallene er dermed ført opp som negative. I differansekontantstrømmen fremkommer besparelsen knyttet til alternativ 2 i driftsårene. Dette er derfor ført som positive verdier.

Rente består av tre komponenter: tids-, inflasjons- og risikokostnad (Gjærum, 2009, s. 121). I dette tilfellet antar vi at tid og inflasjon er lik for begge alternativene. Når det gjelder selve oppgraderingen er dette materiell som vil avskrives med en årlig sats. En kan derfor argumentere for at det vil finnes en restverdi når korvettene på et tidspunkt utfases av forsvarsstrukturen dersom dette skjer før oppgraderingens økonomiske levetid utløper. Imidlertid anser jeg det som lite sannsynlig at dette er en verdi som vil realiseres ettersom materiellet er veldig spesifikt rettet mot norske kystkorvetter. Derfor regner jeg i denne oppgaven med lik tidshorisont på begge alternativer og derfor en restverdi lik null for investeringen.

I Forsvaret benyttes som regel et avkastningskrav på 4% for prosjekter med varighet mellom 0-40 år. (Forsvarsdepartementet, 2015, s. 28). Dette dokumentet har sin forankring i Reglement for økonomistyring i staten. Innbakt i dette avkastningskravet ligger inflasjons- og tidskostnaden, men ingen påslag for risiko (usikkerhet). Jeg velger derfor å benytte et avkastningskrav på 4% på differansekantantstrømmen mellom alternativene og neddiskontere disse til nåverdi. Differansekantantstrømmen vil dermed vise nåverdien av alternativ 2.

Jeg velger å benytte reelle størrelser i kantantstrømmen. Jeg tar dermed ikke hensyn til hverken pris- eller lønnsstigning. Dette er normal prosedyre for prosjektanalyse i Forsvaret (Forsvarsdepartementet, 2015, s. 34).

| År | 0 | 1 | 2 | 3 | Nåverdi |
|--------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| Alternativ 2 | -3 457 000 | -134 000 | -134 000 | -134 000 | |
| Null-alternativet | 0 | - 780 000 | -780 000 | -780 000 | |
| Differanse | -3 457 000 | 621 000 | 597 000 | 574 000 | -1 664 000 |

Tabell 4: Differansekantantstrøm med nåverdi

Tabellen er basert på:

- døgnkostnader ved simulator og sjøgående seilas brutt ned på timenivå
- 8 timer som aktivitetslengde per døgn
- 3 års tidsperiode
- 4% avkastningskrav
- reelle tall
- tall avrundet til nærmeste hele 1000

→ ingen restverdi

Alternativ 2 (investeringen) har en negativ nåverdi ved gitt tidsperiode og diskonteringsrente og bør derfor ikke aksepteres. Basert på premissene er det ikke kostnadseffektivt, og en oppgradering av Skjold-broen anbefales derfor ikke basert på denne analysen.

4.5 Sensitivitetsanalyse

I dette avsnittet vil jeg se på endringer i to faktorer for å se hva dette medfører for lønnsomheten til investeringen. Først øker jeg tidsperioden til seks år, deretter ser jeg på en økning av antall SVK per år fra et til to.

4.5.1 Økning av tidsperiode

For et investeringsprosjekt vil tre driftsår være en kort horisont å hente inn et såpass stort utlegg i år 0 på. Som jeg presiserte innledningsvis er dette gjort på grunn av at dette er tidligste tidspunkt for utfasing av korvettene basert på FMR. Tidsperioden dette skal skje innenfor er nok så vid, og seneste tidspunkt for utfasing er satt til 2028. Det vil derfor være interessant å se hvor mange år det tar før investeringen er lønnsom.

Ved å doble antall driftsår fra tre til seks vil vi nærme oss midten av tidsperioden en utfasing kan finne sted. Ved å benytte samme kalkyle vil differansekantantstrømmen se slik ut.

| År | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Nåverdi |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| Alternativ 2 | -3 457 000 | -134 000 | -134 000 | -134 000 | -134 000 | -134 000 | -134 000 | |
| Null-alternativet | 0 | -780 000 | -780 000 | -780 000 | -780 000 | -780 000 | -780 000 | |
| Differanse | -3 457 000 | 621 000 | 597 000 | 574 000 | 552 000 | 531 000 | 511 000 | -71000 |

Tabell 5: Differansekantantstrøm med nåverdi ved forlenget tidsperiode

Tabellen er basert på:

- døgnekostnader ved simulator og sjøgående seilas brutt ned på timenivå
- 8 timer som aktivitetslengde per døgn
- 6 års tidsperiode
- 4% avkastningskrav
- reelle tall
- tall avrundet til nærmeste hele 1000
- ingen restverdi

Basert på forutsetningene er investeringen fortsatt ikke kostnadseffektiv ved en dobling av tidsperioden. Ved å utvide med enda et år, derimot, har investeringen en positiv nåverdi på 420 000 kroner. Alternativ 2 fremstår dermed som det mest kostnadseffektive ved en tidsperiode på 7 år. Vi vil da være i midten av perioden hvor utfasingen kan finne sted (2024). Dette er illustrert nedenfor i en nåverdiprofil.

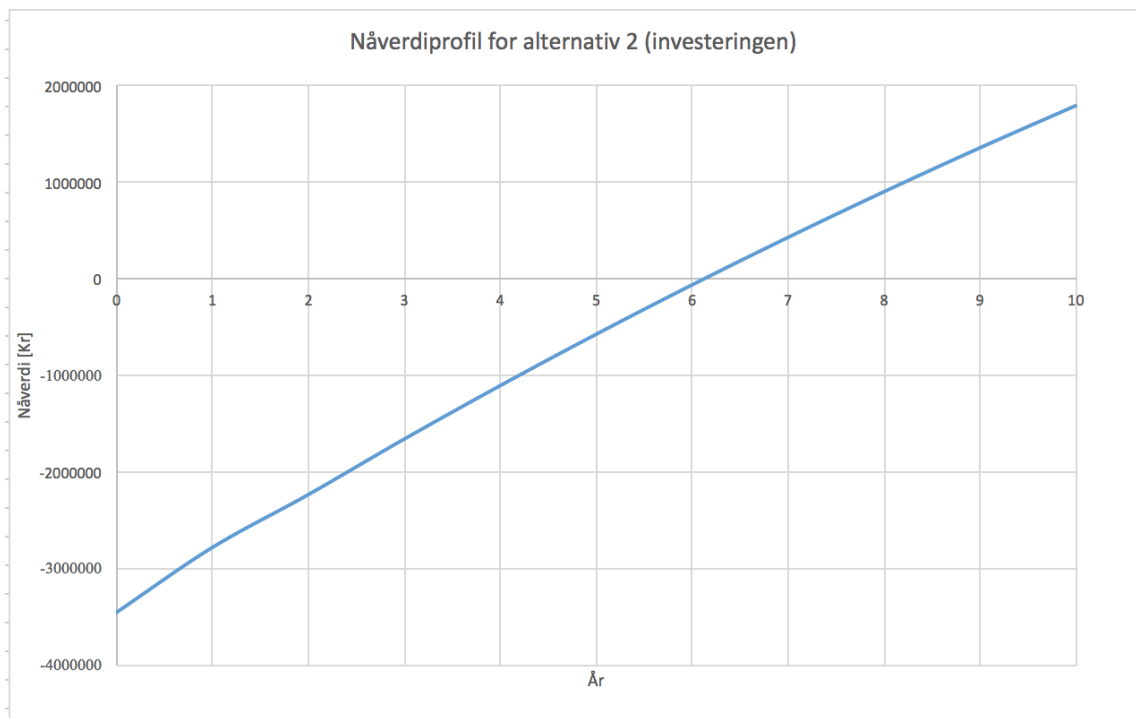


Diagram 1: Nåverdiprofil for alternativ 2 (investeringen). (Utrekning i vedlegg)

4.5.2 Økning av antall SVK på årsbasis

Videre kan vi tenke oss at det gjennomføres to SVK per år. Nedenfor ser vi hvordan dette vi slå ut innenfor den opprinnelige tidsperioden på tre driftsår. Jeg har lagt den samme kalkylen til grunn som for tabell 4. En økning til to SVK medfører dermed en dobling av de årlige besparelsene i driftsårene. Som ovenfor er tallene i kolonnen *differanse* neddiskontert med 4% over tre år.

| År | 0 | 1 | 2 | 3 | Nåverdi |
|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| Alternativ 2 | -3 457 000 | -268 000 | -268 000 | -268 000 | |
| Null-alternativet | 0 | - 1 560 000 | -1 560 000 | -1 560 000 | |
| <i>Differanse</i> | <i>-3 457 000</i> | <i>1 242 000</i> | <i>1 195 000</i> | <i>1 149 000</i> | <i>128 000</i> |

Tabell 6: Differansekantantstrøm med nåverdi ved to SVK årlig

Tabellen er basert på:

- døgnekostnader ved simulator og sjøgående seilas brutt ned på timenivå
- 8 timer som aktivitetslengde per døgn
- 3 års tidsperiode
- 4% avkastningskrav
- reelle tall
- tall avrundet til nærmeste hele 1000
- ingen restverdi
- to årlige SVK

Ved to gjennomføringer av SVK på årsbasis ser vi at investeringen har en positiv nåverdi. Alternativ 2 vil av økonomiske årsaker være det anbefalte alternativet dersom dette gjennomføres. Dette vil imidlertid kun være aktuelt dersom det er et behov for flere klarerte vaksjefer enn hva dagens ordning etterfyller med.

4.6 Nyttmessige betraktninger

Kostnadsberegningene sier at alternativ 2 ikke vil være å foretrekke innenfor rammen på tre år. Dette peker i retning av at null-alternativet bør velges. Det er imidlertid knyttet noen utfordringer til dette. For det første vil klarering måtte gjennomføres innenfor rammen av tildelte seilingsdøgn. Dette betyr at man i større grad må prioritere navex/klarering som betyr mindre trening av besetningen som helhet. Bortfallet av denne treningen representerer en alternativkostnad og dermed tapt nytte. Tiden som allokeres til klarering må dermed avveies mot trening av besetningen som helhet. Begge deler er et definert behov for Korvettskvadronen, noe som understreker hvor vanskelig en slik prioritering vil være.

En konkret effekt ved gjennomføring av null-alternativet kan knyttes til tiden det tar for navigatørene å bli klarert vaksjef. Ettersom dette handler vel så mye om erfaring og modning som tekniske ferdigheter går det en grense for hvor fort dette bør gå, men det er ikke uvanlig at kandidater bruker 1,5-2 år før de går gjennom SVK (Karlsen, 2017). Kandidater som bruker lengre tid kan likevel bli blant de dyktigste fordi modningen skjer i ulikt tempo, og ytre forhold som vær og vind kan gjøre at treningsforholdene er ulike for kandidatene. Dette kan spisses mer i simulator, slik at man kan trene på seilas i spesifikke værforhold uten å være avhengig av været. I SVK-sammenheng vil man altså risikere å ikke komme gjennom oppsatte moduler grunnet ytre forhold som vær og sjøgang.

Dersom SVK flyttes til sjøen, med det de overnevnte forholdene kan føre med seg, vil antagelig en gjennomsnittstid på klarering øke (Karlsen, 2017). Eksempelvis kan vi tenke oss at dette øker fra to til tre år. Tapet av nytte korvettskvadronen har på dette er vanskelig å kvantifisere. Hovedpoenget er likevel at en 1:1-simulator utgjør en veldig viktig ressurs, og et bortfall av denne vil gjøre det langt mer utfordrende å nå de målene som uttrykkes i IVB LTP. Det vil antagelig ta lengre tid å nå de ulike kampkraftnivåene.

Imidlertid bør det legges til at simulatoren ikke utelukkende benyttes til SVK, men også til daglig trening. Ved å legge til den timesvise besparelsen ved simulatorseilas sammenlignet med sjøgående seilas og gange opp med antall timer simulatoren utnyttes på årsbasis kan det tenkes at investeringen vil være det mest kostnadseffektive alternativet på kortere sikt enn hva analysene ovenfor indikerer. Dette har jeg ikke gått nærmere inn på i oppgaven og lar det derfor bli et tilleggsmoment jeg ikke vil belyse nærmere.

Basert på operative behov og konsekvenser av å flytte SVK til sjøen kan vi si at et bortfall av en 1:1-simulator medfører et tap av nytte for korvettskvadronen. Selv om denne ikke kan kvantifiseres fullt ut, ser vi tydelige indikasjoner på et bortfall av denne ressursen vil føre til et større ressursforbruk og mindre resultat og effekt i den andre enden fordi flere behov må dekkes innenfor de samme rammene.

5. Konklusjon med anbefaling

Denne oppgaven har sett på om en oppgradering av Skjold-broen ved Navkomp er kostnadseffektiv på lang sikt, hvor lang sikt er definert i et treårsperspektiv. Simulatorens egenskaper og evne til å dekke operative behov er belyst, og her kommer det frem at en 1:1-simulator gir samme effekt som sjøgående seilas innenfor gitte moduler. Dersom 1:1-forholdet faller bort vil det bli mindre attraktivt å bruke simulator som en ressurs.

Basert på kostnadsanalysene ovenfor vil ikke en oppgradering være lønnsom i det tidsperspektivet som er lagt til grunn basert på bruken knyttet til SVK. Investeringen vil ha en negativ nåverdi på omtrent 1,6 millioner kroner, og SVK bør derfor legges til sjøen. Vi ser imidlertid at alternativ 2 vil være lønnsomt innenfor tidshorisonten på tre år dersom SVK gjennomføres to ganger årlig, eventuelt dersom en utvider tidshorisonten til 7 år. Simulatorens utnyttelse til andre formål enn SVK gjør imidlertid at investeringen kan bli lønnsom i et kortere tidsperspektiv. Dette har ikke oppgaven gått nærmere inn på.

Kvalitative effekter ved en oppgradering er en videreføring av en fin balanse mellom ressursinnsats og effekt. Ved å ikke gjennomføre oppgraderingen vil man i større grad måtte prioritere mellom Navex/klarering og annen virksomhet, noe som synliggjør alternativkostnaden knyttet til mindre trening av besetningen som helhet. Samtidig vil det med stor sannsynlighet ta lengre tid å klarere kandidater til vaksjef, i tillegg til at det må påregnes lengre tid for å nå de ulike kampkraftnivåene. Dette understreker 1:1-simulatorens betydning som ressurs fra et kvalitativt ståsted. Ved et bortfall av denne vil man måtte benytte større ressurser mot å få mindre resultater og effekter, altså en nedgang i den totale nytten.

I og med at IVB LTP legger klare føringer for ambisjonen de neste årene vil forholdet mellom ressursinnsats og resultat/ effekt knyttet til simulatortrening være fornuftig å videreføre. Imidlertid sier FMR at korvettene kan fases ut allerede i 2021. Sett i lys av gjennomføringen av SVK vil ikke investeringen være den mest kostnadseffektive løsningen innenfor dette tidsrommet. Dersom man likevel skal foreta oppgradering av Skjold-broen ved Navkomp må derfor mer detaljerte analyser av bruken i treningssammenheng gjennomføres for å se på om utnyttelsen er stor nok til at investeringen kan gjøres kostnadseffektiv på kortere sikt.

Bibliografi

Rapporter/dokumenter:

Finansdepartementet. (2003). *Reglement for økonomistyring i staten*. Oslo:

Finansdepartementet.

Forsvaret. (2010). Bestemmelser for 2.års militære lærlinger i Forsvaret. Forsvaret.

Forsvaret. (2014). Direktiv for virksomhets- og økonomistyring. Oslo: Forsvarsstaben.

Forsvarsdepartementet. (2015). Veileder til konseptfasen - samfunnsøkonomisk analyse for investeringsprosjekter i forsvarssektoren. Oslo: Forsvarsdepartementet.

Forsvarsdepartementet. (2016). Kampkraft og bærekraft: Iverksettingsbrev til forsvarssektoren. Oslo: Forsvarsdepartementet.

Forsvarsdepartementet. (2016). Kampkraft og bærekraft: Iverksettingsbrev til forsvarssektoren. Oslo: Forsvarsdepartementet.

Forsvarssjefens fagmilitære råd. (2015). *Et forsvar i endring*. Oslo: Forsvarssjefens fagmilitære råd.

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. (2009). Simulering som opplæringsmetode i spesialistutdanning for leger - evaluering av effekt. Oslo: Kunnskapssenteret.

Bøker:

Gjærum, Ø. B. (2009). *Prosjektanalyse*. Bergen: Fagbokforlaget.

Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Tor Busch, E. J. (2009). *Økonomistyring i det offentlige*. Oslo: Universitetsforlaget.

Intervjuer:

Karlsen, D. (2017). Intervju i forbindelse med bacheloroppgave. (N. Ulseth, Intervjuer)

Loddengaard, T. (2017). Intervju i forbindelse med bacheloroppgave. (N. Ulseth, Intervjuer)

Lunde, P. (2017). Intervju i forbindelse med bacheloroppgave. (N. Ulseth, Intervjuer)

Mjelde, F. (2017). Intervju i forbindelse med bacheloroppgave. (N. Ulseth, Intervjuer)

Artikler i tidsskrift:

Nyhamn, S. (2016). Veien til vaktssjef. *Necesse*.

Ostnes, O. S. (2016). Comparative study of the Skjold-class bridge and simulator navigation training. *European journal of navigation*(1).

Hareide, O. S. (2016). Effektiv bruk av simulator. *Necesse*.

Internett:

Forsvarets forskningsinstitutt. (2010). *Forsvarets forskningsinstitutt*. Hentet fra <https://www.ffi.no/no/Rapporter/10-01495.pdf>. Lastet ned: 01.04.2017

Vedlegg

| | |
|-----------------------------------|----|
| Vedlegg A: Intervjuguide..... | 29 |
| Vedlegg B: Utregning i excel..... | 32 |

Øvrig materiale som er benyttet i oppgaven kan fåes på forespørsel

Vedlegg A: Intervjuguide

Intervjuguide

Oppgradering av Skjold-simulatoren: kostnadseffektivt på lang sikt?

En kostnads/nytte-analyse av en eventuell oppgradering av Skjold-broen i Sjøforsvarets navigasjonskompetansesenter

Innledning

Kort presentasjon av meg selv

Mitt navn er Nikolai Ulseth og er tredjeårskadett ved logistikklinjen på Sjøkrigsskolen. Fra og med august går jeg inn i stilling i N8-seksjonen i Marinestaben og ønsker derfor å skrive en bacheloroppgave knyttet til virksomhetsstyring og ressursforvaltning i Marinen.

Om oppgaven

Oppgavetittelen er gitt øverst på denne siden. Mer spesifikt vil jeg se på ressursutnyttelsen forbundet med bruken av Skjold-simulatoren på NavKomp fra både korvettskvadronen og NavKomp sitt ståsted i forhold til om det å investere i en oppgradering av eksisterende systemer vil være lønnsomt og hensiktsmessig. Her vil de kvantitative aspektet (kostnader) veies opp mot effekt/nytte (kvalitativt).

Bakgrunnen for at jeg har sett korvettskvadronen og NavKomp som interessante i denne sammenhengen er todelt. For det første er jeg interessert i simulatorens muligheter og ser at disse blir større og større i takt med den teknologiske utviklingen. Videre ønsker jeg å bli kjent med et miljø ”ute i bruket” ettersom jeg ikke har tjenestegjort i Marinen tidligere. Valget falt på Skjold av to

grunner: for det første gjør eksisterende strukturer rundt simulatorbruken det greit å finne et passende case for en bacheloroppgave. I tillegg er jeg fascinert av kapabilitetene til denne fartøysklassen.

Om intervjuet

Intervjuet vil ha en varighet på omtrent 45 minutter. Jeg vil bruke en opptaksfunksjon for å transkribere i etterkant. Du har når som helst anledning til å reservere deg mot å svare. Dine svar vil naturligvis kunne sette sitt preg på oppgaven, og jeg ønsker derfor så gode og ærlige svar som overhodet mulig.

For å få best mulig svar har jeg tilstrebet å formulere åpne spørsmål. imidlertid kan det hende jeg vil stille mer direkte spørsmål dersom jeg har behov for å få belyst enkelte saker fra et bestemt ståsted eller trenger å stille oppfølgingsspørsmål.

Spørsmål:

- 1) Hva er din bakgrunn i i Sjøforsvaret?
- 2) Hvilken del av korvettskvadronens virksomhet, eller Marinens som sådan, vil du definere som innenfor ” den spisse ende”?
- 3) Hva er din erfaring/opplevelse med bruk av simulator i treningsøyemed, hovedsakelig med tanke på navigasjon?
 - Fører det til kortere klareringstid?
 - Får man tilrettelagt for mer spesifikk trening på enkelte områder?
 - Hvorfor har kadettskvadronen lyktes med å etablere en såpass strukturert bruk av simulator i trenings- og klareringssammenheng?
- 4) Opplever du at simulatortreningen innenfor enkelte moduler kan erstatte tradisjonell seiling?
- 5) Hvor viktig er det at systemene på simulatoren og fartøyene er identiske for utbyttet av treningen sin del (1-til-1)?

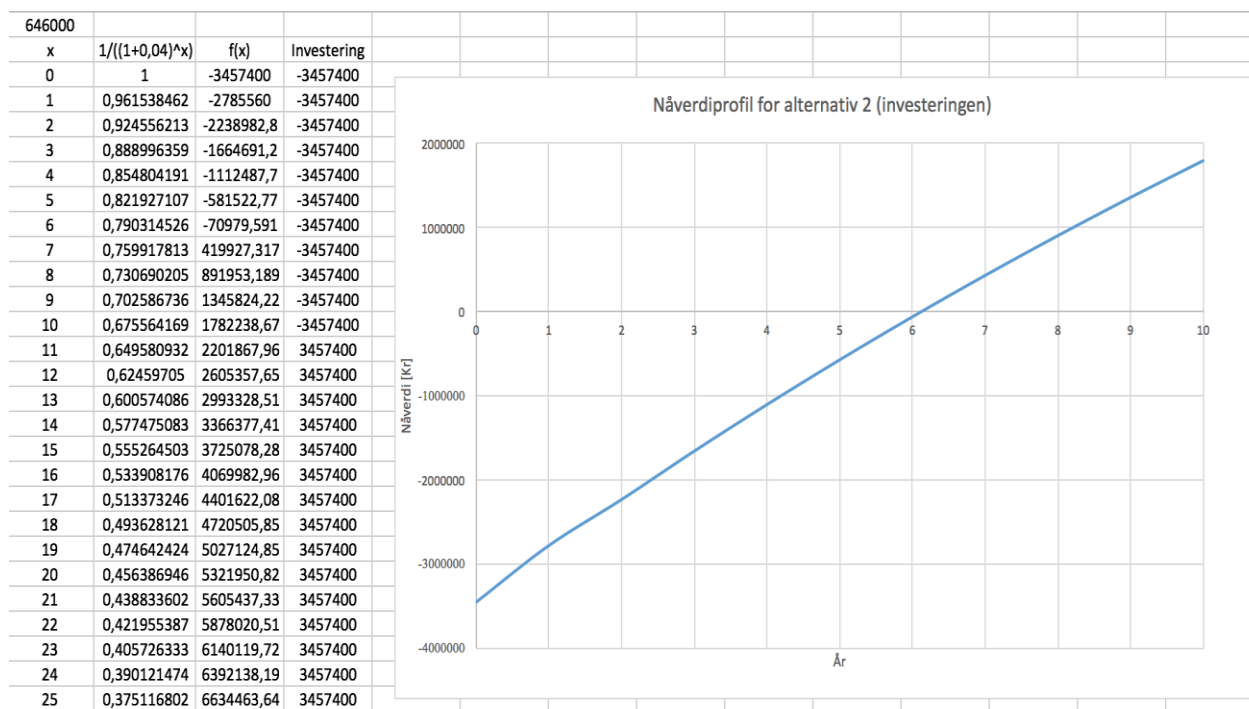
→ Ved å beholde nåværende simulator; vil man kunne bruke den like mye?

→ Alt 1: Mer seilas? Lengre totaltid?

→ Alt 2: Investeringskostnad

6) Har du andre tanker og refleksjoner rundt denne eventuelle anskaffelsen?

Vedlegg B: Utregning i excel



Sluttnoter

ⁱ Hurtiggående kystkorvetter

ⁱⁱ En av totalt seks kystkorvetter

ⁱⁱⁱ En av totalt seks kystkorvetter

^{iv} Navigation Exercise