

Förbättring av leveranstid för kontrollsystem

Joel Åman

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

El- och automationsteknik

Vasa 2024

EXAMENSARBETE

Författare: Joel Åman

Utbildning och ort: El- och automationsteknik, Vasa

Inriktning: Automation

Handledare: Benjamin Gripenberg (Kongsberg), Roger Mäntylä (Novia)

Titel: Förbättring av leveranstid för kontrollsystem

Datum: 15.1.2024 Sidantal: 51

Bilagor: 1

Abstrakt

Detta examensarbete är gjort som ett projekt i samarbete med Kongsberg Maritime Finland Ab och teamet för reservdelsförsäljning. Syftet med arbetet var att förbättra leveranstiden på de kontrollsystem som tillverkas vid enheten i Karleby. Idag skickas de flesta komponenter som tillhör kontrollsystemet från Karleby till kunder världen över. Detta faktum kan förlänga leveranstiderna av en del komponenter. Denna undersökning gjordes för att få reda på vilka komponenter som kunde lagras vid ett av Kongsbergs lager i Centraleuropa och hur man därmed kunde försnabba leveransen av komponenter och varor.

Arbetet utfördes som en undersökning och fördjupning i vilka alla komponenter som tillhör de kontrollsystem som tillverkas vid enheten i Karleby. Det gjordes två olika Excel-tabeller som innehöll produktnummer, namn på komponenten, försäljningsdata, kostnad per produkt och hur stora mängder av produkten som finns i lager i Karleby. Det framkom att det för att lagra en del produkter vid lagret i Centraleuropa behövdes göras en *standard operating procedure* (SOP) om vilka komponenter och data som behöver dokumenteras och hur det skall utföras.

En SOP-manual gjordes även åt arbetstagarna vid centrallagret i Centraleuropa. Denna manual vägleder arbetstagaren steg-för-steg med bilder och kommentarer i processen för dokumentation av 44 olika produkter. Ytterligare fem SOP-manualer gjordes för vissa specifika komponenter som medföljer när kunden beställer produkten. I manualen instrueras kunden i att göra nödvändiga inställningar på produkten.

Resultatet av undersökningen blev att 263 produkter började lagras vid centrallagret i Centraleuropa. Undersökningsresultaten gav även ny information som bidrog till att företaget kan säkerställa att alla komponenter finns tillgängliga vid både lagret i Karleby och centrallagret i Centraleuropa. Detta i sin tur minimerar leveranstiden på komponenter som kunden beställer av Kongsberg Maritime Ab.

Språk: svenska

Nyckelord: SOP, ERP-system, kontrollsystem

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Joel Åman

Koulutus ja paikkakunta: Sähkö- ja automaatiotekniikka, Vaasa

Suuntautumisvaihtoehto: Automaatio

Ohjaaja(t): Benjamin Gripenberg (Kongsberg), Roger Mäntylä (Novia)

Nimike: Ohjausjärjestelmien toimitusajan nopeuttaminen

Päivämäärä: 15.1.2024 Sivumäärä: 51

Liitteet: 1

Tiivistelmä

Opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Kongsberg Maritime Oy:n Kokkolassa sijaitsevan varaosamyyntitiimin kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa Kokkolassa sijaitsevan yksikön valmistamien ohjausjärjestelmien toimitusaikaa. Tällä hetkellä ohjausjärjestelmien varaosat toimitetaan Kokkolassa sijaitsevasta varastosta muualle maailmaan, ja tämän takia myös toimitusajat vaihtelevat ja voivat pitkittyä. Opinnäytetyön tarkoituksena on siis selvittää, mitä varaosia mahdollisesti voisi siirtää varastoitavaksi Kongsberg Oy:n varastoon Keski-Euroopassa, ja kuinka tämä nopeuttaisi ja sujuvoittaisi varaosien toimitusta maailmalle.

Opinnäytetyö toteutui selvitystyönä siitä, mitkä kaikki varaosat kuuluvat Kokkolassa valmistettavaan ohjausjärjestelmiin. Tehtiin kaksi Excel-taulukkoa, joihin kirjattiin tuotenumero, varaosan nimi, varaosan myyntitiedot, hinta sekä paljonko varaosia varastoidaan Kokkolassa sijaitsevassa varastossa. Selvitystyön aikana selvisi, että osalle varaosista jotka tulevaisuudessa varastoidaan Keski-Euroopassa sijaitsevassa varastossa, on tehtävä niin sanottu *Standard Operating Procedure* (SOP). SOP:hen kirjataan mitkä varaosat ja tiedot dokumentoidaan ja miten kyseinen dokumentaatio tulisi tehdä.

SOP-manuaali tehtiin Kongsberg Oy:n varastotyöntekijöitä varten. SOP ohjeistaa käyttäjää 44 eri varaosan dokumentaatioprosessissa. Lisäksi viisi eri SOP-manuaalia tehtiin asiakasta varten. SOP-manuaalit ohjeistavat asiakasta tekemään tarvittavat asetukset kyseisiin varaosiin.

Opinnäytetyön lopputulemat ovat, että 263 varaosaa siirretään varastoitavaksi Kongsberg Oy:n Kokkolassa sijaitsevasta varastosta Keski-Euroopan keskusvarastoon. Tehty työ ja selvitys antoivat myös uutta tietoa jolla yritys jatkossa voi varmistaa, että kaikki tarvittavat varaosat ovat saatavilla niin Kokkolan varastossa kuin Keski-Euroopan keskusvarastossa. Tämä vuorostaan minimoi asiakkaan Kongsberg Maritime Oy:ltä tilaamien varaosien toimitusaikaa.

Kieli: ruotsi

Avainsanat: SOP, ERP-ohjelma, ohjausjärjestelmä

BACHELOR'S THESIS

Author: Joel Åman

Degree Programme: Electrical and Automation Technology

Specialisation: Automation

Supervisor(s): Benjamin Gripenberg (Kongsberg), Roger Mäntylä (Novia)

Title: Improving Delivery Time for Control Systems

Date: 15.1.2024 Number of pages: 51

Appendices: 1

Abstract

This thesis work has been written as a project in collaboration with Kongsberg Maritime Finland Ab and for the spare parts sales team. The purpose of the work is was improve the delivery time of the control systems manufactured at the unit in Kokkola. Currently, most components belonging to the control system are shipped from Kokkola to customers worldwide, and this fact can extend the delivery times of certain components.

This investigation was conducted to identify which components could be stored at one of Kongsberg's warehouses in Central Europe and how this could expedite the delivery of components and goods. The work was carried out as a survey and in-depth analysis of all the components belonging to the control systems manufactured at the Kokkola unit. Two different Excel tables were created, containing product numbers, component names, sales data, cost per product, and the quantities of the product in stock in Kokkola.

It was found that in order to store some products at the warehouse in Central Europe, a *Standard Operating Procedure* (SOP) needed to be established, outlining which components and data need to be documented and how it should be done. An SOP manual was also created for the employees at the central warehouse in Central Europe. This manual guides the employee step-by-step with images and comments in the process of documenting 44 different products. Additionally, five SOP manuals were created for specific components that accompany the product when the customer places an order. The manual instructs the customer on making necessary settings on the product.

The result of the investigation was that 263 products began to be stored at the central warehouse in Central Europe. The research results also provided new information contributing to the company's ability to ensure that all components are available at both the warehouse in Kokkola and the central warehouse in Central Europe. This, in turn, minimizes the delivery time for components ordered by Kongsberg Maritime Ab's customers.

Language: Swedish

Keywords: SOP, ERP-system, control system

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund och problem.....	1
1.2	Syfte	1
1.3	Företaget.....	1
1.3.1	Historia	3
2	Teori	5
2.1	Kontrollsystem	5
2.1.1	Compact Control System.....	5
2.1.2	Jet Control System - Compact.....	7
2.1.3	Jet Control System - Extended	9
2.2	Enterprise Resource Planning (ERP).....	11
2.3	Standard Operating Procedure	12
2.3.1	Tio steg på hur man gör en SOP	12
3	Sammanfattning.....	17
4	Litteraturförteckning.....	18

Bilaga SOP, Steering wheel panel (twin) node ID setting

Förkortningar

ERP: Enterprise Resource Planning

ASL: Approved stock list

JCS: Jet control system

SOP: Standard Operating Procedure

1 Inledning

Detta examensarbete gjordes för Kongsberg Maritime Finland Ab vid enheten för reservdelsförsäljning i Karleby. Kongsberg har i Finland enheter i Karleby, Rauma och Åbo. Arbetet är utfört i samarbete med enheten i Karleby, där man tillverkar Kamewa vattenjet-aggregat samt kontrollsystem.

1.1 Bakgrund och problem

I nuläget lagras de flesta produkter som tillhör Kongsbergs kontrollsystem vid lagret i Karleby. Ifall en komponent som kunden behöver inte finns i lager, kan leveranstiden förlängas och i värsta fall gör det att kunden inte exempelvis kan använda ett fartyg på en längre tid i väntan på reservdelen. För att minimera risken att kunden måste vänta länge på en reservdel måste reservdelsförsäljningslagret utvidgas och komponenterna förflyttas mer centralt till Europa.

1.2 Syfte

Syftet med examensarbetet var att undersöka hur man kunde förbättra leveranstiden på kontrollsystemen och de tillhörande komponenterna. Det som behövde undersökas var vilka av de nuvarande komponenterna som lagras i Karleby kunde förflyttas till centrallagret i Helmond, Holland för snabbare leveranstid till kunder runt om i världen. Det utreddes även ifall det lönar sig för företaget att köpa in större mängder av mer sällan sålda komponenter till respektive lager för att försnabba leveransen till kunden.

Syftet var även att utreda ifall det behövs dokumentation av serienummer och data på komponenterna som skulle förflyttas till centrallagret och hur man kunde underlätta denna process för arbetstagarna vid detta lager.

1.3 Företaget

Kongsberg-gruppen är ett globalt företag inom teknologiindustrin och har över 7000 anställda, med 117 kontor i 32 olika länder runtom i världen. Företaget har som fokus att tillverka kritiska lösningar till kunder som arbetar i utmanande miljöer. Företaget har 200 års erfarenhet inom branschen och har kontinuerligt utvecklat produkter för att anpassa kunderna men även samhället i stort. Kongsberg-gruppen fokuserar på och arbetar med

områden som sjöfart, digitalisering, försvar, flyg- och rymdindustrin. Inom organisationen finns det fyra olika områden som företaget har specialiserat sig på (Kongsberg, 2023b).

Kongsberg Maritime är ledande experter inom sjöfartsindustrin. Företaget har som mål att möjliggöra en mer hållbar framtid för miljön med produkter som saknar utsläpp. För tillfället färdas ungefär 30 000 fartyg runt om i världen med hjälp av Kongsbergs teknik och system. Dessa fartyg är allt mellan fiskefartyg, passagerarfartyg, handelsfartyg, yachter och stridsfartyg. Företaget erbjuder olika lösningar och produkter som till exempel framdrivningssystem, manövreringssystem, säkerhet samt designtjänster för fartyg (Kongsberg, 2023f).



Figur 1: Kongsberg-gruppen (Kongsberg, 2023a).

Kongsberg Defence & Aerospace hör till ett av de ledande företag som tillverkar fjärrstyrda vapenstationer. För tillfället har företaget levererat sina produkter till över 20 länder som litar på företagets säkerhetssystem. Förutom vapenstationer tillverkar och designar företaget även radiosystem som används för taktiska kommunikationssystem, stridssystem och övervakning för marinen, helikoptrar och stridsflygplan. Företaget producerar även satelliter och rymdfarkoster samt marksystem och tjänster för analysering av satellitdata (Kongsberg, 2023g).

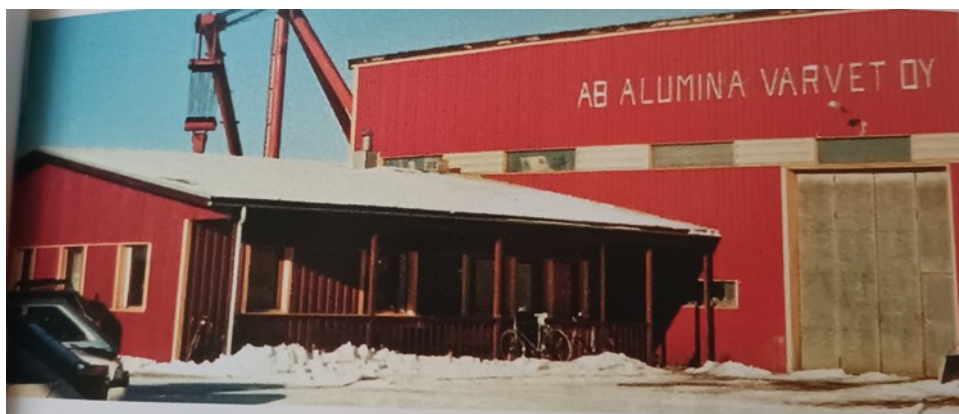
Kongsberg Discovery erbjuder kunden teknologi för att tryggt arbeta på havet och i rymden och är företagets nyaste affärsområde som tidigare hörde under *Kongsberg Maritime*. Inom detta område tillverkar företaget avancerade robot- och sensorteknologi, positionering och radare som kartlägger och övervakar (Kongsberg, 2023h).

Kongsberg Digital tillverkar programvaror och erbjuder lösningar inom digitalisering. Deras produkter är gjorda för att förutse och skydda användaren i olika situationer och säkerställer

säkerhet och handlingsförmåga. Programvarorna tillverkas för att användas på olika fartyg och på land. *Kongsberg Digital* erbjuder olika simulatorlösningar för att ge inskolning till personal som behöver färdigheter och kunskap för att manövrera de system företaget erbjuder (Kongsberg, 2023i).

1.3.1 Historia

I december år 1978 grundades Ab Alumina Varvet Oy av Charles Lindholm, Karl-Erik Wargh och Roy Wargh i Karleby efter att ett tidigare företag vid namn Snellmans Elektriska Ab gick i konkurs. Alumina Varvet hade som mål att bygga arbetsbåtar i aluminium, men första båten som tillverkades gjordes i stål och blev klar år 1979. Första båten att tillverkas i aluminium blev klar år 1982. Det som var nytt då var att den skulle ha inbyggd vattenjetdrift för att inte fiskenät och rep skulle fastna i propellern. Denna båt blev omtyckt av ägaren tack var idén med propellern och det visade sig också att aluminium var bra tillverkningsmaterial (Granholm, 2008).



Figur 2: Alumina verket (Granholm, 2008).

År 1980 fick företaget en beställning av två båtar till finska marinen. Marinen hade som önskemål att materialet på båtarna skulle vara i aluminium och levereras med Hamilton och Castoldis vattenjetaggregat som på den tiden var de största tillverkarna för vattenjetaggregat. Detta gav intresse för Alumina Varvet att utveckla en egen produkt som kan driva båten framåt med kraften från en vattenstråle och företaget började med en produktutveckling vid sidan om båttillverkningen för att få fram ett finländskt vattenjetaggregat. År 1985 sålde företaget dess första produkt FF310 vattenjetaggregat till finska marinen. Aggregatet hade lika bra prestanda som konkurrerande företaget Hamiltons vattenjetaggregat.

Året 1991 omstrukturerades företagets verksamhet. Alumina varvet ändrade namn till FF-Jet Ltd Ab som började tillverka vattenjetaggregat i Karleby medan aluminiumbåttillverkningen flyttades till Oy Marine Alutech Ab i Teijo. Ett år senare, år 1992, blev företaget Kamewa från Sverige förtjust i vattenjetaggregat produkten som gjordes i Karleby. Kamewa var förtillfället ledande vattenjettillverkare och under samma år ingick FF-jet och Kamewa ett samarbetsavtal.

År 1994 inledde Kamewa och FF-jet vattenjetutvecklingen tillsammans, och FF-jet blev en del av Kamewa Group som ägdes av brittiska Vickers plc. Verksamheten blev uppdelad så att enheten i Karleby inriktades på vattenjetaggregat för mindre båtar, medan Kamewa i Kristinehamn utrustade större fartyg. Detta samarbete öppnade upp marknaden som förut enbart fanns i Norden och vattenjetaggregatet fick nu mer internationell uppmärksamhet (Granholt, 2008).



Figur 3: Vattenjetaggregat produktion (Granholt, 2008).

Under sommaren år 1998 hade ca tusen vattenjetaggregat tillverkats sedan företaget grundades och av dem hade 500 blivit levererade till svenska marinen. Detta år firade företaget också 20-årsjubileum. När Rolls-Royce köpte Vickers som ägde Kamewa, blev företaget FF-Jet i Karleby en del av Rolls-Royce Finland Oy Ab tillsammans med enheten i

Rauma. I och med detta kom styrsystemet som tillverkades i Rauma med i bilden och förflyttades till enheten i Karleby för tillverkning (Granholm, 2008).

År 2019 såldes *Rolls-Royce Commercial Marine* till Kongsberg-gruppen. Enheterna i Karleby och Rauma började höra till *Kongsberg Maritime*, som de gör än idag (Midtbø, 2019).

2 Teori

I teoridelen beskrivs vilka kontrollsystem till vattenjetaggregaten som Kongsberg tillverkar vid enheten i Karleby, vidare beskrivs ERP-systemet och dess funktion i ett företag, vad *Standard Operating Procedure* (SOP) innebär och vilka saker man bör tänka på då man tillverkar en SOP. Slutligen beskrivs hur Kongsbergs stödnivåer ser ut, det vill säga hurudant stöd företaget ger dess produkter och de fyra olika livscykelnivåer som produkter har.

2.1 Kontrollsystem

Vid enheten i Karleby tillverkar Kongsberg tre olika kontrollsystem som stöder manövreringen av Kamewa vattenjetaggregat. Kontrollsystemets alla delar kalibreras och provas vid fabriken före den skickas ut till kunden.

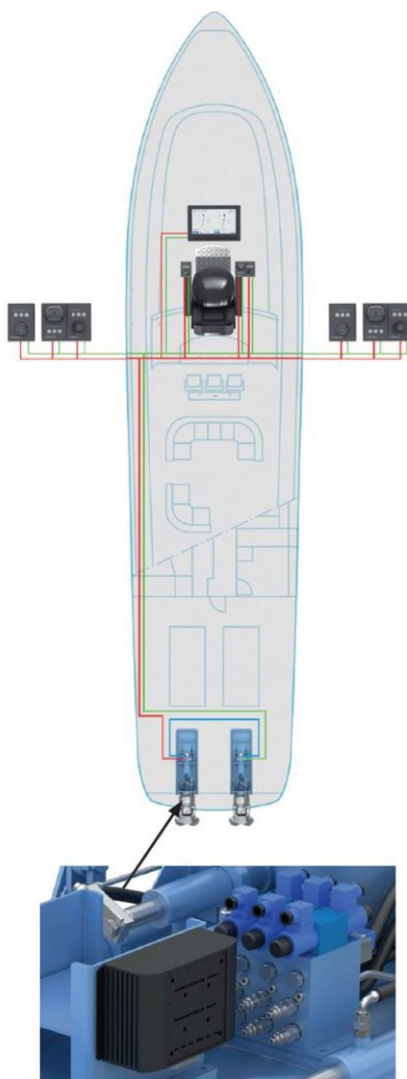
2.1.1 Compact Control System

Compact Control System är ett kontrollsystem för att manövrera 1-4 Kongsberg Kamewa vattenjetaggregat. Med styrsystemet kan användaren ha 1-3 olika kontrollstationer på sitt fartyg. För varje enskild kontrollstation medföljer en spak och en styranordning. Alla kontrollstationer kan placeras på insidan eller utsidan av fartyget beroende på kundens önskemål.

Med kontrollstationen medföljer också en skärm som innehar icke-kritiska funktioner. Olika alarm finns tillgängliga att programmeras beroende på vilket vattenjetaggregat användaren har i sitt fartyg. Dessa alarm är synliga på skärmen vid kontrollstationen.

För varje kontrollstation som finns på fartyget finns det möjlighet att få ett reservkontrollsystem som också kan styra vattenjetaggregatet och går manövrera i nödfall där kontrollstationen slutar att fungera. Detta ger ett mer säkert system åt användaren och

säkerställer att kunden alltid kan styra fartyget ifall någonting händer styrsystemet (Kongsberg, 2023e).



Figur 4: Compact control system (Kongsberg, 2023e).

För att styra fartyget får användaren välja på sju olika kontrollpaneler som Kongsberg erbjuder för *Compact Control System*:

- *Lever Unit*
- *3-axis joystick*

- *Steering knob*
 - *Steering tiller*
 - *Steering wheel*
- *Bow thruster control*

(Kongsberg, 2023e)

2.1.2 Jet Control System - Compact

Jet Control System – Compact (JCS Compact) är ett litet och kompakt kontrollsystem för att manövrera 1-2 Kongsberg Kamewa vattenjetaggregat och med detta kontrollsystem kan kunden välja att ha upp till två kontrollstationer. Kontrollsystemet tillsammans med Kamewas vattenjetaggregat säkerställer en smidig verksamhet för styrning och backning av fartyget och har koppling samt motorgas styrda av externa enheter.

De funktioner som finns tillgängliga men är valfria är en automatisk autopilotfunktion och styrning av interceptorer. Ifall användaren önskar finns det också möjlighet att integrera systemet så att den ger en visuell indikation av styrvinkel med en hydraulisk ratt ifall fartyget har en Kamewa vattenjetaggregat. Systemet är lätt att installera med hjälp av den kompakta storleken och medföljande instruktioner för att driftsätta systemet felfritt.

För att styra fartyget får användaren välja på sex olika kontrollpaneler som Kongsberg erbjuder i Compact-versionen:

- *Steering wheel*
- *Steering knob*
- *Steering tiller*
- *Single lever* (då användaren har en Kamewa vattenjetaggregat)
 - *Combo lever* (då användaren har en Kamewa vattenjetaggregat)
 - *Twin lever* (då användaren har två Kamewa vattenjetaggregat)

(Kongsberg, 2023d).



Figur 5: Steering wheel kontrollpanel (Kongsberg, 2023d).

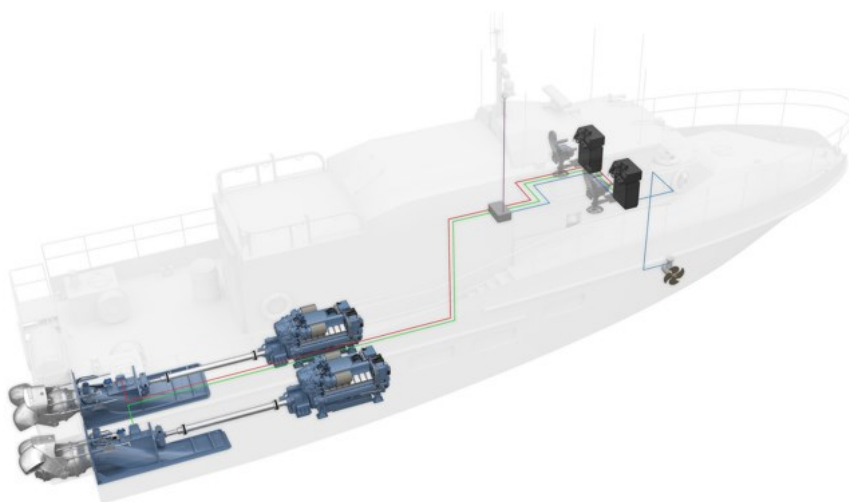
För varje Kamewa vattenjetaggregat som finns på fartyget medföljer en bildskärm. På skärmen visas styrvinkel, indikationer och alarmen. Ljusstyrkan på skärmen är optimerad så att användarens möjligheter att se de olika indikationerna inte ska påverkas av exempelvis starkt solljus eller mörker.



Figur 6: 2,8" skärm för JCS-compact (Kongsberg, 2023d).

2.1.3 Jet Control System - Extended

Jet Control System – Extended (JCS Extended) är en mer avancerad version av JCS-kontrollsystemet, som har fler funktioner än *Compact*-versionen och ger användaren fler möjligheter. *Extended*-versionen går att använda med 1-4 Kamewa vattenjetaggregat och användaren kan välja att ha 1-3 kontrollstationer. Det som också skiljer åt *Extended*-versionen från *Compact*-versionen är att den kommer med en knappsats som ger användaren möjlighet att styra motorns koppling och tomgång.



Figur 7: Fartyg med två kontrollstationer och två Kamewa vattenjetaggregat (Kongsberg, 2023c).

För *JCS-extended* finns det 7 olika kontrollpaneler att välja på för att styra fartyget:

- *Steering wheel*
- *Steering knob*
- *Steering tiller*
- *Single lever*
 - *Twin lever*
 - *Twin – with booster lever*
- *3-axis joystick*

(Kongsberg, 2023c)

I en instruktionsvideo (Kongsberg Gruppen, 6.9.2021) för *Jet Control System-Extended* beskrivs de olika funktionerna:

1. *Automatisk positionering* kan aktiveras från ett säkert avstånd från ett föremål och håller positioneringen automatiskt så länge funktionen är aktiv.
2. *Automatisk riktning* är en funktion som gör att fartyget håller den riktning som användaren har angivit.
3. *Ankarpunkten* är en funktion som ger möjlighet att aktivera en virtuell ankare som håller fartyget på den angivna positionen och med optimal bränsleförbrukning.
4. *Trim assist* gör att fartygets lutning stabiliseras av interceptorer som justeras när användaren ökar eller sänker hastigheten.
5. *Styrning av interceptorer* aktiverar styrningen med interceptorer som gör det smidigare att styra fartyget i höga hastigheter.
6. *Parkeringsläge* är en funktion som drar in hydraulcylindrarna och skyddar dem från föroreningar från sjögräs eller annat som kan göra skada när fartyget står still och är parkerad.

(Kongsberg Gruppen, 6.9.2021).



Figur 8: Funktionen automatisk riktning.

Vissa av dessa funktioner följer inte med om inte kunden köper till en GNSS-antenn av Kongsberg. De funktioner som lämnar bort ifall användaren inte köper detta är automatisk positionering, ankarpunkt, automatisk riktning och Trim Assist. Kongsberg erbjuder också en annan valfri funktion som gör det möjligt för underhåll och uppdateringar av fartyget via fjärråtkomst (Kongsberg, 2023c).

2.2 Enterprise Resource Planning (ERP)

Enterprise Resource Planning (ERP) är ett automatiserat och integrerat affärssystem som hanterar komplexa affärsprocesser inom ett företag. ERP-systemet grundades i början av 1990-talet och har sedan dess blivit ett standardsystem som de flesta företag runt om i världen använder för att göra dagliga affärsprocesser.

ERP-system ger företaget möjlighet att själv välja vilka funktioner och hur systemet skall vara för att underlätta på daglig verksamhet och processer. Systemet stödjer och ger möjlighet för företaget att sköta dess uppgifter och processer på ett produktivt sätt då allt data är integrerat i ett system. När företaget använder en central databas där allt data är integrerat, ökar det på anpassbarheten för användaren och minskar överflödet i systemet (Mahar, Syed , Awais Jumani, & Muhammad, 2020).

Ett ERP-system har olika funktioner att välja mellan beroende på vad ett företag behöver och vill använda systemet till. Det som är vanligt i dagsläge är att olika företag använder systemet för att stöda och monitorera produktion, anskaffning av material, lagerhållning, kundbetjäning, logistik och försäljning (Magal & Word, 2011).

Enligt SAP (2023) finns det sex olika fördelar med att använda ett ERP-system i dagsläge inom ett företag. Dessa fördelar är till exempel:

1. Högre produktivitet
 - Automatiserade och integrerade funktioner som underlättar arbetet för arbetstagarna och förenklar komplexa processer.
2. Djupare kunskap
 - Systemet tar snabbt fram information då systemet använder en databas som informationskälla.
3. Progressiv rapportering
 - Systemet kan ge förbättringsförslag i realtid.
4. Lägre risk
 - Systemet har en affärsöversikt samt kan den förutse och förebygga risker hos användaren.

5. Enklare IT

- Ger alla användare enklare arbetsmetoder med funktioner som är automatiserade, integrerade och använder en databas som informationskälla.

6. Förbättrad smidighet

- Funktioner som ger användaren snabb tillgång till all data inom företaget i realtid.

(SAP, 2023).

2.3 Standard Operating Procedure

Standard Operating Procedure (SOP) är ett detaljerat dokument som ger steg-för-steg instruktioner till användaren, och som beskriver processer samt procedurer för att utföra ett arbete. SOP:s uppgift är att finnas till som ett verktyg åt användaren för att upprätthålla och utföra en arbetsuppgift. En SOP skall göra det möjligt för vem som helst att utföra uppgiften på ett korrekt sätt enligt hur det beskrivs i instruktionerna. Detta ger t.ex. de anställda den information som är nödvändig för att kontinuerligt genomföra arbetsuppgifterna och stödja en hållbar kvalitet i arbetet (Hollmann, o.a., 2020).

En SOP kan vara en instruktion på hur man gör inställningar av en grundläggande programvara, underhåll för någon komponent, användning av utrustning eller kalibrering för en viss komponent. Om SOP:n inte är skriven på rätt sätt och instruktionerna kan misstolkas eller saknar viktig information hur användaren skall utföra arbetet, har SOP:n ett begränsat värde. Men om SOP:n är skriven grundligt och all nödvändig information finns med, kommer användaren högst troligen att lyckas med sin arbetsuppgift (Akyar , 2012).

2.3.1 Tio steg på hur man gör en SOP

Enligt Hollman (2020) finns det tio olika steg på vad man skall göra för att tillverka en SOP. Dessa steg förklarar hur man ska göra förberedning när man skall genomföra en SOP, testning och förverkligande av SOP:n.

Steg 1: Att veta rätt tillfälle att skriva en SOP

En *standard operating procedure* (SOP) skall alltid finnas tillgänglig när en arbetsuppgift ska utföras korrekt. Om en SOP inte finns för en krävande arbetsuppgift, är det rätt tillfälle att tillverka en. Första steget är att hitta på en passande titel till SOP:n, ett så kortfattat men

beskrivande som möjligt. Nästa process i samma steg är att förbereda en mall eller använda en befintlig som finns inom organisationen och som har använts tidigare.

Steg 2: Beskriv syfte och skriv introduktion

Steg 2 handlar om att skriva introduktionen och beskriva syftet för SOP:n. Introduktionen ska beskriva vilken process den är gjord för och hur den är uppbyggd så att läsaren får en kort uppfattning om vad det handlar om. Den som skriver måste ha i åtanke att skriva så noggrant som möjligt så att läsaren förstår vad det handlar om. Tanken är att beskriva processen på ett så enkelt sätt så att användaren som inte har kunskap i ämnet lyckas med att genomföra arbetet (Hollmann, o.a., 2020).

Steg 3: Strukturering

I steg 3 beskrivs hur en SOP skall delas upp när man börjar strukturera upp dokumentet. En SOP ska inledas med en omslagssida och en titel som beskriver arbetet.

Omslagssidan bör innehålla:

- Titel
- Information om vilket affärsområde dokumentet är gjort
- Utgivningsdatum och version av SOP (A, B, C osv.)
- Ett unikt identifikationsnummer
- Säkerhetsanvisningar, vem man kan kontakta ifall det uppstår problem
- Namnet på vem som har tillverkat och ansvarar över SOP:n.
- Klassificering på SOP:n (offentlig, intern)

Steg 4: Innehåll och utförande av processen

Efter omslagssidan ska det finnas en innehållsförteckning av SOP:n. Där finns all information om hur SOP:en är gjord. När man börjar strukturera upp innehållet för SOP:n finns det flera sätt att göra det på, t.ex.:

- Olika avsnitt som beskriver processen
- Strukturering steg-för-steg (steg 1, steg 2 osv).

När man använder steg-för-steg uppbyggnaden, bör man förklara och beskriva vad som ska göras och hur. För varje steg som finns i SOP:n ska det beskrivas detaljerat vad som behöver användas för att få det resultat som önskas, t.ex. vilken typ av verktyg. Bilder som stöder texten underlättar förståelsen och utförandet av processen.

När man börjar skriva stegen i ord bör man ta i hänsyn till att varje användare ska kunna förstå instruktionerna, oberoende om de har kunskap inom området som processen handlar

om från tidigare eller inte. Syftet med en SOP är att vem som helst skall kunna utföra arbetet genom att följa de instruktioner som beskrivs. Skribenten bör undvika att skriva komplicerade meningar eller förkortningar.

Steg 5: Verktyg

Ifall man i SOP:n hänvisar till användning av verktyg, behöver det definieras vilken typ av verktyg som får användas för att utföra uppgiften korrekt. Ifall användaren kan missuppfatta instruktionen av vilken typ av verktyg som får användas kan det i värsta fall leda till att t.ex komponenten gå sönder. Därför måste skribenten vara tydlig och beskriva vilken typ av verktyg som får användas och vad som kan hända ifall det används fel typ av verktyg för att utföra arbetet.

Steg 6: Vem ansvarar över dokumentet?

För varje SOP som tillverkas behöver det utnämnas en person som är ansvarig över granskning och övervakning av dokumentet. Ansvarspersonen har också skyldighet att modifiera SOP:n ifall någonting uppdateras eller ändras inom det område dokumentet är gjort för. Generellt brukar det vara den som har tillverkat SOP:n som ansvarar över det.

När en SOP behöver uppdateras eller något ändras i processen, brukar det vara den som har skapat den som gör ändringarna. Ifall en ändring har blivit gjord måste SOP:n godkännas och granskas av ansvarspersonen för att garantera att allting stämmer. Ifall första versionen av SOP:n var A, blir nästa version som släpps ut B. På omslagssidan där det står vilken version SOP:n är brukar det stå vad som har blivit ändrat eller uppdaterat från den senaste versionen.

Steg 7: Testning av SOP

Steg 7 innebär att SOP:n är färdigt granskad och redo att testas. Med testningen får man svar på ifall instruktionerna för att utföra arbetet i SOP:n är tillräckligt lätta för användaren att uppfatta. Enklaste sättet att testa är att be en kollega att läsa igenom, genomföra processen och ge respons.

Steg 8: Genomgång och godkänna

När man har testat SOP:n och är nöjd med den är nästa steg göra en sista granskning av dokumentet före man publicerar det offentligt. När granskningen är gjord ska SOP:n godkännas och skrivas under av ansvarspersonen.

Steg 9: Uppdatering av dokumentet

SOP:n behöver granskas regelbundet för att säkerställa att den behåller kvaliteten ifall det har blivit ändring i hur man utför arbetet som dokumentet är gjord för. Ifall det sker förändringar bör det dokumenteras i SOP:ns versionsnummer, datum, vad som har ändrats och underskrift av den som har gjort ändringarna. Efter att ändringarna har gjorts bör dokumentet förmedlas till användarna och man bör klarlägga att föregående SOP:n är föråldrad.

Steg 10: Publicera

När man publicerar en SOP ska den göras tillgänglig för hela organisationen. Om företaget använder en gemensam molntjänst där alla dokument lagras kan man spara senaste versionen av SOP:n i den (Hollmann, o.a., 2020).

Sekretessbelagd information

3 Sammanfattning

Syftet med detta examensarbete var att förbättra leveranstiden på kontrollsystemen och de tillhörande komponenterna. Det som behövde undersökas var vilka av de nuvarande komponenterna som lagras i Karleby kunde förflyttas till centrallagret i Helmond, Holland för snabbare leveranstid till kunder runt om i världen.

Examensarbetet utfördes bland annat genom att göra två Excel-tabeller där alla komponenter för sammanlagt tre olika Kongsberg kontrollsystem uppräknades. Vidare gjordes sammanlagt sex stycken *Standard Operating Procedures* (SOP), som beskrivs närmare i arbetet. Av dessa SOP var ett riktat till arbetstagarna vid centrallagret i Helmond och ytterligare fem riktat åt kunden för ID-inställning av kontrollpaneler.

Examensarbetet har bidragit till att utvidga Kongsbergs lager. Vidare har examensarbetet bidragit med information om vilka mer sällan sålda komponenter lönar sig att köpa in större mängder av i lager för en effektiv och smidig försäljnings- och leveransprocess.

Undersökningar och arbeten likt denna har gjorts inom branschen, men inom företaget Kongsberg Maritime Ab var den här typen av undersökning den första att göras. Som studerande och vidare arbetstagare inom företaget vore det intressant och lärorikt att göra ett besök till centrallagret i Helmond för att se hur lagringen av produkter samt dokumentering med hjälp av SOP:n har implementerats i arbetet. Det skulle även vara lärorikt att höra vad arbetstagarna tycker om SOP:n som gjordes för dokumentationsprocessen och ifall det skulle finnas några förbättringsförslag på de olika instruktionerna.

4 Litteraturförteckning

- Akyar , I. (2012). *Latest Research into Quality Control*. InTech. Hämtat från https://books.google.fi/books?hl=sv&lr=&id=hRKAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=latest+research+into+quality+control+akyar&ots=4zTmc8oE96&sig=rf_FJIDakmGoIYe5puKBqvmK8QA&redir_esc=y#v=onepage&q=latest%20research%20into%20quality%20control%20akyar&f=false
- Granholt, O. (2008). *Tre årtionden med snabbgående båtar*.
- Hollmann, S., Frohme, M., Endrullat, C., Kremer , A., D'Elia, D., Regierer, B., & Nechyporenko, A. (2020). Ten simple rules on how to write a standard operating procedure. *plos computational biology*, 1-10. Hämtat från <https://journals.plos.org/ploscompbiol/article/file?id=10.1371/journal.pcbi.1008095&type=printable>
- Kongsberg. (2023a). *Kongsberg*. Hämtat från Who we are: <https://www.kongsberg.com/who-we-are/>
- Kongsberg. (2023b). *Kongsberg*. Hämtat från About us : <https://www.kongsberg.com/who-we-are/about-us/>
- Kongsberg. (2023c). *Kongsberg*. Hämtat från Jet Control System - Extended: <https://www.kongsberg.com/contentassets/ef853c8594a24e51b7490b129edfb9be/29.contr.-syst-2p-27.05.21.pdf>
- Kongsberg. (2023d). *Kongsberg*. Hämtat från Jet Control System - Compact: <https://www.kongsberg.com/contentassets/7f042eb6f1cc49f1a16912e5ec869582/28.contr.-syst-2p-26.05.21.pdf>
- Kongsberg. (2023e). *Kongsberg*. Hämtat från Compact Control System: <https://www.kongsberg.com/contentassets/b1a6fbca1469454aa7b8f28a759298c5/compact-control-system-waterjet-fact-sheet.pdf>
- Kongsberg. (2023f). *Kongsberg*. Hämtat från Kongsberg Maritime: <https://www.kongsberg.com/maritime/>
- Kongsberg. (2023g). *Kongsberg* . Hämtat från Kongsberg Defence & Aerospace: <https://www.kongsberg.com/who-we-are/kongsberg-defence-and-aerospace/>
- Kongsberg. (2023h). *Kongsberg*. Hämtat från Kongsberg Discovery: <https://www.kongsberg.com/who-we-are/kongsberg-discovery2/>
- Kongsberg. (2023i). *Kongsberg*. Hämtat från Kongsberg Digital: <https://www.kongsberg.com/who-we-are/kongsberg-digital/>
- Kongsberg. (2023j). *Company limited - Internal use only*.
- Kongsberg Gruppen (Regissör). (6.9.2021). *Jet Control System for Kongsberg Kamewa waterjet propulsion* [Film]. Hämtat från <https://www.youtube.com/watch?v=bHk2wWp2vI8&t=110s>
- Kongsberg, M. (2023). Support level definitions. *Details from internal material*, 1-12.

Magal, S., & Word, J. (2011). *Integrated Business Processes with ERP systems*. Wiley.

Mahar, F., Syed , A., Awais Jumani, & Muhammad, K. (2020). ERP system Implementation: PLanning, Managment, and Administrative Issues. *Indian journal of science and technology*, 1-22. Hämtat från https://www.researchgate.net/profile/Awais-Jumani/publication/338501731_ERP_System_Implementation_Planning_Management_and_Administrative_Issues/links/5e182051299bf10bc3a09fd9/ERP-System-Implementation-Planning-Management-and-Administrative-Issues.pdf

Midtbø, G. H. (2019). *Kongsberg*. Hämtat från KONGSBERG completes Rolls-royce Commercial Marine Acquisition: <https://www.kongsberg.com/maritime/about-us/news-and-media/news-archive/2019/kongsberg-completes-rolls-royce-commercial-marine-acquisition/>

SAP. (2023). *SAP*. Hämtat från What is ERP?: <https://www.sap.com/products/erp/what-is-erp.html>

Sekretessbelagd information