

OMFATTENDE SAMARBEID: Automatisert produksjon



FÅR JOBBEN GJORT: Industrimekaniker Are Hoem under montering av tunnelthrusterne. (Foto: Brunvoll)

MOLDE: Implementering av neste generasjons produksjonslogistikk har bidratt til å halvere ledetiden for komplekse skipsindustriprodukter. Det hele har skjedd i samarbeid med noen av de fremste forskningsmiljøene i landet.

TEKST OG FOTO: NILS ERIK LANGVA

Skipsutstørsbransjen i Molde er ikke smålatne når de satser. Og satsingen har ført til at den kjente thrusterprodusenten Brunvoll faktisk har halvert gjennomløpstid i deler av verdikjeden.

Resultatene kommer i et prosjekt som har fått betegnelsen «Effektiv produksjon av avansert skipsutstyr» (EFFEKT) og som er støttet av Forskningsrådets MAROFF-program. Prosjektet ble fullført for kort tid siden.

To virksomheter er med: Brunvoll og Oshaug Metall.

Begge har gjort seg bemerket på verdensmarkedet i en årrekke allerede.

Unikt samarbeid

Oshaug Metall er et avansert støperi, som leverer komponenter til Brunvoll, men som også har hatt prestisjeprosjekter internasjonalt.

Her skal i korthet nevnes at Rolls-Royce i England for noen år tilbake invitert Oshaug Metall til et samarbeid som ikke en gang Rolls-Royces

nærmeste partnere er gitt anledning til. Forhistorien fikk britenes First Lord of the Fleet til å bite seg hardt i snurrebarten, til tross for at han ikke har noen.

Alle marinens destroyere skulle ha nye propeller, etter spesifikasjoner som var skrekkinngytende. Britenes egne støperier måtte stryke flagg. Et



EFFEKTMAKERE: Disse blide karene har vært sentrale i EFFEKT-prosjektet, og beskriver det med hva vi må ha lov å betegne som udelte begeistring. Fra venstre, økonomisjef Rune Oshaug Aasen fra Oshaug Metall, forsker Espen Rød fra Møreforskning og fabrikk sjef Magne Gøran Lyngstad fra Brunvoll.

sjon i verdensklasse

fransk støperi i bransjens ypperste elite brøt kontrakten og ga opp.

Oshaug ble spurt om å ta jobben. De fullførte på langt kortere tid enn antatt. Uten feil av noe slag.

Når det gjelder EFFEKT-prosjektet er forskere fra FoU-miljøene SINTEF, NTNU, og Møreforskning Molde med.

ETO-produksjon

Det overordnede målet har vært å utvikle produksjonsstrategier og teknologier for konkurransedyktig produksjon av høyteknologisk skipsutstyr i Norge. Sluttresultatet er effektiv fremstilling av komplekse produkter som er tilpasset unike kundebehov. Med andre ord, engineering-to-order, eller såkalt ETO-produksjon.

Analyse av kundebehov, og tilpasse leveransene til disse, er ikke noe ukjent tema på kurs for dem som gjør seg levebrød av å selge kopipapir og binders.

Men selv om prinsippene kan ligne, blir salgsmøtene noe annerledes når det skal bringe til torgs skips-thrustere, som kan nå høyder på 3 - 4 meter. Ikke sjeldent til en pris av mange millioner for hver.

Dessuten er hver eneste av dem resultat av tusener avanserte beregninger, kalkulasjoner, prosesser, prosedyrer og arbeidsoperasjoner. Bare internlogistikken i hver av de to bedriftene – og mellom dem – fremstår som et nattsvart mareritt for den lett forvirrende utenforstående som har vært til stede nær de ildmørje-fresende støpene hos Oshaug. Eller sett de tunge thrusterne bukseser med fjernstyrte trucker gjennom de store monteringshallene hos Brunvoll, som er lokalisert ved Molde flyplass på Årø. Vi snakker om regionens største

SVÆRE: Ingen liten monteringsjobb når en av Brunvolls Thrustere skal settes sammen. (Foto: Brunvoll)



midtpunkt for industriell virksomhet.

Bekymringer

Men byen har som andre på kysten måttet kjempe mot den ene økonomiske brottsjøen etter den andre. I hele den maritime klyngen på Nord-Vestlandet har verft, rederier og utstyrleverandører stampet tungt i bekymringenes urene farvann, lastet med problemer til langt over plimsollmerket.

Men se så; om det ikke skummer om baugen mange steder på Vestlandet likevel:

– Vi har gode forventinger til tiden som ligger forut. Men ikke basert på luftige drømmer. EFFEKT-prosjektet gir optimismen ben å stå på.

Dette er konklusjonene til fabrikkssjef Magne Gøran Lyngstad på Brunvoll, økonomisjef Rune Oshaug Aasen på Oshaug Metall og logistikkforsker Espen Rød fra Møreforskning. Alle sentrale medvirkende i prosjektet.

Gabriele Hofinger Jünge har vært prosjektleder for Møreforskning. Hun er forsker der og Phd-stipendiat ved NTNU (Institutt for maskinteknikk og produksjon). Prosjektleder for prosjektets FoU-aktiviteter har vært forsker Maria Kolberg Thomassen i SINTEF.

Avsluttende

EFFEKT ble nylig avsluttet, men det vil helt sikkert bli fulgt videre opp. De tre som møtte Moderne Transport mener resultatene er sterke, og til dels oppsiktsvekkende, bare fire år etter at de første planene ble drøftet.

De tror at den nevnte nedgangen i ledetider, med tilhørende Lean-produksjon, kan gi sterkere markedsposisjoner. Men også åpne nye muligheter, spesielt innenfor det som andre bransjer ville blitt kalt hasteordrer.

De tre understreker viktigheten av samarbeid mellom FoU-miljøer og næringsliv, og påpeker fordelene for Molde ved at de har institusjoner som Høgskolen i Molde og Møreforskning i egen by.

Alle partnerne har satt inn

◀ betydelige ressurser. Over den drøye treårsperioden prosjektet har vært operativt har bedriftene bidratt med rundt 10 millioner, i hovedsak egen arbeidsinnsats. Forskningsrådet har bidratt med økonomisk støtte i samme størrelse.

Betraktelig reduksjon

Rent konkret ser forbedringene, som er oppnådd slik ut, ifølge de tre:

- Intern ledetid er redusert betraktelig, det vil si når delene fra Oshaug ankommer og til ferdig thrusterer forlater Brunvoll.
- Varebeholdning for deler fra Oshaug er sterkt redusert, både hos Brunvoll men også hos Oshaug. Fra Møreforskning påpekes det at det her er snakk om betydelige summer, uten at de vil konkretisere beløpet.
- Bestillingstid for deler fra Oshaug er redusert betraktelig. Dette er tiden fra Brunvoll bestiller, til delen er levert hos dem. Her er informasjonsdeling mellom bedriftene en betydelig del av forklaringen.

De to bedriftene sier til Moderne Transport at de i begynnelsen hadde en smule skepsis til å blottstille seg for den andre gjennom omfattende informasjonsdeling, selv om de har samarbeidet i rundt 50 år. Man måtte gå noen runder før denne prosessen føltes naturlig.



SAMLET: Deltakerne samlet i forbindelse med oppsummering av EFFEKT-prosjektet. Fra venstre, Erlend Alfnes, NTNU, Rune Oshaug Aasen, Oshaug Metall, Ragnar Hovind, Brunvoll, Gabriele Hofinger Jünge, Møreforskning Molde/NTNU, Magne Gøran Lyngstad, Brunvoll, Espen Rød, Møreforskning Molde, Halvard Brekken, Brunvoll, Olav Egeland, NTNU, Gaute Knutstad, SINTEF, Stein Berg Oshaug, Oshaug Metall, Arne Akselvoll, Brunvoll, Jan Ola Strandhagen, NTNU, Maria Kollberg Thomassen, SINTEF. (Foto: Brunvoll)



UNIKE: Propellbladene ved inngangen til Oshaug Metall ved Molde sentrum fortjener kan hende noe fyldigere omtale enn en bildetekst. De er kopier av dem som bedriften laget til den ikke unnselige yachten til sultanen av Brunei. Bladene er helt spesielle ved at de er perforerte for at pressluft kan slippes ut under gange i urolige farvann. På den måten endres propellens svingkarakteristikk, og hørbare signatur, noe som ellers anvendes for militære fartøyer. (Foto: Nils Erik Langva)

Snur skipet på en femøring

Her sluttmonteres Azimuth fix pitch av industrimekanikere Bjørn K. Runde Bolli (t.v.), Lars V. Åfløy og Alf Langbak.

En Azimuth har propellene i en 360 graders, vribar dyse. Thrusten, eller skyvkraften, kan justeres i alle retninger, altså 360 grader, under fartøyet. Dette kan således snu på den berømte femøringen.

En vanlig tunnelthruster har kun to veier skyvkraften kan kjøres, mot babord eller mot styrbord.

Fix pitch er propeller uten vribare blader, dvs. at thrusten (kraften) reguleres med kun turtall. Adjustable pitch (vribare propellblader) kan justere skyvkraft med vinkelen på selve propellbladene.

Dagens avanserte fartøyer som opererer på oljefeltene kan på grunn av slik avansert teknologi ligge praktisk talt på samme flekken, selv om stormen brøler lang skutesida, og filerister den med drønende laviner av hav i kav.





BELGISK MYNT: Av de mer kuriøse råvarer Oshaug Metall har brukt i støpen var flere tonn med belgiske francs, som produksjonssjef Geir Berg Oshaug har hendene fulle av. De er smeltet om og tilsatt små mengder legeringselementer, for å møte spesifikasjonene til høykvalitets Nikkelaluminiumbronse. Materialstandard for Oshaug Metalls Copperstormprodukter er svært streng, og krever for eksempel at forekomst av forurensningselementet krom er lavere enn 0,005 prosent, for å ivareta propellbladenes motstand mot utmattingsbrudd. (Foto: Oshaug Metall).

Men EFFEKT-prosjektet har forutsatt en ny og omfattende type informasjonsflyt.

Etter hvert har bedriftene nådd frem til enighet om at den nye informasjonsmetodikken kanskje har vært en av de aller viktigste forutsetningene for suksessen, og for at ledetidene er presset ned.

Bruk av sveiseteknologi i thrusterproduksjon er bragt til et helt nytt nivå. Prosjektet har også ført til at Oshaug har forandret arbeidet med støpeformene.

Formene lages tradisjonelt ved å presse sand rundt en modell. Når modellen fjernes, dannes et hulrom, som fylles med støp, til for eksempel et propellblad. Allerede nå kan de frese ut dette hulrommet, eller «støperommet», direkte i sanden. Teknikken som de

kaller modellfri forming karakteriseres som banebrytende og spennende, både av bedriftene og forskerne.

Ikke sveis

Ledetidsreduksjonen hos Brunvoll gjelder ikke sveisearbeider. Men også der skal prosessene fra prosjektet anvendes.

Hos Oshaug Metall er reduksjon av ledetider mellom 20 og 30 prosent. De har imidlertid allerede bak seg en omfattende effektivisering av produksjonslogistikken og prosessene i hele verdikjeden.

Professor Kai A. Olsen ved Høgskolen i Molde ledet dette prosjektet, og laget programvaren som ble implementert. De mange omorganiseringene resulterte i at Oshaug kunne produsere mer, men likevel fjerne ett skift.

DB Schenker Forsknings- pris 2017

DB SCHENKER Forskningspris skal fremme kunnskap om logistikk og godstransport, med fokus på innovasjon, utvikling og miljø samt bidra til å styrke bransjens omdømme og samfunnsansvar. Prisen utdeles under åpningen av konferansen Transport og Logistikk på Gardermoen 23. oktober 2017.

Prisen består av et diplom og 50 000 kroner. Vinneren får også anledning til å presentere sin forskning på konferansen Transport & Logistikk.

Ved årets tildeling er det ønskelig med yngre forskere med interesse for logistikk og transport.

Tidligere vinnere:

- 2016: Jardar Andersen, TØI
- 2015: Olav Eidhammer, TØI
- 2014: Inger Beate Hovi, TØI
- 2013: Finn Jørgensen, Nord Universitet

Jury:

- Kjell Werner Johansen, TØI
- Nigel Halpern, Høgskolen Kristiania
- Jan Ola Strandhagen, Sintef
- Stein Erik Grønland, BI
- Michael Holmstrøm, Schenker AS

Sekretariat:

Einar Spurkeland, Schenker AS
E-post: einar.spurkeland@dbschenker.com

Søknadsfrist: 15. juni 2017

Robotisering, Lean og automatisert produksjon

TANKEN BAK:

EFFEKT-prosjektet er rettet mot produksjon, og det inkluderer prosesser, informasjonsflyt og metoder i fabrikk og i leveransekjeden.

EFFEKT-prosjektet har vært basert på følgende delmål:

- * Utvikle strategiske konsept for effektiv produksjon av ETO skipsutstyr (engineering-to-order)

- *Utvikle metodikk for neste generasjons Lean produksjonslogistikk for ETO-produkter

- *Utvikle teknologi og metode for robotisert produksjon av kundespesifiserte produkter i små antall som krever hyppige omstillinger

- * Utvikle beslutningsstøtte for sanntids- og hendelsesdriven produksjonsstyring

Implementere forskningsresultatene i prosjektet i form av demonstratorer for automatisert skipsutstørsproduksjon i verdensklasse

Automatisering av ETO

En metode for automatiseringsbeslutninger er utviklet. Den bidrar til bedre beslutningsgrunnlag ved vurdering av nye automatiseringsprosjekter.

APROS-metoden (Automation Project Selection) er brukt. Den tar utgangspunkt i strategiske prioriteringer hos produsenten, og støtter systematisk vurdering av mulige prosess- og teknologikandidater for automatisering i ETO-produksjon.

Metoden ble utviklet og testet i flere caser hos Brunvoll, og omfatter analyse og rangering av automatiseringsmuligheter i en fabrikk i flere trinn. Ved å bruke metoden øker



HELT PROPELL: CNC-operatør Edvin Terje Ødegård jobber med maskinering av propellblader. (Foto: Brunvoll)

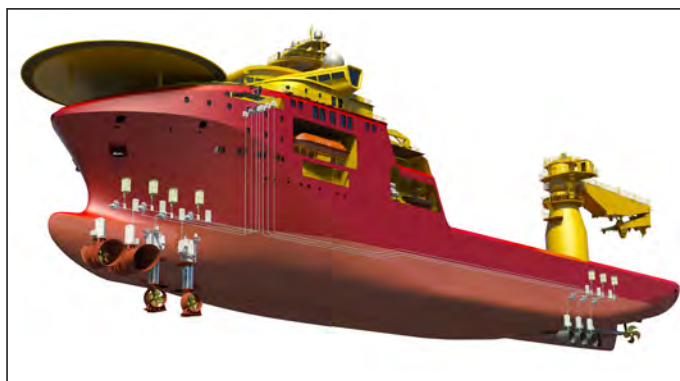


NØYE MED ØYET: Til slutt må øyemålet til for en siste sjekk av et propellblad. Arild Sylte hos Brunvoll kontrollerer et blad maskinert av ham selv. (Foto: Brunvoll).

sjansene for en bedre beslutningsprosess og resultater av automatisering i ETO-bedrifter.

Lean ETO

En metode for Lean ETO-produksjon er utviklet, sammen med modeller for bedre plan-



THRUST ME: En 3D-tegning som viser plasseringen av Brunvolls thrustere i et større supply-fartøy. (Foto: Brunvoll)

legging for å etablere kontinuerlig flyt og kortere gjennomløpstid. Tradisjonelle metoder og modeller fra Lean, for eksempel verdistrømsanalyse (VSM), er brukt som utgangspunkt, og er tilpasset rammene for ETO-produksjon.

Metoden er testet hos Brunvoll for å definere en ny styringsstrategi basert på Lean-prinsipper og modellene for å gi bedre støtte ved planlegging for produksjonen av thrustere.

Planleggingsmodeller er

utviklet, som gir bedre støtte for kapasitetsvurdering av flaskehalsressurser. Både med hensyn til overordnet produktmiks, og rekkefølge på produkter og produksjonstakt. Modellene bidrar til bedre styring av produktflyten og mer jevn utnyttelse av ressurser.

Robotisering

En metode for robotisert sveising av ETO-produkter, for mer effektiv offline-programmering, er utviklet basert på

◀ avansert robotsyn (3D-kamera,) og force control. Dette er implementert hos Brunvoll. Videre er et konsept for robotisert fresing av støpeformer utviklet basert på Oshaug Metalls produkter for mer effektiv modellering av støpte komponenter. Dette vil erstatte behovet av tradisjonell modellframstilling av støpeformer.

Samarbeid i verdikjeden

Et samarbeidskonsept basert på informasjonsdeling er utviklet for å redusere ledetiden for komponenter fra underleverandører til ETO-produsenter. Det bidrar til bedre flyt og kortere gjennomløpstid gjennom utvidet utveksling av informasjon knyttet til prognoser på etterspørsel og produksjonsplaner, i tillegg til tradisjonelle bestillinger.

Leverandører får tilgang til bedre informasjon som kan brukes i egen produksjonsplanlegging. I sin tur leder det til mer effektive forsyninger av



FORBEDRET: Man skulle ikke tro det var stort å gjøre med støpeprosessen, som kan fortone seg uforandret gjennom hundrevis av år. EFFEKT-prosjektet fører til store forbedringer også her. (Foto: Oshaug Metall).

komponenter. Konseptet er utviklet og testet i leveranse-kjeden til Oshaug Metall og Brunvoll.

Prosjektet har utviklet en rekke demonstratorer blant annet modeller for støtte i hovedplanlegging, og for taktbasert ukeplanlegging og et samarbeidskonsept i leveranse-kjeden med tilhørende målesystem. Lab-demoer for robotisert sveising med 3D-syn og

force control, og robotisert fresing av støpeformer er også utviklet.

Flere av demonstratorene er utviklet videre til praktiske løsninger som også er testet og tatt i bruk i bedriftene.

Mer effektivitet

Resultatene forventes å ha betydelige bidrag i bedriftene til å oppnå en mer effektiv produksjon og leveransekjede,

spesielt med hensyn til raskere levering til kunde. Målinger indikerer at det er mulig å halvere gjennomløpstiden for ETO-produksjon ved å innføre Lean-praksis, med tilpasninger i planlegging og styring.

Brunvoll har målt betydelige tidsreduksjoner og gjennomløpstiden fra start av produksjonen til ferdig thruster er halvert fra 8 til 4 uker for noen typer thrustere. Dette har i sin tur bidratt til betydelig redusert håndtering av deler, redusert lagerbeholdning på direkte-flytdeler, mindre varer i arbeid og bedre oversikt over forsinkede deler.

I leveransekjeden har Oshaug Metall gjennom å bedre utnytte planer og prognoser fra Brunvoll oppnådd lavere lagerbeholdning av ferdigvarer, færre endringer av ordrer og økt prognosekvalitet. Brunvoll har også oppnådd en betydelig reduksjon både i leveringstid og lagerbeholdning på deler levert fra Oshaug Metall.



PART LOAD / FULL LOAD – CONTINENT / UK
SHORTSEA@DFDS.COM