

# Opsamling på Fremtidsværksted om fremtidens søfarende

Svendborg 24. januar 2018 / MARCOMP d. 25. januar

Støttet af Den Danske Maritime Fond

Afviklet af MDC - Maritime Development Center

---

MDC - Maritime Development Center  
Amaliegade 33B, 2 sal  
1256 København K

Mikkel Hansen  
Casper Rasmussen  
Thomas Qvortrup

MDC  
2018

<http://mdc.center/fremtidsvrkst>

# Indholdsfortegnelse

<b>Indholdsfortegnelse</b>	<b>1</b>
<b>Indledning</b>	<b>2</b>
Læsevejledning	2
<b>Om fremtidsværkstedet</b>	<b>3</b>
Fremtidsværkstedets arbejde med året 2028	3
<b>Fremtidsværkstedets tre scenarier for 2028</b>	<b>4</b>
A. Ferry as a service	4
B. Periodevis AI sejlads	4
C. Forbedret connectivity med always-on	4
<b>Den maritime medarbejder anno 2028 - Systemoperatør</b>	<b>5</b>
Aflæring af eksisterende kompetencer	6
Tillæring og behov for nye kompetencer	7
Grundlæggende kompetencer	8
Hvordan skal det læres?	8
<b>Uddannelsen til systemoperatør</b>	<b>9</b>
Fagfordeling i uddannelsen til systemoperatør	10
Systemoperatørens uddannelsesforløb og arbejdsliv i 2028	11
<b>Opsummering: Velkommen til 2028</b>	<b>13</b>

## Indledning

På de følgende sider opsummeres output fra Fremtidsværkstedet om fremtidens maritime kompetencer. Fremtidsværkstedet blev d. 24 januar som optakt til konferencen MARCOMP 2018<sup>1</sup> i Svendborg d. 25. januar 2018. Konklusioner fra Fremtidsværkstedet blev af deltagerne selv præsenteret som indlæg på MARCOMP. Fremtidsværkstedet blev afholdt dagen før i SIMAC's værksted med 20 deltagere som bredt repræsenterede den maritime branche og aktører i Danmark<sup>2</sup>.

Fremtidsværkstedet var støttet af Den Danske Maritime Fond.



## Læsevejledning

Først gives baggrund for formålet med fremtidsværkstedet og processen. Efterfølgende introduceres en række scenarier med bud på en maritim virkelighed i år 2028. Scenarierne var rammen for fremtidsværkstedets diskussioner, deltagernes gruppearbejde og det samlede output.

Efterfølgende har MDC som afvikler af fremtidsværkstedet redigeret og bearbejdet output, scenarier og diskussioner til en opsummering om fremtidens søfarende. Tilsammen gives bud på en maritim virkelighed i 2028, hvad en søfarende kunne være, hvilke arbejdsopgaver og funktioner vedkommende varetager, samt hvilken kompetencer og uddannelse der vil være nødvendig for at kunne agerere i den maritime fremtid 2028.

---

<sup>1</sup> På [MARCOMP 2018](#) deltog repræsentanter fra de maritime erhverv, institutioner og organisationer. Konferencen satte de unge og Det Blå Danmarks fremtid i fokus i forsøg på at finde svar på fremtidens behov.

<sup>2</sup> Scandlines, Viking Supply Ships, OSM Crew Management, Ørsted, FORCE, MARTEC, Mærsk Supply Service, MARNNAV, Danpilot, Furuno, Ultragas, Survey Association mlf.

## Om fremtidsværkstedet

Søfarten er under hastig forandring. Vi er på tærsklen til implementering af nye digitale løsninger, teknologi som vil forbedre kommunikationssystemer, sensorteknologi, muliggør øget automation. Forandringer som vil have indflydelse på den søfarendes arbejdsopgaver, -funktioner og ansvar.

Fremtidsværkstedet vil give bud på kompetencekravene til fremtidens søfarende, hvad enten de befinder sig ombord på skibene eller beskæftiget med fjernovervågning fra land. De deltagende fagpersoner blev præsenteret for tre potentielle fremtidsscenerier og baseret på disse inspireret til at komme med bud på de kompetencer, der kunne være nødvendige for at sikre relevans for fremtidens søfarende.

“Det-kan-ikke-lade-sig-gøre-attituden” blev i det omfang det var muligt lagt ved døren, før fremtidsværkstedet startede. Nærværende opsummering afspejler et optimistisk og mulighedsorienteret blik på fremtiden - der kigges ind i krystalkuglen med nysgerrighed!

Denne opsummering repræsenterer ikke enkelte deltagers eller organisationers holdninger, men alene Fremtidsværkstedets.

## Fremtidsværkstedets arbejde med året 2028

Til fremtidsværkstedet var formuleret tre scenarier med bud på den maritime fremtiden i 2028. *“Predicting the future is easy... getting it right is the hard part.”* lyder et gammelt ordsprog, men i forbindelse med Fremtidsværkstedet har vi vovet pelsen og givet et optimistisk bud på en maritim fremtid og se 10 år frem - året 2028.

Med skelen til debat, tendenser og andres forudsigelser var formuleret tre scenarier: A) Ferry as a service B). Periodevis artificial intelligence sejlads og C). Forbedret connectivity med always-on.

Deltagerne blev fordelt i grupper og fik efter fælles introduktion, lejlighed til at vælge det scenarie de helst ville arbejde videre med.

Grupperne brugte scenariets forudsætninger som ramme for deres diskussion og udforskning af arbejdsopgaver og kompetencer, som vil være nødvendige for, at kunne begå sig som medarbejder i scenariets 2028 fremtid<sup>3</sup>.

Som inspiration udefra fik deltagere et oplæg om uddannelse og kompetencekrav fra Center Air Pilot Academy<sup>4</sup> som uddanner piloter til den kommercielle luftfart. Ved opsummering i plenum blev der brugt grafisk facilitering til at fastholde pointer og drøfte ideer og koncepter fra gruppernes arbejde med scenarierne<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Scenarier, arbejdsark og øvrigt materiale kan findes i sin helhed på MDCs hjemmeside - Projects - Fremtidsværksted

<sup>4</sup> [Center Air Pilot Academy](#) Pilotuddannelse og MPL (Multi-crew pilot licence) er kernekompetencen hos CAPA, som er Skandinaviens største pilot academy med professionelle pilotuddannelser.

<sup>5</sup> [Fremtidsværkstedet](#). Herfra kan den grafiske recording af scenarierne ses i helhed og øvrigt materiale fra Fremtidsværkstedet er tilgængeligt.

# Fremtidsværkstedets tre scenarier for 2028

Alle scenarierne var opbygget med en række ydre faktorer om samfundet og indre faktorer med direkte indflydelse på den maritime virkelighed. Faktorerne var efterfølgende sat i sammenhæng med en kortfattet beskrivelse. Indenfor denne ramme var de gruppens opgave at arbejde deres scenarie og finde svar på en række spørgsmål<sup>6</sup> om den søfarende medarbejder og relevante kompetencer<sup>7</sup> i år 2028 med baseret på deres scenarie.

## A. Ferry as a service

Staten afsætter midler til styrkelse af indenrigs vandbåren transport, færger integreres som del af nye service produkter og logistikløsninger i nationalt farvand. Teknologiudviklingen af systemer til førerløse biler i SAE level 4<sup>8</sup> overføres og integreres til autonom sejlads og navigation i de danske farvande. Bemandede

<sup>6</sup> Scenariets seks arbejdsspørgsmål:

- 1). Hvilke specialiserede maritime arbejdsopgaver udgør den søfarendes arbejdsdag?
- 2). Hvordan har teknologi og digitalisering ændret den søfarendes arbejdsopgaver og hverdag?
- 3). Hvilke frustrationer og bekymringer har de søfarende ved udviklingen?
- 4). Hvad gør det attraktivt at uddanne sig til og arbejde som søfarende?
- 5). Hvordan skaber det værdi for rederiet at have søfarende ansat?
- 6). Hvilke metoder kunne bruges til at udvikle den søfarendes fremtidige kompetencer?

<sup>7</sup> Grupperne definerede kompetencer i en top 3 af formodede; nye og grundlæggende, samt vurdering af eksisterende unødvendige fra en pulje af kompetencer der læres på de maritime uddannelser.

<sup>8</sup> SAE er en klassificering af autonomi i førerløse køretøjer.

Level 0: No automation (*Hands on/Eyes on*).

Level 1: Drive assistance (*Hands on/Eyes on*).

Level 2: Partial automation (*Hands temporary off/Eyes temporary off*).

Level 3: Conditional automation (*Hands off/Eyes off*).

Level 4: High automation (*Hands off/Mind off*).

Level 5: Full automation (*Hands off/driver off*).

færger forsvinder og er ikke et lovkrav mere. De Danske øer er færge betjent 24/7/365 og færgen kan bestilles via en app og bruges som transitpunkt for post, logistik og passagerer.

## B. Periodevis AI sejlads

En maritime katastrofe af hidtil uset omfang fører til lovkrav om førerløs sejlads i udvalgte globale shipping og formaliseres med overvågning 24/7. Førerløs sejlads er i et niveau svarende til SAE level 3<sup>9</sup> og transittiden er forbedret. Dual fuel skibe som sejler på fuel-oil og LNG vinder frem. Producenter af navigationsudstyr og digitale søkort opretter fælles digitale standarder. Når rute og opmærksomhedspunkter er verificeret af et menneske, navigerer og sejler fartøjet sig selv.

## C. Forbedret connectivity med always-on

Nye kommunikationssystemer har gjort det muligt at få stabile internetforbindelser globalt uanset hvor på kloden man befinder sig. Skibene er blevet "always-on" hvilket betyder at systemer ombord er online hele tiden og kan selvrapporere til myndigheder, rederier mv. Dog er hackerangreb blevet hverdag og forsøg på uautoriseret styringen af skibet - eller visse systemer - af hackere en konstant trussel. Containerskibe i fast linjefart opereres med stigende grad af automatisering.

<sup>9</sup> SAE Level 3: Conditional automation (*Hands off/Eyes off*).

# Den maritime medarbejder anno 2028 - Systemoperatør

I dette afsnit opsummeres Fremtidsværkstedets ide om fremtidens maritime medarbejder - det vi kender i dag som en søfarende. Der gives et bud på hvad fremtidens søfarende kunne være..

I scenarierne var der fælles at højteknologi og automatiserede systemer havde opnået stor udbredelse ombord på moderne skibe. Grupperne mente derfor, at den fremtidige søfarende skulle uddannes og arbejde anderledes, end de gør i dag. For at kunne forestille sig det, opfandt grupperne en ny type medarbejder - SystemOperatøren som afsløsning for den søfarende vi kender i dag.

SystemOperatøren vil have anseelse på linje med piloter i den kommercielle luftfart, vedkommende vil have en videregående uddannelse med eventuel specialisering. Flere klassiske kompetencer som kendes fra den nuværende søfarende vil miste relevans og anvendelighed, men nye vil komme til. Der vil være en mindre grad af håndværk, manuelt fysisk arbejde og markant mere overvågning og monitorering.

Fremtidens computersystemer vil opstille og sortere information på nye måde og kunne præsentere brugeren for handlemuligheder.

En af medarbejderes primære opgaver vil være at kunne forstå systemets logik og grundlaget for dets anbefalinger. En systemoperatør vil i højere grad monitorerer skibets handlinger og drift som varetages af computersystemer, dog kan medarbejderen bryde ind og tage styringen, hvis noget virker forkert eller er ved at gå galt.

En systemOperatør kan både arbejde på land og ombord, og er udgangspunktet uafhængig af andre. Det betyder, at vedkommende vil træffe størstedelen af nødvendige beslutninger selv. Derfor skal Systemoperatøren være pålidelig og grundig da ansvaret i jobbet er væsentligt større end tidligere.

Jobbet som Systemoperatør findes ikke i dag og kan ikke umiddelbart varetages af nutidens søfarende eller uddannes til fra den eksisterende uddannelse. Det vil være nødvendigt at kigge på de indholdet i de eksisterende uddannelser i dag, finde det relevante, koge det ned og etablere en ny uddannelse med en anden profil end den som kendetegner skibsassistenter, navigatører og maskinmestre i dag. Samtidig vurderes det at jobbet som Systemoperatør sandsynligvis vil kræve en anderledes medarbejdertype og anden sammensætning af personlige egenskaber end hvad som kendetegner nutidens søfarende.

## Aflæring af eksisterende kompetencer

Med udgangspunktet i systemoperatøren som fremtidens søfarende giver dette afsnit et bud på sammensætningen af kompetencer hos fremtidens søfarende.

Først opsummeres gruppernes vurdering af hvad der skal aflæres fra de nuværende uddannelser baseret på en pulje af kompetencer som læres på den nuværende navigatør- og maskinmesteruddannelse.

Et område som vil adskille Systemoperatøren vil være kompetencen til reparation og vedligehold maskiner og udstyr på egen hånd det vil være en opgave for en professionel servicetekniker. Ved hjælp af vejledning fra Virtual Reality teknologi og forbedret internet kan systemoperatøren dog trække på bistand fra kolleger til at foretage midlertidige reparationer, ved driftsstop på åbent hav.

### **Eksisterende kompetencer hos søfarende:**

- *Indsamling af data samt beregning og analyse af data med henblik på driftsoptimering og tage hensyn til miljømæssige forhold herved*

Denne kompetence skal fremtidige søfarende ikke besidde, computersystemer og software vil analysere og præsenterer en eller flere løsninger for systemoperatøren, som efterfølgende vil træffe beslutning om hvilken løsning der vælges.

### **Eksisterende kompetencer hos søfarende:**

- *Vurdere maritime virksomheders udvikling ud fra relevante nøgletal*
- *Vurdere og argumentere for markedskræfternes indflydelse på skibsfartens udvikling*
- *Redegøre for det maritime erhvervs organisation, herunder ansvarsfordelingen mellem de forskellige sektorer, afdelinger og aktører*

Ovennævnte vurderes at være mindre relevant og vil afløses af plads til højere grad af specialisering på områder med tættere kobling til problemløsning og daglige arbejdsopgaver.

En systemoperatøren vil have begrænset kendskab til forretningen, men have en dyb forståelse for hvordan opgaver på skibet skal løses, kunne validere system anbefalinger og foretage menneskelig indgriben.

## Tillæring og behov for nye kompetencer

Grupperne har i deres arbejdet også peget på hvilke områder og kompetencer der kunne styrke og prioriteres hos fremtidens søfarende - en maritim systemoperatør.

### Evnen til at forstå og tilegne sig indsigt i software

I dagligdagen som Systemoperatør så handler størstedelen af arbejdet om at kunne tilegne data og forstå de softwaresystemer som styrer skibet og varetager den rutineprægede drift. Fremtidens computersystemer vil analysere og sortere information på en overskuelig måde og præsentere medarbejderen for en række handlemuligheder, samtidig vil systemets interne logik være transparentet for brugeren. En Systemoperatør vil derfor have brug for kompetence til kunne forstå grundlaget for anvendelse af data i komplekse digitale systemer og kunne tilegner indsigt i software.

### Erfaring

En systemoperatør skal have en stor grad af erfaring og kunne accelerer sin mængde af erfaring på tværs af kompetencer og fagområder, forstået som kunne tilegne sig ny viden og materiale indenfor sit fag. Dette opnås gennem brug af ny teknologi og medarbejderes evne til at kunne forstå og bruge teknologi. En systemoperatør skal kunne bruge sin erfaring til at være mere uafhængig af operationsafdelingen på land og mere fleksibel udførelsen af sit arbejde..

### Evnen til at modtage en ordre og følge den samt processer og procedurer

I systemoperatørens arbejde foregår mange af tingene automatisk, og enten styres det helt af sig selv, eller med med bekræftelse fra et menneske. Arbejdet er meget metodisk og stringent, og for at have et arbejde som systemoperatør, skal man være i stand til at kunne følge de faste procedurer der er lavet i forbindelse med drift af skibet.

### Fundament

Systemoperatøren vil have et solidt fundament og bred forståelse for sit fag. Det skal være opnået gennem en målrettet uddannelsesprofil. Den går hånd i hånd med opbygning af erfaring, da systemOperatøren er uafhængig og selvstændigt skal håndtere de problemstillinger der opstår i arbejdstiden.

### Færdigheder i elteknik

Med den stigende grad af hybrid- og el fartøjer, bliver der for den fremtidige søfarende, et større krav om færdigheder inden for elteknik.



## Grundlæggende kompetencer

Grupperne havde også til opgave at identificere hvilke grundlæggende kompetencer, en fremtidig søfarende skulle besidde. Følgende er rangeret gruppernes vurdering af vigtighed.

### Ability to learn

Evnen til at kunne tilegne sig ny viden indenfor faget.

### Collaboration

Være i stand til at arbejde sammen med flere personer for at opnå et fælles mål.

### Digital Literacy

Evnen til at få adgang til både information og kommunikation via et teknologisk værktøj, herunder smartphones og computere.

### Critical thinking

Processen at man selvstændigt kan analysere og evaluere information for at nå et svar et svar på en handling der skal tages ombord eller på land.

### Initiative

Evnen til at være fleksibel og hurtigt tilpasse sig ændrede betingelser.

## Hvordan skal det læres?

Systemoperatøren med fordel oplæres i simulatorer. Understøttet af Virtual Reality (VR) og Augmented Reality (AR) optjener Systemoperatøren 'skærmtid'.

Simulator og Virtual Reality teknologien vil i de kommende år opleve en hastig udvikling og tekniske forbedringer. Forskellen mellem simulation og virkeligheden vil kun blive mindre i de kommende år. Udbuddet af prisvenligt Virtual Reality hardware vil normalisere teknologien og gøre den til et almindeligt undervisningsredskab inden for uddannelse, træning og efteruddannelse.

Undervisning vil foregå i stil med kommercielle piloter som, næsten udelukkende, øver sig i simulatorer og optjener flyvetid. Alle grupperne var enige om, at en form for simulatortræning ville være den mest optimale læringsform i fremtiden. Det vil gøre at systemoperatøren er i stand til at håndtere mange forskelligartede situationer, som vedkommende kan blive udsat for når de er ude i den virkelige verden.

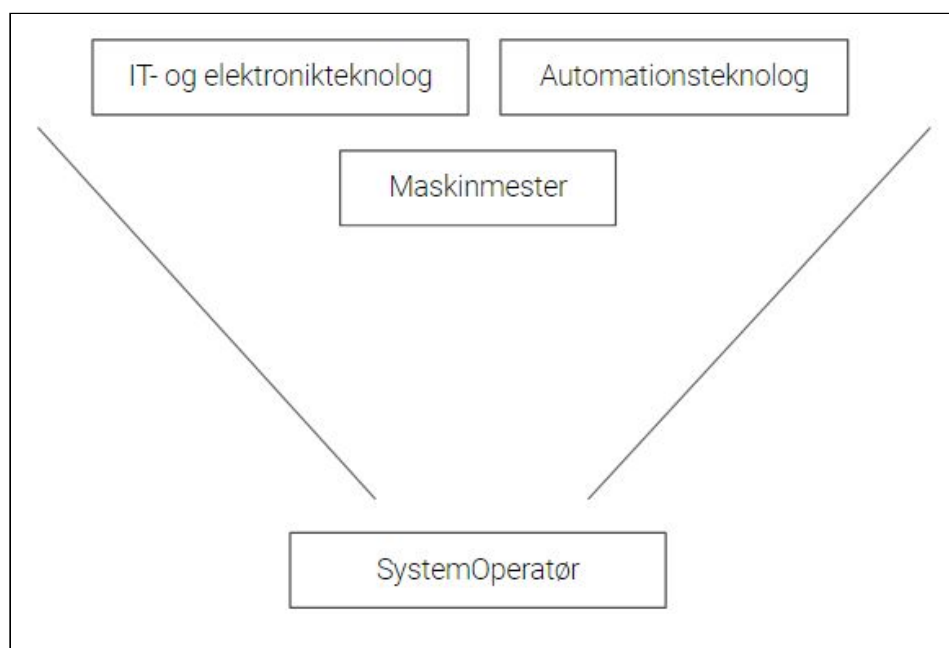
## Uddannelsen til systemoperatør

Baseret på Fremtidsværkstedets forestillinger om en 2028 fremtid, hvor systemoperatører har afløst søfarende, er det interessant at se på om uddannelse af systemoperatører kunne være lade sig gøre baseret på et 2018 udgangspunkt.,

Ved plukke elementer fra eksisterende 2018 uddannelser kan der sammensættes en faglighed og kompetenceprofil som illustrerer Fremtidsværkstedets vurdering af kompetencer som formodes at vil have høj relevans i 2028.

Der er fire uddannelser i 2018 som tilsammen kunne bidrage til den faglige profil og miks af kompetencer for en maritim systemoperatør som Fremtidsværkstedet har peget på.

De eksisterende uddannelser er henholdsvis: IT- og elektronikteknolog<sup>10</sup>, Automationsteknolog<sup>11</sup>, Maskinmester<sup>12</sup> og Skibsofficer. Med udvalgte elementer fra hver, kan der dannes et eksemplificeret billede på, hvordan en uddannelse til systemoperatør kunne sættes sammen fra et 2018 perspektiv.



<sup>10</sup> [Elektronikteknolog](#) Elektronikteknologer arbejder med at analysere og konstruere elektroniske systemer. Elektroniske systemer findes i de fleste apparater og maskiner, fx mobiltelefoner og radioer.

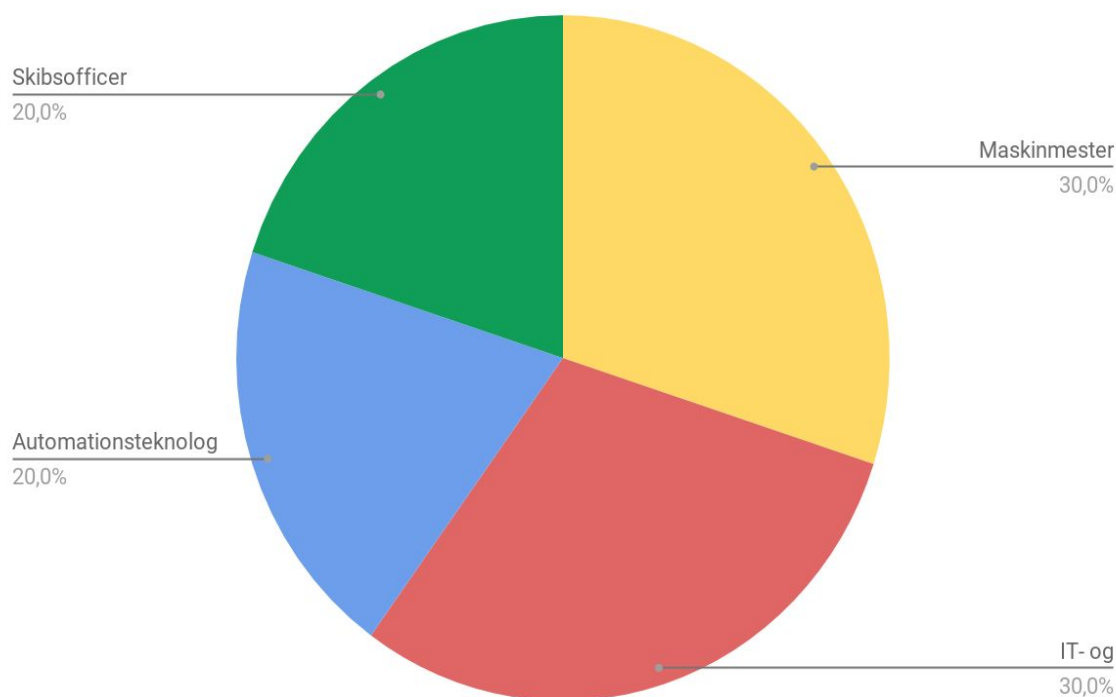
<sup>11</sup> [Automationsteknolog](#) Uddannelsen inden for automationsteknologi lærer dig i samarbejde med andre at kunne opbygge og optimere tekniske styresystemer.

<sup>12</sup> [Maskinmester](#) Uddannelsen til maskinmester er en bred teknisk uddannelse, der giver adgang til at arbejde til søs eller på land, alt efter hvad du specialiserer dig i.

[Skibsofficer](#) Uddannelsen til skibsofficer indeholder en junior- og en seniordel og veksler mellem praktikperioder til søs og skoleperioder på land.

## Fagfordeling i uddannelsen til systemoperatør

Sammensætningen er baseret på de fire uddannelsers beskrivelser og fagmoduler. Procentfordeling er et illustrativt forsøg på at sandsynliggøre ideen om en fremtidig systemoperatør uddannet i 2018.



### Maskinmester: 30%

- Initiativ og samarbejde på tværs af kultur
- Betjening, fejlfinding vedligehold af maskin-, proces- og el-tekniske anlæg og installationer
- Selvstændig og ansvarlig

### Skibsofficer: 20%

- Søsikkerhed og sikkerhedstræning
- Navigation
- Meteorologi
- Maritim lov og skibsadministration

### IT- og elektronikteknolog: 30%

- Programmeringsteknik
- Kommunikations- og interface teknik
- Databasesystemer
- Klient- og server teknologier
- Netværkssikkerhed
- Indlejrede systemer
- Elektronikteknolog
- Produktionsteknik og -styring

### Automationsteknolog: 20%

- Fysiske og matematiske teori, der ligger til grund for tekniske systemer inden for automations området.
- Elektriske installationer på maskiner

## Systemoperatørens uddannelsesforløb og arbejdsliv i 2028

Systemoperatørens **grunduddannelse** har længde som en mellemlang uddannelse med en faglig sammensætning fra uddannelserne; IT- og elektronikteknolog,

Automationsteknolog, Maskinmester og Skibsofficer. En central undervisningsform vil være intensiv daglig træning i simulatorer og 3D miljøer baseret på Virtual Reality teknologi.

En færdiguddannet systemoperatør vil arbejde på land og mens han opererer skibe fra land optjene skærmtid (landbaseret pendant til sejltilid ombord som det kendes i dag). Optjent skærmtid kvalificerer samtidig medarbejderen til at kunne være arbejde som systemoperatør ombord, hvis der opnås nødvendig certificering.

En færdiguddannet Systemoperatør kan gå direkte ud i operativ drift i et kontrolcenter hos et rederi og varetage opgaver med fjernstyring og monitorering af autonome skibe. Arbejdet i kontrolcentret skal ses som en kombination af en **flyveleder**<sup>13</sup> og **dronepilot**<sup>14</sup>.

Timer i aktiv tjeneste - ansvar bag skærmen - vil kvalificere som optjent skærmtid i stil med sejltilid som det kendes i dag. Optjent skærmtid suppleret med simulatortræning og virtual reality vil give specialiseret kompetence til at kunne arbejde som systemoperatør ombord i kortere perioder på mindre fartøjstyper.

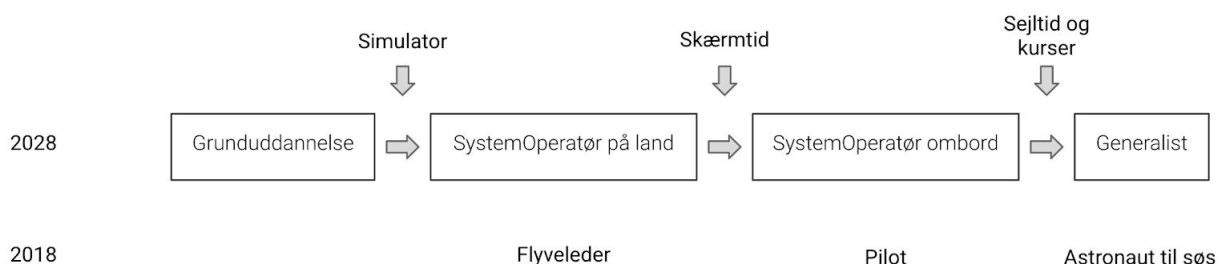
Ombord vil opgaver være manuel supervision af systemer, diagnostik, systemopgradering og lovmæssige onsite-inspektion. Arbejdet vil være rutinepræget, baseret på tjeklister med fokus på monitorering og verifikation i stil med **pilotens**<sup>15</sup> opgaver i den kommercielle luftfart.

Systemoperatører vil arbejde med og ombord på moderne fartøjer. Det betyder at størrelse og kapacitet som kendes i dag vil stige markant og mega-fartøjer vil være afgørende for en profitabel forretning. Disse fartøjer vil have en lille specialiseret besætning som kan opretholde 99% oppetid og er ansvarshavende for fartøjets drift og lasten.

<sup>13</sup> "En flyveleder står for sikker adskillelse og håndtering af flytrafik både i luften og på jorden. En flyveleder er på et givent tidspunkt ansvarlig for en sektor, der kan dække et område på en lufthavn eller i luften. Flyveledelse er inddelt i tre kategorier – tårnkontrol, ind- og udflyvningskontrol samt områdekontrol. Desuden ydes i visse luftrum informationsservice." [wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Flight_controller)

<sup>14</sup> "Unmanned Aircraft Systems Operators are remote pilots of unmanned observation aircrafts, aka military drones, or UAVs (unmanned aerial vehicles) that gather intelligence used in operational tactics. Our drone operators are intelligence specialists; they are integral to providing Army personnel with information about enemy forces and battle areas." [goarmy.com](http://goarmy.com)

<sup>15</sup> "MPL - Multi-crew Pilot License - er en pilotuddannelse der tager udgangspunkt i et multi-crew pilot koncept, der som helhed foregår på en flyveskole i samarbejde med et luftfartsselskab. MPL er baseret på "Competency Based Training", mere end på timeerfaring, og sigter i mod et job i et to-pilots koncept. D.v.s. at pilotaspiranterne gennem hele deres uddannelsen har haft fokus på store transportfly, eksempelvis Airbus eller B737, istedet for små fly, som kun de færreste piloter flyver efter endt uddannelse." [centerair.dk](http://centerair.dk)



Systemoperatører har efter en længere periode i operativ tjeneste bag skærmen og ombord mulighed for at søge om optagelse på en overbygningsuddannelse til 'Generalist'. Generalisten kan forstås som en **astronaut**<sup>16</sup> til søs og den samlede besætningen som et højt specialiseret og funktionsbestemt team i stil med rollefordelingen<sup>17</sup> ved missioner i rummet.

En besætning ombord mega-fartøjer kunne bestå af en eller flere generalister som har opnået høj specialisering fra skærmtid i et kontrolcenter, simulatortræning og selv har optjent sejltilid som systemoperatør og øvrige besætningsmedlemmer vil være systemoperatører (som optjener sejltilid).

<sup>16</sup> "De fleste astronauter håber på at blive udvalgt til en rummission, inden astronauterne bliver sendt ud i rummet for første gang arbejder de ofte på f.eks. været testpiloter, eller arbejdet i et kontrolcenter som flyveledere, for at komme grundigt inde i procedurerne. Når astronauter udvælges til en mission begynder uddannelsen til missionen. Alt efter om man har speciale som pilot, forsker eller ingeniør får man tildelt en rolle på missionen der passer til kvalifikationerne." [wikipedia](#)

<sup>17</sup> Rollefordeling i en besætning: **Kaptajnen** er lederen ombord på rumfartøjet.

**Piloten** var 2. pilot på en eller to rumfærgemissioner før han/hun selv fløj som kaptajn.

**Systemoperatør** assisterer kaptajnen på flyvninger til og fra den Internationale Rumstation.

**Missionsspecialister** varetager for eksempel rumvandrere, styrer robotarm, flymaskinist mv.

**Nyttelast-specialist** som varetager opgaver i forbindelse med medbragte forskningsprojekter eller vigtigt udstyr der kan kræve specialviden. [wikipedia](#)

Systemoperatør på land vil den primære arbejdsfunktion for flertallet af 'søfarende' medarbejdere i 2028. Udstationering ombord vil være et tilvalg og en karrieremulighed med øget ansvar og kendetegnet af arbejde i specialiseret teams i kortere perioder.

En systemoperatør som har været udstationeret ombord kan ansøge om at blive generalist, men de udvælges og uddannes efter behov og specialiseret til en specifik arbejdsfunktion. Systemoperatør og især Generalisten skal forstås som en uddannelse med et begrænset behov til forskel fra den nuværende maritime uddannelsesstruktur, hvor der er stor fødekæde af søfarende i en progression fra kadet, junior- til senior officer og et endemål om maskinmester eller kaptajn. I 2028 forståelsen vil behovet være 60% systemoperatører på land,

30% systemoperatører ombord og 10% generalister

Fremtidens systemoperatører forventes også at kunne gøre organisationen på land mere fleksible og effektiv, fordi funktioner som for eksempel; fleet managers, technical- og marine (HSQE) superintendentens kan varetages af systemoperatører. Systemoperatøren vil blive den primære medarbejder for et moderne

rederi i 2028 og skellet mellem landbaserede og søfarende medarbejder vil blive udvisket.

## Opsummering: Velkommen til 2028

Fremtidens søfarende er ikke søfarende i den forstand som vi kender dem dag. De vil være medarbejdere som arbejder i et miljø, hvor der er stor udbredelse af informationsteknologi og automatiserede systemer. Der vil være sket en todeling i definitionen af søfarende; en gruppe som arbejder på ældre analog skibe skibe som vi kender i dag og en ny type digitale søfarende - systemoperatører - som primært arbejder fra land med overvågning og delvist ombord på moderne mega-fartøjer. Systemoperatører finder det naturligt at samarbejde med digitale systemer og deres faglige profil vil være kendetegnet som specialiserede generalister.

Forandringen af den søfarendes rolle og funktion fra 2018 til 2028 har også ændret på persontype som tiltrækkes til det maritime erhverv. Et skift fra udrejse-, eventyrlyst og håndværksmæssige interesse til mere metodisk og detaljeorienteret fokus. Der vil være behov for at fremtidens medarbejder er i stand til at kunne tænke kritisk, spotte afvigelse, lave validering af automatiserede processer og foretage menneskelig indgriben. Et andet område vil adskille systemoperatøren fra de søfarende vil være evnen til at kunne arbejde både i den landbaserede organisation og ombord som del af specialiserede teams.

Der vil være brug for aflæring af eksisterende maritime kompetencer og omkalfatring af de maritime uddannelser både i indhold og

struktur. Relevansen for at en maskinmester selvstændigt kan reparere, udføre omfattende vedligehold og manuelt lave rapportering vil forsvinde. Navigatørens arbejdsopgaver med ruteplanlægning, manuel sejlads, udkig og dokumentering til myndigheder vil blive udfaset. Begge medarbejdertyper vil opleve at arbejdsopgaver vi kender i dag vil blive afløst af øgede digitale processer<sup>18</sup> og automatiserede systemer<sup>19</sup> baseret på videreudvikling af teknologier som i dag kendes fra blandt andet *autonomous cars*<sup>20</sup>.

Branchens indførelse af moderne og digitale fartøjstyper vil skabe behov for ændring af de maritime uddannelser og øge behovet for efteruddannelse af nutidens søfarende.

En systemoperatører vil have et ukompliceret og *empowering* syn på digital teknologi som arbejdsredskab og i nogle tilfælde som nærmeste kollega. Teknologiens mere centrale rolle vil nødvendiggøre nye kompetencer som digital- og softwareforståelse, evne til at kunne validere data og omsætte kompleks information til konkrete handlinger og specifikke opgaver.

---

<sup>18</sup> "Machine learning is a field of computer science that gives computer systems the ability to "learn" (i.e., progressively improve performance on a specific task) with data, without being explicitly programmed." [wikipedia](#)

<sup>19</sup> "Automation or automatic control, is the use of various control systems for operating equipment such as machinery, processes in factories, boilers and heat treating ovens, switching on telephone networks, steering and stabilization of ships, aircraft and other applications and vehicles with minimal or reduced human intervention." [wikipedia](#)

<sup>20</sup> "Autonomous cars use a variety of techniques to detect their surroundings, such as radar, laser light, GPS, odometry and computer vision. Advanced control systems interpret sensory information to identify appropriate navigation paths, as well as obstacles and relevant signage. Autonomous cars must have control systems that are capable of analyzing sensory data to distinguish between different cars on the road." [wikipedia](#)

Systemoperatøren vil på sin grunduddannelses og efteruddannelse bruge mange timer i simulatorer og i virtual reality 3D miljøer. Det vil være et redskab til accelereret til- og aflæring af kompetencer og målrettet erfaringsopbygning.

Uddannelsen til systemoperatør kunne fra et 2018 perspektiv sammensættes af fagligheder fra uddannelserne til IT- og elektronikteknolog og automationsteknolog. Hvorfra der opnås en digital kompetence i brug af automatiserede systemer og digital processer. Den nuværende opdeling og struktur i uddannelsen til maskinmester og skibsofficer forsvinder og den klassiske opdelte faglighed smelter sammen til et fælles maritimt kompetencesæt.

Den maritime systemoperatør vil være fremtidens søfarende som primært arbejder i et døgnbemandet kontrol- overvågningscenter på land, arbejdet vil minde om en flyveleders med overvågning af fartøjers autonome sejlads og ombordværende automatiske systemer.

Efter en periode med arbejde i kontrol- og overvågningscentret optjenes skærmtid som kan kvalificere til fjernbetjent sejlads af fartøjer og udstationering i specialiserede beæstningsteam ombord, hvor arbejdet vil kunne sammenlignes med kommercielle piloters.

Kompleksiteten i moderne fartøjstyper vil kræve teamet ombord er specialiseret og en eller flere personer har gennemgået træning på linje med astronauter, udvalgt på baggrund af kompetenceprofil i forhold til det specifikke arbejde formål og opgaver.

Fremtidens søfarende - systemoperatøren vil arbejde i rederiorganisationer som har omstillet sig digitalt og opererer en moderne flåde af skibe.

---

