

Afreportering Den Danske Maritime Fond	Projektnummer: 2018-015	Rapport Nr. 13	
Ph.d. Projekt SIMAC: Autonome skibe fra et drifts- og vedligeholdelsesmæssigt perspektiv		Projekt periode: Fra: 01/09-2018 Til: 31/08-2021	

Status

Projektet er afsluttet. Afhandlingen er afleveret og er blevet succesfuld forsvaret. Ph.d.-graden er blevet tildelt af et enigt ph.d.-udvalg. Afhandlingen ligger tilgængelig på SDU's og SIMAC's bibliotek samt på SIMAC's hjemmeside <https://simac.dk/media/3093/stig-eriksen-autonomous-ships-from-the-perspective-of-operation-and-maintenance.pdf>

Projekt aktiviteter i foregående periode

Ph.d.-udvalget har bedømt afhandlingen positivt og indstillet den til forsvar, som fandt sted den 3. december 2021 på SIMAC i Svendborg. Ph.d.-graden er blevet tildelt af et enigt ph.d.-udvalg.

Artiklen "The impact of redundancy on reliability in machinery systems on unmanned ships" er blevet publiceret hos tidsskriftet "WMU Journal of Maritime Affairs" den 11 januar 2022.
<https://doi.org/10.1007/s13437-021-00259-7>

Artiklen "Manning the unmanned ship: Is safe manning legislation a bottleneck in the development of autonomous ships?" er blevet indsendt, accepteret og præsenteret i London den 1 april 2022 på RINA Autonomous Ships 2022 Conference.

Artiklen "On automation and its potential impact on the workload on merchant ships" er efter yderligere gennearbejde blevet genindsendt til tidsskriftet "Maritime Policy and Management".

Udover de i projektet udarbejdede publikationer er artiklen "Autonomous operation as an economic driver for smaller merchant ships" indenfor det samme emne blevet indleveret, accepteret og præsenteret på WMTTC 2022 i København den 27. april 2022.

Projekt forløb overordnet

Projektet er overordnet set forløbet efter planen, med ganske få ændringer i enkelte aktiviteter grundet bl.a. Covid-19 situationen. De i ph.d.-projektforløbet obligatoriske kursus- og vidensformidlingsaktiviteter samt ophold i fremmed forskningsmiljø er gennemført. Afhandlingen er skrevet og er afleveret indenfor den originalt fastsatte tidsramme og er blevet bedømt positivt til forsvar. Tidspunktet for forsvaret måtte udsættes ganske kort udover de normale tre måneder efter aflevering, grundet almindelig travlhed blandt ph.d.-udvalgets medlemmer. Ved forsvaret blev afhandlingen succesfuldt forsvaret og indstillet til godkendelse af et enigt ph.d.-udvalg. Ph.d.-graden i Ingeniørvidenskab blev officielt tildelt af SDU den 21. december 2021.

Resultater

Tre konference artikler er udarbejdet og publiceret og der har været deltagelse med oplæg i konferencerne:

- Eriksen, S. **Autonomous Ships – Changing Perceptions and Expectations**, Proceedings of the 18th Conference on Computer and IT Applications in the Maritime Industries, Tullamore, Ireland, 2019
- Eriksen, S. **On-board Human Operators: Liabilities or Assets?** Proceedings of the 19th Conference on Computer and IT Applications in the Maritime Industries, Pontignano, Italy, 2020

- Eriksen, S.; Lützen, M. **Manning the unmanned ship: Is safe manning legislation a bottleneck in the development of autonomous ships?** Proceedings of RINA Autonomous Ships 2022 Conference, London, United Kingdom, 2022

Fire tidsskriftsartikler er udarbejdet og indsendt til videnskabelige tidsskrifter. To tidsskriftsartikler er publiceret, en er fortsat under review, en venter på genindsendelse.

- Eriksen, S.; Utne, I.B.; Lützen, M. **An RCM approach for assessing reliability challenges and maintenance needs of unmanned cargo ships**, *Journal of Reliability Engineering and System Safety*, Vol. 210, June 2021, DOI: 10.1016/j.ress.2021.107550
- Eriksen, S.; Lützen, M. **The impact of redundancy on reliability in machinery systems on unmanned ships**, *WMU Journal of Maritime Affairs*, January 2022, doi.org/10.1007/s13437-021-00259-7
- Eriksen, S.; Lützen, M. **The impact of unmanned operation of ships on the maintenance workload and related costs**, *Waiting for resubmission*
- Eriksen, S.; Lützen, M. **On automation and its potential impact on the workload on merchant ships** (Re-submitted 9 June 2022) *Maritime Policy and Management*

Af andre aktiviteter og resultater kan fremhæves:

- **Autonomous ship workshop**. Oplæg på Linnæus University, Kalmar, Sverige om udviklingen af og status på autonome skibe samt diskussion om udviklingens betydning for de maritime uddannelser, februar 2019.
- **Er autonome skibe bemandede - og af hvem?** Oplæg på workshop om den forventede fremtidige udvikling af autonome skibe afholdt af CO-Søfart april 2019.
- **Development of autonomous concepts for the commercial maritime sector**. Online præsentation givet på Future Surface Fleet Conference, juni 2020.
- Eriksen, S. **Unmanned? Human error and expertise...** Populærvidenskabelig artikel publiceret i branche tidsskriftet HANSA – International Maritime Journal, baseret på conferenceartiklen **On-board Human Operators: Liabilities or Assets?** januar 2021.
- **Revised reliability centred maintenance strategy proposed for autonomous vessels**, artikel skrevet af journalist for tidsskriftet The Motorship på baggrund af tidsskriftartiklen **An RCM approach for assessing reliability challenges and maintenance needs of unmanned cargo ships**, august 2021. <https://www.motorship.com/news101/monitoring,-control-and-digitalization/revised-reliability-centred-maintenance-strategy-proposed-for-autonomous-vessels>
- Conference paper: Eriksen, S. **Autonomous operation as an economic driver for smaller merchant ships**, WMTC 2022, Copenhagen, Denmark 2022. Conference artikel skrevet og præsenteret efter projektet afslutning.