

RAPPORT 1401

Oddmund Oterhals og Bjørn Guvåg

LEAN SHIPBUIDLING II

Sluttrapport

Oddmund Oterhals og Bjørn Guvåg

LEAN SHIPBUILDING II

Sluttrapport

Rapport 1401

ISSN: 0806-0789

ISBN: 978-82-7830-194-4

Møreforsking Molde AS
Januar 2014

Tittel	LEAN SHIPBUILDING II – Sluttrapport
Forfatter(e)	Oddmund Oterhals og Bjørn Guvåg
Rapport nr	1401
Prosjektnr.	2335
Prosjektnavn:	LEAN SHIPBUILDING II
Prosjektleder	Oddmund Oterhals
Finansieringskilde:	Regionalt forskningsfond Midt-Norge
Rapporten kan bestilles fra:	Høgskolen i Molde, biblioteket, Boks 2110, 6402 MOLDE: Tlf.: 71 21 41 61, Faks: 71 21 41 60, epost: biblioteket@himolde.no – www.himolde.no
Sider:	29
Pris:	Kr 50,-
ISSN	0806-0789
ISBN	978-82-7830-194-4

Sammendrag

Rapporten sammenfatter faglig innhold og resultat fra fase II i Ulstein Verft sitt Lean Shipbuilding-program (LS II). Lean Shipbuilding fase I var et kompetanseutviklingsprosjekt med fokus på utnyttelse av produksjonsfilosofien *Lean Manufacturing* i skipsbygging, med innføring av produksjonsstyringsverktøyet *Last Planner* som er tilpasset prosjektorientert virksomhet. LS II var et innovasjonsprosjekt med fokus på implementering av *Lean*-prinsipp i prosjektlogistikk og intern materialflyt. Arbeidet har vært ledet av en bredt sammensatt *Endringsgruppe* der også den eksterne forskergruppen har deltatt. Samarbeid og læring ved nye arbeidsmetoder i organisasjonen har vært sentralt i prosjektet.

LS II startet med en 0-punktsanalyse i forhold til ytelsesmål for kritiske prosesser for intern materialflyt, med fokus på lagerets funksjon. Det ble brukt en metodikk som kalles *Capability Maturity Matrix* (CMM) og samme analyse ble gjentatt før prosjektslutt for å avdekke grad av resultatoppnåelse. For prosessene som ble bearbeidet i prosjektet ble det oppnådd vesentlige forbedringer i retning av bedre definerte og styrte prosesser.

Programmet har for øvrig bestått av en serie interne forbedringstiltak og flere masteroppgaver i logistikk ved Høgskolen i Molde. Disse har tematisk vært nært knyttet til aktivitetene i LS II, med arbeidstitler som *Arbeidstidsutnyttelse*, *Kilder til sløsing i verdikjeden* og *Case-studie av rørrproduksjonslinjen*.

Resultater fra dette prosjektet har dannet grunnlag for videreføring gjennom prosjektet *SMARTprod – Industriell skipsproduksjon og multikulturelle arbeidskraftutfordringer* som starter i 2014 med finansieringsbidrag fra Forskningsrådets MAROFF-program.

Forord

Ulstein Verft har i flere år arbeidet målbevisst med å utvikle et eget konsept for skipsbygging basert på idéer om anvendelse av *Lean*-prinsipp i prosjektbasert produksjon. I prosjektet *Lean Shipbuilding II* (LS II) har fokus vært rettet mot interne varestrømmer, med lager og flaskehals for effektiv produksjon.

Fagmiljøene ved Fafo, Høgskolen i Molde og Møreforsking Molde har vært eksterne fagstøttemiljø og pådrivere for bedriftsinterne arbeidsgrupper. Arbeidet har vært ledet av verftets *Endringsgruppe*, med planleggingssjef Runar Toftesund som prosjektleder. I gjennomføringsfasen har forskermiljøene gjennomført delprosjekter og det er til sammen gjennomført fem masteroppgaver i tilknytning til LS II.

I denne sluttrapporten sammenfattes mål, planer, gjennomføring og oppnådde resultat i den forskningsfaglige delen av prosjektet. Sluttrapporten er skrevet av Oddmund Oterhals, som er forskningsleder logistikk ved Møreforsking Molde AS, og Bjørn Guvåg som er førsteamanuensis ved Høgskolen i Molde.

Møreforsking Molde,
januar 2014

Oddmund Oterhals

Bjørn Guvåg

Innhold:

1. Innledning – bakgrunn og målsetning.....	9
2. Organisering og gjennomføring - delprosjekt	11
2.1 1:1 Bestilling - mottak	11
2.2 Opplæring Nauticus	11
2.3 Endret møtestruktur	11
2.4 Planmetodikk og bedre dag til dag-planlegging	12
2.5 Forsendelse av materialer til skrogverft og leverandører	12
2.6 Verktøy og rekvisita i fremskutte lager.....	12
2.7 Flyt i rørkjeden	12
2.8 Analyse av konsekvenser av stengt lager	12
2.9 Leverandørsamarbeid	12
2.10 Planlegging for bedre anleggsutnyttelse - lagringssoner.....	13
3. Masteroppgaver	15
3.1 Arbeidstidsutnyttelse.....	15
3.2 5S på lageret	15
3.3 Sløsing i verdikjeden	16
3.4 Årsaksanalyse for ikke-verdiskapende arbeidstid	16
3.5 Flyt i rørkjeden	17
4. Systematisk arbeid med prosessforbedring.....	19
4.1 Prosessinndeling og ytelsesmåling	19
4.2 Måling av prosessytelse med CMM-metoden.....	20
4.3 Status for kritiske prosesser ved prosjektstart – 0-punktsanalysen.....	22
4.4 Status for kritiske prosesser ved prosjektslutt	24
5. Oppsummering – erfaringer.....	27
6. Referanseliste og publiseringer.....	29

1. Innledning – bakgrunn og målsetning

Ulstein Verft AS (UVE) er i ferd med å utvikle et nytt konsept for skipsbygging, dvs. for prosjektbasert produksjon. Konseptet har fått navnet *Lean Shipbuilding*. Lean Shipbuilding kan i korthet beskrives som en samling av metoder eller forbedringsverktøy basert på en overordnet forståelse omkring skipsbygging som produksjon. Konseptet har til hensikt å redusere gjennomløpningstiden for skip under bygging, ved å fokusere på alt som ikke bidrar til å skape verdi; i produksjonen, i tilgrensende funksjoner og mellom disse.

Konseptet har følgende fire grunnelementer:

- Systematiske analyser og målinger av hovedprosesser i, og i tilknytning til produksjonen
- Kontinuerlige forbedringer
- Stor grad av involvering av de ansatte
- Organisatorisk læring

Målet med prosjektet har vært å heve produktiviteten og senke kostnadene i produksjonen, gjennom å utvikle og ta i bruk metoder som bidrar til økt pålitelighet og forutsigbarhet i byggeprosjektene.

Det er fokusert på to overordnede forhold:

1. Prosjektlogistikk: Begrepet *prosjektlogistikk* har blitt innført som del av konseptet, nettopp for å tydeliggjøre at den prosjektbaserte produksjonen har sin egen logistikk som krever spesifikke tilpasninger som både angår de rent fysiske forhold samt organisatoriske forhold sett i et verdikjedeperspektiv.
2. Den sosiale logistikken: Begrepet *den sosiale logistikken* har blitt benyttet aktivt i endringsarbeidet, for å sette fokus på det sosiale samspillet innenfor denne type produksjon. Utgangspunktet er den gjensidige avhengigheten som eksisterer mellom aktiviteter, fag og funksjoner (både direkte produksjonsrelaterte og tilgrensende funksjoner).

Prosjektet har hatt følgende delmålsetninger:

- Utvikle og prøve ut metoder for å få til en bedre flyt av kritiske strømmer (spesielt materialer, men også informasjon, verktøy, folk m.m.) *internt* på anlegget.
- Utvikle og prøve ut nye prinsipper for å få til en mer pålitelig materialstrøm (komponenter) *til* verftet.
- Kartlegge ulike flaskehalser mht. oppfølging av uteproduksjon, som grunnlag for å utvikle mer velfungerende organisatoriske løsninger.

- Stimulere til sosialt samspill og organisatorisk læring gjennom å innføre (og styrke eksisterende) praksiser som på ulike måter bidrar til bedre kommunikasjon og kunnskapsoverføring mellom fag og funksjoner på verftet.

2. Organisering og gjennomføring - delprosjekt

Arbeidet har vært ledet av en bedriftsintern *Endringsgruppe*, som har vært sammensatt av folk med ulike ledelsesoppgaver knyttet til produksjon og lager. Endringsgruppen har avviklet 3-4 statusmøter pr. år i prosjektperioden, og representanter fra forskermiljøene har deltatt på disse møtene.

Parallelt har produksjonsledelsen gjennomført periodiske formannssamlinger og definerte arbeidsgrupper har bearbeidet oppgaver definert av Endringsgruppen.

Eksempel på slike delprosjekt er:

2.1 1:1 Bestilling - mottak

I dette delprosjektet er det tatt fatt i utfordringene knyttet til at mottatt vare ikke lar seg identifisere i forhold til tegninger eller stykkelister. Problemstillingen angår den som spesifiserer komponentlister og innkjøpsunderlag, og stiller store krav til informasjonsutveksling mellom konstruksjon, innkjøp, lager og produksjon. En viktig del av dette arbeidet er å stille krav til leverandører om merking av vare.

Innenfor dette forbedringsarbeidet har det også vært fokus på bedre opplegg for varemottak, kontroll og registrering av innkommet vare. Kommunikasjon med leverandører og transportører, med *Slot*-tider for innkommende transportører, plassering av vare, kontroll og registrering har vært sentrale tema for arbeidet.

Arbeidet har resultert i nye metode- og systemløsninger med tilhørende prosedyrebeskrivelser, som har resultert i sikrere kontroll ved varemottak fra leverandører. I tillegg har dette muliggjort bedre registrering av mottatt vare i ERP-systemet.

2.2 Opplæring Nauticus

Ut fra en gjennomgang av opplæringsbehov i forhold til informasjonsutveksling ble det laget kursmateriell og gjennomført kurs for personell innenfor konstruksjon, innkjøp og produksjonsledelse.

2.3 Endret møtestruktur

Målet med denne aktiviteten har vært å effektivisere antall og innhold i møter, samt å frigjøre spesielt formennenes tilgjengelighet for produksjon. Tema har vært

- Lokalisering av møter
- Møtedeltakeres roller
- Innhold og gjennomføring av effektive møter

Arbeidet har gitt målbar reduksjon av anvendt tid positive tilbakemeldinger om at formenn, koordinatorene, planleggere osv har blitt mer tilgjengelige.

2.4 Planmetodikk og bedre dag til dag-planlegging

Temaet er behandlet på formannssamlinger, i form av

- Definerings av problemstilling
- Definerings av metodikk
- Ulike avdelingers spesifikke behov

2.5 Forsendelse av materialer til skrogverft og leverandører

Gjennom dette delprosjektet er det utviklet prosedyre for mer systematisk arbeid ved framfinning og forsendelse av materialer og komponenter som skal sendes fra UVE til produksjonssteder utenfor verftet.

2.6 Verktøy og rekvisita i fremskutte lager

Det dreier seg om effektivisering av daglig arbeid ved verftet ved å redusere gangtid (og annen ikke-verdiskapende tid) og yte bedre lagerservice for operatører i produksjonen. I nær tilknytning til dette har det også blitt vurdert å plassere verktøycontainere og andre fasiliteter (*service sites*) nærmere produksjonen.

2.7 Flyt i rørkjeden

Parallelt med gjennomføringen av LS II har avdelingsleder rør gjennomført et mastergradsstudium med egen rørvdeling som case. Den bærende idéen har vært god kapasitetsutnyttelse ved bedre planleggingsmetoder (*pull*-prinsipp) periodeplanlegging av rørproduksjon. I løpet av LS II er *pull*-prinsipp for rørproduksjon innenfor en periodeplan implementert.

2.8 Analyse av konsekvenser av stengt lager

Utgangspunktet for dette arbeidet har vært svakhetene som ligger i *selvbetjent lager*, der operatører kan hente vare og komponenter uten at dette blir registrert av lagerpersonell. Motstykket er et *stengt lager*, der en lageransatt sørger for utlevering og registrering av vareuttak. Dette kan imidlertid hemme produksjonen og blir betraktet som et radikalt tiltak som det til nå ikke er funnet forsvarlig å gjennomføre. Det leder imidlertid fram mot løsninger av typen *kitting*, som betyr at lagerpersonell forut for jobbstart tar fram en pakke eller et byggesett tilpasset en planlagt jobb på verftet.

2.9 Leverandørsamarbeid

Verftet har flere leverandører som besøker verftet hyppig og regelmessig for å levere forbruksvarer med noenlunde jevnt forbruk. Eksempel på dette er leverandører av rør og rørdeler. I dette delprosjektet er det opprettet forbindelse med typiske leverandører for å optimalisere leveransefrekvens og -tider i forhold til produksjonen og andre leverandører som verftspersonell skal ta i mot.

2.10 Planlegging for bedre anleggsutnyttelse - lagringssoner

I dette delprosjektet er det laget en soneinndeling av anleggsarealene. Dette kartet blir bl.a. brukt til å bestemme plassering av ankommet vare på utelager. Referanse blir registret i Multi-systemet.

Tilsvarende kart vil bli brukt til å bestemme arealutnyttelse ved stormodulproduksjon og -utrustning.

3. Masteroppgaver

I prosjektperioden er det gjennomført til sammen fem masteroppgaver med tilknytning til gjennomføringen av LS II, med biveiledning fra fagpersonell tilknyttet prosjektet og med tett forbindelse til relevante kontaktpersoner ved UVE. De fire første er masteroppgaver for studenter som har tatt mastergrad i logistikk ved Høgskolen i Molde, mens den siste er en mastergrad ved Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk ved NTNU.

3.1 Arbeidstidsutnyttelse

A study of; Work-time utilization and root causes hindering work flow at Ulstein Verft
Steffen Ugland and Tommy Gjerstad, 2010

Skipsbyggingsindustrien over hele verden møtte tøff konkurranse på grunn av overkapasitet etter den globale resesjonen, som startet i 2008. Å kunne produsere effektivt er viktig for å overleve ved å vinne kontrakter i markedet. Ulstein Verft AS begynte å implementere Lean- verktøy allerede tilbake i 2006, basert på vellykkede eksempler fra byggebransjen. Men for å se om effektiviteten i produksjonen faktisk forbedret seg trengte verftet en måte å måle den.

Ved hjelp av Lean teori, som et rammeverk, utviklet denne avhandlingen en modell for å måle utnyttelse av arbeidstid ved verftet. Mer presist, hvor mye tid i løpet av en arbeidsdag som brukes til verdiskapning - så vel som ikke-verdiskapende aktiviteter blant arbeiderne.

En case-studie ble utført ved hjelp av observasjonsmetoder fra verdistrømsanalyse, tilpasset for å passe et produksjonsmiljø som i et skipsverft. Resultatet viste at 27 % av tiden brukt på arbeidsplassen brukes til verdiskapnings (VA) aktiviteter. De resterende 73 % er igjen delt inn i åtte ulike kategorier, som er definert innenfor Lean rammen av ikke-verdiskapende, men nødvendige (NVAR) aktiviteter og ikke-verdiskapende (NVA) aktiviteter. Konklusjonen antydte videre implementering av Lean verktøy som Last Planner og Five S. Hvis det gjøres riktig ville det hjelpe Ulstein å takle de mest alvorlige hindringer for arbeidsflyt, og potensielt forbedre arbeidstids-utnyttelsen.

3.2 5S på lageret

Warehouse Improvement with Lean 5S - A Case Study of Ulsten Verft
Iva Gergova, 2010

Den opprinnelige hensikten med studien var å utvikle en dypere forståelse av de praktiske implikasjoner, oppfølging og muligens resultater av innføring av 5S verktøy på lageret til Ulstein Verft. Studien ble igangsatt i vinteren 2009, og i denne tiden hadde Ulstein Verft startet pilotprosjektet med igangsetting av 5S i Vedlikeholdsavdelingen. Pilotprosjektet ble gjennomført i løpet denne forskningsperioden og erfaringene og resultatene var verdifull kilder til informasjon. Imidlertid- og på grunn av det faktum at gjennomføringen av 5S i lageret fortsatt var i prosess, var det ikke mulig å gi en fullstendig beskrivelse av

prosessen, og innretningen på denne oppgaven ble flyttet til en beskrivelse av problemområder i lageret som førte til behovet for innføring av 5S. Samtidig drøftet oppgaven de ledelsesmessige implikasjonene knyttet til endringsprosessene og beskrev drivkreftene i prosessene.

Forskningsspørsmålene som legitimerte og understøttet undersøkelsen var:

Hva er problemene lageret står overfor og hvordan reflekterer disse problemene den generelle ytelsen?

Hvordan kan implementering av Lean 5S bidra til lagerets ytelse?

Hvordan kan 5S bidra til forbedring av informasjonsflyten?

Hvordan kan disse endringsprosessene bli evaluert?

3.3 Sløsing i verdikjeden

Waste in shipbuilding supply chains; A lean perspective; A case study of Ulstein Verft

Ragnar Olsvik Hovind, 2012

Hensikten med denne oppgaven var å fremheve, i et Lean perspektiv, hvor og hvorfor "sløsing" oppstår i to ulike verdikjeder, som begge forsyner Ulstein verft med komponenter. Den første forsyningskjeden som besto av GS - Hydro, leverer B - og C - komponenter til Ulstein Verft, mens den andre forsyningskjeden besto av Brunvoll og leverer A- komponenter til Ulstein Verft. Denne oppgaven var en del av Lean skipsbygging II forskningsprogrammet, med Ulstein Verft og Møreforskning Molde, og var den første studien med sikte på å undersøke hvor forsinkelser og avbrudd oppstår i forsyningsnettverket til et skipsverft.

Derfor ble en eksplorativ kvalitativ case studietilnærming valgt. Data og informasjon ble hovedsakelig samlet inn gjennom åpne intervjuer, observasjoner, arkivdata og dokumenter. Teorien har vært sentrert på lean, supply chain management (SCM) og lean SCM .

Funnene tydet på at "sløsing" i materialflyten fra GS - Hydro til Ulstein Verft er relatert til overdrevne lager, overdreven transport og venting. Dette er forårsaket av mangel på samarbeid og koordinering mellom de to bedriftene.

3.4 Årsaksanalyse for ikke-verdiskapende arbeidstid

Root cause analysis of walking at the shipyard at Ulstein Verft AS; A Lean Perspective

Silje Longva Otterlei and Ida-Kristine Myrøld, 2012

I forbindelse med prosjektet Lean Shipbuilding -Innovativ skipsbygging i en norsk kontekst, skrev to studenter fra Høgskolen i Molde i 2010 en masteroppgave med tittelen: *A study of; Work-time utilization and root causes hindering work flow at Ulstein Verft AS*. Masteroppgaven viste at bare 27 % av arbeidstiden brukt i produksjonen ved verftet i Ulstein ble brukt på verdiskapende aktiviteter (VA). Verdiskapende aktiviteter er de aktiviteter som omformer produktet til noe kunden ønsker. Dette betyr at 73 % av arbeidstiden ble brukt på ikke-verdiskapende aktiviteter (NVA) og på ikke-verdiskapende, men nødvendige aktiviteter (NVAR). Ikke-verdiskapende, men nødvendige aktiviteter

skaper ingen verdi, men synes uunngåelig innenfor eksisterende rammer. Ikke-verdi-økende aktiviteter skaper ingen verdi og bør unngås (redueres eller elimineres helt). Ugland og Gjerstad (2010) oppdaget videre i sin masteroppgave at unødvendig gange på verftet var en av grunnene til den høye andelen av NVA aktiviteter på Ulstein. Basert på disse funnene, ønsket Ulstein Verft AS å gjennomføre en studie av ikke-verdiskapende (NVA) og ikke-verdiskapende, men nødvendig (NVAR) bevegelse (gange) på verftet. Således fokuserte masteroppgaven på å finne løsninger på hvordan man kunne redusere NVA og NVAR bevegelser og dermed indirekte skape en høyere andel av verdiskapende aktiviteter.

Masteroppgaven svarte på følgende problemstillinger:

Hvor mye tid bruker de ansatte som jobber på skip # 293 på ikke-verdiskapende og ikke-verdiskapende, men nødvendig gange på verftet?

Hva er de grunnleggende årsakene til NVA og NNVA bevegelser og hvordan kan Ulstein motvirke dem.

3.5 Flyt i rørkjeden

Lean Produksjon - verktøy for skipsbyggingsindustrien?

Jan Arne Flø, 2013

Oppgaven hadde som mål å se om *Lean Production*-filosofien og ulike prinsipper og verktøy innenfor denne kunne benyttes innenfor "one of a kind"-type produksjon som skipsbygging ofte kan være. Oppgaven hadde rørlinja ved Ulstein Verft som hovedfokus og case.

Verktøyer som har blitt benyttet i oppgaven er *Value Stream Mapping* (VSM), Heijunka (utjevning av belastning), 5S, SMED (reduksjon av omstillingstider), operasjonsanalyse og kontinuerlig forbedring.

Oppgaven har sett på flyten av varer og informasjon i verdikjeden, variasjon i mengden av inngående ordrer, variasjon i prosestider og variasjon i typer av produkter (både i bearbeidingsstider og felles bearbeidingsoperasjoner).

Konklusjonen er naturlig nok at Lean Production teknikker kan benyttes innenfor skipsbyggingsindustrien innenfor mange områder og er særlig godt egnet innenfor avdelinger hvor produktene går gjennom stort sett de samme prosessene hver gang (som pre-fabrikasjon av rør og fundamenter).

4. Systematisk arbeid med prosessforbedring

4.1 Prosessinndeling og ytelsesmåling

En av de største utfordringene ved arbeid med prosessforbedring basert på *lean*-prinsipper er å kunne måle ytelsesnivå og forbedring for valgte prosesser i produksjonen. I starten av LS II-prosjektet ble det derfor arbeidet med definisjon av prosesser og konkretisering av ytelsesparametere for å kunne måle prosessforbedring. I faglitteraturen er KPIer (*Key Performance Indicators*) det vanligste begrepet for slik ytelsesmåling.

Høsten 2011 ble det derfor i prosjektets regi satt opp et utvalg av aktuelle prosesser innenfor intern vareflyt, med formulering av krav som må oppfylles for å kunne styre prosessen, samt aktuelle ytelsesmål:

Lossing inngående transport

Krever kunnskap om inngående varer, tilgjengelige slot-tider, dokumentasjon tilgjengelig på forsendelsen, definert lokasjon for vareplassering, tilgjengelige hjelpemidler.

Aktuelle KPIer:

Antall planlagt leveranser pr dag vs totalt antall leveranser.

Antall leveranser med fullstendig dokumentasjon vs totalt antall leveranser.

Mottakskontroll

Alle leveranser skal være registrert hos lager, transportskade- og kvantitetssjekk.

KPIer:

Avviksregistrering.

Kontrollerte varemottak vs totalt antall varemottak.

Plassering av varer på lageret

Definert plassering av grupperte varer med planlagt lagringsbehov basert på byggportefølje.

KPIer:

Periodisk kontroll av feil plassering vs totalt antall plasser/lager (eller lignende).

Forutsetter definert plassering.

Registrering av mottak i ERP

Innhold i pakkseddel og ordre stemmer overens, korrekt registrering, registrering til riktig tid (minimalt tidsrom mellom ankomst og registrering).

KPIer:

Antall avvik mellom pakkseddel og ordre.

Antall avvik mellom mottak og faktura.

Antall registreringer i ERP som ikke er godkjent/ meldt mottatt.

Periodisk kontroll av ventetid mellom leveranse og registrering.

Utlevering av varer

Motta bestilling, riktig vare levert på avtalt tid til avtalt sted.
Forutsetter lukket lager.

KPIer:
Servicegrad.
Antall utleveringer.

Forsendelse av utstyr - ettermarked

Tilgjengelig informasjon om hva som kommer og hvor det skal.

KPI:
Antall tilfeller med ufullstendig informasjon vs totalt antall tilfeller.

Forsendelse av utstyr til skrogverft

Direkte leveranser hvor det er mulig, informasjon knyttet til oppfølging av forsendelser tilgjengelig.

KPI:
Servicegrad

Hente/bringe utstyr til lokale leverandører

Proessen trenger ikke ha høge ambisjoner, men må ha et måltall for å synliggjøre omfanget av "haste-transporter".

KPI:
Antall "haste-transporter" pr. periode.

Rydding og renhold

Generelt renhold og forberedning av lagringsplass.

Generell oppfølging.

4.2 Måling av prosessytelse med CMM-metoden

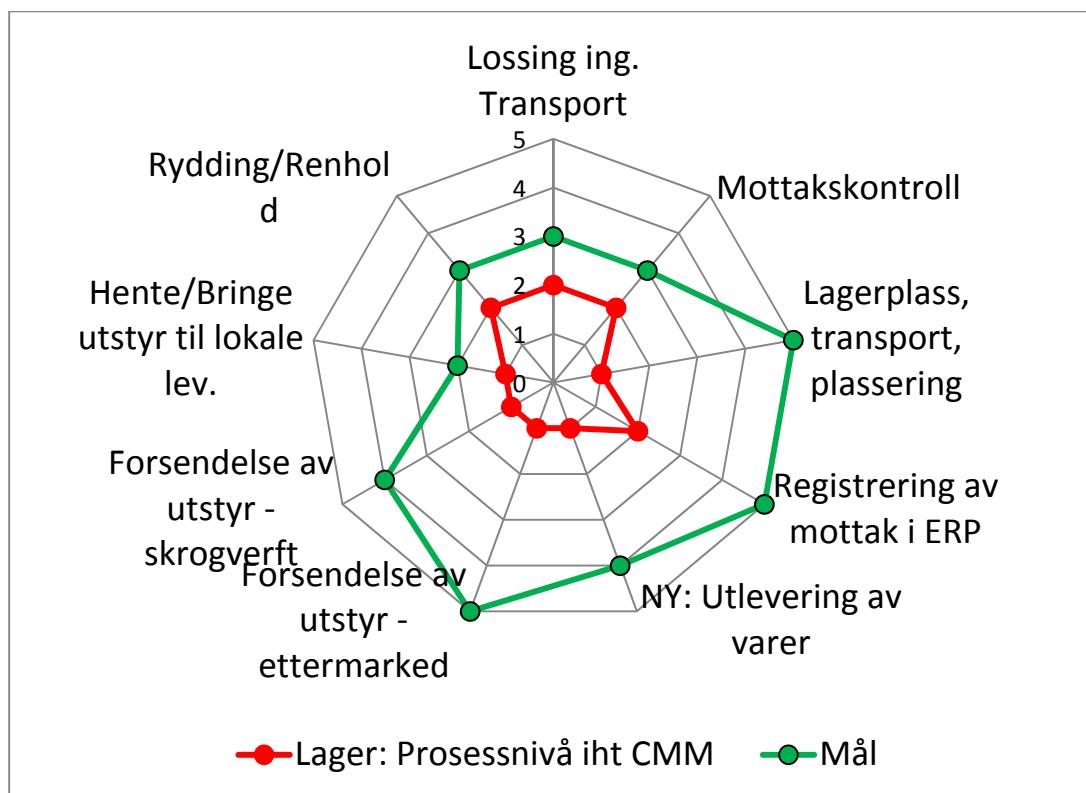
For å kunne etablere en måleskala for prosessforbedring ble det benyttet en metode som kalles CMM – *Capability Maturity Model*. Dette innebærer vurdering av prosesser i forhold til følgende modenhetsnivåer:

Nivå 1: Initiell

Proessen er *ad hoc*-styrt og til tider kaotisk.

4.3 Status for kritiske prosesser ved prosjektstart – 0-punktsanalysen

I starten av prosjektet ble det gjennomført intervju med til sammen 13 personer med nær tilknytning til de valgte prosessene innenfor intern vareflyt. De intervjuede var valgt ut i forhold til at de har innflytelse på intern vareflyt og tilhørte både innkjøp, teknisk avdeling, EDB, produksjon og lager. Disse ble bedt om å vurdere både status og aktuelle nivåmål for de viktigste delprosessene. På denne måten oppnådde vi også en diskusjon om hvilke delprosesser som burde tas med i prosjektet. Resultatene fra 0-punktsanalysen er illustrert i figurene 4.2 og 4.3. Mens figur 4.2 illustrerer gap/forbedringsbehov inneholder figur 4.3 informasjon om hvordan de involverte beskriver nåsituasjon og aktuelle forbedringsnivå. Det er verdt å legge merke til at målnivået kan variere for de forskjellige delprosessene – det er ikke nødvendig å nå nivå 5 for alle delprosesser.



Figur 4.2 Radarbilde som illustrerer gap mellom status og mål for valgte delprosesser innenfor intern vareflyt.

CM-matrise for lager, 01.12.2011

Prosess	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Nivå 5
Lossing inngående transport	Tilfeldig kven som lossar, og kvar det blir plassert. Transportdokument forsvinn ofte	Lossing på varemottak/ bestemte plassar, delvis personavhengig	Ankomst av utstyr er varsla All dokumentasjon må være inkludert Spesielle lossebehov må være tilgjengelig. ✓	<p>Oppnådd nivå Nåværende nivå Ambisjon/Mål Høyere nivåer</p>	
Mottakskontroll	Tilfeldig kvar utstyr er mottatt og lagra. Utstyr henta før mottakskontroll. Manglande dokumentasjon umuliggjør varekontroll.	Utstyr plasserast på karanteneområde. Kontrollerast etter vedlagt / innhenta dokumentasjon	ALLE leveranser registreres hos lager; Definerte rutiner for transportskade- og kvantitetsjekk. Vedlagt dokumentasjon stemmer overens med vår ordre. ✓		
Plassering av varer på lageret	Utstyr blir plassert tilfeldig, på første ledige plass.	Det som bør lagrast inne blir plassert i telt eller på hovedlager, alt anna blir plassert rundt om på området	Bestemt lagerplass pr prosjekt	Evaluering etter avslutta prosjekt, eventuell forbedring av vareplassering.	Definert plassering av grupperte varer; Definerte rutiner for planlegging av lagringsbehov basert på byggeportefølje ✓
Registrering av mottak i ERP	ad hoc	Varemottaks så snart som mulig etter rett dokumentasjon er innhenta. Personavhengig/erfaring for å forstå kva som er levert	Registrering seinast 24 t etter mottak, Dokumentasjon = vår ordre	Evaluering etter avslutta prosjekt, eventuell forbedring av dokumentasjon frå leverandør	Innhold i pakkseddel og ordre skal stemme overens; Korrekt registrering; Minimalt tidsrom mellom ankomst og registrering ✓
Forsendelse av utstyr fra lager	Transportørar kjem og skal hente utstyr som ikkje er orientert om. Muntlig beskjed, beskjed på lappar med mangelfull info. Montørar leverer utstyr som skal sendast uten å vite mottakars adresse.	Delvis/mangelfull info foreligger. Utstyr må leitast fram.	Info sendast på mail til Forsendelser frå Lager med alle felt utfylt, og utstyr levert til lager. Utstyr blir klargjort for forsendelse.	Evaluering av transportør på pris og leveringstid og service. ✓	✓
Forsendelse av utstyr - skrogverft	Info om forsendelser mangelfull.	Buyers Delivery List foreligger. Transportør ikkje oppdatert om kva som skal hentast. ✓	Buyers Delivery List er tilgjengelig med detaljert underpunkt. Transportør oppdatert om forsendelse.	Evaluering av leveringspresisjon, skade og kostnad for forsendelser.	
Bringe / hente utstyr lokalt	Muntlig / telefon beskjed om å hente / transportere utstyr i nærområdet akkurat no.	Info innan gitt tidspunkt for transport samme dag.	Bil tilgjengelig, informasjon sendt til Forsendelse frå Lager ✓		
Rydding / renhold	Håper nestemann rydder.	Rydder ved ledig tid og høve.	Definerte rutiner for generelt renhold. Egne områder.	Evaluering av rutiner.	
Utlevering av varer	Alle kan når som helst hente det dei vil	Mangelfull informasjon. Ein må ha erfaring for å vite kva som blir etterspurt	Etterspør utstyr der komponentnummer er på tegning, utstyr og lagerplass.	Evaluering av merking av utstyr og tegningar	Evaluere utstyrs plassering

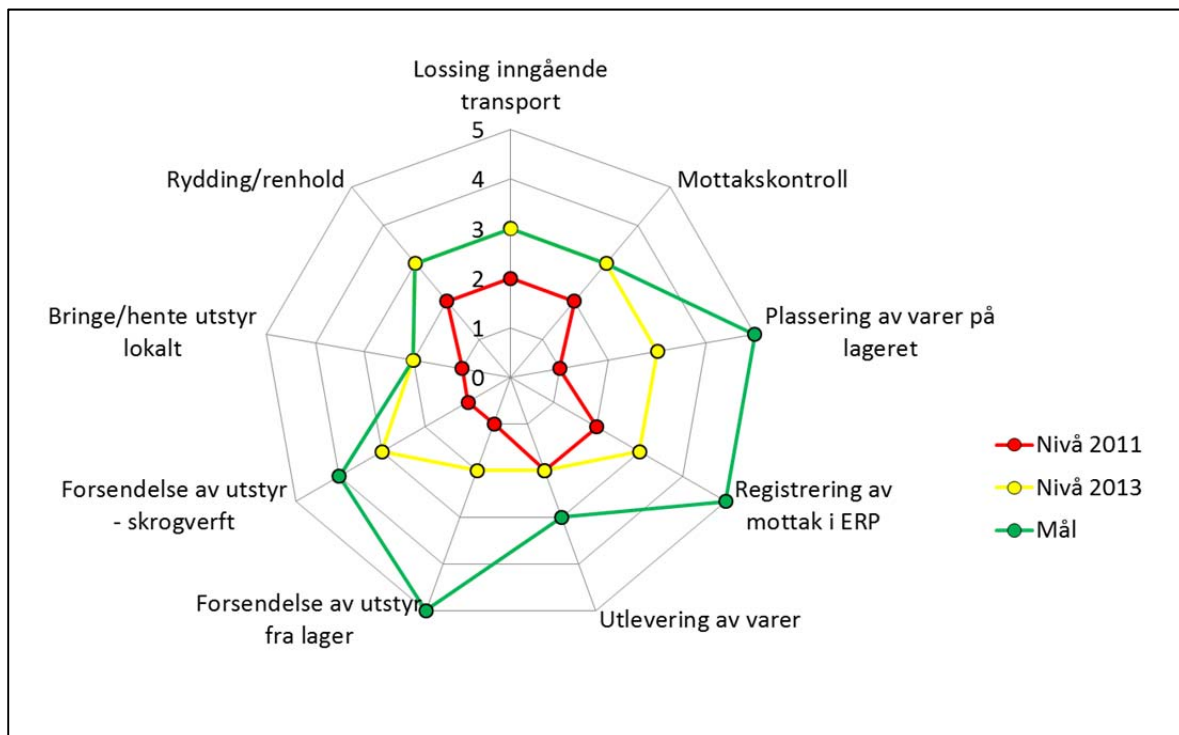
Figur 4.3

0-punktsanalyse for kritiske prosesser for intern vareflyt juni 2011.

4.4 Status for kritiske prosesser ved prosjektslutt

Før avslutningen av LS II ble det gjennomført en tilsvarende intervjurunde med til sammen 13 personer. Dette var delvis personer som deltok i 2011 og delvis nye ut fra endringer i arbeidsstokken. Figur 4.4 og 4.5 illustrerer klar framgang i forhold til status i 2011. Figur 4.5 viser også at målene for mål og ambisjoner kan endre seg over tid. Det er fortsatt vesentlige gap/forbedringspotensialer på områder som varemottak og registrering av utlevering og forsendelse fra lager, og det gjenstår å få bedre kontroll over informasjonen i ERP-systemet. Det er størst framgang på plassering av varer på lager.

I intervjurunden ble folk spurt om graden av involvering og læring i disse forbedringsprosessene. Svarene pekte klart i retning av ønske om mer involvering.



Figur 4.4 Radarbilde som illustrerer utvikling av modenhetsnivåer for delprosesser i intern vareflyt i løpet av LS II.

Prosess	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Nivå 5
Lossing inngående transport	Tilfeldig kven som lossar, og kvar det blir plassert. Transportdokument forsvinn ofte	Lossing på varemottak/bestemte plassar, delvis personavhengig	Ankomst av utstyr er varsla. All dokumentasjon må være inkludert. Spesielle lossebehov må være tilgjengelig.		
Mottakskontroll	Tilfeldig kvar utstyr er mottatt og lagra. Utstyr henta før mottakskontroll. Manglende dokumentasjon umuliggjør varekontroll.	Utstyr plasseres på karanteneområde. Kontrolleres etter vedlagt/innhentet dokumentasjon.	ALLE leveranser registreres hos lager. Definerte rutiner for transportskade- og kvantitetssjekk. Vedlagt dokumentasjon stemmer overens med vår ordre.		
Plassering av varer på lageret	Utstyr blir plassert tilfeldig, på første ledige plass.	Det som bør lagres inne blir plassert i telt eller på hovedlager, alt annet blir plassert rundt om på området	Bestemt lagerplass pr prosjekt	Evaluering etter avsluttet prosjekt, eventuell forbedring av vareplassering.	Definert plassering av grupperte varer. Definerte rutiner for planlegging av lagringsbehov basert på byggeportefølje
Registrering av mottak i ERP	<i>ad hoc</i>	Varemottak så snart som mulig etter rett dokumentasjon er innhentet. Personavhengig/erfaring for å forstå hva som er levert	Registrering senest 24t etter mottak. Dokumentasjon = vår ordre	Evaluering etter avsluttet prosjekt, eventuell forbedring av dokumentasjon fra leverandør	Innhold i pakkseddel og ordre skal stemme overens. Korrekt registrering. Minimalt tidsrom mellom ankomst og registrering.
Utlevering av varer	Alle kan når som helst hente det de vil	Mangelfull informasjon. En må ha erfaring for å vite hva som blir etterspurt.	Etterspør utstyr der komponentnummer er på tegning, utstyr og lagerplass.	Evaluering av merking av utstyr og tegninger	Evaluerer utstyrs plassering
Forsendelse av utstyr fra lager	Transportører kommer og skal hente utstyr som ikke er orientert om. Muntlig beskjed, beskjed på lapper med mangelfull info. Montører leverer utstyr som skal sendes uten å vite mottakers adresse.	Delvis/mangelfull info foreligger. Utstyr må leitast fram.	Info sendes på mail til Forsendelser fra Lager med alle felt utfyllt, og utstyr levert til lager. Utstyr blir klagjort for forsendelse.	Evaluering av transportør på pris og leveringstid og service	
Forsendelse av utstyr - skrogverft	Info om forsendelser mangelfull.	Buyers Delivery List foreligger. Transportør ikke oppdatert om hva som skal hentes.	Buyers Delivery List er tilgjengelig med detaljert underpunkt. Transportør oppdatert om forsendelse.	Evaluering av leveringspresisjon, skade og kostnad for forsendelser.	
Bringe/hente utstyr lokalt	Muntlig/telefon beskjed om å hente/transportere utstyr i nærområdet akkurat nå.	Info innen gitt tidspunkt for transport samme dag.	Bil tilgjengelig, informasjon sendt til Forsendelse fra Lager		
Rydding/renhold	Håper nesteman rydder.	Rydder ved ledig tid og høve.	Definerte rutiner for generelt renhold. Egne områder.	Evaluering av rutiner.	

Figur 4.5 Statusanalyse for delprosesser i intern vareflyt august 2013

5. Oppsummering – erfaringer

Gjennom dette prosjektet har mange involverte ved UVE høstet erfaring fra arbeid med systematisk prosessforbedring. En grunnleggende del av *lean*-filosofien er at forbedringsarbeid inngår som en vesentlig del av daglig drift, og at det må etableres som en arbeidsform på alle nivå. PDCA-syklusen (*Plan-Do-Check-Act*) for kontinuerlig forbedring må bli innarbeidet i alle ledelsesprosesser. Selv om det gjennom LS II-arbeidet er oppnådd framgang innenfor flere identifiserte delprosesser så gjenstår det å flytte denne arbeidsmåten over til mange andre prosesser på verftet.

Forbedringsarbeid i en *lean*-kontekst handler om å involvere og ansvarliggjøre ansatte på alle nivå i organisasjonen for både å ta i bruk flest mulig gode idéer, for å opprettholde fremdrift i forbedringsarbeidet og for å forenkle implementering av forbedringsforslag. Å bygge inn denne type involvering i rutiner og systemer er krevende og tar tid. I prosjektperioden har også sentrale personer (både eksternt og internt) sluttet eller gått over i andre funksjoner. Selv om endringer blant ressurspersoner alltid må påregnes har endringene i prosjektet vært mange og store. Et av fundamentene i *lean*-arbeidet er at utgangspunktet for endring er informasjon om og erkjennelse av en nåsituasjon som utgangspunkt for forbedring. I prosjektet kunne en vært mer bevisst dette og på et tidligere tidspunkt definert måleparametere eller *Key Performance Indicators* (KPI) for sentrale prosesser og delprosesser, for på et senere tidspunkt å kunne måle forbedring.

UVE har imidlertid demonstrert at dette kan oppnås gjennom involvering og læring, og vil føre arbeidet videre i sin framtidige bedriftsutvikling.

6. Referanseliste og publiseringer

Dugnas, K. and Oterhals, O. (2010) State- of- the- art shipbuilding; Towards unique and integrated lean production systems. *Møreforskning Molde*.

Gergova, I. (2010). Warehouse Improvement with Lean 5S - A Case Study of Ulsten Verft AS. *Master Thesis. Molde University College*.

Hovind, R.O. (2012). Waste in shipbuilding supply chains; A lean perspective; A case study of Ulstein Verft AS. *Master Thesis. Molde University College*.

Otterlei, S. L. and Myrøld, I. K. (2012). Root cause analysis of walking at the shipyard at Ulstein Verft AS; A Lean Perspective. *Master Thesis. Molde University College*.

Ugland. S. and Gjerstad. T. (2010). A study of; Work-time utilization and root causes hindering workflow at Ulstein Verft AS. *Master Thesis. Molde University College*.

Flø, J. A. (2013) Lean Produksjon - verktøy for skipsbyggingsindustrien?
Masteroppgave, Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk, NTNU

PUBLIKASJONER AV FORSKERE TILKNYTTET HØGSKOLEN I MOLDE OG MØREFORSKING MOLDE AS

www.himolde.no – www.mfm.no

2011 - 2014

Publikasjoner utgitt av høgskolen og Møreforskning kan kjøpes/lånes fra
Høgskolen i Molde, biblioteket, Postboks 2110, 6402 MOLDE.
Tlf.: 71 21 41 61, epost: biblioteket@himolde.no

NASJONAL/NORDISK PUBLISERING

Egen rapportserie

Oterhals, Oddmund og Guvåg, Bjørn (2014): *Lean Shipbuilding II – Sluttrapport*. Rapport /Møreforskning Molde AS nr. 1401. Molde: Møreforskning Molde AS 29 s. Pris: 50,-

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I; Løkketangen, Arne og Hamre, Tom N. (2013): *TraMod_By Del 1: Etablering av nytt modellsystem. Revidert utgave av rapport 1203*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1313. Molde. Møreforskning Molde AS 206 s. Pris: 200,-

Oterhals, Oddmund; Jünge, Gabriele Hofinger og Johannessen, Gøran (2013): *Biomarine næringer i region Nordvest. Utviklingstrekk, status og potensialer for nye biomarine næringer*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1312. Molde. Møreforskning Molde AS 31.s. Pris: 50,-

Bråthen, Svein; Denstadli, Jon Martin, Eriksen, Knut. S; Thune-Larsen, Harald og Tvetter, Eivind (2013): *Ferjefri E39 og mulige virkninger for lufthavnstruktur og hurtigbåtruter*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1311. Molde. Møreforskning Molde AS 87 s. Pris: 100,-

Bremnes, Helge; Heen, Knut Peder og Hervik, Arild (2013): *Utredning av omstilling i Halden med og uten videreføring av IFEs øvrige forskningsaktiviteter etter dekommisjonering av Haldenreaktoren*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1310. Molde. Møreforskning Molde AS 47 s. Pris: 50,-

Heen, Knut Peder; Bremnes, Helge og Hervik, Arild (2013): *Utredning av den nærings- og forskningsmessige betydningen av IFEs nukleære virksomhet relatert til Haldenreaktoren*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1309. Molde. Møreforskning Molde AS 63 s. Pris: 100,-

Kaurstad, Guri; Bachmann, Kari og Oterhals, Geir (2013): *Gir deltagelse i frisklivsentralen i Molde et friskere liv? Deltagernes opplevelse av tilbudet, endring i fysiske parametere og helseatferd etter 3 måneder*. Rapport/Møreforskning Molde AS nr. 1308. Molde. Møreforskning Molde AS. 54 s- Pris: 100,-

Bremnes, Helge (2013): *Det regionale innovasjonssystemet i Møre og Romsdal. Møre og Romsdal som innovasjons- og kunnskapsregion*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1307. Molde. Møreforskning Molde AS . 55 s. Pris: 100,-

Oppen, Johan; Oterhals, Oddmund og Hasle, Geir (2013): *Logistikkutfordringer i RIR og NIR. Forprosjekt*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1305. Molde. Møreforskning Molde AS. 27 s. Pris: 50,-

Bergem, Bjørn G.; Bremnes, Helge; Hervik, Arild og Opdal, Øivind (2013): *Konsekvenser for Aukra som følge av utbyggingen av Ormen Lange. En oppsummering av analyser gjort av Møreforskning Molde*. Rapport /Møreforskning Molde AS nr. 1304. Molde. Møreforskning Molde AS. 33 s. Pris: 50,-

Johannessen, Gøran; Oterhals, Oddmund og Svindland, Morten (2013): *Sjøtransport Romsdal. Potensiale for økt sjøtransport i Romsdalsregionen*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1303. Molde. Møreforskning Molde AS. 33 s. Pris: 50,-

Rekdal, Jens og Zhang, Wei (2013): *Hamnsundsambandet. Trafikkberegninger og samfunnsøkonomisk kalkyle for 4 alternative traséer*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1302. Molde: Møreforskning Molde AS. 86 s. Pris: 100,-

Hervik, Arild; Bergem, Bjørn G. og Bræin, Lasse (2013) *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2011*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1301. Molde: Møreforskning Molde AS. 71 s. Pris: 100,-

Larsen, Odd I (2012): *Samfunnsøkonomisk vurdering av reduksjon i tillatt totalvekt for vogntog fra 50 til 40 tonn og utvidet veinett for modulvogntog*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1217. Molde. Møreforskning Molde AS. 55 s. Pris: 100,-

Hervik, Arild; Oterhals, Oddmund; Bergem, Bjørn G. og Johannessen, Gøran (2012): *NCE Maritim klyngeanalyse 2012. Status for maritime næringer i Møre og Romsdal*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1216. Molde. Møreforskning Molde AS.

Guvåg, Bjørn; Oterhals, Oddmund; Johannessen, Gøran; Moghaddam, Sasan Mameghani; Seth, Anne Tafjord; Ona, Terje og Furstrand, Ronny (2012): *STX OSV. Supplier Analysis*. Report / Møreforskning Molde AS number. 1215. Molde. Møreforskning Molde AS 66 p. Price: 50,-

Kristoffersen, Steinar (2012): *NextShip – Lean Shipbuilding. State of the art and potential to be "lean" in multifariously distributed maritime design, engineering and construction*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1214. Molde. Møreforskning Molde AS. 26 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund (2012): *Nyfrakt II. Sluttrapport*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1213. Molde. Møreforskning Molde AS. 13 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund; Hjelle, Harald M.; Hervik, Arild og Bråthen, Svein (2012): *Nyfrakt II. Virkemidler for fornying av nærskipsflåten*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1212. Molde. Møreforskning Molde AS. 19 s. Pris: 50,-

Kristoffersen, Steinar (2012) *Safe and robust content distribution.: challenges and solutions related to internet-based sharing of business critical documentation*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1211. Molde. Møreforskning Molde AS 50 s. Pris: 100,-

Bråthen, Svein; Hagen, Kåre P.; Hervik, Arild; Larsen, Odd I.; Pedersen, Karl R.; Rekdal, Jens; Tveter, Eivind og Zhang, Wei (2012): *Alternativ finansiering av transportinfrastruktur. Noen utvalgte problemstillinger*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1210. Molde. Møreforskning Molde AS. 92 s. Pris: 100,

Oterhals, Oddmund; Bråthen, Svein og Husdal, Jan (2012) *Diagnose for kystlogistikken i Midt-Norge – Forprosjekt*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1209. Molde. Møreforskning Molde AS 62 s. Pris: 100,-

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I.; Steinsland, Christian og Zhang, Wei (2012) *Eksempler på analyser av Kjøprising med TraMod_By : konsekvenser av tidsdifferensierte bompengesatser i Oslo, Bergen og Trondheim*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1208. Molde. Møreforskning Molde AS.

Dugnas, Karolis og Oterhals, Oddmund (2012) *Logistikkoptimalisering i Villa-gruppen : kartlegging og forbedring av logistikkprosesser*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1207 KONFIDENSIELL. Molde. Møreforskning Molde AS. 53 s.

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I.; Stensland, Christian, Zhang, Wei og Hamre, Tom N. (2012) *TraMod_By del 2. Delrapport 2 : eksempler på anvendelse*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1206. Molde. Møreforskning Molde AS. 140 s. Pris: 150,-

Bråthen, Svein; Halpern, Nigel og Williams, George (2012) *The Norwegian Air Transport Market in the Future. Some possible trends and scenarios*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1205. Molde: Møreforskning Molde AS. 82 s. Pris: 100,-

Hervik, Arild; Bræin, Lasse og Bergem, Bjørn G. (2012) *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2010*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1204. Molde: Møreforskning Molde AS. 129 s. Pris: 150,-

Rekdal, Jens; Larsen, Odd I.; Løkketangen, Arne og Hamre, Tom N. (2012): *TraMod_By Del 1: Etablering av nytt modellsystem*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1203. Molde: Møreforskning Molde AS. 176 s. Pris: 200,-

Bråthen, Svein; Saeed, Naima; Sunde, Øyvind; Husdal, Jan; Jensen, Arne and Sorkina, Edith (2012): *Customer and Agent Initiated Intermodal Transport Chains*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1202. Molde: Møreforskning Molde AS. 153 s. Pris: 150,-

Bråthen, Svein; Draagen, Lars; Eriksen, Knut S.; Husdal, Jan, Kurtzhals, Joakim H. og Thune-Larsen, Harald (2012): *Mulige endringer i lufthavnstrukturen – samfunnsøkonomi og ruteopplegg*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1201. Molde: Møreforskning Molde AS. 125 s. Pris: 150,-

Kristoffersen, Steinar (2011): *Complete Documentation for Commissioning. Knowledge and document management in ship building*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1111. Molde: Møreforskning Molde AS. 32 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Oterhals, Oddmund; Bergem, Bjørn G. og Johannessen, Gøran (2011): *NCE Maritime klyngeanalyse 2011. Status for maritime næringer i Møre og Romsdal*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1110. Molde: Møreforskning Molde AS. 35 s. Pris: 50,-

Fillingsnes, Anne Berit; Sandøy, Marit og Ulvund, Ingeborg (2011): *Ny praksismodell i sykehjem. Rapport fra et samarbeidsprosjekt mellom Molde kommune, Kristiansund kommune og Høgskolen i Molde*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1109. Molde: Møreforskning Molde AS. 50 s. Pris: 100,-

Oterhals, Oddmund; Johannessen, Gøran og Hervik, Arild (2011): *STX OSV. Ringvirkninger av verftsvirksomheten i Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1108. Molde: Møreforskning Molde AS. 28 s. Pris: 50,-

Hjelle, Harald M. og Bø, Ola (2011): *Implementering av IT-systemer i verdikjeden for frossen fisk. Sluttrapport for FIESTA-prosjektet*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1107. Molde: Møreforskning Molde AS. 124 s. Pris: 150,-

Rekdal, Jens (2011): *Konsekvensutredning; Måseide – Vedde – Gåseid. Delrapport: Trafikkanalyse og samfunnsøkonomisk kalkyle for "Borgundfjordtunnelen"*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1106. Molde: Møreforskning Molde AS. 112 s. Pris: 150,-

Hjelle, Harald M. og Bø, Ola (2011): *Sporbarhet, RFID og frossen fisk. Om potensialet til innføring av RFID-basert sporingsteknologi i forsyningskjeden for frossen fisk*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1105. Molde: Møreforskning Molde AS. 51 s. Pris: 100,-

Sandsmark, Maria og Hervik, Arild (2011): *Internasjonalisering av merkevarer i petroleumsnæringen i Midt-Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1104. Molde: Møreforskning Molde AS. 41 s. Pris: 50,-

Bremnes, Helge; Hervik, Arild og Sandsmark, Maria (2011): *Merkevarer i petroleumsnæringen i Midt-Norge*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1103. Molde: Møreforskning Molde AS. 41 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Bræin, Lasse og Bergem, Bjørn (2011): *Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2009*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1102. Molde: Møreforskning Molde AS. 105,[42] s. Pris: 150,-

Oterhals, Oddmund (2011): *shipINSIDE – Vurdering av et nytt konsept for skipsinnredning*. Rapport / Møreforskning Molde AS nr. 1101. Molde: Møreforskning Molde AS. 25 s. Pris: 50,-

ARBEIDSRAPPORTER / WORKING REPORTS

Kaurstad, Guri og Bachmann, Kari (2013): *Kvalitet i alle ledd. En analyse av endringsbehov i utrednings og behandlingslinjer for barn og unge med behov for sammensatte og koordinerte tjenester*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1303. Møreforskning Molde AS. 35 s. Pris: 50,-

Berge, Dag Magne (2013): *Utdanningsbehov, rekruttering og globalisering. Resultater fra en spørreskjemaundersøkelse blant bedrifter i den maritime klyngen i Møre og Romsdal*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1302. Møreforskning Molde AS. 46 s. Pris: 50,-

Rye, Mette (2013) *Merkostnad i privat sektor i sone 1A og 4A etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1301. Møreforskning Molde AS. 17 s. Pris: 50,-

Oterhals, Oddmund (2012) *Nyfrakt II. Vareeierdeltakelse og kontraktsmegling*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1202. Møreforskning Molde AS. 12 s. Pris: 50,-

Rye, Mette (2012): *Merkostnad i privat sektor i sone 1a og 4a etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift : estimat for 2012*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1201. Molde: Møreforskning Molde AS 19 s. Pris: 50,-

Bremnes, Helge; Kristoffersen, Steinar og Sandsmark, Maria (2011): *Evaluering av IKT-investeringer – et forprosjekt*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1103. Molde: Møreforskning Molde AS. 18 s. Pris: 50,-

Hervik, Arild; Hekland, Jon og Bræin, Lasse (2011): *Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF). Screening av eksisterende erfaringer internasjonalt med måling/kartlegging av effekter av forskning innen fiskeri- og havbrukssektoren*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1102. Molde: Møreforskning Molde AS. 25 s. Pris: 50,-

Rye, Mette (2011): *Merkostnad i privat sektor i sone 1a og 4a etter omlegging av differensiert arbeidsgiveravgift. Estimat for 2011*. Arbeidsrapport / Møreforskning Molde AS nr. M 1101. Molde: Møreforskning Molde AS. 17 s. Pris: 50,-

ARBEIDSNOTATER / WORKING PAPERS

Kjersem, Lise; Opdal, Øivind og Aarseth, Turid (2013) *Helsemessige effekter av opphold på Solgården : har et toukers opphold på Solgården målbare effekter på Eldres liv og helse?* Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2013:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Bråthen, Svein; Kurtzhals, Joakim H. og Zhang, Wei (2013) *Masterplan for Trondheim Lufthavn Værnes 2012 : oppdaterte samfunnsøkonomiske analyser*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2013:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Bråthen, Svein og Zhang, Wei (2013) *Operativ organisering av lufttrafiktjenesten : anslag på lokal sysselsetting og produksjonsverdi*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2013:3. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Berge, Dag Magne (2013) *Innovasjon og politikk : om innovasjon i offentlig sektor*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2013:4. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 100. –

Halskau sr., Øyvind og Jörnsten, Kurt (2013) *Some new bounds for the travelling salesman problem*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2013:7. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Rønhovde, Lars Magne (2012) *Innovasjon i offentlig sektor : en studie av prosessene knyttet til initiering av og iverksetting av samhandlingsreformen i fem kommuner på Nordmøre*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Berg, Celia M.; Wallace, Anne Karin og Aarseth, Turid (2012) *IKT som hjelper og tidstyv i videregående skole : elevperspektiv på bruk av IKT i norsk og realfag*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 100. –

Helgheim, Berit Irene (2012) *Operasjonsforløp i kirurgisk divisjon : Sykehuset Østfold – forprosjekt : kommentarutgave*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:3. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 100.-

Lohne, Marianne og Ødegård, Atle (2012) *Fosterforeldres opplevelser av utilsiktet flytting : beskrivelse av prosjektet, foreløpige funn og refleksjoner*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:4. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Halskau sr., Øyvind (2012) *On routing and safety using helicopters in a hub and spoke fashion in the off-shore petroleum's industry*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:5. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Helgheim, Berit Irene og Foss, Bjørn (2012) *Redegjørelse for bruk av 25,25 transportvogntog i Nordland og Västerbotten : økonomiske og miljømessige konsekvenser*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:6. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Gjerde, Ingunn; Meese, Janny; Rønhovde, Lars; Stokke, Inger og Aarseth, Turid (2012) *Helhetlige pasientforløp i utvikling : del 1*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:7. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Gribkovskaia, Irina; Halskau sr., Øyvind and Kovylov, Mikhail Y, (2012) *Minimizing takeoff and landing risk in helicopter pickup and delivery operations*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2012:8. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50.-

Ludvigsen, Kristine og Jæger, Bjørn (2011) *Roller og rolleforventninger ved bruk av avatarer i en fjernundervisningskontekst*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:1. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Sandsmark, Maria (2011) *A system dynamic approach to competitive advantage : the petro-industry in Central Norway as a case study*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:2. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Bremnes, Helge; Bergem, Bjørn and Nettet, Erik (2011) *Coherence between policy formulation and implementation of public research support? : an examination of project selection mechanisms in the Norwegian Research Council*. Arbeidsnotat / Høgskolen i Molde, nr. 2011:3. Molde : Høgskolen i Molde. Pris: 50. –

Rapporter publisert av andre institusjoner

Eidhammer, Gunnar; Fluttert, Frans A. J.; Knutzen, Maria og Bjørkly, Stål (2013) *Early recognition method – ERM : Pilotfase 2 – 2009-2013*. Rapport / Kompetansesenter for sikkerhets-, fengsels- og rettspsykiatri for Helseregion Sør-Øst, 2013-1. Oslo : Kompetansesenteret.

Olsen, Silvia Johanne; Bråthen, Svein; Aarhaug, Jørgen; Ramjerdi, Farideh; Julsrud, Tom Erik; Krogstad, Julie Runde og Bremnes, Helge (2013) *Regulering, kontrakt eller nettverk? : en drøfting av nye styringsinstrumenter i jernbanesektoren*. TØI-rapport, 1249/2013. Oslo : Transportøkonomisk institutt.

Vatnar, Solveig Karin Bø og Bjørkly, Stål (2011) *Forskningsbasert kunnskap om partnerdrap : en systematisk litteraturgjennomgang*. Rapport / Kompetansesenter for sikkerhets-, fengsels- og rettspsykiatri for Helseregion Sør-Øst, 2011-2. Oslo : Kompetansesenteret.

Nilsen, Inge Berg (red.); Angell, Elisabeth; Bergem, Bjørn Greger, Bræin, Lasse; Hervik, Arild; Nilsen, Trond og Karlstad, Stig (2012) *Erfaringsstudie om ringvirkninger fra petroleumsvirksomhet for næringsliv og samfunnet for øvrig*. Norut Alta Rapport, 2012:8. Alta : Norut.

© Forfatter/Møreforskning Molde AS

Forskriftene i åndsverkloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller fremstille eksemplar til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/Møreforskning Molde AS er all annen eksemplarframstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.



MØREFORSKING
MOLDE

MØREFORSKING MOLDE AS
Britvegen 4, NO-6410 Molde
Telefon +47 71 21 40 00

mfm@himolde.no
www.moreforsk.no



Høgskolen i Molde
Vitenskapelig høgskole i logistikk

HØGSKOLEN I MOLDE
Postboks 2110, NO-6402 Molde
Telefon +47 71 21 40 00
Telefaks+47 71 21 41 00

post@himolde.no
www.himolde.no