

**LÆRING  
I MARITIM  
NÆRING**



*Per Haavardtun og Leif Inge Magnussen (Red.)*

# LÆRING I MARITIM NÆRING

*Om læringsprosesser og arbeidsliv i maritim næring*



FAGBOKFORLAGET

Boken ble første gang utgitt i 2025 på Vigmostad & Bjørke AS.

Redaksjonelt arbeid, utvalg og introduksjon © Per Haavardtun og Leif Inge Magnussen 2025. Hvert enkelt kapittel © den respektive forfatter 2022.

Dette verket, tilgjengelig fra <https://oa.fagbokforlaget.no>, omfattes av åndsverksloven og er lisensiert under følgende Creative Commons-lisens: Creative Commons Navngivelse 4.0 Internasjonal (CC BY 4.0).

Denne lisensen gir tillatelse til å kopiere, distribuere eller spre materialet i hvilket som helst medium eller format, og til å remikse, endre eller bygge videre på materialet til et hvilket som helst formål, inkludert kommersielle. Disse frihetene gis på følgende vilkår: Du må oppgi korrekt kreditering, oppgi en lenke til lisensen, og indikere om endringer er blitt gjort. Du kan gjøre dette på enhver rimelig måte, men uten at det kan forstås slik at lisensgiver bifaller deg eller din bruk av materialet. Du kan ikke gjøre bruk av juridiske betingelser eller teknologiske tiltak som lovmessig hindrer andre i å gjøre noe som lisensen tillater.

For å se en kopi av denne lisensen, besøk <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.no>

Lisensen gir deg ikke nødvendigvis alle de tillatelsene som er nødvendig for din tiltenkte bruk. For eksempel kan andre rettigheter, som reklame-, personvern-, eller ideelle rettigheter, sette begrensninger på hvordan du kan bruke materialet.

Boken er fagfellevurdert i henhold til Universitets- og høyskolerådets retningslinjer for vitenskapelig publisering.

ISBN trykt utgave: 978-82-450-5851-2

ISBN digital utgave: 978-82-450-4376-1

DOI: <https://doi.org/10.55669/oa5001>

Spørsmål om denne utgivelsen kan rettes til:

[fagbokforlaget@fagbokforlaget.no](mailto:fagbokforlaget@fagbokforlaget.no)

[www.fagbokforlaget.no](http://www.fagbokforlaget.no)

Omslagsdesign: Vegard Bolstad

Sats: PanDawer, <https://pandawer.pl>

Vigmostad & Bjørke AS er Miljøfyrtårn-sertifisert, og bøkene er produsert i miljøsertifiserte trykkerier.



**Miljøfyrtårn**

SERTIFISERT  
VIRKSOMHET

## Forord

I utviklingen av denne boken har vi tatt utgangspunkt i det maritime fagmiljøet i Vestfold og Institutt for maritime operasjoner. Hensikten har vært å skrive ut noen av de mange fortellingene og de ulike teoretiske blikkene fagmiljøet lever i og utvikler. Boken er en del av arbeidet ved Senter for fremragende undervisning COAST og var en mulighet til å skrive frem noe av den kompetansen knyttet til læring i maritim næring som instituttet, og konsortiet COAST, besitter.

Vi ønsker å takke våre kolleger for bidrag og spennende diskusjoner, men også ledelsen ved IMA, Tor-Inge Myklebust Lie og Monica Husby, for praktisk administrativ støtte i skriveprosessen.

Bokens ulike kapitler bygger opp rundt temaet læring i maritim næring i stort. Det vil si at det er en spenning i tematikken, både med tanke på læringsperspektiv, men også i betydning maritim næring. Begge deler rommer mange forskjellige former for både kunnskap og praksiser. Boken får tydelig fram spennet hvordan ulike tematikker både speiler og utfyller hverandre. Boken består av åtte ulike kapitler som ved en flerfaglig tilgang alle belyser sider ved formell og uformell læring i det maritime feltet.

I kapittel 1 utleder Haavardtun og Magnussen hvordan organisering av læring i high-reliability-organisasjoner kan feile og bidra til ekspertlæring. I framtiden vil den maritime næringen alltid befinne seg i et press mellom sikkerhet og økonomi, mellom det kjente og det ukjente, hvor det uforutsette kan inntreffe. Kapitlet peker mot at det eksisterer mange forskjellige typer skip, slik at standardiseringen i et slikt perspektiv alltid vil bli generell.

Et sentralt tema i kapittel 2, skrevet av Øhra og Magnussen, er knyttet til hva kunnskap faktisk er, og hvordan og hvorfor simulatortrening kan legitimeres som et sentralt og viktig perspektiv innenfor informasjon og kommunikasjonsteknologi i utdanning. Som svar på disse spørsmålene problematiseres en fenomenologisk kunnskapsforståelse som grunnlag for utvikling av en meningsfull simulatorpedagogikk. Det peker på dilemmaer en veileder kan stå i. Et slikt dilemma er knyttet til nivået av ekspertise og innlæring, og

hvordan en kanskje må forandre tilnærming med utgangspunkt i studentenes ulike nivåer av ekspertise.

Kapittel 3 er skrevet av Sjøen og Lutzhoft, og problematiserer evaluering av norske maritime kadetter opp mot regelverket. Gjennomføres assessment av kadetter i samsvar med gjeldende regelverk? Kapitlet begynner med å beskrive utdanningsløpet for oppnåelse av kompetansesertifikat. En av konklusjonene fra undersøkelsene som er gjort, er at det er vanskelig å definere hva vurdering er eller skal være i henhold til både internasjonalt og norsk regelverk. Resultatet fra kapitlet indikerer at ikke alle respondentene har gjennomført vurdering i tråd med gjeldende lover og regler.

Magnussen og Torgersen peker i kapittel 4 på at voksne studenters holdning til studentevaluering kan være av en slik art at den hemmer selve læringsprosessen. Den voksne lærende (studenten) kjennetegnes ofte av en etablert væremåte og kan oppleve det å gjøre feil som kraftfullt og negativt. Det blir da viktig for instruktøren å kartlegge holdninger og tilrettelegge treningsprogrammet slik at holdninger endres, og at negative holdninger ikke oppstår under treningsprogrammet. Praktiske metoder for dette skisseres i kapitlet, for eksempel «didaktiske dialoger» og «kompensatoriske teknikker».

Haavardtun og Berg diskuterer i kapittel 5 rollemodeller i maritime operative lederutdanningene ved Universitetet i Sørøst-Norge (USN) og Sjøkrigsskolen (SKSK). De tar utgangspunkt i refleksiv praksisforskning og drøfter ulike aspekter ved operativ ledelse. I kapitlet diskuteres danning/utdanning av kandidater til operative lederstillinger i Marinen og innen sivil skipsfart, og en foreløpig dannelsesmodell presenteres. En konklusjon er at også lærestedene som institusjon må være bevisste på hvilke holdninger og atferd studenter og kadetter skal ha med seg ved endt utdanning.

I kapittel 6 tar Christiansen utgangspunkt i en kognitiv oppgaveanalyse av erfarne overstyrmenn. Analysen har to fokusområder: For det første å avdekke ekspertkunnskapen som offiserene brukte for å oppdage tekniske feil og problemer om bord på skipene sine, og som ikke ble oppdaget av det nåværende skipsovervåkingssystemet. For det andre å undersøke hvordan denne overvåkings- og feilsøkingprosessen kan automatiseres og implementeres i SMS- og maskinromssimulatorene gjennom opplæring og evaluering. Kapitlet viser at informasjon kan gå tapt i overgangen fra menneskelig overvåking på stedet til automatisering og autonomi, og at det må tas spesielt hensyn til den tause kunnskapsdimensjonen.

Kapittel 7, skrevet av Haavardtun, Mallam, Møller og Høifødt, viser at summative vurderinger har en tendens til å bli utført med tradisjonelle vurderingsmetoder. Eksempler på dette er skriftlige eller muntlige prøver. Denne artikkelen beskriver studentenes syn på tre ulike praktiske vurderinger ved bruk av en simulator for opplæring i marine motorsystemer (Big View). Kapitlet peker mot at fokuset på rettferdighet i gjennomføringen av en praktisk eksamensvurdering er viktigere enn behovet for et totalt objektivt vurderingsregime.

Kapittel 8 er skrevet av Øiestad, Schøyen og Sættesdal og handler om sjøfolks arbeids- og levevilkår om bord på FSRU-skip sammenlignet med konvensjonelle LNG-tankere. På FSRU-skip opptrer mannskapet som terminaloperatører og ikke som sjøfolk. Dette faller delvis utenfor de eksisterende reglene og forskriftene som er fastsatt av den maritime næringen, og som kanskje ikke blir tatt tilstrekkelig hensyn til av LNG-rederiene. Et uønsket resultat kan være situasjoner med stress blant mannskapet, noe som på sikt kan føre til utmattelse og få konsekvenser for sikkerhetsorienteringen. Arbeidsmengde og stressfaktorer introduseres og analyseres opp mot eksisterende kunnskap om regler og forskrifter for å redusere fatigue.



# Innhold

Kapittel 1	
Om læring i maritim næring	11
<i>Per Haavardtun og Leif Inge Magnussen</i>	
Kapittel 2	
Læreprosesser i simulator	21
<i>Mattias Øhra og Leif Inge Magnussen</i>	
Kapittel 3	
Evaluering av norske maritime kadetter	43
<i>Daniel Sjøen og Margareta Lutzhoft</i>	
Kapittel 4	
Voksne studenters holdninger til evaluering i digitale simulatormiljø	69
<i>Leif Inge Magnussen og Glenn-Egil Torgersen</i>	
Kapittel 5	
Hvordan (ut)dannes operative sjøfolk i Norge? Same, same, but different?	85
<i>Per Haavardtun og Johan Bergh</i>	
Kapittel 6	
Human Expertise as Technology. Engine Room Monitoring and Training Systems Enhanced by Human Cognition	109
<i>Atle M. Christiansen</i>	
Kapittel 7	
Exploring students' view on summative assessment.	
Case Study in Marine Engineering Education	131
<i>Per Haavardtun, Stephen Mallam, Lasse Møller and Fred Arne Høifødt</i>	

Kapittel 8

LNG shipping: Exploring ship crew fatigue risks related  
to work environment for FSRUs compared to conventional LNG-tankers 149

*Kjersti Øiestad, Halvor Schøyen and Helene Ingeborg Sætersdal*

Forfatterbiografi 165

Haavardtun, P. & Magnussen, L. I. (2025). Om læring i maritim næring.  
I P. Haavardtun & L. I. Magnussen (Red.), *Læring i maritim næring*  
(s. 11–19). Fagbokforlaget. DOI: <https://doi.org/10.55669/oa500101>

Kapittel 1

## Om læring i maritim næring

Per Haavardtun og Leif Inge Magnussen

## Innledning

I dette kapitlet legger vi til grunn at kompleksiteten i den maritime sektoren er stor, noe bokens ulike kapitler åpner for. I kapitlet utleder vi og peker på hvordan organisering av læring i high reliability-organisasjoner kan komme til kort. Dette vil trolig alltid skape rom for både feillæring og ekspertiseutvikling. Framtiden til den maritime næringen vil trolig alltid befinne seg i et press mellom sikkerhet og økonomi, mellom det kjente og det ukjente, hvor det uforutsette kan inntreffe. Det er et faktum at det eksisterer mange forskjellige typer skip, slik at standardiseringen i et slikt perspektiv alltid vil bli generell. Det blir også læringen, noe som kan påvirke hvordan opplæringen av fremtidens arbeidsstyrke vil skje i den maritime sektoren.

## Maritim næring

Den maritime næringen kjennetegnes ved store variasjoner i virkefelt. NHO definerer feltet slik:

Maritim næring defineres som: virksomheter som designer, utvikler, bygger, leverer, vedlikeholder, modifiserer, eier, opererer og omsetter skip, utstyr og spesialiserte tjenester til alle typer skip og andre flytende enheter. De bedriftene som har mer enn 50 prosent av sin omsetning i maritim næring er også inkludert (Kvamstad-Lervold et al., 2019).

Med en omsetning på nær 149 milliarder kroner inkludert offshore, kan næringen sees på som en komplett klynge som dekker de fleste felt fra skipsdesign og -bygging, finans, juss til rederier, tjenesteleverandører og opplæringsinstitusjoner. Norge har verdens nest mest verdifulle flåte av skip og lange tradisjoner som sjøfartsnasjon. Mye læring skjer i praktisk arbeid om bord, ved deltakelse i ulike fellesskap i næringen både i seminarer og i prosjektarbeid, og ved ulike utdanningsinstitusjoner fra yrkesfag ved ulike videregående skoler via fagskoler til høyskoler og universitet, alle spredt langs hele norskekysten.

Boken *Læring i maritim næring* problematiserer, belyser og går i dybden på noen av de mange praksis- og læringsarenaene som brukes for å opplære fremtidens maritime arbeidere, også dagens arbeidsstyrke gjennom påfyll av ny kompetanse.

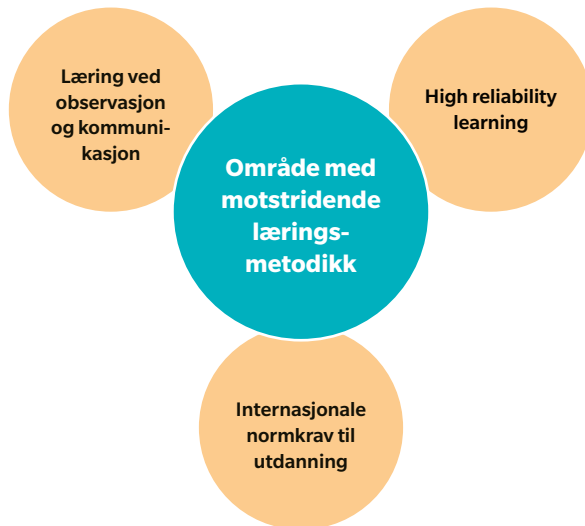
## Praksislæring

Læring i og av praksis kan ofte kjennetegnes av det Lave (1988, s. 14) beskriver slik: «knowledge-in-practice constituted in settings of practice is the locus of the most powerful knowledgeability of people in a lived-in world». Læring på individnivå angår en modifikasjon av en persons forutsetninger og tilpasning til det miljøet som den lærende skal virke i. Det er ifølge Kvale og Nielsen (1999, s. 77) avgjørende at personen sees som et subjekt i sin egen læring. Hen må forstås gjennom hvordan vedkommende lærer, sett i lys av eget ståsted og perspektiv. En del av et situasjonelt perspektiv er sammenhengen mellom omgivelser og den subjektive opplevelsen. Dette er beslektet med Heideggers (1962) perspektiv om «å være i verden». I en maritim lærings- eller deltakerbane har bruk av simulator blitt en integrert del og kan sees på som en del av den lærende og næringens «livsverden». Det vil si at læring i praksis og simulator kan sees på som deler av en helhet for den lærende.

Samtidig er den maritime næringen i et spenn mellom ulike tradisjoner for læring og kompetanseoverføring. (Figur 1.1)

**Figur 1.1**

*Konfliktlinjer i maritim læring og didaktikk.*



Tradisjonelt har den maritime næringen benyttet seg av mesterlære-metodikken. Nye sjøfolk mønstret på uten noen formell utdanning og gikk i lære hos de erfarne sjøfolkene. De lærte seg faget, og når mesteren så at den nye sjømannen mestret det som var forventet, fikk de opprykk om bord til høyere stilling med mer ansvar og med mer kompetanse mesteren kunne lære dem.

Utover det 20. århundre ble det tydelig at kompetansen blant verdens sjøfolk var veldig ulik, og den kompetansen offiserskolene ga var ulik fra land til land. Det var også et uforholdsmessig høyt ulykkesnivå, mye grunnet menneskelige feil. Det ble da laget en minimumsstandard for kompetanse sjøfolk skulle ha i ulike stillinger, som i 1978 ble samlet i en internasjonal konvensjon utgitt av International Maritime Organization (IMO), «The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW)». Denne konvensjonen tok innover seg at opplæring om bord var en viktig metode for sjøfolkene å tilegne seg kunnskap. Det ble en symbiose mellom formell utdanning ved godkjente skoler og mesterlære-utdanning om bord.

I de senere år har den maritime næringen igjen ønsket å gjøre noe med sikkerhetsutfordringene på sjøen. Det ble iverksatt flere tiltak, blant annet implementering av den *International Management Code for the Safe Operation*

*of Ships and for Pollution Prevention (ISM)* i 1993. Dette har ført til at rederiene har innført rutiner og systemer for å bedre sikkerhetskulturen. Dette har ført til at den maritime næringen nå kan beskrives som «high reliability organisations» (HRO). HRO kan ifølge Weick og Sutcliffe (2001) bygge på fem karakteristika, og de er i hovedsak opptatt av feil og feillæring. I et slikt perspektiv ønsker de å unngå (i) forenklete tolkninger av en hendelse, jf. at menneskelig persepsjon er en prosess hvor individet organiserer en begivenhet ved å fylle ut eventuelt manglende informasjon eller tillegge to uavhengige faktorer eller hendelser en sammenheng gjennom å søke helhet (Bjørklund, 1997). HRO er opptatt av (ii) praksis og operasjoner, og all menneskelig aktivitet bærer i seg muligheten for at feil kan oppstå. HROer er opptatt av (iii) det uforutsette og evnen til normalisering eller (iv) resiliens. Til sist er de (v) kritiske til intuitiv praksis og ekspertise, og gjennom det elementer i mesterlæreperspektivet knyttet til taus kunnskap og således elementer i mesterlære ombord i skip.

Christiansen (i bokens kapittel 6) analyserer hvordan taus kunnskap kan deles, og gjennom det bidra til læring. Dette er noe organisasjoner i et HRO-paradigme vektlegger som en kultur for læring. Imidlertid er de samtidig ikke avhengige av å lære av feil. Alternativet for en HRO er å lære av fantasi, stedfortredende erfaringer, historier, simuleringer og andre symbolske representasjoner. Da vektlegges en kultur der deltakerne deler sin læring og kunnskap, sine mentale modeller gjennom: «heedful inter-relating» og «collective mindfulness» (Adhikari, et al., 2021). Kollektiv rettet oppmerksomhet er noe en kan finne gjenklang for i Christiansens kapittel.

## Læring i maritim næring

Tradisjonelt har det å være på havet alltid vært forbundet med risiko, og det er også en ekspertradisjon knyttet til erfaringer som er gjort «der ute». Det å ha erfaring innebærer også at feil har skjedd, og regler er generelt sett alltid tilbakeskuende. I møtet med det nye og det tradisjonsbundne finner en mesterens ekspertutøvelse. I møtet med noe risikabelt, hvor det uforutsette skjer, kan det komme både innovative løsninger, men feil og katastrofer kan også skje. Det å opprettholde et stringent regelverk under varierte arbeidsbe-

tingelser som en finner på en mindre fiskebåt kan skille seg fra spesialiserte rutinebeskrivelser på et større supplyskip. Magnussen og Øhra (i bokens kapittel 2) beskriver at ekspertise utvikles, og at innlæring av prosedyrer for nybegynnere på den ene siden og situasjoner av tvil og usikkerhet for eksperter på den andre siden, må (bør) gjøres ulikt i en treningssimulator. En av fordelene med den maritime utdanningens kombinasjon av skoleundervisning og praktisk læring, er at taus kunnskap om hvordan redusere risiko i praktiske situasjoner lett kan overføres. Dette gjenspeiler også mye av de maritime utdanningene. Dette gir dog utfordringer i hvordan evalueringen av praktisk rettet kompetanse bør gjennomføres. Denne «konflikten» mellom et strengt regime gjennom skoleeksamen uten hjelpemidler, som er veldig utbredt ved de maritime skolene, og de praktiske prøvene og testene, hvor mulighetene for ulik vurdering er til stede, men hvor den viktige kompetansen, blant annet risikohåndtering, kan vises. Haavardtun & Mallam tar opp dette i sitt kapittel 7 i denne boken.

I risikosituasjoner kan en oppleve at en kan «tenke, fort og langsomt». Dette representerer Kahnemans (Thinking Fast and Slow) system 1, som er vår evne til å tenke raskt ved hjelp av heuristikker (= tommelfingerregel, av det greske Eureka – jeg har skjønt, jeg har forstått). Det å tenke raskt er også noe vi lett kan gjøre under press, eller når vi bare er for «late» til å tenke langsomt. Å tenke langsomt er krevende for hjernen. Det å bruke regler eller algoritmer, det å sette seg ned for å analysere og tenke gjennom fenomener, er «system 2» og krever at hjernen arbeider langsomt og systematisk.

Et sentralt poeng med hjernens bruk av heuristikker er at vi stopper å bearbeide informasjon når vi mener vi har fått et tilforlatelig svar. Det er to hovedtyper av disse heuristikkene, eller måter å tenke raskt på. Representativitetsheuristikker (i) innebærer at man fortolker informasjonen i forhold til hvilken gruppe av hendelser informasjonen tilhører, en slags klasifisering. Tilgjengelighetsheuristikker (ii) er knyttet til at vi tar beslutninger med utgangspunkt i den informasjonen vi har tilgang på. Mennesker har en tendens til å basere sine observasjoner og vurderinger på tilgjengeligheten av informasjon framfor den reelle forekomsten av hendelsen eller forholdet.

HRO-tilnærmingen til læring kan innebære å bygge systemer som fanger opp slike svakheter, knyttet til overvåkingssystemer, automatiseringer, alarmer eller turnusordninger for å unngå «fatigue», slik Øiestad, Schøyen og Sætersdal peker på i kapittel 8. Imidlertid er det utfordringer knyttet til både mangfoldet

av maritime operasjoner og tradisjoner som går langt tilbake i tid, fra lofotfiske til kompliserte riggoperasjoner. Dette gjør at en HRO-tenkning ikke alltid er relevant. Vi vil argumentere for at operasjoner på havet kan sees på som mindre rutinepreget enn det en finner i fly. Mennesket er kulturelt sett tilvendt at det er farlig på havet, og i situasjoner hvor elementer av det uforutsette er sterkt til stede, kan det kreves en form for innovasjonskompetanse som skiller seg fra regel og prosedyrer. I en slik tenkning blir ulike treningskonvensjoner kun en internasjonal basis for hva du må kunne for å få lov til å føre et fartøy, men ikke et mål for hva du bør lære for å håndtere kompliserte og farlige situasjoner. Utvikling av erfaringsbasert ekspertise (Øhra & Magnussen, kapittel 2) er da mer aktuelt i situasjoner av økende kompleksitet, snarere enn kun en HRO-tilnærming.

International Maritime Organization (IMO) gir føringer globalt for arbeid i maritim næring gjennom en standard som angir minstenivåer av kunnskap og ferdighet. STCW angir hvilke reguleringer og sertifiseringer som kreves i den maritime næringen. Standarden angir hva som kreves av utdanning i sektoren. Sjøen & Lutzhoft, i bokens kapittel 3, problematiserer og legger vekt på utfordringer knyttet til hvordan vurderinger (assessment) av kompetanse gjøres. Forskerne peker på at det mangler i dette arbeidet. Dette kan bunne i at STCW representerer en relativt grov minimumsstandard og ikke nødvendigvis all læringen komplekse maritime operasjoner krever.

Bhaskaran (2018) peker på at den maritime treningen som STCW legger opp til kan gjennomføres på mange ulike måter. Han understreker viktigheten av at deltakerne på det maritime kurset er delaktige i evalueringsprosessene, noe som kan bidra til å sikre at læringsutbyttene blir oppnådd. Dette har som mål å sikre at opplæringen er effektiv og at deltakerne får de nødvendige kunnskapene og ferdighetene som planlagt. Deretter tar man resultatene fra de mest populære og mest effektive metodene for å utforme et spesifikt opplæringsprogram. Haavardtun og Bergh skriver om at endringer skjer kanskje bare i navnet i bokens kapittel 5.

I vurderingen av hvilke metoder som kan anvendes i simulator, som representerer et helt bestemt læringsmiljø, angir Magnussen & Torgersen (kap. 4) noen anbefalinger en simulatorinstruktør kan ta i betraktning i planlegging og gjennomføring av læring. Hvilke situasjoner som skaper læring og utvikling av vurdering for kvalitet blir sentralt.

## Avslutning

Vi finner at den maritime næringen står i et spenn mellom tradisjon og fornyelse, mellom regeltenkning og ekspertise, mellom radikal og inkrementell innovasjon, men også det mer grunnleggende knyttet til minimumsstandarder stilt opp imot hva som er mulig å lære. Viktigheten av å drive kostnadseffektiv kompetanseheving presser ofte utdanningen mot minimumsstandarder som veldig ofte betyr «slik vi alltid har gjort det», da denne kostnaden er kjent mens nytenkende alternativer av naturlige årsaker ikke er det samme. Trening som en del av risikoreduksjonen kan paradoksalt nok bidra til å øke den dersom en ikke tar opp i seg endringer, tilpasser kravene og tilbyr trening og utdanninger som går ut over det blotte minimum.

En løsning er å akseptere at ferdighetslæring innebærer elementer av å prøve og feile. Dette innebærer at vi må lære oss å lære i situasjonen (Schön, 1992), og ikke utvikle kulturer der feil er uønsket. Slike kulturer kan ende opp med reaktive og omfattende prosedyrer i stedet for læring. Pedagogen og filosofen John Dewey (1915) beskriver disse dilemmaene allerede i boken «Skolen og samfunnet». For oss innebærer dette at det å utforske og stille spørsmål er en viktig del av lærings- og utviklingsprosesser, både for mennesker og organisasjoner. Dewey skriver i 1915 at:

Det å eie sine egne spørsmål er nøkkelen til hele den undersøkende virksomheten: Sann, reflektert oppmerksomhet [...] innebærer alltid vurdering, resonnering, overveielse; det betyr at barnet [eller den voksne] har et eget spørsmål og er aktivt engasjert i å søke etter og velge ut relevant materiale for å besvare det, og vurdere betydningen av og relasjonene mellom dette materialet – hva slags løsning det krever (s. 94).

## Referanser

- Adhikari, S., Bayley, C., Bedford, T., Busby, J., Cliffe, A., Devgun, G., Eid, M., French, S., Keshvala, R., Pollard, S. J. T., Soane, E., Tracy, D. & Wu, S. (2021). *Human reliability analysis: A review and critique* [Technical report]. University of Manchester. <https://kar.kent.ac.uk/89691>
- Bhaskaran, B. (2018). Importance of simulators in maritime training. *Int. J. Res. Anal. Rev.*, 5, 6–8.
- Bjørklund, R. (1997). Politipsykologi. Fagbokforlaget.
- Dewey, J. (1915/1902). *The school and society and The child and the curriculum*. University of Chicago Press.
- Heidegger, M. (1962). *Being and time*. Harper & Row.
- Kvale, S. & Nielsen, K. (1999). Landskap for læring. I K. Nielsen & S. Kvale (Red.), *Mesterlære* (s. 196–214). Gyldendal Norsk Forlag.
- Kvamstad-Lervold, B., Ambros, E. & Johansen, U. (2019). *Utredning. Fremtidsmuligheter i maritime næringer. Rapport OC2019 A-120*. SINTEF. [https://www.nho.no/siteassets/analyse/fremtidsmuligheter-i-maritime-naringer\\_sintef-ocean-2019.pdf](https://www.nho.no/siteassets/analyse/fremtidsmuligheter-i-maritime-naringer_sintef-ocean-2019.pdf)
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge University Press.
- Weick, K. E. & Sutcliffe, K. M. (2001). *Managing the unexpected: Assuring high performance in an age of complexity*. Jossey-Bass.



Øhra, M. & Magnussen, L. I. (2025). Læreprosesser i simulator.  
I P. Haavardtun & L. I. Magnussen (Red.), *Læring i maritim næring*  
(s. 21–41). Fagbokforlaget. DOI: <https://doi.org/10.55669/oa500102>

Kapittel 2

## Læreprosesser i simulator

Mattias Øhra og Leif Inge Magnussen

**Sammendrag:** Utdanning gjennom simulatortrening betyr at pedagoger tilrettelegger undervisning i et utradisjonelt miljø. Det virtuelle klasserommet gir oss helt nye muligheter og utfordringer når det gjelder formidling av sentrale ferdigheter knyttet til samhandling og prosedyrekunnskap. Sentralt i dette blir vår forståelse av hva kunnskap faktisk er, og av hvordan og hvorfor simulator-trening kan legitimeres som et sentralt og viktig perspektiv innenfor informasjon og kommunikasjonsteknologi i utdanning. Som svar på disse spørsmålene vil denne artikkelen problematisere en fenomenologisk kunnskapsforståelse som grunnlag for utvikling av en meningsfull simulatorpedagogikk og peke på dilemmaer en veileder kan stå i. Et slikt dilemma er knyttet til nivået av ekspertise og innlæring. Kapitlet vil, med utgangspunkt i beskrivelser av ulike perspektiv på læring, problematisere om en novise og en ekspert kan dra nytte av ulik tilnærming til læringsprosesser i simulatormiljø.

*Nøkkelord:* mesterlære, ekstrasjjon, læringssyn, fenomenologi, simulator

**Abstract:** Educating through simulator training means that educators organise teaching in a non-traditional environment. The virtual classroom gives us completely new opportunities and challenges when it comes to imparting key skills related to interaction and procedural knowledge. Central to this will be our understanding of what knowledge actually is, and of how and why simulator training can be legitimised as a central and important perspective within information and communication technology in education. In response to these questions, this article will problematise a phenomenological understanding of knowledge as a basis for the development of a meaningful simulator pedagogy and point out dilemmas a supervisor may face. One such dilemma is related to the level of expertise and learning. Based on descriptions of different perspectives on learning, the chapter will problematise whether a novice and an expert can benefit from different approaches to learning processes in a simulator environment.

*Keywords:* mastery, exstruction, learning perspective, phenomenology, simulator

## Tre perspektiv på læring

I en vid definisjon av kompetanse inngår anvendte og anvendbare kunnskaper, ferdigheter og evner som har bruksverdi i arbeidslivet (Nordhaug, 1990, s. 19). Dette er også dokumentert gjennom prøver og eksamener. Realkompetanse er en nyansering og legger vekt på den faktiske utøvelsen av kompetanse i praksissituasjonen. Dette innbefatter ikke bare evnen til å gjøre jobben, men også viljen til det (White, 1959). Kompetanse som kommer til uttrykk gjennom arbeidet inneholder også erfaringsbaserte innsikter og evnen til å bruke andres kompetanse (Dalin, s. 18–19).

Som bakgrunn, og før vi kommer inn på en fenomenologisk tilnærming til ferdighetsutvikling mer spesifikt, redegjøres det for ulike tilnærminger til læring. Kunnskap og læring har i vår tid blitt problematisert ut ifra tre ulike perspektiver eller tradisjoner: henholdsvis et behavioristisk, et kognitivt og et relasjonelt eller sosiokulturelt perspektiv på læring. Etter presentasjonen av de tre perspektivene løfter vi fram utfordringer med ulik deltakerkompetanse i simulatorsituasjonen.

### Det behavioristiske perspektiv

I første del av vårt århundre sto assosiasjonsteoriene, eller betingingsteoriene, sterkt. Påvirkningen kom fra *behaviorismen*, som tidlig etablerte seg som en markant psykologisk retning. For at læring skulle skje innenfor dette perspektivet, forutsatte man at det i læringsøyeblikket alltid skulle komme en respons. Man knyttet læring til vane, og læringen foregår ved prøving og feiling (Frøyen, 1998). Kunnskap tilegnes i et system av stimuli og respons-efekt, hvor resultatet styres av en forsterkningsteknologi. All kunnskap oppstår gjennom de sosiale og kulturelle forsterkninger som omgir individet. Slik forstås for eksempel aggresjon først og fremst som en lært respons (Smith et al., 2003). Skinner (2002) står som en tydelig eksponent for en slik tilnærming, med fokus på at menneskets atferd og tenkning er resultatet av atferd betinget av stimuli og respons.

## **Det kognitive læringsperspektivet**

Kognitivismen kom nærmest som en motreaksjon på de positivistiske og behavioristiske perspektivene som rådet grunnen innenfor all læringsforskning opp til 1960-tallet. Man kritiserte behavioristene for at de i altfor stor grad hadde en for mekanistisk forklaring på hvordan læring skjer (Smith et al., 2003). I motsetning til behavioristene er man innenfor et slikt perspektiv opptatt av menneskets informasjonsprosesser (eksempelvis persepsjonsprosesser, hukommelsesprosesser, tankeprosesser og språklige prosesser). Man forstår læring som noe som inngår i begreper, strukturer og viten, som noe som stadig er i endring. Læring foregår ved innsikt.

## **Sosiokulturelt og relasjonelt læringsperspektiv**

Den nyeste retningen innenfor læringsteori er «det relasjonelle perspektivet». Her kritiserer man både behaviorismen og kognitivismen for deres vektlegging av læring som en individuell akt (Vygotsky, 1978). «'Intelligente handlinger' kan ikke forstås ut fra en analyse av individet alene, men i relasjon mellom den som lærer og omgivelsene læringen foregår i» (Ludvigsen, 1996). At læring er «situert» betyr at læring må forankres i konkrete situasjoner og kontekster (Kvale & Nielsen, 2003) og i handlinger og erfaringer (Dewey, 2006). Med andre ord fokuseres det på de kontekstuelle og sosiale aspektene ved læring og tenkning. Kunnskap blir til i interaksjon med andre, og må derfor forstås som et sosiokulturelt fenomen (Säljö, 2001). Dette medfører at kunnskap og kompetanse ses på som situasjonsbestemt og ikke som tidligere, hvor man umiddelbart redegjorde for overføringsverdier fra den ene læringssituasjonen til den andre. Innenfor det relasjonelle perspektivet har det blitt mer interessant å forske på spesifikke miljøer for kognitiv aktivitet, framfor å forske på generelle kunnskapsstrukturer. Kunnskap sees på som et produkt av personer, det miljøet og den situasjonen (og praksisen) den oppstår i.

Enhver kultur holdes oppe av grunnleggende informasjonsmåter. Kulturelle redskaper er de redskaper som enhver kultur er avhengig av for å opprettholde en eller annen form for kommunikasjon. Det kan være alt fra språk, bøker, IT osv. Innenfor det relasjonelle læringsperspektivet ses kunnskapsstrukturen som bygget opp av et spesifikt innhold som er knyttet til den situasjonen det er lært i. Til forskjell fra henholdsvis en tradisjonell

positivistisk tilnærming til læring, nærmer det relasjonelle perspektivet seg en fenomenologisk forståelse av kunnskap og læring.

En av de overordnede problemstillingene innenfor læringsforskning har dreid seg om hva det vil si å lære. Er læring en universell og generell prosess, eller er læringen situasjonsbestemt? Vi er inne i et spenningsfelt her. Det relasjonelle perspektivet på kunnskap og læring utfordrer den oppfatningen som det formelle utdanningssystemet i hovedsak er basert på; at kunnskap er noe vi er bærere av som enkeltmennesker og som derfor følger med oss når vi flytter oss fra en situasjon til en annen. I tråd med et relasjonelt perspektiv kan vi si at det sannsynligvis er mer korrekt å si at det er som person-i-kontekst at vi er bærere av kunnskap. Det innebærer at kunnskapen ikke bare er forankret i personene, men også i de omliggende situasjonene, i det aktivitetssystemet, den virksomheten eller det praksisfellesskapet som man inngår i.

Et rasjonelt perspektiv framhever betydningen av at overføring og læring er sosiale prosesser som strekker seg ut over enkeltindividet. Derfor må de betraktes som et resultat av relasjonen mellom ferdigheter utviklet i et fellesskap av samhandlende mennesker, den konstituerte konteksten for aktiviteten, og aktiviteten i seg selv (Langaas, 1998).

I det sosiokulturelle perspektivet er ett viktig aspekt ved kunnskapen at den er kontekstuell (Lave, 1999). Sfard (1998) skriver at kunnskap er sosialt og materielt *situert* eller forankret. Kunnskap er forankret i *sosial praksis* som har tilhørighet i, og avstemmes i, sosiale systemer. Det har vært trukket opp et skille mellom læring i et kognitivt perspektiv og hvordan hjernen virker på den ene siden, og læring som også omhandler deltakelse og forhold utenfor individet på den andre siden. Dette siste synet innebærer at man går bort fra å se på læringsprosessen som en type «fordøyelsesmetafor», hvor hjernen sees på som en beholder som skal fylles opp med kunnskap. Snarere enn lagring av informasjon, er læring en form for handling eller praksis (Sfard, 1998). Det vil si at ferdighetsutviklingen i simulator er knyttet til å utvikle ulike handlinger.

Kunnskapsfilosofen Bengt Molander (1993) skiller mellom to kunnskaps-tradisjoner i synet på læring: en teoretisk og en praktisk. Han peker på forskjeller mellom en teoretisk og en praktisk kunnskapstradisjon. Han skriver at i en teoretisk kunnskapstradisjon skiller det mellom subjekt-objekt, og at kunnskap handler *om noe*, atskilt fra subjektet. *Den teoretiske kunnskapstradisjonen* gir deg altså en overvekt av teoretisk kunnskap (basert på tenkning, observasjon og eksperiment). Kunnskap i denne tradisjonen har som mål

å avspeile eller avbilde virkeligheten. I simulatorpedagogisk praksis kommer kunnskapen til uttrykk gjennom at du skal lese denne boken (og gjengi alt), eller kunne gjengi regler og prosedyrer, eller beskrive den kjemiske oppbyggingen av ulike former for utslipp fra skip. Denne kunnskapstradisjonen bidrar til tro på at kunnskap kan formuleres i ord og helst med et matematisk språk.

*Den praktiske kunnskapstradisjonen* ser ikke kunnskap som atskilt fra deg. Den vektlegger deltakelse og dialog med andre mennesker. Kunnskap handler i dette perspektivet om vår relasjon til materialer, prosedyrer og verktøy etc. Tradisjonen legger vekt på praktisk kunnskap (basert på eksempler), øvelse, personlig erfaring (Dewey, 2006), eksperimentering og tilpassing av kunnskap. Kunnskapene og opplevelsene dine (i vid forstand) er da knyttet til for eksempel det å manøvrere i trangt farvann. I lys av den praktiske kunnskapstradisjonen vil den lærende gå fra å være nybegynner til mester.

## Fenomenologisk modell for læreprosesser

Ulike fenomenologiske studier av menneskers læreprosesser tyder på at mennesker gjennomgår en rekke ulike faser ved innlæring av ferdigheter. Fenomenologiske studier bygger på en forståelse av at våre liv og erfaringer alltid er situerte (Øhra, 2006). Dette innebærer at vi som mennesker konstant befinner oss i ulike kontekster, og disse kontekstene former og påvirker våre erfaringer.

The contributions of phenomenology are best summed up in the word *situatedness*. Phenomenology is the study of human life and human cognition as fundamentally *situated*. We are always already in a context, and this context works as the background for our understanding. We never come to the world as pure, cognitive machines, but always as interested actors. The context in which we find ourselves is not only theoretical but also practical (Elvebakk, 2003, s. 63).

At kunnskap er situert betyr at kunnskap og kompetanse anses som kontekststøttet, i motsetning til tidligere oppfatninger hvor man raskt la vekt

på overførbarhet fra én læringssituasjon til en annen. Fenomenologien utfordrer hvor vanskelig det er å trekke en klar grense mellom hvor verden slutter og hvor individet begynner (Ihde, 1990, 2002). Å være i verden betyr dermed at vi blir mennesker gjennom våre relasjoner til omgivelsene, som inkluderer mennesker, gjenstander og kulturelle verktøy. Et kjent fenomenologisk eksempel på slike relasjoner er Merleau-Pontys eksempel med den blinde og hans stokk:

Når stokken er blevet et fortrolig redskap, trækker genstandsverden sig tilbage, den begynder ikke længere ved håndens hud, men for enden af stokken [...] stokken er ikke længere en genstand, som den blinde perciperer, men et redskab, *hvormed* han perciperer (Merleau-Ponty, 1994, s. 109–110).

Teknologi kan ikke forstås uavhengig av den hverdagslige praksisen den inngår i. Det er i denne hverdagslige konteksten at teknologien får sin mening. Filosofen Martin Heidegger regnes som en av de første til å utvikle en samtidsfilosofi om teknologi (Ihde, 1990). Et av hans mest kjente utsagn om teknologi søker å avklare en misforståelse: teknologien forstås ofte som nøytral, men Heidegger påpeker at:

Så er da teknikkens vesen på ingen måte noe teknisk. Vi erfarer derfor aldri vårt forhold til teknikkens vesen så lenge vi bare forestiller oss og bedriver det som er teknisk, avfinner oss med det eller viker tilbake for det. Overalt forblir vi ufritt lenket til teknikken, enten vi lidenskapelig bekrefter den eller fornekte den. Og helt betingelsesløst er vi utlevert til teknikken når vi betrakter den som noe nøytralt. For denne forestilling, som man i dag hylder med særlig kraft, gjør oss fullstendig blinde for teknikkens vesen (Heidegger, 1973, s. 75–76).

Heidegger mener det er naivt å tro at teknikk er et nøytralt verktøy. Vi lever i relasjon til utallige verktøy som allerede omslutter våre tanker og kropper. Mennesket utvikler ikke først en løsning på et problem for deretter å skape et verktøy til å løse problemet. Våre tidligere erfaringer med teknologi har allerede formet vår forforståelse og lagt føringer for både hvordan vi problematiserer og hvilke løsninger vi til slutt kommer frem til.

Gjennom sin analyse av menneskets væren i verden utfordrer Heidegger den tradisjonelle oppfatningen om at vi tar for gitt at vi omgis av objekter med objektive egenskaper (Dan Zahavi, 2004). Han skiller mellom to væremåter i verden: det *forhåndenværende* og det *vedhåndenværende*. Det forhåndenværende er den væren vi møter når vi betrakter noe, mens det vedhåndenværende refererer til de praksishandlingene som utgjør våre liv. Den forhåndenværende væren kjennetegnes av en reflekterende og teoretisk tilnærming til verden. Ifølge Heidegger er det en grunnleggende feil å rangere den teoretiske tilnærmingen høyere enn forståelsen av objekter i deres kontekst (Heidegger, 1973, 2005; Dreyfus, 1986, 1991, 2002; Dreyfus & Wrathall, 2005; Zahavi, 2004; Borgmann, 2005; Øhra, 2006).

Ferdighetslæring er rammet inn i boken *Mind Over Machine* hvor Hubert L. og Stuart E. Dreyfus (1986) redegjør for et fenomenologisk syn på kunnskap og læring. Dreyfus-modellen bygger på seks trinn som hver beskriver ulike stadier i menneskets læreprosess.

**Tabell 2.1**

*Seks stadier i voksnes ferdighetsutvikling (Dreyfus & Dreyfus, 1999; Dreyfus & Dreyfus, 2007).*

<b>1. Novice (Nybegynner)</b>	Objektive kjennetegn Stringente regler
<b>2. Advanced Beginner (Avansert begyner)</b>	Situasjonen påvirker Ceteris paribus (om alt annet er likt) regler/maksimer
<b>3. Competence (Kompetent utøver)</b>	Planlegging, mål og perspektiver Involvering Noe som fremstår som viktig/relevant Muligheter, risiko, håp og trusler
<b>4. Proficiency (Kyndig utøver)</b>	Ser umiddelbart hva som skal gjøres Tenker ut hva som må gjøres
<b>5. Expertise (Ekspert)</b>	Gjennomfører generelt aksepterte passende handlinger Ikke problemløsning, det går av seg selv Ikke tenkning
<b>6. Mastery (Mesterlighet)</b>	Har en dyp forståelse av ferdighetsfeltet Reagerer hensiktsmessig på hele situasjonen Anvender praktisk klokskap (phronesis)

## Nybegynner

Det som kjennetegner undervisningen på nybegynnernivå er at ferdighetene og den sammenhengen de inngår i, oppsplittes. Nybegynneren stilles overfor kontekstuavhengige karakteristikker som han kan gjenkjenne uten behov for erfaring. Det karakteristiske her er at nybegynneren får regler som muliggjør handlinger. Ettersom nybegynnere mangler en forståelse for den overordnede sammenhengen ferdighetene inngår i, vil han bedømme sin prestasjon først og fremst i forhold til hvor godt han følger de innlærte reglene. Etter hvert som nybegynneren tilegner seg flere regler, kreves det mer og mer konsentrasjon for å makte å utføre den aktuelle ferdighet eller oppgave. Den aktuelle læringssituasjonen vil da ofte være preget av at studentens evne til å ta til seg eller lytte til råd blir sterkt begrenset (Dreyfus & Dreyfus, 1986).

Med utgangspunkt i kjøreopplæring knyttet til kjøring med manuelt gir presenteres av Dreyfus & Dreyfus som eksempel på hvordan nybegynnere vil opptre. Kjøreskolestudenten lærer å identifisere fortolkningsfrie kjennetegn gjennom at han avleser fart via speedometer, sikkerhetsavstand definert gjennom forhold til fart og avstand til annen trafikk. Videre spesifiseres eksempelvis timing av girskift i forhold til fart osv. Det som karakteriserer nybegynnerens læring er at reglene og prosedyrene som skal innlæres ignorerer kontekst.

The beginning student wants to do a good job, but lacking any coherent sense of the overall task he judges his performance mainly by how well he follows learned rules. After he acquires more than just a few rules, he exercise of his skill requires so much concentration that his capacity to talk or listen to advice is severely limited. Like the training wheels on a child's first bicycle, these rules allow the accumulation of experience, but soon they must be put aside to proceed (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 22)

I et slikt perspektiv vil regler og prosedyrer for bilkjøring eller det å sykle spille rollen som en ressurs for å komme i gang med en aktivitet. For læreren vil regler og prosedyrer tjene som instruktive ressurser. For studenten vil de kunne fungere som en guide i startfasen av innlæringen (Langås, 1998).

## Avansert begynner

Når studenten etter hvert kan betraktes som en avansert begynner, har han tilegnet seg ny erfaring ved å mestre virkelige situasjoner. Studenten føres inn i situasjoner hvor de ferdigheter som kjennetegner aktiviteten ikke er mulig å gjenkjenne som objektive kjennetegn.

Through practical experience in concrete situations with meaningful elements, which neither an instructor nor the learner can define in terms of objectively recognizable context-free features, the advanced beginner starts to recognize those elements when they are present. How? Thanks to perceived similarity with prior examples. We call the new elements «situational» to distinguish them from context-free elements. Rules for behavior may now refer to both the new situational and the context-free components (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 22).

Den avanserte begynner vil benytte seg av situasjonsavhengige og situasjonsuavhengige tolkninger. I eksemplet med bilkjøring vil studenten tolke motorlyd i forhold til girskift (situasjonsavhengig) og fart på speedometer i forhold til girskift (situasjonsuavhengig). Videre vil studenten nå kunne legge merke til både atferd, posisjon og hastighet for å forutsi andre bilisters atferd. Studenten lærer seg å skille mellom ulike trafikanters forskjellige trafikkatferd. Distinksjonen mellom en utålmodig yrkessjåfør og en full bilist er kunnskap som ikke erverves gjennom mange ord og forklaringer fra lærerens side, men snarere i møte med velvalgte eksempler.

Motorlyder kan ikke beskrives tilstrekkelig presist med ord. Ingen liste med objektive fakta om en bestemt fotgjenger kan forutsi hans eller hennes reaksjon i et fotgjengerfelt så godt som den bilist som har observert utallige forgjengere gå over gaten under forskjellige omstendigheter (Flyvbjerg, 1991, s. 27).

Den avanserte begynner lærer først og fremst av erfaring og ikke av regler. Studenten lærer av den erfaringen som erverves ved deltakelse i de ulike praksiseksemplene. Denne erfaringen er mye mer verdifull og lærerik enn utallige verbale beskrivelser. Etter hvert som erfaringen øker, blir også antallet gjenkjennelige elementer som et individ oppfatter i en konkret, virkelig situasjon, overveldende.

## Kompetent utøver

For å håndtere denne informasjonseksplosjonen lærer utøveren seg å benytte en hierarkisk innsikt i forhold til de beslutningene som skal tas. Ved først å velge mål, plan eller et bestemt perspektiv for å organisere situasjonen, undersøker man deretter kun de begrensede karakteristika og faktorer som man har erfart er de viktigste i forhold til det perspektivet, målet eller den planen man har valgt. En lærer for sykepleiere forteller om de problemene hennes nybegynnerstudenter har med å bevege seg fra de første regelbaserte trinnene i læreprosessen til den evnen til prioritering og overblikk som kjennetegner en kompetent utøver.

I give instructions to the new graduate, very detailed and explicit instructions: When you come in and first see the baby, you take the baby's vital signs and make the physical examination, and you check the I.V. sites, and the ventilator and make sure that it works, and you check the monitors and the alarms. When I would say this to them, they would do exactly what I told them to do, no matter what else was going on. [...] They couldn't choose which one was the most important. [...] They couldn't do for one baby the things that was most important and then go to the other baby and do the things that were the most important, and leave the things that weren't as important until later on. [...] If I said, you have to do these eight things [...] they did those things, and they didn't care if their other kid was screaming its head off. When they did realize, they would be like a mule between two piles of hay (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 23–24).

Mål, planer og prosedyrer for prioritering hjelper utøveren til å begrense seg til et mindre sett av viktige faktorer, i stedet for å beskjeftige seg med den totale samlede viten om den aktuelle situasjonen. Den kompetente sykepleieren går, i motsetning til begynneren, ikke automatisk fra pasient til pasient i en forutbestemt rekkefølge. Hun vurderer løpende pasientenes behov for oppmerksomhet og pleie og tilrettelegger sitt arbeid etter dette. Atferden til den kompetente utøver blir mer flytende og bedre tilpasset den konkrete konteksten (Flyvbjerg, 1991, s. 27).

I eksempelet med bilkjøring vil den kompetente sjåføren ikke lenger la seg lede av prosedyrer og regler for å sikre trygg og oppmerksom kjøring. Han

vil i stedet kjøre etter klare mål eller planer. Hvis han ønsker å kjøre fra A til B så raskt som mulig, vil han velge den ruten han mener er raskest, basert på tidligere erfaring med for eksempel veier og trafikk. Samtidig vil han kanskje ligge tettere på biler foran, kjøre mer dristig, og kanskje bryte fartsgrenser eller andre regler for å komme raskere fram. Ut fra sin valgte plan for å komme fram raskest i trafikken kan den kompetente bilføreren bli overrasket over at planen ikke viste seg å være vellykket. Veivalget kan vise seg å ikke innfri forventningen om å komme raskere fram på grunn av veiarbeid, mer trafikk, saktegående trafikk foran, osv.

Den kompetente utøver må treffe valg i forhold til mål og strategier. Ingen kan gi ham regler for hvordan man velger et perspektiv eller en plan for kjøringen. Den kompetente bilist må derfor selv oppstille forskjellige regler som han deretter kan bruke eller forkaste i forskjellige situasjoner, avhengig av den fortløpende vurderingen av hvordan reglene fungerer. Den kompetente prestasjonen forutsetter at utøveren velger organiserende mål eller perspektiv. Videre vil valg av perspektiv påvirke atferden på en måte som et enkelt element sjelden gjør (ibid).

Der hvor nybegynneren og den avanserte nybegynneren kun opplever et begrenset ansvar for deres handlinger, vil den kompetente utøver være preget av et mye større engasjement, og dermed en følelse av større personlig ansvar for egne handlinger. Nybegynneren vil lettere forklare sine feil gjennom ytre forhold, for eksempel dårlige regler eller prosedyrer. Hvis de ikke har begått noen direkte feil, vil de se på uhellets utfall som resultat av utilstrekkelige og uspesifiserte regler eller prosedyrer. Etter en debrief til sjøs kan det ofte være slik at det eventuelle uhellet forklares enten av dårlige regler og prosedyrer, eller at regler og prosedyrer ikke ble fulgt. I forhold til sikkerhetsprosedyrer vil dette kanskje være tilfellet, men en kompetent utøver ville ikke slå seg til ro med det. Han ville i større grad involvere sine handlinger med sin egen person og egne følelser. Han vil føle seg ansvarlig, og han vil ispørresette sitt eget skjønn og sin egen fortolkning av den kritiske situasjonen. Det er dette skjønn, uavhengig av regler og prosedyrer, som er det sentrale når vi skal forstå de øverste trinnene i læreprosessen. Det er evnen til skjønn i den enkelte situasjon som utgjør kjernen i sann menneskelig ekspertise.

## Kyndig utøver

Gjennom utallige eksempler og erfaringer i ulike situasjoner vil utøvere innenfor de to høyeste ferdighetsnivåene kjennetegnes av en rask og mer flytende beslutningsform. Dette står i kontrast til en mer trinndelt, analyserende og problemløsende måte. Det typiske for den kyndige utøver er at han er dypt involvert i sine handlinger og har utviklet et *perspektiv* på grunnlag av tidligere hendelser og erfaringer. På grunnlag av sitt blikk for *perspektiv* får bestemte trekk ved en situasjon mer oppmerksomhet enn andre, som automatisk forsvinner i bakgrunnen.

As events modify the salient features, plans expectations, and even the relative salience of features will gradually change. No detached choice or deliberation occurs. It just happens, apparently because the proficient performer has experienced similar situations in the past and memories of them trigger plans similar to those that worked in the past and anticipations of events similar to those that occurred (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 28).

Den kyndige utøver forstår og organiserer sine oppgaver *intuitivt*, men tenker stadig innimellom analytisk over hva som skal skje. Den dype intuitive involveringen i utøvelsen av ferdigheter vekselvirker med analytisk beslutningstaking.

## Ekspert

Hos en ekspert har kunnskapen og ferdighetene blitt en del av hans personlighet og kropp, og han tenker ikke noe nevneverdig over det. Han er blitt ett med kunnskapen på linje med at når man har lært seg til å gå, knyttes denne ferdigheten til deg og blir en del av deg. En ekspertbilist blir ett med sin bil og opplever at han simpelthen kjører, framfor at han kjører en bil. Ekspertpiloter erfarer at de som nybegynnere opplever at de flyr en maskin, mens de som eksperter erfarer kun at de flyr. Atskillelsen mellom person og maskin, subjekt og objekt, er forsvunnet. Nivået for virtuose ferdigheter kjennetegnes av at aktøren ikke løser oppgaver og treffer beslutninger, de *gjør det som normalt virker* (Flyvbjerg, 1992). Virtuose fotballspillere oppfatter øyeblikket for en dribbling eller muligheten for mål ved at hele

den visuelle situasjonen foran dem og fornemmelsen i kroppen utløser erindringer om tidligere situasjoner, hvor driblinger eller målforsøk var vellykkede. Ingenting tyder på at fotballspillere på ekspertnivå benytter seg av generelle regler som de kombinerer med forskjellig fakta om egen og motstanders posisjon, hastighet osv., for deretter å treffe valg på dette grunnlag (ibid., s. 31). Intuitiv ekspertforståelse skriver seg fra erfaring knyttet til kroppen; han føler på kroppen hva som skal gjøres. Erfaringen sitter i kroppen og kan nødvendigvis ikke verbaliseres, intellektualiseres og knyttes an til regler. Med ekspertise kommer den flytende atferden. Det er sjelden vi velger hvert ord, eller hvor vi skal plassere våre ben, vi helt enkelt snakker og går.

An immense library of distinguishable situations is built up on the basis of experience. A chess master, it has been estimated, can recognize roughly 50,000 types of positions, and the same can probably be said of automobile driving. We doubtless store many more typical situations in our memories than words in our vocabularies. Consequently, such situations of reference bear no names and, in fact, seem to defy complete verbal description (Dreyfus & Dreyfus, 1986, s. 32)

Et hovedpoeng med den ovenfornevnte modell for voksnes læreprosess er at det er et kvalitativt spring fra den regelbaserte, kontekstuavhengige begynneratferd til den erfaringsbaserte, kontekstavhengige ekspertatferd.

### **Mesterlighet**

Dreyfus er opptatt av at i komplekse situasjoner finnes det ikke klare regelbaserte løsninger. I møtet med det nye og noe uforutsett (Torgersen, 2017) krever noe annet enn å repetere det som er kjent fra før eller tidligere lært. I slike situasjoner er etiske overveielser og etisk bevissthet sentralt, gjerne koblet til dilemmatenkning.

## Simulator i utdanning

Det fantastiske med moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologi er at den innbyr til revolusjonerende sosiale og relasjonelle praksiser. Teknologien gir oss muligheter til å etablere læringssituasjoner som vi før bare kunne drømme om. Innenfor vårt felt, simulatorentrening, vil vi i nær fremtid se en utvikling hvor utallige fagområder vil kunne utvikle systemer for egen simulatorentrening. Fremtidens studenter vil i større grad lære fysikk, kjemi, biologi osv. gjennom simulasjonssystemer. Den pedagogiske utfordringen som ligger foran oss er knyttet til hvorvidt vi makter å etablere en pedagogikk som forener det teknologiske og det menneskelige. På den ene siden må teknologien gjøres sosial og settes i sentrum av et relasjonelt fellesskap. På den andre siden kan ikke pedagogikken diskriminere teknologien bort fra det humanistiske og kulturelle feltet.

Med simulatorentrening som en integrert del av vår utdanning er betegnelsen *det virtuelle klasserom* dekkende. Virtual Reality (VR) er betegnelsen på den virksomheten dere som pionerene innenfor maritime simulatorsystemer har opparbeidet kunnskap og ekspertise på i en årrekke. Loeffler og Anderson (1994) definerer VR slik: «virtuell virkelighet er et tredimensjonalt, dataskapt, simulert rom, gjengitt i sanntid i henhold til brukerens bevegelser og perspektiv» (Loeffler & Anderson, 1994, s. 13).

De pedagogiske utfordringene ut fra et fenomenologisk perspektiv på kunnskap og læreprosesser opp mot VR ligger i det potensialet som den interaktive teknologien kan fremskaffe av eksempler (case) eller relevante praksissituasjoner. Det som legitimerer god VR-teknologi er hvorvidt grensesnittets kompleksitet og flerdimensjonalitet gir brukeren en følelse av tilstedeværelse. Grad av *immersjon* vil være avgjørende for hvorvidt det pedagogiske utkommet vil være optimalt. Framtidens VR-systemer som vil overleve er de som alltid streber etter maksimalt perseptuell og sanselig tilstedeværelse i det simulerte rom eller fidelity.

## Pedagogiske implikasjoner og fremtidige utfordringer

Der det tidligere tradisjonelle utdanningssystem klart atskilte kroppen gjennom en ensidig vektlegging på de intellektuelle og kognitive innsikter og strukturer, vil framtidens virtuelle klasserom kunne føre kroppen og den sanselige intuitive kunnskapen sammen til et mer helhetlig læringsperspektiv. Her kan *ånd* og *hånd* utfylle hverandre. Utdanning gjennom simulator gir oss denne unike muligheten.

If possible the situations should be realistic and historical in the sense that the particular situation as well as the story behind is presented for the students. The description must include both irrelevant and relevant aspects so that the students learn to distinguish between them in a chaotic situation. In this way simulations – even computer simulations – can be useful. Generally speaking, the universities must move towards simulations and case-studies and other descriptive, narrative, historical ways of approaching things in order to develop expertise (Hubert Dreyfus, 1997, s. 206).

For at vi skal lykkes i vårt arbeid, er det en forutsetning at de enkelte VR-scenarier bygges opp i tett samarbeid med maritime utøvere på ekspertnivå. Hvert scenarie må kunne romme et utall av eksempler, som igjen vil kreve en kontekstuell avlesning og fortløpende praksishandling for studenten.

Simulatortreningen må være i et omfang i løpet av studietiden som gjør at studentene kan være i så mange og ulike situasjoner at de har mulighet til å bevege seg fra et nybegynnernivå og opp mot kompetanse-, kyndighets- og ekspertnivå. Studenter vil med fordel ha sterkt utbytte av å delta i scenarier hvor maritime utøvere på ekspertnivå deltar. Denne modelleringen vil kunne inspirere, samtidig som studenten vil kunne bli en del av en sosial interaksjon på ekspertnivå. Bruk av simulatoren som kun et verktøy for å teste studentenes regel- og prosedyrekunnskap har liten verdi. Hattie (2009) peker på at direkte eller eksplisitt instruksjon er de mest læringsfremmende instruktøraktivitetene. Brødrene Dreyfus er opptatt av at voksnes læring av ferdigheter går gjennom regler til intuitiv ekspertise, og på det sjette nivået praktisk klokskap, hvor etiske valg er sentralt.

## Den pedagogiske fordring og det eksistensielle

Den sosiale, kulturelle og kommunikative konteksten som kjennetegner ulike situasjoner, må problematiseres og legges inn i de ulike scenarier på lik linje med de tekniske, rutinemessige prosedyrer og regler. Dersom en ser ferdighetstreningen i simulator i utviklingsperspektiv, vil de lærende i simulator bevege seg fra innlæring gjennom regler til utøvelse av intuitiv praksis. Brødrene Dreyfus sin fenomenologiske framstilling av voksnes læring er at den skjer gjennom regler. Gjennom en øvings- eller praksisprosess blir den kroppslig, taus og intuitiv. Slik sett vil innlæringen gå fra å være eksplisitt (Hattie, 2012) til indirekte og kroppslig. For å utfylle Hatties postulat om synlig læring har Sæverot (Sæverot, 2022) utforsket den usynlige pedagogikken og indirekte læringsprosesser. I slike læringsprosesser er eksistensielle spørsmål knyttet til moral og førstepersonsperspektiver (Sæverot, 2022, s. 30).

En forenkling av Sæverots (ibid) tre eksemplariske situasjoner (fra direkte instruksjon til indirekte) kan være at studentens læring i en ferdighetsmodell er fokusert på regler som nybegynnere. Instruktørrollen kan være knyttet til direkte instruksjon som benyttes i situasjoner hvor studenten skal utøve oppgaver, tilegne seg kunnskap, forstå konsepter, eller når instruktøren skal forklare noe. Det er vekt på kunnskapsoverføring.

En mellomposisjon, som kan relateres til stadie 3 i ferdighetsmodellen, er i vår tolkning knyttet til instruktørens rolle når studenten henvender seg eller rådfører seg om noe konkret ved hjelp av en mellomperson eller gruppe. Instruksjonen kommer fortsatt «fram» til studenten.

I et indirekte perspektiv kan ros for eksempel skje gjennom kritikk. Studenten kan forholde seg til instruktørens kommentarer på en åpen og eksistensiell måte. Eksistensielt sett, skriver Løvlie (1993), er det ingen regel som regulerer forholdet mellom ferdigheter og virkeligheter. Altså er det ikke en ferdighet eller regel som gjør studenter i stand til å mestre eksistensielle spørsmål som hva, hvordan og hvorfor.

Ekstruksjonsbegrepet er mer relatert til åpne læringsprosesser hvor mesteren forholder seg til åpne og uforutsette situasjoner og handler ved å ikke-handle (Magnussen & Torgersen, 2024). Direkte instruksjon er en deduktiv tilnærming til praktisk undervisning. In- og ex- kan uttrykke polaritetene mellom en handling og en ikke-handling. Vårt poeng er at om det utføres bevisst,

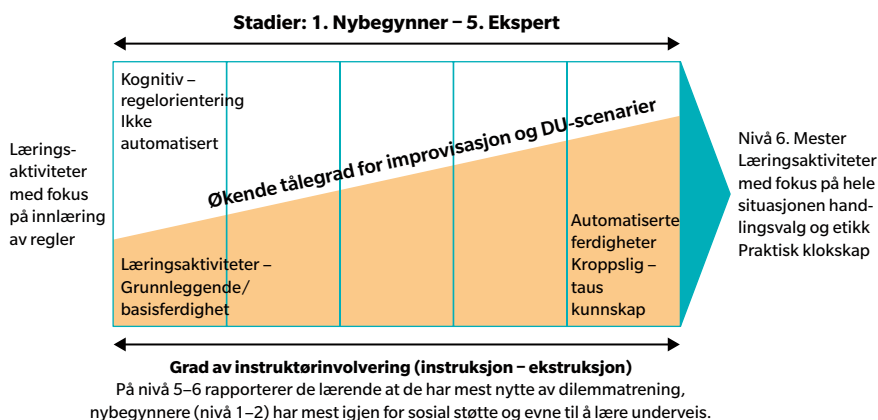
kan det være handling. Opplevelsen blir direkte og uformidlet, resultatet åpent, ikke fastlagt på forhånd og derfor eksistensielt. For instruktøren betyr dette at å tilrettelegge for eksperters læring vil innebære å sette studentene i flertydige situasjoner, hvor det ikke er klare svar eller handlingsvalg. Dermed skapes læringsaktiviteter som bidrar til å lære studenter å lære, og ekstruksjonshandlingen kommer i stedet for instruktørens blue-print-fortolkning av dilemmaet. Det er altså slik at ekstruksjon kan bidra til at instruktøren ikke gir «skolens løsning» på slike problemer.

Når det gjelder ekstruksjons-situasjoner, kommer både opplevelsen og erfaringen (tysk: *erlebnis*) før kunnskapen (tysk: *erkenntnis*). Det filosofiske spørsmålet i en formativ pedagogisk praksis, hvor det å lære å lære er sentralt, blir da: «Hvor lite instruksjon kan jeg bruke?» Fraværet av direkte instruksjon – ekstruksjon – kan da gi mening for studentene.

Figur 2.1 viser hvordan ulikt ferdighetsnivå kan gi ulike behov for læring og ulike måter å lære best på, avhengig av 3K-erfaringer og DU-kompetanse. Det skraverete feltet indikerer ulike tålenivåer knyttet til økt innslag av improvisasjon og uforutsette scenarier i øvelsene. Den operative pedagogikken vil tjene på å forholde seg til at den lærende kan ha ulike grader av automatiserte ferdigheter, og at «mestere» har stor glede av dilemmatrening (nivå 6), og ikke repetitive grunnøvelser.

**Figur 2.1**

*Instruktørhandlinger i en ferdighetsmodell illustrert som et kontinuum, relevant for didaktisk forståelse, planlegging og valg.*



## Avsluttende bemerkninger

Instruksjon som pedagogisk handling kan ha ekstruksjon (Magnussen & Torgersen, 2024) som polaritet. I lys av ferdighetsmodellen kan den relevante handlingen instruksjon sees som tilnærmingen rettet mot nybegynneren.

Den hierarkiske strukturen som er en realitet innenfor det maritime kulturen må analyseres og problematiseres på godt og vondt før den legges inn i systemet. Makthierarkier vil både kunne hemme og fremme ekspertatferd. Foreldede maktkulturer vil kunne forhindre at ekspertkunnskap lenger nede i kommandolinjen kommer til uttrykk og vil dermed kunne føre til at kritiske situasjoner kunne vært unngått. På den annen side vil uklare ansvarlinjer kunne føre til at nybegynnere iverksetter handlinger som fører til kritiske situasjoner. Det blir i utviklingen av de ulike scenarier viktig å trekke inn kunnskap om dramatisering og regi så vel som programmering og grafisk design (Ødegård, 1994). Det må ligge en erkjennelse av at det er menneskelige sosiale forhold som først og fremst regulerer den atferden som foregår ombord i en båt. Derfor er det ikke bare de fysiske lover som skal gjenskapes, men også de forhold som angår sosial samhandling.

Det vil være viktig at man på alle nivåer knyttet til simulatorsystemet er kjent med og trent i å tenke på læreprosesser som både relasjonelle og kontekstuelle. Læring kan handle om tilegnelse av ferdigheter og være eksistensiell. Det betyr at man fra design- og produksjonssiden til de veiledere som skal undervise studenter, må kunne reflektere innenfor et slikt perspektiv. Samtidig vil forskning som baserer seg på bruk av atferd funnet hos noviser knyttet til sertifikatutdanning, få utfordringer med reliabiliteten knyttet til generalisering av for eksempel øyesporingsdata (Wu et al., 2022). I et eksistensielt perspektiv (Bollnow, 1969) er det avgjørende at man i utøvelsen av en instruktørrolle åpner for at læringen ikke bare foregår gradvis, men også i sprang. Ekstruksjon kan bidra til å åpne for uforutsette situasjoner og innovasjon knyttet til eksperter læring i simulator. Gjennom å tilrettelegge for mesterlighet, hvor det ikke er en fasit eller i uforutsette situasjoner, kan ekstruksjon bidra til å redusere effekten av instruktørens mulige begrensninger.

## Referanser

- Bollnow, O. F. (1969). *Eksistensfilosofi og pedagogikk*. Fabritius og Sønners Forlag.
- Borgmann, A. (2005). Technology. I H. L. Dreyfus & M. A. Wrathall (Red.), *A Companion to Heidegger*. Blackwell Publishers.
- Dalin, P. (1993). *Kompetanseutvikling i arbeidslivet*. Cappelen forlag.
- Dewey, J. (2006). *Demokrati og uddannelse*. Forlaget Klim.
- Dreyfus, H. L. (1991). *Being-in-the-world: A commentary on Heidegger's Being and Time*. The MIT Press.
- Dreyfus, H. L. (2002). *Livet på nettet*. Hans Reitzels Forlag.
- Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (1986). *Mind over machine: The power of human intuition and expertise in the era of the computer*. The Free Press.
- Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (1999). Mesterlære og eksperterens læring. I K. Nielsen & S. Kvale (Red.), *Mesterlære* (s. 52–69). Gyldendal Norsk Forlag.
- Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (2007). Beyond expertise. I A. Mcd. Sookermany & J. W. Eriksen (Red.), *Veglederen. Et festskrift til Nils Faarlund* (s. 217–226). Gan Aschehoug.
- Dreyfus, H. L. & Wrathall, M. A. (2005). *A companion to Heidegger*. Blackwell Publishers.
- Elvebakk, B. (2003). *Virtual chemistry: A phenomenological analysis* [Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo]. Senter for teknologi, innovasjon og kultur.
- Flyvbjerg, B. (1991). *Rationalitet og magt*. Akademisk Forlag.
- Frøyen, W. (1998). *Ansvar for andres læring læreren, en tilrettelegger for andres læring: En innføring i læringsteori*. Tano Aschehoug.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Routledge.
- Heidegger, M. (1973). *Oikos og Techne. Spørsmål om Teknikken og Andre Essays*. Ide og Tanke. Tanum.
- Kvale, S. & Nielsen, K. (2003). Læring på kryds og tvers i praktikkens læringslandskap. I K. Nielsen & S. Kvale (Red.), *Praktikkens læringslandskap. At lære gjennom at arbeide* (s. 248–266). Akademisk forlag.
- Langaas, T. (1998). *Vision and eye movements in children with normal and abnormal development* [Doktorgradsavhandling, The University of Reading].
- Lave, J. (1999). Læring, mesterlære, sosial praksis. I K. Nielsen & S. Kvale (Red.), *Mesterlære* (s. 37–51). Gyldendal Norsk Forlag.
- Litt, T. (1923). *Erkenntnis und leben: Untersuchungen über gliederung, methoden und beruf der wissenschaft*. Teubne.
- Loeffler, C. E. & Anderson, T. (1994). *Virtuell virkelighet: Teknologi og kultur – muligheter og utfordringer*. Spartacus.
- Ludvigsen, S. R. (1996). Læring med teknologi – IT-revolusjon i utdanningssektoren. *Pedagogisk profil*, 2.
- Løvlie, L. (1993). Of rules, skills and examples in moral education. *Nordisk Pedagogik*, 2(1993), 76–88.

- Magnussen, L. I. & Torgersen, G.-E. (2024). Ekstruksjon. I T. Werler & H. Saeverot (Red.), *Pedagogiske handlinger*. Fagbokforlaget.
- Molander, B. (1993). *Kunnskap i handling*. Daidalos.
- Myhre, R. (1974). *Theodor Litts filosofiske antropologi* [Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo].
- Nordhaug, O. (1993). *Kompetansestyring* (2. utg.). Tano AS.
- Saeverot, H. (2022). *Indirect education: Exploring indirectness in teaching and research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003193463>
- Sfard, A. (1998). On two metaphors on learning and the danger of just choosing one. *Educational Researcher*, 27(2), 4–13.
- Skinner, B. F. (2002). *Beyond freedom and dignity*. Hackett Publishing.
- Smith, E. E., Atkinson, R. L. & Hilgard, E. R. (Red.). (2003). *Atkinson & Hilgard's introduction to psychology* (14. utg.). Wadworth/Thomson Learning.
- Säljö, R. (2001). *Läring i praksis. Et sosiokulturelt perspektiv*. Gyldendal Akademisk.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- White, R. W. (1959). Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review*, 66, 297–333. <https://doi.org/10.1037/h0040934>
- Wu, B., Zhao, L., Sunilkumar, S. R. T., Hildre, H. P., Zhang, H. & Li, G. (2022). Visual attention analysis for critical operations in maritime collision avoidance. *2022 IEEE 17th International Conference on Control & Automation (ICCA)*, 285–290. <https://doi.org/10.1109/ICCA54724.2022.9831940>
- Zahavi, D. (2004). *Fænomenologi*. Roskilde Universitetsforlag.
- Ødegård, O. (1994). Virtuell virkelighet i Norge: Nettverk og applikasjonsområder. I *Virtuell virkelighet*. Spartacus.
- Øhra, M. (2006). Formativ vurdering. Vurdering for læring med hjelp av digitale mapper. I H. Bjørnsrud, L. Monsen & B. Overland (Red.), *Utdanning for utvikling av skolen. Om skoleledelse og lærerens læring*. Gyldendal Akademisk.



Sjøen, D. & Lutzhoft, M. (2025). Evaluering av norske maritime kadetter.  
I P. Haavardtun & L. I. Magnussen (Red.), *Læring i maritim næring*  
(s. 43–67). Fagbokforlaget. DOI: <https://doi.org/10.55669/oa500103>

## Kapittel 3

# Evaluering av norske maritime kadetter

Daniel Sjøen og Margareta Lutzhoft

**Sammendrag:** Gjennomføres assessment av kadetter i samsvar med gjeldende regelverk? Det ble gjennomført en spørreundersøkelse, besvart av 453 norske kadetter. Dette kapittelet begynner med å beskrive utdanningsløpet for oppnåelse av kompetansesertifikat. Deretter følger en gjennomgang av oppbyggingen av regelverk, hvilke krav som stilles, og en kort gjennomgang av tidligere forskning.

En av konklusjonene fra undersøkelsene som er gjort, er at det er vanskelig å definere hva assessment er eller skal være i henhold til både internasjonalt og norsk regelverk. Metodeavsnittet beskriver hvordan undersøkelsen ble forberedt og distribuert til 1733 personer med fullført utdanning og oppnåelse av kompetansesertifikat. Resultatet fra undersøkelsen indikerer at ikke alle respondentene har gjennomført en vurdering i tråd med gjeldende lover og regler.

*Nøkkelord:* maritim utdanning, kadett, assessment, STCW, Webcadet

**Abstract:** This chapter examines whether the assessment of Norwegian maritime cadets is conducted in accordance with national and international regulatory framework. It focuses on the STCW convention and its implementation in Norwegian legislation. A survey was distributed to 1733 former cadets of whom 453 responded. Findings indicate considerable variation in the completed assessments and how they were performed. The analysis reveals a regulatory gap, where the legal text states that cadets are to be examined by certified assessors, they provide limited guidance on how such assessments should be conducted in practice.

Among the conclusions it is shown that it is challenging to define how these assessments should be performed in order to meet the international and Norwegian regulations. Distribution and preparation of the survey is described in the method chapter. Results from the survey indicate that not all respondents was assessed in accordance with current regulations.

*Keywords:* maritime education, cadet assessment, STCW, Webcadet

## Innledning

Et kompetansesertifikat klasse D3 gir innehaveren lov til å være ansvarshavende vaktoffiser på skip, uavhengig av størrelse og fartsområde. Med andre ord, innehaveren av sertifikat D3 har lov til å være styrmann om bord i verdens største skip og seile dette skipet hvor som helst på alle verdens hav. For å kvalifisere til utstedelse av nevnte sertifikat skal kandidaten igjennom en rekke evalueringer, også kalt assessment. Disse er en viktig del av utdannelsen til både styrmenn og maskinister, da det er siste skanse før det kan utstedes nevnte kompetansesertifikat. På bakgrunn av dette lyder problemstillingen som følger:

### **Gjennomføres assessment av kadetter i henhold til gjeldende regelverk?**

For å kunne ta stilling til om denne siste evalueringen i et langt utdanningsløp er tilfredsstillende, bør en ha oversikt over veien frem til denne evalueringen.

### ***Historien til maritim utdanning og kompetansekrav***

Dersom man tidligere ønsket å arbeide på skip, startet man som første-reisgutt eller «dekksgutt». En var da lavest rangerte om bord og måtte ha 12 måneder fartstid for å kunne stige i gradene til jungmann (Rabbevåg, 2020a). Jungmann kan man sammenligne med dagens 2. års lærlinger. Som jungmann fikk en noe mer ansvar eller arbeidsområder og fikk dessuten lov til å gå vakter (Rabbevåg, 2020b). Den eneste forskjellen på dekksgutt og jungmann var realkompetansen eller fartstiden.

Det var ingen krav til formalkompetanse verken for dekksgutter eller jungmenn, og det var heller ikke tilgjengelige utdanningsinstitusjoner som kunne tilby utdanning. Som mange andre yrker har sjøfarten vært et fag der kompetanse gikk i arv.

Sjøfartsnasjonen Norge vokste da liberalisering og økonomisk vekst gav oss gode muligheter for å drive verdensomspennende skipsfart på midten av 1800-tallet (*Rederiforeningen*, 2023). Dette er antagelig en påvirkende faktor til utviklingen av navigasjonsskolenes faste rammer for opparbeiding av formalkompetanse.

Norges første navigasjonslov kom i 1839 og la føringer for obligatorisk styrmannseksamen og en sertifiseringsordning for navigatører. Etter andre verdenskrig var det etablert 15 navigasjonsskoler fra Tromsø til Fredrikstad. Disse skolene utdannet styrmenn klasse 1, 2 og skipsførere. Etter hvert ble det foretatt en utredning av den maritime utdanningen, og man delte det inn i fire skoleslag som gjaldt sjøfarten: navigasjonsskoler, maskinistiskoler, kokk/stuertskoler og sjøaspirantskoler. For å kunne gjøre tjeneste om bord på skip var det fellestrekk for alle utdanningene at man måtte ha både bestått eksamen og dernest fartstid om bord for å kunne løse sertifikat som gjorde en kvalifisert til å ta seg arbeid om bord i en sertifikatpliktig stilling (*Sjømannsutdanningen*, 2020).

Sjøfarten er en internasjonal bransje der veldig mange nasjoner er involvert. I 1948, under en internasjonal konferanse arrangert av FN, ble det opprettet et internasjonalt organ som fikk i oppgave å regulere og standardisere internasjonal sjøfart. Inter-Governmental Maritime Consultative Organization, forkortet IMCO, var det første navnet. Dette organet endret navn i 1982 til International Maritime Organization, IMO. Hensikten var å tilby verktøy for samarbeid mellom regjeringer og å sette standarder som gjelder maritim sikkerhet, navigasjonssikkerhet og forebygging av marin forurensning fra skip. Organisasjonen arbeider kontinuerlig med å bedre standarder til sjøs og standarder som gjelder kompetansekrav til de som har sitt arbeid til sjøs. Disse standardene ble samlet i en konvensjon av IMO som kalles STCW – «International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers». Denne konvensjonen ble først skrevet i 1978, men trådte ikke i kraft før 1997, da med endringer gjort i 1995 (*Brief History of IMO*, 2019).

### **Hvordan bli maritim offiser?**

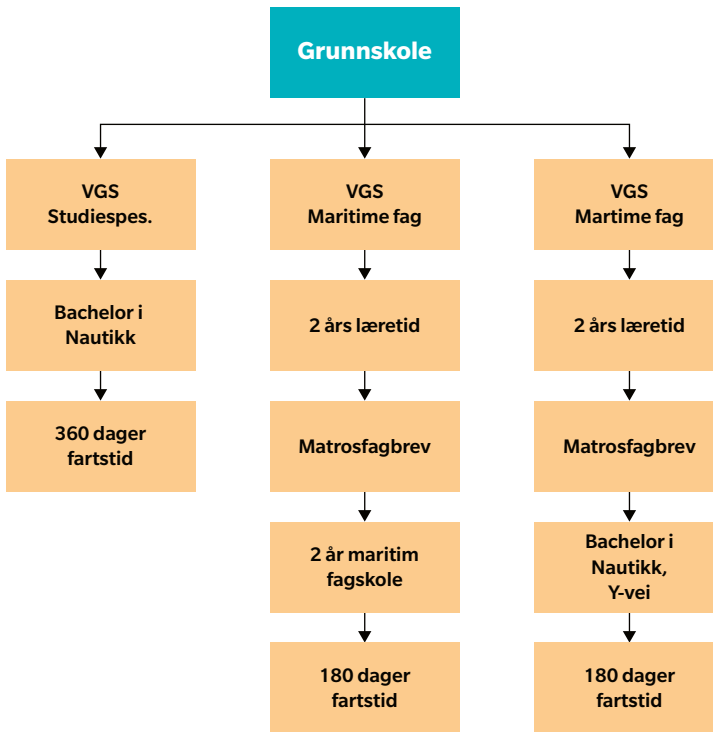
En kan ta maritim utdanning på flere måter i Norge. I dette avsnittet er det tatt utgangspunkt i at en etter endt utdanning skal søke om D3-sertifikat.

Figur 3.1 viser tre ulike utdanningsløp en kan gå for å løse ut D3-sertifikat i Norge. Utdanningene tilbys flere steder i landet, enten ved høyskole/universitet eller fagskole. Fellesnevnerne for alle alternativene er at en må ha grunnskolen i bunn og fartstid til slutt. Fartstid er å anse som en aspirant- eller læreperiode om bord, og man skal ha minimum 120 dager etter endelig

utsendt vitnemål (Maritim Opplæring, 2023a). Det er i fartstiden en setter teori i praksis og opparbeider seg realkompetanse.

**Figur 3.1**

Oversikt over forskjellige utdanningsløp (egen figur).



I løpet av siste fase av utdanningen, fartstiden, skal kadetten gjennomgå systematisk opplæring om bord med avsluttende assessment utført av kvalifisert assessor. Denne prosessen er sentral i oppgaven og utdypes senere. Når en har fullført fartstid, opplæring og assessment, kan man søke sertifikat D3 som gir rettigheter til å være ansvarshavende vaktoffiser på alle skip uavhengig av størrelse eller hvor i verden det befinner seg. Lovene og reglene som gjelder det maritime domenet, definerer hvilken kompetanse man må ha for å bli innehaver av et kompetansesertifikat, viser seg å være uoversiktlige. Neste avsnitt gir en kort innføring i kompleksiteten til dette regelverket.

## Lov, regel og forskrift

De gjeldende lover og regler som angår skipssikkerhetsrett er omfattende, fragmenterte og kan oppleves som lite tilgjengelige (Simonsen, 2022). Når en skal forstå og prøve å forholde seg til enkeltregler, sier Simonsen (2022) at man bør ha både oversikt og forståelse for det helhetlige rammeverket reglene inngår i. Man bør også vite hvor de kommer fra og hvordan de henger sammen.

De sentrale skipssikkerhetsreglene fremgår av «lov om skipssikkerhetsrett (skipssikkerhetsloven) 26. februar 2007 nr. 9 med forskrifter». Skipssikkerhetslovens § 16 regulerer kvalifikasjonskrav og personlige sertifikater. Den sier blant annet at de som skal ha arbeid om bord må ha de kvalifikasjoner og sertifikater som kreves for arbeidet som skal utføres (Skipssikkerhetsloven, 2007, Paragraf 16). For å finne definisjonene på disse kvalifikasjonene eller sertifikatene, må en lese lovteksten i sammenheng med de over 100 forskriftene som er hjemlet i loven (Simonsen, 2022).

En av forskriftene som er hjemlet i skipssikkerhetsloven er Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk. I forskriftens § 23 står det blant annet at «Ved førstegangsutstedelse av kompetansesertifikat dekksoffiser skal kompetansen evalueres av assessor.» (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 23 (2)). Forskriften sier derimot ikke noe om hvordan denne evalueringen skal utføres. I samme forskrift § 13 står det at det er krav til at assessoren «er sertifisert for funksjonen bedømmelsen gjelder, har fått opplæring og praksis i bedømmelsesmetoder og har kvalifikasjonsbevis som assessor.» (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 13). En får ikke noe mer forståelse av hvordan assessment skal utføres ved å lese disse paragrafene. Det er nok ikke uten grunn at Simonsen sier at «Kravene i selve lovteksten er vage og bredt utformet gjennom bruk av begreper som 'betryggende', 'forsvarlig' og 'ikke til fare'» (Simonsen, 2022, s. 21).

## Systembeskrivelse

Vi tar i dette avsnittet utgangspunkt i at det er kompetansesertifikat D3, med de krav som stilles der, som beskrives.

Sjøfartsdirektoratet er tilsynsmyndigheten (Skipssikkerhetsloven, 2007, paragraf 41) som har myndigheten og ansvaret for blant annet å føre tilsyn med maritime utdanningsinstitusjoner og å utstede sertifikater for sjøfolk (Nærings- og fiskeridepartementet, 2017, avsn. 5). Direktoratet er delegert myndighet til

å fastsette forskrifter på sitt ansvarsområde. Det er Sjøfartsdirektoratet som, med hjemmel i blant annet Skipssikkerhetsloven, har fastsatt forskriften om kvalifikasjoner og sertifikater for sjøfolk (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012).

Maritim Opplæring er et samarbeid mellom fire maritime opplæringskontor og er en godkjent opplæringsinstitusjon for maritime konvensjonsfag. De tilbyr blant annet kursing av assessorer og instruktører (Maritim Opplæring, 2023b). De er også eier av Maritim Utdanning AS, som er driftsselskapet for dokumentasjonsverktøyet og opplæringsboken Webcadet (Maritim Utdanning, 2023). Maritim Opplæring er godkjent av Sjøfartsdirektoratet for systematisk opplæring om bord for dekkskadett og maskinkadett med Webcadet. De sørger for elektronisk innrapportering til Sjøfartsdirektoratet av fullført og bestått opplæring om bord.

Webcadet er en digital opplæringsbok som i henhold til regelverket skal dokumentere systematisk opplæring om bord. For å fullføre oppgavene i boken er det tre parter som må gjøre arbeid med den. Kadetten svarer på oppgavene under nært tilsyn av kvalifisert offiser, jf. avsnitt 2.3. Kvalifisert offiser kalles i denne sammenheng for instruktør og skal bekrefte at opplæring er gitt. Assessoren og assessment er det siste steget for å få godkjent oppgavene i opplæringsboken. I Figur 3.2 kan man se et eksempel på en oppgave som er fullført av kadett og instruktør, klar for assessors godkjenning.

**Figur 3.2**

*Eksempel på oppgave i Webcadet (brukt med tillatelse fra Maritim Opplæring).*

1.1: Planlegge og gjennomføre en reise og bestemme posisjon. (STCW koden, tabell A-II/1.1)

Astronomisk navigasjon - Bruke himmellegemer til å bestemme et skips posisjon.
Klar for assessment ^

Tips til assessment av dette kompetansemålet

Hovedmetoden for å bestemme skipets posisjon er den best egnede under de rådende omstendigheter og forhold.

[Se kadetten sitt svar](#)

---

Bare praktisk assessment

Praktisk assessment

---

Er kompetansemålet godkjent?

Kompetansemål er godkjent  Kompetansemål er ikke godkjent

Lagre assessment

↶ Send tilbakemelding

I Figur 3.2 ser man at assessoren bare kan velge praktisk assessment som metode for å vurdere kadetten. Hovedoppgaven til assessoren er ifølge Sjøfartsdirektoratet å sjekke at kadetten har kompetansen som kreves, og testing av kompetansen kan gjøres teoretisk eller praktisk sammen med kadetten (Sjøfartsdirektoratet, 2017).

Når kadetten søker om kompetansesertifikat D3, skal søknaden inkludere en bekreftelse på at systematisk opplæring om bord har blitt gjennomført og godkjent. Denne godkjennelsen blir, som nevnt, rapportert inn av en godkjent utdannings- og opplæringsinstitusjon. Sjøfartsdirektoratet stiller krav om at kursene må gjennomføres i samsvar med gjeldende versjon av godkjent emneplan/læreplan. Emneplanen som Sjøfartsdirektoratet har godkjent, er opplæringsboken, også kalt Webcadet.

Assessoren er ofte kaptein eller overstyrmann om bord og har mange arbeidsoppgaver som skal utføres på daglig basis i tillegg til å gjennomføre assessment med kadetten. For å vurdere arbeidsbelastningen som kreves for gjennomføring av systematisk opplæring om bord, må vi gjøre noen antagelser. Det er 282 oppgaver i opplæringsboken. Om en antar at assessoren har 2 timer tilgjengelig hver dag som kan brukes på å utføre assessment, og at en trenger 15 minutter per oppgave, resulterer dette i 35 dager eller 5 uker som behøves for å kunne utføre assessment av alle oppgavene. Noen av oppgavene kan kun godkjennes av assessoren ved at assessoren bekrefter at det er foretatt en praktisk assessment.

## Teori

Implementeringen av det internasjonale regelverket i Norges lover og forskrifter legger grunnlaget for hvordan den maritime utdanningen skal gjennomføres og godkjennes her til lands. Det internasjonale regelverket danner også grunnlaget for hva som dernest gjennomføres i norsk lovgivning. Ghosh et al. (2014) diskuterer hvordan assessment skal gjennomføres i henhold til det internasjonale regelverket i STCW. Gjennom litteratursøk påpeker de at det internasjonale regelverket er mangelfullt, da det mangler spesifikasjoner for hvordan evalueringene skal gjennomføres. Det kommer frem at STCW gir

anbefalinger, men disse er ikke obligatoriske (Ghosh et al., 2014). Dette fører til at mange maritime nasjoner velger å ikke gjennomføre disse anbefalingene i sin respektive lovgivning, inkludert Norge.

Den internasjonale karakteren til den maritime bransjen gjør at lover og regler som brukes, må kunne anvendes av hele næringen. Dette resulterer, som nevnt tidligere, i et lovverk som er noe vagt i utforming og åpner opp for tolkning. Hver enkelt nasjon har et ansvar for å implementere internasjonale regler inn i sitt nasjonale regelverk.

Gjennom intervjuer av maritim administrasjon, maritime skoler og assessorer i seks forskjellige maritime nasjoner, fant Sampson et al. (2011) store forskjeller i assessmentmetodene mellom disse. De påpeker også at noen av disse metodene er utilstrekkelige for å teste sjøfolks kunnskap, ferdigheter og kompetanse, slik STCW krever (Sampson et al., 2011).

I deres forskning så de at det var flere metoder som var blitt brukt, og en av metodene er samarbeid mellom utdanningsinstitusjoner og næringen. Som beskrevet tidligere er kadettiden eller opplæringsperioden om bord ansett som en viktig del av utdanningen til sjøfolk. En studie fra 2008 av Emad og Roth peker på manglende interesse blant mannskapet om bord i skip for å gjennomføre assessment i tråd med STCW-koden. Gjennom litteratursøk og etnografiske studier ved en maritim utdanningsinstitusjon avdekket de det de mener er hovedproblemet: dårlig samarbeid og manglende veiledning mellom utdanningsinstitusjoner og skip. De hevder også at det ikke finnes klare standarder for hvordan assessment skal gjennomføres, og anbefaler videre at IMO utvikler detaljerte og tydelige retningslinjer, slik at både studenter, instruktører og assessorer vet hvordan vurderingene skal utføres (Emad & Roth, 2008).

Videre i dette kapitlet presenteres de rettsregler som er relevante for norske maritime kadetters assessment, og hvordan lovverket presenterer at gjennomføringen skal gjøres.

### **Krav til kompetanse – gjeldende lover og regler**

IMO har gjennom STCW utviklet et regelverk som inneholder krav til kompetanse for utstedelse av kompetansesertifikater i den internasjonale maritime næringen.

## **Bakgrunn for norsk regelverk**

IMO har utarbeidet en rekke lover og regler som gjelder skipsfarten internasjonalt. Norge er et medlemsland i IMO og har på bakgrunn av dette tatt de aller fleste av IMO sine konvensjoner og regler inn i norsk lovgivning. Norsk skipssikkerhetsrett fikk en fornying i 2007 da skipssikkerhetsloven ble vedtatt og trådte i kraft 1. juli samme år (Simonsen, 2022).

IMO er den store paraplyorganisasjonen der alle medlemsnasjonene forholder seg til det samme utgangspunktet for maritim internasjonal rett. Dette gjør at det kan bli problematisk å få et godt grep over hva som faktisk er de gjeldende regler. Her er forholdet mellom norsk rett og folkerett (internasjonal rett) en sentral brikke. I Norge har vi vårt eget regelverk, og dette regelverket har i stor grad blitt påvirket av maritim folkerett. I Norge er det norsk regelverk som er gjeldende, blant annet skipssikkerhetsloven med forskrifter. Disse reglene er imidlertid ikke særnorske, da de som nevnt springer ut fra folkeretten (Simonsen, 2022).

## **Relevante rettsregler**

Skipssikkerhetslovens § 16 sier at dersom en skal ha arbeid om bord, må en ha de kvalifikasjoner og eventuelle sertifikater som kreves i henhold til stilling om bord. Paragrafen sier at sertifikatet viser at formalkompetansen til innehaveren var tilstrekkelig ved utstedelse av sertifikatet. Dette inkluderer krav til tjeneste, helsetilstand, utdanning, språk og opplæring for stillingen. Den sier videre at departementet har anledning til å gi forskrifter med nærmere bestemmelser angående kvalifikasjoner (Skipssikkerhetsloven, 2007, Paragraf 16).

Når en skal undersøke maritim utdanning, må en se på hvilke krav som stilles til både formalkompetansen og realkompetansen som sjøfolk trenger for å søke sertifikat. En forskrift står sentralt og er hjemlet i skipssikkerhetsloven: forskrift om kvalifikasjoner og sertifikater for sjøfolk. Denne forskriften med vedlegg fastsetter blant annet kriteriene for assessment av kadetter. For å vurdere gjennomføringen av assessment og de spørsmål som vedrører om arbeidet blir gjort i henhold til gjeldende regler, vil disse kriteriene være sentrale.

Forskriften er delt inn i 11 kapitler og har 13 vedlegg. Disse kapitlene med vedlegg implementerer STCW, STCW-F og EU-regler inn i norsk rett (Simonsen, 2022, s. 215). Dersom en sammenligner den norske forskriften

med den internasjonale konvensjonens (STCW) innhold, vil en finne at den norske forskriften i all hovedsak er basert på STCW. Da problemstillingen lyder som følger: Gjennomføres assessment i henhold til gjeldende regelverk? vil kvalifikasjonene som kreves for å løse sertifikat være særs viktig å ha oversikt over.

### **Forskrift om kvalifikasjoner og sertifikater for sjøfolk**

Paragraf 1 i forskrift om kvalifikasjoner og sertifikater for sjøfolk forteller at denne forskriften gjelder norske skip, fiskefartøy og flyttbare innretninger og sjøfolk som skal tjenestegjøre på de nevnte. Den gjelder også utdanning og opplæring av sjøfolk (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 12). Da det vi diskuterer er siste del av opplæringen – fartstid og opplæring om bord – så vil denne forskriften stå helt sentralt i spørsmålet om assessment er utført i henhold til gjeldende regler.

Forskriften stiller krav til at opplæring om bord ikke bare skal være godkjent av Sjøfartsdirektoratet. Den skal også gi kadetten «systematisk praktisk opplæring og erfaring i oppgavene, pliktene og ansvarsområdene til offiserer» (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 12). Videre i § 12 kan vi se at kvalifisert offiser skal føre nært tilsyn med kadetten, og at opplæringen skal dokumenteres i godkjent kadettbok (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 12).

I denne forskriftens § 13 stilles formalkrav til både instruktør og assessor. Rederiet har et ansvar og skal sørge for at instruktøren som er om bord, har forståelse for opplæringsprogrammet og målene med opplæringen (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 13). Når opplæringen er gjennomført, stiller forskriften krav til at rederiet skal sørge for at den som bedømmer kompetansen, altså assessoren, «er sertifisert for funksjonen bedømmelsen gjelder, har fått opplæring og praksis i bedømmelsesmetoder og har kvalifikasjonsbevis som assessor» (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 13). For å få utstedt kvalifikasjonsbeviset er det krav til minimum 12 måneder relevant fartstid med gyldig kompetansesertifikat, og at en har gjennomført kurs i bedømmelsesmetoder (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 13).

Det er flere formalkrav som skal imøtekommes før utstedelse av sertifikat. Noen av disse formalkravene er å anse som mindre relevante for problemstil-

lingen. Lovteksten nevner flere av disse formalkravene. § 23 (2) første ledd sier følgende om førstegangsutstedelse av kompetansesertifikat: «Ved førstegangsutstedelse av kompetansesertifikat dekksoffiser skal kompetansen evalueres av assessor.» (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 23 (2)).

Forskriftens § 26 forteller hvilke rettigheter innehaver av dekksoffiser klasse 3 har. I paragrafens 4. punkt opplyser den om kravene som kreves før utstedelse av sertifikatet. Disse kravene sier at kravene i §§ 23–25, fullført utdanning og bestått eksamen som dekker områdene i blant annet vedlegg III Tabell A-II/1 og vedlegg III Tabell A-II/2, må være på plass før utstedelse (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 26). Tabellene i forskriften danner ikke bare grunnlaget for emneplanene til maritime utdanningsinstitusjoner, men også grunnlaget for utførelse av assessment.

### Kriterier for demonstrasjon

Forskriftens vedlegg III består av tabeller som inneholder minstekravene til kompetanse for dekksoffiserer. Figur 3.3 er et eksempel fra Tabell A-II/1.

**Figur 3.3**

*Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, vedlegg III Tabell A-II/1.*

Kolonne 1	Kolonne 2	Kolonne 3	Kolonne 4
Kompetanse	Kunnskap, forståelse og dyktighet	Metoder for å demonstrere kompetanse	Kriterier for evaluering av kompetanse
Planlegge og gjennomføre en reise og bestemme posisjon	<p><i>Astronomisk navigering</i></p> <p>Ferdighet i å bruke himmellegemer til å bestemme et skips posisjon</p> <p><i>Terrestrisk navigering og kystnavigering</i></p> <p>Ferdighet i å bestemme skipets posisjon ved bruk av:</p> <p>.1 landemerker</p>	<p>Prøving og bedømmelse av prestasjoner fra ett eller flere av følgende områder:</p> <p>.1 godkjent erfaring fra tjeneste</p> <p>.2 godkjent erfaring fra opplæring på skip</p> <p>.3 godkjent relevant simulatortrening</p> <p>.4 godkjent opplæring på laboratorieutstyr</p>	<p>Informasjonen som hentes fra navigasjonskart og publikasjoner er relevant, tolkes riktig og anvendes forsvarlig. Alle potensielle farer for navigeringen identifiseres nøyaktig</p> <p>Hovedmetoden for å bestemme skipets posisjon er den best egnede under de rådende omstendigheter og forhold</p>

Kolonne 1 og 2 i figur 3.3 og 3.4 viser minstekravene til kompetanse, kunnskap, forståelse og dyktighet. Forskriften lyder: Kravene til kompetanse i kolonne 1 og 2 i Tabell A-II/1 i vedlegg skal dokumenteres oppfylt ved demonstrasjon ved metodene angitt i kolonne 3 i tabellen og evaluering etter kriteriene i kolonne 4 i tabellen. (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Tabell A-II/1). Kolonne 4 i tabellen forteller oss om kriteriene som settes for evaluering av kompetanse. For å se likhetstrekkene tabellen har med STCW, kan figur 3.3 sammenlignes med figur 3.4. Innholdet i figur 3.3 og 3.4 er tilnærmet identiske. Derfor kan man si at det er STCW som dikterer innholdet og kriteriene for å demonstrere kompetanse. Innholdet i lovverket forteller oss ingenting om hvordan kompetansen skal evalueres.

**Figur 3.4**

Skjerm bilde fra STCW Section A-II/1.

Competence	Knowledge, understanding and proficiency	Methods for demonstrating competence	Criteria for evaluating competence
Plan and conduct a passage and determine position	<p><i>Celestial navigation</i></p> <p>Ability to use celestial bodies to determine the ship's position</p> <p><i>Terrestrial and coastal navigation</i></p> <p>Ability to determine the ship's position by use of:</p> <p>.1 landmarks</p>	<p>Examination and assessment of evidence obtained from one or more of the following:</p> <p>.1 approved in-service experience</p> <p>.2 approved training ship experience</p>	<p>The information obtained from nautical charts and publications is relevant, interpreted correctly and properly applied. All potential navigational hazards are accurately identified</p> <p>The primary method of fixing the ship's position is the most appropriate to the prevailing circumstances and</p>

### Tid til gjennomføring

Som nevnt i systembeskrivelsen 1.3, er tiden til gjennomføring av assessment begrenset av assessors andre arbeidsoppgaver. I en bacheloroppgave undersøkte Oldeide og Stickler (2017) om kadettopplæringen i Norge ble

påvirket av en regelendring. I den forbindelse ble det gjort intervjuer med personer både fra myndigheter (Sjøfartsdirektoratet) og representanter fra næringen, assessorer/kapteiner. Endringen av forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk resulterte i at fartstid skulle beregnes annerledes, og der- nest ble kadettiden redusert. Assessoren spiller den avgjørende rollen når assessment av kadettene skal utføres. Den effektive tiden tilbrakt til sjøs har blitt forkortet, noe som har endret balansen mellom kravene til fartstid, opplæring og assessment. Forfatterne tydeliggjør endringen i balansen ved å bruke et bilde.

Man kan se for seg tre skåler som representerer «fartstid», «opp- læring» og «assessment». Skålene har lik vekt. Etter endringen blir fartstiden redusert, det tas ut litt «fartstid» fra skålen. Dermed blir den totale vekten mindre. Fartstid blir dermed mindre viktig sam- menlignet med de to andre kravene. For å kompensere for dette må man legge til vekt i en av de andre skålene for å gjenopprette den opprinnelige balansen (Oldeide & Stickler, 2017, s. 20).

Kravene til den systematiske opplæringen om bord forblir uendret, mens tiden som er tilgjengelig til å utføre assessment er forkortet. I presentasjonen av funn fra undersøkelsen sier forfatterne at det kan bli utfordringer knyttet til utfyllingen av Webcadet når fartstiden blir redusert. Det kan også føre til at det ikke oppnås tilstrekkelig praktisk erfaring (Oldeide & Stickler, 2017).

Med andre ord kan man hevde at assessorens ansvar heller ikke har endret seg. Hvordan kan dette være i samsvar med det tidligere eksempelet? Det viser tydelig at vektfordelingen har endret seg. Assessment får større vekt, noe som indikerer en økning i ansvaret til assessoren (Oldeide & Stickler, 2017).

## Metode

Det er valgt å bruke en spørreskjemaundersøkelse. Undersøkelsen inkluderer maritime kadetter både i avdeling dekk og maskin. Målet med undersøkelsen var å nå ut til flest mulig av de kadettene som mellom januar 2020 og

august 2022 har gjort seg ferdige med kadettiden, gjennomført assessment i WebCadet og søkt et maritimt sertifikat hos Sjøfartsdirektoratet. I henhold til informasjon gitt av Maritim Opplæring har 1733 kadetter brukt denne løsningen i perioden.

Spørreskjemaet er laget i plattformen SurveyXact. Dette gir muligheten for at respondentene kan få ulike spørsmål basert på svarene de gir på de foregående spørsmålene. Undersøkelsens første fase er lik for alle respondentene og inneholder 2 kartleggingsspørsmål om hvilken bransje de gjennomførte kadettiden sin i og hvilket kompetansesertifikat de ervervet seg etter dette. Disse spørsmålene er ikke direkte relevante for problemstillingen, men respondentenes svar kan si noe om at utvalget er representativt for populasjonen.

Neste fase av undersøkelsen har som formål å kartlegge respondentens forhold til den som signerte opplæringsboken under kadettiden, assessoren. Et eksempel på spørsmål i undersøkelsen er: «I løpet av kadettiden din, har du seilt sammen med assessoren som signerte kadettboken din?» Her kunne respondenten svare ja eller nei. Ved å stille dette spørsmålet får vi ikke vite noe om hvor lang tid kadetten og assessoren har seilt sammen, vi får bare vite om de har seilt sammen. Dersom respondenten ikke har seilt sammen med assessoren, får de muligheten til å svare med fritekst angående hvordan assessment ble utført.

## **Datainnsamling**

Spørreundersøkelsen ble sendt ut av maritim opplæring, og respondentene fikk informasjon om undersøkelsen og en lenke til spørreskjemaet. Det var totalt 453 respondenter som fullførte undersøkelsen av 477 som startet på den. Det var 24 av respondentene som startet uten å fullføre undersøkelsen. Disse respondentene er tatt ut av datasettet. Totalt var det 1733 som mottok den, noe som gir oss en svarprosent på 26 %. Svarprosenten på slike undersøkelser bør muligens ligge høyere enn dette, men det er mindre viktig med antallet som faller fra kontra hvem som faller fra (Jacobsen, 2015). Dersom en sammenligner hvilke type fartøy eller bransje respondentene kommer fra, ser vi at det er samsvar mellom denne dataen og registrerte skip i Norge (Statistisk sentralbyrå, 2024). Dette betyr at fordelingen av antall respondenter fra de ulike bransjene reflekterer den samme fordelingen som antall skip registrert

i Norge, fordelt etter bransje, og et representativt utvalg er viktigere enn svarprosenten (Van Mol, 2016).

Validiteten til en undersøkelse sikrer at vi måler det vi ønsker å måle (Cohen et al., 2018). For å sikre at vi oppnår validitet i undersøkelsen, er utforming av spørsmålene og potensielle svaralternativer en faktor som kan påvirke resultatene betydelig (Jacobsen, 2015). Derfor er spørsmålene utformet med enkelt språk og klare, tydelige svaralternativer som ikke kan misforstås.

Spørreskjemaet ble testet. Testpersonene ble dernest spurt om hva de trodde spørsmålene var ment å måle. Svarene fra testingen var at spørsmålene målte det hensikten var å måle.

Reliabiliteten til en undersøkelse er et begrep som forteller oss om målingene vil gi de samme resultatene dersom målingene blir gjort under de samme betingelser og forhold (Cohen et al., 2018). Spørreundersøkelsen ble anonymisert for å sikre at respondentens erfaringer ikke kunne identifiseres. Respondentene ble informert om anonymiteten ved utsendelsen, med mål om å øke sannsynligheten for ærlige svar. Utvalget for undersøkelsen var i utgangspunktet heldekkende med tanke på teoretisk populasjon. Rekrutteringen foregikk via epost. Respondentene velger selv om de ønsker å respondere på undersøkelsen. Dette innebærer at det er en fare for systematiske skjevheter i innsamlede data (Jacobsen, 2015). Eksempelvis kan vi si at den delen av utvalget som ikke hadde internettilgang i perioden undersøkelsen var tilgjengelig, ikke fikk muligheten til å svare. Eller at de respondentene som har fullført undersøkelsen, er den gruppen med størst interesse for problemstillingen.

Med tanke på utforming av spørsmål, anonymisering av undersøkelsen og utvalget kan man si at validiteten og reliabiliteten til undersøkelsen er tilfredsstillende. Det er mulig at empirien kan overføres til populasjonen, men dette kan man ikke påstå med sikkerhet.

## Resultat

I dette kapitlet presenteres resultat og diskusjon fra spørreskjemaundersøkelsen. Respondentene fikk spørsmål om assessoren som signerte kadettboken deres var en del av det faste mannskapet om bord. I Tabell 3.1 presenteres resultatene fra dette.

**Tabell 3.1***Var assessor fast mannskap?*

	Antall	Prosent
Ja	359	79 %
Nei	94	21 %
Sum	453	100 %

Dersom assessoren er en del av det faste mannskapet kan man konkludere at assessoren har vært om bord sammen med kadetten gjennom hele kadettiden, 120 fartstidsdager. Ut ifra Tabell 3.1 ser man at 94 respondenter ikke har hatt assessoren som fast mannskap og at nevnte respondenter har hatt mindre enn 120 dager sammen med assessor.

De 94 respondentene som ikke hadde assessoren som fast mannskap ble spurt om de har seilt sammen med assessoren. Tabell 3.2 viser antallet respondenter som har eller ikke har seilt sammen med assessoren.

**Tabell 3.2***Har kadetten seilt med assessoren?*

	Antall	Prosent
Ja	38	40 %
Nei	56	60 %
Sum	94	100 %

Det er 56 respondenter som ikke har seilt sammen med assessoren. Dette indikerer at praktisk assessment i realiteten ikke er utført med assessor og kadett om bord sammen. De 38 respondentene som har seilt sammen med assessoren har svart på hvor mange uker de har seilt sammen.

Tabell 3.3 viser antallet respondenter med under eller over 5 uker sammen med assessor. Som nevnt tidligere er 5 uker tiden det vil ta å gjennomføre assessment på alle oppgavene i opplæringsboken.

**Tabell 3.3**

*Hvor mye tid har kadetten hatt sammen med assessoren?*

	Antall	Prosent
Under 5 uker	28	74 %
Over 5 uker	10	26 %
Sum	38	100 %

28 respondenter har ifølge Tabell 3.3 seilt sammen med assessor i mindre enn 5 uker eller 35 dager.

Alle respondentene som gjennomførte undersøkelsen, fikk spørsmål om hvor mange ganger de hadde hatt en assessment. Tabell 3.4 viser en oversikt over hvor mange assessment de har hatt.

**Tabell 3.4**

*Antall assessment per kadett.*

	Antall	Prosent
Hadde ikke assessment	54	12 %
1 til 5	272	60 %
6 til 10	70	15 %
11 til 15	19	4 %
16 til 20	12	3 %
21 til 25	5	1 %
26 til 30	3	1 %
Over 30	18	4 %
Sum	453	100 %

Tabell 3.4 viser at 54 respondenter ikke har gjennomført assessment i det hele tatt. 342 respondenter, eller 75 prosent av respondentene, har hatt assessment 1–10 ganger.

I spørreundersøkelsen var det mulig å svare i fritekst dersom respondenten svarte at de ikke hadde seilt sammen med assessoren. En av respondentene sa følgende: «Ble bare lest gjennom av assessor på kontoret. Fikk inntrykk av at verken assessor eller opplæringskontor gikk særlig gjennom det som var skrevet.» En annen respondent sier dette: «Snakket med assessor over telefon om at eg var ferdig med kadettoppgavene og om hvordan dette hadde gått. Bok ble signert av assessor på kontor.» Svarene fra respondentene ovenfor indikerer at assessor ikke var sammen med kadetten når assessment foregikk.

## Diskusjon

### **Assessment, hvordan skal det utføres?**

Forskrift om kvalifikasjoner og sertifikater for sjøfolk (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012) beskriver hvilken kunnskap kadetten skal ha før utstedelse av sertifikat. Den setter kriterier for å evaluere om kandidaten faktisk besitter denne kunnskapen. Forskriften setter ikke kriterier til hvordan assessoren skal sikre at kunnskapen til kandidaten er tilfredsstillende. Forskriften setter eksempelvis følgende kriterier: «Informasjonen som hentes fra navigasjonskart og publikasjoner er relevant, tolkes riktig og anvendes forsvarlig. Alle potensielle farer for navigeringen identifiseres nøyaktig» (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Tabell A-II/1).

Dersom kandidaten muntlig forklarer assessoren hvordan informasjon innhentes, hvilke publikasjoner som anses som relevante og forteller om identifisering av mulige farer, kan man da si at assessment er utført tilfredsstillende? Hva om assessment blir utført over telefon? En av respondentene forteller følgende angående utførelse av assessment: «Snakket med assessor over telefon om at eg var ferdig med kadettoppgavene og om hvordan dette hadde gått. Bok ble signert av assessor på kontor». Dette resonerer med forskningen til Emad og Roth (2008) som også fant manglende interesse fra næringen som en av årsakene til at gjennomføringen av assessment ikke er tilfredsstillende med hensyn til internasjonalt regelverk.

Forskriften nevner ikke muntlig eller praktisk fremgangsmåte for assessment, ei heller tydelige retningslinjer som beskriver hvordan utførel-

sen av assessment skal eller ikke skal være. Med forskriften som utgangspunkt kan man altså ikke si om en assessment er tilfredsstillende eller ikke. Sjøfartsdirektoratet sier at assessorens hovedoppgave er å både sjekke og teste kompetansen til kandidaten. Testen kan ifølge Sjøfartsdirektoratet gjøres teoretisk eller praktisk sammen med kadetten (Sjøfartsdirektoratet, 2017). Det er som nevnt ingen tydelige retningslinjer i forbindelse med utførelse av assessment, og det er heller ikke krav om at assessoren er nødt til å tilbringe tid sammen med kadetten. I lys av dette kan det virke som om det er den enkelte assessors avgjørelse om en assessment skal utføres på den ene eller andre måten.

Når en skal søke kompetansesertifikat D3, skal en ha godkjent systematisk opplæring om bord, jf. avsnitt 2.2.3. Dette skal dokumenteres i en godkjent opplæringsbok som dekker kravene til kunnskap og kompetanse. Webcadet er en godkjent opplæringsbok, og i denne kan man se at det ikke er assessors avgjørelse om assessment skal utføres praktisk eller teoretisk. Den digitale opplæringsboken gir assessoren valget mellom muntlig eller praktisk assessment på noen oppgaver. Andre oppgaver, som eksemplet i avsnitt 1.3, må assessor bekrefte at kompetansemålet er godkjent og at det er utført praktisk assessment.

På bakgrunn av dette kan man danne seg et bilde av hvordan assessment skal gjennomføres, i alle fall for de som bruker Webcadet som opplæringsbok. En praktisk assessment innebærer at kadetten skal vise eller praktisere noe som assessoren skal bedømme. Det vil være naturlig å anta at kadetten og assessoren i den forbindelse er nødt til å være på samme sted til samme tid. Som nevnt tidligere er det opp til hver nasjon å tolke det internasjonale regelverket for så å gjennomføre det i deres lovgivning. Som Sampson et al. (2011) fant i deres forskning, er det store variasjoner i hvilken metode som benyttes når assessment skal gjennomføres.

Som vi kan se i denne artikkelen, kommer det ikke tydelig frem i norsk lovgivning hvordan assessment skal gjennomføres. Det kommer heller ikke frem i det internasjonale regelverket. Gosh et al. (2014) påpekte dette. I deres forskning kom det fram at STCW heller ikke inneholder retningslinjer for gjennomføring, men inneholder anbefalinger som viser til hvordan det skal gjennomføres. Disse anbefalingene kunne vært implementert i norsk regelverk.

## Tid til gjennomføring

Sjøfartsdirektoratet, som er tilsynsmyndighet for maritime utdanningsinstitusjoner, har godkjent Webcadet som opplæringsbok og emneplan for systematisk opplæring om bord med avsluttende assessment. Det er også Sjøfartsdirektoratet som har fastsatt forskrift for kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, jf. avsnitt 1.3. Man kan si følgende: forskriften setter krav til at assessment skal utføres, Webcadet setter krav til hvordan utførelsen skal være, og det er Sjøfartsdirektoratet som har fastsatt at det er tilfredsstillende. Basert på dette kan man på den ene siden se at for å utføre assessment i henhold til gjeldende regelverk, må assessor tilbringe tid sammen med kadetten om bord. På den andre siden kan man ikke si noe om hvor lang tid er lang nok.

Resultatene fra undersøkelsen viser at 79 % av respondentene hadde assessoren som fast mannskap om bord under kadettperioden. Dersom assessoren har arbeidet sammen med kadetten under hele opplæringsperioden, kan man påstå at dette er nok tid. Oldeide og Stickler (2017) sier at det kan bli utfordrende å fullføre opplæringen om bord innenfor minimumskravene til fartstid, siden kravene til fartstid ble redusert og kravene til assessment forble de samme. Dette forteller oss at det ikke er en selvfølge at dersom en har hatt assessor som fast mannskap, så har man hatt nok tid sammen. Resultatene viser at 94 respondenter har seilt mindre enn 120 dager sammen med assessoren, men ei heller dette er grunnlag for å si noe om assessment er utført tilfredsstillende eller ikke for disse respondentene.

Som nevnt i forrige avsnitt sier 94 respondenter at de har seilt mindre enn 120 dager sammen med assessoren, og 56 av disse respondentene har ikke seilt sammen med assessoren som signerte opplæringsboken deres. Som diskutert tidligere, må assessor og kadett tilbringe tid sammen for å gjennomføre assessment i henhold til gjeldende regler. Det er usannsynlig, om ikke umulig, å utføre assessment tilfredsstillende uten å seile sammen med kadetten.

Ved spørsmål om hvordan assessment ble utført, sier en av disse 56 respondentene: «Ble bare lest gjennom av assessor på kontoret. Fikk inntrykk av at verken assessor eller opplæringskontor gikk særlig gjennom det som var skrevet.» Dersom assessor bare leser gjennom opplæringsboken for så å godkjenne den uten noen form for assessment/evaluering, er det ikke tilfredsstillende i henhold til forskriften som sier: «Ved førstegangsutstedelse av kompetansesertifikat dekksoffiser skal kompetansen evalueres av assessor.» (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 26). Om det ikke

kommer klart frem av forskriften hvordan den skal evalueres, så kommer det i alle fall frem at en eller annen form for evaluering skal utføres. 54 respondenter har ikke hatt assessment i det hele tatt, og man kan konkludere med at det ikke er utført i henhold til gjeldende lover og regler.

Som beskrevet i 1.3, er assessorrollen noe som assessoren må gjøre i tillegg til daglige arbeidsoppgaver. Dersom assessoren trenger 15 minutter per oppgave i opplæringsboken og setter av to timer hver dag, er assessoren nødt til å være sammen med kadetten i 5 uker, jf. 1.3. 28 respondenter har seilt sammen med assessoren i mindre enn 5 uker. Basert på antall oppgaver, tid tilgjengelig og kompetansen som skal evalueres gjennom assessment, er det sannsynlig at disse respondentene ikke har gjennomført assessment i henhold til gjeldende regler.

### **Hvor mange er mange nok?**

For å få godkjent systematisk opplæring om bord skal kompetansen evalueres av godkjent assessor med kvalifikasjonsbevis og kurs i bedømmelsesmetoder, jf. 2.2.3. Som nevnt i 1.3, består opplæringsboken av 282 oppgaver som er emneplanen i utdanningen til Maritim opplæring, systematisk opplæring om bord med Webcadet. Denne emneplanen eller opplæringsboken inneholder oppgaver som sammenlagt dekker kravene til kunnskap for utstedelse av kompetansesertifikat. Det er mye kunnskap, erfaring og kompetanse som skal evalueres av en assessor. 342 respondenter, 75 %, har hatt assessment 1–10 ganger.

Som nevnt tidligere er det få retningslinjer som forteller oss hvordan assessment skal foregå. Det er imidlertid ingen som forteller noe om hvor mange assessment man skal utføre for å kunne si at det er tilfredsstillende. Det er likevel slik at assessor har begrenset med tid, jf. avsnitt 1.3. 282 oppgaver fordelt på 10 assessment gir et gjennomsnitt på 28,2 oppgaver per assessment. Basert på samme antagelser angående tidsbruken som tidligere, 15 minutter per oppgave, gir dette en assessmentvarighet på i overkant av 7 timer.

Som nevnt tidligere skal assessoren ha «opplæring og praksis i bedømmelsesmetoder og har kvalifikasjonsbevis som assessor.» (Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk, 2012, Paragraf 13). Hva assessor tilegner seg av kompetanse i bedømmelsesmetoder på dette kurset angående assessment

er ikke en del av denne oppgaven. Men 7 timer lange assessment i en travel arbeidshverdag virker både urimelig og uansvarlig.

## Konklusjon

Hensikten med denne oppgaven var å undersøke om assessment av kadetter gjennomføres i henhold til gjeldende regler. Utgangspunktet for oppgaven var å undersøke hvordan assessment gjennomføres. I prosessen ble det å definere hva som er tilfredsstillende assessment i henhold til lovverket en uventet utfordring. Problemstillingen: *Gjennomføres assessment av kadetter i henhold til gjeldende regelverk?* viste seg å være todelt.

Det ene aspektet av problemstillingen ble å belyse hvordan assessment må utføres for å være i henhold til gjeldende regler. Når regelverket ikke direkte gir retningslinjer angående metode for assessment, har vi forsøkt å eliminere de metodene som er i strid med lovverket. Man kan si at assessment kun over telefon ikke er tilfredsstillende. Man kan si at assessor og kadett må tilbringe tid sammen, og man kan si at antallet assessment som behøves sannsynligvis er over 10. Vi kan ikke gi et endelig svar på hvordan regelverket ønsker at assessment skal utføres, men basert på resultatene i oppgaven kan vi si at det ikke er utført tilfredsstillende assessment på alle 453 respondentene i undersøkelsen.

Det andre aspektet av problemstillingen er å se på resultatet, drøfte og ta stilling til om det er i strid med lovverket. Undersøkelsen viser at 54 respondenter sier at de ikke har hatt assessment i det hele tatt. Da blir spørsmålet: Hvor mange personer trenger man for å kunne si at assessment ikke blir gjennomført i henhold til gjeldende regelverk? Vi kan i alle fall si at nå er det 54 personer med kompetansesertifikat som ikke har vært igjennom en tilfredsstillende evaluering. Vi vet ikke om de har den nødvendige kunnskapen for å utføre det arbeidet de er sertifisert til å utføre.

## Referanser

- Brief History of IMO. (2019). <https://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx>
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8. utg.). Routledge.
- Emad, G. & Roth, W. M. (2008). Contradictions in the practices of training for and assessment of competency: A case study from the maritime domain. *Education + Training*, 50(3), 260–272. <https://doi.org/10.1108/00400910810874026>
- Forskrift om kvalifikasjoner mv. for sjøfolk. (2012). *Forskrift om kvalifikasjoner og sertifikater for sjøfolk* (FOR-2011-12-22-1523). Lovdata. <https://lovdata.no/forskrift/2011-12-22-1523>
- Ghosh, S., Bowles, M., Ranmuthugala, D. & Brooks, B. (2014). Reviewing seafarer assessment methods to determine the need for authentic assessment. *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, 6(1), 49–63. <https://doi.org/10.1080/18366503.2014.888133>
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser: Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Maritim Opplæring. (2023a). Kadett. <https://maropp.no/kadett/>
- Maritim Opplæring. (2023b). *Maropp*. <https://maropp.no/om-oss/>
- Maritim utdanning. (2023). *Webcadet*. <https://webcadet.no/#about>
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2017). *Hovedinstruks for styringen av Sjøfartsdirektoratet*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/1155226fda1f4612b3e884374e8efe0a/sdir-hovedinstruks.pdf>
- Oldeide, S. M. & Stickler, M. J. (2017). *En snarvei til D3?* [Bacheloroppgave, NTNU]. NTNU Open. <http://hdl.handle.net/11250/2462120>
- Rabbevåg, F. (2020a). Dekksgutt. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/dekksgutt>
- Rabbevåg, F. (2020b). Jungmann. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/jungmann>
- Rederiforeningen. (2023, 16. mai). Norges Rederiforbund. <https://www.rederi.no/om-oss/historie/>
- Sampson, H., Gekara, V. & Bloor, M. (2011). Water-tight or sinking? A consideration of the standards of the contemporary assessment practices underpinning seafarer licence examinations and their implications for employers. *Maritime Policy & Management*, 38(1), 81–92. <https://doi.org/10.1080/03088839.2010.533713>
- Saunders, M. N. K., Thornhill, A. & Lewis, P. (1996). *Research methods for business students*. Pitman.
- Simonsen, S. (2022). *Skipssikkerhetsrett: Det rettslige rammeverket for maritime operasjoner* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Sjøfartsdirektoratet. (2017, 5. september). *Kadett*. <https://www.sdir.no/veiledninger/kadett/>
- Sjømannsutdanningen. (2020, 5. september). <https://digitaltmuseum.no/021188616806/sjumannsutdanningen>
- Skipssikkerhetsloven. (2007). *Lov om skipssikkerhet* (LOV-2007-02-16-9). Lovdata. <https://lovdata.no/lov/2007-02-16-9>

- Statistisk sentralbyrå. (2024, 12. september). *Handelsflåten, norskregistrerte skip*. <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/sjotransport/statistikk/handelsflaten-norskregistrerte-skip>
- Van Mol, C. (2016). Improving web survey efficiency: The impact of an extra reminder and reminder content on web survey response. *International Journal of Social Research Methodology*, 20(4), 317–327. <https://doi.org/10.1080/13645579.2016.1185255>



Magnussen, L. I. & Torgersen, G.-E. (2025). Voksne studenters holdninger til evaluering i digitale simulatormiljø. I P. Haavardtun & L. I. Magnussen (Red.), *Læring i maritim næring* (s. 69–84). Fagbokforlaget.  
DOI: <https://doi.org/10.55669/oa500104>

Kapittel 4

## Voksne studenters holdning til evaluering i digitale simulatormiljø

Leif Inge Magnussen og Glenn-Egil Torgersen

**Sammendrag:** I dette kapitlet redegjøres det for simulatorbruk, og bidraget diskuterer hvordan voksne kan oppleve vurdering i en simulator. Voksne studenters holdning til studentevaluering kan være av en slik art at den hemmer selve læringsprosessen. Den voksne lærende (studenten) kjennetegnes ved at en har etablert en væremåte og kan oppleve det å gjøre feil som kraftfullt og negativt. Det blir da viktig for instruktøren å kartlegge holdninger og tilrettelegge treningsprogrammet slik at holdninger endres, og at negative holdninger ikke oppstår under treningsprogrammet. Praktiske metoder for dette er for eksempel «didaktiske dialoger» og «kompensatoriske teknikker». Gjennom en slik tilnærming kan evaluering i stedet oppleves som en del av læringsprosessen, og kanskje styrke innlæringen, for dernest å redusere menneskelige feil.

*Nøkkelord:* simulatorlæring, voksenpedagogiske prinsipp, didaktiske dialoger, evalueringsmotiv, formativ evaluering, summativ evaluering

**Abstract:** This chapter describes the use of simulators and discusses how adults can experience assessment in a simulator. Adult learners' attitudes towards student assessment can be such that they inhibit the learning process itself. The adult learner (the student) is characterised by having a well-established way of behaving and can experience making mistakes as powerful and negative. It then becomes important for the instructor to map attitudes and organise the training programme so that attitudes change and negative attitudes do not arise during the training programme. Practical methods for this are, for example, "didactic dialogues" and "compensatory techniques". Through such an approach, evaluation can instead be experienced as part of the learning process, perhaps enhancing learning and subsequently reducing human error.

*Keywords:* simulator learning, adult learning principles, didactic dialogues, evaluation motives, formative evaluation, summative evaluation

## Simulatorlæring

I de fleste risikoorienterte organisasjoner som en finner i maritim næring, forsvarssektoren eller innen oljeindustri, kjernekraft eller transport, gjennomføres evalueringer i en eller annen form. Bruk av simulatorer/CBT (Computer-Based Training) inngår gjerne ved både innlæringsprosessen, i vedlikehold av ferdigheter og sertifikatkrav (training/re-training) (Kim et al., 2021) og under evalueringer. Simulering gir den som lærer mulighet for læring under fysisk risikofrie omgivelser (Hontvedt & Arnseth, 2013). Kompetansevurderinger foregår ofte etter bestemte krav, systemer og prosedyrer. Dette er nødvendig for å sikre at personellet innehar den kompetanse som er nødvendig for aktuelle arbeidsoppgaver (Kim et al., 2021).

Det kan likevel være verdt å spørre hvilke holdninger og innstillinger studentene har til læringsprosessen – studenter som befinner seg i voksen alder (20+). Vi stiller spørsmål om i hvilken grad holdningen til evaluering innvirker på læringseffekten til den forutgående opplærings- og treningsprosessen. Dernest er spørsmålet hvordan instruktørene i praksis kan tilrettelegge opplærings- og evalueringsfasene slik at den voksne får best mulig læringsmiljø ut ifra sine behov og forutsetninger, særlig erfarne operatører/praktikere. Dette kapitlet diskuterer disse problemstillingene i lys av voksenpedagogiske prinsipper.

### Holdningens innhold og betydning for voksnes læring

Med attityde menes holdning og innstilling til noe (Baron & Byrne, 1991). I denne sammenheng dreier det seg om hvilke holdninger studenten har til evaluering, i betydningen en eller annen form for tilbakemelding på en persons prestasjoner eller atferd.

### Evaluering og voksnes identitet

Generelt sett kan studenten ha positive, nøytrale (svært sjelden) eller negative attityder til det å bli evaluert. Dernest vil styrkegraden på attityden være individuelt betinget, avhengig av tidligere erfaringer med evalueringer og grunnleggende mestringsmotiver, f.eks. lysten til å lykkes og frykten for

å mislykkes (Rand, 2003). Hvis frykten for å mislykkes er sterkere enn lysten til å lykkes, kan dette gi en negativ attityde til evaluering (og vice versa). Retningen på mestringsmotivet (prestasjonsmotivasjon) er imidlertid i stor grad avhengig av personens tidligere erfaringer med det å mestre og det å bli evaluert (Haugerud & Kvam, 1993; Loeng et al., 2001). Voksne (>20 år) i en evalueringssituasjon har imidlertid en større tendens til å oppfatte evaluering i en negativ retning enn barn/ungdom. Denne tendensen øker med alderen (opp til ca. 50 år). Grunnen til dette er i særlig grad knyttet til den voksnes økende erfaringsgrunnlag og relatert til utviklingen av en robust identitet, med stabile kognitive og holdningsmessige skjema (Brundage & MacKercher, 1980; Halland, 2000; Loeng et al., 2001). Et gammelt ordtak illustrerer dette: «Jo eldre vi blir, jo mer lik blir vi oss selv», eller med en lett omskriving av Nietzsche (Steinsholt, 2009, s. 473) «du har blitt den du er».

## Identitetseffekten og læringsprosessen

Knowles (1984) peker i denne sammenheng på at voksnes erfaringsgrunnlag i stor grad utgjør identiteten. De voksne *er* sine erfaringer, og identifiserer seg derfor med sine erfaringer og dens verdi (Loeng et al., 2001). I voksenpedagogikk knyttes dette opp til de generelle prinsippene om «den voksne i en læringssituasjon» (Cross, 1981; Galbraith, 1990; Knowles, 1984; Knox, 1978; Loeng et al., 2001). Oppsummert kan denne forskningen på den voksne i læringssituasjonen utledes til voksenpedagogiske prinsipper (VP 1–10) som peker mot at den voksne:

- (1) identifiserer seg med sine erfaringer
- (2) kan ha utviklet en identitet som er sårbar for forandringer, og har robuste kognitive skjema og er redd for å tape ansikt
- (3) har utviklet tilhørighet til en bestemt kultur
- (4) skal etablere eller opprettholde en materiell plattform (som for eksempel hjem, hytte, bil, båt ...)
- (5) har bedre forutsetninger for å forstå/tolke de språklige kodene som beskriver kunnskap og kultur

- (6) har stor realkompetanse
- (7) har mer fortid å bearbeide til fordel for læring (som for eksempel tidligere erfaring fra oppvekst, tidligere arbeid, familie, vennskapsforhold og andre erfaringer som vedkommende forstår læringsprosessen i lys av).
- (8) har et her og nå-perspektiv på læring (i forhold til arbeidsoppgavene)

Tabellen (1–8) kan sees på som en sammentrekning av arbeidene til Cross, K. P., 1981; Galbraith, 1990; Knowles, 1984; Knox, 1978; Loeng et al., 2001.

I en evalueringssituasjon vil den voksne ikke bare oppleve at evalueringen rettes mot ytre forhold, for eksempel kvaliteten på en prestasjon, men – subjektivt sett – opplevelsen av egen prestasjon, og dypst sett ens egen selvforståelse og mestringssevne. Simulatorøvelser omhandler hva slags kompetanse som bør utvikles, og beskrivelser av hvordan dette kan gjøres i praksis, hvor de ni prinsippene legges til grunn.

I en evalueringssituasjon vil den voksne ikke bare oppleve at evalueringen rettes mot ytre forhold, for eksempel kvaliteten på en prestasjon, men – subjektivt sett – også mot personens identitet, altså verdien av vedkommende. Negativ/positiv tilbakemelding til prestasjoner vil derfor kunne oppfattes som en verdisetting på den voksnes person eller identitet. Styrken av denne effekten er naturligvis individuell, basert på disposisjoner og erfaringer. Samlet sett kan vi likevel si at det er en tendens til at voksne opplever evaluering som en slags «trussel» mot egen identitet, *identitetseffekten*. Generelt sett har derfor voksne en negativ holdning til evalueringer. I voksenpedagogiske sammenhenger uttrykkes dette som at «den voksne er redd for å tape ansikt», og liker dermed heller ikke å komme i en situasjon hvor dette kan skje – evalueringssituasjonen. En slik holdning kan dernest redusere læringsutbyttet under trening, men også innarbeidede rutiner i form av kognitive skjema og handlinger. Grunnen til dette er at oppmerksomheten da ikke bare rettes mot læringsprosessen, men også mot underliggende emosjonelle kognitive prosesser (frykt). Dermed reduseres nødvendig engasjement og aktive kognitive bearbeidingsprosesser i arbeids- og langtidsmindet, som er nødvendig for utvikling av sterke minnespor og helhetlig forståelse (Ekman & Davidson, 1994; Ellis & Young, 1995; Engelkamp & Zimmer, 1994). Disse prosessene er ikke nødvendigvis bevisste, slik at den lærende kan selv tro eller oppleve at frykten ikke er tilfelle for vedkommende. Den subjektivt opplevde attityden til det å bli vurdert behøver derfor ikke være

negativ, men identitetseffekten kan altså likevel være tilstede og innvirke på bearbeidingsprosessene, for dernest å påvirke/reducere læringsutbyttet. Et eksempel på dette kan være når erfarne operatører retestes i forbindelse med sertifikatkrav eller det er lenge siden de har operert i praksis.

### **Evalueringsmotivert læring**

En motvirkende kraft til identitetseffekten er at den lærende bevisst forsøker å øke læringsengasjementet. Dette kan innebære økt konsentrasjon, å jobbe mer, følge bedre med og gjøre sitt beste, dersom vedkommende vet at en evaluering skal skje. Dette kan gi bedre læringsutbytte. Faren er imidlertid at fokus rettes mot forhold i læringsprosessen som vedkommende vet eller antar vil bli evaluert. Dette kan redusere en helhetlig læring som kan være nødvendig for å løse eller mestre samme eller tilsvarende oppgaver i skarpe situasjoner. En erfaren opplæringsansvarlig med treningsimulatorer knyttet til kjernekraftverk sa det slik:

Når det for eksempel gjelder teoretisk operatøropplæring i anleggskunnskap, der opplæringen foregår over lang tid med en skriftlig prøve hver uke, er det en risiko for at elevene lærer seg hvilke typer spørsmål prøvene inneholder. De konsentrerer læringen sin om dette, i stedet for andre ting som kanskje er viktigere. Ved å gi oppgavene en sterkere kobling til kursmålene som er utviklet i forbindelse med oppgavene, slik det har blitt gjort i den senere tid, motvirkes dette til en viss grad (anonymisert).

Læringen blir *evalueringsmotivert* og følger skriptet til SMARTe mål (Doran, 1981). Læringsmålet er **Spesifisert** knyttet til hva som skal læres, **Målbare** gjennom kvantifisering eller gjennom indikatorer, **Assignable**, noen har fått **ansvaret** for gjennomføringen, **Realistiske**, de skal være mulige å nå, og **Tidsorientert** knyttet til når målet er oppnådd. En slik voksenpedagogisk innramming og forståelse er ikke uten problemer. SMARTe mål kan redusere utbyttet av prosesser knyttet til improvisasjon, innovasjon og det uforutsette (Magnussen, 2018). Når det som er bestemt på forhånd er det som blir vektlagt, kan andre viktige læringserfaringer, som for eksempel det å finne andre løsninger, glippe. Den konkrete øvelsen kan gi læring knyttet til andre

erfaringer utenfor simuleringen, og dermed ikke bli verdsatt i evalueringen. Eksempler på forhold som ikke så lett lar seg ramme inn av SMARTe mål kan være endrede holdninger, nye måter å gjøre noe, eller samarbeid mellom deltakerne som fortsetter etter sekvensen, for å nevne noe.

### **Typer av evaluering**

I hvilken grad evaluering kan virke hemmende på læringsprosessen er også avhengig av hvilken funksjon evalueringen formelt sett skal ha. I hovedsak skilles det mellom to typer (Patric, 1992; Schriren, 1991). Det er:

- (1) *summativ evaluering*, som fungerer som en avslutning på en opplæring, altså evaluering i form av en sluttprøve eller eksamen for å vurdere resultatet.
- (2) *formativ evaluering*, som fungerer som ledd i en veiledning eller innlæringsprosess, altså evaluering i læringsprosesser med sikte på kontinuerlig utvikling og forbedring (f.eks. i forbindelse med re-training og årlige øvelser).

Det er ikke gitt at (1) påvirker læringseffekten mindre enn (2). Ved den første virker både identitetseffekten og andre voksenpedagogiske prosesser på den voksne, både under innlæringsfasen og prestasjonsfasen (testen). Dette kan f.eks. være at gode prestasjoner på testen er en forutsetning for opprykk eller tilsetning, og at en slik forfremmelse kan igjen bidra til sikring av personlig og materiell vekst (jf. VP-prinsipp 4 – «skal etablere eller opprettholde en materiell plattform»). Imidlertid kan den voksne her oppleve mer kontroll over situasjonen, og vedkommende kan derfor fokusere mot læring av prestasjoner som forventes testet. Dermed innebærer denne typen evaluering en slutt-fase, slik at studenten også kan oppleve seg som ferdig etter evalueringen. Evalueringen blir dermed ikke en vedvarende trussel.

Formativ vurdering innebærer normalt ikke en umiddelbar fare for eksisterende stilling. Den voksne kan konsentrere seg om å forbedre seg innen gitte arbeidsoppgaver (Ritzmann et al., 2014). Evalueringen skjer i forbindelse med opplæringen, og her blir vedkommendes prestasjoner fokusert på regelmessig (f.eks. i forbindelse med årlig re-training). Slike praksiser skaper vurdering for læring (Engh & Gran, 2021).

### **Hva kan instruktøren gjøre?**

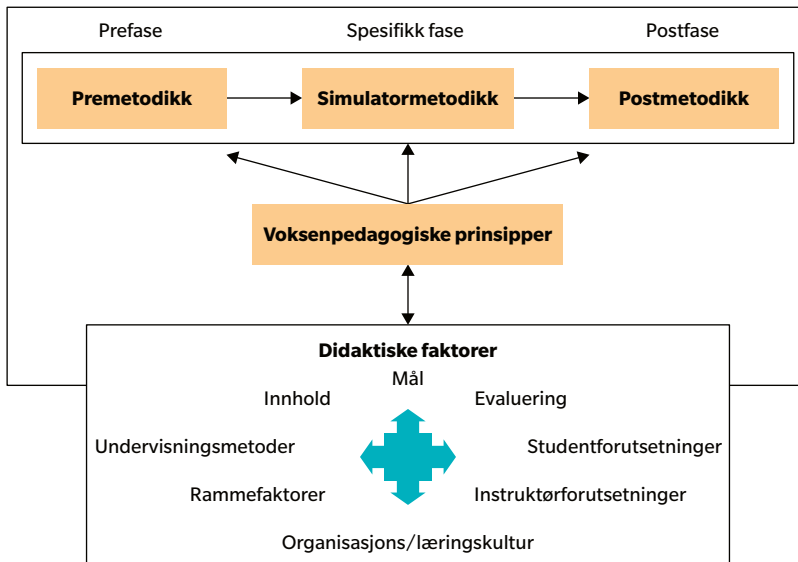
Som instruktør i risikoorienterte organisasjoner (forsvar, olje, kjernekraft eller maritim navigasjon), med utstrakt bruk av simulert treningsmiljø, bør en altså ta hensyn til evalueringens mulige innvirkning på studentens læring. Tiltak for dette må bli en del av det totale treningsopplegget.

### **Helhetlig treningsopplegg med simulator (HTS) og evaluering**

De fleste treningsopplegg i dag plasserer simulatoren bare som et ledd i en større opplæringsprosess (Patric, 1992; Rolfsen, 2001; Tobias & Fletcher, 2000). Imidlertid er ikke alle opplegg bygd opp etter voksnes behov i en læringssituasjon. Dette er nødvendig for å unngå læringshemmende sekvenser i treningsopplegget (inspirert av Lewin [1948]; Figur 4.1).

**Figur 4.1**

*HTS-modellen. Pedagogisk prinsippskisse for Helhetlig Treningsopplegg med Simulator. Det legges vekt på ulike pedagogiske metoder ved de tre fasene, som bygger på voksenpedagogiske prinsipper (VP 1–10) (Torgersen, 2002, i forbindelse med prosjekt ESIRO – Educational System in Risk Organisation, ved IFE-Halden).*



Eksempelvis kan evalueringsprosesser knyttet til post-fasen forstyrre læringsutbyttet under de tidligere faser, hvis den lærende oppfatter læringsprosessen som truende eller kontrollerende. Derfor må alle del-faser i et opplæringsopplegg bygge på voksenpedagogiske prinsipper (VP 1–10).

I praksis betyr dette at voksne kan være kritiske til å gjøre ting annerledes (VP 1) og (VP 2). De engasjerer seg ikke optimalt under læringsprosessen fordi oppmerksomheten også rettes mot å unngå antatte feil (3), og eventuelt ser de ikke hensikten med den aktuelle læringsprosessen (4). For å spille på den voksnes erfaringsgrunnlag, bygger mange voksenpedagogiske metoder på deltakeraktivisering (erfaringsbasert læring) (5). Det er imidlertid ikke uvesentlig hvilke tiltak som brukes for å aktivere disse erfaringene. Eksempler på slike tiltak er (1) *Didaktiske dialoger* og (2) *Kompensatoriske metoder*.

### **Didaktiske dialoger (DD)**

Erfaringsbasert læring er en sentral voksenpedagogisk metode som bygger på VP 1, 5 og 10. Kjernen i denne metoden er at studentene er aktive i sin egen læring, gjennom tilretteleggelse for diskusjon og refleksjon. Line Oriented Flight Training (LOFT) bygger på disse prinsippene. Her bevisstgjøres studentene om at evalueringsfasen (tilbakekoblingen) etter simulatorentreningen ikke er noen eksamen, men en læringsfase hvor den enkeltes erfaringer og refleksjon rundt egne prestasjoner står sentralt (Rolfsen, 2001). LOFTs erfaringsbaserte læringsmetode, som inngår i Crew Resource Management (CRM), innebærer å trene store deler av organisasjonen samtidig, og består i hovedsak av tre stadier (Rolfsen, 2001). Det er: (1) Unfreezing (motivere for å endre/reflektere over innarbeidede rutiner og handlemønster) (under briefingen), (2) Moving (under øvelsen/treningen), (3) Refreezing (debriefingen). Studentene bevisstgjøres tydelig i unfreezingstadiet at dette ikke er noen sjekk/eksamen, kun systematisk refleksjon/diskusjon i etterkant. Opptak for dokumentasjon av prestasjoner brukes aktivt, og i den formative evalueringsfasen (debriefingen) aktiveres studentenes erfaringer/læring med spørsmål, eller såkalte dialogorienterte aktivatorspørsmål. Instruktøren spør: *Når dere har sett video-opptaket ber jeg dere analysere (f.eks.):*

- a. Hva som skjedde (kontekst/situasjon/hendelse).
- b. Hva du/dere gjorde (detaljert beskrivelse: oppfatning, vurdering, kommunikasjon, handling, reaksjon/oppfattelse av resultatet) for de enkelte situasjoner.
- c. Drøft/forklar hvorfor dere valgte denne handlingen – var du/dere usikre – hva var dere usikre på. Hvorfor var du/dere usikre.
- d. Kunne situasjonen vært løst på andre måter. Hvilke? Hvilke konsekvenser kunne dette ha fått.
- e. Hva ville skjedd hvis dere ikke gjorde akkurat det du/dere gjorde. Hvilke konsekvenser ville dette ha fått (internt/ulykkesmessig etc.).
- f. Samspillvurderinger (mellom ulike aktører involvert).
- g. Pause: Instruktøren vurderer, presenterer sine kommentarer på hvert av spørsmålene, eventuelt aktiverer ny diskusjon, bruk av utvalgte videosekvenser som redskap.
- h. En ideell løsning presenteres med kommentarer (hvis dette finnes, også hvis studentens løsning var optimal – for å bekrefte dyktighet).
- i. Ny øvelse/innlæring av ideelle/anbefalte prosedyrer/løsninger.

LOFT har imidlertid ikke spesiell fokus på virkningen av evalueringen, men på prosedyrer og prestasjoner knyttet til selve simulatortreningen eller andre treningssekvenser. En bevisstgjøring rundt evaluering og dens hensikt/betydning i treningsopplegget må starte i den såkalte pre-fasen, før treningen starter. En prosedyre for dette er bruk av *didaktiske dialoger* (DD).

Prinsippet i DD er at instruktøren kaller sammen studentene til gruppebaserte møter med varighet ca. 2–3 timer, både før og etter gjennomføring av treningsopplegget. Fokus er først og fremst evalueringen, og målet er å redusere studentenes eventuelle frykt for evalueringsfasen. Dette gjøres ved å bevisstgjøre evalueringen slik at den oppleves som en naturlig del av treningsopplegget.

### **DD før gjennomføring (pre-diskurs i dialogbaserte grupper)**

Her gjennomføres gruppesamtale om evalueringens hensikt og metodene som skal brukes. For nytilsatte bør preorienteringen inneholde en grundigere behandling av evalueringsfasen. Her får også studenten uttrykke sitt forhold

til det å bli evaluert. Det inkluderer en metadialog, hvor instruktøren opplyser om evalueringens mulige psykologiske og pedagogiske effekter. Videre gis en grundig oversikt over hvorfor evalueringen skjer og hvordan dette kommer til å foregå.

Studentene bør her skrive ned hvordan de tror evalueringen vil virke inn på dem, sett i forhold til læring og prestasjoner (gjørne på et skjema med flere spørsmål). Disse opplysningene kan instruktøren benytte i sin planlegging av opplæringen/evalueringen, og studentene kan bruke dette som hjelp til å aktivere sin refleksjon rundt evaluering. Etter at opplæringen/evalueringen har foregått, tas skjemaet frem, og studenten vurderer sine erfaringer opp mot de forventede. Forskjeller og likheter kommenteres. For nytilsatte kan metamøtet foregå individuelt (student–instruktør).

### ***DD etter gjennomføring av treningsopplegget (post-diskurs i dialogbaserte grupper)***

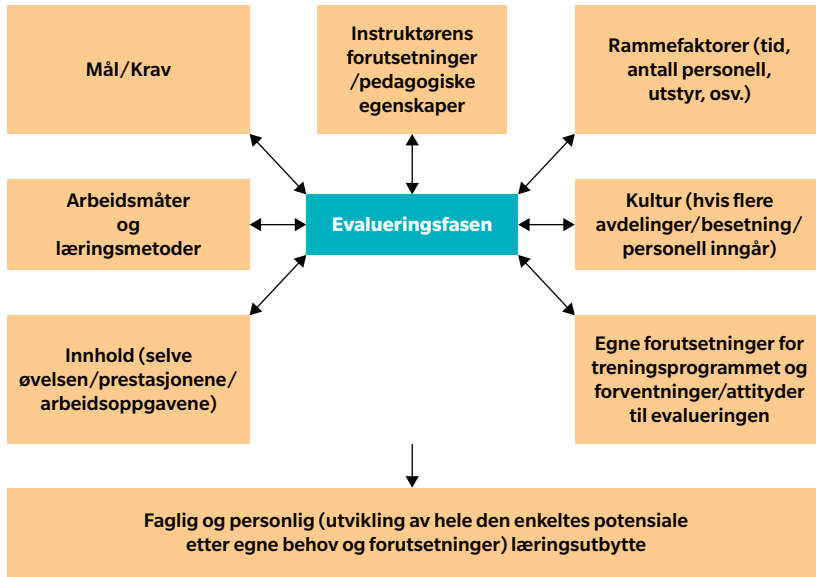
Dette er en gruppesamtale om hele trenings-/opplæringsprosessen, hvor evalueringsfasen inngår. Et hovedpoeng her er at evalueringen ikke skal sees isolert, men i sammenheng med:

- øvrige faktorer som inngår som rammer under treningsprogrammet
- studentens behov for personlig utvikling etter egne forutsetninger og behov

En voksendidaktisk faktormodell kan benyttes for å sikre dekning av alle faser i treningsprogrammet (Figur 4.2).

**Figur 4.2**

*Voksendidaktisk refleksjonsmodell med evaluering i sentrum (modifisert etter voksendidaktisk relasjonsmodell (VDR), (Loeng et al., 2001).*



Studentene reflekterer her over egne erfaringer knyttet til selve evalueringen og dens virkning på seg selv, samt dens funksjon og hensikt sett opp imot andre didaktiske faktorer i treningsopplegget. På denne måten kan evalueringsprosessen bevisstgjøres sett opp imot egen læring og i forhold til evalueringens plass i hele opplæringsprogrammet. Samtidig kan instruktøren utnytte muliggjorte erfaringer til å evaluere selve evalueringsfasen.

### **Kompensatoriske teknikker**

Dette er teknikker som kan inngå i didaktiske dialoger, men de kan også brukes isolert og i mange typer opplærings situasjoner. Målet er først og fremst å kompensere for mulige mellommenneskelige kommunikasjonsbarrierer i en evaluering- eller veiledningsprosess (Torgersen, 2000). Et eksempel kan være at studenten får tilbakemeldinger på mange områder, knyttet til riktige og uriktige utførte prestasjoner, om hverandre, i en og samme evaluering-prosess. Selv om det her kan brukes video som visualiserings- og konkretise-

ringsmiddel, hvor det legges til rette for grundig refleksjon og diskusjon rundt denne, kan mangfoldet bidra til at ikke alle læringsfragmenter blir sterke nok.

Dessuten er det ofte slik at instruktøren kan oppleve at det må være en slags balanse mellom «positive» og «negative» tilbakemeldinger overfor studenten. Dette gjør at instruktøren bevisst eller ubevisst kan utelate enkelte sekvenser, kanskje forhold som umiddelbart ikke oppfattes som aktuelle, men som likevel kan være det, enten for studenten, for andre, eller faglig sett. Korrigerende innspill er en del av læreplankontrakten. Endringsorientert evaluering fra en empatisk instruktør, med vekt på tips for utvikling, gir kvalitet til evalueringen. Det er heller ikke slik at mer tilbakemelding er bedre (Carpentier & Mageau, 2013; Øiestad, 2019). Prinsippet i kompensatoriske metoder er at evalueringen er *sekvensiell*. Dette betyr at instruktøren konsentrerer tilbakemeldingen om bestemte tema og vinklinger (sekvenser) om gangen. I praksis betyr dette eksempelvis at evalueringen deles i to eller flere faser:

Fase 1: Fokus *bare* mot feilhandlinger (eks. evalueringstime 1)

Fase 2: Fokus *bare* mot riktige/positive handlinger (eks. evalueringstime 2)

Fase 3: Helhetlige vurderinger (eks. evalueringstime 3)

I tillegg er det nødvendig å legge inn en fase hvor både studenter og instruktører øves i å utlevere forhold som synes vanskelig å nevne (eksempelvis personlige forhold som kan være årsak til feilhandlinger). Disse fasene kan igjen deles opp i flere underordnede stadier, hvor inndelingen fokuserer f.eks. mot:

- bare den enkelte instruktør
- gruppen (crewet) som helhet
- bestemte operasjoner

Denne evalueringen igjen kan organiseres på forskjellige måter, f.eks.:

- instruktør – student
- instruktør – student – gruppen
- student – gruppen

Progresjonen for hvilke aktører som er den førende part kan også varieres, eksempelvis at studenten starter med *egenvurdering*, hvor dernest gruppen

uttrykker sine erfaringer, hvor så instruktøren gir sin oppfatning. En evalueringsprosess kan også være en situasjon av umyndiggjøring av studenten. For å bidra til myndiggjøring er det at studenten får anledning til å avslutte med egne ord hva som er læringen etter en slik sekvens. Ansvar for den er en etisk fordring for instruktøren. Filosofen Løgstrup (1956) skriver om å «ta vare på det liv som er lagt i din hånd» og noe som ligger til grunn i god vurderingspraksis.

## **Konklusjon: Korresponderende evalueringsmåter**

Didaktiske dialoger, metamøter og kompensatoriske metoder er i første rekke ment til bruk ved formativ evaluering. Men dette kan også brukes som «oppmykning» eller tilvenning til en formell summativ evaluering. Den summative evalueringsprosessen bør da være av samme type, hvor ikke bare målbare prestasjoner vurderes, men også evne til egenvurdering og refleksjon. At det er samsvar mellom de ulike evalueringsformene, må naturligvis bevisstgjøres tidligere i læringsprosessen (didaktiske dialoger). Dermed vil organisering og innhold ved formative evalueringer ha en forberedende funksjon til eventuelle summative evalueringer. Hvis studentene opplever et positivt læringsmiljø under de formative evalueringene, kan dette overføres til de summative dersom disse utføres på tilsvarende måter. En god evalueringspraksis fremmer studentengasjement, læring og myndiggjør den voksne lærende.

Det bør altså være en sammenheng mellom formative evalueringer og eventuelle summative evalueringer når det gjelder organisering og tilretteleggelse (situasjons- og miljølikhet). En slik korrespondanse mellom ulike evalueringsformer er også nødvendig for at studenten skal kunne prestere best mulig under den formative evalueringen (Torgersen, 1998).

## Referanser

- Baron, R. A. & Byrne, D. E. (1991). *Social psychology: Understanding human interaction* (6. utg.). Allyn & Bacon.
- Brundage, D. H. & MacKercher, D. (1980). *Adult learning principles and their application to program planning*. Ministry of Education.
- Carpentier, J. & Mageau, G. A. (2013). When change-oriented feedback enhances motivation, well-being and performance: A look at autonomy-supportive feedback in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(3), 423–435. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.01.003>
- Cross, K. P. (1981). *Adult as learners*. Jossey & Bass Ltd.
- Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*, 70, 35–36.
- Ekman, P. & Davidson, R. J. (1994). *The nature of emotion*. Oxford University Press.
- Ellis, A. W. & Young, A. W. (1995). *Human cognitive neuropsychology*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Engelkamp, J. & Zimmer, H. (1994). *The human memory – a multimodal approach*. Hogresse and Huber Publisher.
- Engh, R. & Gran, L. (2021). *Vurdering for læring i skolen*. Cappelen Damm Akademisk.
- Galbraith, M. W. (1990). *Adult learning methods: A guide for effective instruction* (2. utg.). Krieger Publishing Company.
- Halland, G. (2000). Læring – møtet mellom teori og praksiserfaringer i opplæring for voksne. I A. Raaheim & K. Raaheim (Red.), *Læring hos voksne* (s. 159–168). Sigma Forlag.
- Haugerud, V. & Kvam, J. (1993). *Livslang læring*. Norske Voksenpedagogiske institutt.
- Hontvedt, M. & Arnseth, H. C. (2013). On the bridge to learn: Analysing the social organization of nautical instruction in a ship simulator. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 8(1), 89–112. <https://doi.org/10.1007/s11412-013-9166-3>
- Kim, T., Sharma, A., Bustgaard, M., Gyldensten, W. C., Nymoene, O. K., Tusher, H. M. & Nazir, S. (2021). The continuum of simulator-based maritime training and education. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 20(2), 135–150. <https://doi.org/10.1007/s13437-021-00242-2>
- Knowles, M. S. (1984). *Andragogy in action: Applying modern principles of adult learning*. Jossey-Bass.
- Knox, A. B. (1978). *Adult development and learning*. Jossey-Bass.
- Lewin, K. (1948). *Resolving social conflicts; selected papers on group dynamics*. Harper.
- Loeng, S., Torgersen, G. E. & Lodgaard, E. (2001). *Voksenpedagogikk i kompetansesamfunnet*. Løgstrup, K. E. (1956). *Den etiske fordring*. Gyldendal.
- Magnussen, L. I. (2018). Didactics and innovation in collaboration for the unforeseen in training practice preparation. I *Interaction: 'Samhandling' under risk: A step ahead of the unforeseen* (s. 339–354). Cappelen Damm Akademisk/NOASP. <https://doi.org/10.23865/noasp.36.ch18>
- Patric, J. (1992). *Training: Research and practice*. Academic Press.

- Rand, P. (2003). *Mestringsmotivasjon: En teoristudie* (2. utg.). Pensumtjeneste.
- Ritzmann, S., Hagemann, V. & Kluge, A. (2014). The Training Evaluation Inventory (TEI) – Evaluation of training design and measurement of training outcomes for predicting training success. *Vocations and Learning*, 7(1), 41–73. <https://doi.org/10.1007/s12186-013-9106-4>
- Rolfen, J. (2001, 22. november). Simulator for trening. Sammendrag av foredrag på konferansen «Kommunikasjon mellom mennesker og tekniske systemer». Kommunikasjon mellom mennesker og tekniske systemer.
- Schriven, M. (1991). *Evaluation thesaurus* (4. utg.). SAGE Publications.
- Steinsholt, K. (2009). *Lev farlig! Innføring i Fredrich Nietzsches utidsmessige pedagogikk*. Tapir Akademisk Forlag.
- Tobias, S. & Fletcher, J. D. (2000). *Training and retraining: A handbook for business, industry, government and the military*. Macmillan Reference USA.
- Torgersen, G. E. (2000). Kompetansestrategisk veiledningsteori. *Faglig-vitenskapelige skrifter nr. 4. Halden: Hærens forvaltningskole. UGRADERT*.
- Øiestad, G. (2019). *Gi og motta tilbakemelding. Om å bygge hverandre*. Gyldendal.

Haavardtun, P. & Bergh, J. (2025). Hvordan (ut)dannes operative sjøfolk i Norge? Same, same, but different? I P. Haavardtun & L. I. Magnussen (Red.), *Læring i maritim næring* (s. 85–108). Fagbokforlaget. DOI: <https://doi.org/10.55669/oa500105>

## Kapittel 5

# Hvordan (ut)dannes operative sjøfolk i Norge? Same, same, but different?

Per Haavardtun og Johan Bergh

Alle skip som seiler på livets hav, har i seg en ballast fra den dagen de ble sjøsatt.

**Sammendrag:** Dette kapitlet tar for seg de maritime operative lederutdanningene ved Universitetet i Sørøst-Norge (USN) og Sjøkrigsskolen (SKSK). Med vår primære bakgrunn i refleksiv praksisforskning undrer vi oss over ulike aspekter ved operativ ledelse. Vi diskuterer danning/utdanning av kandidater til operative lederstillinger i Marinen og innen sivil skipsfart. Vi presenterer og diskuterer en foreløpig dannelsesmodell, spesielt mot noen sider ved rollemodeller og forbilder i (ut)danningen.

Vår erfaring er at lærere ved begge skoler må være seg bevisst hvordan de fremstiller seg som rollemodeller. Også lærestedene som institusjon må være bevisst hvilke holdninger og atferd studenter og kadetter skal ha med seg ved endt utdanning.

*Nøkkelord:* CRM, danning, forbilder, høyere utdanning, operativ ledelse, refleksjon, rollemodeller, seleksjon, tillit.

**Abstract:** This chapter examines the operational maritime leadership education programs at the University of South-Eastern Norway (USN) and the Royal Norwegian Naval Academy (SKSK). With our primary background in reflexive practice research, we explore various aspects of operational leadership. We discuss the bildung and education of candidates for operational leadership positions in both the Navy and merchant marine. We present and discuss a preliminary formation model, particularly focusing on certain aspects of role models and mentors in the education process.

Our experience indicates that the faculty at both institutions must be aware of how they present themselves as role models. Additionally, the institutions themselves must be conscious of the attitudes and behaviors that students and cadets should embody upon completing their education.

*Keywords:* CRM, bildung, role models, higher education, operational leadership, reflection, selection, trust.

## Innledning/aktualisering

Nordmenn har alltid vært et sjøfarende folk. I Norge læres det opp, dannes og utdannes operative sjøfolk<sup>1</sup> ved både sivile og militære læresteder. Som tidligere operative offiserer undrer vi oss over enkelte forhold vi mener er vesentlige ved maritim utdanning og praksis. Vi reiser spørsmål som: Er studentene et produkt av fortiden, av lærerstandens oppfatning av virkeligheten basert på historikk? Danner vi eller utdanner vi? Eller begge deler? Derfor dette kapittelet. Hensikten er i første rekke å anspore til faglig debatt. Vi vil derfor gi noen betraktninger om enkelte forhold vi har møtt på våre «seilaser» i til tider noe «urent farvann».

Vi mener at ledere og lærere, både militære og sivile, bør kritisk reflektere over egen praksis. I en dannelsesforståelse er refleksjon ifølge Grüters «[...] en dialektisk og spekulativ prosess i bevisstheten som i et dialogisk møte med en tekst fører til ny erfaring og ny kunnskap» (Grüters, 2011, s. 90). Vi vil likevel hevde at refleksjon over egen praksis er vel så viktig. Å reflektere betyr dermed også «å utfordre» (Klemp, 2013). Solstad (2013) påpeker at refleksjon er av avgjørende betydning for at studentene skal kunne utvikle seg profesjonelt. Vi mener at refleksjon er like viktig for lærere da de har stor påvirkning på studentene som kunnskapsformidlere, veiledere og rollemodeller.

Vår tilnærming til dette kapittelet er i utgangspunktet forankret i refleksiv praksisnær forskning (Lindseth, 2020). Det vil si at den utgår fra våre egne erfaringer i egen virksomhet og egen praktisk kunnskap, og sikter mot en forbedring av kunnskapen og virksomheten. Denne forskningstradisjonen er praktisk rettet, men på ingen måte ateoretisk. Teoretiske forutsetninger vil utgjøre en vesentlig del av den kunnskapen som kommer til uttrykk i praksis, og dermed må også disse forutsetningene bli gjenstand for refleksjon (Lindseth, 2020). Det betyr at det er våre egne erfaringer som operative offiserer som i første rekke danner grunnlaget for vår praksisrelaterte forskning. Vi erfarer at avstanden mellom teori og praksis av og til kan være påtagelig. Våre erfaringer tilsier dessuten at det ofte er en krevende oppgave for praktiskere å integrere vitenskapelig fremkommet kunnskap i egen erfaringsbasert kunnskap og praksis.

---

1 Med operative sjøfolk mener vi de som har sin hovedfunksjon på fartøyet bro.

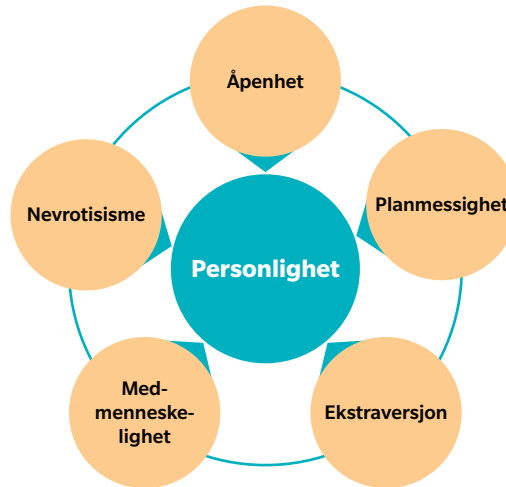
## Ledelse – et sammensatt og flyktig fenomen

Er lærestedene bevisst på hva som må til for å forberede studentene til lederrollen?

Ledelse er et sammensatt begrep som har ulike definisjoner i ulike kontekster (Jacobs & Jaques, 1990; Quinn, 1988; Martinsen & Glasø, 2014). Å definere ledelse er «vilkårlig og veldig subjektivt [...] noen definisjoner er mer nyttige enn andre, men det er ingen 'korrekt' definisjon [...]» (Yukl, 2002, s. 4). Vi velger i vårt tilfelle å ta utgangspunkt i Bass' definisjon (1990) som beskriver ledelse som «en spesiell atferd som mennesker utviser i den hensikt å påvirke andre menneskers tenkning, holdning og atferd.»

Alle offiserer om bord på skip har en formell lederposisjon, uavhengig om de er sivile eller militære. Dette gir dem en tydelig *posisjonsmakt* (Boonstra & Bennebroeck Gravenhorst, 1998). Dette er synliggjort gjennom en *kommandograd*. Denne graden er synlig på den enkeltes uniform. Det betyr ikke nødvendigvis at de i utgangspunktet er spesielt godt egnet til å lede. Men, ledelse kan trenes og utvikles (Olsen & Espevik, 2009; Martinsen, 2005).

I de fleste organisasjoner er det en eller flere ledere ( gjerne kalt sjefer i Forsvaret). Utvikling av ledere har fokus ved alle maritime læresteder (STCW, 2010). Etter mer enn hundre års ledelsesforskning vet vi at å vise hensyn korrelerer 0,48 med ledereffektivitet (Martinsen, 2005). Det betyr blant annet at hensyntagen beskriver meget sentrale sider ved lederes atferd (Martinsen, 2005). Denne faktoren forklarer imidlertid ikke alt. Til det er ledelsesfenomenet for komplekst. Vi skal likevel ikke underkjenne at å ta hensyn er viktig i lederfunksjonen. I Forsvaret er dette gjort eksplisitt i Forsvarets Grunnsyn på Ledelse (Forsvarsstaben, 2020), hvor vi blant annet kan lese: «Løse oppdrag og ta vare på folkene våre. Så grunnleggende enkelt, men samtidig så utfordrende [...]» (s. 4). Det er i en utdanningssituasjon også utfordrende på en annen måte. Hvordan lærer man studenter og kadetter å vise hensyn? Dette ligger i individets personlighet som beskrevet i domenet omgjengelighet i femfaktormodellen (Martinsen et al., 2005).

**Figur 5.1***Femfaktor-modellen.*

Å utvikle, utdanne og danne ledere er etter vår erfaring en noe komplisert øvelse. Først og fremst fordi ledelse er en kompetanse med ulike verktøy individer kan bruke for å lære seg ledelse (Lai, 2019). Begrepet lederkompetanse brukes flittig uten at det har en entydig definisjon. Kompetansebegrepet er vidt, og det finnes ikke en omforent definisjon av det. Hennestad & Revang (2017) skriver at «der man ikke har nyanser og er i stand til å differensiere begrepet kompetanse, synes kompetanse i praksis og bli ensbetydende med hva en allerede kan» (s. 61). Det er derfor viktig at man har en god forståelse for komponentene som innebærer at en person er kompetent. Lai definerer kompetanse som «de samlede kunnskaper, ferdigheter, evner og holdninger som gjør det mulig å utføre aktuelle oppgaver i tråd med definerte krav og mål» (Lai, 2013, s. 46). Altså må de som skal lede og/eller utdanne noen være kompetente. Men hva skal de være kompetente i eller til? Vi mener at dersom lærere, både sivile og militære, skal utdanne mennesker til en fremtidig lederposisjon, bør de også selv ha kompetanse innen ledelse.

I alle organisasjoner vil effektiv ledelse innebære at ledere, i samarbeid med underordnede, målrettet strukturerer, organiserer, påvirker og legitimerer virksomheten. Men effektivt lederskap er også avhengig av lederens refleksjon over og forståelse av sin egen rolle som leder (Forsvarsstaben, 2012). Utøvelse

av lederskap preges av hvem man er som person, hvilke erfaringer og hvilken selvoppfatning man har, hvilke normer og verdier man har etablert, ens ønsker og ambisjoner. Det preges også av på hvilken måte man selv ønsker å framstå som leder (Haaland & Dale, 2005). Danning henger derfor sammen med å lære seg selv å kjenne.

Sivile studenter trer inn i roller med ulike typer lederansvar forholdsvis kort tid etter at utdanningen og kadettperioden er over. Vi mener at sivile læresteder må legge et godt grunnlag for å kunne tre inn i en lederrolle i den maritime grunnutdanningen. Spørsmålet er: Gjør de egentlig det? Er studentene godt nok forberedt på en lederrolle om bord? Og hva er i så fall godt nok? På SKSK legges det blant annet vekt på «evnen til i fellesskap å reflektere over egne valg og handlinger, som bidrag til læring og forbedret handlingsberedskap for fremtidige situasjoner» (Olsen & Espevik, 2009, s. 15). Praktisk trening ser blant annet ut til å være nødvendig for å få dette til.

Et sentralt spørsmål bør derfor være: Hva er godt nok for å tre inn i en operativ lederstilling om bord? Ledertrening kan se ut til å være ett svar av mange. Refleksjon over egen praksis ser ut til å være et annet. Dersom vi legger Klemps argumentasjon til grunn, blir refleksjon et vesentlig moment i utviklingen av læreres praksisteori (Klemp, 2013). Dette er for vår del relevant fordi operative offiserer også lærer opp andre om bord. Når vi i tillegg ser at SKSKs lederutviklingsfilosofi (Olsen & Espevik, 2009) vektlegger det samme, er det rimelig å anta at refleksjon er vel så viktig i utviklingen av ledere (Lysø et al., 2013; Holm Knutsen & Fielder, 2020). SKSK hevder at operativ ledelse er en slags øyeblikkskunst (Olsen & Espevik, 2009, s. 14), og at det er fire «virkestoffer»: 1. atferd, 2. språk, 3. emosjoner og 4. tenkning. Disse er fokusområder for kadettens utvikling som blivende operative ledere. Derfor er det på sin plass å utdype noe mer om operativ ledelse.

## Operativ ledelse

Skjer opplæring av ikke-tekniske ferdigheter kun på skolebenken, eller overføres den også gjennom taus kunnskap?

Alle skip, sivile som militære, har et gitt oppdrag de skal løse. For sivile er det å utføre en oppgave skipets eiere tjener penger på. En vanlig oppgave er å frakte last og/eller passasjerer trygt fra et sted til et annet. Militære fartøy trener på eller utøver suverenitetshevdelse i henhold til det, til enhver tid, gjeldende oppdrag gitt fra myndighetene. Uansett oppdrag er en grunnleggende forutsetning at fartøyet gjennomfører seilassen på en trygg måte.

Operativt lederskap omfatter ferdigheter som oppgavehåndtering, situasjonsbevissthet og evnen til å gjennomføre gode beslutningsprosesser (Nordby, 2018). SKSK legger som vi har sett vekt på nettopp operativ ledelse i sin lederutviklingsfilosofi. I det etterfølgende skal vi først se på den sivile tilnærmingen. Mye av den operative ledelsen har blitt samlet som sosiale ikke-tekniske ferdigheter. I luftfarten ble dette samlet i begrepet Crew Resource Management (CRM) (Wiener et al., 2010).

En erkjennelse er at menneskelige feil står for en signifikant andel av årsakene til ulykker (American Bureau of Shipping, 2009). CRM har derfor mye fokus i all utdanningen av sjøoffiserer. Blant annet har SKSK benyttet seg av CRM-kurs i over 20 år (Bolstad, 2018).

I den internasjonale maritime organisasjonens (IMO) regelverk, nedfelt i den «International Convention on Standards for Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers» (STCW), står det at skipsfører er ansvarlig for at vaktholdet er adekvat organisert. Dette er for å opprettholde et sikkert vakthold hvor en hensyntar de rådende omstendighetene og forholdene (STCW, 2010).

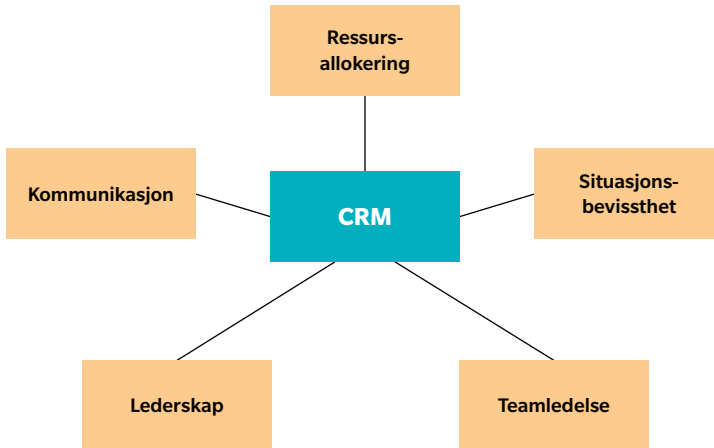
Begrepet finner vi også igjen i Marinen, der lederskap defineres som «samtidig målformulerende, språkskapende og problemløsende samspill mellom relevante andre» (Olsen & Espevik, 2009, s. 6). Her kan det se ut som om det legges noe mer vekt på samhandling mellom flere.

Studier viser at det er stor enighet om at profesjonell og faglig dyktighet er en av de viktigste egenskapene for en operativ leder (Flin, 1996; Bass & Bass, 2009; Laurence, 2011; Fors Brandebo et al., 2013; Olsen & Eid, 2019). Men hva er det man trenger å være profesjonell i når det gjelder operativ ledelse?

I Sjøfartsdirektoratets emneplaner til CRM-opplæringen fokuseres det på trening i ikke-tekniske ferdigheter (Figur 5.2) (Sjøfartsdirektoratet, 2015).

**Figur 5.2**

*Ikke-tekniske ferdigheter.*



Kvalifikasjonsrammeverket sier at all læring skal ha effekt på kunnskap, ferdigheter og atferd (Justisdepartementet, 2017). Men kan eller skal man ha det samme pedagogiske opplegget på alt? Tradisjonelt tilegner studentene seg kunnskap ved forelesning og selvstudier, og ferdigheter ved praktisk arbeid, for eksempel i simulator. Men hvor læres atferd? Og kan en lære bort atferd? Eller er det noe som kopieres ved observasjon og samhandling i overføring av holdninger fra en erfaren sjøoffiser (mester) til en junioroffiser (svenn)? Dette er danning. Dette skjer som en del av kompetanseoverføringen ved først de maritime skolene, og så om bord i praksis på fartøyer.

Dårlig CRM kan føre til feil som, hvis uoppdaget eller ignorert, kan få store konsekvenser. Helmreich et al. (1999) sorterer feilene i 5 kategorier:

- bevisste regelbrudd,
- prosedyrefeil,
- kommunikasjonsfeil,
- ferdighetsfeil,
- beslutningsfeil.

Av disse er bevisste regelbrudd noe som entydig skjer grunnet feil holdninger og atferd. Det finnes eksempler på skip hvor de ansatte har hatt en kultur hvor

det har vært oppfattet lovlig å både tøy og bryte regelverket, blant annet i forhold til miljøkriminalitet (Verdens Gang, 2015). Dette er helt tydelig et atferdsproblem og er ofte basert på en opplæring gjort ved observasjon av andre. Med andre ord opplæring fra rollemodeller. Profesjonsutdanninger har som formål å utdanne studentene til et yrke. Det vil da være naturlig at erfarne yrkesutøvere lett kan få funksjon som forbilder. Eksempler kan være at lærerstudentene ser opp til – og bruker – sin praksislærer i skolen som forbilde, eller at en lege- eller sykepleierstudent har overlegen som sitt forbilde (Magnussen et al., 2021).

Et interessant spørsmål er om reaksjoner på oppståtte feil også kan føres tilbake til læring som følge av overføring av taus kunnskap. Taus kunnskap kan være ting vi tar for gitt, slik at vi ikke legger vekt på å artikulere dem (Grimen, 1991). For eksempel en observasjon gjort av et annet broteam i samme situasjon eller en historie fortalt av en erfaren kaptein. Det tradisjonelle mester/svenn-forholdet er vanlig i nautisk utdanning. Som tidligere offiserer er dette en metode vi kjenner oss godt igjen i, å bli opplært av eldre offiserer ved å følge med på hvordan *de* gjør det. Hvordan man lærer kombinasjonen av ulike hendelser som kan inntreffe, er stort. Vår erfaring tilsier at det ikke er mulig å lære broteam opp i hvordan de skal løse dette uten praktisk trening og gode råd. Learning to learn to know by doing (Pop, 2008). Er da de maritime utdanningene bevisst på den rollen lærerne har som rollemodeller når de skal (ut)danne fremtidens sjøoffiserer?

SKSK har tradisjonelt, etter vår erfaring, vektlagt praktiske ferdigheter og kunnskap basert på erfaring mer enn akademisk skoloring. Dette har nok endret seg de siste årene. Men det betyr likevel ikke at lærestedet har flust med operative offiserer med høy akademisk kompetanse (Romarheim, 2021; Reichelt, 2022). Her kan vi ane betydelige muligheter for økt faglig mangfold.

Ved SKSK fremheves det i det operative lederskapet to kompetanseområder, *handlekraft* og *forklaringskraft* – i en form for øyeblikkskunst (Olsen & Espevik, 2009, s. 14). Med dette mener SKSK at operativ ledelse kan anses som en intuitiv beslutningsevne som fordrer erfaring, teamarbeid og evne til å gjenkjenne noe som er kjent, eller ukjent i øyeblikket (Olsen & Espevik, 2009). Dette kan trenes. Derfor bør lærere også være trent slik, dersom de skal fremstå som reelle rollemodeller og forbilder.

En mulighet for å bli sjøoffiser i handelsflåten er med en bachelorutdanning innen nautikk eller maskinteknisk drift. Universitetsløpet er omtrentlig

likt alle andre bachelorutdanninger, med ordinære studentaktiviteter og studentliv. Arbeidet med å danne studentene foregår dermed kun i den normalt oppsatte undervisningstiden. Det er her studentene blir tilført kompetansen og ferdighetene de behøver, og hvor lærerstaben har mulighet til å danne dem. Etter fullført skole har de det teoretiske grunnlaget på plass. For å få det praktiske grunnlaget, må studentene seile en periode som kadetter. Dette er egne stillinger om bord hvor de skal gjennomgå en systematisk opplæring innenfor alle aktuelle områder. Progresjonen føres i kadettboken, som godkjennes av skipets opplæringsansvarlig. Kun etter fullført og godkjent kadettid kan laveste sertifikat løses.

### **Hva er en god operativ leder?**

Vårt utgangspunkt er som nevnt våre egne erfaringer som tidligere operative offiserer. Vi skal likevel se på hva SKSK sier om det å være en god operativ leder på sjøen (Olsen & Espevik, 2009). I Marinen går gjerne nyutdannede operative offiserer om bord som nestkommanderende (NK) på kystkorvetter, eller som navigasjonsoffiserer på fregatter eller ubåter. Uansett har de sin hovedfunksjon på fartøyets bro. SKSK sier noe om det å være en god operativ offiser. Det nevnes blant annet evnen til å skape gode relasjoner og tillit i gruppen (Olsen & Espevik, 2009, s. 15). Videre fremheves det å ta personlig risiko på vegne av fellesskapet, skape motivasjon og mening, og å være emosjonelt og kognitivt moden (Olsen & Espevik, 2009, s. 15–16). Evnen til refleksjon over egen og andres tenkning er også fremhevet.

Et eksempel på gode operative marineoffiserer, kanskje aller helst sjefen, ses tydelig i filmen *Master and Commander* (Weir, 2003). Våre erfaringer tilsier at det synes å være et sterkt søkelys på sjefen i Marinen, og noe mindre på «resten» av offiserskorpset om bord. Sjefen på et marinefartøy opererer som offiserer flest, likevel ikke i et vakuum. Det tar SKSK høyde for i sin lederutviklingsfilosofi. SKSK operasjonaliserer gruppeledelse innenfor teorien SPGR,<sup>1</sup> selv om det fortsatt synes å være et sterkt søkelys på sjefen. SPGR bygger blant annet på «Big Four» som man finner i teorier om gruppers utvikling (Chant et al., 2014). Innenfor rammene av SPGR er ikke alt ansvar for ledelse overlatt

---

1 Styrker Person–Gruppe-Relasjonen.

til sjefen, naturlig nok. Her fremheves felles ledelsesutvikling som en kollektiv prosess (Sjøvold, 2014). Her ser vi et sterkt relasjonelt perspektiv på operativ ledelse. Det relasjonelle kommer også tydelig frem i Forsvarets grunnsyn på ledelse (Forsvarsstaben, 2020).

Operativ ledelse i Marinen har hele tiden vært satt søkelys på ved SKSK (Olsen, 2017). Operativ ledelse er også gjenstand for stor oppmerksomhet i Forsvarets normative dokumenter, i Forsvarets Fellesoperative Doktrine (Forsvarsstaben, 2019). Der er operativ ledelse ikke forsøkt definert, men det henvises i stedet til Forsvarets ledelsesfilosofi – Oppdragsbasert ledelse (OBL). OBL skal blant annet «benytte kreativiteten i hele organisasjonen», og «at undergitte skal gis størst mulig frihet til selv å bestemme hvilke virkemidler som skal brukes for å nå ønsket slutttilstand» (Forsvarsstaben, 2019, s. 11). Dette betyr i utgangspunktet relativt stor frihet i utførelsen av et oppdrag.

Men vi skal ikke glemme at operative (marine)offiserer også har andre oppgaver om bord. De er også ofte tillagt en rekke administrative oppgaver som nok krever en noe annen tilnærming til oppdragsløsning. Offiserer er også underlagt samfunnets krav og forventninger til forsvarlig drift og forvaltning av betydelige ressurser på fellesskapets vegne (Forsvarsstaben, 2019, s. 4). De må derfor «være forberedt på hurtig veksling mellom operativt ansvar og forvaltningsoppgaver» (Forsvarsstaben, 2019). Det administrative ansvaret kommer inn under det noe beryktede administrative regime som kalles New Public Management (NPM). Offiserer lever slik sett i spenningsfeltet mellom operative prinsipper og administrativ rapportering og kontroll.

Hva er så en god operativ sivil skipsoffiser? For sivile sjøoffiserer begynner karrieren som nevnt som kadett – en opplæringsstilling. Når første offiser-sertifikatet er løst, vil hun seile som styrmann. Dette er en juniorstilling med ansvar og oppgaver, men hvor opplæring fra mer erfarne offiserer fortsetter. Fokuset er å drive fartøyet på en sikker og effektiv måte slik at de kommersielle målene nås, som oftest frakt av last. Besetningen er så liten som det er praktisk mulig, så det er viktig at den fungerer. Vår erfaring er at fokuset blir at mannskapet, i fellesskap, løser det kommersielle oppdraget hvor en må hensynta utfordringer rundt kjønn, generasjoner, nasjonalitet, kultur etc. Dette gjelder både sivilt og militært.

En utfordring er at de kommersielle oppdragene for sivile rederier er ulike, noe som gir ulikt søkelys på hva som er viktig i opplæringen. Meninger om hva som er god operativ ledelse avhenger av segmentet skipet og rederiet

opererer i. Danning av sjøoffiseren blir naturligvis da spesifikk. Eksempelvis er navigasjon viktig for fartøy i rute langs kysten, mens lastehåndtering og regelverk er viktig hos tankskip. Dette betyr at danningen av studentene må hensynta at de skal videre i mange ulike retninger. Jobben til lærestedene blir å få kadettene åpne for videre utvikling og danning uavhengig av arbeidssted. Det er dermed viktig at ikke forutinntatte holdninger, innlært under studietiden, ødelegger for overføringen av de verdier og holdninger som er viktige for rederiet.

Utdanning blir gjerne sett i sammenheng med kunnskaper og ferdigheter man trenger for å kunne utføre bestemte oppgaver og løse avgrensede problemer (Hellesnes, 1992). Profesjonsutdanninger har som formål å utdanne studentene til et yrke (Magnussen et al., 2021). Men utdanning er ikke den eneste aktiviteten i maritime profesjonsutdanninger. Vi snakker også om danning eller dannelse. Disse begrepene stammer fra det opprinnelige begrepet *bildung* som oppsto i Tyskland på 1700-tallet (Hu, 2015). Dannelsesbegrepet er bredt, komplekst og dynamisk ved at det tar opp i seg og gjenspeiler de kulturelle og samfunnsmessige forhold som oppdragelse og undervisning samspiller med (det materielle aspektet), og ved at begrepet også spesifiserer og utdyper de krav og forventninger det er rimelig å stille til et myndig og velfungerende menneske (det formale aspektet) (Hjardemaal & Hjordell, 2011). I sjømilitær forstand er danning særs aktuelt, blant annet fordi Forsvarets Pedagogiske Grunnsyn (2006) også vektlegger dannelsesperspektivet i grunnstrukturen. Altså et høyaktuelt tema, i det minste innenfor sjømilitær lederutdanning. La oss derfor se nærmere på (ut)danningen.

## **Lederutdanning, lederdanning eller lederopplæring? Eller alle tre?**

Hvor mange fasetter av danning kan en utdanningsinstitusjon bidra med formingen av?

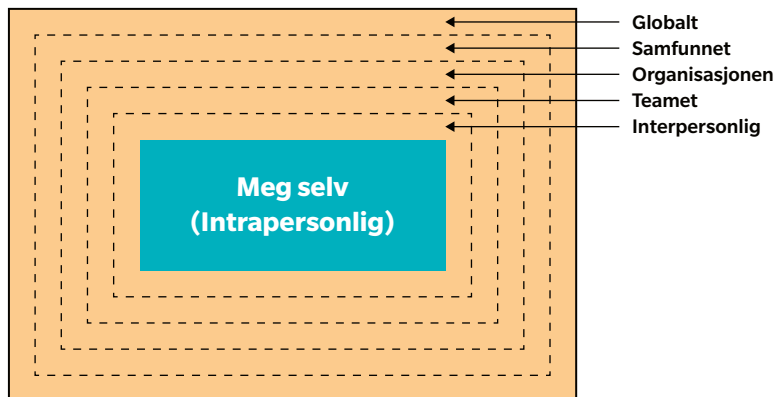
Utdanning og trening av offiserer ved SKSK har foregått i mer enn 200 år (Terjesen & Gjelsten, 2017). Offiserstreningen (danningen) foregår 24/7.

Det vil si at kadettene ikke bare må være til stede i skoletiden, men er pålagt en rekke andre aktiviteter, som kvelds- og helgeseilaser, og vakter med mer. I tillegg går kadettene i uniform mesteparten av tiden. Ved å uniformere studentene blir de sosialisert inn i et miljø, for å bli et fullverdig medlem av organisasjonen (Filstad, 2017). Uniformeringen er blant annet for å skulle bli en del av offiserstanden/profesjonen.

Utdanning av sjøoffiserer har som vist foregått lenge i Norge. Når det gjelder danning derimot, fremstår det ofte som et normativt begrep (Hjardemaal & Jordell, 2011). Men kan danning også ha et islett av konformitet? Utgangspunktet til Wolfgang Klafki (Klafki, 2005) er tysk danningstradisjon, særlig nyhumanismen og begrepet «Bildung». Klafki hevder at det finnes tre ulike former for danning. Forståelsen av *material danning* tar sitt utgangspunkt i innholdet (materialet) i kulturen. *Formal danning* har individet og dets spesielle evner, interesser og personlige egenskaper som utgangspunkt. I begrepet *kategorial danning*, åpner individet seg for verden samtidig som verden åpner seg for individet gjennom den forståelse hun får av innholdet (den doble åpning). Det blir med andre ord et dialektisk forhold mellom material og formal danning (Hjardemaal & Jordell, 2011). Danning kan dermed betraktes som et produkt av individets samhandling med den til enhver tid persiperte kontekst (se Figur 5.3 under).

**Figur 5.3**

*En foreløpig dannelsingsmodell.* © Bergh, 2024.



Danning skal i denne modellen forstås flerdimensjonalt. Modellen er laget i firkantform med hensikt. Årsaken til det er spørsmålet om et mulig islett av konformitet. Danner vi inn i det som en gang var? For enkelhets skyld er modellen presentert som en flat, firkantet skive. Årsaken til at det er stiplede linjer mellom dimensjonene er at dimensjonene ikke eksisterer i isolasjon. Det vil alltid foregå samhandling i og mellom dem. Uten individet (selvet), ingen samhandling, og derfor ingen danning. Deg selv og ditt syn på verden kan dermed danne utgangspunktet for all samhandling mellom deg og de andre elementene i figuren. Din egen boks påvirkes av din persiperte «plass» i en større sammenheng. Som Klafki understreker (Hellesnes, 1992) betydningen av at danning også innebærer evne til å være en aktiv, men kritisk deltaker i utviklingen av det samfunnet og den kulturen man er en del av (Hjardemaal & Jordell, 2011). Individet har altså en rolle i en større sammenheng.

Modellen i Figur 5.3 består av seks dimensjoner eller lag utenpå hverandre. Den må leses innenfra og ut. Årsaken til at den er presentert slik er som følger: Alle individer (du og jeg og alle andre enkeltindivider) er i all hovedsak knyttet til noen andre individer, til en gruppe eller et team (f.eks. familie eller teamet), og til hele eller deler av organisasjonen (f.eks. Marinen eller lærestedet). Ikke minst er vi en del av storsamfunnet, landet vi bor i. Den akselererende globaliseringen gjør at det er nødvendig også å ha med en global dimensjon.

I skipsfarten har globalisering eksistert i hundrevis av år, og kanskje er globaliseringen selve grunnlaget for skipsfartens suksess? I så fall blir jo også internasjonalt samarbeid og kulturforståelse viktige elementer i en operativ offisers dannelsesprosess. Det sivile og militære dannelsesfokuset vil bli forskjellig. Kadetter ved SKSK vet at de skal inn i Marinens organisasjon, og de kan forholde seg til rollefigurer som har sin tilknytning der. Studenter ved de sivile skolene vet ikke hvilket rederi de kommer til å jobbe for, ei heller hvilke typer skip eller seilingsområde. Rollemodellen her vil derfor ha tilknytning til posisjoner; f.eks. overstyrmannen, maskinsjefen eller kapteinen.

Danning er et klassisk tema for den akademiske pedagogikken (Straume, 2011). Hvis vi tar utgangspunkt i midten av modellen – meg selv, eller det intrapersonlige – ligger altså kjernen i dannelsesprosessen. Intrapersonlige prosesser oppfattes som prosesser som foregår individuelt i ethvert menneske (Thorsen, 2012). Altså: Uten et individ å danne, intet utgangspunkt. Vi kan antagelig hevde at danningen har sammenheng med personlighet. Sammenhengen med

danning ligger implisitt i en av de pedagogiske grunnstrukturene i Forsvarets Pedagogiske Grunnsyn (FPG), hvor det handler om «utvikling av alle sider ved personen» (Forsvarets skolesenter, 2006, s. 16). Personligheten spiller dessuten en rolle fordi atferd delvis er basert på personlighet (Martinsen & Glasø, 2014). Da kan vi jo spørre oss selv: Er alle mulige å danne? Alle individer er i interaksjon med sine omgivelser og blir påvirket av dem, men de påvirker også omgivelsene – en gjensidig interaksjon (Nordahl, 2005). Siden dette er en individuell reise, formes alle forskjellig. Kanskje kan femfaktormodellen gi svaret på dette.

Forsvaret legger stor vekt på inntakskvalitet (se f.eks. Lang-Ree & Martinussen, 2019). USN tar opp studenter kun etter skolekarakterer med den filosofi at alle kan formes (dannes) i løpet av skole- og kadettiden. Danningen skjer i individet, men skjer likevel ikke i isolasjon slik det kommer frem av modellen. Danning kan oppstå når man forholder seg til nye ideer og teorier; når man arbeider med vanskelige spørsmål eller møter mennesker med andre ståsteder enn en selv har (Straume, 2011). Her ser vi altså noe som ligger utenfor selvet, men som Straume sier: «Det kreves også et aktivt arbeid fra subjektets side: et ønske om å ville dannes» (Straume, 2011, s. 9). Det viser med all tydelighet noe som er interpersonlig og intersubjektivt i dannelsingsprosessen. Men ifølge professor Sigmund Karterud (Karterud, 2017) er det adferd overfor andre mennesker som er det vesentlige, det vil si interpersonlige relasjoner. Det fører oss naturlig til neste dimensjon i modellen.

Den interpersonlige dimensjonen omslutter selvet som vi så på i de foregående avsnittene. Denne dimensjonen handler om prosessen mellom to personer, eller sagt på en annen måte: mellom deg og meg. Sentralt for dannelsesdiskusjonen innenfor denne dimensjonen er interpersonlige relasjoner. Uavhengig av hvilke rammer som er satt for samhandling mellom lærer og student, er allmenngyldige etiske prinsipper overordnet føringer i lover eller regelverk. Dette kan føre til en mulig konflikt mellom de forventede prinsippene relasjonen skal ha og de etiske prinsippene individene føler seg bundet av. Siden vi snakker om danning av kommende ledere, skal vi ikke glemme at ledelse er en kompleks interpersonlig prosess hvor individer samarbeider om å motivere og påvirke hverandre for å oppnå individuelle mål (Forsyth, 2007). (Ledelses)prosessen er derfor like gyldig i forholdet mellom lærer og student, enten de er militære eller sivile.

Den neste dimensjonen er derfor gruppe- eller teamdimensjonen. Mennesker er gruppeorientert. Vi begynner livene våre i små grupper –

i vår familie – og lever, jobber og deltar i ulike grupper (Rutan, 1992). Ifølge Katzenbach og Smith (2005) er teamet basisenheten for ytelse i enhver organisasjon. Teamet smelter sammen ferdigheter, erfaringer og innsikt fra flere mennesker. Derfor blir danningen i en teamsammenheng vesentlig hvis vi betrakter danningen i et Community of Practice (CoP)-perspektiv (Wenger, 1999; FSS, 2006) eller et læringsfelleskap (Bjuland & Mosvold, 2015).

Siden danningen også foregår mye i team, er det viktig å forstå utfordringene til praksisgrupper i norsk skipsførerutdanning. Dette kan hjelpe oss til bedre danning, ikke bare utdanning, fordi forståelse utvikles i relasjon mellom generelt akseptert kunnskap og ens egen forståelse (Havnes, 2014). Wenger (2000) understreker ellers betydningen av at deltakere utvikler felles virksomhet, felles handlemåter og et gjensidig engasjement for å forme og utvikle et godt læringsfelleskap. Teamet ser derfor ut til å være vesentlig i vår sammenheng.

Teamet, på samme måte som du og jeg, opererer heller ikke isolert. Vi er en del av noe større. Den neste dimensjonen i modellen er naturlig nok derfor organisasjonen. Siden vi her snakker om sivile studenters og kadettens danning, kan det være hensiktsmessig å forstå at teamet (eller klassen om du vil) er en del av lærestedet. Det betyr at du skal dannes i og for noe som er større enn teamet, f.eks. i en profesjon. Enten som offiser, lærer, psykolog eller sykepleier for å nevne noen.

Derfor blir det også, både for lærer og studenter, viktig å ha organisasjonsperspektivet klart for seg slik at danningen foregår i en større sammenheng. I dette perspektivet blir derfor læringen mer enn det rent faglige. Det dreier seg om måter å tenke og forstå på («cognitive skills and intellectual growth», for eksempel kritisk tenkning), psykososial endring og identitetsutvikling, holdninger, verdier og moralkodekser (Havnes, 2014).

Hvis vi har dette perspektivet klart for oss som lærere, kan det da kanskje bli lettere å utvikle bredere praksis- og læringsfelleskaper? Kanskje også bedre ledere?

De studentene vi skal danne og utdanne inngår som en naturlig del av storsamfunnet. Derfor er samfunnet den neste dimensjonen i modellen. Våre studenter skal ikke bare bli offiserer ombord, men også en viktig del av et større samfunnsoppdrag. Enten det er å samhandle med sivil skipsfart for Forsvarets del, eller å fremskaffe varer eller tjenester for samfunnet med de skipene de fører. Det er i den sammenheng interessant at fagfornyelsen i sko-

len vektlegger demokrati og medborgerskap som den viktigste overordnede verdien (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Utviklingen av faglig tilhørighet framstår som et sentralt aspekt ved studenters læring og utvikling i høyere utdanning (Havnes, 2014). Han diskuterer også om dette gjelder for profesjonsutdanningene, noe som er relevant for oss. Siden vi nå har sett at danning blant annet handler om å utvikle hele mennesket, synes utviklingen av et profesjonelt verdigrunnlag og identitetsdannelse som viktige elementer i denne dimensjonen. Profesjonsutøvere ivaretar samfunnsmessige oppgaver, og har dermed et samfunnsansvar. «Enhver profesjonsutøver har ansvar og må stå til ansvar for sine handlinger overfor den eller dem som hjelpes, pluss det kollegiale fellesskap den profesjonelle er en del av» (Heggen & Solbrekke, 2009, s. 49).

Den siste dimensjonen i modellen er den globale. Som nevnt, oppholder vi oss alle i en globalisert eksistens. Verdenshandelen er et godt eksempel på det. Læringen og danningen får impulser fra hele verden gjennom blant annet litteratur og elektronisk kommunikasjon. De studentene vi møter på lærestedene, er innlemmet i dette fra de ble født. Dermed er det ikke sagt at lærerne verken kan eller vil forstå denne dimensjonen. Vi har gjennom vår praksis ved flere anledninger opplevd at en rekke lærere holder fast ved sine egne tillærte (ut)danningssyn. Dette er antagelig ikke uvanlig, men det er nødvendigvis ikke dit vi vil.

For at det skal være snakk om danning – ikke bare bekreftelse av det eksisterende eller foreliggende – trenger vi også danningens idé om bevisst, personlig utvikling (Straume, 2011). I et globalisert danningssyn kan det derfor hende at vi må se utenfor vår egen læringsboks eller -firkant (jf. modellen). Vi vil derfor slå et slag for utviklingen av globaliserte lærings- og/eller praksisfellesskap. Her blir nye studenter vesentlige, som nevnt over. Samhandling både nasjonalt og globalt er nødvendig for å få dette til.

## **Rollemodeller og forbilder i (ut)danningen**

Hvordan er lærernes bevissthet rundt sitt «ansvar» som rollemodeller?

Hva er så en god rollemodell? Vi har tidligere omtalt viktigheten av at operative ledere må være profesjonelle og faglig dyktige. Dette er ferdigheter som

må overføres til fremtidens operative ledere. Siden atferd læres blant annet ved observasjon av andre, bør lærere være seg bevisst dette for å være gode rollemodeller. Lærere med lang fartstid og betydelig erfaring som operative ledere, må derfor være bevisst på at de egenskapene som gjorde dem til gode operative ledere er de samme de må vektlegge i sin praksis.

Alle utdanninger har noen i organisasjonen som oppfattes mer eller mindre som forbilder – for de andre (Magnussen et al., 2021). Det betyr at den som er forbilde for deg, ikke nødvendigvis er det for meg. Dette fordi vi alle persiperer ulikt.<sup>2</sup> Profesjonsutdanninger har som formål å utdanne studentene til et yrke. Det vil da være naturlig at erfarne yrkesutøvere i faget lett kan få funksjon som forbilder (Magnussen et al., 2021). Det har vi selv opplevd på SKSK. I en profesjonsutdanning kreves det at man kan koble og utvikle en sammenheng mellom ulike kunnskapsformer (Grimen, 2008; Heggen & Raaen, 2014). I en operativ lederutdanning kreves det derfor kompetanse innen flere fagfelt.

Rollemodeller på SKSK er knyttet til deres egen danning eller *Bildung* (Klafki, 2007), kultur og praksis. Ledelse er ellers betraktet som kritisk for innovasjon i skoleverket (Spillane, Halverson & Diamond, 2004). Rollemodeller kan betraktes både som frigjørere og hinder i et militært praksisfellesskap (Wenger, 1999) som kadetter er en del av gjennom fire års utdannings- og dannelsesprosesser. Disse prosessene kan også sies å finne sted i et læringsfellesskap (Chapman, Ramondt & Smiley, 2005), hvilket jo lærestedene per se er. Som vi har påpekt over, er en viktig del av lederutdanningen den lederutviklingen som hver enkelt offiser (kalt kadett) er en del av i løpet av sin tid på SKSK.

Ved SKSK er rollemodeller eksplisitt omtalt i lederutviklingsfilosofien, «Alle mann til brasene». Her knytter skolen dette til det de omtaler som «autentisk lederskap». Filosofien brukes aktivt i danningen av kadettene (Krabberød, 2021). Det samme gjelder nødvendigvis ikke de militære lærerne. Det finnes så langt ingen uttalt strategi for å rekruttere militære lærere til SKSK (Forsdal, 2021). Vårt spørsmål er derfor: Hvis kadettene skal dannes inn i offisersstanden, trenger de ikke da også militære rollemodeller og forbilder? Hvorfor leter ikke da Marinen med lys og lykte etter slike? Vi

---

2 Se f.eks. (Rotmo Olsen & Fiskum, 2018).

synes det høres naturlig ut siden kadettene jo skal bli offiserer, og dermed kan fremstå som rollemodeller – for noen. Det er den formelle posisjonen de ansatte har som er rollemodeller.

Ved USN er det sertifikatene du har som gjør deg til rollemodell. Hva du faktisk har jobbet med, og hvordan du var som leder der du kom fra, har ikke oppmerksomhet. Det er i beste fall underlig etter vår oppfatning. Ved SKSK er det i hovedsak operative offiserer med leder- og fartstid som ansettes som lærere. Men en ting er hva du har oppnådd eller fått til som leder der du var. Noe annet er om det du har gjort i fortiden har relevans for det du skal gjøre i en ny jobb eller posisjon. Men da kommer vi inn på rekrutterings- og seleksjonsprosesser som for så vidt ikke er et tema i denne artikkelen. Likevel har dette relevans siden vi kommer noe inn på hvem vi mener bør inneha lærerstillinger i den maritime operative utdanningen både ved SKSK og USN.

Foreldre er ofte de første rollemodellene vi har (Anderson & Cavallaro, 2002). De er ofte også de første til å pålegge deg strukturer. Tenk bare på ulike arbeidsoppgaver i hjemmet. Men hva hvis rollemodellene skuffer deg, eller ikke innfrir dine forventninger? Militær lederutdanning har lært oss at gode rollemodeller viser veien gjennom vilje til risikotaking, konsistent oppførsel, positive holdninger og etisk dømmekraft. Rollemodeller inkluderer derfor både å gå foran med gode eksempler, og å inneha et robust verdsett (Forsvarsstaben, 2020). Troverdige relasjoner er ellers kjerneelementer i god ledelse (Brunstad, 2009). Men, som nevnt er det en viss risiko forbundet med rollemodeller. Et par eksempler på rollemodeller – for mange – er USAs tidligere president Donald J. Trump, og Jair Bolsonaro i Brasil. Disse to eksemplene bør illustrere en del risikoer.

Våre erfaringer tilsier at gode rollemodeller ikke alltid er like lette å finne. Men det er jo slik at en som fremstår som en rollemodell for meg, nødvendigvis ikke er den samme for deg, jf. bl.a. eksemplene over. Her mener vi at noe av utfordringen ligger innen akademia, kanskje særlig innenfor ledelsesfagene. Er det tilstrekkelig at lærere med teoretisk utdanning innen ledelse bekler stillinger som har til hensikt å forberede studenter til operative lederstillinger? Her kan jo de som ansetter vurdere eksisterende og fremtidige seleksjonsprosesser. Vi bare reiser problemstillingen.

## Konklusjoner og anbefalinger

Atferd er måten vi viser hvordan vi handler som operative ledere. Hos erfarne sjøfolk er dette internalisert og vil være til stede som taus kunnskap. Aktører ved våre læresteder som er, eller vil være, i en posisjon der de har interaksjon med studenter/kadetter har muligheter, kanskje nesten en plikt, til å overføre en filosofi om god operativ ledelse ved å fremstå som gode rollemodeller.

Siden dette er en taus kunnskap, må lærere og instruktører være bevisst på hva de står for. De må kritisk vurdere hva de ønsker å videreformidle til kommende generasjoner operative ledere. Det er utfordrende for institusjonen som helhet, da det ikke eksisterer en riktig måte å gjøre dette på.

Utdanningsinstitusjonene må derfor være bevisst på hva rollemodellene skal stå for, og hvilke holdninger de ønsker at studentene skal bli formet av og med. Det bør kanskje lages en institusjonsplan på hva som regnes som «riktig» atferd for ferdige studenter og kadetter, slik at de har de beste forutsetninger for å utøve god operativ ledelse.

## Referanser

- American Bureau of Shipping. (2009). *ABS review and analysis of accident databases*.
- Anderson, K. & Cavallaro, D. (2002). Parents or pop culture? Children's heroes and role models. *Childhood Education*, 78(3), 161–168.
- Bass, B. (1990). *Bass & Stogdill's handbook of leadership: Theory, research, and managerial applications* (3. utg.). The Free Press.
- Bass, B. & Bass, R. (2009). *The Bass handbook of leadership: Theory, research and managerial application*. Free Press.
- Bjuland, R. & Mosvold, R. (2015). Lærerstudenters refleksjoner om utvikling av læringsfellesskap. *Uniped*, 37(4), 46–57.
- Bolstad, M. (2018). *Virker Crew Resource Management trening? En studie av Sjøforsvarets CRM kurs' effekt på elever ved skolen*. NTNU.
- Boonstra, J. & Bennebroeck Gravenhorst, K. (1998). Power dynamics and organizational psychology. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 7(2), 97–120.
- Brunstad, P. O. (2009). *Klokt lederskap – mellom dyder og dødssynder*. Gyldendal Akademisk.
- Chant, S., Hindriks, F. & Preyer, G. (2014). Introduction: Beyond the big four and the big five. I S. Chant, F. Hindriks & G. Preyer (Red.), *From individual to collective intentionality* (s. 1–9).
- Chapman, C., Ramondt, L. & Smiley, G. (2005). Strong community, deep learning: Exploring the link. *Innovations in Education and Teaching International*, 42(3), 217–230.
- Filstad, C. (2017). *Nyansattes organisasjonssosialisering* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Flin, R. (1996). *Sitting in the hot seat: Leaders and teams for critical incident management* (Vol. 38(2)). Wiley.
- Fors Brandebo, M., Sjöberg, M., Larsson, G., Eid, J. & Olsen, O. K. (2013). Trust in a military context: What contributes to trust in superior and subordinate leaders? *Journal of Trust Research*, 3(2), 125–145.
- Forsdal, S. (2021, 15. november). SKSK syn på rollemodeller og forbilder. (J. Berg, Intervjuer)
- Forsvarets skolesenter. (2006). *Forsvarets pedagogiske grunnsyn*. Forsvaret.
- Forsvarsstaben. (2012). *Forsvarssjefens grunnsyn på ledelse i Forsvaret*. Forsvaret.
- Forsvarsstaben. (2019). *Forsvarets operative doktrine*. Forsvaret.
- Forsvarsstaben. (2020). *Forsvarets grunnsyn på ledelse*. Forsvaret.
- Forsyth, P. (2007). *Detox your career: 10 steps to revitalizing your job and career*. Marshall Cavendish International (Asia) Private Limited.
- Grimen, H. (1991). *Taus kunnskap og organisasjonsstudier*. LOS-senteret.
- Grimen, H. (2008). Profesjon og kunnskap. I A. Molander & L. Terum (Red.), *Profesjonsstudier* (s. 71–86). Universitetsforlaget.
- Grüters, R. (2011). *Refleksjon i blogg: En hermeneutisk studie av refleksjon og dens tekstilige og retoriske manifestasjoner i en ny type skrive- og arkiveringsteknologi*. Norges teknisk-vitenskapelige universitet.
- Havnes, A. (2014). Læring i høyere utdanning. Om forholdet mellom identitet, kunnskap og læring. I N. Frølich, E. Hovdhaugen & L. Terum (Red.), *Kvalitet, kapasitet & relevans – utviklingstrekk i høyere utdanning* (s. 203–229). Cappelen Damm Akademisk.

- Heggen, K. & Raaen, F. (2014). Koherens i lærarutdanninga. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 98(1), 3–13.
- Heggen, K. & Solbrekke, T. D. (2009). Sykepleieransvar – fra profesjonelt moralsk ansvar til teknisk regnskapsplikt? *Tidsskrift for Arbejdsliv*, 49–61.
- Hellesnes, J. (1992). Ein utdana mann og eit dana menneske. I E. Dale (Red.), *Pedagogisk filosofi* (s. 79–103). Ad Notam Gyldendal.
- Helmreich, R., Klinect, J. & Wilhelm, J. (1999). Models of threat, error, and CRM in flight operations. *Proceedings of the Tenth International Symposium on Aviation Psychology* (s. 677–682). The Ohio State University.
- Hennestad, B. & Revang, Ø. (2017). *Endringsledelse og ledelsesendring: fra plan til praksis*. Universitetsforlaget.
- Hjardemaal, F. & Jordell, K. (2011). Danning og profesjonsutdanning. *UNIPED*, 34(3), 5–19.
- Holm Knutsen, K. & Fielder, F. (2020). *Lederutvikling: En kvalitativ studie om virkning av lederutvikling*. Høyskolen i Kristiania.
- Hu, A. (2015). The idea of Bildung in the current educational discourse: A response to Irene Heidt. *L2 Journal*, 7(4), 17–19.
- Haaland, F. & Dale, E. (2005). *På randen av ledelse-en veiviser i førstegangsledelse* (2. utg.). Gyldendal norsk forlag.
- International Convention on Standards for Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW). (2010). International Maritime Organization.
- Jacobs, T. & Jaques, E. (1990). Military executive leadership. I K. Clark & M. Clark (Red.), *Measures of leadership* (s. 281–295). Leadership Library of America.
- Justisdepartementet. (2017, 8. november). *Forskrift om Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring og om henvisningen til Det europeiske kvalifikasjonsrammeverket for livslang læring*. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-11-08-1846?q=2017-11-08-1846>
- Karterud, S. (2017). *Personlighet* (2. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Katzenbach, J. & Smith, D. (2005). *Wisdom of teams: Creating the high performance organization*. McGraw-Hill Professional.
- Klafki, W. (2005). *Dannelsesteori og didaktik: Nye studier*. Forlaget Klim.
- Klafki, W. (2007). Didactic analysis as the core of the preparation of instruction. I I. Westbury & G. Milburn (Red.), *Rethinking schooling: Twenty-five years of the Journal of Curriculum Studies* (s. 114–132). Routledge.
- Klemp, T. (2013). Refleksjon hva er det, og hvilken betydning har den i utdanning til profesjonell lærerpraksis? *Uniped*, 36(1), 42–58.
- Krabberød, T. (2021, 26. november). SKSKs lederutviklingsfilosofi. (J. Berg, Intervjuer)
- Ladegård, G. & Vabo, S. (2010). Ledelse og styring: teoretisk rammeverk. I G. Ladegård & S. Vabo (Red.), *Ledelse og styring* (s. 15–38). Fagbokforlaget.
- Lai, L. (2013). *Strategisk kompetanseledelse*. Fagbokforlaget.
- Lai, L. (2019, 7. februar). *Ledelse i et kompetanseperspektiv*.
- Lang-Ree, O. & Martinussen, M. (2019). Seleksjon og utvikling av militære ledere. I R. Bandlitz Johansen, T. Hol Fosse & O. Boe (Red.), *Militær ledelse* (s. 97–116). Fagbokforlaget.

- Laurence, J. (2011). Military leadership and the complexity of combat and culture. *Military Psychology*, 23(5), 489–501.
- Lindseth, A. (2020). Dosenten i et FoU-perspektiv. Refleksiv praksisforskning som en vei mot dosentkompetanse. I C. Bachke & M. Hermansen (Red.), *Å satse på dosenter: Et utviklingsarbeid* (s. 75–101). Cappelen Damm Akademisk.
- Lysø, I. H., Stensaker, B., Federici, A. S. & Aamodt, P. (2013). *Led to learning: The national leadership education for school principals in primary, lower and upper secondary schools in Norway; participants' assessments of own development*. NIFU.
- Magnussen, L., Torgersen, G. & Boe, O. (2021). Forbilder og danning i profesjonsutdanningene: Casestudie – Krigsskolen. *Nordic Studies in Education*, 24–46.
- Martinsen, Ø. L. (2005). *Lederskap – spiller det noen rolle?* Handelshøyskolen BI.
- Martinsen, Ø. L. & Glasø, L. (2014). Lederes personlighet: Hva sier forskningen? *Magma*, 17(1), 26–34.
- Martinsen, Ø. L., Nordvik, H. & Østbø, L. (2005). Norske versjoner av NEO PI-R og NEO FFI. *Tidsskrift for Norsk psykologforening*, 42(1), 421–423.
- Nordahl, T. (2005). *Læringsmiljø og pedagogisk analyse*. NOVA.
- Nordby, H. (2018). Operativ ledelse, kommunikasjon og CRM prinsipper: Samhandling og individuell beredskap på skadestedet. *Skriftserien*.
- Olsen, O. (2017). Operativ leiing og leiarutvikling ved Sjøkrigsskolen. I S. Einarsen & A. Skogstad (Red.), *Ledelse på godt og vondt* (kap. 7). Fagbokforlaget.
- Olsen, O. K. & Eid, J. (2019). Operativ ledelse. I S. Einarsen & A. Skogstad (Red.), *Ledelse på godt og vondt* (kap. 7). Fagbokforlaget.
- Olsen, O. K. & Espevik, R. (2009). *Alle mann til brasene! Sjømilitært operativt lederskap og lederutvikling*. Sjøkrigsskolen.
- Pop, I. G. (2008). The semiophysical model of contextual synergistic communication in mechatronical knowledge. I *The 11th Mechatronics Forum Biennial International Conference*.
- Quinn, R. (1988). *Beyond rational management: Mastering the paradoxical and competing demands of high performance*. Jossey-Bass.
- Reichelt, J. (2022, 3. januar). Replikk: Den doktorale offiser. Strategem. <https://www.stratagem.no/replikk-den-doktorale-offiser/>
- Romarheim, A. (2021, 27. desember). *Den doktorale offiser*. Strategem. <https://www.stratagem.no/den-doktorale-offiser/>
- Rotmo Olsen, N. & Fiskum, T. (2018). Persepsjon i kreative prosesser. I T. Fiskum, H. Andersen & D. F. Gulaker (Red.), *Den engasjerte eleven: undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen* (s. 69–82). Cappelen Damm Akademisk.
- Rutan, J. (1992). Psychodynamic group psychotherapy. *International Journal of Group Psychotherapy*.
- Sjøfartsdirektoratet. (2015). *Emneplan for BRM og ERM kurs*.
- Sjøvold, E. (2014). *Resultater gjennom team*. Universitetsforlaget.
- Solstad, A. (2013, 8. april). Profesjonsorientert refleksjon i praksisopplæringen – en utfordring for lærerutdanningen. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 97(2), 97–108.
- Spillane, J., Halverson, R. & Diamond, J. (2004). Towards a theory of leadership practice. A distributed perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 36(1), 3–34.

- Straume, I. S. (2011). Danning i en flerkulturell lærerutdanning. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 95(1), 5–17.
- Terjesen, B. & Gjelsten, R. (2017). *Sjømiliter kompetanse og lederutvikling i 200 år*. Bodoni.
- Thorsen, E. K. (2012). *I konflikt eller balanse – ulike prediktorer av betydning for ledes par-tilfredshet*. Universitetet i Oslo.
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplanverket*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/>
- Verdens Gang. (2015, 15. mai). Norsk rederi dømt for forurensning i USA. <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/WEjWd/norsk-rederi-doemt-for-forurensning-i-usa>
- Weir, P. (Director). (2003). *Master and commander: The far side of the world* [Motion Picture].
- Wenger, E. (1999). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.
- Wenger, E. (2000). Communities of practice and social learning systems. *Organization*, 7(2), 225–256.
- Wiener, E., Kanki, B., Helmreich, R. & Anca, J. (2010). *Crew resource management*. Elsevier Science & Technology.
- Yukl, G. (2002). *Leadership in organisations* (5. utg.). Prentice Hall.

Christiansen, A. M. (2025). Human Expertise as Technology: Engine Room Monitoring and Training Systems Enhanced by Human Cognition. I P. Haavardtun & L. I. Magnussen (Red.), *Læring i maritim næring* (s. 109–130). Fagbokforlaget.  
DOI: <https://doi.org/10.55669/oa500106>

Kapittel 6

## **Human Expertise as Technology**

*Engine Room Monitoring and Training Systems  
Enhanced by Human Cognition*

**Atle M. Christiansen**

**Abstract:** This paper presents the findings of a *Cognitive Task Analysis* of expert chief officers on Norwegian merchant and governmental ships. The focus of the analysis is twofold: First, to reveal expert knowledge that the chiefs used to detect technical faults and issues aboard their ships that remained undetected by the current Ship Monitoring System [SMS]. Second, to investigate how this process of monitoring and fault-finding can be automated and implemented in the SMS and engine room simulators through training and assessment. The findings of this study show that information can be lost in the transformation from human on-site supervision to automation and autonomy, and special attention must be paid to the tacit dimension of knowledge. The chiefs had a mindset on heedful performance, and this is shown to be a challenge to the general implementation of automation and autonomy. The concepts of a *detection value-function* and *domain transform* are presented. The use of these concepts is shown to facilitate possible transformations between domains of operation. The findings of this study are somewhat general and can apply to areas like maritime simulators, ship monitoring, remotely operated- and autonomous ships.

*Keywords:* cognitive task analysis, expertise, ship automation, smart ships, autonomous ships, field theory, situational awareness, maritime simulation, training and assessment.

## Introduction

During the last decades, there has been a paradigm shift within ship operations. Due to automation and increasingly complex monitoring systems, crew sizes are reduced, and currently, one-man bridge operation and unmanned machine rooms are common. This trend will probably culminate in future autonomous ships serving fully automated seaports and inland terminals. This will impose necessary changes to the way we train maritime personnel and the way we design simulators and ship monitoring systems. Much knowledge and skills used by engineers and others aboard the ships today is tacit. Disregarding all the obvious technological challenges of this new paradigm, knowledge creation, use, and management will pose a problem for future ship operations as there aboard some ships and in some ports will be no humans with firsthand perceptions and cognition. Ship engines, manoeuvring, and navigation will be controlled by algorithms and computer programs which are improved and reinforced through Machine Learning [ML] and Artificial Intelligence [AI]. Current ship automation is a result of the available body of knowledge about what to measure, and hence which data to collect, and how to process it. This study is about the information that evades current Ship Monitoring Systems [SMS] and addresses the information about potential errors and faults that experienced human operators nevertheless pick up and detect. The focus of this study is to present the tacit knowledge and skills as explicit if possible. If made so, it can be used to improve the future training and assessment of marine and maritime personnel in general and marine engineers in particular.

Historically, sensory systems in engine rooms and elsewhere were static, consisting of sensors, signal conditioning, and a threshold- or window detector triggering an audible and/or a visual alarm. In many ways, current SMS's contain remnants of this paradigm. Although modern sensory systems are based on adaptive signal processing, quite often the sensors themselves remain static (Haykin, 2013; Liu et al., 2011; Sayed, 2003). This is contrary to human sensory systems, which are generally highly adaptive and dynamic. Human operators move around, use tools like night goggles, sonars, and radars, interpolate, and use many other techniques to enhance their sensory inputs and their ability to detect states or errors in the surrounding world.

The scope of this article is to utilise findings in a study of experienced machine room chiefs on how they facilitated the detection of otherwise undetected faults in the engine room by using expertise combined with their perceptions. One possibility that needs investigation is that this knowledge is partly tacit and mostly the property of experienced operators. By using this knowledge to improve sensor systems, combined with the immense processing powers of modern-day computers, this could facilitate the construction of better SMS's and training simulators. Not much work has been published on the collection and use of experience and tacit knowledge to *improve current Ship Monitoring Systems*.

My focus for the data collection will be to *use Cognitive Task Analysis [CTA] to uncover tacit and explicit knowledge created by experienced chief engineers*. One further delimitation will be to use the following problematic: *To identify a few cognitive tasks that lead to the detection of some otherwise unattended faults in the engine room and investigate how these tasks could be implemented in the SMS and used in training and assessment*. This also implies that I will restrict the discussion to cognitive tasks and perceptions that are feasible to implement in the SMS. Although not a part of the research problem per se, this study will hopefully provide useful information for anyone working with improving monitoring systems within automation and autonomy, not being restricted to the maritime domain.

## Method

A part of the main scope of this study was to use Task Analysis to uncover knowledge in the engine room that was not already utilised in the SMS. Preliminary investigations identified this as *tacit* knowledge (Polanyi, 2009). The early findings also indicated that the tasks involved were almost entirely mental. Because of this, it was decided to do a cognitive task analysis (Crandall et al., 2006a). Not much research has been done on using CTA to improve the SMS, ship automation, or autonomous ship operations, but

there are some research and publications addressing this (Grøtli et al., 2015, 2016). A more comprehensive literature review was considered to be beyond the scope of this study.

### **Participant Characteristics**

The participants were all male Norwegian chief engineers, referred to as ‘the chiefs’ or ‘the informants.’ All had more than ten years’ experience aboard merchant ships or governmental vessels. They had all mixed ship experience, and one had extensive experience from Norwegian deep-sea merchant tankers. They were all between 35 and 55 years old.

### **Sampling**

One unintentional benefit from the sampling was that all informants currently worked as lecturers within STCW-approved maritime engineers’ education. Because of this, they were familiar with expressing cognitive procedures through verbal communication with others. The size of the sample with regards to the overall population of experienced engineers in Norway was not considered an issue in this study. The sample size  $n = 4$  was selected because this made a good fit for the focus group interview. Due to logistic issues, this number had to be reduced to 3. One considerable weakness of this study is that more interviews should be conducted with more heterogeneous groups.

### **Research Method and Data Analysis**

The data for this Cognitive Task Analysis were mainly collected during a focus group interview (Morgan & Krueger, 1997). The group was given one main scenario to elaborate: *You are together on a ship, you know the engine room in and out, but one day when you enter you realise that something is wrong, despite none of the alarms being triggered.* Probes were given during the interview to keep the focus on data needed for the cognitive task analysis, and much effort was made to keep the group talking about their individual and joint cognition. The interview was recorded and transcribed

word by word (*Transcription in Action: Representing Discourse*, n.d.), resulting in 9000 words of text. Throughout the interview, Morgan and Krueger's guidelines were followed. Text was not coded digitally, but manually using colour-coding and highlighting to arrange the ideas according to object class. The informants used much seamen's jargon, and instead of addressing this during the interview, I was able to ask the informants some follow-up questions in the following few days. These were not transcribed, but notes were taken. CTA is no one method, but more of a set of practices to provide a framework for retrieving the cognitive processes of one or more tasks (Crandall et al., 2006b; Klein & Wright, 2016a). For this study, it was decided to follow the framework and the procedures provided in Crandall et al. (2006b). Much effort was made to reach saturation during the analysis of data (Corbin & Strauss, 1990; Glaser & Strauss, 1967), and the results are presented categorically according to the physical domain of the detection. The overall approach to this study is to fundamentally follow a naturalistic inquiry (Lincoln & Guba, 1985).

## **Validity**

Gary Klein addresses one fundamental issue of validity that is highly relevant to this study. It is a reference to personal communication with David Woods, and for the sake of clarity, I will quote it directly:

Woods (pers comm) has raised the ethical question of how a CTA application will be used. He noted that in many instances, the designers of a system want to eliminate the role of the human and are seeking to capture the human contribution to the task in a small set of rules that can be turned into an automation of a task. If a CTA application is shallow, and fails to capture the richness and subtlety of the cognitive skills, then it will be easier to dismiss the importance of the human operator, which can lead to serious consequences (Klein & Militello, 2001, p. 189).

### **Methodical limitation and weakness to the study**

As previously mentioned, this research calls for studies on more heterogeneous groups and informants. The informants used in this study may have a more methodical approach to inspection and fault finding than what is typical or what would be considered average behaviour. All marine engineers are educated within the same framework. Some start their careers as third engineers, while others leave the maritime domain at an early stage. My informants advanced all the way to chief engineers and ended their careers in academia. Their highly motivated and goal-seeking behaviour might be a desired trait with regards to training and assessment, but it could be difficult to achieve with some personnel.

This will probably have no negative implications for implementation in the SMS but must be considered when using knowledge gained in this research for training and assessment of marine engineers. This includes implementation in engine room simulators and their derivatives.

## **Results**

The informants provided little information about visual perceptions and knowledge. However, there were many cues about the visual aspects of being in the engine room: the importance of good lighting, neatness and tidiness, and the use of bright paints. This might relate to the idea of the general appearance of the ship and the identity of the crew as an antidote to the general working conditions in the engine room (Lundh et al., 2011). One informant talked about how important it was to have a clean and orderly engine room to facilitate the detection of leaks. In general, it seems that the chiefs considered the detection of visual faults as less demanding and not requiring any special experience. Oil spills on the engine room floor or leaky steam pipes are, after all, very easy to detect, even for the inexperienced operator.

Even though it will be quite feasible to implement visual detection in a SMS through the use of cameras, either ordinary or infrared sensitive, and

off-the-shelf image processing software, I will omit the discussion of visual information for the remainder of the paper. The findings in this study provide essentially no new knowledge about processing visual data within the area of ship automation or maritime human factors.

### **General Cognition**

It was no surprise to discover that the overall cognition within the engineer's community aboard the ship was shared and distributed. They utilised social interaction to improve their knowledge about a given technical problem or fault. They sought support from others to reinforce their knowledge. The initial detection of an issue might be on the individual level, but the overall processing was soon brought to the community level. This very much confirms the findings from other studies of communities of practitioners (Brown & Duguid, 1991; Gherardi & Nicolini, 2000; Klein, 1999; Lave & Wenger, 1991), and studies of maritime crews (Hutchins, 1995). More recent understandings and models of Situational Awareness [SA] also support the relevance of these findings of chiefs operating as agents in complex sociotechnical systems (Endsley, 1995, 2015; Stanton et al., 2015, 2017; Winsen & Dekker, 2015). This will be further addressed in the discussion, but the findings imply that human perception in the engine room is not essentially individual, but part of a greater sociotechnical system.

Another important finding regarding the general cognitive workload amongst the interviewed chief engineers is that they made their own goals and sub-goals (G. Klein & Wright, 2016b; Yates, 2007). These were an addition to their assigned goals as a part of their job instruction. One informant talked about a case where he and other engineers set out to make an extra effort to improve the general condition of the main engine and the engine room aboard a particular ship. They succeeded to some extent, and the shape of the engine room improved.

In addition to these goal-oriented tasks, the findings in this study indicate that the maritime engineers also endured a sensemaking process while working. This is in compliance with current research within organizational and management theory. If I can make a justified guess regarding

which sensemaking paradigm seemed best fit to explain what was observed, I would choose to go with Weick's sensemaking framework (Weick, 1969, 1995; Weick et al., 2005), although Klein's model of Naturalistic Decision Making, Recognition Primed Decision Making, Data/Frame Model of Sensemaking, or others might be more predominant within human factors research (Klein, 1997; Klein et al., 2007; Klein, 1993, 1999; Zsombok & Klein, 2014).

### **Heedful Interrelating in Engine Rooms**

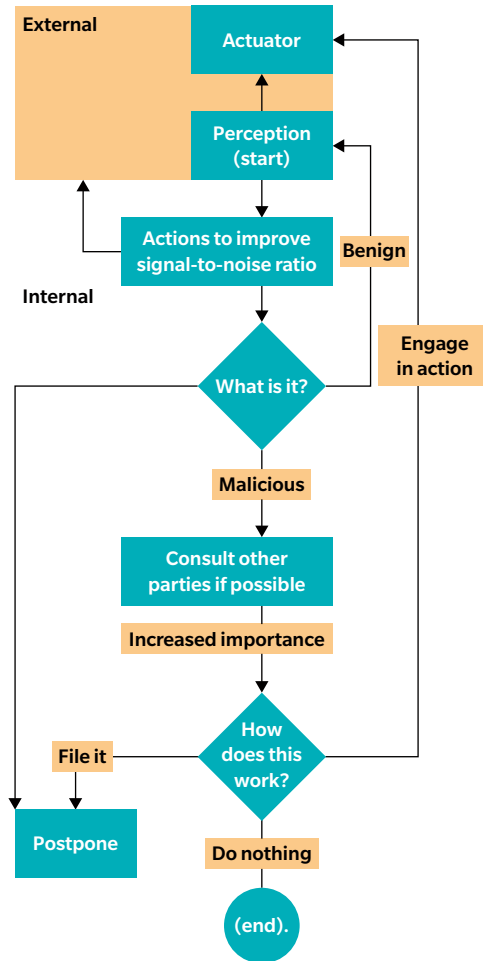
The perception and processing of perceptory information was very much a part of the day-to-day inspection and supervision of the engine room. Some of this was governed by mandatory rules or checklists, and some were not. The informants made great effort to stress the importance of doing something extra. They noted that some higher-ranking officers made them excel, while others made them underachieve. They all agreed that it was very important to have a mindset that strived for the best possible performance. Hence the paraphrasing of the title of Weick and Roberts' seminal paper in the heading of this chapter (1993). To have a mind set on performing at one's best is sometimes addressed as performing with heed (Ryle, 1949). Accordingly, the findings show that it will be important to maintain a heedful mindset in future autonomous and automated ship operations. The obvious issue to discuss will be where this mindset will reside, if anywhere, when engine rooms are void of humans.

### **When Curiosity Saved the Cat**

Figure 6.1 provides a model of the cognitive process of fault detection, analysis, and correction that was identified as a result of this study.

**Figure 6.1**

*Cognitive chart of processual fault finding aboard a ship using expertise.*



Several individual incidents were studied, and all shared a common starting point in being initiated by some sort of mental trigger. This trigger evoked the curiosity and desire to pursue the incidents and gather information. Curiosity is a known driver for human behavioural change and invokes the desire to explore (Berlyne, 1950, 1966; Loewenstein, 1994). Although many different incidents were identified and analysed, they shared a common mental model describing the same fault-finding process, but different perceptual triggers. For the sake of clarity, the identified triggers are listed by their physical domain:

## Sound

The informants listed several issues within the ship and engine room that were detected by hearing, and these were not detected by the SMS initially: faulty bearing in one of two main gearboxes, missing tooth in thruster tooth wheel, faulty air compressor, and faulty inlet valve in diesel engine. In the first three cases, the crew decided to intervene, and the collateral damage was significantly reduced. In the last case, the chief engineer decided not to intervene, resulting in a total engine breakdown. All cases shared a common trigger in a change in the audible spectrum of the sound. Some of these changes were subtle, and some were highly audible. All informants agreed that the criteria for successful detection were proportional to the overall experience of the observer and the rate of change of the audio spectrum over time, providing the following *detection value-function*:

$$V(Q, S, t) = Q \cdot \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad (1)$$

Where  $V$  is the value of the detection function,  $Q$  is the relative experience of the observer,  $S$  is the output of the Power Spectrum Density [PSD] function of the sound over all frequencies, and  $t$  is time. The PSD is a function of the throttle [speed] and trim of the ship, and possibly also weather conditions. The latter was not addressed during the CTA. The formula (1) is a suggestion based on the empirical knowledge gained from the CTA with the informants. It shows that it is not as simple as comparing consecutive Fast Fourier Transforms [FFT] of audio samples to detect any issues or potential faults aboard the ship. The FFTs must be compared to samples obtained during similar load conditions to the ship.

## Heat

Two different cases where the informants sensed the heat in the environment were identified: Thruster overload due to a faulty or worn-out bearing, identified by heat radiation when approaching the thruster shaft compartment, and more general overheating conditions when entering engine rooms. All informants agreed that maritime engineers develop a high sensitivity to temperature and draught over time. One stated that he was able to discriminate temperature deviations of less than one centigrade. All informants agreed that the criteria for successful detection were proportional to the overall experience of the observer and the rate of change of temperature over time, providing the following value-function:

$$V(Q, T, t) = Q \cdot \frac{\Delta T}{\Delta t} \quad (2)$$

Variables are the same as in (1), except for  $T$  which is the temperature. All information collected in this study shows that the informant considered  $T$  a free variable not showing any dependencies on any ship performance parameters.

### **Vibration**

The perception of vibration was essentially based on gravity and the coupling the informants could feel through their feet or whatever part of their body was in contact with some surface. Two different cases based on the sense of vibration were described: the sense of vibration in the body when lying stretched out on the bed, and the perception of an anomaly in the engine performance from a remote location far from the engine room.

The first case was basically the day-to-day experience the crewmember had of being aboard the ship. Through increased experience, they gained increased sensory knowledge of how the ship vibrated under different speed, trim, load, and weather conditions. The other case was a potential disaster, as it was the regulator that controlled the speed that was stuck at full throttle while the ship was approaching a port. The chief reported, 'it didn't feel right,' realising moments after that the speed was way too high for the current situation. He telephoned the bridge seconds before the mate in charge also realised the malady, and together they were able to correct the speed and save the ship from a potential disaster.

### **Mechanical Force**

One case was reported: One informant talked about how the applied force used to open the door into the engine room was a measure of the relative air pressure in the room. The door opened outwards [they always do], and the air pressure in the engine room relative to the outside determined the force necessary to open the door. By entering and leaving through the door several times a day for a long period, the chief reported that the procedure imposed a certain feel. A tacit analysis of this feeling provided him with information about the ventilation system that was valuable for assessing the state of the system. If the feeling of entering the engine room was abnormal, a trigger

was set, and he knew that something was wrong, urging him to find out more about the current situation. Possible faults that were identified during the interviews were: Fans running in the wrong directions due to swapped phases in the wiring, tripped thermal safety switches, and faulty fan motors. Many of these faults were described as incidents due to insufficient overhaul and/or maintenance procedures.

### ***Elements and Chemical Compounds***

Abnormal smell identifying fumes in the engine room were the first triggers the informants discussed. These were the smell of fuel and the smell of coolant fluid. These smells are rather distinct and are probably a part of the smell within the engine room all the time. However, the informants were able to detect small leaks by experiencing a change in the smell within the room. All informants agreed that this was not to be expected from less experienced engineers, and they all listed a range of different incidents during their years at sea. Coolant fluid leaks would be detected by the SMS when the engine would eventually overheat, which was far from desirable, but fuel leaks were almost never detected by the SMS.

### ***Sensory Synthesis***

During the data analysis, there were indications that the informants synthesized data, or possibly information, gathered from different sensory inputs to identify an issue or fault. From these indications, it would be very difficult to make any conclusive models on how this was applied and used. Because of this, data synthesis is referred to as the informants mostly described it; as a certain *feel* or *feeling*. However, it is important to note that this was a wording that was fairly often used and referred to during the focus group interview and follow-up questions afterwards.

### ***Experienced but not too Comfortable (Shaken but not Stirred)***

The main focus of the CTA was to reveal the knowledge and the skillset that experts used to find faults otherwise not detected by the SMS. This, in turn, led to the obvious question: What is an expert? As it turned out, this resided

in four requirements with the informants: i) Expert knowledge and skills: From my analysis, it seems clear that when the informants talked about experience, they mostly meant expert knowledge. ii) The expert needed a certain amount of time aboard the specific ship to develop a reference frame-set of the environment in the ship in what can be designated a normal setting. iii) All informants agreed that it was an advantage that the experts rotated among ships and did not stay for more than three years on one ship. If they did so, they would dwell in a too comfortable zone. The ship needed a certain amount of turnover and fresh minds from time to time. iv) All informants agreed that it was important that one important property of their expertise was a certain level of self-confidence. All informants reported incidents where they confronted or disagreed with ship-owners and others but did so with confidence because they considered their expert knowledge and first-hand information superior.

## Discussion

A good starting point for discussing the findings in this study can be to look at the difference between experience and expert. At its core, experience is ambiguous (March, 1987, 2011). One of the key challenges for any operator, or some may prefer agent, is to discriminate between possible ways to reach a goal. These possibilities are partly known to the operator through acquired experience, and partly through ingenuity, creativity, intelligence, and further. The expert will use previously untested possibilities to reach a goal. Novices almost never do that. The Dreyfus & Dreyfus five-stage model for skill acquisition is well known within pedagogics, and in one paper Stuart Dreyfus describes the expert like this:

The proficient performer, immersed in the world of his or her skilful activity, sees what needs to be done but decides how to do it. The expert not only sees what needs to be achieved; thanks to his or her vast repertoire of situational discriminations, he or she also sees immediately how to achieve this goal. Thus, the ability to make

more subtle and refined discriminations is what distinguishes the expert from the proficient performer (Dreyfus, 2004, pp. 179–180).

Initially, the Dreyfus brothers worked on mapping the mental activities involved in skill acquisition when they introduced their model (Dreyfus & Dreyfus, 1980). The model can be criticised for lacking empiricism, but it provides a good fit to the requirements for expert performance that the chiefs provided.

One old saying among practitioners is that experience is a poor teacher, and this is the reason for having procedures (March, 2011). The procedures provide the starting points for novices, and this is essentially the core of the Dreyfus model: how these procedures evolve into more and more complex knowledge and skills until they are redundant and not used. Skills and knowledge are used to adapt problem-solving and fault-finding behaviour to the relevant situation. The chiefs, in their day-to-day activities, become goal-seeking as opposed to procedure-following (Powers, 1973). The findings of the CTA showed that they had a mindset focused on the overall performance of the ship, as there were mostly no procedures to follow to detect the issues and faults addressed in this study. This is also very much in line with the concept of meaning (Bruner, 1990; Frankl, 1992). The chiefs engaged in activities that gave the most meaning to their work as chief engineers, and as experts, they used the best tools available to support their day-to-day decision-making and eventually make good decisions (Klein, 1999).

### **Tacit is as Tacit does**

Knowledge has for some time been categorised as either tacit or explicit. This originated in Michael Polanyi's work on tacit knowledge in the mid-twentieth century (Grant, 2007; Mitchell, 2006; Polanyi, 2009), and continued with the work of Takeuchi, Nonaka, and others at The University of Tokyo (Bennett, 2001; Nonaka, Toyama, & Konno, 2000; Nonaka, Toyama, & Nagata, 2000). Both schools centred around the principle of a tacit dimension to knowledge, not a division. Central to the second school of knowledge creation was also the notion of BA, which means: Being in the shared place where knowledge is created (Nonaka & Konno, 1998). In other words, it is more than just human interaction or a physical space; it might just be an email server or a Content

Management System [CMS] situated entirely in the virtual domain. Polanyi's original idea was that all knowledge cannot be reduced to rules. Explicit knowledge is easy to transfer through narratives and modelling, whereas tacit knowledge will always be more or less compromised during transfer. This again was founded in Polanyi's basic notion that the human mind can never be replaced by computers (Polanyi, 2009). Polanyi, in turn, influenced Hubert Dreyfus' thinking and his standings about AI (Dreyfus, 1972, 1992; Haugeland, 1996). Then again, as it turns out, we are back where we started: With expertise. All expertise cannot be reduced to a simple set of rules, and not within all dimensions.

### The Tacit Dimension

In the results section of this paper, it was demonstrated that some of the core knowledge the chiefs gained and used to detect faults aboard the ship could be reduced to some relatively simple 3-variable functions. These functions had a variable,  $Q$ , which was to represent the relative experience of the observer. Initially simple, a scaling factor to increase or decrease the value of the detection function. It was designated  $Q$ , which is a well-used designator for *quality*.  $Q$  would be a measure of the expertise of the observer. However, the value will also have to encompass factors like traits, states, physical shape, and so on. Everything that could enhance or compromise the observer's ability to detect. The findings show that these were factors that were important for the chiefs. As it turns out,  $Q$  should be an  $n$ -tuple, or if we stay with the heading of this section, it will be in  $n$ -dimensional Euclidean space. The tacit dimension will be one of the dimensions in  $n$  where  $n \in N$ . Despite this,  $Q$  started out as a scalar and can be treated as such to be  $Q = |Q|$ .

The  $Q$  in these functions share a commonality with any variable in any function or equation modelling human behaviour. The  $P$  in Lewin's equation, which despite its popular name is a function, is also one of these variables (Lewin, 2013):

$$B = f(P, E) \quad (3)$$

The commonality is that when replacing the human in a process and moving the person's work function into the digital domain, these variables will of course be replaced by something else. It is not the human behaviour as such that is wanted in these processes. It is not desirable to

simulate the human behaviour, but the result of human behaviour. The chiefs were, as experts, goal-seeking, and that is an important finding from this study. Goal-seeking behaviour provides for some interesting opportunities within AI.

### **The Domain Transform**

The autonomous ship will not be an ordinary ship with autonomy, but more likely a wholly different creation (Rødset, pers. comm., 2017); see also: (Rødseth & Burmeister, 2012; Rødseth & Tjora, 2014). If I follow Rødset correctly, he is more focused on the operations of the ship and the many more possibilities as compared to ordinary ships. But there is also a different way of deducting the differences: Conventional ship operations can be viewed as a purposeful spatial time-dependent sociotechnical system (Ackoff & Emery, 2005; Emery, 1978; Trist & Bamforth, 1951). One or many dimensions of this system are human; the tacit dimension, social dimension, governance, heed, traits, and so on.

Moving from a system with humans to one without can be seen as a transformation from  $R^n \rightarrow R^m$ . The term  $m$  denotes the reduced set of dimensions when the human dimensions are removed. Present conventional ship operations can be designated as the human domain, and autonomous ship operations can be designated as the autonomous domain. It is demonstrated here, and in the results section of this paper, that moving from one domain to the other is not simply a transfer of numbers, but a transform of space that contains a sociotechnical system. For the sake of clarity, I will name this a Domain Transform [DT].

### **Unknown or unforeseen but still heedful**

Initially, autonomous ship operations will be a case of applying new knowledge to new technology. Both are, of course, grounded in years of experience doing conventional ship operations. The informants were goal-seeking, and in that process, looking for the unknown or unforeseen. Within high reliability organizations, this is a task within managing the unexpected (Sutcliffe & Weick, 2006; Weick, 1987). The CTA revealed that this was very much what the chiefs had their mindset on. Having established the DT, it is easy

to see that maintaining their heedful performance will pose a challenge. The CTA indicated that heed and mindfulness were drivers for their day-to-day activities.

### **Tasks improved by technology**

The chiefs interacted with the surroundings and technology to improve their perception. The CTA showed that their mindset was very often set on inspection. Inspection is one of the current professions that has changed at an amazing pace during the last few decades. Inspectors currently use robotic snakes for pipeline surveillance, AUVs and ROVs for subsea inspection, drones for power line inspection, and many more. We are at the brink of a revolution within automation and autonomy, improving operations within maritime and most industrial and governmental operations. Traditional crew manning is reduced by implementing and using more and more digital solutions and AI. AI is not human intelligence, and it lacks affect (Haugeland, 1996, 1998), restraining heed and more to be a part of the design of the system and not an operational part. Hence, it is important not to downscale the importance of the heedful interrelation between the engineers in engine rooms when designing autonomous or remotely operated systems.

The discussion on the detection value functions in the results section can be made generic to any detection due to a rate of change detected by human perception in any domain:

$$V(Q, f, t) = |Q| \cdot \frac{\Delta f}{\Delta t} \quad (4)$$

Where  $V$  is the value of the detection function,  $Q$  is the relative experience vector of the observer,  $f$  is the physical property function that changes, and  $t$  is time. Its usefulness must be tested by practical implementation.

## **Conclusion and Acknowledgement**

In this study I have identified tacit knowledge used by marine engineers to identify faults not detected by ship monitoring systems. Several cognitive tasks

performed by the chief engineers that can be implemented in the SMS and in training and assessment are presented. Mathematical models and algorithms are presented for implementation in systems and for training and assessment. This is new knowledge, and it is true about the marine engineering domain, but must be accompanied by more research in other domains to make it more general within other areas of human fault finding and supervision, and to concepts like Situational Awareness.

I would like to express my gratitude to former USN colleague Jørgen Ernstsen for his collaboration on the data gathering in this study. I would also like to express my gratitude to the EU Interreg programme and the project “Value4sea”, granted June 2023, and the MARKOM II project “New Maritime Competencies: NyMK”, granted December 2022, for funding my research.

Finally, I would like to thank the reviewers working on this book project for valuable input to this paper.

## References

- Ackoff, R. L., & Emery, F. E. (2005). *On Purposeful Systems: An Interdisciplinary Analysis of Individual and Social Behavior as a System of Purposeful Events*. Transaction Publishers.
- Bennett, R. (2001). 'Ba' as a Determinant of Salesforce Effectiveness: An Empirical Assessment of the Applicability of the Nonaka-Takeuchi Model to the Management of the Selling Function. *Marketing Intelligence & Planning*, 19(3), 188–199.
- Berlyne, D. E. (1950). Novelty and Curiosity as Determinants of Exploratory Behaviour. *British Journal of Psychology*, 41(1–2), 68–80.
- Berlyne, D. E. (1966). Curiosity and Exploration. *Science*, 153(3731), 25–33.
- Brown, J. S., & Duguid, P. (1991). Organizational Learning and Communities-of-Practice: Toward a Unified View of Working, Learning, and Innovation. *Organization Science*, 2(1), 40–57.
- Bruner, J. (1990). *Acts of Meaning* (Vol. 3). Harvard University Press.
- Corbin, J. M., & Strauss, A. (1990). Grounded Theory Research: Procedures, Canons, and Evaluative Criteria. *Qualitative Sociology*, 13(1), 3–21.
- Crandall, B., Klein, G. A., & Hoffman, R. R. (2006a). *Working Minds: A Practitioner's Guide to Cognitive Task Analysis*. MIT Press.
- Crandall, B., Klein, G. A., & Hoffman, R. R. (2006b). *Working Minds: A Practitioner's Guide to Cognitive Task Analysis*. MIT Press.
- Dreyfus, H. L. (1972). *What Computers Can't Do: The Limits of Artificial Intelligence*. Harper & Row.
- Dreyfus, H. L. (1992). *What Computers Still Can't Do: A Critique of Artificial Reason*. MIT Press.
- Dreyfus, S. E. (2004). The five-stage model of adult skill acquisition. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 24(3), 177–181.
- Dreyfus, S. E., & Dreyfus, H. L. (1980). A five-stage model of the mental activities involved in directed skill acquisition. DTIC Document.
- Emery, F. E. (1978). *Analytical Model for Sociotechnical Systems*.
- Endsley, M. R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 37(1), 32–64.
- Endsley, M. R. (2015). Situation awareness misconceptions and misunderstandings. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 9(1), 4–32. <https://doi.org/10.1177/1555343415572631>
- Frankl, V. E. (1992). *Man's Search for Meaning*. Beacon Press.
- Gherardi, S., & Nicolini, D. (2000). The organizational learning of safety in communities of practice. *Journal of Management Inquiry*, 9(1), 7–18.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory*. Aldine.
- Grant, K. A. (2007). Tacit knowledge revisited – we can still learn from Polanyi. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 5(2), 173–180.
- Grøtli, E. I., Reinen, T. A., Grythe, K., Transeth, A. A., Vagia, M., Bjerken, M. C., Rundtop, P., Svendsen, E., Rødseth, Ø. J., & Eidnes, G. (2015). SEATONOMY: Design, development and validation of marine autonomous systems and operations.

- Grötli, E. I., Vagia, M., Fjerdings, S. A., Bjerkeng, M. C., Transeth, A. A., Svendsen, E., & Rundtop, P. (2016). Autonomous job analysis: A method for design of autonomous marine operations.
- Haugeland, J. (1996). *Body and world: A review of What Computers Still Can't Do: A Critique of Artificial Reason* (Hubert L. Dreyfus). Elsevier.
- Haugeland, J. (1998). *Having Thought: Essays in the Metaphysics of Mind*. Cam.
- Haykin, S. (2013). *Adaptive Filter Theory* (5th ed.). Pearson.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. MIT Press.
- Klein, G. (1997). *Implications of the Naturalistic Decision Making Framework for Information Dominance*. United States Air Force Armstrong Laboratory.
- Klein, G. A. (1993). *A Recognition-Primed Decision (RPD) Model of Rapid Decision Making*. Ablex Publishing Corporation.
- Klein, G. A. (1999). *Sources of Power: How People Make Decisions*. MIT Press.
- Klein, G., & Militello, L. (2001). Some Guidelines for Conducting a Cognitive Task Analysis. In *Advances in Human Performance and Cognitive Engineering Research* (pp. 163–199). Emerald Group Publishing Limited.
- Klein, G., & Wright, C. (2016a). Macrocognition: From theory to toolbox. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00054>
- Klein, G., & Wright, C. (2016b). Macrocognition: From theory to toolbox. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00054>
- Klein, G., Phillips, J. K., Rall, E. L., & Peluso, D. A. (2007). A data-frame theory of sensemaking. In *Expertise Out of Context: Proceedings of the Sixth International Conference on Naturalistic Decision Making* (pp. 15–17).
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
- Lewin, K. (2013). *Principles of Topological Psychology*. Read Books Ltd.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry* (Vol. 75). Sage.
- Liu, W., Principe, J. C., & Haykin, S. (2011). *Kernel Adaptive Filtering: A Comprehensive Introduction*. John Wiley & Sons.
- Loewenstein, G. (1994). The psychology of curiosity: A review and reinterpretation. *Psychological Bulletin*, 116(1), 75.
- Lundh, M., Lützhöft, M., Rydstedt, L., & Dahlman, J. (2011). Working conditions in the engine department – A qualitative study among engine room personnel on board Swedish merchant ships. *Applied Ergonomics*, 42(2), 384–390.
- March, J. G. (1987). Ambiguity and accounting: The elusive link between information and decision making. *Accounting, Organizations and Society*, 12(2), 153–168.
- March, J. G. (2011). *The Ambiguities of Experience*. Cornell University Press.
- Mitchell, M. T. (2006). *Michael Polanyi: The Art of Knowing*.
- Morgan, D. L., & Krueger, R. A. (1997). *The Focus Group Kit: Volumes 1-6*. SAGE Publications, Inc.
- Nonaka, I., & Konno, N. (1998). The concept of Ba. *California Management Review*, 40(3).
- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba and leadership: A unified model of dynamic knowledge creation. *Long Range Planning*, 33(1), 5–34.

- Nonaka, I., Toyama, R., & Nagata, A. (2000). A Firm as a Knowledge-Creating Entity: A New Perspective on the Theory of the Firm. *Industrial and Corporate Change*, 9(1), 1–20.
- Polanyi, M. (2009). *The Tacit Dimension*. University of Chicago Press.
- Powers, W. T. (1973). *Behavior: The Control of Perception*. Aldine Chicago.
- Rødseth, Ø. J., & Burmeister, H.-C. (2012). Developments Toward the Unmanned Ship. *Proceedings of International Symposium Information on Ships – ISIS*, 201, 30–31.
- Rødseth, Ø. J., & Tjora, A. (2014). A System Architecture for an Unmanned Ship. *Proceedings of the 13th International Conference on Computer and IT Applications in the Maritime Industries (COMPIT)*.
- Ryle, G. (1949). *The Concept of Mind*. University of Chicago Press.
- Sayed, A. H. (2003). *Fundamentals of Adaptive Filtering*. John Wiley & Sons.
- Stanton, N. A., Salmon, P. M., & Walker, G. H. (2015). Let the Reader Decide: A Paradigm Shift for Situation Awareness in Sociotechnical Systems. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 9(1), 44–50. <https://doi.org/10.1177/1555343414552297>
- Stanton, N. A., Salmon, P. M., Walker, G. H., Salas, E., & Hancock, P. A. (2017). State-of-Science: Situation Awareness in Individuals, Teams and Systems. *Ergonomics*, 60(4), 449–466.
- Sutcliffe, K. M., & Weick, K. E. (2006). *Managing the Unexpected: Assuring High Performance in an Age of Complexity*. John Wiley & Sons.
- Transcription in Action: Representing Discourse. (n.d.). Retrieved 20 March 2017 from <http://www.linguistics.ucsb.edu/projects/transcription/representing>
- Trist, E. L., & Bamforth, K. W. (1951). Some Social and Psychological Consequences of the Longwall Method of Coal-Getting. *Human Relations*, 4(1), 3–38.
- Weick, K. E. (1969). Social Psychology in an Era of Social Change. *American Psychologist*, 24(11), 990–998. <https://doi.org/10.1037/h0028881>
- Weick, K. E. (1987). Organizational Culture as a Source of High Reliability. National Emergency Training Center.
- Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in Organizations*. SAGE Publications.
- Weick, K. E., & Roberts, K. H. (1993). Collective mind in organizations: Heedful interrelating on flight decks. *Administrative Science Quarterly*, 38(3), 357–381.
- Weick, K. E., Sutcliffe, K. M., & Obstfeld, D. (2005). Organizing and the process of sensemaking. *Organization Science*, 16(4), 409–421.
- Winsen, R. van, & Dekker, S. W. A. (2015). SA Anno 1995 A Commitment to the 17th Century. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 9(1), 51–54. <https://doi.org/10.1177/1555343414557035>
- Yates, K. A. (2007). *Towards a taxonomy of cognitive task analysis methods: A search for cognition and task analysis interactions* [Doctoral dissertation, University of Southern California]. University of Southern California.
- Zsombok, C. E., & Klein, G. (2014). *Naturalistic Decision Making*. Psychology Press.

Haavardtun, P., Mallam, S., Møller, L. & Høifødt, F. A. (2025). Exploring students' view on summative assessment: Case Study in Marine Engineering Education. I P. Haavardtun & L. I. Magnussen (Red.), *Læring i maritim næring* (s. 131–147). Fagbokforlaget. DOI: <https://doi.org/10.55669/oa500107>

Kapittel 7

## **Exploring students' view on summative assessment**

*Case Study in Marine Engineering Education*

**Per Haavardtun, Stephen Mallam, Lasse Møller  
and Fred Arne Høifødt**

**Abstract:** The education of marine engineers is a practical-oriented program typically utilizing differing training simulations and workshops to replicate real work practice. The summative assessments implemented tend to be conducted with traditional assessment methods, such as written closed-book or oral testing. This paper describes the students' view on three different practical assessments using a marine engine system training simulator (Big View). The purpose was to better understand students' perceptions, experiences, and preferences between written and practical assessment frameworks in a course with a very practical-oriented learning objective where system understanding, and cause and effect implications are essential.

This research collected data from 14 Bachelor of Marine Engineering students using written questionnaires focusing on the students' feelings and opinions. The results found that students preferred the assessment method most resembling their perception of the learning objectives in the course. In this case, the objective focused on system understanding and skills. A practical assessment, in comparison to traditional knowledge-based written exams, was preferred as students reported that they were more accurately measured on learning objectives and skills. This assessment approach was found to be increasingly favoured as the complexity of the simulator scenario increased.

The students felt the test had been unbiased even though they saw the possibilities for bias. The students' conclusion was based on the teacher's ability to be rigid in the tests and the transparency on how they would assess the work. This shows that focus on fairness in the execution of a practical examination assessment is more important than the need for a total objective assessment regime.

*Keywords:* student engagement, problem-based assessment, summative assessment, non-technical skills

## Introduction

Maritime training simulator technology has become increasingly sophisticated in recent years. Many simulators now offer highly realistic and immersive experiences for trainees. This has helped to make practical simulator training and trainee assessment an increasingly important part of maritime training programs (Sellberg, 2017). Simulator-based training has been found to improve the knowledge and skills of mariners (International Maritime Organization, 2010). It also enhances problem-solving skills and the trainees' ability to perform under stress (Oser et al., 1999).

The ongoing imperative to develop novel methods that enhance student learning is crucial. It ensures the integration of the preferences of the new generation of students and their inclination towards digital solutions within the educational framework of universities. This integration is pivotal for presenting the requisite skills, knowledge, and understanding that students must acquire to effectively function within their intended professional spheres.

Typically, all university courses include some form of summative assessment to assign individual grades based on student performance. Courses adhering to stringent regulations, such as maritime studies governed by the International Maritime Organization (IMO), often employ stricter assessment methods. These usually involve written closed-book exams. However, such exams make it challenging to measure practical competence. This is often assessed through formative evaluations using real machinery or simulators during the course.

Research has shown that students' perceptions of how the summative assessment will be conducted can have a significant impact on their approaches to learning and studying (Struyven et al., 2005). Knight (2004) found that students reported preferring individual assessment. Van de Watering et al. (2008) found that students who believe that assessment was fair and aligned with the goals of the course were more likely to engage in deep learning strategies, such as elaboration and self-explanation (Van de Watering et al., 2008). When students perceive that assessments are aligned with the goals of the course, it challenges them to take responsibility for their own learning. Active learning processes connected to the goals of the course make it more likely that students will adopt a mastery approach to learning, characterized

by a focus on understanding and long-term retention of material (Pérez-Sabater et al., 2011).

Students with a growth mindset (i.e., the belief that their intelligence can be developed) were found to be more likely to respond positively to an assessment (Cavanagh et al., 2018). Growth mindset students approach assessment as an opportunity for learning and development. In contrast, students with a fixed mindset (i.e., the belief that their intelligence is set in stone) are more likely to view assessment as a threat (Cavanagh et al., 2018). Thus, it can be argued that students who view summative assessment as a natural milestone in their competence building will be positive about the assessment.

Marine engineering students have a very practically oriented education program. There is a clear link between the educational curriculum, courses, and assessments and the real-world skills and competencies required by marine engineers once they leave the university setting. Thus, this curriculum structure and its goals place students more towards a growth mindset, where they challenge the system to give them the possibility to grow.

### **Purpose & Scope**

Currently, our university is engaged in the development of a comprehensive initiative. Maritime simulators will be, together with miscellaneous software solutions, both commercially available and developed internally, integrated into an extended simulation. This initiative involves the integration of serious simulation games from the different maritime professions taught at our university within an extended simulation framework spanning several semesters. The overarching objective is to provide maritime students, enrolled across diverse maritime programs, with an in-depth comprehension of the intricacies and functioning of the maritime industry. Furthermore, the initiative seeks to elucidate how the various professions within the maritime domain, including nautical, marine engineering, shipping, and logistics, coalesce within this industry.

This paper looks at possibilities to include summative assessment from given courses as part of the extended simulation. This means that a written exam, as the traditional method of assessment, will be replaced with a practical assessment using available simulators. Assessment of practical competence with training simulators is an important aspect of evaluating the effectiveness

of training programs, including the maritime domain. However, it is essential to have a valid and reliable assessment system in place to ensure accurate and repeatable measurement. The purpose of this paper is to investigate a new and more practical-oriented assessment protocol within a Bachelor of Marine Engineering program. A new assessment protocol was designed and implemented with three marine engineering simulation activities. This study looks to better understand student and instructor perceptions of simulator training assessment. This investigation and data will provide insights and feedback into a new assessment approach within the marine engineering program and contribute to further development of practical summative assessment in practical-oriented subjects, and refinement of more objective and transparent assessment techniques.

### **Description of the case study course and its teaching methods and approach.**

The course “Marine Machinery and Motor Propulsion,” offered within a Bachelor of Marine Engineering program at a Norwegian university, serves as our case study. This course is practically oriented but necessitates a strong foundation in mathematics and physics for students to comprehend the systems and processes involved.

Several of the course’s defined learning outcomes emphasize the acquisition and demonstration of skills related to safe operation and correct procedures in an engine room. For instance, students are expected to “maintain a safe engineering watch” and “lead and build the engine room team, as well as conduct safe work and operational practices.” These skills are developed through a combination of theoretical instruction and practical sessions in an engine room simulator.

As a mandatory course with compulsory attendance and required passing grades for eligibility to apply for a marine engineering certificate, students’ knowledge must be evaluated through summative assessment. This ensures legitimacy (Kulasegaram & Rangachari, 2018) and qualifies them for standardized international certification as marine engineering officers (International Maritime Organization, 2010). Additionally, course improvement, teaching effectiveness, and the overall program’s evaluation are influenced by the results of this summative assessment (Kibble, 2017). Therefore, it is crucial to align

the assessment method with the learning objectives agreed upon by both students and instructors.

Traditionally, this course has utilized a written closed-book exam as the summative assessment. However, this method may not be optimal given the course's practical learning outcomes. The non-technical skills (NTS) aspect of the course, including interactions between personnel in the engine room and engine control room, cannot be adequately assessed through a closed-book written exam. It does not allow students to demonstrate or instructors to evaluate these skills effectively.

This case study is based on the premise that in a practically oriented program like marine engineering, learning involves a combination of procedural and NTS knowledge. Instructors collaborate to assess students' learning outcomes and provide them with an understanding of their strengths and weaknesses through practical demonstrations and testing. The challenges of subjectivity, biased assessors, and performance standard variations make this difficult. Thus, this study aims to develop and test a practical assessment within the marine engine room simulator, focusing on objectivity and unbiased evaluation.

The questions posed are:

- Do students have any preferences for assessment methods based on the learning outcomes of the course?
- How do students assess equality, fairness, and objectivity in the grading of a practical exam?

## **Research Methodology**

The study utilised a mandatory formal assessment for all students, graded on a pass/no-pass basis. This assessment aimed to verify that students possessed the necessary practical competence and knowledge to qualify for the final exam. Students conducted the assessment in pairs. One student operated the engine room, and the other managed the engine control room (see Figure 7.1). A total of 14 students participated, forming 7 pair groups. The data was

gathered in the fall of 2022. Each session was observed by two teachers who facilitated the scenarios and continuously assessed the students. Observations were documented, and grading was completed at the end of each session.

**Figure 7.1**

*Marine engineering training simulator: one student (right, foreground) manning the engine control room, one student (left, background) manning the engine room.*



Each session comprised three distinct scenarios, each with an assessment sheet designed to evaluate specific outcomes.

Scenario 1 focused on assessing students' foundational knowledge through a checklist of 33 procedural steps required for the safe initiation of the main engine. To pass, students needed to complete 90% of the checklist without missing any critical elements.

Scenario 2 evaluated students' ability to integrate various knowledge domains and understand the interconnectedness and interactions within the system. The assessment sheet for this scenario listed 17 action points that had to be completed before transitioning the engine room to an unmanned state. Failure criteria included triggering an alarm within the first 30 minutes of unmanned operation or omitting more than 40% of the action points.

Scenario 3 assessed students' comprehensive understanding of the entire engine system and its interactions with auxiliary systems. This scenario introduced simulated errors, requiring students to identify and describe the consequences and propose corrective measures.

The primary objective of these simulation exercises was to ensure fair treatment of all students during testing and assessment, thereby reducing biases. The skills targeted for learning in this course included both procedural knowledge and non-technical skills (NTS). Instructors collaborated to assess students' learning outcomes, providing real-time and post-hoc feedback on their performance during the simulator scenarios. However, significant deficiencies were noted, such as the lack of explicit frameworks, subjectivity, biases, and unreliability in the assessment of NTS in simulator training.

One week after the user case, students were asked to complete a paper-based questionnaire during class. All students who participated in the user case filled out the questionnaire. The survey employed a 5-point Likert scale, where respondents rated their level of agreement from 1 (complete agreement) to 5 (absolute disagreement). See amendment 1 for an example of the questionnaire. The survey included five main questions aimed at capturing students' views on the assessment paradigm, as shown in Table 7.1.

Following these general questions, the survey included four specific questions for each of the distinct marine engineering simulation scenarios, detailed in Table 7.2. These questions were consistent across all three scenarios to allow for comparative analysis. Additionally, students were given the opportunity to provide written comments explaining their choices, thereby enriching the qualitative insights obtained from the survey responses.

## Findings

### Students' Views on Assessment

**Table 7.1**

*Survey questions asked and student responses*

Question	Average	Standard deviation
I like practical [summative] assessment better than a written one	1.62	0.49
I show my knowledge better in a practical assessment than a written one	1.62	0.49
Practical assessment is more demanding than a written one	3.00	1.04
I mean the result on a practical assessment is more correct than a written one	1.85	0.95

The students were surveyed about their preference for practical assessments over written evaluations. The mean score for this question was 1.62, indicating a preference for practical assessments. Additionally, when asked if they believed they would perform better in a practical test compared to a written exam, the average score was again 1.62, with 1 representing total agreement. These responses suggest that the students have a practical orientation, showing a genuine interest in acquiring practical skills essential for their jobs, beyond just theoretical understanding.

When evaluating the perceived difficulty of practical versus theoretical assessments, students gave an average score of 3.0 (SD = 1.04). This question yielded inconclusive results, and further empirical investigation is needed to understand the underlying reasons. It is noteworthy that the concept of practical assessments in a group setting is relatively new to the students, contrasting with their familiarity with traditional evaluation methods.

Students were also asked about their perception of the accuracy of results from practical tests versus theoretical ones. The average score of 1.85 (SD = 0.95) supports the hypothesis that students believe practical assessments are more effective in measuring proficiency in practical skills. This

suggests that, according to the respondents, practical assessments provide a more authentic and accurate measure of their practical competencies compared to theoretical evaluations.

Further questions were directed towards the students' perceptions of the fairness of opportunities, their confidence in performing well, their belief in equal treatment by instructors, and their understanding of scenarios and associated assessment sheets in terms of procedural transparency. Additionally, the possibility of subsequent evaluations if necessary was considered. Consistency was observed across all three scenarios, allowing students to provide additional comments alongside their selected responses.

**Table 7.2**

*Students' view on the scenarios used in the assessment*

Question	Average	Standard deviation
1. "This checklist is a good way to show my knowledge."		
Scenario 1	2.00	1.04
Scenario 2	1.57	0.84
Scenario 3	1.43	0.84
2. "I believe that this method ensures equal opportunities for all students."		
Scenario 1	1.93	1.07
Scenario 2	1.71	0.91
Scenario 3	1.71	1.12
3. "I believe that this method reduces the possibility of treating students differently."		
Scenario 1	2.07	1.00
Scenario 2	2.21	0.97
Scenario 3	1.93	1.18

Question	Average	Standard deviation
4. "I believe this method is transparent with the possibility of verifying the assessments."		
Scenario 1	1.77	0.80
Scenario 2	1.77	0.83
Scenario 3	1.92	1.04

Inquiring about the efficacy of a checklist-based scenario as a demonstration of knowledge in Scenario 1, the mean score was 2.0. Two students expressed disagreement. Critiques from dissenting students highlighted concerns such as a perceived emphasis on memorisation over comprehension. They also asserted that, in practical situations, reliance on checklists is contingent upon uncertainty.

Scenario 2 yielded an average score of 1.57, with one student dissenting. Notable comments pointed out the challenges of memorising intricate system interactions and the potential for triggering alarms despite adherence to the checklist. The necessity for a comprehensive understanding of fundamentals emerged. This was exemplified by a dissenting student's assertion that while knowledge was demonstrated, the sheer volume of information made it susceptible to lapses.

The third scenario garnered an average score of 1.43, with one student expressing dissent. Comments underscored the imperative of possessing substantive knowledge for effective response. They emphasised the necessity for broader and deeper learning compared to the preceding scenarios. Overall, the students conveyed a positive inclination towards this assessment format. They asserted that it facilitated the exhibition of knowledge and enabled instructors to conduct accurate comparative evaluations.

Notably, a discernible pattern emerged wherein students increasingly favoured the novel assessment framework as the complexity of simulator scenarios and corresponding evaluations escalated. This trend suggests that assessment questions requiring the integration of knowledge for problem resolution are well-suited for practical tests conducted within the context of authentic, real-work simulators.

## Discussion

This study investigated a practical-oriented course where holistic understanding and the ability to connect different basic knowledge is the main goal. Traditionally, the final exam has been a written closed book assessment, with sensors considering the results and giving a grade. This is primarily due to the need to test students in mathematical calculations, which is also an important basic knowledge needed to understand the whole picture. However, it emphasises shallow learning, not aligned with a course where holistic understanding and problem-solving are of vital importance.

### **Students' view on equal opportunities and reduction of biases**

Ensuring equal opportunities for students to demonstrate their abilities and reducing biases is crucial. Derived from students' general comments on potential enhancements, several key insights have emerged, guiding the ongoing refinement of the assessment framework. One notable observation pertains to the varying proficiency levels among students, as highlighted by one student's remark: "[...] some students may have a better 'background,' such as [having sailed as] engine rating, than one who has never worked on a boat before." This commentary underscores the potential advantage conferred by real-world experience within testing environments that replicate practical scenarios. It is conceivable that an assessment conducted in such a milieu, where training and learning occur in alignment with the operational environment, might equip students with optimal competencies for their future professional roles. Consequently, a graded examination rooted in such an evaluative paradigm may yield superior grades for individuals more predisposed to excel in their initial work experiences.

Conversely, a student's assertion, "This does not favour students without reading and writing difficulties" raises pertinent considerations. This is particularly relevant in a program emphasizing practical orientation. Accommodating students with dyslexia aligns with collective interests, provided they exhibit commendable practical aptitudes.

Furthermore, the assertion that the assessment may afford preferential treatment to students favoured by instructors introduces an element of concern. While the practical assessment in question was ostensibly conducted

impartially, it is imperative to ensure that such equity is unequivocally perceived by students. This aspect warrants dedicated investigation as a potential area for further research. The goal is to fortify the integrity of practical assessments against perceptions of partiality or undue leniency.

### **The students' perspectives on assessment alignment to real world practice**

In their seminal work, Säljö and Marton (1976) emphasize that students tend to tailor their learning strategies to optimize performance in summative assessments. Traditionally, the course in this experiment uses a supervised written exam without support materials besides a calculator. This favours students with strong theoretical knowledge and tends to focus on facts and superficial knowledge, which are easier to express in writing. Several studies have emphasized the importance of aligning assessment methods with learning objectives (Biggs, Thurner). The pursuit of good grades, crucial for securing desirable job opportunities post-university, often influences students to favour simpler exam formats such as multiple-choice over more complex free-response formats like essays (Van de Watering et al., 2008).

This experiment shows that students favour an assessment method that allows them to demonstrate proficiency in what they consider the most crucial learning objectives of the course. This preference is due to their understanding of the work tasks they will perform when they start working. This is interesting because it implies that students will be tested and graded in scenarios that closely resemble real-world situations they will encounter onboard a ship. This approach showcases the best practical students to future employers.

Sambell, McDowell, and Brown (1997) propose alternative assessments, such as practical simulator-based assessments, as more conducive to achieving quality learning outcomes. Students perceive these assessments as enabling, rather than hindering, the attainment of meaningful knowledge. The practical simulator-based assessment is particularly favoured in the current study, as it closely mirrors real-life scenarios and the competencies demanded in professional settings. This alignment with real-world requirements underscores the importance of collaboration between academia and industry in both teaching and assessment, as emphasised by Billett (2014).

In conclusion, the students' preference for practical assessments in this study is rooted in the belief that such assessments align more closely with the essential knowledge required for their future careers. The practical simulator-based assessment emerges as a valuable tool for evaluating competencies relevant to the intricacies of real-world scenarios. This necessitates ongoing collaboration between educational institutions and industry for effective teaching and assessment.

### **Can fairness in assessment compensate for the challenges with objective assessment?**

Subjective and biased assessment by instructors is always a challenge, and the assessors' emotions play an important role (Gomez-Garibello & Young, 2018). In this study, there was no indication of biased assessment, and the instructors' use of assessment sheets was clear and concise. Nevertheless, students mentioned it as a possible challenge. The issue of unjust assistance is complex and will always be part of discussions among students. The assessment system must minimise its influence, but it is important to remember that some "assistance" given by instructors is meant to help students demonstrate their knowledge and thereby increase their scores. A student who can answer all questions without any assistance is a top student, but a student given "assistance" may also answer everything but will not be graded as highly. Clearly stating such rules to students before the assessment can reduce these suspicions.

To further address the suspicion of biased assessment, one idea is to allow students to follow the assessment process. At Unitec in Auckland, landscape architecture students could silently observe the assessment process of their exams. The conclusion was that this method positively affected the assessors' behaviour. It gave students a boost from the positive feedback comments about them and their work and fostered critical thinking among students. These interesting results can be applied to all assessments (Rennie, 2013).

The simulation used in this assessment requires two people to work together, one in the engine room and one in the engine control room, replicating an actual configuration on a ship. Since an engineer officer seldom works alone, this group assessment method mirrors real-world scenarios. They will seek, find, analyse, and fix errors as a team, using the entire team's competence

base. Research shows that students prefer individual assessment over group assessment, but they perform better in group assessments (Knight, 2004).

Although students were not directly asked about the group assessment, their comments showed positivity towards it. The interaction between students indicates the potential to broaden the scope of this type of assessment to cover Non-Technical Skills (NTS), an important part of the learning outcomes of maritime programs. According to the mandatory requirements for maritime education, as outlined in the International Maritime Organization (IMO) International Convention on Standards of Training, Certification, and Watchkeeping for Seafarers (STCW) (International Maritime Organization, 2010), students receive proficient training in these NTS. Assessing them in a practical-oriented summative assessment would be a bonus to the course and elevate this method to an even higher level of relevance.

## Conclusion

This study has found that a practical simulator-based assessment method is preferred and well-received by a cohort of marine engineering students. They feel that this method accurately measures the skills and knowledge they need for their future careers. Given the practical orientation of marine engineering programs, summative assessments should also be as practical as possible to align with the learning outcomes.

The ability for students to verify that the assessment is truly unbiased, and objective is both interesting and important. Although no students reported feeling that the assessment was biased, several comments suggested that the possibility of bias should be investigated. Therefore, further studies should focus on the transparency of the assessment methods. The assessment method for this course will be further developed and tested in a new study when the course is next offered.

## References

- Billett, S. (2014). Integrating learning experiences across tertiary education and practice settings: A socio-personal account. *Educational Research Review*, 12, 1–13.
- Cavanagh, A., Chen, X., Bathgate, M., Fredrick, J., Hanauer, D., & Graham, M. (2018). Trust, growth mindset, and student commitment to active learning in a college science course. *CBE-Life Sciences Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1187/cbe.17-06-0107>
- Gomez-Garibello, C., & Young, M. (2018). Emotions and assessment: Consideration for rater-based judgements of entrustment. *Medical Education*, 52(3).
- International Maritime Organization. (2010). *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*. IMO.
- Kibble, J. (2017). Best practices in summative assessment. *Advances in Physiology Education*, 110–119.
- Knight, J. (2004). Comparison of student perception and performance in individual and group assessments in practical classes. *Journal of Geography in Higher Education*, 28(1), 63–81.
- Kulamakan, K., & Rangachari, P. (2018). Beyond 'Formative': Assessment to Enrich Student Learning. *Advances in Physiology Education*, 42(1), 5–14.
- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On Qualitative Differences in Learning-II Outcome as a Function of the Learner's Conception of the Task. *British Journal of Educational Research*, 46(2), 115–127.
- Oser, R., Gualtieri, J., Cannon-Bowser, J., & Salas, E. (1999). Training Team Problem Solving Skills: An Event-Based Approach. *Computers in Human Behaviour*, 15(3), 441–462.
- Pérez-Sabater, C., Montero-Fleta, B., Pérez-Sabater, M., & Rising, B. (2011). Active Learning to Improve Long-Term Knowledge Retention. *Proceedings of the XII Simposio Internacional de Comunicación Social*, 75–79.
- Rennie, J. (2013). Towards Assessment Transparency: Following on from 'The Crit', Can a Student's Learning Be Enhanced by Allowing Them to Witness Their Own Formative and Summative Assessment Event? *Critique Conference Proceedings*, 295–305.
- Sambell, K., McDowell, L., & Brown, S. (1997). 'But Is It Fair?': An Exploratory Study of Student Perceptions of the Consequential Validity of Assessment. *Studies in Educational Evaluation*, 23(4), 349–371.
- Sellberg, C. (2017). Simulators in Bridge Operations Training and Assessment: A Systematic Review and Qualitative Synthesis. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 16, 247–263.
- Struyven, K., Dochy, F., & Janssens, S. (2005). Students' Perceptions About Evaluation and Assessment in Higher Education: A Review. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30(4), 325–341.
- Van de Watering, G., Gijbels, D., Dochy, F., & Van der Rijt, J. (2008). Students' assessment preferences, perceptions. *Higher Education*, 56, 645–658.

## Appendix 7.1

*In the first part of the checkout, you were to fire up the man engine for the sea voyage. The evaluation form was a checklist with the grading performed / passed / not passed. There were 33 items on the list, and 29 items had to be passed for the test to be approved. Additionally, 5 of them were considered critical and all of these had to be approved.*

### Questions regarding scenario 1

1. The check list is a good way to show your knowledge

1

Strongly agree

2

Agree

3

Neutral

4

Disagree

5

Strongly disagree

2. I mean this method ensures equal opportunities for the students

1

Strongly agree

2

Agree

3

Neutral

4

Disagree

5

Strongly disagree

3. I mean this method reduces the possibility for biased treatment of the students

1

Strongly agree

2

Agree

3

Neutral

4

Disagree

5

Strongly disagree

4. I mean this method is transparent with the possibility to verify the assessment

1

Strongly agree

2

Agree

3

Neutral

4

Disagree

5

Strongly disagree

Additional comments



Øiestad, K., Schøyen, H. & Sætersdal, H. I. (2025). LNG shipping: Exploring ship crew fatigue risks related to work environment for FSRUs compared to conventional LNG-tankers. I P. Haavardtun & L. I. Magnussen (Red.), *Læring i maritim næring* (s. 149–164). Fagbokforlaget. DOI: <https://doi.org/10.55669/oa500108>

Kapittel 8

## **LNG shipping: Exploring ship crew fatigue risks related to work environment for FSRUs compared to conventional LNG-tankers**

**Kjersti Øiestad, Halvor Schøyen and Helene Ingeborg Sætersdal**

**Abstract:** This chapter encompasses seafarers' working and living conditions on-board FSRUs versus conventional LNG-tankers. While conventional LNG-tankers transport liquefied natural gas (LNG), FSRUs are stationary ships functioning as an import terminal, receiving LNG from LNG-tankers. The point of departure for this study concerns how the nature of LNG shipping operations, its commercial, organisational, and technical aspects, internally and externally in an LNG shipping company, impacts the work life on-board.

For FSRUs, the crew act as terminal operators and not seafarers, which partly falls outside the pre-existing governing rules and regulations set by the maritime industry. This may not be taken sufficiently into consideration by LNG shipping companies. An undesirable outcome may be situations of crew stress, which in the long run may lead to fatigue and have implications for safety orientation.

Workload and stress factors are introduced and analysed against existing knowledge of rules and regulations on fatigue mitigations. This study explores possible job stressors and changes in the psychological and social relations amongst the crew as a ship-board team for FSRUs versus LNG-tankers. The research question is: What are ship-crew fatigue risks related to the work environment on-board FSRUs compared to conventional LNG-tankers?

*Keywords:* seafaring, work stress, determinants of fatigue, gas tanker, safety at sea, liquefied natural gas (LNG), exploratory study

## Introduction

The nature of LNG marine shipping includes safety risks linked to possible cargo spill during i) ship-to-ship (STS) transfer of LNG, ii) LNG storage on-board, iii) regasification of LNG, and iv) ship-to-shore transfer of gas (Bartlett, 2019), with potential hazards such as fires, explosions, and asphyxiation (Parihar et al., 2011). Two LNG vessel sub-types and segments are floating storage regasification units (FSRU) and conventional LNG-tankers for transport of LNG. LNG-tankers and FSRUs are nearly identically constructed and identically manned with conventional seafarers, certified – and usually employed – within one LNG shipping company (see for example Golar LNG, 2023). FSRUs operate as a stationary floating storage unit connected directly to the gas grid ashore, supplying the end-consumer with gas. Therefore, the crew (officers and rating) on-board FSRUs demands a different set of competence and skills than for an LNG-tanker. The LNG markets, including the marine shipping of LNG, are growing at a fast pace (see for example LNG industry, 2023).

This chapter includes field work on the LNG marine industry that enabled the observation and identification of job stressors among crewmembers. To our knowledge, this chapter is the first to examine seafarers' well-being and fatigue risks related to the work environment on-board FSRUs versus LNG-tankers. The objective is to identify job stressors and changes in the psychological and social relations among the crew as a team, including work roles and aspects seafarers can be involved in on-board FSRUs and not on-board LNG-tankers. The research question is: What are the ship-crew fatigue risks related to the work environment on-board FSRUs compared to conventional LNG-tankers?

The findings presented should be relevant for crew management departments and LNG shipping company strategy decision-makers linked to crewing strategy and crew training needs. Ship manning is key to safe operations and one of the assets for any shipping company; therefore, competent, motivated, and loyal seafarers are irreplaceable.

The next section provides a theoretical framework. Section 3 explains the study method. Section 4 describes limitations. Section 5 contains results and discussion. Section 6 concludes the study, presents managerial implications, and suggestions for future research.

## Theoretical framework

### Work environment and crew fatigue risks

According to Lorange (2010), many shipping companies employ crew who do not necessarily have the required competence to serve the dynamic growth of the company. Even though the professional career path of a seafarer starts at a maritime university and results in a certificate of proficiency – either in the engine department or deck – in accordance with the International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) (IMO, 2019b), core competencies are unique strengths, deeply embedded within a firm and obtained through experience (Rothaermel, 2017). This implies taking on greater ownership of the diversity that exists on-board, which in turn may become an asset and a productive resource for the organisation (Adler & Gundersen, 2008).

Safety climate and psychosocial work environment have been reported to have an influence on seafarers' mental and physiological fatigue. Hystad et al. (2013) found that seafarers who reported high psychological demands and perceived the organisational-level safety climate negatively reported significantly more mental fatigue.

Although fatigue is an abstract concept, its symptoms can be decisive in many ways. Most commonly, it is a state of feeling worn-out, exhausted, or sleepy. Short-term fatigue is generally cured by a nap or a good night's sleep. Chronic fatigue is more persistent and causes more serious, enduring effects with a negative influence on performance and morale (Jepsen et al., 2017). According to Carotenuto et al. (2012), fatigue can be ascribed to combinations of loneliness, sleep deprivation, separation from family, long unpredictable working hours and shift work, inadequate qualifications of junior officers or other officers, and insufficient manning.

The International Maritime Organization (IMO) defines fatigue as

A state of physical and/or mental impairment resulting from factors such as inadequate sleep, extended wakefulness, work/rest requirements out of sync with circadian rhythms and physical, mental or emotional exertion that can impair alertness and the ability to safely operate a ship or perform safety-related duties. (IMO, 2019a)

Jepsen et al.'s (2017) field study showed that chronic fatigue and stress at work can be a result of long work schedules, demanding mental or physical work, extended periods of anxiety, exposure to harsh environments, or loss of sleep caused by shift work and crossing time zones. Human errors are considered among the reasons for maritime accidents, and fatigue has been listed as one of the causes (Grech et al., 2008; Jepsen et al., 2017). According to Jepsen et al. (2017), there is a need for a cultural change in the industry's attitude towards practical perception of performance, which involves ship's and shore staff as well as everyone else interacting with ships and personnel. Poor management structure and organizational factors may lead to crew fatigue.

Four sub-categories of potential risk factors for crew fatigue are specified by IMO (2019b): (1) Crew-specific factors, (2) Management factors, (3) Environmental factors, and (4) Ship-specific factors.

(1) Crew-specific factors:

Crew-specific factors are related to lifestyle behaviour, personal habits, and individual attributes. One example of a crew-specific factor is sleep deprivation (Skrede, 2016). Work-related stress delays the ability to adapt, and response time is slow or non-existent (Allen et al., 2008). According to Oldenburg et al. (2013), significant stress parameters can be divided into two main groups: psychosocial stress and physical stress. Psychosocial stress factors rely on the self-assessment of the person's own condition and on the degree of work-produced personal satisfaction. This entails career aspects, monotony, separation from home, long and irregular working hours, length of contract, perceived political situation, increased workload, and high level of leadership responsibility (time pressure and pressure related to decision making, inadequate qualification of subordinate crew). Physical stress factors pertain to the conditions in which work is carried out, e.g., noise, vibration, air pollution, temperature changes, and ship movement. McVeigh et al. (2019) suggest that dispositional resilience is an important factor with regards to perceived stress, as well as instrumental work support may be an important factor in relation to job satisfaction among merchant seafarers.

It must be recognized that seafarers are captives in their work environment, with no clear separation between work and recreation. In such an environment, interpersonal and group dynamics are important. Seafarers bring on-board patterns of behaviour that are nationally and culturally determined

(Håvold, 2007). These patterns do not change quickly or easily. Therefore, on-board ships, the integration between the individual and the hierarchical system is crucial. Access to the Internet can be important to keep in touch with family and friends and may have an impact on stress and fatigue. A sedentary lifestyle or lack of physical activity tends to have a negative impact both psychologically and physiologically (Carotenuto et al., 2012).

### **Management factors**

According to the IMO guidelines (2019b), management factors refer to how the ship is organized and operated. The labour market for international shipping is vastly globalized, regulated, and standardized, according to IMO, ILO-implementation, and STCW (IMO, 2019b). Bjune (2015) points out that there is an increasing demand for seafarers from low-wage countries. Cultural differences in job satisfaction amongst European and Filipino crew members showed differences in the perception of safety, leadership, exposure to harassment, team cohesion, and intentions to leave (Nielsen et al., 2013). According to Lorange (2010), international shipping is a global enterprise; human resources still find themselves within cultural and national boundaries. This means that there may be a situation on-board a ship where crew skills and competencies within its cultural and national niche are among critical success factors. From a cognitive point of view, this is rather complex and difficult to handle, in which seafarers are the target of someone else's, the onshore management, change initiative. Unresolved conflicts can potentially become dangerous and result in a lack of motivated and loyal seafarers (Atkinson, 2012).

### **Environmental factors**

Environmental conditions on-board are the main area where the classification societies' rules and guidance can be used to alleviate fatigue (DNVGL, 2018). However, there is a limit on what can be achieved through design intervention concerning the ambient environment. Considering this, the working environment and the working practices should be designed to reduce or compensate for crew fatigue (IMO, 2002). Environmental factors can be internal and external. Crew noise exposure on-board and undesirable noise levels at work have

become one of the most important physical design aspects of ships as far as human health, habitability, and environment are concerned (Turan et al., 2011).

### **Ship specific factors**

Although the vessels' increasing complexity, advanced technology, and modern ship design have reduced the number of crew required on-board the ship, the role of a seafarer and their presence on-board is equally important today (Bjune, 2015). The ship design and equipment are often specific and built along with the development of freight service innovations (Dokkum, 2013). The FSRU regasification is a thermodynamic process that involves large energy quantities (Yoonho, 2019), which may lead to significant levels of noise and vibrations, affecting the crew working and living conditions in a different way than on-board an LNG-tanker. According to Martins et al. (2016), unloading an FSRU by vaporization of LNG (i.e., regasification) is a critical operation: although the accident rate of LNG facilities is low, it cannot be disregarded.

### **Minimum safe manning**

The minimum requirements for the number of crew on-board are set by the flag state. Nevertheless, the company may imply an additional number of crew on-board, depending on the trade and factors such as the degree of automation, mechanical operations, and agreed crew budget (Stopford, 2009). Noticeably, the flag state only acts as an advisory organ in terms of minimum safe manning on-board ships. It is the company's responsibility, in accordance with the IMO Resolution A.890(21), "Principles of Safe Manning", to crew the vessels in an acceptable, safe, and appropriate manner. This ensures safe operation and prevention of pollution from ships affected by article III 1979 STCW Convention (IMO, 2019b). According to IMO (2002), one way of measuring the appropriateness of the manning level is to look at the work and rest hours.<sup>1</sup> According to the review study by Dohrmann and Leppin

---

1 Article 5 – under Appendix 4, part II – *Seafarers' hours of work and hours of rest*, states: (a) Maximum hours of work shall not exceed: i) 14 hours in any 24-hour period; and ii) 72 hours in any seven-day period; or (b) Minimum hours of rest shall not be less than: i) ten hours in any 24-hour period; and ii) 77 hours in any seven-day period.

(2017), work-time related factors are among the most frequent determinants of seafarer fatigue.

### **Research method**

The adopted research strategy is a qualitative exploratory case study (Yin, 2017). Sources of data include literature reviews, personal communication, webpages, documents, and interviews, both on-board and in the office milieu on shore. The literature review was conducted by using academic databases and search engines. Primary data collection was achieved by semi-structured interviews. The interviews were conducted in 2018 by one of the authors. The interviewees were interviewed individually. Seven interviews were conducted. The questionnaires and information about voluntary participation were handed out to each of the interviewees before the interview commenced. The interviews were conducted during ship visits, and each interview lasted between 30 and 60 minutes. A follow-up phone call interview was done with one of the interviewees. The number of interviews performed, combined with our other sources of data as described above, achieved saturation of data.

A case shipping company was selected based on the following criteria:

1. The company should own and manage both LNG and FSRUs.
2. The company should be ready to share their practice and policy on ship manning.
3. Their managers should be willing to allow for on-board meetings with ship crewmembers in face-to-face scheduled interviews.
4. Primary data, from interviews and meetings, should comprise both senior officers, junior officers, and ratings, with representatives from all departments on-board.

One LNG shipping company, hereinafter called “the company”, agreed to participate in the study. The informants are sourced from the same crew pool within the same ship-owner that has been operating both FSRUs and LNGs for approximately 12 years. They are qualified and in compliance with the requirements applicable for the rank and position according to prevailing standardised rules and regulations for seafarers employed to work on conventional LNG

carriers (LNG). The selected company holds a crew pool of approximately 700 employees. The interviewees have agreed to informed consent and were given the opportunity to refuse to answer – wholly or partly – any of the questions. None of the chosen participants refused to be interviewed nor withdrew from the interviews after they had begun.

This study has a dimension of field study, as one of the authors had the role of crewing manager in the same company. This role, among others, enabled interviews of crew members to be conducted on-board. Because the research design of this project is exploratory, the aim is to ask questions as well as to encourage further investigations of the required skills and competencies for FSRU crews. Previous examinations of ship-owners' attention to crew manning of FSRUs are limited. Therefore, an inductive approach was taken in order to identify and understand enablers, drivers, and impediments experienced by the LNG industry (2023) linked to human factors and enduring safe operations.

### **Study limitations**

There are three limitations of the presented research. Firstly, the company that is the object of this study was not selected randomly. One of the authors' working relationship, as crewing manager, was conducive to the fulfilment of this study. Secondly, company data on operational safety-critical work tasks (e.g., shipping company safety management systems' procedures and investigation reports) could not be systematically investigated to seek causes and effects, and analytically reveal risk factors. However, in lieu of the rather modest, exploratory purpose of this chapter, it was decided to employ the interview data with seafarers as they were reported. Thirdly, a challenge associated with the chosen exploratory longitudinal case study design is the possible lack of generalizability, or external validity. This study is not designed to investigate empirical consistencies that are to be generalized to a wider group of LNG ship-owners than the one where material was collected. Therefore, generalizations from evidence presented in this chapter should be made to theory and not to a wider range of LNG ship-owners and managers.

## **Results and discussion. Stressors for crews serving on LNG-tankers versus FSRU**

The well-being of crewmembers, and the possible differences between LNG and FSRUs, may relate to individual conditions such as rank, age, and belonging to a ship department. It appears that in FSRU service, interaction between ship-ports and between ship-terminals is more multi-faceted than in LNG. This frequently includes commercial aspects (e.g., hosting privileged guests from the port state), which may be imperative for the work environment. The amount of noise and vibration on an FSRU during regasification is significant and can play a role in stress and fatigue. Information flow between ship crew and their principal, i.e., the shipping company, is key and may differ for FSRU and LNG. Scheduled leisure time on an FSRU may be spent working on shore-based interaction, rather than resting. Some preconditions for serving on an FSRU for the seafarers as a buffer preventing work-related stress include good and low-cost internet availability on FSRU. The rationale behind increased accessibility to the internet on FSRU versus LNG-tankers is to mitigate fatigue risk factors such as depression, loneliness, distance from friends and family, banking, etc.; the isolation in cabins can create distance and have negative effects on social life on-board. The findings suggest that FSRUs' proximity to shore and thereby increased access to the internet has improved the well-being of juniors and ratings, while it is less important to senior officers. This phenomenon should be considered in depth in further studies. The prestige of working for companies with a good reputation in the LNG shipping industry contributes to the acceptance of serving on an FSRU. Access to more frequent shore leave on FSRU is a precondition and serves as a buffer against work-related stress.

The sometimes high political and economic importance of an FSRU for the host-port and the host-nation's energy supply situation (see for example TradeWinds, 2022; South China Morning Post, 2022; Mauren, 2018) may play a role in the FSRU crew's stress and motivation. Below we have listed themes and issues reported from crew regarded as potential stressors that may lead to fatigue in the long run.

## **Themes and issues for crews serving on LNG-tankers versus FSRU**

### (2) Crew-specific factors:

- The crew experienced rushed FSRU-equipment specific training, which they reported gave them a sense of not being in control over job performance and safety.
- Deck officers were required to obtain and maintain navigational skills. Whereas they expect to navigate the vessel, that is not required in the FSRU; hence they were left with other tasks, including frequent PR-activities. Stationed on an FSRU, the officers were concerned about their lack of sea-time record and experience. Commissioning and decommissioning lapses are too far apart – crew feel they forget their skills and how to sail/operate LNG/FSRU.
- Younger seafarers reported they wished to sail, not work on a terminal. This led to disappointment and frustration when they were stationed on an FSRU. On the other hand, older, more experienced seafarers were more satisfied with the predictability for crew changes that comes with the FSRU.

### (3) Management factors:

- The company's technical superintendents reported they were reluctant to transfer crew between FSRU and LNG-tanker. Proper crew LNG versus FSRU requires different types of qualifications and competence. Special dedicated crew for particular clients upon request causes great complications for the company's ship manning strategy.

### (4) Environmental factors:

- FSRU projects awarded to the company can mean sudden relocation of an FSRU vessel to unknown destinations. Being stationary on an FSRU in perceived high political risk areas requires more mental preparation for seafarers and their families and was reported as a stressor.
- The crew reported a fear of stationary FSRU as a target for terrorism.

(5) Ship specific factors:

- On FSRU: increased shore-based interaction with clients, prestigious guests, government officials, politicians, etc. FSRU crew complained about too much interaction with client shore-based/terminal operators. This led to uncertainty in terms of where to draw the line.
- Captains were exposed to a new role as a company representative, lacking training in PR management. They are trained to operate gas tankers, not to handle media, prestigious guests, e.g., presidents, authorities, etc. According to Jepsen et al. (2017, p. 5), “Captains suffer more than their colleagues from both fatigue and stress. Port work is particularly demanding [...] [resulting in] [...] no one on-board getting adequate sleep”.
- Modification or conversion of LNG to FSRUs means working with additional equipment that creates a lot of vibration. This has been reported to create fear among the workers of “blowing up” when operating in regasification mode.

## Summary and conclusions

This chapter examines human factors in the natural gas supply chain. The research question is: What are ship crew fatigue risks related to the work environment onboard FSRUs compared to conventional LNG-tankers?

The data collected shows that there are crew frustrations linked to the commercial aspects and excitement about the current FSRU business success. With an emphasis on the commercial aspect, a common concern stands out that FSRUs demand a different set of competence and skills. There is no training in their new roles, supporting the shift from “simple-minded seafarers” to “vessel terminal operators”, including management of public relations as one of their work areas. Crew complaints of boredom and dissatisfaction with their work tasks are allegedly caused by the mismatching of work expectations against their current scope and job tasks. The engine department, however, seems to be suffering less from this predicament, as

they do not complain so much about it. In line with the authors' predetermined expectation, the engine department is less exposed to the shifts of segment between LNG-tanker and FSRU. The peculiarity connected with the low turnover rate and the high score on motivation and company loyalty is that the crew, regardless of position and segment, do not seem to want to resign because of the reasons discussed above.

This chapter suggests that communication across on-board departments may require a different approach and awareness in FSRU versus LNG. The senior officers did not display any signs of hesitation or poor leadership towards their junior officers. On the contrary, they showed interest and respectfully utilised the information obtained in a constructive way. This circumstance may enhance cooperation and decrease the amount of job stressors onboard. The contrast between ship and shore regarding communication and information flow is more visible. Two weaknesses in seafarer resource management are detected in the case company: lack of appropriate, task-oriented, on-the-job training, and the documented increase of expected array of skills and work tasks to be effectuated by seafarers on FSRU, compared to LNG. This study finds valid reasons to conclude that in the FSRU niche, there is insufficient time and resources invested into human resource management and the recognition of empowerment to their employees.

Managerial implications of this study point to how ship-owners can mitigate the possible crew fatigue risks documented in the findings. Through thorough information flow and encouraged participation between shore-company and crew individuals, as well as crew teams, a better harmonisation between ship and shore may take place. This would foster teams rather than opposite units. The results show that the general concept of similarities in manning and seafaring between traditional LNG ships does not apply onboard an FSRU. The generalisation of seafarers within one company may be built upon historical and traditional obsolete perceptions. The crew transfer between the LNG and the FSRU needs to be sufficiently prepared for by a shipping company. This is necessary to reduce possible hampering of seafarers' work environment and life, both at sea and on terminal. Moreover, to understand the value created by the seafarers, it is crucial to understand the contribution that human factors make to the company's success.

## **Suggestions for future research**

To be investigated in further studies is the mapping of competencies for FSRUs crew and possible implications like dedicated training, assessment, and certification of the individual seafarer for terminal operation. This study does not comprise any fatigue measurements, nor health, safety, environmental, and quality (HSEQ)-related hard facts or statistics, nor any statistics on loss time injury (LTI) and quantifiable cost comparisons. Although in this exploratory study a Norwegian company was chosen as the case, Norwegian seafarers in general are not represented here. The sampling of the company in our study was purposive. We recommend, therefore, that future studies include the identification and the possible exclusion of extraneous impacts. This can be accomplished by applying more explanatory study designs, for example, by performing broader and more systematic efforts for assessing and statistically controlling such impacts.

## **Acknowledgements**

The authors acknowledge the participation of the interviewed crewmembers. We acknowledge with thanks valuable comments made by colleagues. The authors are thankful to Alice Tonzig for her proofreading of the English language. Any errors are our responsibility.

## References

- Adler, N. J., & Gundersen, A. (2008). *International Dimensions of Organizational Behaviour*. Cengage Learning.
- Allen, P., Wadsworth, E., & Smith, A. (2008). Seafarer's fatigue: A review of the recent literature. *International Maritime Health*, 59, 1–4.
- Atkinson, A. (2012). *Management Accounting Information for Decision Making and Strategy Execution*. Pearson Educated Limited.
- Bartlett, C. (2019). Careful steps to low-emission fuels. *Safety at Sea*, 53(609). Retrieved from HIS Markit.
- Bjune, C. (2015). *Collection of Articles in Shipping Management*. NSA 2521. BI Norwegian Business School.
- Carotenuto, A., Molino, I., Fasanaro, A. M., & Amenta, F. (2012). Psychological Stress in Seafarers. *International Maritime Health*, 63(4), 188–194.
- DNVGL. (2018). *Det Norske Veritas Germanischer Lloyd*. [http://www.dnv.no/mer\\_om\\_dnv/profile/om\\_oss/index.asp](http://www.dnv.no/mer_om_dnv/profile/om_oss/index.asp)
- Dohrmann, S. B., & Leppin, A. (2017). Determinants of Seafarers' Fatigue: A Systematic Review and Quality Assessment. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 90(1), 13–37.
- Dokkum, K. (2013). *Ship Knowledge*. Dokmar Maritime Publisher.
- Golar LNG. (2019). *Floating Storage and Regasification Units (FSRUs)*. <http://www.golarlng.com>
- Grech, M. R., Horberry, T. J., & Koester, T. (2008). *Human Factors in the Maritime Domain*. Taylor & Francis Group.
- Hystad, S. W., Saus, E. R., Sætrevik, B., & Eid, J. (2013). Fatigue in seafarers working in the offshore oil and gas re-supply industry: Effects of safety climate, psychosocial work environment and shift arrangement. *International Maritime Health*, 64(2), 72–79.
- Håvold, J. I. (2007). National cultures and safety orientation: A study of seafarers working for Norwegian shipping companies. *Work & Stress*, 21(2), 173–195.
- IMO. (2019a). *Guidelines on Fatigue*. MSC.1/Circ.1598 24 London.
- IMO. (2019b). *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*, 1978. STCW.
- International Labour Organization. (2018). *International Labour Standards on Seafarers*. <https://www.ilo.org/global/standards/maritime-labour-convention/lang-en/index.htm>
- Jepsen, J. R., Zhao, Z., Szymanski, K., McKnight, P., Kecklund, G., van Leeuwen, W., Taunton, D., Hillstrom, A., Menneer, T., Hanson, G., Pugh, S., Barnett, M., Pekcan, C., Dymond, A., Pantaleev, B., & Salter, I. (2017). *Project MARTHA Research Project into Seafarer Fatigue: Final Report*. [https://findresearcher.sdu.dk:8443/ws/files/129211486/martha\\_final\\_report.pdf](https://findresearcher.sdu.dk:8443/ws/files/129211486/martha_final_report.pdf)
- LNG Industry. (2023). News. <https://www.lngindustry.com/>
- Lorange, P. (2010). *Shipping Strategy: Innovating for Success*. Cambridge University Press.
- Martins, M. R., Pestana, M. A., Souza, G. F. M., & Schleder, A. M. (2016). Quantitative risk analysis of loading and offloading liquefied natural gas (LNG) on a floating storage and regasification unit (FSRU). *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 43, 629–653.

- Mauren, A. (2018, December 17). Det norske skipet skal ligge stille i Kina i 20 år. [The Norwegian ship is planned to lay still in China for 20 years]. *Aftenposten*.
- McVeigh, J., MacLachlan, M., Vallières, F., Hyland, P., Stilz, R., Cox, H., & Fraser, A. (2019). Identifying predictors of stress and job satisfaction in a sample of merchant seafarers using structural equation modeling. *Frontiers in Psychology, 10*, 70.
- Nielsen, M. B., Bergheim, K., & Eid, J. (2013). Relationships between work environment and workers' well-being in the maritime industry. *International Maritime Health, 64*(2), 80–88.
- Oldenburg, M., Hogan, B., & Jensen, H. J. (2013). Systematic review of maritime field studies about stress and strain in seafaring. *International Archives of Occupational and Environmental Health, 86*(1), 1.
- Parihar, A., Vergara, C., & Clutter, J. K. (2011). Methodology for consequence analysis of LNG releases at deepwater port facilities. *Safety Science, 49*(5), 686–694.
- Skrede, N. T. (2016). *The Science of Sleeping* [Motion picture]. <https://tv.nrk.no/program/koid22008216>
- South China Morning Post. (2022, December 18). Germany's Scholz opens floating terminal for liquefied natural gas as country rushes to replace Russian gas. *South China Morning Post*. <https://www.scmp.com>
- Stopford, M. (2009). *Maritime Economics* (3rd ed.). Routledge.
- TradeWinds. (2022, December 15). Wilhelmshaven welcomes Germany's first FSRU today as cold snap bites. *TradeWinds*. <https://www.tradewindsnews.com>
- Turan, O., Helvacioğlu, I. H., Insel, M., Khalid, H., & Kurt, R. E. (2011). Crew noise exposure on board ships and comparative study of applicable standards. *Ships and Offshore Structures, 6*(4), 323–328. <https://doi.org/10.1080/17445302.2010.512335>
- Yin, R. K. (2017). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. Sage Publications.
- Yoonho, L. (2019). LNG-FSRU cold energy recovery regasification using a zeotropic mixture of ethane and propane. *Energy, 173*, 857–869.

## Forfatterbiografi

**Johan Bergh** er førstelektor i organisasjon og ledelse ved Oslo Nye Høyskole.

Han er pensjonert kommandørkaptein og er utdannet fra Sjøkrigsskolen, BI og USN. Johan har omfattende utdannings- og ledererfaring fra ulike nivåer i Forsvaret og i organisasjonslivet. Han har blant annet jobbet som hovedlærer i strategisk ledelse, stabssjef, HR-sjef og prosjektleder ved flere anledninger. Han har også vært avdelingsjef ved Forsvarets høyskole/ Forsvarets stabsskole og har publisert vitenskapelige artikler og bokkapitler innen ledelse og pedagogikk. Han har vært prosjektleder for Forsvarets Pedagogiske Grunnsyn (2006) og revidert Forsvarssjefens Grunnsyn på Ledelse i Forsvaret (2012).

**Atle M. Christiansen** har lang erfaring fra maritim utdanning. Han har tidligere jobbet i næringslivet som utvikler, prosjektleder og utviklingsjef. Han har også erfaring som befal og offiser i Heimevernet og ingeniør i Forsvarets forskningsinstitutt. Han har pedagogisk utdanning, en bachelor i elektronikk og en master i innovasjon og ledelse fra HSN, og ferdigstiller i disse dager en PhD i maritime operasjoner.

**Per Haavardtun** er utdannet ved Sjøkrigsskolen. Etter flere år i marinen tok han bachelor og master ved BI innen økonomi og ledelse. Han jobber som førstelektor i nautiske operasjoner ved Universitetet i Sørøst-Norge, med forskningsfokus på fremtidig maritim transport grunnet ny teknologi. Han undersøker også hvordan simuleringsopplæring kan brukes til å forberede studentene på den nye virkeligheten de møter i arbeidslivet.

**Fred A. Høifødt** er assistant professor og MSc i Maritim technical management. Etter en lang karriere som maskinsjef og teknisk inspektør i den maritime næring med erfaring fra forskjellige skips segmenter, foreleser han i emner med fokus på det grønne skifte, alternative fuels, optimalization gas and refrigeration technologies . Hans kompetanse innen alle fasetter av maritimt maskineri og driftsystemer gir ham en viktig stemme i utviklingen av fremtidens fremdriftssystemer.

**Margaretha Lutzhoft** er utdannet skipsfører ved Sjöfartshögskolan i Kalmar i Sverige. Etter at hun forlot sjøen, tok hun en bachelorgrad i kognitiv vitenskap og en mastergrad i informatikk. I 2004 tok hun en doktorgrad i menneske-maskin-interaksjon. Forskningsinteressene hennes omfatter menneskesentrert design og effekten av ny teknologi.

**Leif Inge Magnussen er ansatt som professor** i pedagogikk ved USN ved campus Vestfold. Han forsker på det uforutsette og er opptatt av læringsprosesser i ulike profesjoner og kontekster, slik som friluftsliv og guiding i natur, beredskap og forsvar.

**Steven Mallam** er en forsker og pedagog som spesialiserer seg på Human Factors. Han fokuserer på menneskelig og organisatorisk ytelse i det maritime domenet. Han forsker på analyse og optimalisering av mennesker og deres arbeidsprosesser innenfor komplekse sosiotekniske systemer. Dette inkluderer fokus på simuleringsbasert opplæring og vurdering, sikkerhet, digitalisering, autonome skip og Human-Centered Design. Steven har Human Factors og prosjektledererfaring på tvers av ulike tverrfaglige prosjekter og akademisk-industrisamarbeid innenfor en rekke domener, inkludert maritim, fiske, marine og kystvakt, energisektorer og luftfart.

**Lasse Møller** er adjunkt og overingeniør, MSc Maritime Technical Management. Foreleser i marint maskineri og vedlikehold på STCW-ledelsesnivå. Han arbeider som instruktør og assessor i maskinromssimulatorer. Han utvikler for tiden maskinromssimulatorøvelser med fokus på energieffektivitet.

**Halvor Schøyen** er professor (PhD) i maritim logistikk ved Universitetet i Sørøst-Norge (USN), Institutt for maritime operasjoner, og professor II ved Kristiania School of Economics, Innovation and Technology. Han har jobbet i maritim næring siden 1993, først åtte år i privat sektor med skipsfart og skipsfartutstyr, og siden 2001 i academia med utdanning av maritime studenter. Aktuelle undervisnings- og forskningsinteresser inkluderer bærekraftig maritim logistikk, maritim sikkerhet, skipsfart og drivstofføkonomi, og målemetoder for skips- og havneytelser.

**Daniel Sjøen** arbeider som høyskolelærer ved Høgskulen på Vestlandet, tilknyttet institutt for maskin- og maritime studium. Før sin akademiske karriere jobbet han som navigatør langs norskekysten, hvor han fikk opparbeidet erfaring innen navigasjon. Daniel har en bachelorgrad i maritime management og er for tiden i ferd med å fullføre en mastergrad i maritime operasjoner.

**Helene Sætersdal** er dosent i HR og jobber som dekan ved School of Communication, Leadership, and Marketing ved Kristiania der hun har jobbet som leder i en rekke år og utviklet Norges største utdanningsmiljø innenfor HR-faget. Hun har undervist i og jobbet med organisasjons- og ledelsesfag i hele sitt yrkesliv. Hun har publisert flere bøker og artikler innen HR-faget. Blant annet som redaktør for boken «HR og personalledelse» ved Fagbokforlaget.»

**Glenn-Egil Torgersen** er professor i pedagogikk ved Institutt for pedagogikk, Universitetet i Sørøst-Norge (USN). De siste 20 årene har han arbeidet med grunnforskning på det uforutsette, sosial interaksjon under risiko og pedagogisk teoriutvikling. Han er leder og redaktør for flere store grunnforskningsprosjekter på dette feltet, samt de vitenskapelige antologiene *Samhandling: Samhandling under risiko – et skritt foran det uforutsette* (Cappelen Damm Akademisk 2018) og *Pedagogikk for det uforutsette* (Fagbokforlaget 2015). Han er USN-ansvarlig for det flerinstitusjonelle grunnforskningsprosjektet *Education for the Unforeseen and Innovation*, finansiert av Norges forskningsråd. Torgersen er tildelt livslangt medlemskap i Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab.

**Mattias Øhra** er universitetslektor i pedagogikk ved Universitetet i Sørøst-Norge. Hans forskningsinteresser er opplevelsbevisst pedagogikk og kroppslig læring, profesjonsutvikling og didaktikk, ungdom, utdannings sosiologi, sosiale medier, organisasjonslæring og ledelse. Øhra er prosjektleder for et større utviklingsprosjekt (SFPU-Hk-Dir) i lærerutdanningen ved USN.

**Kjersti Øiestad** har en master i maritim ledelse fra Universitetet i Sørøst-Norge. Hun har mangeårig erfaring med arbeid knyttet til bemanning av skip og har blant annet hatt stillinger som personalansvarlig for sjøfolk i rederier og ship-management selskaper.

