

WORKSHOP-RAPPORT

MARITIM KOMPETANSE I EN DIGITAL FREMTID

SAMMENDRAG OG RESULTATER FRA WORKSHOPS I BERGEN
(31.08.2018), ÅLESUND (17.09.2018), OSLO (22.10.2018) OG
TRONDHEIM (12.11.2018)



Innhold

SAMMENDRAG	2
1. INNLEDNING OG BAKGRUNN FOR PROSJEKTET	5
1.1. Bakgrunn for prosjektet «Maritim kompetanse i en digital fremtid»	5
2. INTRODUKSJON TIL MARITIM NÆRING	6
2.1. Maritim næring har 90 000 ansatte i dag – 20 000 sjøfolk	6
2.2. Aktivitetsnivået i havrommet forventes å øke	6
2.3. Hva er digitalisering?	7
2.4. Hva er de mest sentrale teknologiene i det digitale skiftet?	8
3. NY TEKNOLOGI SKAPER STORE MULIGHETER FOR REDERIENE	9
3.1. Den teknologiske utviklingen går raskere enn noen gang	9
3.2. Bruk av stordata og forbedret programvare skaper muligheter for å optimalisere maritime operasjoner	9
3.3. Utfordringen ved digitalisering ligger i anvendelse av teknologi	10
3.4. Næringen vil bevege seg mot større grad av autonome og automatiserte operasjoner	10
3.5. Smarte skip, smarte flåter og smarte logistikk-løsninger	11
3.6. Dagens forretningsmodeller er i endring	12
3.7. Verdikjeden endres – hva blir rederienes fremtidige rolle?	12
3.8. Økt deling av data i næringen er nødvendig for å lykkes	13
3.9. Det blir viktig å skape samarbeidsplasser mellom næringen og andre næringer	14
3.10. Næringen må øke brukerfokus for å lykkes	15
3.11. Manglende innovasjons- og endringskompetanse i næringen	15
3.12. Den norske klyngen har høy kompetanse, noe som krever et bevisst valg av strategi	15
3.13. Også andre krefter enn digitalisering påvirker næringen	16
3.14. Regulering vil ikke bremse den digitale fremdriften	16
4. DIGITALISERING ENDRER KOMPETANSEBEHOVET	17
4.1. Ikke enten eller, men både og	17
4.2. IT-kompetanse og digitaliseringsledelse blir viktigere i hele organisasjonen	18
4.3. Operativ sjøkompetanse vil fortsatt være viktig	19
4.4. Hvordan vil rollene om bord endre seg?	19
4.5. Hva slags kompetanse vil sjøfolkene trenge i fremtiden?	21
5. MARITIM UTDANNING	23
5.1. Det maritime utdanningssystemet i dag	23
5.2. Er de maritime utdanningsinstitusjonene rustet for fremtiden?	24
5.3. Hvordan sikre relevans og kvalitet på alle utdanningssteder?	26
VEDLEGG: DELTAGERLISTE WORKSHOP 1*	31
VEDLEGG: DELTAGERLISTE WORKSHOP 2*	32
VEDLEGG: DELTAGERLISTE WORKSHOP 3*	33
VEDLEGG: DELTAGERLISTE WORKSHOP 4*	34

Sammendrag

Digitalisering påvirker alle norske næringer – også den maritime. Det er en prosess som på mange områder har kommet langt, men endringene som følger av digitalisering vil fremover skje i et betydelig større omfang og i et raskere tempo enn det vi har sett til nå.

Denne rapporten er et sammendrag av diskusjonene på fire workshoper avholdt i Bergen, Ålesund, Oslo og Trondheim, høsten 2018. Workshopene ble gjennomført i tilknytning til prosjektet «Maritim kompetanse i en digital fremtid». I tillegg har forfatterne hentet inn ekstern informasjon fra andre kilder som bakgrunnsrapportene til Digital21¹ og konjunkturbarometeret til Rederiforbundet. Majoriteten av denne bakgrunnsinformasjonen er samlet i kapittel 2, det øvrige i innledningen til kapittel 3 og 4.

Workshop 1 og 2 ble gjennomført i Bergen 31. august og i Ålesund 17. september. Tema for de to første workshopene var hvilke muligheter digitalisering skaper for den maritime næringen og hva som skal til for å utnytte disse mulighetene. Følgende spørsmål ble adressert og diskutert på workshopene:

- Hvilke muligheter vil åpnes – og for hvem?
- Hva er de mest sentrale teknologiene?
- Hvordan vil de teknologiske mulighetene påvirke bedriftenes aktiviteter og kompetansebehov?
- Hva slags kompetanse vil det være knapphet på, og hva vil være enkelt tilgjengelig?
- Hva kan enkeltbedrifter påvirke selv, og hva kan den maritime klyngen være med på å påvirke?

Rapporten beskriver først de mest sentrale teknologiene som vil påvirke maritim næring. Her refereres det til arbeidet i Digital21 og deres identifikasjon av ulike basis- og systemteknologier. Videre beskrives det hvilke muligheter teknologien skaper for næringen. Mulighetsrommet er stort, men det samme gjelder fallhøyden. Selskaper som ikke lykkes med digitalisering vil bli utkonkurrert av andre aktører. Det kan enten være næringsaktører fra maritim næring eller aktører fra helt andre næringer.

I workshopene var det en lengre diskusjon rundt farten og dybden i digitaliseringsprosessen. Det var enighet om at det er behov for fokus på både de mindre inkrementelle endringene og de mer disruptive endringene. Ved å fokusere på mindre inkrementelle endringer utvikles ny relevant kompetanse som styrker rederienes mulighet til å utvikle disruptive løsninger på sikt. Utfordringen er først og fremst ikke relatert til å utvikle ny teknologi, men å anvende relevant teknologi hurtig på områder som øker selskapenes konkurransekraft.

Gjennom workshopene ble det diskutert hvordan nye forretningsmodeller kan ha disruptive effekter. Det er stor usikkerhet om hvilke modeller som vil vinne frem og hvilke aktører som vil lykkes. Samtidig viser deltagerne til at rederiene må øke innovasjons- og endringskompetansen i næringen. Det må skje gjennom et økt fokus på brukeren, i økende grad dele data og ta i bruk ny metodikk preget av rask uttesting og iterative forbedringsprosesser. I diskusjonen rundt betydningen av digitalisering på kompetanse var det enighet om betydningen av å utvikle både den operative sjøkompetansen og å øke IT-kompetansen i rederiene. Begge formene for kompetanse vil være betydningsfullt i fremtiden. Fartøyene og utstyret om bord blir stadig mer teknisk avansert. Dermed må sjøfolkene øke sin tekniske kompetanse for å håndtere de avanserte systemene. Et annet viktig utviklingstrekk er at man over tid vil flytte mer av arbeidet fra skip til land. Det var bred enighet om at operativ

¹Digital21-prosjektet skal gi råd og anbefalinger om hvordan næringslivet i Norge kan utnytte digitale muligheter på tvers av næringslivet i Norge.

kompetanse vil fortsette å være viktig, men at innholdet i den operative kompetansen vil endres. Det betyr økt behov for etter- og videreutdanning.

Når det kommer til IT-kompetanse vil det være viktig å utvikle både digitaliseringsledelse og mer spesialisert IT-kompetanse, som eksempelvis datanalyse og programmering. Det må skje både gjennom å utvikle dagens ansatte, men også gjennom å hente ny kompetanse inn i næringen.

Klyngesamarbeid vil fortsatt stå sentralt for å utvikle næringens konkurransekraft. Det blir viktigere for klyngene å dele erfaring fra implementering av teknologi, samt å utvikle nye tjenester i samarbeid. Økt deling av data mellom aktører i næringen bør også skje gjennom tettere samarbeid i næringen. Samtidig vil det være bedrifter utenfor klyngen som ligger foran når det gjelder å utvikle og ta teknologi i bruk. Digitaliseringen fører med seg et nytt behov: det må etableres strukturer som bryter silotenkningen og skaper tettere bånd mot andre bransjer.

Workshop nummer tre ble gjennomført i Oslo 22. oktober. Hovedtema for workshopen var hvilke implikasjoner digitaliseringen vil ha for sjøfolkens kompetanse. Mer konkret ble følgende spørsmål stilt:

- Hvordan vil rollene ombord endre seg som følge av digitalisering?
- Hvilken rolle vil sjøbasert erfaring og kompetanse ha for rederiene?
- Hvilken kompetanse vil sjøfolkene trenge om bord i fremtiden?
- Hvordan vil landbaserte stillinger med erfaringsbehov fra sjø endre seg?

Workshopene viser at det er bred enighet om at operasjonell sjøkompetanse vil være svært viktig også i en digital fremtid. Deltakerne mener samtidig at rollene om bord vil endre seg vesentlig og at kompetansebehovet også blir endret. Det er imidlertid stor usikkerhet om hvordan roller og kompetansebehov vil endres. Mange tror at den største endringen vil skje i maskinrommene, hvor fremdriftssystemene kan styres fra operasjonssentre på land – ikke bare for enkeltskip men for flåter. Det betyr ikke at det ikke vil være behov for maskinpersonell om bord, men oppgavene vil i større grad handle om vedlikehold, feilsøking og eventuelt -retting. På bro og dekk vil det også bli betydelige endringer, men roller og oppgaver vil variere enormt mellom ulike typer fartøy og operasjoner. I kystfarten kan enkelte fartøy bli fullstendig autonome og ubemannet, mens oversjøisk gods-transport og avanserte maritime operasjoner vil kreve større mannskap og spesialisert kompetanse.

Den fjerde og siste workshopen ble gjennomført i Trondheim 12. november. Hovedtema var: Hvordan kan de maritime utdanningene utvikles fremover og gi rederier og annet maritimt næringsliv, samt organisasjoner, den kompetansen som vil være nødvendig i fremtiden? Problemstillingen var konkretisert i form av følgende spørsmål:

- I hvilken grad er de maritime utdanningsinstitusjonene rustet til å møte endringene i utdanningen som følge av digitaliseringen av den maritime klyngen?
- Hva må på plass for at utdanningsinstitusjonene skal kunne levere maritim utdanning av høyeste kvalitet i tråd med fremtidens kompetansebehov?
- Hva slags kompetanse må lærekreftene ha – og hva slags utstyr kreves?
- Hva slags undervisningsformer behøves?
- Vil den tradisjonelle klasseromsundervisningen erstattes av digitale verktøy (VR/AR/flipped classroom osv.)?
- Hva skal inngå i utdanningsprogrammer på ulike nivåer – og hvordan kan man sikre kompetanseutvikling gjennom hele karriereløpet?

Det har skjedd svært mye i det maritime utdanningssystemet de siste årene, både i form av samhandling og koordinering og i form av digitalisering. Alle de fire universitetene/høgskolene som tilbyr maritime profesjonsutdanninger på bachelor- og masternivå har avanserte simulatorer som benyttes til både forskning, undervisning og trening. Campusene har i økende grad blitt kunnskapsmessige økosystemer, hvor rederier, teknologibedrifter og de akademiske institusjonene samarbeider om forskning og teknologiutvikling. Denne utviklingen gjelder bare delvis for fagskolene som utdanner en høy andel av norske sjøfolk. Enkelte fagskoler har koblet seg på kunnskapsklyngene rundt campusene, men det er behov for mer digital kompetanse og moderne utstyr på fagskolene.

Til tross for den positive utviklingen i utdanningssystemet, er det generell enighet blant workshop-deltakerne om at endringstakten er for lav. Teknologiutviklingen og endringene i rederienes behov går så raskt at utdanningsinstitusjonene lett blir hengende etter. Et bidrag til å løse denne utfordringen er at teknologi- og utstyrsprodusenter tilbyr digitale verktøy som kan brukes i undervisning og trening. Det kan føre til at elever og studenter lærer og trener på det samme utstyret som de vil møte i arbeidslivet og at skybaserte løsninger vil sikre at de digitale verktøy alltid er oppdatert.

1. Innledning og bakgrunn for prosjektet

Digitalisering påvirker alle norske næringer – også den maritime. Mange vil si at dette ikke er noe nytt; digitalisering – spesielt knyttet forbedring eller forenkling av eksisterende arbeidsprosesser – har man holdt på med i mange år. Mange norske virksomheter har kommet langt i å ta i bruk teknologi for å automatisere eller robotisere hele eller deler av produksjonen. Når digitalisering likevel settes høyt på agendaen nå, er det fordi potensialet er langt større, og fordi utviklingen nå går veldig raskt.

1.1. Bakgrunn for prosjektet «Maritim kompetanse i en digital fremtid»

I juni 2018 ble styringsgruppen til prosjektet «Maritim kompetanse i en digital fremtid», ledet av Sjøoffisersforbundet og Rederiforbundet, etablert. Denne rapporten inngår som delleveranse i hovedprosjektet og har som formål å oppsummere innsikten fra en workshopprosess høsten 2018. Oppmerksomheten rettes primært mot rederiene og på den operasjonelle sjøkompetansen, men den digitale transformasjonen er like relevant for resten av den maritime næringen, ikke minst for utstyrsprodusenter og designelskaper, men også for havner, bank, forsikring og andre maritime tjenester.

Det er blitt gjennomført fire workshoper i prosjektets regi i Bergen, Ålesund, Oslo og Trondheim. Workshopene har samlet ledende personer fra den maritime klyngen og academia til diskusjon om effekter av digitalisering for den maritime næringen. Denne rapporten er resultatet av workshop-prosessen og inngår i sluttleveransen fra prosjektet. I workshopene benyttet vi en kombinasjon av forberedte innlegg og diskusjoner mellom deltakerne. Blant innlederne finner vi ledere/ansatte i rederier, verft, teknologibedrifter og offentlige etater, samt forskere/ansatte i utdanningsinstitusjoner. I tillegg inviterte vi inn aktører fra utsiden av klyngen, for eksempel klyngeorganisasjonen iKuben og konsulentselskapet PWC.

Spørsmålet, som danner utgangspunktet for dette prosjektet, er hvordan digitalisering vil påvirke framtidig kompetansebehov, og hvordan maritim næring kan og bør forholde seg proaktivt til det vi her vil referere til som det digitale skiftet. Digitaliseringen av den maritime klyngen vil endre både arbeidsmetodikk og kompetansebehov. Endringene går dypere, bredere og forttere enn tidligere – de er eksponentielle.

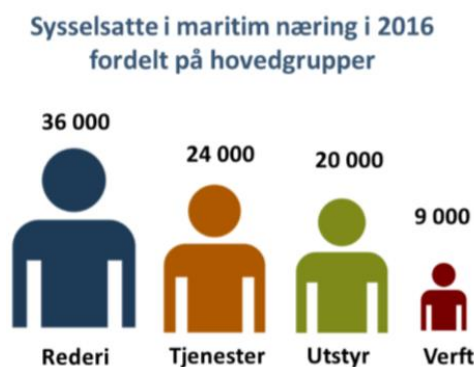
Målet med prosjektet er å identifisere betingelser som må være tilstede for å bidra til at det digitale skiftet blir en kilde til vekst. Dels dreier endringen seg om nye jobber, og dels vil det oppstå endrede behov for etter- og videreutdanning. Hvordan kan næringen forberede seg til disse endringene når det er usikkert hvor utviklingen vil gå? Hva kreves av næringen selv, og hva kan næringen vente av tilføring av kompetanse fra utdanningsinstitusjonene? Utgangspunktet for prosjektet er følgelig at den norske maritime klyngen må være proaktiv i den digitale utviklingen. Tidsperspektivet vi ser på i rapporten er frem til 2030.

2. Introduksjon til maritim næring

2.1. Maritim næring har 90 000 ansatte i dag – 20 000 sjøfolk

I maritim næring inkluderes alle virksomheter som «eier, opererer, designer, bygger, leverer utstyr eller spesialiserte tjenester til alle typer skip og andre flytende enheter» (Menon, 2018). Ofte deler man næringen i fire hovedgrupper. Disse og sysselsetting i de enkelte gruppene er illustrert i figuren under.

I 2016 arbeidet omkring 90 000 ansatte i maritim næring i Norge. Det er en økning på 5 000 ansatte de siste ti årene. Samtidig forlot 20 000 ansatte næringen siden toppåret 2013. Antall norske sjøfolk har også sunket de siste årene. I 2017 var det ifølge SSB i gjennomsnitt 19 800 norske sjøfolk på norske skip. Det er en nedgang på 1 500 siden 2015. I et lengre perspektiv har antall sjøfolk i utenrikssjøfart sunket kraftig de siste tiårene. Samtidig har aktivitetsutviklingen i offshore vært sterk og ført til vekst i antall sjøfolk innen dette området.



I dag arbeider majoriteten av norske sjøfolk i tilknytning til offshore fartøy/rigger og på ferger/passasjerskip. Statistikk fra 2011² viser at omkring 40 prosent av sjøfolkene arbeidet på ferger/passasjerskip og omkring like mange arbeidet på spesialskip (i hovedsak offshore skip). Antall nordmenn som arbeider på fartøy med frakt i internasjonal handel har sunket kraftig de siste tiårene og utgjør nå kun en liten andel. Sett i et internasjonalt perspektiv, spesielt sammenlignet med andre OECD-land, har Norge fortsatt et høyt antall sjøfolk.

2.2. Aktivitetsnivået i havrommet forventes å øke

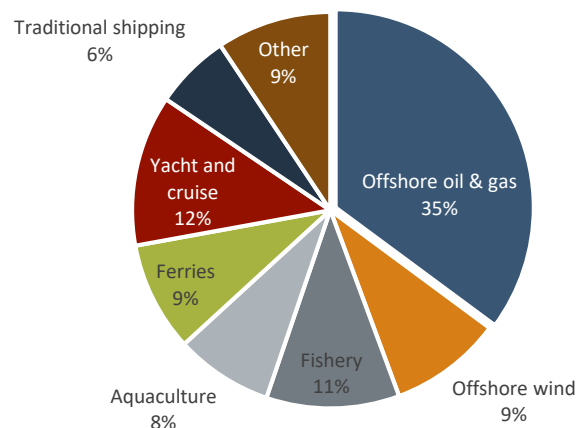
Siden 2005 har antall fartøy i verdensflåten økt med nesten 30 000 skip eller 40 prosent. Veksten har historisk sett økt i takt med veksten i verdens BNP.³ Det er sannsynlig at aktiviteten på havet og i havrommet vil øke frem til 2030. Ifølge en OECD-rapport fra 2016 kan verdiskapingen fra verdenshavet dobles fra 2010 til 2030. En ny SINTEF-rapport fra 2018 har sannsynliggjort at Norges årlige «havinntekt» i 2050 vil ligge hele 40 prosent over 2010-nivået. Dette til tross for at bidraget fra olje og gass da vil være lavere enn i dag. Mulighetene i havrommet er dermed store. Samtidig er maritim næring en volatil næring. Markedene er preget av sterke oppgangs-konjunkturer som ofte leder til overkapasitet og en periode med lave priser og negativ lønnsomhet. For å lykkes må aktørene derfor være omstillingsdyktige. Maritim næring i Norge er kjent for å være omstillingsdyktig, men i fremtiden kan denne omstillingsdyktigheten settes på prøve når den teknologiske utviklingen akselererer.

Et godt eksempel på omstillingsdyktigheten i næringen er den maritime klyngen i Møre og Romsdal. Mens mer enn 75 prosent av omsetning var rettet mot olje og gass i 2014, har den andelen sunket til rundt en tredjedel i 2018. I regionen er det vekst i de fleste havromsnæringene som fiskeri, havbruk, offshore vind og passasjer/cruise. Andre spennende vekstområder i havrommet er gruvedrift og marine ingredienser. Figuren på neste side viser hvordan inntektene i den verdensledende klyngen ser ut i 2018.

² Analyse av SSB tall fra AA-registeret 2011

³ For kontainer

Figur 1: Inntekter for den maritime klyngen i Møre i 2018 fordelt på markedsområde. Kilde: Menon (2018)



2.3. Hva er digitalisering?

Digitalisering blir definert på følgende måte av Digital21:

«Digitalisering handler om å ta i bruk digitale muliggjørende teknologier til å forbedre, fornye og skape nytt» (Digital21, 2018).

Hva legges så i denne definisjonen? I dette avsnittet vil vi beskrive hva Digital21 legger i å **forbedre, fornye og skape nye** produkter⁴.

Med å **forbedre** mener de bruk av digitale teknologier for å forenkle, effektivisere og optimalisere eksisterende forretningsmodeller, organisasjoner, produkter og prosesser. Et eksempel på å forbedre er når en bedrift tar i bruk roboter for å øke produktiviteten, redusere kostnader og øke sikkerheten for de som arbeider med produksjon. Etter hvert som teknologien utvikler seg, vil industriroboter kunne gjennomføre flere og mer komplekse operasjoner.

Med å **fornye** mener de å ta i bruk digitale teknologier for å gjøre ting på nye måter. Det kan for eksempel skje gjennom nye forretningsmodeller, tettere integrering mot kunder eller mer omfattende bruk av egne og andres data. Fornying skjer vanligvis bare internt i bedriften. Det krever tett samhandling med andre aktører i verdikjeden, med kunder og med konkurrenter, og leder ofte til nye partnerskap.

Med å **skape nytt** mener de bruk av digitale teknologier for å lage forretningsmodeller, produkter og arbeidsprosesser som bransjen ikke har tatt i bruk tidligere. Dette vil ofte innebære at dagens metoder og arbeidsprosesser blir overflødige. Digitale teknologier bringer med seg muligheter for radikal innovasjon, og bedrifter som behersker teknologi og innovative arbeidsmetoder og forstår kundenes behov kan få et stort forsprang på konkurrentene.

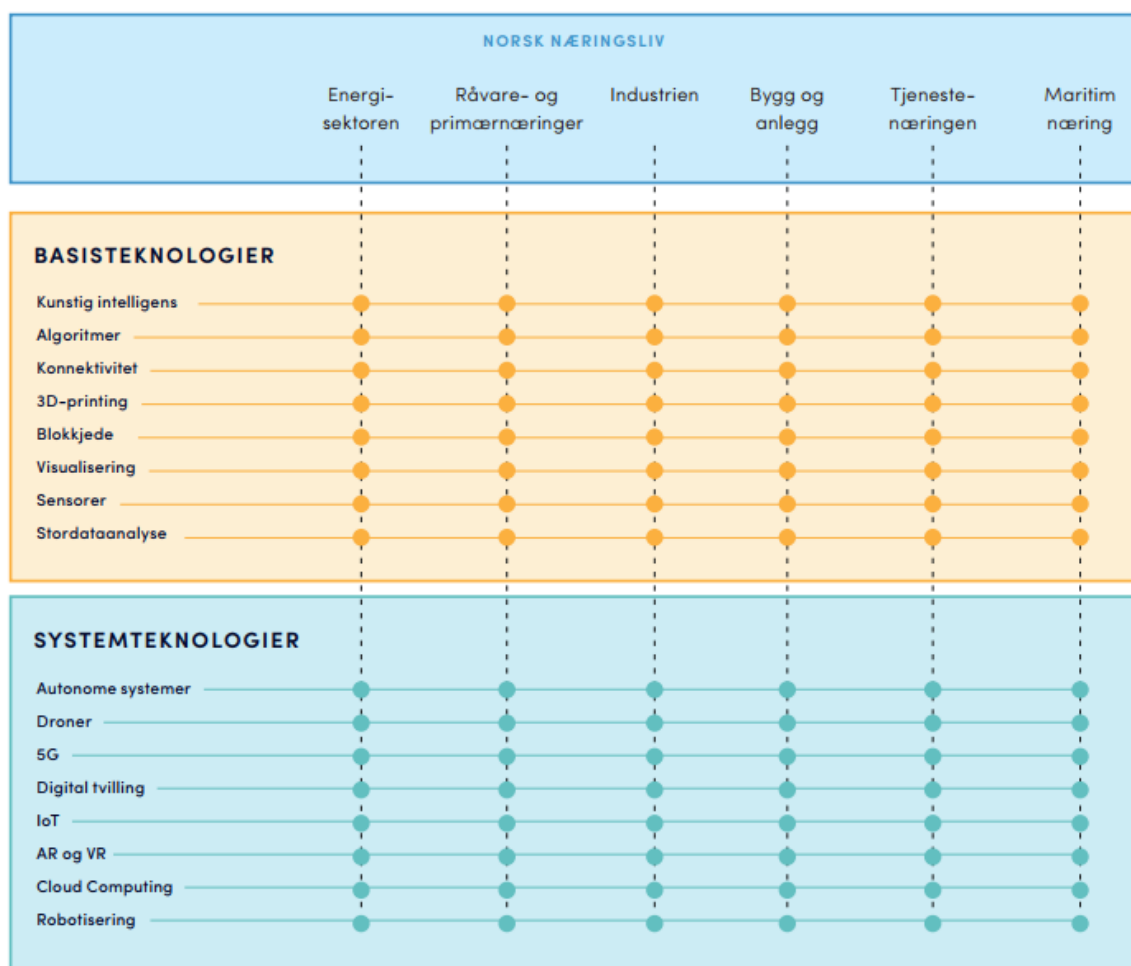
⁴ Av leservennlighet vil vi i det følgende i hovedsak referere til produkter. Det inkluderer da både varer og tjenester.

2.4. Hva er de mest sentrale teknologiene i det digitale skiftet?

Ny muliggjørende teknologi er en viktig driver for å forstå endringene som vil skje i maritim næring de neste årene. Digital21 har beskrevet viktige muliggjørende teknologier i et eget notat, som også vårt arbeid bygger på. Her skiller det mellom basis- og systemteknologier. Basisteknologiene er beskrevet som relativt grunnleggende i den forstand at de brukes som byggeklosser for systemteknologier. Eksempelvis er kunstig intelligens og algoritmer basisteknologi som settes sammen for å skape autonome systemer (systemteknologi). Felles for begge gruppene er at de er generiske – de anvendes på tvers av tradisjonelle næringer og sektorer. Figuren nedenfor viser Digital21 sitt utvalg av åtte basisteknologier og åtte systemteknologier. Disse teknologiene er videre beskrevet i en separat underlagsrapport utarbeidet av FAFO.

Alle de ulike basis- og systemteknologiene vil være viktig for maritim næring. I workshopene ble det referert til flere av teknologiene under. Figuren er også en fin illustrasjon på hvordan teknologiutviklingen går på tvers av etablerte næringer. Ny teknologi, som stadig blir mer tilgjengelig og billigere, vil ikke bare påvirke enkelt-næringer, men vil utnyttes i hele næringslivet.

Figur 2: Muliggjørende teknologier som griper inn i alle næringer: Illustrasjon. Kilde: Digital21, 2018



3. Ny teknologi skaper store muligheter for rederiene

Tema for de to første workshopene var hvilke muligheter digitalisering skaper for den maritime næringen og hva som skal til for å utnytte disse mulighetene. Oppmerksomheten rettes primært mot rederiene, men den digitale transformasjonen er like relevant for resten av den maritime næringen, både ved at bedriftene selv blir transformert eller at de utvikler og leverer digitale løsninger for rederiene. Følgende spørsmål ble adressert og diskutert på workshopene:

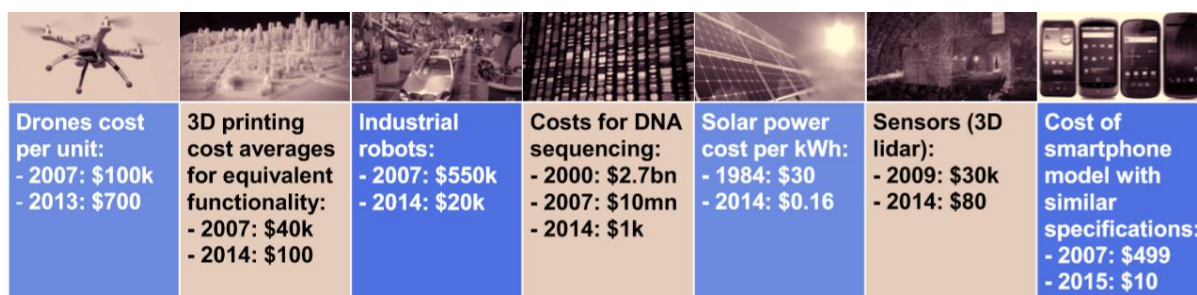
- Hvilke muligheter vil åpnes – og for hvem?
- Hva er de mest sentrale teknologiene?
- Hvordan vil de teknologiske mulighetene påvirke bedriftenes aktiviteter og kompetansebehov?
- Hva slags kompetanse vil det være knapphet på, og hva vil være enkelt tilgjengelig?
- Hva kan enkeltbedrifter påvirke selv, og hva kan den maritime klyngen være med på å påvirke?

I workshopene ble forberedte innlegg om spørsmålene ovenfor kombinert med fasiliterte diskusjoner mellom deltakerne. Ettersom norske rederier opererer innenfor en lang rekke havnæringer og markeder, ble workshopene organisert på følgende måte: Den første workshopen ble gjennomført i Bergen 31. august og hadde fokus på transport, både havgående (deepsea) og kysttransport (shortsea). Den andre workshopen fokuserte på maritime operasjoner innenfor andre havnæringer, som olje/gass, fiskeri, havbruk og offshore vind.

3.1. Den teknologiske utviklingen går raskere enn noen gang

Figuren nedenfor illustrerer et viktig poeng med den digitale endringen maritim næring står overfor. Kostnadene for teknologi er sterkt fallende og hastigheten endringene skjer i er langt høyere enn tidligere. Utviklingen er eksponentiell. Figuren under viser i hovedsak varer, men en ser en lignende utvikling på programvare- og datasiden. Stadig forbedret programvare utvikles med generiske egenskaper som gjør at selskapene selv kan tilpasse teknologien til sine behov. Teknologi blir stadig billigere og kan tas i bruk på stadig flere områder. Betydningen av dette ble gjentatt både på workshop 1 og 2.

Figur 3: Kostnaden for ny teknologi faller raskt. Kilde: World Economic Forum (2016)



3.2. Bruk av stordata og forbedret programvare skaper muligheter for å optimalisere maritime operasjoner

For rederiene vil konnektivitet og stadig rimeligere sensorteknologi skape enormt mye data. Ifølge deltagere på workshopene har det lenge vært mye *snakk* om mulighetene, men nå *skjer* det også mye på feltet. Det blir svært viktig for rederiene å utnytte mulighetene som det økte datatilfanget gir. Det gjelder når man skal forbedre eksisterende operasjoner, fornye nåværende tjenesteproduksjon og når man skal skape nye tjenester.

Ny programvare kombinert med mer data vil kunne bidra til å optimalisere dagens operasjoner. AIS-data er et eksempel på data som i økende grad blir tatt i bruk for å optimalisere rutevalg og flåtedrift. Gjennom å kombinere denne type data med værdata kan man optimalisere ruten videre og redusere drivstofforbruk. Dette er et enkelt eksempel på hvordan kombinasjonen av ulike datatyper og forbedret programvare bidrar til å redusere driftskostnader for rederiene. Generelt vil slike prosessforbedringer basert på kombinasjoner av ulike basisteknologier kunne bidra til å redusere rederienes driftskostnader. Rederiene må utnytte alle mulighetene som finnes når det gjelder å optimalisere driften. De som ikke gjør dette vil ikke være konkurransedyktige mot konkurrenter som opererer billigere, mer miljøvennlig og med høyere sikkerhet.

3.3. Utfordringen ved digitalisering ligger i anvendelse av teknologi

Det var stor enighet på workshopene at ny muliggjørende teknologi skapte store muligheter for bedriftene i næringen. Samtidig var det en viss uenighet om farten dette vil skje i og i hvilken grad det er snakk om noe nytt. Deltagernes utspill varierte fra de som understreket at «*Utviklingen muligens vil gå raskere, men i bunn og grunn er det snakk om å fortsette å jobbe systematisk med implementering av ny teknologi*» til de som mente at «*Teknologien vil snu opp ned på etablerte aktører og nye aktører vil komme inn å ta store markedsandeler*».

Uavhengig av farten og dybden på endringen for næringen, var det enighet om at utfordringen når det gjelder digitalisering ligger i å anvende teknologien som allerede er tilgjengelig. En av deltagerne understreket poenget ved å si «*Det er ikke teknologi det mangler på, det er anvendelsen av den som er utfordrende. Gapet mellom de teknologiske mulighetene og anvendelse av teknologien er økende*».

Norske aktører kan ikke være nummer én på alle teknologiområder, men den maritime anvendelsen må man være ledende på. Det ble også understreket at det er viktig å arbeide strategisk med teknologiutvikling. Et viktig element her er derfor også å velge bort teknologiområder. En av deltagerne på workshopen understreket dette: «*Ny teknologi gir fantastiske muligheter til å utvikle produkter, men det må skape business, ellers taper man bare penger*».

3.4. Næringen vil bevege seg mot større grad av autonome og automatiserte operasjoner

Nye løsninger skaper muligheter for å redusere antall ansatte om bord og sikre tryggere operasjoner innen alle segmenter. Eksempler inkluderer automatiske systemer for å unngå kollisjoner, automatisk fortøyning eller perioder med ubemannet operasjoner på broen. Hvor raskt teknologien vil utvikle seg og påvirke ulike operasjoner om bord på skip er usikkert. Det som derimot er klart er retningen utviklingen beveger seg i. Nedenfor er tre trender som i økende grad vil påvirke drift av skip fremover.

1. **Mer avansert og spesialisert utstyr vil installeres om bord på skipene.** Det skaper et behov for bredere, høyere og mer teknisk kompetanse. Skipene blir stadig mer komplekse og krever ansatte med høyere eller annen kompetanse enn før. Datasystemer vil i større grad fungere som beslutningsstøtte for de som blir om bord.
2. **Økt grad av automatisering og autonomi.** Dette vil over tid føre til færre mennesker om bord på skipene. Estimaten varierer, men en reduksjon i besetningen på minst 20 prosent ble i workshopen presentert som realistisk. I workshopen i Ålesund ble det trukket historiske linjer tilbake de første fartøyene på midten av 1800-tallet med omkring 45 sjøfolk om bord. I dag har fartøyene blitt større og mer avanserte. Samtidig er antall sjøfolk typisk halvert. Det er enighet om at denne trenden vil fortsette, men farten det skjer i er usikker. Enkelte av workshopdeltagerne hadde ikke tro på en sterk reduksjon

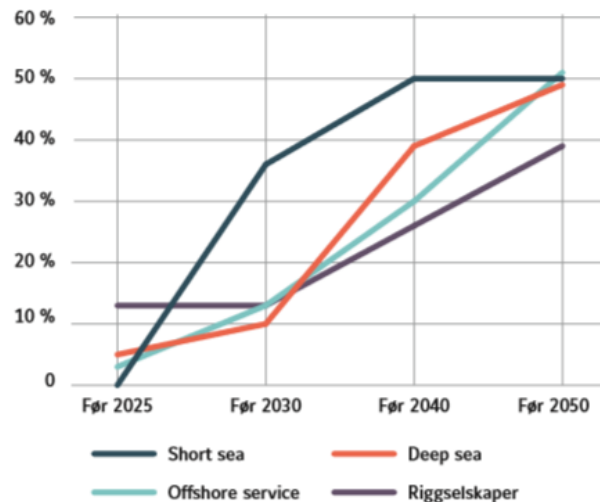
av antall norske sjøfolk fremover. Det ble da vist til utviklingen offshore, hvor antall norske sjøfolk har økt med flere tusen fra årtusenskiftet.

3. **En ny fordeling av arbeidsoppgaver mellom skip og land.** Ny teknologi har alltid ført til endringer. De teknologiske endringene som foregår nå vil sannsynligvis føre til at enkelte oppgaver flyttes på land, enkelte vil bli automatisert og dermed fjernet eller kraftig redusert, og nye oppgaver vil komme til. I et scenario hvor denne trenden utvikler seg raskt, er det mulig at landbaserte kontrollrom i økende grad tar over og styrer flere skip⁵. Vi ser utviklingstrekk mot dette blant annet i oljeindustrien i Norge i dag.

For å redusere operasjonelle kostnader vil det være naturlig at antall mennesker om bord på skipene vil reduseres over tid. Trenden er klar, men styrken vil variere mellom næringene. Det betyr ikke at man ikke vil ha sjømenn i det hele tatt, men færre og i andre roller. Mennesker bør gjøre det de kan best, mens maskiner kan ta over mer rutinemessige operasjoner.

I workshopene ble det poengtert at autonome skip først vil tas i bruk for nærskipfart, mens deepsea kommer etter senere. Det er i samsvar med resultatene fra konjunkturrapporten til Rederiforbundet som vises i figuren til høyre. De lange reisene som gjennomføres av deepsea-flåten betyr at det tar lang tid mellom hver gang skipene er i havn. Dette medfører at det sannsynligvis vil være behov for sjøfolk om bord til å ta hånd om akutte situasjoner og vedlikehold. I tillegg er de operasjonelle kostnadene små, sammenlignet med de totale kostnadene.

Andel av rederier som tror at de vil ta i bruk ubemannede skip/rigger fra 2025- 2050



3.5. Smarte skip, smarte flåter og smarte logistikkløsninger

«Smarte skip» er et beslektet, men bredere, begrep enn autonome skip. Dette vil være skip som er spekket med sensorer som støttes opp av datasystemer som kan optimalisere skipets drift. Ifølge ScanReach er ny trådløs sensorteknologi, som fungerer i stålmiljø, under uttesting og vil kunne revolusjonere datainnhenting ombord for den eksisterende flåten.

Dersom man setter sammen drift av slike flåter i landbaserte sentre vil man kunne utnytte flere av fordelene som digitalisering skaper. Connectivity og båndbredde mellom skip og land vil om få år bli betydelig bedre og billigere enn i dag. Fartøyet

There are three ways to change the business model



The big challenge will be to change the culture in the industry

⁵ Vi ser en lignende utvikling innen olje- og gassnæringen i dag hvor det nå bygges ut flere ubemannede oljeplattformer. Valemon-plattformen i Nordsjøen er et eksempel. Ved årsskiftet 2017/2018 ble de 40 ansatte på plattformen tatt i land. I dag fjernstyres produksjonen fra Equinors lokaler på Sandsli i Bergen.

kan da være «fully connected» 24/7. En rekke områder kan monitoreres og optimaliseres. Vi ser at dette er normen i flere andre deler av transportnæringen som fly- og togtransport. På et enda høyere nivå vil man se en utvikling mot smarte logistikksystemer hvor fartøyene er en del av en helhetlig, integrert logistikk-løsning.

Fordelene med smarte skip inkluderer i tillegg muligheten til å redusere antall mennesker om bord. Enkelte prosesser kan automatiseres og integreres, og styres fra kontrollsentre på land. I tillegg vil smarte skip kombinert med stordatasystemer kunne redusere vedlikeholdskostnader (vedlikehold ved behov, ikke ved faste tidsintervaller), redusere drivstofforbruk (optimalisering av rute og fart) og øke kapasiteten til skipene (bedre ruteplanlegging).

3.6. Dagens forretningsmodeller er i endring

Ny teknologi kan snu etablerte forretningsmodeller på hodet. Spotify, Alibaba, Amazon og Facebook viser hvordan dette kan skje i svært ulike næringer. I workshopene ble det understreket at det er utfordrende for rederiene å utvikle nye forretningsmodeller. Rederiene kjennetegnes av å være kapitalintensive og dermed ha lange tidshorisoner. I tillegg er mange av markedssegmentet fragmenterte i den forstand at det er mange små aktører som er aktive i ulike segmenter. Man ser at ny teknologi skaper nye vekstmuligheter og mange bedrifter implementerer etter beste evne. En mulig strategi som ble løftet frem vil være å både utvikle inkrementelle forbedringsprosjekter, mens en samtidig forsøker å skape disruptive forretningsmodeller. Under workshopene ble det understreket at de fleste rederier kan øke effektiviteten og redusere kostnadene ved å anvende og utnytte eksisterende teknologi. Utfordringen går ikke nødvendigvis på å finne opp ny teknologi, men å anvende den i en ny setting.

Programvare og applikasjoner blir enklere og mer brukervennlige – og stadig billigere. Da blir utfordringen i større grad å ha kompetanse til å velge løsninger i en jungel av teknologiske muligheter, samt å implementere og integrere løsningene slik at man lykkes i å utnytte mulighetene som teknologien gir. De inkrementelle prosjektene vil i tillegg være viktig for å utvikle digital kompetanse på skipene og landorganisasjonene i selskapene. Sagt på en annen måte trenger ikke alle rederier jakte på radikale innovasjoner og disruptive forretningsmodeller.

3.7. Verdikjeden endres – hva blir rederienes fremtidige rolle?

Den digitale transformasjonen av næringen innebærer ikke bare teknologisk endring, større energieffektivitet og forbedrede IT-systemer. I tillegg kan hele verdikjeden bli omorganisert. I workshopene ble det understreket at det er stor usikkerhet om hvilken rolle rederiene vil spille i fremtiden. I en undersøkelse presentert av PwC svarer kun syv prosent av beslutningstakerne at rederier fortsatt vil «eie kunden» (sagt med andre ord, utgjøre enden av transportkjeden) om fem til ti år. I samme undersøkelse svarer mange av respondentene at rederiene vil måtte levere flere tjenester langs verdikjeden i fremtiden for å være konkurransedyktige. I workshopene ble det diskutert hvordan rederier må utvide både bredden og dybden på deres utvalg av logistiske tjenester for å være konkurransedyktige.

Digitalisering gjør at rederivirksomhet kan bli marginalisert, fordi man effektiviserer alle delene av operasjonene, i alle ledd. De som ikke gjør dette vil på sikt ikke lykkes grunnet faktorer som kostnader, sikkerhet og bærekraft. Det å kun drive et skip fra A til B kan bli en svært krevende posisjon fremover. Da vil kun pris telle i konkurransen, og hvis man ikke har bransjens laveste kostnader, vil man ikke oppnå lønnsomhet. På den annen side vil denne effektiviseringsprosessen også bety høyere inngangsbarrierer for nye aktører som vurderer å etablere seg i næringen.

Vi ser at norske rederier nå tester hvordan de skal tilpasse sin forretningsmodell til en ny digital verden. Det er en god stund siden Wilhelmsen definerte seg som et logistikselskap og ikke et shippingselskap. Western Bulk gikk også fra å eie og operere skip til å optimalisere den kommersielle virksomheten. På workshopen ble det stilt spørsmål om hvorfor rederiene selv ikke lykkes med å skape mer forretning. For å svare på dette er det viktig å huske på at mesteparten av eiendelene til rederiene er kapitalintensive. Det er ikke bare å bytte forretningsmodell over natten. Dette er en generell utfordring for shipping-næringen, hvor flere sitter på milliard-investeringer som skal leve i 20 år.

3.7.1. Disruptive forretningsmodeller og nye konkurrenter vokser frem

Betydningen av å forstå disruptive endringer ble trukket frem i workshopene. En av workshopdeltagerne fremhevet at «*Den store utfordringen er det vi ikke ser i dag*». Teknologien senker inngangsbarrieren innenfor en del områder. Eksempler fra andre næringer er mange og inkluderer Airbnb innen overnatting og Uber i taxinæringen. En av deltagerne på workshopene viste til hvordan Vipps har endret finansbransjen: «*En ny Vipps kan også komme i maritim næring*».

En tydelig trend er at nye konkurrenter vokser frem og utfordrer etablerte forretningsområder. Konkurransen øker, både fra nye start-ups og fra store etablerte aktører fra andre næringer. Ny teknologi kan også snu opp ned på hvilke produkter som skal fraktes. 3D-printing er et eksempel på slik disruptiv teknologi. Disruptive bølger vil komme raskere og med større kraft enn før som følge av at basisteknologien blir rimeligere.

I workshopen ble det diskutert hvordan nye start-ups har en rekke fordeler spesielt som følge av at de er smidige (ingen legacy costs) og flinke til å kjøpe inn digitale løsninger og utnytte dem effektivt. De har også lavere krav til inntjening (i hvert fall de første årene). Innovasjonslaber er en ny trend hvor en henter inn nye folk med helt annen kompetanse. Workshopdeltagerne uttrykket usikkerhet om dette vil fungere. Det de derimot la stor vekt på var å invitere til å samarbeide om bruk av data med kunder og leverandører.

I tillegg til de små start-upene, er det mulig at de store globale selskapene vil utfordre etablerte modeller. Vareeiere, eksempelvis Rio Tinto, vurderer om de skal øke sitt eierskap i skip og/eller etablere joint-ventures med eksterne for å utnytte muligheten som finnes innen autonome skip. Amazon blir ofte trukket frem som et eksempel på en aktør som kan endre konkurransen i rederinæringen fullstendig ved å ta kontroll over hele logistikksystemet som container-rederiene er en del av. Løsningen på denne og lignende utfordringer er, ifølge flere av deltagerne på workshopene, å levere det kundene vil ha. På den måten reduserer man faren for at kundene selv eller andre aktører går inn i markedet og konkurrerer med rederivirksomheten. Dette poenget illustreres godt i et intervju med Søren Skou, CEO i A.P. Moller Maersk A/S: “*Amazon is a threat if we don’t do a good job for them. ... If we don’t do our job well, then there’s no doubt that big, strong companies like Amazon will look into whether they can do better themselves.*” (Bloomberg.com)

På shortsea-siden er det også slik at konkurranseflaten mellom sjøveien og landeveien er svært relevant. Dagens konkurranseulempe for skipstransport i Europa har vært tidsbruk og forutsigbarhet i leveransen. Ved bedre bruk av data hvor kunden har full kontroll på leveransetidspunkt kan det endre konkurranseflaten mellom sjø- og landbasert transport.

3.8. Økt deling av data i næringen er nødvendig for å lykkes

Det sies ofte at rederier er konservative og holder veldig tett på informasjon, samt at de involverer kunden lite. En hypotese lansert på en av workshopene er at informasjonen tradisjonelt sett har vært ekstremt verdifull. Hadde man privat informasjon kunne man enten foreta handler basert på denne og dermed skaffe seg fordeler,

eller selge informasjonen videre. Det går ikke an å konkurrere slik lenger, da det nå er snakk om risiko og profittdeling. Det vil dessuten være slik at mye data blir tilgjengelig uavhengig av om man velger å dele det selv. AIS-data kan eksempelvis i dag brukes for å kartlegge fart og ruter til konkurrerende shippingselskap. Behovet for å forstå hvilken informasjon som må holdes internt og hva som kan deles for å forbedre tjenestetilbudet er en ferdighet næringen må utvikle fremover.

Næringen må åpne opp for å øke deling av data fremover. Dersom man ikke deler, får man kanskje ikke tilgang til eksterne data. Man kan dele informasjon eksempelvis via «virtual pool» – Klaveness-metoden. Det er generelt lite erfaring med å dele kompetanse og data for å bygge sterke konstellasjoner for samarbeid, mye av endringen vil skje når vi får til dette.

Minicase: Deling av data – skaper verdier og kan foregå uavhengig av leverandører

Fra andre bransjer ser vi økt deling av data også mellom konkurrenter. Nylig ble det kjent at Lundin og Aker BP skal dele all driftsdata for to felt i Nordsjøen. Datadelingen skal også gi leverandørene en helt annen mulighet til å følge opp eget utstyr, gjøre forbedringer og tilpasse sine vedlikeholdsprogrammer til behovet. Det er vanskelig å være spesifikk på den potensielle gevinsten, men McKinsey mener at digitalisering i industrien kan øke driftsoverskuddene med 20 prosent. Effektene kommer som følge av mer effektivt vedlikehold av utstyr, men det aller viktigste er kanskje endringer i forretningsmodellene mellom operatør og leverandør.

John Markus Lervik i Aker-selskapet Cognite står bak teknologien som muliggjør datadelingen mellom Lundin og Aker. Han mener deling av driftsdata er relevant for såkalte «heavy asset»-industrier. Wilhelmsen er allerede blant kundene til Cognite i dag.

I shipping ser vi et annet spennende case med Xeneta. Det norske oppstartsselskapet har samlet data om fraktkostnadene på ulike ruter. På denne måten kan kundene selv sammenligne egne priser med tilbud fra ulike rederier. Dataene kommer ikke fra rederiene selv, men fra kundene (vareeiere og logistikkelskaper). På denne måten har Xeneta samlet data som rederiene i utgangspunktet ikke ønsket å dele. AIS-data gir også god informasjon om hvilke aktiviteter ulike rederier gjennomfører. Til sammen viser dette hvordan rederiene i fremtiden sannsynligvis vil dele informasjon om sin aktivitet uavhengig om det i utgangspunktet er ønskelig.

3.9. Det blir viktig å skape samarbeidsplasser mellom næringen og andre næringer

Det vil alltid være bedrifter som ligger foran når det gjelder å utvikle og ta i bruk ny muliggjørende teknologi. Samtidig har maritime bedrifter tradisjonelt samarbeidet tetttest med bedrifter internt i næringen. Digitaliseringen fører derfor med seg et nytt behov. Det må etableres strukturer som bryter silotenkningen og gjør det enklere for maritime bedrifter å lære av andre bransjer. Hvis næringen ikke klarer å etablere mekanismer og strukturer som stimulerer til dette, vil hver bransje gjentatte ganger måtte «finne opp hjulet» hver for seg.

I workshopene ble det lagt sterkt vekt på behovet for å jobbe på tvers og se på muligheter for samarbeid utenfor klyngen. En av fordelene som ble trukket frem ved å arbeide med aktører utenfor næringen var at man slipper å lære opp konkurrenter. Samarbeid internt i næringen kan nemlig bli hindret ved at man ikke vil dele konkurranse-sensitiv teknologi eller kunnskap.

På workshopene ble det presentert ulike former for samarbeid som bedrifter og klyngene skaper. Det etableres stadig nye innovasjonslaber i næringen, både som en del av klyngesamarbeid lokalt, men også ved etablering av egne innovasjonslaber i tilknytning til enkeltbedrifter. Slike laber kan inkludere interne ressurser og/eller samarbeid der, f.eks. nye start-ups. Det blir spennende å se i hvilken grad slike satsinger lykkes fremover.

3.10. Næringen må øke brukerfokus for å lykkes

Selskaper som lykkes med digitale løsninger er i stor grad brukerdrevet. Innovasjonen kommer gjennom tett samarbeid mellom kunden og drives av kundens behov. Dette er for så vidt ikke noe nytt, og «krevende kunder» ble i det store forskningsprosjektet «En kunnskapsbasert maritim næring» (Menon, 2011) trukket frem som den viktigste kilde til innovasjon. Det som muligens er nytt er at bedriftene tar dette innover seg og forbedrer dialogen med kundene i utvikling av nye produkter. Innovasjon skjer «utenfra og inn» og ikke internt i bedriftene som ofte var hovedregelen tidligere.

Ved å bedre forstå kundens behov kan man sannsynligvis hente ut store gevinster i dag. I tillegg er man langt bedre rustet til å stå imot fremtidig konkurranse – både fra internt i næringen og eksternt. Det er ikke nødvendigvis snakk om store disruptive endringer. Det kan også være snakk om mange små inkrementelle forbedringer.

3.11. Manglende innovasjons- og endringskompetanse i næringen

I workshopene pekte enkelte på en tendens til manglende innovasjons- og endringskompetanse tilpasset det digitale skiftet. Det digitale skiftet går eksponentielt. I dag arbeider for mange bedrifter lineært og tradisjonelt og er for lite kjent med agile metodeverk og iterativ⁶ problemløsning der kunden er en del av prosessen. Det digitale skiftet skjer raskt, og det er de som eventuelt klarer å ta teknologien i bruk som potensielt blir vinnere. Bedriftene sliter med å bygge innovasjons- og endringskultur. Mye teknologi er så billig og tilgjengelig at man i løpet av en uke kan skape MVP (minimal viable products)⁷. Dette er ikke shipping-næringen god på, bedriftene må lære å tenke annerledes og «tørre å feile».

Et annet problem deltagerere trakk frem er at bedrifter kan bli for opptatt av sine interne IT-ressurser. IT-avdelinger har ofte for mye fokus på drift og inkrementelle forbedringer og for lite fokus på innovasjon.

3.12. Den norske klyngen har høy kompetanse, noe som krever et bevisst valg av strategi

Menon og DNV GL har dokumentert at arbeidskraftproduktiviteten til verftene i Norge er 20 ganger høyere enn i Dubai. I Dubai er det nesten ubegrenset tilgang på billig arbeidskraft fra andre land i regionen. Dette gjør at incentiv til å satse på kompetanse innen digitalisering og automatisering er fraværende. I Norge er lønnsnivået så høyt at man må gjøre det. Norske verft har vært frempå. En strategi er å redusere antall ansatte, men øke og

⁶ Iterasjon består i å repetere en prosess med det formål å nærme seg et mål eller et resultat. I denne sammenheng handler det om å teste ut en løsning for så å forbedre den. Denne prosessen må deretter gjentas. Slik kontinuerlig forbedringsarbeid står sentralt når en skal skape en kultur for kontinuerlig forbedring. Agil produksjon er et nært beslektet begrep.

⁷ Produktet tilfredsstillende en kundes nøkkelfunksjonalitet, noe som muliggjør at produktet kan brukes, men har ellers ingen/lav funksjonalitet. Et minste brukbart produkt brukes typisk for testing mot et utvalg potensielle kunder.

endre kompetansen til de som jobber i bedriftene. Dette må gjøres kontinuerlig og i tett samspill med implementering av ny teknologi.

Norske bedrifter har lite å stille opp med i markeder som er preget av standardiserte produkter og hard priskonkurranse, fordi kostnadslederskap er den eneste lønnsomme posisjonen man kan ta. Norske maritime bedrifter må derfor kontinuerlig søke markedsmuligheter hvor teknologiutvikling og innovasjon står sentralt. Dette har vært den dominerende strategien i den norske maritime næringen og vil trolig fortsette å være det i årene som kommer. I godstransport på sjø innebærer det i økende grad å ligge i front i den digitale transformasjonen – aller helst i kombinasjon med det «grønne skiftet». Skal norske rederier lykkes med det, må de bygge ferdigheter, kompetanse og kunnskap.

3.13. Også andre krefter enn digitalisering påvirker næringen

Selv om digitalisering var hovedtema på workshopene, er det viktig å huske at næringen også påvirkes av andre drivkrefter. Nye miljøkrav er ett slikt eksempel. Her er Norge verdensledende på fartøy med alternativt drivstoff. Teknologiske endringer krever i stor grad også tilsvarende endringer i kompetansen. Når man installerer batteripakker om bord vil man få bruk for helt ny kompetanse. Det er viktig at man klarer å utnytte slike fortrinn. De blir spesielt kraftfulle dersom man bygger relevant kompetanse og klarer å bygge digitale løsninger rundt dem.

3.14. Regulering vil ikke bremse den digitale fremdriften

Sjøfartsdirektoratet, IMO og andre regulatoriske myndigheter nasjonalt og internasjonalt setter rammer for rederienes handlingsrom. Reguleringer kan både hindre og fremme innovasjoner og implementering av digitale løsninger. I workshop 1 understreket Sjøfartsdirektoratet at deres jobb er å «stille de vanskelige spørsmålene» for å trygge liv, helse, miljø og materielle verdier. Samtidig ønsker Sjøfartsdirektoratet å tilrettelegge for innovasjon og utvikling gjennom å «fjerne hindringer i lov og regelverk». Innspillene i workshopen i Bergen tyder på at regulatoriske myndigheter langt på vei lykkes i denne rollen og dermed bidrar til nytenkning og teknologi. Det er enighet om at det er et visst samspill mellom myndighetene på reguleringssiden og næringens behov. Reguleringer setter dermed ikke nødvendigvis grenser for innovasjonsdriften. Enkelt deltager delte ikke synet på regulering og så det som en barriere for eksempel i arbeidet med å redusere antall mannskap om bord på fartøyene.

Det kan være lurt å få noen til å koordinere de nye digitale løsningene, som utstedelse av digitale sertifikat, men det er forskjell på nasjonal og internasjonal standard. IMO er bra, men det tar tid fra en beslutning er tatt til det faktisk skjer noe. Det å gå fra nasjonalt til internasjonalt farvann kan også være en utfordring. Dette ettersom det da er ulike regler og reguleringer.

4. Digitalisering endrer kompetansebehovet

Workshop nummer tre ble gjennomført i Oslo 22. oktober. Hovedtema for workshopen var hvilke implikasjoner digitaliseringen vil ha for sjøfolkens kompetanse. Mer konkret stilte vi følgende spørsmål:

- Hvordan vil rollene ombord endre seg som følge av digitalisering?
- Hvilken rolle vil sjøbasert erfaring og kompetanse ha for rederiene?
- Hvilken kompetanse vil sjøfolkene trenge om bord i fremtiden?
- Hvordan vil landbaserte stillinger med erfaringsbehov fra sjø endre seg?

4.1. Ikke enten eller, men både og

Felles for alle bedrifter som tar i bruk digitale teknologier er nødvendigheten av å lede mennesker, prosesser og teknologi sammen på nye måter. Derfor handler ikke digitalisering bare om teknologi, men like mye om viljen og evnen til endring. Det er utfordrende i deler av næringen som selv betegner seg som konservativ. For at næringen skal lykkes kreves det vilje og evne til å møte omstilling.

I Rederiforbundets konjunkturbarometer for 2018 svarer rederiene at det er stor bredde i det fremtidige kompetansebehovet. De to områdene med høyest betydning er operasjonell erfaring fra sjøen og IT/databehandling. Det er også verdt å merke seg at rederiene tror det er kompetanse knyttet til operasjonell erfaring fra sjø som blir vanskelig å oppdrive i årene som kommer.

At det vil være et stort behov for operativ sjøkompetanse i overskuelig fremtid, underbygges av et omfattende forskningsprosjekt gjennomført av Hamburg School of Business Administration (HSBA) for International Chamber of Shipping (ICS):

“Encouragingly, the study indicates that there will be no shortage of jobs for seafarers, especially officers, in the next two decades. While the size of crews may evolve in response to technological changes on board, there may also be considerable additional jobs ashore which require seafaring experience.”

Rederienes behov for kompetanse

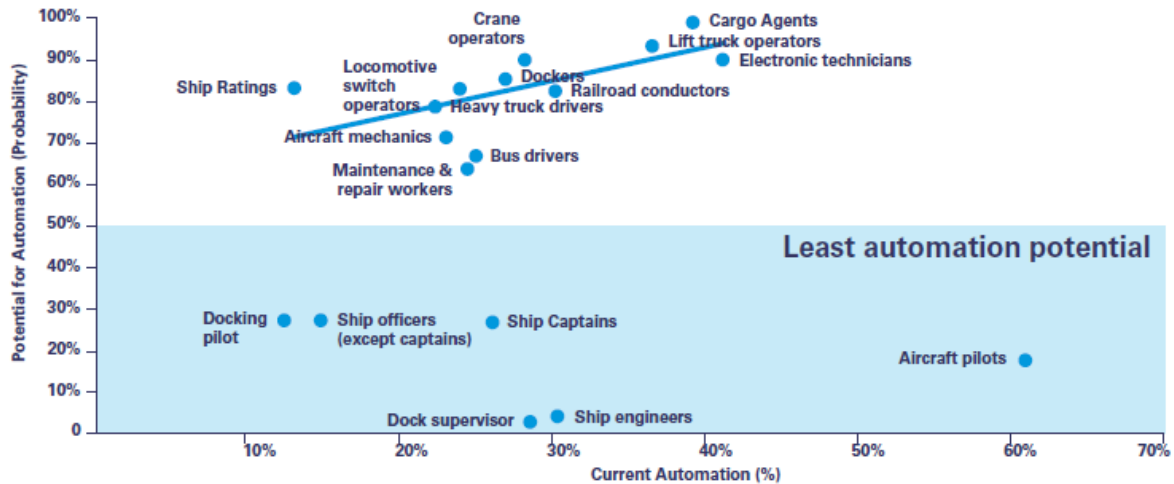


Når det gjelder IT-kompetanse er det både fra et operasjonelt fokus (programvare, cyber security, big data etc.) og fra et lederspesspektiv. Diskusjonene i workshopene tydet også på at ikke bare IT-kompetanse, men også den operative erfaringen fra sjøen vil fremdeles stå sentralt i utviklingen av næringen fremover.

Digital kompetanse vil kreves i alle typer jobber og funksjoner i maritim næring. Spørsmålet er med andre ord ikke om det er mer behov for digital kompetanse enn operativ erfaring fra sjøen, men **hva slags digital kompetanse sjøfolk vil trenge**, og hvordan rollene og arbeidsoppgavene om bord vil endres som følge av digitalisering. En innledende indikasjon på dette finner vi i rapporten «Automation technology employment» fra

World Maritime University (figur nedenfor), hvor sannsynligheten for at jobbene blir automatisert bort anses som lav for skipsoffiserer og kapteiner, og enda lavere for skipsingeniører.

FIGURE 3.3 Automation potential for job profiles in transport



Source: Frey and Osborne. Tech. Forecast. Soc. Change. 114 (2017), Occupational Information Network (O*Net), WMU analysis

4.2. IT-kompetanse og digitaliseringsledelse blir viktigere i hele organisasjonen

På workshopen i Bergen ble det presentert funn fra en spørreundersøkelse gjennomført hos norske og greske rederier. Her svarer halvparten av representantene i rederiene at det er et sterkt behov for å investere i IT og at rederier i fremtiden vil kreve mer IT-ekspertise på land. IT-kompetanse kan deles i to: teknisk kunnskap innenfor fagfelt som datanalyse og programmering og mer overordnet IT-ledelse. Begge blir svært viktige fremover. IT-ledelse er svært viktig både på et operativt og strategisk nivå. Strategisk, i den forstand at selskapene må sikre at de har rett kompetanse i ledelsesgruppen for å forstå hvilke endringer som skjer og tilpasse bedriftens kompetanse og kapabiliteter mot dette. Operativt, fordi IT i stor grad handler om at mennesker skal utnytte teknologi. Da behøver en mennesker i organisasjonen som kan lede slike prosesser slik at man kan hente ut potensialet i digitaliseringen.

I digitaliseringsprosesser er det sentralt at ønsket om endring er forankret på ledelsesnivå. Et viktig element i en digitaliseringsprosess blir derfor å rekruttere inn nye ledere med digital kompetanse (evt. utvikle kompetansen til nåværende ledelse). Grieg, G2 Ocean, Wilhelmsen og Klaveness har rekruttert nye personer i ledelsen med digital kompetanse som CDOer (Chief Digital Officer) eller andre titler og profiler. Flere selskaper har også opprettet egne selskaper, for eksempel Kongsberg Digital, Klaveness Digital og Wilhelmsens Raa Labs. Det ble på workshopene understreket at ledere spiller en nøkkelrolle i å utvikle bedriftene. Skal man få til endringer må en ha en ledelsesgruppe som både vil og tør satse nytt.

I workshopene satt enkelte spørsmålsteget ved om digitalisering isoleres i ledergruppen og ikke forplanter seg tilstrekkelig nedover i systemet. Det er ofte enklere å vedta visjoner enn det er å implementere endringene. Viljen og insentivene til de ansatte for å gjennomføre endringer kan variere. En del ansatte kan bli redd for å «digitalisere vekk» sine egne jobber eller ser utfordringer ved å finne en plass i organisasjonen når kompetansebehovene endres.

4.3. Operativ sjøkompetanse vil fortsatt være viktig

I workshop 2 ble det hevdet at mye av potensialet allerede er tatt ut når det gjelder reduksjon av mannskap. Noen mente til og med at det var et blindspor å fokusere på reduksjon av mannskap. Samtidig var det bred enighet blant workshopdeltakerne om at ny teknologi i kombinasjon med endringer i forholdet mellom aktivitet på skip og på land vil endre dagens arbeidsoppgaver om bord på skipene. På begge workshopene ble det vist til flyindustrien og hvordan oppgavene her i økende grad handler om å monitorere operasjoner og gripe inn ved feil. Det ble understreket at det fortsatt vil være behov for operativ sjøkompetanse. Dette fordi man fortsatt må forstå hvordan systemene fungerer for å kunne gripe inn i situasjoner der det forekommer feil. I en situasjon med stadige endringer i teknologi og operasjoner om bord blir også videre- og etterutdanning sentralt.

Ifølge Sjøoffiserforbundet har den operative sjøkompetansen forvitret i mange norske rederier – særlig innenfor deepsea-segmentet. Representanter herfra understreket at det fortsatt er behov for gode sjøfolk som kjenner til utfordringene på driftssiden på rederikontor. Ifølge Sjøoffiserforbundet er det mindre maritim kompetanse på rederikontorene i dag enn det var for 10 til 15 år siden. Det var bred enighet på workshopen om at sjøfolk må videreutdannes for å kunne ha en karriere på land. Det var også enighet om at videreutdanning av sjøfolk er sentralt for å dra nytte av ny teknologi og gjennomføre maritime operasjoner smartere og mer effektivt. En av deltagerne understreket at «*Det er en gjensidig avhengighet knyttet til operasjonell kompetanse fra sjø og land. Tar du vekk den ene så kolliderer den andre*».

4.3.1. En renessanse for norske sjøfolk?

Ny teknologi vil påvirke behovet for den operative sjøkompetansen og kan skape nye karriereveier for norske sjøfolk. En hypotese som ble nevnt er å redusere antall lavt utdannede utenlandske sjøfolk og ta tilbake norske sjøfolk som er digitale eksperter og samtidig sertifiserte sjøfolk. Dette åpner opp for et nytt område hvor norske sjøfolk kan være best. I en slik modell kan norske sjøfolk ta høy utdanning med betydelig digitalt innhold, begynne sin karriere til sjøs (f.eks. i 2-5 år) for deretter potensielt gå i land for å styre skipene fra sentrale operasjons- og kontrollenheter. Samtidig ble det understreket at det tar lang tid å endre bakgrunn og sammensetting av kompetanse i næringen. Det er om lag 20 000 nordmenn som fremdeles er på skip. Det er derfor svært viktig å finne løsninger som gjør at deres kompetanse fortsatt vil være relevant i årene fremover. Man er også avhengig av at utdanningsinstitusjonene tilbyr en slik utdanning tilpasset sjøfolk.

4.4. Hvordan vil rollene om bord endre seg?

Som beskrevet i kapittel tre blir systemer om bord automatisert og gradvis mer autonome. I tillegg blir skipene koblet sammen med kontroll- og styringssentre på land, noe som skaper muligheter for «smarte flåter». Spørsmålet er hvordan dette påvirker arbeidsoppgaver om bord. Flere workshop-deltakere mener at rollen om bord på skip vil gå i retning av en avansert vaktmester, det vil si en person som må ha breddekompetanse, for å overvåke og drive vedlikehold om bord.

4.4.1. Internetthastighet og bredbåndsdekning

Flere workshopdeltakere fra rederiene har påpekt at videooverføring og annen visuell kommunikasjon mellom land og sjø krever større båndbredde enn hva som er tilgjengelig i dag. Det kan begrense muligheter for at operasjoner om bord kan assisteres og eventuelt styres fra land. Det blir understreket at dersom personell om bord skal ha større ansvar for vedlikehold av utstyr, vil det være en selvfølge at man er online når man er om bord, samt at bredbåndsdekningen blir bedre enn i dag.

På den andre siden ble det nevnt at det finnes tilstrekkelig med bredbåndsdekning hvis man er villig til å betale for det. For offshorefartøy og kysttransport er tilgangen på bredbånd god allerede, men det er kostbart. Det er særlig for deepsea-segmentet at båndbredde er en reell begrensning. Det blir også påpekt at sensorene på utstyret om bord på skipene krever liten båndbredde. Datastrømmer fra sensorer til utstyrsleverandører og rederikontorer bør derfor fungere for de fleste skip. Det er den interaktive kommunikasjonen mellom sjø og land som er utfordringen, særlig for havgående operasjoner.

4.4.2. Sentralisering eller desentralisering?

Det er generell enighet blant workshopdeltakerne at digitalisering fører til at flere arbeidsoppgaver kan styres og utføres fra land. Det ser særlig ut til å gjelde innenfor maskineri. Digitalisering fører også til at det blir større muligheter for interaksjon med land når problemer skal løses, hvor roller og oppgavestrømninger vil gå både fra skip til land og fra land til skip. Simulatortrening kan i økende grad også gjennomføres om bord på skipene, med eller uten instruksjon fra land. Alt dette avhenger som tidligere nevnt også av internetthastighet og bredbåndsdekning.

Digitalisering fører ikke nødvendigvis til sentraliserte beslutninger. Selv om tilgangen på data fra bro og maskin på skipene gir muligheter for sentralisering og fjernstyring på land, gir digitalisering også mulighet til å desentralisere beslutninger. Dels vil beslutninger bli tatt av systemene selv, med andre ord autonome systemer (i betydningen self-governing), og dels vil beslutninger kunne tas av mannskapet om bord på skipene. Tilgang på data fra ulike systemer om bord kan fungere som beslutningsstøtte og kombineres med erfaringen til mannskapet. Det blir mulig å flytte mer beslutningsmyndighet til skipet fordi beslutningsstøtten ligger i datasystemene om bord.

4.4.3. Vil utstyrsprodusentene begrense arbeidsoppgaver og roller om bord?

Utstyrsprodusenter går både i retning av å levere større systemer og til å ta et livssyklusansvar for utstyret om bord, det vil si fra utstyret leveres til det byttes ut. Flere workshop-deltakere pekte på dette som en kilde til usikkerhet om sjøfolkens rolle om bord. Utstyrsprodusentenes helhetsansvar innebærer for eksempel at datastrømmene fra utstyr og systemer blir sendt direkte til leverandør, hvor de har parallelle systemer som overtar eller går inn og løser problemer som kan oppstå. Flere av deltakerne mener at utstyrsleverandørene kommer til å sette sine egne krav, eksempelvis innenfor maskineri, hvor skipets personell ikke får lov til å røre noe, til tross for fullførte kurs. Dette gjelder spesielt i utstyrets garantiperiode.

Det er fremdeles vanlig at utstyrsleverandører sender sine egne folk verden rundt for vedlikehold og reparasjon av utstyr, istedenfor å bruke personell om bord. På workshopene var det enighet om at dette ikke er en bærekraftig modell, hverken økonomisk eller miljømessig. Et spørsmål som ble diskutert er derfor hvordan man kan få personell om bord til å bli systemoperatører ved hjelp av teknologien om bord, eksempelvis gjennom en iPad. Et alternativ kunne vært å gi personellet om bord kurs eller sertifisering som gjør at de kan løse problemer selv i stedet for å være avhengig av leverandøren. Dette kan foregå ved hjelp av eksempelvis VR-/AR-utstyr og simulatortrening på skip, gjerne under instruksjon fra utstyrsleverandører eller eksperter i rederienes kontrollsentre på land.

Inntil bredbåndsdekningen blir så god at man kan ha en reell interaktivitet mellom land og sjø (om bord på skip), vil utstyrsleverandørene komme til å legge en del begrensninger på hva man kan gjøre og dermed også på kompetansebehovet om bord på skipene. En av deltakerne mente derfor at det ligger lenger frem i tid at man kan flytte mer komplekse arbeidsoppgaver og ansvar til personellet ombord på skip.

4.4.4. Standardisering av ombordsystem og åpenhet til data

I de tidligere workshopene ble det understreket at økt deling av data i næringen er nødvendig for å lykkes. Dette ble diskutert flere ganger i forbindelse med at utstysleverandører ønsker å være mer integrert i hele prosessen. Den som eier dataen, eier hele prosessen. Dersom man sitter på hele prosessen selv, vil det gi lite insentiv til å dele data med andre i og utenfor næringen.

Behovet for åpenhet og deling av informasjon er et tema som ble løftet fram på alle fire workshopene, også i diskusjonen om sjøfolks roller og funksjoner ombord. Den generelle teknologiutviklingen og press fra rederiene vil trolig føre til standardisering av ombordsystem og åpenhet til data hos utstysleverandørene. Kundene ønsker å ha direkte tilgang til informasjon fra egne skip. De vil vite hva som skjer og når det skjer, og gjerne integrere leverandørens systemer i deres egne. For å få til dette kreves det åpenhet. Man ser allerede i dag at store aktører forsøker å ta posisjon som leverandører av plattformer som både brukere og innholdsleverandører kan benytte.

En annen effekt av standardisering og åpenhet i data er høyere grad av innovasjon. En mer åpen plattform kan føre til at andre selskaper også kan innovere på dataene som er tilgjengelig. Det går i retning av at rederiene og leverandørene har felles interesse av å ha et livslangt perspektiv på alt om bord på skipene, med integrerte, og i noen tilfeller autonome, systemer.

4.5. Hva slags kompetanse vil sjøfolkene trenge i fremtiden?

4.5.1. Kompetanse – en funksjon av kunnskap, ferdigheter og holdninger

Det var en enighet i workshopen om at kompetansebegrepet bør defineres. Kunnskap og informasjon kan opparbeides på skolebenken, men kompetanse er mer enn kunnskap. Kompetanse er situasjonsbetinget og handler også om ferdigheter og holdninger. Det var bred enighet om at kunnskap fra skoler og studier mister relevans over tid, og at det er behov for kontinuerlig fornyelse av kompetansen. Derfor er det også enighet om at evnen til å tilegne seg og anvende informasjon fra datasystemene eller andre kilder og omsette dette til fornuftige handlinger, er den viktigste ferdigheten sjøfolk må besitte. Sagt på en annen måte handler kompetanse om det du trenger for å gjøre en god jobb. Det er ikke noe nytt i dette, men digitalisering gir mulighet for rask tilgang til beslutningsrelevant informasjon og mulighet til simulatorbasert kursing og trening om bord – alene eller i interaksjon med instruktører.

Det er mange måter digitalisering kan øke effektiviteten og kvaliteten om bord. Kompetansen man har behov for om bord og de oppgavene man gjør vil være annerledes og i en del tilfeller spisset. Dette krever en del spesialisert kompetanse, eventuelt en avansert kompetanse på et annet område.

4.5.2. Hva slags fagområder er det behov for ombord?

Mye tyder på at det er behov for digital kompetanse, men at det neppe er behov for programmering og annen avansert IT-kompetanse om bord i fremtidens skip. Flere deltakere sammenligner det digitale kompetansebehovet som evnen til å utnytte funksjonaliteten i en Iphone. Grenseflatene mellom system, programvare og brukere går i retning av å bli enklere og mer brukervennlige. Det betyr ikke nødvendigvis at kompetansekravet blir mindre. Personellet ombord må ha grunnleggende kompetanse i den forstand at man må vite hvordan eksempelvis back-up systemer startes eller hvordan man kan kjøre skipet manuelt dersom noe skulle skje. Med andre ord, det er viktig å kunne det man kan gjøre, pluss en del nytt.

En annen type kompetanse som ble nevnt var i sammenheng med analytiske ferdigheter. Det kommer relativt få folk ut fra de maritime skolene som har evnen til å analysere data og komme frem til gode konklusjoner. Behovet for data- og analysekunnskaper (evne til å håndtere og tolke/analysere data fra kontinuerlige datastrømmer) ble også diskutert på workshopen. Dette er ferdigheter som man normalt har lært andre steder enn i nautikk og på maskin.

Universitetet i Sørøst-Norge (USN) har gjennomført en omfattende spørreundersøkelse blant norske sjøfolk om maritim kompetanse, hvor de viktigste funnene ble presentert og diskutert på workshop 3. Et av funnene var at sjøfolkene legger stor vekt på ledelsesfunksjonen om bord og at denne i stor grad handler om kommunikasjon, både med hensyn til språk og anvendelse av digitale verktøy som HR-system, prosjektlederverktøy og ledelsessystemer. Deltakerne på workshop 3 er enige i at ledelseskompetanse blir minst like viktig selv om besetningen er mindre, ikke minst fordi det psykososiale miljøet kan bli enda mer krevende. Digitalisering kan føre til at den fysiske interaksjonen og kommunikasjonen mellom sjøfolk blir mindre, ettersom mer kan gjøres på egen lugar eller på egen hånd. Den kontinuerlige interaksjonen og erfaringsutvekslingen er viktig, og dermed blir de psykososiale forholdene enda viktigere ettersom oppgavene blir mindre manuelle og mye kan gjøres på egen skjerm/lugar. Dette kan være en risikofaktor i seg selv og henger også sammen med sikkerheten ombord. Dersom noe skjer er det greit å fungere som et team, det vil si at man evner å utnytte hverandres kompetanse og egenskaper gjennom samarbeid. Det innebærer at kaptein og annet ledende personell også trenger kompetanse i organisasjonspsykologi.

Samtidig ble det påpekt at generasjonen som vokser opp i dag har sosiale evner som er tilpasset en digital hverdag. At man blir mer fysisk isolert som følge av digitalisering trenger derfor ikke nødvendigvis å bare være negativt.

Flere deltakere ga uttrykk for at det er behov for mer tverrfaglig sammenstilt besetning om bord. Det ble derfor diskutert om fremtidens skip kan bemannes av et tverrfaglig team bestående av høyt utdannede spesialister innenfor ulike fagfelt, eksempelvis en organisasjonspsykolog, en informatikkekspert med spesialisering i stordataanalyse, en nautiker, en maskiningeniør, samt en industriell økonom for å sikre kommersiell forståelse. Et team med spesialister/mastergrader i forskjellige typer fag. Et slikt tverrfaglig team kan senere overføres til rederiers styringssentre på land og kombinere den operative erfaringen med avansert faglig kompetanse. De fleste workshopdeltakerne er skeptisk til en slik idé og mener at det er mer hensiktsmessig å sikre at den maritime profesjonsutdanningen er relevant og holder høyt faglig nivå. Som en av deltakerne formulerte det: *«Det kan være så digitalt man vil, men det er en båt som skal bevege seg over havet slik som man gjorde før. Da trenger man maritim utdanning.»*

Det ser ut til å være bred enighet blant workshopdeltakerne at automatiserings- og autonomiseringspotensialet er størst i maskinrommet. Maskinrommet kan overvåkes av maskinsjefen fra land, og systemene kan i stor grad være selvregulerende. Det vil likevel være behov for personell i maskinrommet, men det blir mer behov for elektrofaglig kompetanse.

5. Maritim utdanning

Den fjerde og siste workshopen ble gjennomført i Trondheim 12. november. Hovedtema var: Hvordan kan de maritime utdanningene utvikles fremover og gi rederier og annet maritimt næringsliv, samt organisasjoner, den kompetansen som vil være nødvendig i fremtiden? Problemstillingen var konkretisering i form av følgende spørsmål:

- I hvilken grad er de maritime utdanningsinstitusjonene rustet til å møte endringene i utdanningen som følge av digitaliseringen av den maritime klyngen?
- Hva må på plass for at utdanningsinstitusjonene skal kunne levere maritim utdanning av høyeste kvalitet i tråd med fremtidens kompetansebehov?
- Hva slags kompetanse må lærekreftene ha – og hva slags utstyr kreves?
- Hva slags undervisningsformer behøves?
- Vil den tradisjonelle klasseromsundervisningen erstattes av digitale verktøy (VR/AR/ flipped classroom osv.)?
- Hva skal inngå i utdanningsprogrammer på ulike nivåer – og hvordan kan man sikre kompetanseutvikling gjennom hele karriereløpet?

5.1. Det maritime utdanningssystemet i dag

Det er i dag to hovedløp til en maritim utdanning for sjøfolk:

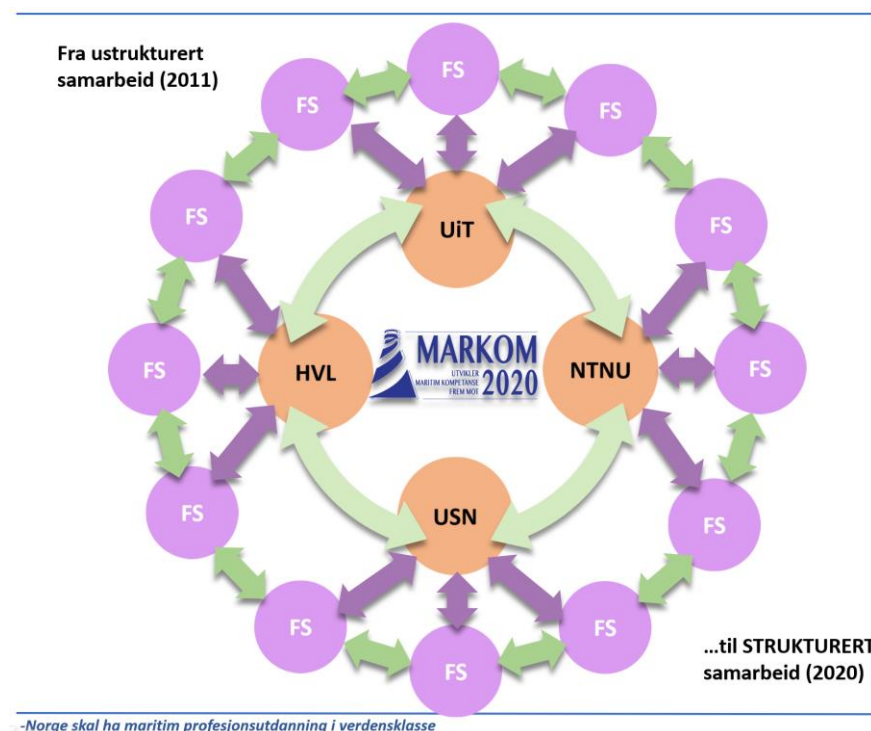
- 1) **Toårig fagskole** som bygger på fagbrev fra videregående utdanning eller realkompetanse. Fagskolen tilbyr skipsoffiserutdanning som sammen med nødvendig fartstid gir grunnlag for å søke maritime sertifikater. Fagskolen gir også muligheter til videre studier ved høyskole og universitet. 14 fagskoler gir sjøoffisersutdanning, derav ti med både nautikk og skipsteknisk drift, tre med bare nautikk og én med bare skipsteknisk drift. Fagskolene utdanner om lag 70 prosent av de norske dekk- og maskinoffiserene i «norsk» skipsfart. Hele 90-93 prosent av maskinoffiserene er utdannet ved fagskolen.⁸
- 2) **Bachelor- og masterstudier** på universitet/høyskole. Det er i dag fire universiteter/høyskoler som tilbyr maritime profesjonsutdanninger på bachelor- og masternivå: NTNU (Ålesund), Universitetet i Tromsø, Universitetet i Sørøst-Norge (Campus Vestfold) og Høyskolen på Vestlandet (Haugesund). I tillegg tilbys maritime studier på masternivå ved Nord universitet i Bodø og Sjøkrigsskolen i Bergen. Bachelorutdanningen ved marinteknisk drift ved USN er den eneste maskinistutdanningen som gis til Bachelorgrad.

I senere år er det utviklet et tett samarbeid mellom de maritime utdanningsinstitusjonene. Samarbeidet er organisert gjennom prosjektet MARKOM2020, som ble etablert og startet formelt opp 1. januar 2011. Fra 2012 ble også MARKOM2020 ansvarlig for å koordinere samarbeidsprosjekt med fagskolene, MARFAG2020, i dag kalt MARKOM FS. MARKOM2020 er det fremste og største utviklingstiltaket innen maritim profesjonsutdanning i Norge noensinne. Alle høyskoler, universiteter og fagskoler som tilbyr maritim utdanning i Norge er i dag med i samarbeidet.⁹

⁸ Maritim utdanning for sjøbaserte yrker. Rapport fra Maritim Forum 2014.

⁹ Tilsendt informasjon fra prosjektleder for MARKOM2020

MARKOMs mål om koordinering og samarbeid mellom utdanningsinstitusjonene er illustrert i figuren nedenfor. MARKOM2020s strategi har vært å forene landets små maritime fagmiljøer slik at de samspiller i felles nasjonalt kunnskaps- og kvalitetsløft. Fra å ha et lokalt/regionalt perspektiv med høy konkurranseinnstilling på tilbudet er perspektivet snudd. Fagmiljøene arbeider i dag sammen om å løse felles nasjonale oppgaver på tvers av institusjoner i landet og på tvers av skolene, som vist i figuren under. Det var for øvrig bred enighet blant deltakerne i workshopen at MARKOM bør fortsette.



5.2. Er de maritime utdanningsinstitusjonene rustet for fremtiden?

Workshoppedeltakerne ga uttrykk for at de maritime utdanningene i Norge har gjennomgått en positiv utvikling de siste årene, hovedsakelig på grunn av MARKOM2020. Prosjektet har etablert en ny felles bachelorgrad, fire nye mastergradsutdanninger (ett ved hver UH institusjon i samarbeidet) og en ny felles PhD-grad innen Nautiske operasjoner. Fellesgraden PhD i nautiske operasjoner er viktig for kompetansehevingen i de ulike utdanningsinstitusjonene som på sikt vil gi bedre utdanninger på bachelornivå. Fagressursene på profesjonsutdanningene har hevet kompetansen betydelig, både gjennom videreutdanning av ansatte på høyskolene og universitetene, og gjennom rekruttering av fagressurser med forskningskompetanse. Gjennom finansiering fra MARKOM2020 har mange faglig ansatte på institusjonene gjennomført masterprogrammer og gjennom det styrket den formelle kompetansen blant foreleserne på bachelorstudiene. Samarbeidet mellom fagskolene er også styrket de siste årene gjennom felles utviklingsprosjekter i MARKOM FS. Flere samarbeidskonstellasjoner har bidratt til faglig utvikling i fagskolene gjennom eksempelvis felles utvikling av emne- og driftsplaner, eksamensutvikling (eksamenssamarbeid og sensurering) og felles utviklingsprosjekter som gratis læremidler og kompetanseheving.

En annen svært viktig utvikling er økt samlokalisering og samhandling mellom teknologiselskaper, rederier og universitetene. NMK (Norsk Maritimt Kompetansesenter) er samlokalisert med NTNU i Ålesund. Den samme infrastrukturen og fasilitetene som den maritime industrien anvender til teknologiutvikling, testing og trening med VR, AR og simulatorer, er også tilgjengelig for forskere og studenter fra NTNU. Sagt på en annen måte

fungerer campus-områdene som kunnskaps- og innovasjonssentre for både bedrifter, forskere og studenter. Det samme gjelder i stor grad i de andre tre institusjonene, hvor eksempelvis Høgskolen på Vestlandet i Haugesund har etablert et samarbeid kalt SURF. Det er et formalisert samarbeid mellom alle deres utdanninger og næringen. Disse kunnskaps- og innovasjonsklyngene er ikke bare viktige for å sikre at utdanningen blir relevant og at næringen får tilgang på den kompetansen denne trenger. Samspillet mellom rederier, verdensledende teknologiselskaper, forsknings- og utdanningsaktører fungerer som et kunnskapsøkosystem som er en forutsetning for at den maritime næringen i Norge skal opprettholde og helst forsterke sin globale konkurransekraft.

Til tross for disse positive utviklingstrekkene, peker workshopdeltakerne på flere utfordringer som må løses. Særlig er man bekymret for at fagskolene i liten grad er koblet til kunnskaps- og innovasjonsmiljøene. Det ble også uttalt at den digitale kompetansen er varierende, at motivasjonen hos fagpersonalet for å tilegne seg kompetansen som rederiene etterspør varierer, og at rekrutteringen av studenter til fagskolene og til de andre utdanningsnivåene er ujevn. En annen bekymring er knyttet til mangelen på praktisk erfaring under studietiden på profesjonsstudiene.

Flere workshopdeltakere har uttrykt bekymring for at studiestedene ikke er i stand til å omstille og fornye seg i takt med endringene i rederienes behov. Det tar lang tid å endre innhold i studier, ikke bare fordi utviklings-, godkjennings- og implementeringsprosesser er tidkrevende, hvor regelverket tar tid å endre, men også fordi lærekreftene ikke nødvendigvis har den relevante kompetansen. I situasjoner hvor det siste er tilfellet, må kompetansen utvikles hos eksisterende fagstab, eller det må ansettes nye personer som allerede besitter kompetansen.

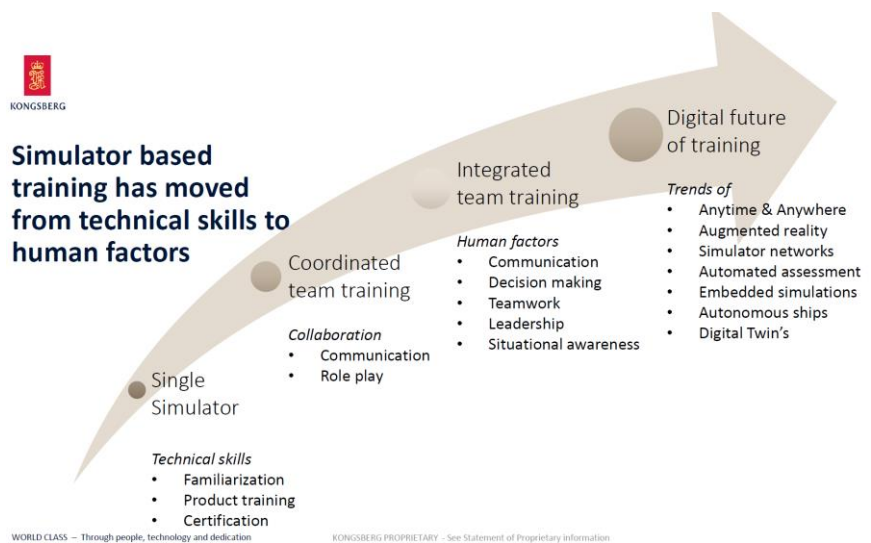
Det er nødvendig at rederiene kommer med en klar bestilling når de har kartlagt sitt behov. Det tar tid å utvikle nye emner/program, som også omfatter å oppdatere fagpersonalet til ny kunnskap innen et nytt emnefag. Deretter må det være et tilstrekkelig volum i antall søkere for å kunne utvikle og tilby nye program og evner. En metode for å skaffe tilstrekkelig volum er å rette tilbudet nasjonalt mellom de fire samarbeidende institusjonene, slik de har gjort det i overgangsordningen. Det er en smart ordning som kan gi større bærekraft.¹⁰

En kilde til å løse eller i hvert fall redusere denne utfordringen er å koble næringen enda tettere sammen med utdanningsinstitusjonene. Det kan gjøres på en rekke måter; gjennom felles forskningsprosjekter, nærings-phd ordningen og praksistid i bedriftene underveis i studiene. Et annet virkemiddel er at både fagskoler og profesjonsstudier anvender digitale hjelpemidler til å drive undervisning og trening på verdensledende utstyr og systemer. I stedet for å investere i fysisk utstyr, som relativt raskt vil bli umoderne og utrangert, kan software, VR og AR anvendes til simulatorbasert undervisning og trening. Det er ikke nødvendigvis hensiktsmessig å bytte ut bro-simulatorene for annen teknologi, men å bruke denne til å supplere det som allerede blir gjort i bro-simulatorer og navigasjonslaber. En annen problemstilling er at finansieringen av utdanningen er en flaskehals for både innkjøp og bruk av teknologi, hvor eksempelvis mindre grupper krever mer foreleserressurser. Underfinansierte studieprogram kan ikke drive ønsket mengde utvikling, omstille seg raskt nok eller heve kompetansen til de ansatte.

¹⁰ Tilsendt informasjon fra prosjektleder for MARKOM2020

5.2.1. Simulatorbasert undervisning og trening

De store maritime teknologiselskapene satser stort på digitale systemer og løsninger for rederier – og utvikler samtidig maritime simuleringsverktøy for testing og trening av teknologi og utstyr. Kongsberg Maritime har for eksempel utviklet simulatorer for bro- og maskinrom, dynamisk posisjonering (DP), overvåking av havner og offshore applikasjoner. Kongsberg tilbyr utstyr og systemer for simulatorbasert undervisning og trening på moderne utstyr som blir benyttet på skip. Det innebærer både at elever og studenter får opplæring og trener på det utstyret de skal bruke når de kommer om bord på skip, og det sikrer at fagskoler og høyskoler/universiteter har tilgang på relevant utstyr og undervisningsmaterieil. På den måten sikrer man at undervisningen blir brukerbasert og at kandidatene har relevant kompetanse når de går ut i arbeidslivet. Som en av deltakerne sa: «Det man trener på, lærer man.» Det samme konseptet kan brukes til etter- og videreutdanning og til kontinuerlig kompetanseutvikling om bord. Kongsberg understreker samtidig at det er utdanningsinstitusjonene som må ta ansvar for læringen; det er de som har den pedagogiske kompetansen. Kongsbergs rolle er å utvikle nye verktøy og løsninger som kan støtte pedagogikken. Kongsberg legger også vekt på at de digitale verktøy må utvikles i fellesskap mellom utstysprodusenter og utdanningsinstitusjonene. «Vi lykkes kun når vi gjør det sammen. Vi må utvikle og skape teknologileverandør og brukerne. Vi kan ikke bare levere et produkt og si oss ferdig, det fungerer ikke sånn lenger. For å følge med på utviklingen må man samarbeide.»



En potensiell bekymring med

en integrert simulatorpakke er at utstysleverandøren får stor påvirkningskraft på rederienes valg av teknologiske løsninger. Ingen av deltakerne på workshop 4 ga uttrykk for at dette var en reell bekymring. De fremhevet i stedet fordelene med et integrert system, men understreket at systemene ideelt sett bør være åpne. Fra Kongsberg Maritime ble det også understreket at «... vi ønsker å gå mot et åpent økosystem. Vi kan ikke operere som en monopolist. Skal vi lykkes må vi få om bord flere aktører. Vi ønsker ikke å erstatte andre læringssystemer, men å lime sammen, slik at prosessen blir så sømløs og effektiv som mulig.»

5.3. Hvordan sikre relevans og kvalitet på alle utdanningssteder?

Den maritime utdanningen har en struktur hvor det ene trinnet bygger på det forrige. En svakhet ved systemet er at det totale løpet ligger under ulike myndigheter. Det forutsettes at de ulike nivåene er på plass hver for seg, og deretter overlates det til Sjøfartsdirektoratet som skal kvalitetssikre det rent formelt i etterkant ved å utstede sertifikater. I Maritim Forum sin rapport fra 2014, «Maritim utdanning for sjøbaserte yrker», vektlegges nødvendigheten av å etablere en ansvarlig og helhetlig tilnærming til hele utdanningsløpet. I en utdanningsmodell hvor det ene trinnet bygger på det andre, er det ingen som er ansvarlig for helheten. I dagens struktur for maritim utdanning til sjøbaserte yrker gjennomføres nesten all teoretisk opplæring i første delen av utdanningsløpet, mens praksis dominerer i den siste delen. Mangel på praksis i de maritime profesjonsstudiene ble trukket frem, også i de tidligere workshopene. For eksempel sa en av deltakerne at «En av de største utfordringene i dag med kadettene er at de først går tre år på skole og deretter går de til sjøs.» Det var enighet i

at praksis må bli bedre integrert i hele studiet, eksempelvis at kadettiden blir integrert i studieløpet istedenfor at den er til slutt.

5.3.1. STCW-koden

Utdanningsinstitusjonene må i dag forholde seg til ulike kontrollregimer med ofte motstridende krav. Sjøfartsdirektoratet ivaretar kravene fra STCW. Med ulike kontrollaktører blir det viktigere å tilfredsstille alle krav fremfor å oppdatere krav mot fremtidige behov. Som nevnt kan maritim utdanning gjennomføres på tre ulike skolenivå: videregående skole, fagskole og høyskole/universitet. Alle disse tre nivåene bygger helt eller delvis på STCW-konvensjonens standarder når det gjelder sertifikat- og kompetansegivende studier som gjennomføres ved skolene. Dette medfører at maritim utdanning er tuftet på samme internasjonale konvensjon, men reguleres gjennom tre ulike lovverk. Opplæringsloven gjelder for videregående skole og lærebedrifter, for fagskolene er det fagskoleloven som gjelder og for høyskole/universitet er det universitets- og høyskoleloven¹¹. Den nye teknologien som kommer har ikke nødvendigvis et regelverk den må forholde seg til. Dette kan være utfordrende. En av deltakerne i workshopen uttrykte at «... STCW må dekke mer enn kun de rene «sjøfagene». Det må inkludere testing av nytt utstyr, vedlikehold osv.». På den andre siden ble det nevnt at STCW gir en del muligheter. Det er ikke noe i konvensjonen som tilsier at det skal være tradisjonell klasseromsundervisning, men snarere fokus på at personer som blir uteksaminert og får sertifikat må være ferdig utlært. Det var en generell enighet i workshopen at det er viktig å lete etter mulighetene og ikke kun begrensningene.

Kravene i utdanningen i dag er på flere nivå i samsvar med STCW sine minimumskrav. Flere av workshopdeltakerne stilte spørsmål ved om det er mulig å forbli en verdensledende nasjon om ambisjonene for maritim utdanning i flere sammenhenger forblir på et minimumsnivå.¹² MARKOM2020 har som ambisjon for fagskoler og universitet/høyskoler å ha en verdensledende maritim utdanning. Ambisjonene er der, men innsatsen må intensiveres for å nå målene. Sett under ett er utdanningsstrukturen for maritim utdanning fragmentert og desentralisert. En desentralisert struktur kan føre til god rekruttering over hele landet, men det gjør det vanskelig å bygge opp bærekraftige og sterke fagmiljøer. Dette med hensyn til faglærere, utstyr og simulatorer, hvor det er vanskelig å få til den samme kvaliteten på små og store studiesteder. Kvalitet i utdanningen er viktig i forhold til å opprettholde Norges omdømme som en verdensledende maritim nasjon.

5.3.2. Forholdet mellom fagskoler og bachelor-/masterstudier

Samarbeidet mellom de fire maritime universitetene/høyskolene blitt styrket i senere år, hovedsakelig på grunn av MARKOM 2020-prosjektet. Samarbeidet mellom fagskolene er også styrket de siste årene gjennom blant annet MARKOM FS, som ble inkludert i MARKOM i 2012. Det er videre utarbeidet felles emne- og driftsplaner for de maritime fagskolene tilpasset oppdatert regelverk i STCW, hvor det også er lagt betydelig vekt på ny teknologi og grønt skifte.

Det var en usikkerhet blant workshopdeltakerne med hensyn til hvor mye mer integrasjon man har fått mellom fagskolene og de høyere utdanningsinstitusjonene. En av workshopdeltakerne sa at «... 80 prosent av norske sjøfolk har utdanning fra fagskolesystemet. Den operative kompetansen fra sjøen er viktig for den maritime næringens kompetansevevne, så vi må være mer opptatt av relevans og kvalitet på fagskolene.» Et av spørsmålene som ble diskutert på workshopen var hvordan en kan sikre at fagskolene blir en del av kunnskaps- og innovasjonssystemet rundt forsknings- og utdanningsinstitusjonene. Det ble påpekt at Fagskolen i Ålesund har

^{12 11} Maritim Forum 2014 «Maritim utdanning for sjøbaserte yrker»

tilgang til fasiliteter og ressurser på NMK (Norsk Maritimt Kompetansesenter), men at det er varierende grad av tilgjengelighet for alle fagskolene, inkludert Ålesund. Fagskolene står imidlertid bedre rustet enn noensinne. Mange har, gjennom midler kanalisert gjennom MARKOM2020, fått oppdatert simulatorpakkene sine og er i noen tilfeller bedre rustet enn enkelte av UH-institusjonene.

Samarbeidet mellom fagskoler og høyere utdanningsinstitusjoner er ulikt utviklet i regionene. Det samme gjelder koblingene mellom fagskolene og næringen. Her er det rom for forbedring. En av deltakerne på workshopen skisserte tre konkrete utfordringer som det bør jobbes med:

- a. Transisjon, det vil si overgang fra fagskole til bachelor- og masterstudier på universitetene/høyskolene.
- b. Rekruttering, hvordan sikre tilstrekkelig mange kvalifiserte søkere til fagskolene – noe som igjen krever nok søkere til den maritime videregående skolen og at undervisningen der holder tilstrekkelig høy kvalitet – vi trenger motiverte elever og lærere og en økonomisk plattform
- c. Relevans, hvordan sikre at fagskolene tilbyr læringsmetoder og fasiliteter som gjør at kandidatene har relevante ferdigheter og kunnskaper for rollene og arbeidsoppgavene de vil utføre om bord på skip, på rederikontorer eller i andre maritime virksomheter

Transisjon

En av workshoppedeltakerne påpekte at «... det må bygges en bro mellom kompetansen på universitets- og høyskolenivå og fagskolenivå». Et pilotprosjekt finansiert av MARKOM er knyttet til overgangen fra fagskole til høyere utdanning. Siktemålet er å etablere en felles nasjonal bachelorgrad for de fire høyere utdanningsinstitusjonene, hvor kandidater fra fagskolene får godskrevet ett år. Det vil innebære at de som er i jobb og ønsker videreutdanning kan oppnå en bachelorgrad gjennom fire års deltidsstudier. Dette blir samtidig et viktig tiltak for å styrke etter- og videreutdanningen av sjøfolk.

Rekruttering

Tilbudet til maritim utdanning på videregående skole er relativt god. Opplæring til matros og motormann skjer i dag på 20 ulike skoler spredt rundt om i landet. Videregående skoler som er samlokalisert med fagskoler opplever i større grad et inspirerende og utviklende fagmiljø sammenlignet med videregående skoler hvor samarbeid med fagskoler ikke fungerer like bra. Her er fagmiljøet avhengig av den enkelte lærers engasjement og kompetanse.¹³ Et problem innenfor de maritime videregående skolene er at det finnes store forskjeller mellom skolene på hvordan fagplanene tolkes og hvordan undervisningen drives, samt forskjell i oppdatert kompetanse blant lærerne. Videre er det stor variasjon i utstyret skolene har tilgjengelig til bruk i praktisk opplæring. I workshopen ble det trukket frem at én bekymring innen maritim utdanning på videregående skoler er at det er for store variasjoner i rekrutteringen og kompetansen til elevene fra de maritime videregående skolene, og at det forplanter seg videre på fagskolene og de høyere utdanningsinstitusjonene. Personer med relevant fagbrev fra yrkesfaglig videregående skole og ett års relevant praksis kan søke om opptak til ingeniørutdanning på NTNU etter Y-VEI modellen. Dette fører til at NTNU og fagskolene rekrutterer fra samme masse, hvor utfordringer i forhold til kompetanse forplanter seg videre opp i systemet. HVL tilbyr også opptak til nautikk gjennom Y-VEI modellen. Her er opptaket lagt på et lavt nivå og gjennomføres samtidig med fagskolen slik at de ikke konkurrerer med hverandre på ulike vilkår.

¹³ Maritim Forum 2014 «Maritim utdanning for sjøbaserte yrker».

Relevans

Fagskolen eies og drives av fylkeskommunene. Staten delfinansierer fagskolen med et flatt tilskudd per student. Det medfører at dyre utdanninger, eksempelvis maritim utdanning, er underfinansiert. Fagskoleutdanning er utstyrskreven, noe som kan være en utfordring for skolene med tanke på dagens finansieringsmodell.¹⁴ En av utfordringene som ble trukket frem på workshopen tilknyttet fagskoler var tilgang til utstyr og tilgang til digital kompetanse. Det å eksempelvis kunne bruke simulatorer inn i undervisningen gjør at studentene kan øve seg realistisk på problemer og uventede hendelser som kan oppstå i arbeidslivet. Et eksempel på samarbeid mellom næringsliv og utdanning som ble trukket frem på workshopen er NMK i Ålesund. Her er avstanden mellom utdanningsinstitusjon og forskningsmiljø kort. Norsk Maritimt Kompetansesenter er en del av Campus Ålesund, og har som målsetting å være en av Norges viktigste møteplasser for kompetanse og utvikling.

En problemstilling som ble fremhevet på workshopen var om fagskolene er i stand til å nyttiggjøre seg av de digitale verktøy som er tilgjengelig. Det er viktig at fagskolene har godt utstyr og er oppdaterte på kompetansen som arbeids- og næringslivet etterspør. På den andre siden har fagskolene i fellesskap utviklet digitale plattformer for samarbeid. De har også utviklet og utvikler fremdeles i fellesskap digitalt læremateriell (oppdaterte lærebøker) som de distribuerer gratis til alle studenter gjennom en egenutviklet nettportal. Gjennom MARKOM2020 har KD bevilget 20 millioner kroner øremerket til denne innsatsen. Inntrykket er derfor at fagskoler har kommet lenger i benyttelsen av digitale hjelpemidler enn noen andre.¹⁵

En av workshop-deltakerne mente at brukernes forventninger til utstyrskostnader er i endring. Rederier er mindre villige til å investere i kostbart utstyr, både fordi konkurransen har hardnet og marginene er mindre, og fordi teknologi i økende grad er tilgjengelig gratis eller svært billig på nettet. Det ble også trukket frem at unge mennesker i dag er oppvokst i en internett-verden hvor programvare kan lastes ned og tjenester strømmes gratis. Elever og studenter har derfor forventninger om mer skybaserte løsninger, hvor elever kan koble seg opp på egen pc eller iPad, hvor det da ikke er nødvendig å kjøpe inn utstyr til klasseromsundervisning. På den andre siden ble det nevnt at det er et stort sprang mellom de ulike teknologiene, med VR/AR på den ene siden og simulatorer på den andre siden. Det å ha en simulator koster, én ting er investering, men det andre er oppgraderings- og vedlikeholdskostnader. En løsning er å dele infrastruktur og videre etablere skyløsninger som kan løse noe av kostnadene. Det er mer enn bare utstyret brukt til simulatorentrening som er kostnadskreven. Opplæring i mindre grupper krever store tilleggsressurser i form av lærekrefter hvor simulatoremner (uavhengig av type simulator) og emner med høy grad av praktiske øvelser er svært kostnadskreven å gjennomføre. Med for lav grunnfinansiering er dette en stor utfordring for utdanningene. Tilleggsfinansieringen, eksempelvis tildelinger gjennom MARKOM2020, dekker ikke driftskostnader og kan derfor ikke bidra til å løse denne utfordringen.

Både i Vestfold og i Ålesund inngår fagskolene avtaler om felles bruk av infrastruktur (simulatorer). Samarbeidet mellom de ulike utdanningsinstitusjonene fører også til annen type avtaleinngåelser. Maritim fagskole i Tromsø ønsker å lokalisere seg nærmere UiT, hvor verdien av sambruk av undervisningsutstyr er et argument som føres. I Nordland har fagskolene arbeidet sammen med Nord universitet i et MARKOM2020-tiltak om sammenkopling av nautiske simulatorer. I dag har skolene simulatorøvelser der alle deltar i felles rollespill fra hver sin campus. Ordningene er også et eksempel på hvordan MARKOM2020-tiltak kan kople fagpersonalet fra campusene sammen for bedre ressursutnyttelse, høyere kvalitet på læringsutbytte og bidra til å styrke eksternt fagnettverk

¹⁴ Maritim Forum 2014 «Maritim utdanning for sjøbaserte yrker».

¹⁵ Tilsendt informasjon fra prosjektleder for MARKOM2020

mellom skoleslag¹⁶. Maritim Campus Nord-samarbeidet er utviklet til å også gjelde samkjøring mellom simulatoranleggene ved Bodin maritime fagskole, Lofoten fagskole og Nord universitet. Ytre Namdal og Nordkapp er også blitt en del av dette samarbeidet.

5.3.3. Integrasjon av praksis i studieløpet

En problemstilling som ble diskutert i workshopen er om profesjonsutdanningen bør økes til fire eller fem år. Videre ble det diskutert hvilke typer utfordringer en endring av studieløpet vil føre til, utover det operative, og hvordan dette henger sammen med den nye digitale kompetansen som trengs. Et av målene er at praksis skal integreres i utdanningen. Det har tidligere blitt nevnt at det er for lite praksis innad i profesjonsstudiene. Det som er viktig er å undersøke rekrutteringsgrunnlaget. MARKOM 2020 planlegger i 2019 å utrede mulighet og behov for en 5-årig master med integrert praksis. Dersom det er enighet, både i akademia og næringslivet, om at dette er en god modell, vil MARKOM2020 finansiere utvikling av studiet. Hensikten er å bringe inn nye elementer slik at en kandidat som går dette løpet er bedre rustet enn gjennom tradisjonell utdanning. Høgskolen på Vestlandet har foreslått en utvikling av nytt studium som kombinerer marinteknisk drift og IT-kompetanse og vil utvikle dette sammen med de tre andre institusjonene. Dette ble temaet ble diskutert i tidligere workshoper, hvor man tror at det er spesielt maskinistene som vil påvirkes av digitalisering og ny teknologi i form av nye arbeidsoppgaver og kompetanse.

5.3.4. Overgangen fra sjø til land

Maskin-, nautikk- og elektroutdannede sjøfolk har en svært ettertraktet kompetanse når de velger å gå på land. Som nevnt har den landbaserte maritime industrien i Norge behov for sjøfolk med erfaring fra sjø, hvor rederiene svarer i Rederiforbundets konjunkturbarometer for 2018 at det er stor bredde i det fremtidige kompetansebehovet. De to områdene med høyest betydning er operasjonell erfaring fra sjøen og IT/databehandling. Et punkt som ble trukket frem på workshopen er at det er viktig å diskutere hvilke tilbud som finnes for dem som går på land i tilknytning til videre- og etterutdanning, eksempelvis innen teknologi, økonomi og andre relevante fag innen maritim næring. Det er industrien som etterspør både utstyr og kompetanse. Systemer blir oppdatert og videreutviklet uten at man nødvendigvis vet hva slags kompetanse kandidatene trenger etter endt løp. En av workshopdeltakerne nevnte at den største effekten av ny teknologi og digitalisering er at skillet mellom sjø og land blir brutt. Sjøfolk har i dag relativt definerte oppgaver og det samme for de som sitter på land. I tiden fremover går det i retning av at næringen blir mer integrert og at grenseflatene mellom arbeidsoppgaver om bord og på land blir flere og mer komplekse. Det kan trekke i retning av at flere masterutdanninger fra ulike fagområder blir relevante for rederiene og at tiden om bord blir en læretid for personell med ulik fagbakgrunn. Gjennom tiden ombord bygges det en operativ erfaring som kan tas med på land for å sikre integrasjon mellom sjø og land.

¹⁶ Tilsendt informasjon fra prosjektleder for MARKOM2020

Vedlegg: Deltagerliste workshop 1*

Deltaker	Stilling	Selskap
Olav Akselsen	Sjøfartsdirektør	Sjøfartsdirektoratet
Lars Inge Vatnem	Seniorrådgiver	Sjøfartsdirektoratet
Matthew Duke	Chief Business Processes Officer	Grieg Star
Jacob Grieg Eide	Chief Business Development Officer	Scanreach
Ole Jørgen Eikanger	Chief Business Development Officer	Norwegian Hull Club
Ørnulf Rødseth	Seniorforsker	SINTEF Ocean
Andre Kopperud Gill	Direktør	PwC
Kenneth Erdal	Næringspolitisk rådgiver	Kystrederiene
Leif Gunnar Alvær	Prosjektleder – Odfjell sin satsing innen kompetanseutvikling	Odfjell
Kenn Steger-Jensen	Professor	USN
Bjørn Berger	Head of Performance Advisory, Maritime Advisory	DNV GL
Tom Eystø	Managing Director	Massterly
Georg Smefjell	Senior Principal Specialist and Group Leader, Maritime Management Systems	DNV GL
Torbjørn Lussand	VP Corporate IT	Odfjell
Hans Sande	Administrerende Direktør	Norsk Sjøoffisersforbund
Observatører		
Jon Rogstad	Forskningsleder, professor	FAFO
Mathilde Bjørnseth	Forsker	FAFO
Rolf Andersen	Forsker	FAFO
Jostein Vaagland	Rådgiver	Norges Rederiforbund
Kaja Braathen	Rådgiver	Norges Rederiforbund
Maren Nygård Basso	Analytiker	Menon Economics
Workshop-leder		
Erik W. Jakobsen	Managing Partner	Menon Economics

* Innledeerne på workshopen er markert med uthevet skrift.

Vedlegg: Deltagerliste workshop 2*

Deltaker	Stilling	Selskap
Vilmar Æsøy	Professor	NTNU
Arnfinn Ingjerd	Daglig leder	Maritimt Forum Nordvest
Per Olaf Brett	Viseadmin. Direktør	Ulstein
Bjørn Halfdan Leine	Daglig leder	Brattvaag Electro
Hilde Aspås	Daglig leder	NCE iKuben
Rolf Skjong	Director/Chief Scientist	DNV GL
Nalini Suparamaniam-Kallerdahl	Associate Professor – Maritime Autonomous Systems	HVL
Helge Maubach	Global HR Manager Operational Support	Odfjell Drilling
Karl-Johan Bakken	CEO	Remøy Shipping AS
Kjersti Kleven	Chairman of the Board & Boardmember/Vice Chairman	Kleven Maritime AS & Ekornes ASA
Tor Erlend Gjærde	Seniorrådgiver	Kystverket
Arild Rød	Fagsjef maritim	Sjømat Norge
Jan Børre Rydningen	Leder for katapulten	ÅKP
Bjørn Magne Aas	Administrasjonsleder	Aas Mek. Verksted
Alfred F Remøy	HSEQ Superintendent	Havila Shipping AS
Mats Stendal Aksnes	HSEQ Sjef	Island Offshore
Håvar Risnes	Leder StartUp & ScaleUp	ÅKP
Morten Kveim	Avdelingsleder, Sjø sikkerhet og utdanning	NSOF
Trond Solbakken	Sr. Engineer Supply Chain Marine Operations	Equinor
Observatører		
Øyvind Andersen	Universitetslektor/programansvarlig Shipping Management på Institutt for havroms-operasjoner og byggteknikk	NTNU Ålesund
Arnfinn Oksavik	Daglig leder	NTNU Ocean Training AS
Jon Rogstad	Forskningsleder, professor	FAFO
Mathilde Bjørnseth	Forsker	FAFO
Maren Nygård Basso	Analytiker	Menon Economics
Jostein Vaagland	Rådgiver	NR
Kaja Braathen	Rådgiver	NR
Workshop-leder		
Erik W. Jakobsen	Managing Partner	Menon Economics

* Innlederne på workshopen er markert med uthevet skrift.

Vedlegg: Deltagerliste workshop 3*

Deltaker	Stilling	Selskap
Beate Kvamstad-Lervold	Spesialrådgiver	Sintef Ocean
Tine Viveka Westerberg	Prosjektleder	USN
Odd Rune Malterud	Ass. Direktør & Fagsjef	DNMF
Torbjørn Eide	VP- Personal sjef	Klaveness
Ivar Engan	Daglig leder	Maritimt Forum
Lise Goa	Overingeniør	Sjøfartsdirektoratet
Knut Steinar Dyrkorn	Lærer maritim avdeling	Fagskolen i Ålesund
Kjetil Kåsamoen	Senior Principal Specialist	DNV GL
Leif Gunnar Alvær	Competence Development Manager	Odfjell
Syver Grepstad	Skole- og ungdomskontakt	NSOF
Øyvind Krapf-Sterner	Training and competence manager	Wilhelmsen Ship Manager
Observatører		
Morten Kveim	Avdelingsleder, Sjø sikkerhet og utdanning	NSOF
Jon Rogstad	Forskningsleder, professor	FAFO
Mathilde Bjørnseth	Forsker	FAFO
Rolf K. Andersen	Forsker	FAFI
Maren Nygård Basso	Analytiker	Menon Economics
Karin Gjerløw Høidal	Rådgiver	NR
Kaja Braathen	Rådgiver	NR
Workshop-leder		
Erik W. Jakobsen	Managing Partner	Menon Economics

* Innledderne på workshopen er markert med uthevet skrift.

Vedlegg: Deltagerliste workshop 4*

Deltaker	Stilling	Selskap
Tron Resnes	Assistant professor	NTNU – Ålesund
Gullik Jensen	Technology Director	Kongsberg Digital
Jørn Kragh	Prosjektleder MARKOM 2020	MARKOM2020
Alf Gunnar Furland	Rektor	Fagskolen i Ålesund
Anne Kari Botnmark	Instituttleder maritime operasjoner	USN
Sverre Steen	Instituttleder Marinteknikk	NTNU
Per Otto Årland	Senioringeniør	Sjøfartsdirektoratet
Knut Steinar Dyrkorn	Lærer maritim avdeling	Fagskolen i Ålesund
Syver Grepstad	Skole- og ungdomskontakt	NSOF
Margreta Lutzhoft	Professor	HVL
Siri Pettersen Strandenes	Professor	NHH
Duy-Tho Do	Representant fra rektoratet	USN
Observatører		
Morten Kveim	Avdelingsleder, Sjø sikkerhet og utdanning	NSOF
Beate Kvamstad- Lervold	Spesialrådgiver	Sintef Ocean
Karin Gjerløw Høidal	Seksjonsleder	Norges Rederiforbund
Rolf K. Andersen	Forsker	FAFO
Maren Nygård Basso	Analytiker	Menon Economics
Workshop-leder		
Erik W. Jakobsen	Managing Partner	Menon Economics

* Innlederne på workshopen er markert med uthevet skrift.