



Course: Master Thesis – System Science for Defence and Security	
Course code: 2UF033	Credits: 30 ECTS
Supervisors: Thomas Frisk Ph.D. & Joel Markgren Ph.D.	Date: February 12 th , 2026
Examiner: Eva Lagg Ph.D.	No. Words: 14,980
Author: Christoffer Walther	
<h2>When the Sea Disagrees with Its Digital Twin</h2> <p>A Design Science Research Study into Archipelagic Model Evaluation</p>	
<p>ABSTRACT:</p> <p>High-resolution ocean models are increasingly used to support military forecasting in complex coastal environments, yet their practical value depends on how model behaviour translates into operational understanding. This study evaluates the performance of the high-resolution oceanographic model NEMO_sthlm in southern Mysingen, Stockholm archipelago region, with focus on its ability to reproduce observed temperature and salinity structures relevant to military METOC forecasting.</p> <p>Using a Design Science Research approach, model output is compared with in situ CTD observations collected during a late-summer field campaign and also compared with two regional oceanographic models. Quantitative evaluation shows that NEMO_sthlm captures the overall hydrographic structure of the area, including stratification and water-mass characteristics, while exhibiting statistically significant but systemic model-observation differences. These differences are primarily linked to consistent bias in thermocline and halocline placement, indicating stable and interpretable model behaviour.</p> <p>The analysis demonstrates that predictable and physically interpretable error patterns allow model output to be meaningfully integrated into forecasting practise. The study shows how quantitative evaluation can be linked to operational interpretation, reinforcing the role of high-resolution models as tools for understanding and forecast interpretation in littoral waters.</p>	
Keywords: oceanography, high-resolution numerical modelling, METOC-forecasting, archipelagic ocean modelling	



Kurs: Masteruppsats – Försvarssystem	
Kurskod: 2UF033	Högskolepoäng: 30 hp
Handledare: Thomas Frisk fil.dr & Joel Markgren fil.dr	Datum: 12:e februari, 2026
Examinator: Eva Lagg fil.dr	Antal ord: 14 980
Författare: Christoffer Walther	
<h2>När Havet är Oense med sin Digitala Tvilling</h2> <p>En Designvetenskaplig Studie avseende Modellutvärdering i Skärgårdsmiljö</p>	
<p>SAMMANFATTNING:</p> <p>Högupplösta oceanografiska modeller används i allt större utsträckning för att stödja militär prognosverksamhet i komplexa kustnära miljöer, men deras praktiska bidrag beror i stort på hur modellernas beteende kan omsättas i operativ kontext. Denna studie utvärderar prestanda hos den högupplösta oceanografiska modellen NEMO_sthlm i södra Mysingen i Stockholms skärgård, med fokus på modellens förmåga att reproducera observerade temperatur- och salthaltsstrukturer som är relevant för militär METOC-prognostisering.</p> <p>Med utgångspunkt i designvetenskap jämförs modellutdata med in situ CTD-observationer insamlade under en sensommarfältkampanj samt att den jämförs även med två regionala oceanografiska modeller. Den kvantitativa utvärderingen visar att NEMO_sthlm återger områdets övergripande hydrografiska struktur, inklusive stratifiering och vattenmassornas karaktär, men samtidigt påvisas statistiskt signifikanta och systematiska skillnader mellan modell och observation. Dessa skillnader är främst kopplade till konsekventa bias i termoklin- och haloklindjup, vilket indikerar ett stabilt och fysiskt tolkningsbart modellbeteende.</p> <p>Analysen visar att förutsägbara och fysiska felmönster blir tolkningsbara att de möjliggör att modellresultat kan integreras i prognosverksamhet. Studien demonstrerar hur kvantitativ modellutvärdering kan kopplas till operativ verksamhet och därigenom stärka högupplösta modellers roll som verktyg för förståelse och prognostolkning i skärgårdsmiljö och kustnära vatten.</p>	
Nyckelord: oceanografi, högupplöst numerisk modellering, METOC-prognostisering, skärgårdsmodellering	