

## Innføring av Lean i KSMV

Innføring av Lean ved et mekanisk verksted innen oljeteknologi-industrien  
- revisjon av oppstartfasen, resultater oppnådd og veien videre.

**Jonas Eiksrud**  
**Daniel Meisler**

**Veileder**  
Otto Andersen

*Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved  
Universitetet i Agder og er godkjent som del av denne utdanningen.  
Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet inntår for de  
metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.*

## Forord

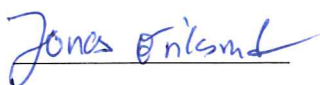
I forbindelse med vår masteroppgave på Universitetet i Agder har vi fått samarbeide med Kristiansands Skruefabrikk og Mekaniske Verksted (KSMV) på deres Lean-prosjekt. De startet med Lean fordi de ønsket å effektivisere bedriften. Vi er takknemlige for at vi har fått lov til å være med på denne oppstartsprosessen. Prosjektet har vært veldig interessant og lærerikt gjennom hele prosessen.

Prosjektet startet med en kickoff-samling onsdag 18 desember 2012 på First hotell i Kristiansand. På kickoffet fikk vi møte flere ansatte fra KSMV, blant annet daglig, driftssjef samt konsulenter fra Leanovasjon og Lean Consulting. Selve prosessen ble startet i januar 2014. Den startet med en pilotavdeling som skulle gjennomføre 5S, slik at man kan lære av erfaringene til denne avdelingen når det skal innføres hos de andre avdelingene. Vi ønsket med vårt arbeid å observere denne prosessen, bidra med en dokumentering av før-tilstand og komme med anbefalinger for videre arbeid.

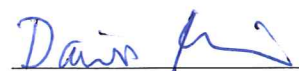
Vi vil gjerne takke alle som har hjulpet oss med denne oppgaven. En stor takk til alle ansatte i KSMV som har bidratt med at vi har fått samlet inn all informasjonen vi har hatt bruk for i vår oppgave. De har vært åpne og svart på alle spørsmålene vi har hatt. En ekstra stor takk til driftssjef i KSMV, Ole H. Sandvik som har hjulpet oss og gitt oss gode råd gjennom hele prosessen. Vi vil også takke Marianne Trollsås Fenger fra Leanovasjon AS, og Gunnar Før Sund fra Lean Consulting for gode tips og råd underveis. Dere har alle vært med på å gjøre dette prosjektet til en lærerik opplevelse for oss.

Kristiansand, mai 2014

Jonas Eriksrud



Daniel Meisler



## Sammendrag

I dagens konkurransepregede situasjon blir det stadig viktigere for bedrifter å, på en eller annen måte, skille seg ut fra konkurrentene. Ulike strategier er tilpasset ulike markedsaktører, men felles for alle er at de har som mål å enten øke kvaliteten på produktene eller redusere kostnaden ved å produsere disse. Ordrebaserte produksjonsbedrifter har som oftest forhåndsspesifiserte krav til produktene, slik at bedrifter av den typen bør fokusere på å minimere kostnader uten å la kvaliteten på produksjonen falle under gitte spesifikasjons- og kvalitetskrav.

*Lean* er en metodikk som kan hjelpe i denne sammenheng. *Lean* har som mål å redusere sløsing med bedriftens ressurser, og dermed effektivisere produksjonen, uten at det skal gå ut over kunde verdien av produktene. *Sløsing* i denne sammenheng vil si alle de aktivitetene bedriften kan eliminere uten at det går ut over produksjonstiden og -kvaliteten. Altså består sløsing av aktiviteter som ikke skaper noen verdi for bedriften, men som likevel opptar tid man kunne brukt til annet, verdiskapende arbeid. Eksempler er dobbeltarbeid, venting på materiell (fra leverandører), unødvendig prosessering og leting etter materiell og verktøy.

Kristiansand Skruefabrikk og Mekaniske Verksted (KSMV) er en ordrebasert produksjonsbedrift som leverer produkter til oljenæringen. De opplever en presset økonomisk situasjon, som har gjort at de i fjor startet å se på muligheten for å innføre *Lean* i bedriften. Arbeidet med *Lean* startet opp i år, og vår oppgave i forbindelse med innføringen hos KSMV har vært å dokumentere nå-tilstand før prosjektet har fått startet opp. Vi ønsket også å se om prosjektet har hatt noen effekt i pilot-avdelingen, som er den eneste avdelingen som har startet med *Lean*.

*Lean* består av en rekke verktøy man kan benytte for å forbedre produksjonsprosessene. Hvilke verktøy som er mest hensiktsmessige er svært situasjonsbestemt, og avhenger av type bedrift og hvilke type problemer bedriften ønsker å løse. Vi har i vår oppgave valgt å ta med de mest relevante verktøyene for vårt case. Disse verktøyene skal hjelpe oss å besvare følgende hovedproblemstilling:

*"Hvordan kan en innføring av Lean i en ordrebasert produksjonsbedrift øke effektiviteten, redusere sløsing og forbedre trivselen blant de ansatte?"*

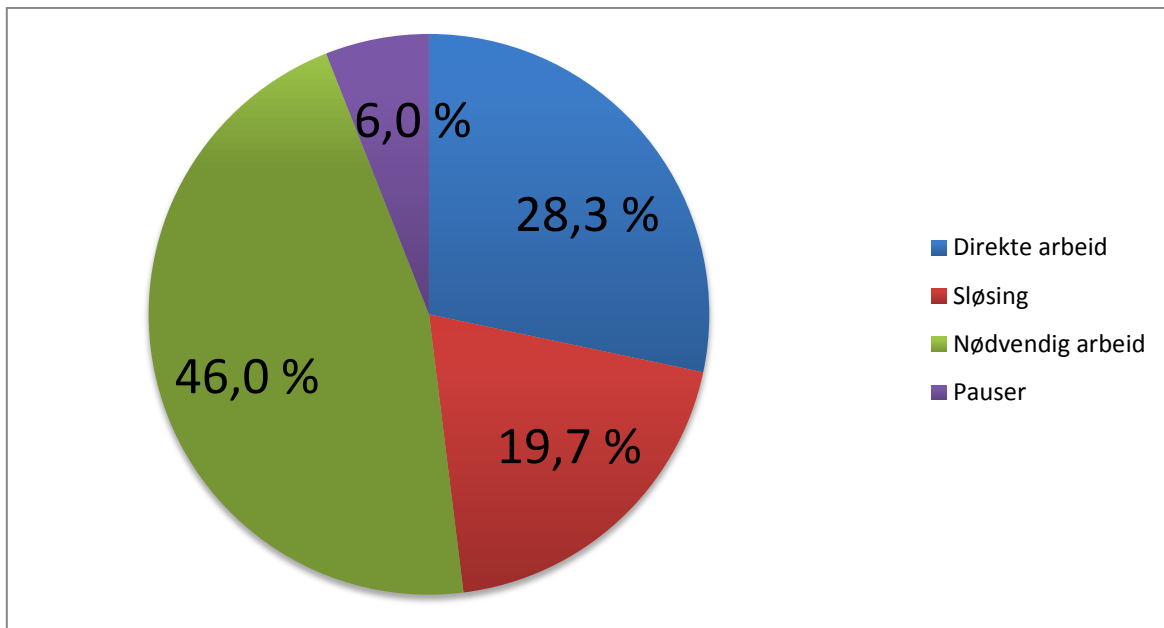
For å hjelpe oss til å svare denne problemstillingen, har vi delt opp til følgende forskerspørsmål:

1. *Kan Lean øke trivselen blant de ansatte?*
2. *Kan en suksessfull implementering av 5S forbedre flyt og redusere feil i produksjonen hos KSMV?*
3. *Har de ansatte god innsikt i egen produktivitet?*
4. *Kan Lean-verktøyene øke effektiviteten og redusere sløsing hos KSMV?*

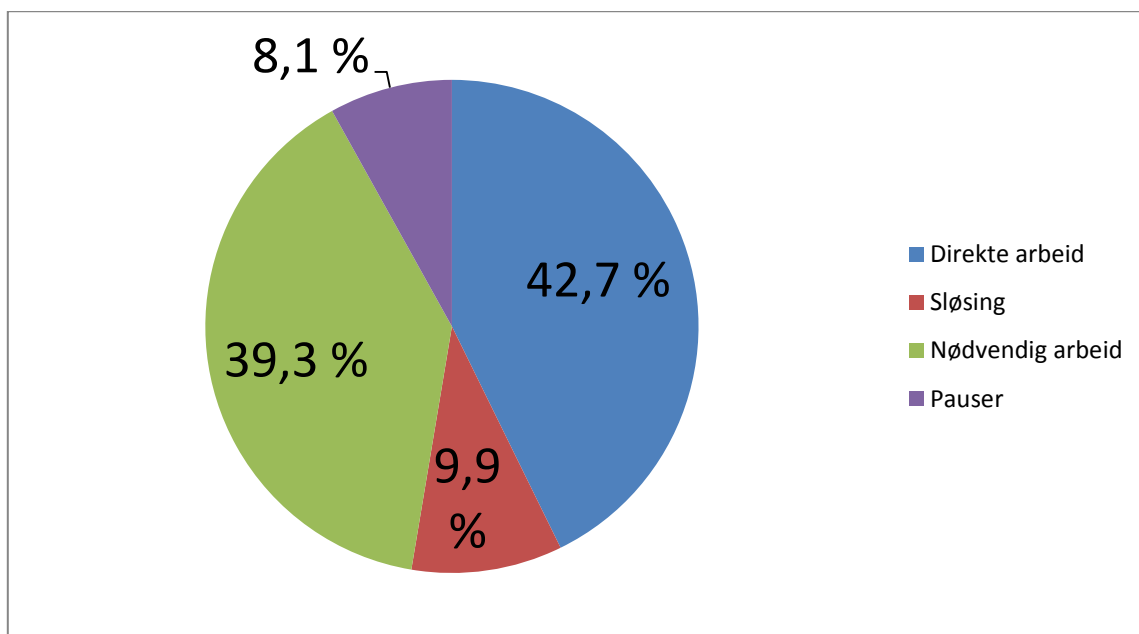
For å besvare disse spørsmålene har vi gjennomført en observasjonsrunde og en spørreundersøkelse. Teoriene danner grunnlaget i vårt videre arbeid med problemstillingen, og gir svar på ulike spørsmål knyttet til Lean, som for eksempel hvordan man kan identifisere og måle sløsing i produksjonen, og hvordan identifisere verdistrømmen i produksjonen. I tillegg har vi tatt med Lean-verktøy som er relevante for vårt case. Teorien er hentet fra fagbøker og artikler tilknyttet Lean-tankegangen, og annet dokumentert arbeid i forbindelse med innføringer av Lean.

En Lean-innføring innebærer ofte større omstillinger for bedrifter, og for at disse prosessene skal bli mottatt og akseptert har vi ansett det som viktig for bedriften å dokumentere behovet for en forbedring. Dette for å bevise for de ansatte og andre interessenter at det er rom for forbedringer, slik at de også ser behovet for å forbedre produksjonsprosessene. Vi ønsket i vår casestudie å dokumentere nå-tilstand, og dette ble primært gjennomført ved hjelp av *direkte observasjon* og en *spørreundersøkelse*.

I løpet av februar observerte vi operatører i de ulike avdelingene hos KSMV, for å dokumentere hva arbeidstiden blir brukt til blant de ansatte. Vi observerte totalt 14 ansatte gjennom deres arbeidsdag. I tillegg lot vi de ansatte fylle ut et selvevalueringsskjema for å se i hvilken grad deres egne vurderinger av produktivitet og sløsing stemte overens med våre observasjoner. På neste side vises resultatene fra observasjonen og selvevalueringen.



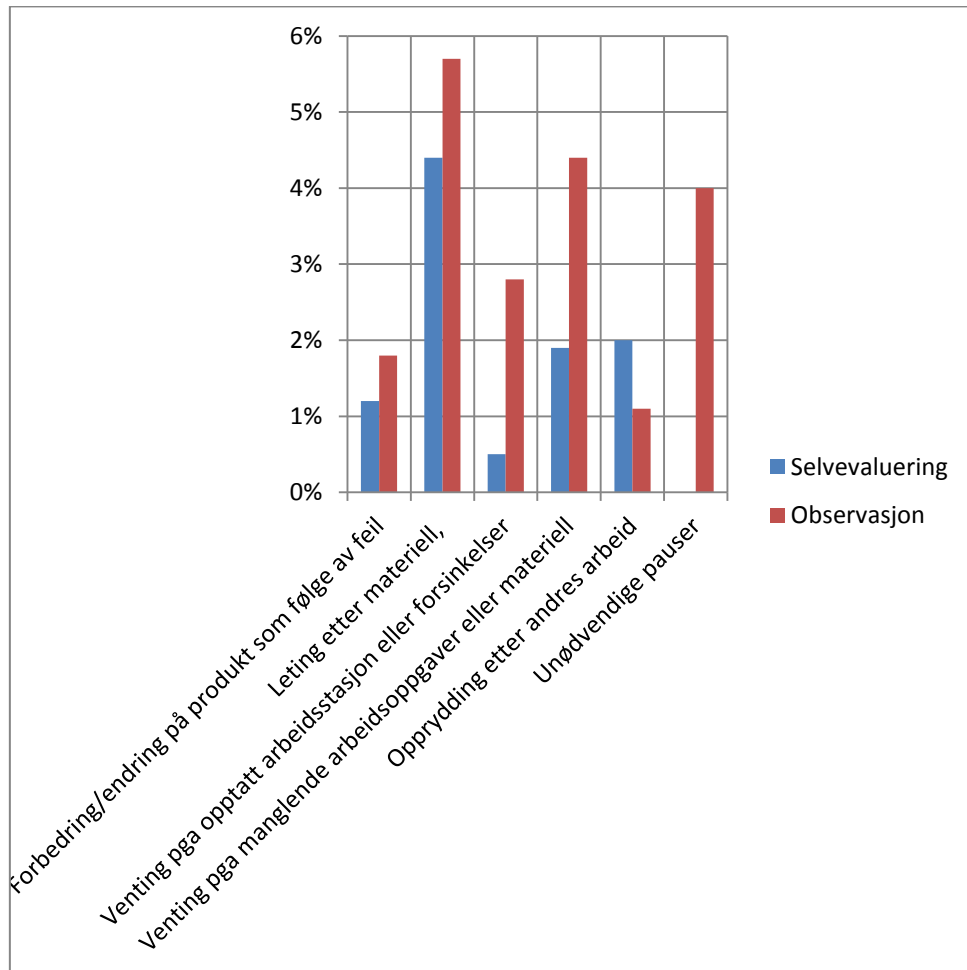
Figur 1 Direkte observasjon



Figur 2 Selvevaluering

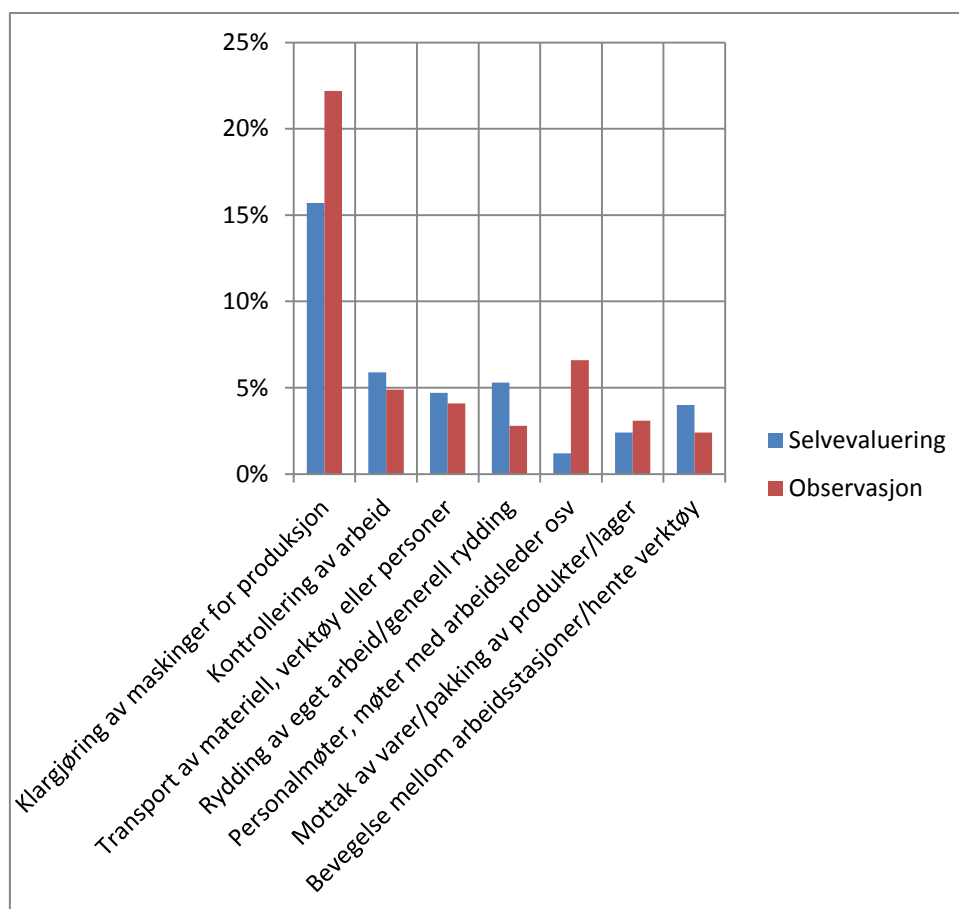
*Direkte verdiskapende arbeid* utgjør i følge observasjoner og selvevalueringer bare henholdsvis 28,3% og 42,7%. Resterende arbeid er arbeid som ikke skaper noen verdi. Altså verdi som ikke utgjør noen direkte forskjell på ferdigproduktet. Som vi ser både av observasjonen og selvevalueringen sløses det en del i bedriften. Våre observasjoner indikerer 19,7% *direkte sløsing*, mens ansatte selv anslår sløsing til å omfatte 9,9% av arbeidstiden. De ansattes anslag om sløsing utgjør dermed bare rundt halvparten av hva vi har observert.

Likevel er det tydelig at det blir sløset i produksjonen. Dette er tidsforbruk man med bedre rutiner og prosedyrer kan fjerne, uten at det går ut over kvaliteten på sluttproduktet.



Figur 3 Sløsing

Vi har også observert en andel nødvendige arbeidsoppgaver på 46%, mens ansatte anslår det til å oppta 39,3% av tiden. Dette er arbeid som må foretas for at verdiskapende arbeid skal kunne gjennomføres. Selv om arbeidsoppgavene anses som nødvendige er ikke nødvendigvis omfanget av de nødvendige postene nødvendige for produksjonen. Overforbruk av denne typen poster kan anses som sløsing. I diagrammet nedenfor kan man se de forskjellige postene under kategorien *nødvendig arbeid*, både i forbindelse med vår observasjon og de ansattes egne evalueringer. Det går tydelig frem av dette diagrammet at en god del av arbeidstiden går med til aktiviteter som ikke direkte skaper noen verdi for kundene. Dette er poster man bør redusere for å forbedre effektiviteten i bedriften.



Figur 4 Nødvendig arbeid

Observasjonen vår har også gått på å observere arbeidet med Lean i KSMV så langt. Man er i gang med 5S i pilot-avdelingen, og før prosjektet stoppet opp virket det som arbeidet foregikk på en god måte. Tilbakemeldingene vi har fått er at prosjektet har blitt godt mottatt av ansatte. Dette stemmer også godt overens med hva resultatene vi har fra selvevalueringen og spørreskjemaet.

Vårt arbeid dokumenterer et klart forbedringspotensial hos KSMV. Vi har observert en del sløsing og høyt forbruk av "nødvendig arbeid", noe som også i stor grad har blitt støttet opp om fra de ansatte i form av deres egen evaluering av arbeidssituasjonen. Dette gir et godt utgangspunkt for videre arbeid med Lean. Nåværende situasjon er dokumentert, og dette danner grunnlaget for videre forbedringstiltak.

Vi har også gjennomført en spørreundersøkelse som ble delt ut til alle de ansatte i KSMV. Formålet med denne undersøkelsen var å undersøke tre forskjellige variabler; trivsel, holdninger til 5S og holdninger til Lean. Vi ønsket også å undersøke om det var forskjeller

mellom 5S-pilotavdelingen og de øvrige avdelingene. Totalt fikk vi 74 representanter, noe som ga en responsrate på 78%.

To av spørsmålene i undersøkelsen skulle dekke trivsel. Trivselen på det nåværende tidspunktet er generelt høy i KSMV. Ni av spørsmålene skal dekke holdningene rundt 5S. Flere av spørsmålene avdekker at det er et stort behov for 5S. En innføring av 5S skal kunne forbedre trivselen og bedre driften. Det vil bli mindre frustrasjon knyttet til leting av verktøy, og arbeidet kan bli gjort mer effektivt. Holdningene til Lean blir dekket av 12 spørsmål. De ansatte ser behovet for Lean, men ikke like tydelig som behovet for 5S. Det er tydelig at de ansatte mener KSMV har mye å gå på ved flere av punktene i undersøkelsen. Hovedsakelig er det effektiviteten og forbedringsarbeidet de har mest potensial. Generelt er det liten motstand mot Lean-prosjektet.

For å måle om det er forskjell mellom pilotavdelingen og de øvrige avdelingene tok vi en t-test på de aktuelle spørsmålene. De viktigste funnene vi gjorde i sammenligningen var at 5S allerede har gitt noen resultater i pilotavdelingen. Det er også interessant at de som har mest kunnskap om Lean også er de som er mest positivt innstilt til prosjektet.

Som nevnt passer forskjellige Lean-verktøy til ulike situasjoner. Basert på våre erfaringer og observasjoner gjennom oppstartsfasen, samt intervjuer gjort med driftssjef, avdelingsleder og konsulenter har vi kommet med følgende anbefalinger for veien videre;



<b><u>Nr</u></b>	<b><u>Fokus på</u></b>	<b><u>Arbeidsmetode</u></b>	<b><u>Resultatmål</u></b>
1	SMED	Analysere arbeidsoppgaver i forbindelse med omstillingsprosesser i produksjonen.	Kutte nedetid. Større grad av fleksibilitet.
2	Verdistrømsanalyse	Gå i detalj og analysere de ulike prosessene i produksjonen.	Redusere ledetid.
3	Lean-speilet	Analysere gjeldende arbeidspraksis fordelt på fire evalueringsområder.	Ytterligere dokumentere nå-tilstand og se forbedringspotensial.
4	OEE	Observere andel tid maskinene blir benyttet til produksjon	Dokumentere forbedringspotensial i utnyttelse av maskiner.
5	5 Why	Stille spørsmål rundt de underliggende årsakene til problemer som oppstår.	Finne rotårsaker til problemene, for mer langsiktige problemløsninger.
6	5S	Holde arbeidsplassen ryddig og ren, samt følge de gitte standardene.	Økt grad av oversikt og kontroll over egen arbeidsplass.

Figur 5 Anbefalinger videre

Vi kan ikke besvare hele problemstillingen. Det er enda for tidlig å si noe om 5S kan øke trivselen blant de ansatte. Videre kan vi se på anbefalingene over, og si at Lean skal kunne forbedre effektiviteten og redusere sløsing til en ordrebasert produksjonsbedrift. Ved å skape sin egen Lean-kultur som er skreddersydd for KSMV er det, som vi har observert i våre undersøkelser, et stort potensiale for økt produktivitet og lønnsomhet.

## Innhold

Sammendrag .....	1
Figur-liste .....	11
1 - Innledning .....	13
1.1 - Problemstilling og hypoteser .....	14
2 - Teori .....	15
2.1 - Total kvalitetsledelse (TKL) .....	16
2.2 - Kontinuerlig forbedring .....	17
2.2.2 - Making do .....	18
2.3 - Flaskehalsteori .....	19
2.4 - LEAN Filosofi .....	21
2.4.1 - Toyota Production System (TPS) .....	23
2.4.2 - 7 (8) waste .....	24
2.4.3 - Hoshin Karin .....	26
2.4.4 - 5S .....	27
2.4.5 - Flyt .....	29
2.4.6 - Verdistrømsanalyse .....	30
2.4.7 - Rotårsaksanalyse .....	32
2.4.8 - Overall equipment effectiveness - OEE .....	36
2.4.9 - Single-minute Exchange of Dies (SMED) .....	37
2.4.10 - Gemba .....	40
2.4.11 - A3 .....	41
2.4.12 - Lean-speilet .....	42
2.5 - Motstand mot endring .....	44
2.6 - Kritikk til Lean .....	46
3 - Casebeskrivelse .....	48
3.1 - KSMV .....	48
3.2 - Lean prosjektet .....	49
3.2.1 - Mål .....	49
3.2.2 - Plan .....	50
4 - Metode .....	53
4.1 - Valg av studiemetode .....	53

4.1.1 - Kvalitativ og kvantitativ datainnsamling .....	54
4.2 - Datainnsamlingsmetode .....	55
4.2.1 - Direkte observasjon .....	56
4.2.2 - Selvevaluerings skjema.....	57
4.2.3 - Dybdeintervju .....	58
4.2.4 - Spørreundersøkelse .....	59
4.3 - Analysemetode.....	60
4.3.1 - Observasjon.....	60
4.3.2 - Spørreskjema.....	61
4.4 - Undersøkelses kvalitet - Validitet og reliabilitet.....	62
4.4.1 - Validitet.....	62
4.4.2 - Reliabilitet.....	63
5 - Resultater .....	65
5.1 - Direkte observasjon .....	65
5.1.1 - Direkte verdiskapende arbeid .....	67
5.1.2 - Nødvendig arbeid.....	68
5.1.3 - Sløsing.....	74
5.1.4 - Pauser.....	79
5.1.5 - Selvevaluering.....	80
5.1.6 - Sammenligning mellom selvaluering og observasjon.....	82
5.2 - Spørreundersøkelse .....	87
5.2.1 - Trivsel .....	87
5.2.2 - 5S .....	88
5.2.3 - Lean.....	89
5.3 - Spørreundersøkelse - sammenligning av avdelinger .....	91
5.3.1 - Trivsel .....	92
5.3.2 - 5S .....	92
5.3.3 - Lean.....	94
5.3.4 - Viktigste funn ved spørreskjemaet.....	95
5.4 - KSMV - Gjennomføringen så langt .....	96
5.4.1 - Innføringen av 5S i pilot-avdelingen .....	96
5.4.2- Motstand mot endringsprosessen .....	100

5.4.4 - Lean i KSMV vs andre Lean-prosjekter .....	101
6 - Videre plan og våre anbefalinger for prosjektet.....	104
6.1 - Våre anbefalinger til KSMV for veien videre.....	104
7 - Konklusjon.....	107
Etterord.....	110
Kilder.....	111
Bøker .....	111
Artikler .....	111
Internett .....	112
Intervjuer .....	117

## Figur-liste

Figur 1 Direkte observasjon .....	3
Figur 2 Selvevaluering .....	3
Figur 3 Sløsing .....	4
Figur 4 Nødvendig arbeid .....	5
Figur 5 Anbefalinger videre .....	7
Figur 6 Teoristruktur .....	15
Figur 7 Kontinuerlig forbedring .....	18
Figur 8 Flaskehals vs Lean .....	21
Figur 9: 8 waste .....	24
Figur 10: Hoshin.....	26
Figur 11: Verdistrømsanalyse .....	31
Figur 12: Rotårsaksanalyse .....	32
Figur 13: Fordeler med rotårsaksanalyse .....	32
Figur 14: Prioritering av problemer .....	34
Figur 15: Prioritering av løsninger .....	34
Figur 16: Ishikawa.....	35
Figur 17: SMED .....	40
Figur 18: A3 .....	42
Figur 19: Lean-speilet .....	43
Figur 20: Forskningsstrategi.....	54
Figur 21: Observasjon .....	66
Figur 22: Detaljert oversikt .....	67
Figur 23: Nødvendig arbeid .....	69
Figur 24: Observert sløsing .....	75
Figur 25: Selvevaluering .....	80
Figur 26: Sammenligning mellom selvevaluering og observasjon .....	83
Figur 27: Observasjon vs Selvevaluering.....	84
Figur 28: Sløsing - selvevaluering vs observasjon.....	85
Figur 29: Nødvendig arbeid - selvevaluering vs observasjon .....	86
Figur 30: 5S; før-bilde .....	97
Figur 31: 5S; etter-bilde .....	97
Figur 32: 5S; organisering.....	98
Figur 33: 5S - Skinne: før og etter.....	99
Figur 34: Sammenligning mellom selvevaluering og observasjon .....	108
Figur 35: Anbefalinger .....	109

## Liste over vedlegg

Vedlegg 1 - Organisasjonskart .....	
Vedlegg 2 - Hoshin plan.....	
Vedlegg 3 - Observasjonsskjema .....	
Vedlegg 4 - Selvevalueringskjema .....	
Vedlegg 5 - Intervjuer .....	
Vedlegg 6 - Spørreundersøkelse.....	
Vedlegg 7 - SPSS-tabeller.....	

## 1 - Innledning

I denne masteroppgaven på universitetet i Agder har vi samarbeidet med Kristiansand Skrufabrikk og Mekaniske Verksted (heretter KSMV). Vi har vært med på oppstartsfasen i det som forhåpentligvis blir et langvarig prosjekt. Ledelsen bestemte seg for å innføre Lean i KSMV for å øke effektiviteten, omsetningen og lønnsomheten. Bedriftens omsetning har vært høy, men lite tilfredsstillende profitt gjorde sitt til at man så behov for effektivisering av driften. Lean skal få bedriften til å fokusere på kundeverdi og redusere sløsing, samt øke fokuset på kontinuerlig forbedring.

Prosjektet startet med et kickoff-møte der flere representanter fra KSMV var til stede samt konsulenter fra Leanovasjon og Lean Consulting som er leid inn for å hjelpe til med prosessen. Det første som skulle innføres var 5S, og de hadde da plukket ut en avdeling som skulle være pilotavdeling for dette Lean-verktøyet. Dessverre har endringer i ledelsen ført til utfordringer og forsinkelser i startfasen av prosessen, noe som har ført til at vi har måttet tilpasse oppgaven vår underveis. I skrivende stund er 5S bare innført i pilotavdelingen.

Vår oppgave består av syv deler. Den første delen er en introduksjon til oppgaven. Her nevner vi problemstillingen og forskerspørsmålene vi skal forsøke å svare på underveis i rapporten. I den andre delen har vi beskrevet all teorien som er relevant for oppgaven. Det starter med litt generell kvalitetsteori, og så sentrerer vi oss mer rundt Lean og Lean-verktøyene. Den tredje delen er en casebeskrivelse, som inneholder informasjon om KSMV og om deres Lean-prosjektet. Den fjerde delen inneholder metoden. Her har vi beskrevet hvordan vi har gjennomført oppgaven. Den femte delen inneholder resultater og drøfting fra observasjonene våre og spørreundersøkelsen. Der ser vi på hvor mye tid som blir sløset i KSMV, og de ansattes holdninger rundt dette. Vi har også med drøftingene rundt intervjuene vi har gjennomført som forteller om deres tanker og meninger om det som er gjort så langt i prosessen. Den sjette delen omhandler KSMV's videre plan for prosjektet, og våre anbefalinger for det videre arbeidet med Lean hos KSMV. Til slutt har vi med en konklusjon, som gir svar problemstillingen og forskerspørsmålene.

I vår rapport skal vi forsøke å redegjøre for noen av utfordringene til KSMV med en slik prosess. Vi vil også se på fremdriften så langt, og hva som har vært positivt og negativt med innføringen av 5S i pilotavdelingen. Rapporten vil komme med noen forslag til KSMV om veien videre og noen forslag til hva resultatene vi har funnet kan brukes til.

## 1.1 - Problemstilling og hypoteser

KSMV har bestemt at de skal starte med et Lean-prosjekt. Dette prosjektet er planlagt å gå over en lengre periode, og vil ikke bli ferdig i den perioden vi skriver oppgaven. Derfor skal vi være med på oppstarten og se på hvordan det blir gjort i perioden januar-mai 2014. Vi ønsker i vårt arbeid med oppgaven vår å følge Lean-oppstarten, som i tidsrommet primært vil bestå av en innføring av 5S, og se på hvordan veien ser ut videre. Ut i fra dette har vi formulert følgende problemstilling:

*"Hvordan kan en innføring av Lean i en ordrebasert produksjonsbedrift øke effektiviteten, redusere sløsing og forbedre trivselen blant de ansatte?"*

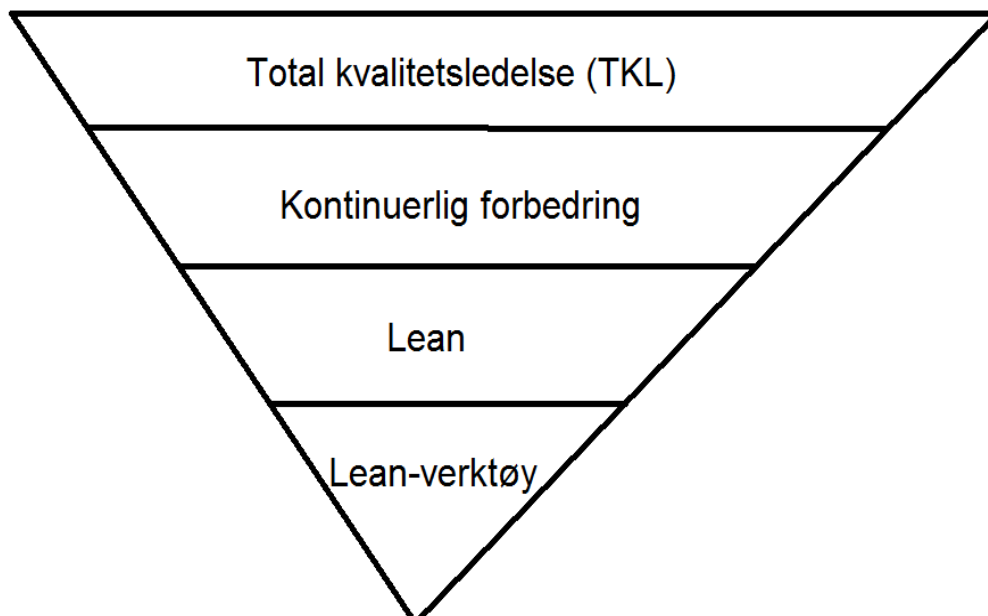
Når vi skal se på hvordan innføring av Lean kan redusere sløsing og forbedre trivselen er det viktig å tenke på at dette er et langsiktig prosjekt, og det vil være få synlige resultater i perioden vi er med på prosjektet. Derfor vil oppgaven også handle om veien videre, etter vi er ferdige. Med utgangspunkt i nåsituasjonen og antakelsene om veien videre, vil det være mulig å svare på problemstillingen. For å hjelpe til med å svare på problemstillingen har vi avgrenset problemet til disse fire forskerspørsmålene.

1. *Kan Lean og 5S øke trivselen blant de ansatte?*
2. *Kan en suksessfull implementering av 5S forbedre flyt og redusere feil i produksjonen hos KSMV?*
3. *Har de ansatte god innsikt i egen produktivitet?*
4. *Kan Lean-verktøyene øke effektiviteten og redusere sløsing hos KSMV?*



## 2 - Teori

I vår teori del starter vi med å fortelle generelt om kvalitet og kvalitetsledelse. Deretter skriver vi om kontinuerlig forbedring. Dette er elementer som er svært viktig i Lean, hvor man alltid skal tenke forbedringer. Etter de mer generelle kvalitetsteoriene innsnevrer vi det inn og forteller om Lean og bakgrunnen for filosofien. Til slutt forteller vi om forskjellige Lean-verktøy man kan benytte seg av ved en innføring av Lean. Alle disse verktøyene er relevant når man skal starte et Lean-prosjekt. Det finnes flere verktøy som blir benyttet til Lean, men vi har valgt å legge vårt hovedfokus på de områdene som er mest relevante for KSMV og vår oppgave. Figuren nedenfor kan forklare hvordan vi innsnevrer teorien.



Figur 6 Teoristruktur

Dette legger grunnlaget for en generell innføring av konseptet Lean. Videre vil vi også trekke inn teori som går på innføring spesielt for ordrebaserte produksjonsbedrifter, altså bedrifter som i mindre grad masseproduserer og som i større grad har behov for fleksibilitet i produksjonen. Dette siden KSMV ikke er en utelukkende serieproduserende bedrift, men også i stor grad produserer basert på ordre.

Det finnes mye relevant teori på området som vi har valgt å ikke ta med i vår avhandling. Dette gjelder både teori innenfor Lean, og annen kvalitetsteori. Eksempler på teorier knyttet opp mot Lean vi ikke har med er *6 sigma*, *Prosent-planlagt-utført*, *Last planner*,

*problemløsningsmøter* og *CPI*. Selv om disse teoriene er en del av Lean, har vi valgt å ikke ta de med siden vi ønsker å ha med det som er mest relevant for KSMV. De er i starten av sin Lean-prosess, og disse teoriene kan bli mer aktuelt å ta opp ved et senere tidspunkt.

Eksempler på annen kvalitetsteori vi ikke har med er; *Business Process Reengineering* og *FMEA*. Andre kvalitetsteorier kan være alternativer til Lean, men siden KSMV har bestemt seg for å innføre Lean har vi avgrenset oppgaven ved å fokusere på den mest relevante teorien.

## 2.1 - Total kvalitetsledelse (TKL)

I NS-ISO 8402 er total kvalitetsledelse definert som:

*En ledelsesform i en organisasjon, fokusert på kvalitet, som baseres på medvirkning fra alle medarbeiderne og der langsiktig suksess tilstrebes ved å oppnå kunders tilfredshet og fordeler for alle medarbeidere og for samfunnet (Aune 2008).*

For at en bedrift skal være suksessfull, må den lytte til "kundens stemme". Altså, hva er det kunden vil ha? Dette spørsmålet er viktig når man skal forme den optimale prosessen. I Lean er det også viktig å fokusere på hva kundene ønsker slik at man kan eliminere de aktivitetene som ikke bidrar til økt kunde verdi.

Total kvalitetsledelse tar utgangspunkt i fire forutsetninger (Aune 2008):

- De totale kostnadene forbundet med alle typer feil og avvik er større enn kostnadene forbundet med å utvikle prosesser å utdanne medarbeiderne til i størst mulig grad å unngå slike.
- Medarbeiderne ønsker å gjøre de riktige og vil ta initiativ til forbedringer forutsatt at de får tilgang til nødvendig verktøy, gis nødvendig opplæring og blir tatt alvorlig.
- Organisasjonen betraktes som et system bestående av gjensidig avhengige elementer, og viktige problemer som oppstår må løses av elementer i felleskap.
- Toppledelsen kan ikke løpe fra sitt ansvar for kvaliteten av organisasjonens varer og tjenester.

TKL skal føre bedriftene mot total kvalitet. Total kvalitet kan beskrives som en ideal bedrift som har full kontroll på alle prosesser og alle produktene tilfredsstiller kundenes krav. TKL handler om styring av alle tekniske, administrative, kreative og sosial prosesser. Man må forstå kundens behov og tilfredsstille disse. Man kan si at TKL ha tre hovedoppgaver:

- Kvalitetsvedlikehold, som omfatter utførelse av tildelte oppgaver etter faste standarder. Det representerer ledelse for status quo.
- Kvalitetsforbedring (Kaizen) omfatter mindre endringer i eksisterende prosesser, standarder og produkter.
- Kvalitetsfornyning (Kairyo), det vil si store endringer i standarder, prosesser og produkter. Man tar i bruk en ny teknologi, og dette kan bli kostbart. (Aune 2008)

## 2.2 - Kontinuerlig forbedring

Kontinuerlig forbedring er en pågående aktivitet som skal øke produktiviteten, eller forbedre kvaliteten. PDCA (plan, do, check/study, act) sirkelen ble opprinnelig lagd for å illustrere kontinuerlig forbedring på alle nivåer i bedriften, fra en enkelt operasjon til bedriften totalt. Den ble først introdusert på 1930 tallet, men ble gjort populær av Deming på 50-tallet (Aune 2008). Sirkelen danner grunnlaget for mange kvalitetssystem, og består av følgende fire trinn.

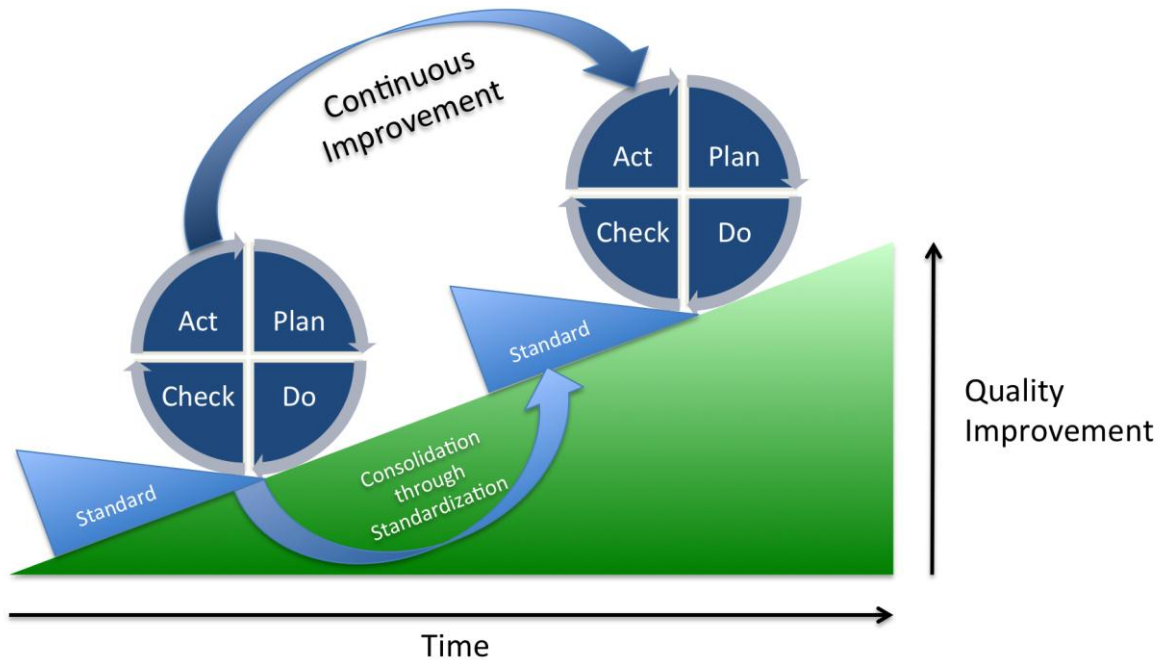
Det første trinnet er *Plan*, det vil si å identifisere analytisk og kvantitativt nøkkelproblemene i prosessen og planlegge hvordan de kan løses. Planleggingsprosessen kan igjen deles i tre; hva, hvorfor og hvordan. Hva, vil si å definere problemet og å analysere dette. Når man har identifisert problemet må man planlegge hvordan man ønsker å oppnå gjennom tiltakene og hvilke tiltak man ønsker å gjennomføre.

Det neste trinnet er *Do*, altså gjennomfører eksperimentelle korrekte aksjoner. Man skal da implementere et av de tiltakene man har sett seg ut. Det skal bare implementeres en endring hver gang, slik at man er sikker på at det er virkningene av den endringen som måles senere.

Det tredje trinnet er *Study*, og man skal bekrefte resultatene kvantitativt og analytisk. Dette er det enkleste trinnet. Her skal man se om det nye tiltaket har oppnådd det ønskede resultatet.

Det siste trinnet er *Act*, her modifierer man den nåværende prosessen, beskriver og tar i bruk den nye. Den nye prosessen må standardiseres og man kan starte prosessen på nytt.

Når man går rundt sirkelen hele tiden oppnår man kontinuerlig forbedring. Det illustreres i figuren nedenfor, hvor man gjennomfører endringen og innfører en ny standard for å holde det nye nivået.



Figur 7 Kontinuerlig forbedring

### 2.2.2 - Making do

I følge Lauri Koskela (2004), handler making-do om at produksjonen noen ganger blir satt i gang selv om man mangler en eller flere inputs. En input i denne sammenhengen er de ulike innsatsfaktorene man behøver for å fullføre oppgaven. I en produksjonsbedrift er dette typisk arbeidskraft, materialer, utstyr og maskiner etc. Mangel på informasjon kan også være en input-mangel. Grunnen til at making-do oppstår er at bedriften ønsker å holde driften gående fremfor å stanse produksjonen.

Mulige konsekvenser av making-do er at man får en mer varierende produksjon med hyppigere forekomster av feilproduksjoner, som det i ettertid må brukes tid på å rette opp i (Koskela 2004). En annen vanlig konsekvens er at man får en større andel av varer under arbeid (work-in-progress), og at man får en lengre produksjonstid for produktet. Making-do kan også føre til lavere produktivitet, dårligere produktkvalitet og mer ekstraarbeid. Making-do kan også gi andre negative effekter. Spesielt kan nevnes ansattes mulige reduserte motivasjon til å gjøre jobben. I tillegg kan det føre til at det gis mindre oppmerksomhet til å følge opp og sørge for at input ankommer plassen på det tidspunkt det er planlagt.

For å redusere making-do, oppfordres det til å inkludere problemet i en omfattende forandring av organisasjonen, f.eks. ved innføring av *Just-in-time* eller *Total quality management*. Det kan derfor være interessant å ta med denne problemstillingen ved en innføring av Lean.

### 2.3 - Flaskehalsteori

Selv om flaskehalsteorien ikke direkte inngår som et ledd i Lean, kan teorien benyttes i Lean-sammenheng (Lean Production, 2013). Til forskjell fra tradisjonell Lean-tenking som har et bredere fokus på å fjerne sløsing i produksjonen, ser flaskehalsteorien på det som kalles flaskehals og hvordan man skal håndtere hver enkelt av disse. En flaskehals er et ledd i en produksjonsprosess som begrenser produksjonskapasiteten, og man kan dermed oppnå bedre kapasitet ved å utbedre disse flaskehalsene (Institute of Management Accounting, 1999).

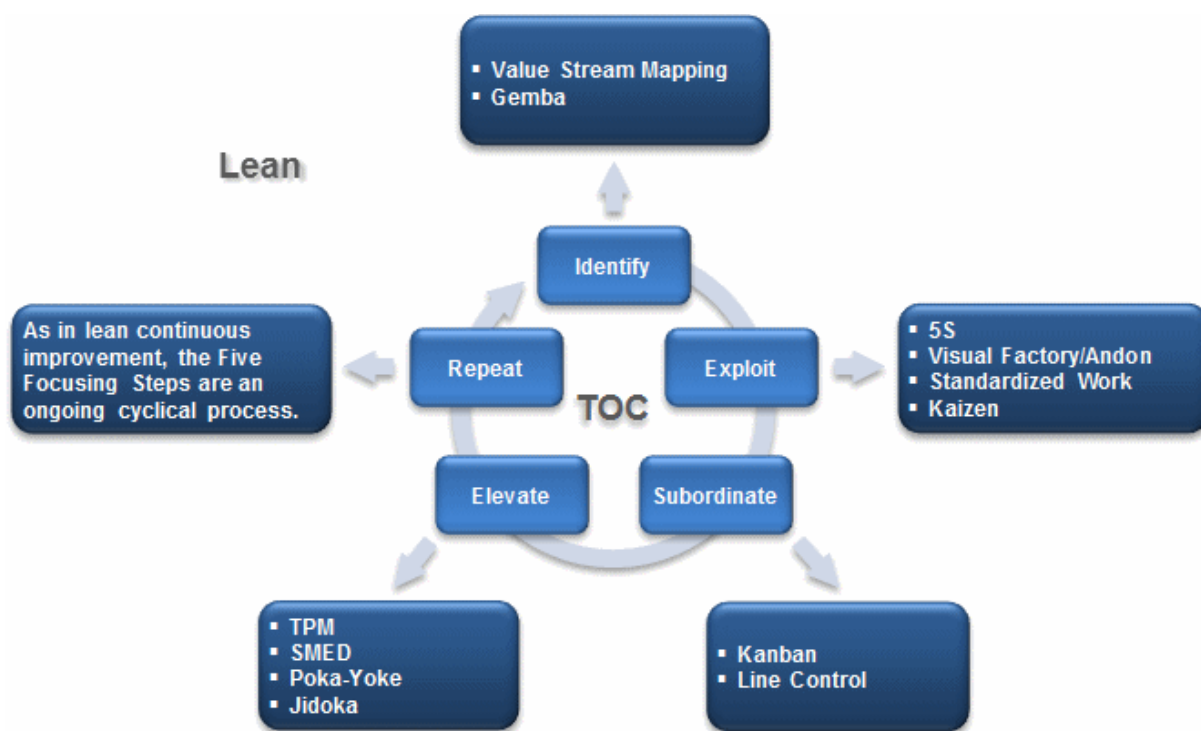
Teorien om flaskehals har som utgangspunkt at alle produksjonsprosesser har en flaskehals og at det er denne flaskehalsen som bestemmer hvor mye som kan produseres. Total produktivitet kan bare økes dersom man forbedrer flaskehalsen. For å håndtere flaskehals, følger man fem steg:

- *Identifisere*: Første steg er å identifisere flaskehalsen. Det er ofte vanskelig å identifisere prosessen som forsinker produksjonen, men typiske kjennetegn er at prosessen mer eller mindre drives konstant, at materialer som skal inn til videreforedling i den prosessen hopper seg opp, og at etterfølgende prosess ofte har dødtid. Det kan være lurt å se på arbeidsstasjoner hvor foredlingsprosessen normalt tar lenger tid enn på andre stasjoner.
- *Utnytte*: Her handler det om å gjøre raske forbedringer bare ved hjelp av allerede tilgjengelige ressurser. Flere metoder kan tas i bruk, for eksempel sørge for at arbeidet skjer kontinuerlig på denne arbeidsstasjonen eller flytte noe av produksjonen til andre avdelinger.
- *Støtte opp om og synkronisere*: Her ser man på totalprosessen og hvordan de andre delprosessene opererer i forhold til flaskehalsen. Det er viktig å finne ut om de andre delprosessene er på linje med flaskehalsen, og om disse støtter opp om denne delprosessen.
- *Hev ytelsen*: Her foretar man seg mer drastiske løsninger på problemet for å øke ytelsen til flaskehalsen. Dette kan foretas ved for eksempel bemanningsøkning på flaskehalsprosessen, investeringer i nytt utstyr etc. Det er viktig at eventuell

investeringskostnadene evalueres i forhold til potensiell økt produktivitet. Vanlig metode er Overall Equipment Effectiveness (OEE). Se delkapittel 2.4.8 for en gjennomgang av OEE.

- *Repeteer prosessen:* Disse fem stegene har som mål å fjerne flaskehalsen. Samtidig sier flaskehalsteorien at man alltid vil ha en flaskehals i produksjonen. Det vil si at når man foretar forbedringer på en flaskehals i tilstrekkelig grad, vil ikke flaskehalsen forsvinne, men gå over til en annen prosess i produksjonen. Det er med andre ord en annen prosess som setter begrensninger på produksjonskapasiteten. Derfor må man se på dette som en sirkulær metode for forbedring. Stegene må repeteres, og den nye flaskehalsen må forbedres helt til den ikke lenger er flaskehalsen osv. Dette vises i figuren på neste side.

Innledningsvis ble det nevnt at flaskehalsteorien ikke direkte inngår i Lean, men vi skal videre se at denne teorien likevel i høyeste grad kan benyttes som et ledd i en innføring av Lean. Det antas at ulike Lean-verktøy kan benyttes på ulike stadier av innføringen. Disse verktøyene har ofte sammenfallende mål som målene med stegene i flaskehalsteorien. Figuren nedenfor viser når de ulike Lean-verktøyene kan brukes og til hvilket formål. Vi ser her da at Lean og Flaskehalsteorien sammenfaller i stor grad. For ordens skyld er value-stream-mapping det samme som måling av flyt.



Figur 8 Flaskehals vs Lean

## 2.4 - LEAN Filosofi

Lean-teorien er sterkt forbundet med å redusere sløsing (waste), og effektivisere driften ved å luke ut unødvendige prosesser. Grunnlaget for teorien er *Toyotas produksjonssystem (TPS)* som ble introdusert og utarbeidet av den japanske bilprodusenten Toyota fra 1949-1975. Sentrale begreper i TPS er *Just-in-time (JIT)*, *Kaizen* (kontinuerlig forbedring), *Poke Yoke* (idiotsikkert) og *Jidoka* (kombinasjon av automatisering og mennesker) (Strategos Inc, 2014). Dette går på at ting skal gjøres til rett tid, at det skal gis rom for forbedringer og at arbeidsoppgavene skal automatiseres for og lettere håndtere problemer som oppstår underveis. Dette er ting som i stor grad går igjen i teorien om Lean og de verktøy som brukes, og vi skal komme tilbake til disse senere.

Bakgrunnen for Lean var at mye (70-90 %) av en bedrifts ressurser blir sløst vekk på unødvendige prosesser, og at det dermed ligger et stort forbedringspotensial i enhver bedrift i forhold til å utnytte ressursene på en mer effektiv måte (Strategos Inc, 2014). *Lean Production* er et begrep som går igjen når vi prater om Lean i produksjonsbedrifter. Direkte oversatt betyr det *slank produksjon* og handler om å slanke ned prosessene i alle aktiviteter bedriften gjennomfører. Dette gjøres for å spare kostnader, som igjen er med å bidra til å gi

bedriften et vesentlig konkurransefortrinn ovenfor andre bedrifter. Vi har fem grunnprinsipper ved innføring av Lean (Wig, 2011).

Det første prinsippet handler om å *spesifisere hva som er verdi for sluttbrukeren* og hvilke behov man skal ta sikte på å dekke. Dette kan utføres på flere måter. Eksempler er å gjennomføre markeds- og kundeundersøkelser, observere kundene, spørreskjemaer, oppfølging av kundehenvendelser og benytte seg av fokusgrupper bestående av fremtidige/potensielle kunder ved produktutvikling/utbedring.

Det andre prinsippet er å *skape en verdikjede uten sløsing*. Først må man da kartlegge hele verdikjeden. Dette gjelder både den interne (interne prosesser) og den eksterne verdikjeden (leverandører, underleverandører, kunder). Deretter går man inn i de ulike prosessene og ser på hvilke aktiviteter som ikke genererer merverdi og luker ut disse aktivitetene fra verdikjeden. Det er flere former for slik forbruk som ikke genererer merverdi (muda), som vi senere skal gå inn i detalj på.

Det tredje prinsippet er å *skape flyt*. Flyt handler om hvordan materialer beveger seg gjennom verdistrømmen. Lean-bedrifter skal kunne oppnå jevnere gjennomstrøm av materialer i forhold til andre bedrifter. Dette betyr lavere lagerhold og kortere ledetid, mindre kapitalbinding, og en økt evne til å reagere på endringer i markedet. Dersom bedriften har god "flyt", vil den ha små seriestørrelser, ingen ikke-verdiskapende aktiviteter og lite svinn.

For å oppnå flyt i produksjonen, kan bedriften velge å flytte prosessene nærmere hverandre, korte ned seriestørrelsene, sørge for at leveranser kommer når det er mest hensiktsmessig mht. lagerhold og identifisere og fjerne/nøytralisere flaskehalser i produksjonen. På den måten senker man tida fra materialene kommer inn på lager til varene er ferdigstilte.

Det fjerde prinsippet er å *innføre "pull-prosess"*. Det skilles i teorien mellom to metoder for å bringe frem produkter til sluttbrukerne; "Push" og "pull" (Marketing made simple, 2014). Mens push har som utgangspunkt at alt kan selges bare det blir markedsført hardt nok, har pull et mer etterspørselsorientert utgangspunkt. Det handler om å kunne levere det kundene faktisk etterspør, til avtalt tid og avtalt kvantum, og med den kvaliteten som forventes. Produksjon og levering skal skje ved ordre. Dette gjør det lett å identifisere endringer i kundebehov, og kunne tilpasse seg disse endringene.



Det femte prinsippet er å *skape en tilstand av kontinuerlige forbedringer*. Lean handler mer om en endring i organisasjonskulturen enn en strukturell endring. En tilstand av kontinuerlige forbedringer betyr at bedriftens representanter arbeider aktivt i det daglige arbeidet for å redusere svinn og sløsing med ressurser. Det er de "på gulvet" som har lettest for å se forbedringspotensialene. Det må implementeres en tankegang om at svinn og sløsing må reduseres, og at organisasjonen står samlet om dette målet. Arbeidet kan følges opp med hyppige teammøter. Her er det viktig at de ansatte får innblikk i bedriftens mål og får noe målbart (kvantitative mål) å gå etter.

#### **2.4.1 - Toyota Production System (TPS)**

Toyota Production System er som nevnt bakgrunnen for Lean. Vi har valgt å ta med de tre hovedprinsippene i TPS; Just-in-time, Kaizen og Jidoka.

Et av grunnprinsippene i TPS er Just-in-time (JIT) (Store Norske Leksikon, 2005-2007). Dette prinsippet handler om å organisere og legge til rette for en bedre vareflyt. Toyota selv sier at JIT handler om å lage det som trengs, når det trengs og i det kvantum som trengs (Toyota Global, 2014). Man må sørge for at deler kommer inn til riktig tid, og at produksjonen skjer på en slik måte at det er minst mulig lagerhold uten at det går ut over produksjonen. Det er åpenbare fordeler forbundet med JIT. For det første sparer man bedriften for store kostnader forbundet med varelager, ved at råvarelager, varer i arbeid og ferdigvarelageret reduseres. For det andre gir dette bedriften en jevnere flyt av varer. Resultatet av en godt gjennomført JIT-tankegang er redusert waste og dermed høyere produktivitet. En utfordring ved dette prinsippet er at man må ha tillit til at leverandører leverer til avtalt tid.

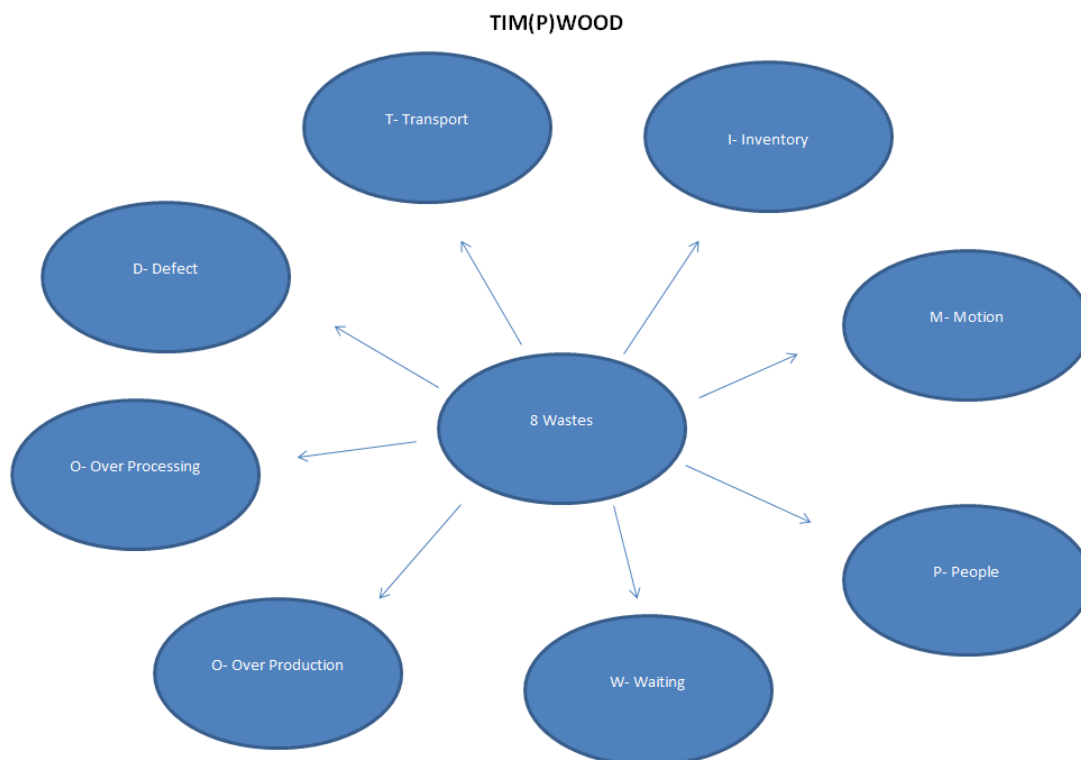
Kaizen går på at man skal kontinuerlig søke etter forbedringer. Det oppfordres til små og hyppige justeringer i produksjonen fremfor store, ressurskrevende endringer (Gembutsu Consulting, 2014). Målet med dette er å slippe store prosesser i forbindelse med endringer av produksjonen. Man tar sikte på å foreta forbedringer uten å måtte benytte ekstra arbeidskraft eller arealbruk, uten å bruke penger på endringsprosessen. Ved små justeringer i produksjonen kontra større endringer slipper man i tillegg større avbrudd i produksjonen, og man får en jevnere produksjonsprosess.

Jidoka handler om å kombinere automatisering med en menneskelig vri (Toyota Forklifts, 2014). Toyota har utviklet maskiner som stopper opp produksjonen når feil oppstår. På den

måten kan feil utbedres når de skjer og man slipper håndteringen av feilproduksjoner. Man ser raskere hvilke justeringer som må foretas og kan handle raskt deretter.

### 2.4.2 - 7 (8) waste

Waste går på sløsing med ressurser, på japansk "muda". Dette er aktiviteter som ikke genererer noen verdi for kunden (Go Lean Six Sigma, 2014). Med andre ord er dette aktiviteter som utgjør en kostnad for bedriften, som kundene ikke er villige til å betale for. Disse aktivitetene kan med fordel fjernes uten at den oppfattede kvaliteten på ferdigproduktet reduseres. Eksempler er unødvendige prosesser, arbeidsavdelinger som venter på at andre avdelinger skal fullføre sitt arbeid før videre arbeid kan gjennomføres, og unødvendig transport av materiell.



Figur 9: 8 waste

I teorien finnes det utallige kombinasjoner av waste. Vi har valgt å ta utgangspunkt i følgende åtte (The center for Management and Business Development, 2014):

- *Overproduksjon*  
Oppstår når driften eller deler av driften fortsetter produksjonen etter at den burde opphørt. Resultatene av overproduksjon er at produkter blir produsert i større kvantum

enn hva som er nødvendig, at produktene blir produsert for tidlig i forhold til når produktene skal benyttes videre eller selges, og økt lagerkostnad.

- *Venting*

Når en aktivitet i prosessen må vente pga. at en tidligere aktivitet er forsinket. Dette medfører at aktivitetsposten som avventer levering fra tidligere ledd vil bruke tiden på lite verdiskapende arbeid.

- *Transport*

Unødvendig transport av materiell skaper en kostnad for bedriften, spesielt i form av tidsforbruk. Transport burde minimeres av den grunn at den øker tidsbruken for å fullføre aktivitetene uten å øke verdien på produktet. Samtidig er det alltid forbundet risiko ved transport.

- *Unødvendig prosessering*

Dette er ekstra operasjoner som blir nødvendige pga. defekter, overproduksjon eller unødvendig stort varelager.

- *Varelager*

Det går på varelagerbeholdning ut over det som er nødvendig for å fullføre ordre fra kundene. Dette inkluderer råmaterialer, varer i arbeid og ferdigvarer.

Ekstrakostnadene går først og fremst på lagerhold av unødvendig store varelager.

- *Bevegelser/"motion"*

Det handler om fysiske bevegelser arbeidstakerne må foreta seg for å gjøre opp for ineffektivitet i oppsett i produksjonen, defekter, re-foredling, overproduksjon og unødvendig store varelager. Motion er ikke verdiskapende.

- *Defekter*

Produkter eller tjenester som ikke dekker gitte spesifikasjonskrav og/eller kundenes behov, og som dermed skaper utilfredse kunder.

- *(Uutnyttet kreativitet)*

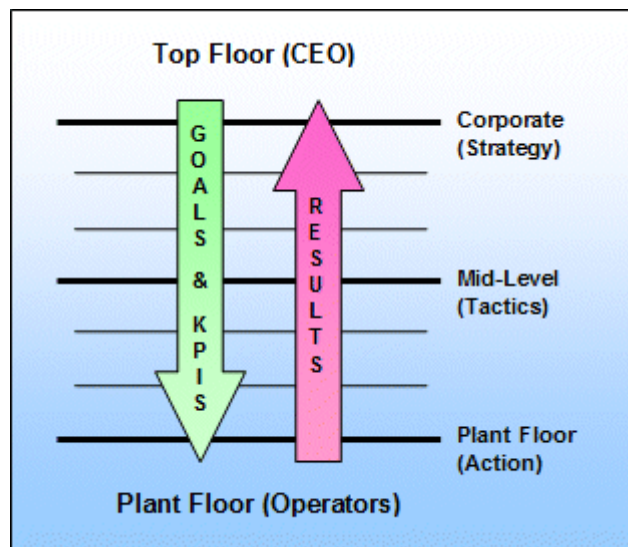
Det er ofte vanlig å ta med en åttende form for waste. Uutnyttet kreativitet går på at de ansatte ikke blir benyttet på mest hensiktsmessige måte i forhold til den kompetanse og kunnskapsnivå de innehar (Go Lean Six Sigma, 2014).

### 2.4.3 - Hoshin Karin

Tankegangen med Hoshin Karin er å samkjøre bedriftens mål med planene til mellomlederne og det arbeidet som blir gjort for å sikre at hele bedriften drar i samme retning (LeanProduction, 2013). Dette skal fjerne sløsing som forekommer som følge av dårlig kommunikasjon. Innføringen av Hoshin foregår ved hjelp av fire steg.

Det første steget er å *utarbeide en strategisk plan* for hvordan man skal oppnå de langsiktige målene. Denne planen skal treffe noen kritiske problemer. Man bør ikke ha mer enn fem mål man skal fokusere på. Ved å ha få mål i fokus er sannsynligheten for suksess større. For å nå målene må man ha større fokus på å gjøre de rette tingene.

Det andre steget er å *utvikle en taktikk*. Dette skal gjøres av mellomlederne basert på strategien toppledelsen har utarbeidet. Det er viktig at partene har god kommunikasjon med hverandre slik at både strategi og mål er godt forstått. Det skal føre til en god sammenheng mellom strategien og taktikken.



Figur 10: Hoshin

Det tredje steget er å *handle på "gulvet"* i fabrikk. Det skal utarbeides detaljerte operasjonelle planer for å innføre de taktikkene som er satt av mellomlederne. Her er det også viktig med toveis kommunikasjon for å sikre at aktivitetene som blir gjort er samkjørte med taktikken.

Det siste steget er å *gjennomgå og justere*. Like viktig som planleggingen er flyten av informasjon om resultater og progresjonen tilbake til ledelsen. Det gjør det mulig å overvåke

prosessen og justere dersom det er nødvendig. Men informasjonsflyten tilbake er det mulig å konkludere og forbedre.

#### 2.4.4 - 5S

Å introdusere en kontinuerlig flyt og trekk system i en ustabil prosess vil ofte være frustrerende for de ansatte. Derfor er det viktig at før man starter en Lean prosess må man få en forutsigbar prosess. En uforutsigbar prosess kan skyldes flere ting, blant annet kvalitetsfeil, omarbeid, nede tid på instrumenter og utstyr, og ustabil tilgang på råvarer. Når man har en ustabil prosess, oppstår det ofte store bufferlagre. Siden det er usikkerhet "sikrer" man seg mot avvik ved å ha buffre slik at hele prosessen ikke stopper dersom man opplever avvik. Slike løsninger er ikke optimale, men midlertidige, de overskygger problemene som ligger der. For å få orden på prosessen kan 5S være et viktig verktøy.

5S er en teknikk som gir et velorganisert arbeidsmiljø med god kontroll, alt har en fast plass og skal til en hver tid være på sin plass slik at man finner det man trenger (Lean Innovations, 2003). Dette skal også bidra med å øke trivselen og motivasjonen til de ansatte. Når man har innført 5S kan bedriften oppnå flere fordeler. Arbeidsplassen blir sikrere, noe som kan føre til færre arbeidssaker. Når ting blir mer systematisert og oversiktlig er det ikke ting som ligger over alt man kan snuble i. Man bruker mindre tid på å lete etter verktøy siden alt skal ligge på sin plass, noe som bidrar til mer effektivt arbeid. Når alt utstyret har sin faste plass har man det rette utstyret tilgjengelig når man skal bruke det slik at arbeidet går enklere. Det kan gi et bedre arbeidsmiljø når det er ryddigere og renere på arbeidsplassen. Dette skal også gi de ansatte mindre stress i arbeidshverdagen. 5S er et grunnlag for videre forbedringsarbeid, de 5Sene er:

*Seiri*- som vil si ryddighet/organisering. Man skal rydde opp og fjerne alt som er unødvendig. Ting man ikke har brukt på to til tre år kan man fjerne slik at det blir mer oversiktlig. Dette gjør arbeidsplassen blir tryggere, og lettere å holde rent. Når man skal i gang med den første Sen er det lurt å ta før bilder. Man må identifisere hva som trengs av verktøy til å gjennomføre arbeidet, og alt unødvendig utstyr kan fjernes. Kun det nødvendige utstyret skal bli igjen på arbeidsplassen. En god ide kan være å bruke merkelapper på hva som ikke blir brukt og hva som blir brukt.

*Seiton*- det man bruker oftest i jobben må være lettest tilgjengelig. Oppbevaringsplassen må avgjøres av hvor hyppig verktøyet brukes, og både tingene og oppvaringsplassen må merkes.

Dette gjør at man bruker mindre tid på å lete etter verktøy og man kan bruke mer tid på verdiskapende prosesser. Når alt har sin egen markerte plass er det lett å se om noe mangler, og da sørge for at alt er tilgjengelig til en hver tid. Utstyret som brukes hyppigst skal være lettest tilgjengelig. Det skal være tydelig markerte gangveier og avspærrede områder.

*Seiso-* renslighet, man må vaske og holde alt utstyr rent slik at skitt ikke overskygger problemer. Punktet går på å tørke støv og også måten man plasserer esker på et transportbånd. Ved å ha en ryddig og ren arbeidsplass vil kunder få et bedre inntrykk av bedriften. Ansvarsområder skal deles opp slik at alle vet hva de har ansvar på, og alle må vite hva standarden er slik at den kan opprettholdes. Når det hele tiden er rent er det lettete å vedlikeholde utstyr, om det blir en oljelekkasje vil det lett bli oppdaget når og hvor den kommer fra.

*Seiketsu-* kan beskrives som synbarhet eller standardisering på norsk. De tre første Sene må standardiseres etter hva som er den beste løsningen, slik at man har en fast plass for verktøy og annet utstyr. Man må også ha synlighet slik at man ikke kan skjule rot. Man kan da unngå sløsing i form av svikt, tap og bortkastet tid som skyldes forskjellige fremgangsmåter. Det blir også enklere å følge opp om man er enige om en felles standard. Når man skal innføre standarder lønner det seg å ta bilder og lage ettpunktsleksjoner for hvordan standarden på renholdet skal være. En ettpunktsleksjon er en kort instruks for å sikre en felles utførelse av rutine. Standardisering gjør opplæringen av nye ansatte lettere, de kan raskt se om det er noe som mangler på arbeidsplassen selv om de ikke er kjent.

*Shetsuke-* går på å sikre. Man må lage rutiner som sikrer at de nye standardene blir fulgt og man ikke faller tilbake til gamle vaner. Dette skal være med på å sikre et godt og trygt arbeidsmiljø. Man kan for eksempel sette av 5 minutter til rydding etter jobben er gjort. Når man har gjort dette til en del av kulturen har man et godt grunnlag for videre forbedringsarbeid. I starten kan man ha hyppige inspeksjonsrunder for å følge opp at standardene blir fulgt. Resultatene bør synliggjøres på tavler og man må jobbe mot et mål.

5S er ikke bare for å øke rensligheten og ryddigheten på arbeidsplassen, dette gjør det mulig for de ansatte å jobbe mer effektivt. Når alt ligger til rette, er det lettere å gjøre jobben på rett måte og effektivt. Selv om de fem Sene ikke følges vil jobben fortsatt bli gjort, men til en høyere kostnad.

### 2.4.5 - Flyt

Arbeidsflyt kan bli forklart slik (Kalsaas, 2003):

$$\text{Arbeidsflyt} = \frac{\text{Tilgjengelig arbeidstid} - \text{waste}}{\text{Tilgjengelig arbeidstid}}$$

Flyt handler om hvordan produksjonen foregår fra start, via alle foredlingsstasjonene og til ferdigstillelse. Flyt kan beskrives som en "konstant bevegelse av produktet eller tjenesten mot sluttkunden" (Norsk Leanlearning, 2009-2010). Vi har syv forutsetninger for flyt på en arbeidsplass (Wig, 2010):

#### *1. Forutgående aktivitet avsluttet*

Forutgående aktivitet må være fullstendig sluttstilt. Ofte kan ikke neste trinn i prosessen starte før aktivitetene i tidligere trinn er helt ferdige, og med forsinkelser i slike forutgående aktiviteter vil man få en forsinkelse i totalprosessen, noe som innebærer mindre flyt.

#### *2. Materialet er på plass*

Med materiell menes råvarer som skal videreforedles. Disse må være på plass og tilgjengelige i riktig tid for å unngå unødvendig venting. Om man ikke har materialene på plass kan det føre til making-do.

#### *3. Hjelpemidler*

Hjelpemidler er hovedsakelig verktøy og maskiner som brukes i produksjonen. Vitale hjelpemidler må være tilgjengelige og i god stand for at man skal kunne oppnå god flyt i produksjonen. Mangel på det rette verktøyet kan også skape making-do.

#### *4. Folk*

Personalet kan være engasjert andre steder, syke eller forhindret på andre måter. Det handler her om å ha riktige personer tilgjengelig til rett tid. Humankapitalen til en organisasjon er ofte ansett som den viktigste kapitalen til en organisasjon, og det er helt avgjørende at man har riktige personer tilgjengelige til å løse gitte oppgaver.

#### *5. Informasjon*

Riktig informasjon må foreligge for å unngå feil og mangler, og dermed for å unngå forsinkelser og sløsing med ressurser i produksjonen. Informasjon kan være instruksjoner, plantegninger, brukermanualer etc.

## 6. Areal

Tilgjengelige arealer er viktig for arbeidsutførelsen. Dette går på at det er fysisk plass til å utføre oppgavene som må utføres, og at plassen ikke er okkupert av annet personell.

## 7. Ytre forutsetninger

Ytre forutsetninger går på forutsetninger utenfor organisasjonens kontroll. Dette kan for eksempel være restriksjoner fra det offentlige, værforhold og andre ytre miljømessige forhold som påvirker framdriften.

Det er vanlig å vise flyt i produksjonen i et flytdiagram. Dette er en grafisk eller symbolsk fremstilling av prosessen (Hebb, 2014).

### 2.4.6 - Verdistrømsanalyse

I en Lean filosofi legges det stor vekt på prosessene, siden det er der verdiene for kunden skapes. Verdistrømsanalyse er en metode å kartlegge veien gjennom verdikjeden, eller deler av verdikjeden. Når man skal kartlegge en verdistrøm, er det viktig å lære seg å se flyten. En rekke aktiviteter kan ofte se greie ut fordi vi ikke ser muda (sløsing), mura (variasjon), og muri (tungvinthet). En god prosess må kunne svare på disse fem spørsmålene (Wig, 2013):

1. *Verdi*: Skaper den en nytteverdi for kunden?
2. *Dugelig*: Kan det utføres stabilt hver gang?
3. *Tilgjengelig*: Kan det gjøres når kunden trenger det?
4. *Nok*: Kan det utføres i riktig mengde? Er det tilstrekkelig?
5. *Fleksibel*: Kan det gjøres endringer hvis det trengs?

En slik analyse er med på å identifisere sløsing, i form av ineffektive prosesser og hjelpe til med å finne årsakene. Man skal ikke fokusere på å sub-optimalisere hver del av prosessen, men skape en flyt slik at prosessen som en helhet blir best mulig. Ved bare å se på enkeltdele av prosessen og fokusere på å høyest effektivitet i disse kan man skape flaskehals, fokuset må derfor være å gjøre det som er best for outputen. Når man har kartlagt nåsituasjonen kan man se hvor det er størst forbedringspotensialet slik at man vet hva man bør fokusere på. VSA hjelper oss med å identifisere feil i prosessen. Når man har funnet feil i prosessen må man finne rot-årsaken slik at man kan forbedre prosessen (Lean Consulting).



Det er viktig å skille mellom verdiskapende og ikke-verdiskapende aktiviteter i en prosess. Selv om det tilsynelatende ser ut som man jobber bra, kan det vise seg at opp til 80% av aktivitetene i en prosess kan være muda. Verdiskapningen skjer først når vi direkte tilfører produktet eller tjenesten egenskaper som gir nytteverdi.

En vanlig metode for å gjennomføre en verdistrømsanalyse er å følge Porter's generiske verdistrøm (Porter, 1985). Her følger man produktets vei gjennom prosessene, fra inngående logistikk, via operasjoner, utgående logistikk, markedsføring og salg, til tilleggstenester. Figuren nedenfor gjengir de ulike prosessområdene, og hvilke oppgaver man foretar under de ulike hovedområdene. Dette danner grunnlaget for en dypere analyse av de ulike prosessene.

## A Value Chain Analysis



Figur 11: Verdistrømsanalyse

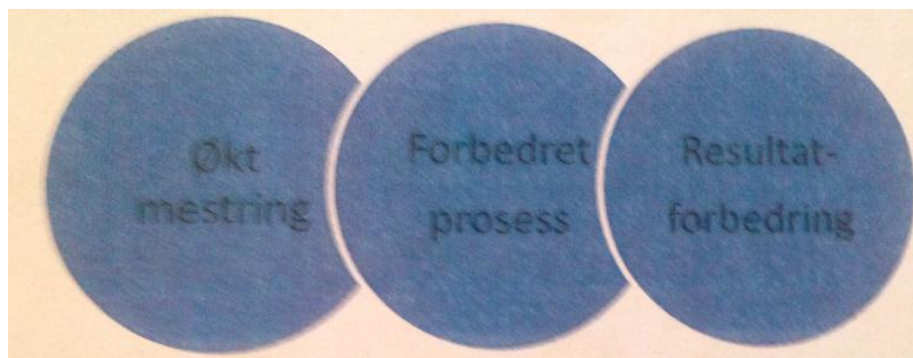
### 2.4.7 - Rotårsaksanalyse

Hensikten med en strukturert problemløsning er å fjerne problemet, når man gjør dette på en ordentlig måte vil det få flere positive effekter.



Figur 12: Rotårsaksanalyse

Figuren nedenfor viser de fordelene man kan oppnå ved å arbeide med rotårsaksanalyse



Figur 13: Fordeler med rotårsaksanalyse

Om man bare fikser et problem ut ifra hva man ser på overflaten vil ofte problemet oppstå flere ganger, noe som fører til at man må fikse det samme problemet om og om igjen. Dersom man heller fokuserer på de underliggende årsakene som trigger problemet og løse disse slik at man unngår at problemet oppstår flere ganger. En rot årsaksanalyse skal finne grunnen til at problemet oppstod, slik at man kan forhindre at det skjer igjen (Mind Tools, 2014). En slik analyse består av fem steg, som skal finne svar på:

- Hva problemet er?
- Hvorfor problemet oppstod?
- Hvordan man kan redusere sannsynligheten for at det oppstår igjen?

Handlinger er ofte sammensatte, når man studerer en hendelse ser man at det hender som følger av en annen hendelse. Følger man "sporet" bakover til man finner rot årsaken. Det er

ofte tre forskjellige problemer som oppstår: fysiske årsaker som for eksempel en mekanisk feil. Det andre er menneskelige årsaker, når mennesker gjør noe galt eller ikke gjør som de skal kan det ofte føre til fysiske årsaker. Det siste er organisatoriske årsaker, som innebærer feil i systemer eller prosesser, som igjen kan være grunnen til personlige feil.

Det første steget i en rot årsaksanalyse er å *identifisere problemet*. I dette steget skal man spørre seg selv hva er det jeg observerer, og er det noen spesielle symptomer.

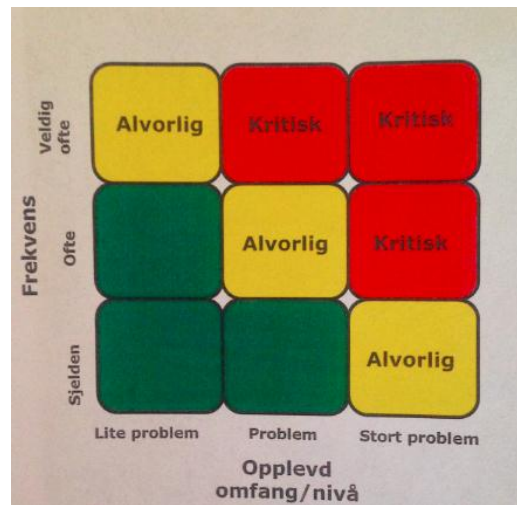
Det andre steget er *datainnsamling*. Her må man analysere situasjonen før man kan gå videre. Se på hvilke faktorer som spiller inn i problemet, for å få mest ut av en slik analyse bør de ansatte som jobber med prosessen til daglig være med på å analysere situasjonen. Man må finne ut hvor lenge problemet har eksistert og hvor alvorlig det er.

Det tredje steget er å *identifisere mulige årsaker/faktorer*, hva er serien av årsaker som fører til problemet? Hvilke forhold lar problemet oppstå? Det er viktig at man identifiserer så mange årsaker/faktorer som mulig. Den vanligste feilen er at man stopper etter man har noen årsaker, men man må grave dypere. Det finnes flere verktøy som skal hjelpe til med å identifisere årsaker, og vi går inn på to av de nedenfor: Ishikawa diagram og 5 whys.

Det fjerde steget er å *identifisere rotårsaken(e)*. Man kan bruke de samme verktøyene som i steg tre for å se rot årsaken til hver hendelse. Man må finne ut hva som er grunnen til at problemet oppstod slik at man kan gjøre tiltak for at det ikke skal gjenta seg.

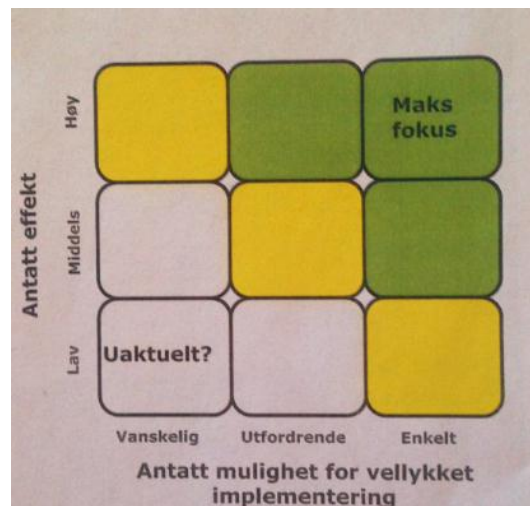
Det siste steget er *forslag og implementering av løsninger*. Man må komme opp med forslag som kan løse problemet og hindre at det oppstår igjen. Deretter må disse forslagene tas videre og implementeres som løsninger på problemet.

Når man har funnet rotårsakene er det viktig å se hvilke problemer som er mest alvorlig, det kan man gjøre ved å sette de inn i en matrise som vist nedenfor. Da blir de problemene med høyst frekvens og med størst konsekvens er de man tar med seg videre i prosessen. Det er de som er markert med rødt i matrisen.



Figur 14: Prioritering av problemer

De problemene man har prioritert skal man finne løsninger på. Man kan gjerne komme med flere løsninger pr problem. Når man har løsning(er) på alle de kritiske problemene setter man løsningsforslagene opp i en matrise. De som har størst effekt og lettest å innføre blir prioritert, se figur nedenfor. "Enkelt" går også på kostnader, om en løsning krever et nytt, dyrt datasystem går det ikke som enkelt.

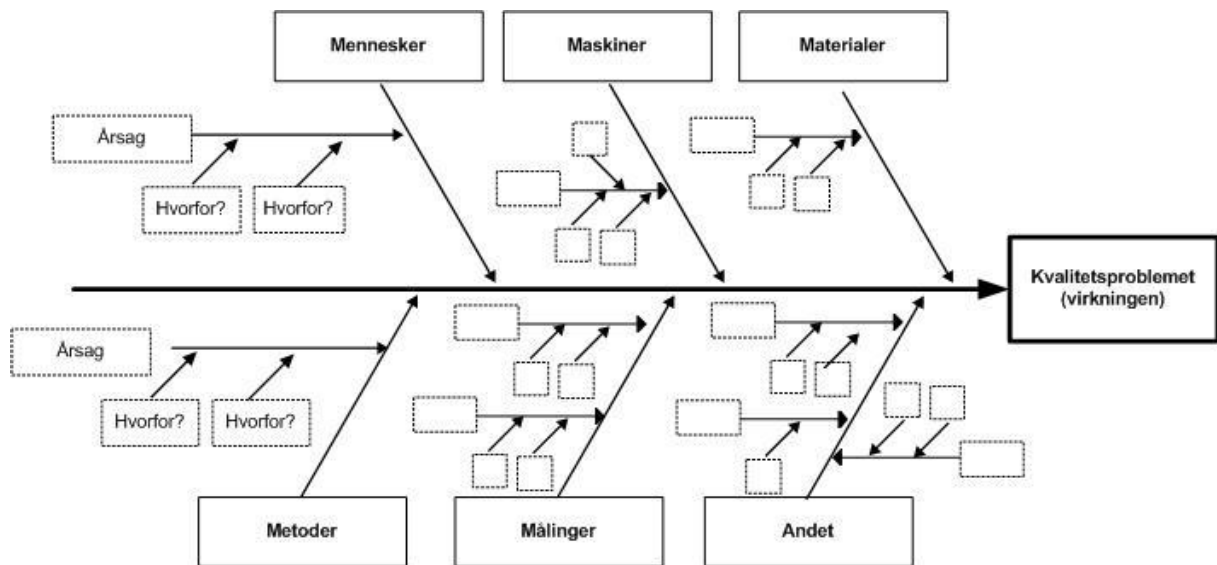


Figur 15: Prioritering av løsninger

Man har nå mulighet til å bestemme hvilke problemer og løsninger man bør fokusere på ut i fra hva som er viktig og gir enklest resultater.

### 2.4.7.1 - Årsak virkning

Årsak/virkning-diagrammet er en hensiktsmessig framstillingsform for å få frem sammenhenger mellom uønskede og ønskede virkninger og deres mulige årsaker (Aune, 2008). Dette diagrammet skal hjelpe til med å løse årsaken til problemet fremfor bare å fikse problemet slik at det vil oppstå igjen. Ishikawa-diagrammet ser ut som et fiskebein, hvor man har problemet i "hodet på fisken", hovedårsakene blir skjelettet, og underårsakene blir bein. Figuren nedenfor viser hvordan et slikt diagram kan settes opp. Man kan ha forskjellige hovedårsaker, men 5 M er ofte mulige hovedårsaker, *Menneske, maskin, metode, materiale og måling*. For å finne de underliggende årsakene kan man bruke 5 why.



Figur 16: Ishikawa

I "Managing Quality" (Foster, 2010) nevnes fem punkter man kan følge for å sette opp et Ishikawa-diagram.

1. Sett et klart problem i hodet på "fisken".
2. Tegn opp hovedårsakene. Disse bør komme fra en brainstorming med alle som er involverte i prosessen. Om man har problemer med å komme opp med noen hovedårsaker kan man bruke de 5 M'ene som er nevnt tidligere.
3. Fyll ut resten av diagrammet. Det er her man skal bruke 5 Why for å finne rotårsakene til hver hovedårsak.
4. Se over diagrammet og identifiser de viktigste årsakene.

## 5. Sett mål for hovedårsakene.

Første gang man tegner diagrammet kan det ofte bli rotete og uryddig. Da kan det ofte være smart å tegne det på nytt, på en mer strukturert måte. Etter diagrammet er tegnet opp, er man ikke ferdig. Da har man bare funnet ut hva man skal jobbe videre med. En måte å gå videre på kan være å bruke PDCA sirkelen for å forbedre de viktigste årsakene.

### 2.4.7.2 - 5 why

5 Why eller 5 hvorfor er et enkelt, men nyttig verktøy som kan hjelpe til i problemløsningsprosessen ved at den hjelper deg til å finne rotårsaken (iSixSigma, 2010). Teknikken kommer fra TPS og innebærer at man skal spørre hvorfor problemet oppstod, og hva forårsaket problemet. Når man har gjort dette en gang, må man ofte spørre hvordan flere ganger før man kommer til rot årsaken. Ved bruk av 5 why finner man raskt ut hva som er rot årsaken, og det er en enkel teknikk som er lett å lære å anvende. Det er viktig å vite at dette er bare til å finne rot årsaken, og man må bruke andre kvalitetsverktøy for å løse problemet.

### 2.4.8 - Overall equipment effectiveness - OEE

OEE handler om i hvilken grad maskiner og utstyr blir benyttet på en effektiv måte (Lean Production, 2013). OEE måler hvor mye av planlagt produksjonstid som er produktiv. Dette måles ved å ta antall fullverdig produserte enheter, multiplisere dette med idealtid for produksjon av en enhet og dividere på total planlagt produksjonstid. Altså:

$$\frac{\text{Fullførte enheter} * \text{ideal produksjonstid pr enhet}}{\text{Planlagt produksjonstid}}$$

Ideal produksjonstid er den raskest mulige produksjonstiden for en enkelt enhet. 100 % OEE-score anses som perfekt produksjon. Typisk score for produksjonsbedrifter er rundt 60 %, men det er ikke uvanlig med score ned i 40 %. For bedrifter bør det være et mål å få en så høy score som mulig, men en må samtidig passe på at man ikke dytter produkter gjennom produksjonen kun for å oppnå høyere OEE-score. Man kan da raskt gå inn i making-do, se tidligere gjennomgang.

Gjennomgangen av OEE bør deles opp i tre deler:

- *Tilgjengelighet*: Her tar man hensyn til nedetid i produksjonen. Alle mulige hendelser som kan stoppe produksjonen for en ikke-neglisjerbar periode tas med. Tilgjengelighet regnes som operativ tid (planlagt produksjonstid minus nedetid) dividert på planlagt

produksjonstid. Man kan også finne "tilgjengelighet" ved følgende formel:

$$\text{Tilgjengelighet} = 1 - \frac{\text{Nedetid}}{\text{Planlagt produksjonstid}}$$

- *Ytelse*: Her tas det hensyn til hastighetstap. Man ser på alle faktorer som gjør at produksjonen ikke kan drives på absolutt maksimal hastighet. Man kan regne ytelse som den raskest mulige produksjonstiden dividert på reell produksjonstid.
- *Kvalitet*: Her ser man på hvor stor andel av produksjonen som holder den ønskede kvaliteten. Dette gjøres ved å trekke fra produksjonsenheter som ikke holder ønsket kvalitet (gjelder også enheter som krever å repareres/justeres), og dividere på totalt antall enheter. Altså:

$$\frac{\text{Antall kvalitetsgodkjente enheter}}{\text{totalt antall enheter}}$$

Dette gir en god indikasjon på kvaliteten på produksjonen.

Total OEE kan regnes som produktet av disse tre kategoriene. Man multipliserer tilgjengelighet med ytelse og kvalitet for å finne total OEE. For å oppnå perfekt OEE kan man dermed ikke ha noen nedetid på produksjonen, ingen faktorer som senker hastigheten på produksjonen, og heller ingen enheter som ikke tilfredsstiller gitte krav. I praksis et umulig mål, men bedriften bør tilstrebe å oppnå en god OEE-score.

#### 2.4.9 - Single-minute Exchange of Dies (SMED)

SMED er en metode for å redusere overgangstida i produksjonen, altså tida det tar å legge om produksjonen (McIntosh, Culley, Mileham, Owen, 2000). Metoden ble utformet av Shigeo Shingo, et kjent navn også innen Just-in-time og Poka-Yoke. I sitt arbeid med SMED fikk han en gjennomsnittlig reduksjon i omstillingsprosesser på 94 %. Kjernen i Single-minute Exchange of Dies er at man i høyest mulig grad bør forsøke å gjøre oppgaver forbundet med overgangen mens produksjonen fortsatt foregår, og forenkle og effektivisere de gjenværende prosessene som må gjøres ved produksjonsopphold.

Single-minute Exchange of Dies er nært forbundet med Quick Response Manufacturing (QRM), som er en metode som ofte brukes i forbindelse med ordrebaserte produksjonsbedrifter med lavt volum, og høy fleksibilitet og variasjon i produksjonen (Center for QRM, 2012). QRM har som mål å kutte ledetid i produksjonen, og vi ser da at disse to metodene er forbundet med hverandre. En innføring av SMED vil helt klart gagne

lavkvantumsprodusenter med stor variasjon i produksjonen mer enn serieprodusentene, da produsenter med lavt volum og stor variasjon i produksjonen oftere må omstille produksjonen.

I SMED skiller man mellom to typer elementer, *interne* og *eksterne elementer*. Interne elementer er de oppgaver som må fullføres mens man har opphold i produksjonen, mens eksterne elementer kan fullføres mens produksjonen fortsatt foregår. Poenget med teorien er å luke ut de eksterne elementene og heller foreta disse elementene eller arbeidsoppgavene mens produksjonen av foregående produkt foregår. *Single-minute* innebærer at målet med metoden skal være å redusere omstillingsprosessen til et ettalls antall minutter, altså mindre enn 10 minutter totalt produksjonsopphold.

En suksessfull implementering av SMED vil kunne gi følgende fordeler for produksjonsbedriften:

- *Lavere produksjonsenhetskostnader* ved at produksjonsutstyr blir drevet mer effektivt og har kortere nedetid.
- Mulighet for *mindre batcher*, altså antall produkter i en produksjonsserie. Dette ved at man har lavere omstillingskostnader.
- *Økt fleksibilitet*, og dermed bedre mulighet til å innrette seg etter kunders etterspørsel.
- *Mindre varelager* som følge av at man har mulighet til å kjøre mindre batcher.
- *Mer flytende omstillingsprosess* som følge av standardiserte omstillingsprosesser.

Implementering av SMED foregår over fem steg. Det første er å *identifisere pilot*. Her handler det om å finne et godt startsted. Her bør man velge en arbeidsstasjon med en omstillingsprosess med store rom for forbedringer og hvor omstillingsprosessens varighet varierer i relativt stor grad. Videre bør det være en arbeidsstasjon med maskiner og utstyr de ansatte er godt kjent med og bruker mye, slik at en omstillingsendring raskt kan bli testet. Det er også en klar fordel å starte med flaskehalsen i produksjonen for å få et best mulig resultat av SMED allerede fra starten av.

Det andre steget er å *identifisere elementer*. Her arbeides det med å finne alle mulige elementer ved omstillingen. En vanlig metode å gjøre dette på er å fysisk observere omstillingen for og se på hva slags oppgaver som blir gjennomført. Dette kan også gjøres ved



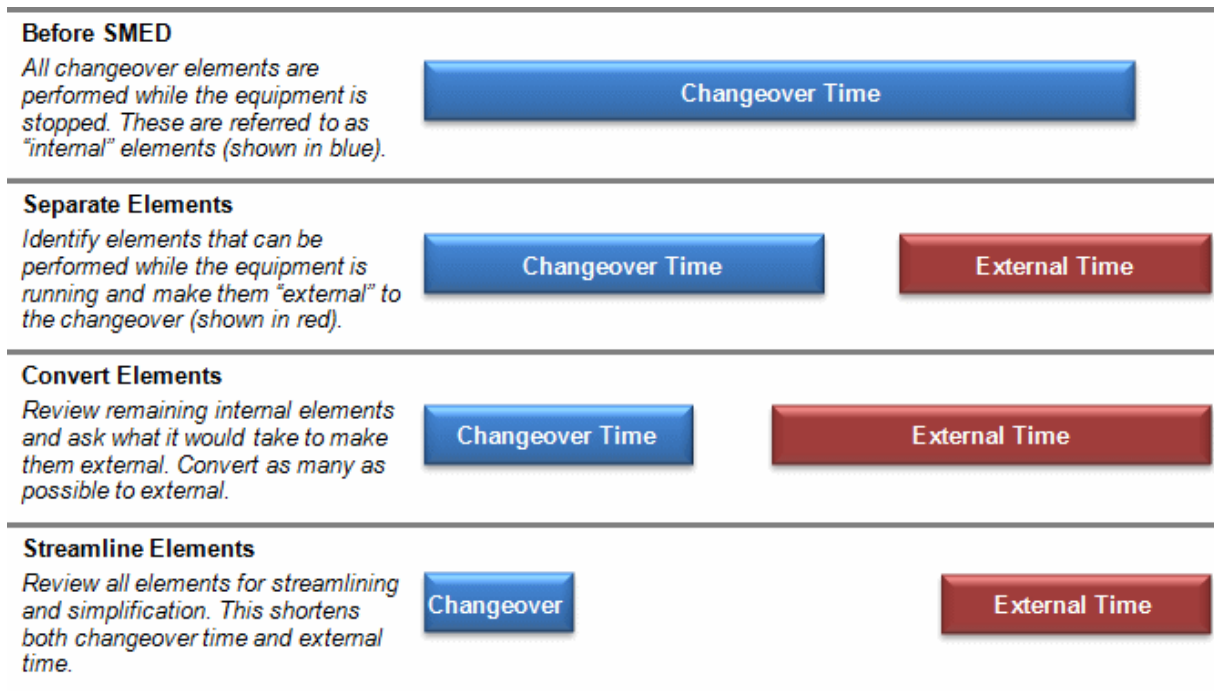
at man filmer omstillingsprosessen og tar utgangspunkt i videoen når man skal identifisere elementer. Elementene blir så satt i system med tilhørende tidsforbruk.

Det tredje steget er å *separere eksterne elementer*. Her blir den eksterne delen av elementene separert fra de interne elementene. Dette er arbeid som kan foretas samtidig som produksjonen av foregående produkt fortsatt foregår, eventuelt arbeid man kan starte etter at produksjonen har startet opp igjen.

Det fjerde steget er å *konvertere interne elementer til eksterne elementer*: Det handler her om å kunne omdanne interne elementer til eksterne, altså å gjøre endringer slik at oppgaver som normalt kun kan gjøres ved produksjonsopphold kan gjøres samtidig som produksjonen. Målet bør være å konvertere så mange elementer som mulig. Måten å gjennomføre dette på er å stille spørsmål ved nåværende prosesser, og kritisk vurdere om disse kan konverteres, og i tilfellet på hvilken måte. Utfallet av vurderingen bør være en prioritert liste målt ut i fra nytte og kostnader ved ulike forbedringsforslag.

Det femte steget er å *effektivisere gjenværende interne elementer*. Den siste delen av SMED-implementeringen omhandler å effektivisere og forenkle de gjenværende elementene. Spørsmål man bør stille seg er hvordan man kan forenkle og tids-effektivisere de ulike elementene, og dette bør igjen baseres på en analyse av merkostnader og mernytte av den eventuelle endringen.

Totaleffekten av en innføring av SMED kan forventes å bli noe i nærheten av det følgende figur viser. Det er som man kan se stort potensial for forbedringer når det kommer til omstillingsprosesser og tids- og kostnadsforbruk ved disse.



Figur 17: SMED

#### 2.4.10 - Gemba

Gemba betyr der det skjer (Velaction, 2013). Å gå til gemba vil si å gå og observere hva som virkelig skjer, der det skjer, fremfor å lese en rapport eller huske hvordan det var. Ved å observere det selv hvordan det gjøres, får man mye bedre innblikk i hvordan prosessen og flyten er. Uttrykket brukes når man skal komme seg ut for å observere når man skal løse et problem, altså ut av kontoret.

En gemba walk vil si når ledelsen går en runde for få en førstehånds observasjon om hvordan prosessen er utført. Det er en enkel måte å overvære og observere hvordan arbeiderne utfører arbeidsoppgavene og hvordan prosessen fungerer. Ledelsen og lederne er de som skal ta en gemba walk, og de skal følge verdistrømmen oppover gjennom hele prosessen. Hyppigheten på disse gemba walks'ene avhenger av om det er noen problemer eller ikke. Alt fra hver dag til en gang i måneden, avhengig av hvem som går, og hva man fokuserer på. Om man er i starten av en Lean-prosess kan det være lurt og fokusere på 5S, stabilitet osv, men når man er lengre i prosessen kan man fokusere på mer alvorlige problemer.

### 2.4.11 - A3

Å bruke A3 skal gi bedrifter mulighet til å systematisk forbedre prosessene (Adaptive, 2013). Det har blitt presisert som et viktig verktøy i Toyotas kvalitetsfokuserte historie. A3 fokuserer på kontinuerlig forbedring og fører til flere fordeler for bedriften. Toyota mente at alle problemene i bedriften burde bli oppsummert på ett ark, slik at alle de ansatte kan se de samme problemene. Ved å holde seg til ett A3 ark, har man begrenset plass så det er viktig å holde det kort og konkret samtidig som det er visuelt. Å bruke A3 har flere fordeler:

- Tilfører en logisk tankegang
- Presenterer informasjonen klart og objektivt
- Fokuserer på og deler kritisk informasjon
- Samkjører innsats med strategi/mål
- Fører til en effektiv problemløsnings prosess.

A3 er en metode som skal bidra til å løse problemer og er bygd rundt PDCA sirkelen. Rapporten skal inneholde et kort sammendrag om problemet og løsningen, og på den måten bidrar det til strukturert tenking. Når man skal gjennomføre A3 går man gjennom 9 trinn. Disse trinnene, og hvordan de er samkjørt med PDCA sirkelen, vises nedenfor.

1. *Plan, Velg et A3 prosjekt.* Det første punktet innebærer at man skal velge et prosjekt, gi det en klar tittel og et tema som gjør at problemet kommer i fokus.
2. *Plan, Plukk ut et team.* Det teamet man velger må inneholde noen som jobber med selve prosessen. De som jobber med det til daglig har de beste forutsetningene for å forbedre den. Man bør også ha med eksperter og forbedringsveiledere.
3. *Plan, Definer den nåværende situasjonen.* Man skal kommunisere den nåværende situasjonen på en objektiv måte som får frem alle de relevante faktaene. Grafer, tabeller eller andre illustrasjoner er teknikker som ofte får frem informasjonen på en god måte.
4. *Plan, Definer målet.* Målet skal være den ønskede situasjonen, da kan man måle om implementeringen har vært vellykket eller ikke.
5. *Plan, Rot årsak analyse.* Det er viktig at man finner ut hva som forårsaker problemet, slik at man kan hindre at det skjer igjen.
6. *Do, Innfør tiltak.* Her skal man lage en liste over tiltak man ønsker å innføre, og en handlingsplan. Hvem skal gjøre hva.

7. *Check, Sjekk effekt.* Hadde det den ønskede effekten? Her skal man måle om det hadde en effekt og hvordan effekten var.
8. *Act, Oppfølging.* Trenger det flere endringer for å forbedre arbeidet? Det som gjenstår må også bli innført.
9. *Act, Dokumenter.* Det er viktig å dokumentere arbeidet slik at man kan bruke det igjen til senere forbedringsarbeid. Alle prosjekter må være fullstendige før man kan avslutte.

Målet med å fylle ut en A3 rapport er ikke å fylle ut skjemaet perfekt, men å fungere som et hjelpemiddel for å tenke klart og ta lærdom av problemløsningsprosessen. Ved å lytte til presentasjonene og gjennomgå rapportene får man utnyttet kapasiteten til de ansatte, rapportene er et kraftig virkemiddel for å forbedre problemløsningsteknikker.

Focus:	Strategy A3	Dept:
Performance, gaps, and targets	This year's action plan (milestone chart)	
Reflection on last year's activities and results		
Rationale for this year's activities		
Signatures:		
	Followup / Unresolved issues	Author: Version and date:

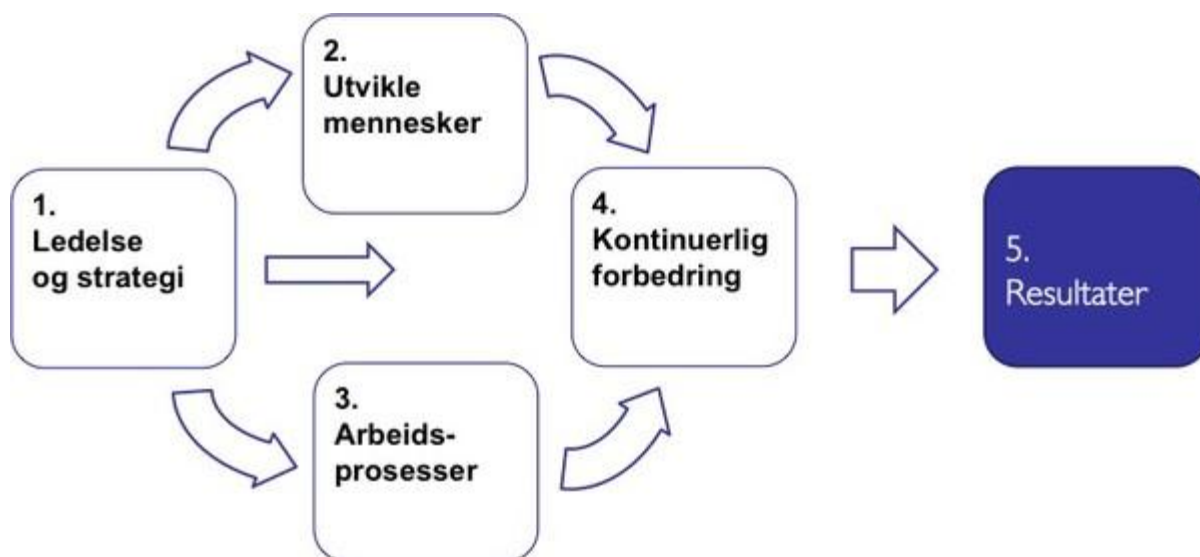
© 2006 LEI

Figur 18: A3

#### 2.4.12 - Lean-speilet

Lean-speilet er en måte å måle hvor man er i dag når man skal gjennom en endringsprosess. Man skal ikke bare finne ut hva som er dårlig, men også hva som er bra og som man kan ta med seg videre. Speilet bygger på de 4 Pene fra Toyota: Purpose, Process, People og Problem Solving (Wig 2013). Som vist i figuren under, består det av 4 deler. Man skal da se på

nåsituasjonen for å se hva som er bra og dårlig i dagens situasjon. Resultatet av en Lean-speilevaluering er en A3 med måling, forbedringsområder og en plan for utvikling av virksomheten.



Figur 19: Lean-speilet

Det første elementet i Lean speilet er *ledelse og strategi*. Bedrifter må ha et klart og verdibasert formål utenom å skape langsiktig lønnsomhet og kortsiktige aksjonærverdier. Det skal si noe om hvorfor bedriften er her og hvorfor man skal gå på jobben. Det skal også inneholde en visjon om hvor bedriften ønsker å være. Visjonen skal være langsiktig og gjennomsyre alt bedriften gjør. Lederskap må også inneholde strategisk ledelse som har tydelige mål for hvor vi skal og hvordan vi skal komme dit. Det er viktig at man da har resultatmål, og prosessmål må være utviklet. Lederne må tenke på at de skal gå foran som gode eksempler, og det er viktig å være involvert i prosessen. Man må også tenke på at den beste måten å lære på er å prøve og feile, gjennom PDCA-sirkelen og A3-kommunikasjon.

Det andre elementet er å *utvikle mennesker*. Lean speilet opererer med 5 aspekter innenfor opplæring og utvikling av mennesker. Det første er rekruttering og opplæring, hvor man skal tenke på at de ansatte bør være ansatte lenge slik at man kan forme de til juveler som kan være nyttige for bedriften i lang tid. Den andre delen er opplæring og coaching. Lederne bør opptre som mentorer og veiledere, de bør løse problemene sammen med de ansatte ved å finne rotårsaken. På den måten fremmer man læring. Det er viktig at de ansatte får muligheten til å være involvert i målprosesser. Den fjerde delen går på å bygge sterke team. Teamene kan

ha egne kjøreregler og oppgavefordeling slik at alle kan bidra med sine sterke sider. Den siste delen går på å utvikle leverandørene til å følge de samme kriteriene som sin egen bedrift.

Det tredje elementet er *arbeidsprosessene*, og temaene her er kundeverdi, prosesslayout, visualisering, standardisering av beste praksis og morgenmøtet. Det er viktig at man i hele prosessen tenker på kundens stemme og hva kunden ønsker. Prosessen skal være oversiktlig og innebære minimal sløsing. De skal også være synlige slik at feil blir raskt korrigert. De beste standardene i bedriften bør standardiseres gjennom ettpunktsleksjoner som følges og utfordres gjennom nye forbedringer. Det er viktig at prosessen følges opp gjennom daglig målstyring. Man sjekker variasjoner og gjør tiltak som skal hindre sløsing.

Det siste elementet er *kontinuerlig forbedring*, og temaene her er involvering, synliggjøring av problemer, PDSA/PUKK, A3-kommunikasjon og tavlemøter, og innovasjon og fornying. Det er viktig at alle blir involverte i et systematisk forbedringsarbeid, slik at alle kan utvikle seg selv gjennom læring. De problemene som dukker opp må man synliggjøre slik at man kan ta tak i dem. Jo mer åpent et slikt system er, jo større blir hastigheten på forbedringsarbeidet. I forbedringsarbeidet er det også viktig å bruke PDSA-sirkelen systematisk. Når man skal følge opp målene man har satt i forbedringsarbeidet bør man bruke tavlemøter og A3-kommunikasjon. Dette hjelper til med å synliggjøre og følge opp målene. Når man jobber med forbedringsarbeid er det viktig å fokusere på gjennombrudd slik at man ikke blir spist opp av den daglige driften.

## 2.5 - Motstand mot endring

Alle forsøk på endringer i organisasjoner vil møte en viss grad av motstand. Motstanden kan komme fra både interne interessenter (organisasjonens ansatte på alle nivåer), og eksterne interessenter i form av kunder, leverandører, eiere, kreditorer, det offentlige og interesseorganisasjoner. Grunnene til motstanden er mange, og University of Wisconsin Milwaukee lister opp følgende grunner til menneskelige motsetninger til endring (UWM, 2014):

- Når årsaken til endringen er uklar. Uklarhet/tvetydighet gir ofte negative reaksjoner.
- Når de det angår ikke har blitt gitt muligheten til å komme med innspill, og de heller ikke har fått noe/nok informasjon i forkant av endringen. Altså at personene ikke har blitt inkludert i endringsprosessen, men heller blitt "dyttet på" sluttendringen.

- Når endringen truer gamle, etablerte rutiner og arbeidsforhold mellom ansatte.
- Når informasjon om endringen ikke har blitt kommunisert tilstrekkelig. Dette handler om å gi ut tilstrekkelig informasjon om endringen ved innføringen.
- Når gevinsten ved endringen ikke anses som verdt bryet ved å innføre endringen. Dette handler i stor grad om forholdet mellom kostnader forbundet med endringen og forventet fremtidig gevinst som følge av endringen.
- Når endringen truer arbeidsplasser, makt eller status i organisasjonen. Endringer kan forekomme i form av kutt i årsverk, og dette truer arbeidsplasser. Endringer i det strukturelle kan endre maktbalansen og statusen til ulike roller i organisasjonen.

Magma - Econas tidsskrift for økonomi og ledelse - har også oppgitt en rekke andre grunner til at endring møter motstand (Magma, 1998). Blant disse finner vi blant annet *frykt for det ukjente, tap av identitet, endring av maktforhold, krav om nyinvesteringer og utsikter til personlig tap*.

På generelt grunnlag vil endringer som produserer opplagte forbedringer på en relativt enkel måte, som er lett å forstå, prøve ut og måle, ha en god sjanse til å kunne gjennomføres på en suksessfull måte. Det hjelper også for implementeringen om kostnadene forbundet med endringen er små. Endringen må være lett å forstå for alle i organisasjonen, og de ansatte må se en klar fordel med å implementere endringen. Dette veies alltid opp mot kostnadene (også personlige kostnader som f.eks. tap av frihet) man har ved endringen. Det er derfor viktig at alle ser verdien ved å innføre endringen. At endringen er lett å prøve ut, betyr at det bør være lett å falle tilbake dersom man på et tidlig tidspunkt ser at endringen ikke vil fungere på ønsket måte. Vanlige målemetoder er å måle eventuelle forbedringer i form av enten monetære enheter, tidsbesparelse eller økt effektivitet. Det bør være enkelt å måle eventuell forbedring, slik at eventuell endring bør kunne tallfestes.

Videre har vi noen karakteristika om en typisk organisasjon som kan gjennomføre suksessfulle endringer. En organisasjon med *risikovillig ledelse* tenderer mot å kunne innføre endringer mer suksessfullt enn andre organisasjoner. Risikovilligheten påvirkes ofte av organisasjonens størrelse, alder og struktur. Mindre og nyere organisasjoner har ofte større suksess med endringsimplementeringer. *Organisasjonsstrukturen* spiller også en rolle i risikovilligheten til organisasjonen. Tungroddede byråkratier er mindre mottakelige for endringer enn organiske organisasjoner.

Organisasjonens *holdninger mot feil* er også en viktig faktor for hvor sannsynlig det er at organisasjonen kan gjennomføre en suksessfull endring. Nye idéer, prosedyrer og teknologiutvinninger involverer risiko og det er stor sjanse for at innovasjoner feiler. Måten feil blir mottatt er kritisk for videre forsøk på innovativ tenkning. Dersom feil blir straffet, vil det være mindre rom for videre innovativ tenkning.

Helt til slutt skal vi kun nevne at *offentlig regulasjon* og *arbeidsorganisasjoner* kan også påvirke en implementering av endringer i en organisasjon. Dette kan forekomme ved at endringen er i strid med gyldige regulasjoner og/eller at endringen innebærer endringer i arbeidsforholdet til en eller flere ansatte i organisasjonen og at arbeidsorganisasjonen motsetter seg dette. Dette gjelder kanskje spesielt i forhold til sikkerhet og frihet for de ansatte.

## 2.6 - Kritikk til Lean

Selv om Lean skal forbedre ledetiden, redusere kostnader og lagerbeholdningen finnes det også kritikk til teorien. Noen kritikere mener at Lean er et tilbakefall mot akkord-metoden som ble brukt på 1920-tallet der lederne har mye overvåkning og disiplin (Nayab, 2011).

For mye fokus på forbedringer og fjerning av sløsing kan bli en besettelse som fører til at de ansatte blir stresset. Lean skal gjøre arbeidsplassen strukturert noe som kan bli upersonlig. Alt presset på forbedringer kan føre til at de ansatte går utenfor komfortsonen sin. Dette kan igjen føre til dårligere kvalitet og dårligere effektivitet.

Med Lean-verktøy som JIT tillater Lean svært små sikkerhetslager og liten toleranse for feil. Selv om en slik strebing for et bedre resultat kan gi bedre resultater, er det ikke alltid mulig å forholde seg til eller strebe etter slike standarder. Selv små, nesten ubetydelige eksterne faktorer kan føre til problemer for prosessen når man har så små sikkerhetsmarginer i form av små lagre.

En annen del av kritikken er at Lean streber etter å sikre god produktivitet og flyt i prosessen, men ignorerer andre viktige aspekter slik som trivsel og CRS. Kritikerne mener at man i større grad bør se på de etiske sidene fremfor å bare tenke profitt. Lean ser for eksempel ikke på om bedriften bestikker andre for å få kontrakter, eller utnytter leverandørene sine.



Lean er mer en kultur enn en metode, det kan ofte være forvirrende at det ikke er en standard Lean metode. En innføring av Lean innebærer å bruke mange verktøy, og disse tillater en fleksibel tilnærming, noe som kan virke forvirrende. Det er veldig avgjørende at alle i bedriften kjenner til Lean, og har god forståelse for at det skal få den ønskede effekten.

### 3 - Casebeskrivelse

Hva kan man oppnå med Lean? Lean ser bra ut på papiret, men gir det resultater i virkeligheten? Om man ser på bedrifter som har satset på Lean og hatt suksess så er det ingen tvil om at det er mulig å oppnå forbedringer om man satser hardt på dette. Det finnes mange bedrifter som er gode eksempler på dette, og her er noen eksempler fra norske bedrifter som har hatt suksess med Lean. Jæger Bil, en Toyota forhandler i Hordaland, økte omsetningen per ansatt med 30%. Kostnadene ble redusert med 21,5% og nettofortjenesten økte med 90%. Fibo-Trespo opplevde en økning på 93% i produksjonskapasiteten ved freselinjen da de innførte Lean. Antall avvik og vrak ble redusert, samtidig som det ble en økt trivsel blant de ansatte. Da Glava hadde innført Lean fikk de en halvering av vrakkostnadene, tilsvarende 1,5 millioner kroner (KSMV Lean Kickoff). Som vi kan se kan Lean hjelpe bedrifter til å utnytte sine ressurser på en bedre måte slik at lønnsomheten og trivselen blir forbedret.

Felles for disse suksessbedriftene er en ledelse med sterk tro på Lean og en langsiktig tankegang. Alle ansatte i bedriften blir involvert i prosessen, og gitt tilstrekkelig opplæring. Det er viktig å huske at Lean er mer enn verktøyene som blir brukt, det er en bedriftskultur som skal fokusere på kontinuerlig forbedring i alle ledd i bedriften. Lean er ikke likt i alle bedrifter, hver bedrift må ha sin egen Lean-kultur (Lean Kick-off 17.12.2013).

#### 3.1 - KSMV

Kristiansands Skruefabrikk og Mekaniske Verksted AS (KSMV) er en velutstyrt mekanisk underleverandør med 105 høyt kvalifiserte medarbeidere (KSMV, 2014). De ble etablert i 1918 av Otto H. Holte, og har i alle år hatt fokus på kvalitet, service og punktlig levering. Hovedkontoret og størstedelen av produksjonen er lokalisert på Lund i Kristiansand, men de har også et produksjonslokale i Høllen vest i Søgne. Deres forretningside er å være *en markedsledende leverandør av mekaniske tjenester til tradisjonell industri, skip og offshore innenfor maskinering, montering, testing, plate- og sveisearbeid* (KSMV, 2014). Gjennom satsing på å være en langsiktig leverandør til sine kunder, kan de lære å kjenne kundens krav slik at de lettere kan opprettholde disse kravene og levere til avtalt tid. Et annet fortrinn ved langsiktige samarbeid er at KSMV og kundene kan utvikle seg sammen i samme retning.

Bedriften er organisert som en linje-stab organisasjon, hvor administrerende direktør og økonomisjef sitter øverst med to stabsfunksjoner. Disse funksjonene er IT-sjef og personal/kontorsjef. KSMV opererer med tre linjer, salgssjef, driftssjef og kvalitet/HMS-sjef.

Hver av disse tre linjene har igjen flere personer under seg. Salgssjefen har ansvar for totalt seks prosjektledere. Driftssjefen har en stab-funksjon som består av reparasjon og vedlikeholdsavdeling. Produksjonsleder på Lund og i Høllen er under driftssjefen, og de har avdelingsledere under seg. På Lund er det fem avdelinger, lager, maskinering/programmering, maskinering/sveis, maskinering/verktøy og montering. I Høllen er det tre avdelinger, plate/sveis, lager og maskinering. Kvalitets/HMS-sjefen har tre under seg, HMS-ansvarlig, dokumentasjon og kvalitetskontroll/NDT (KMSV.no). Organisasjonskart kan finnes i vedlegg 1.

Arbeidsområdet til KSMV er platearbeid, sveisearbeid og bearbeiding i CNC-styrte maskiner. En satsing på kontinuerlig reinvestering har ført til at maskinparken er svært moderne. De skal være en allsidig leverandør som skal kunne produsere det kundene ønsker, teste produktene, montering og overflatebehandling. De største kundene er innen offshore og tradisjonell industri. KSMV har sin spisskompetanse innen sveising og spesialisering av syrefaste materialer som Super Dupelx og SMO. De bearbeider også titan og ikke-metalliske materialer som plast, kompositt og grafitt. Et kontinuerlig forbedringsarbeid skal sørge for at KSMV alltid er godt rustet til å møte kundenes krav (KSMV.no).

I tillegg til å ha en bra maskinpark legger KSMV også vekt på å ha dyktige ansatte. Av de 105 ansatte er de fleste fagarbeidere innen rustfritt platearbeid og sveising. De ansatte blir ofte værende lenge i bedriften, og de tar hvert år inn nye lærlinger som tar fagbrev hos KSMV. For å sikre langsiktig god arbeidskraft får de ansatte mulighet til å ta videreutdanning. Det er 14 forskjellige nasjonaliteter i bedriften, som gir en mangfoldig kultur (KSMV.no).

KSMV legger stor vekt på kvalitet, det er viktig at kunden får det de krever til rett tid. Derfor er kontinuerlig forbedringsarbeid en viktig del av driften. Det er mange krav som må opprettholdes, slik som pålitelighet, sikkerhet, miljø og økonomi. En egen kvalitetsavdeling i verkstedet skal sørge for at det blir tatt stikkprøver underveis i prosessen, i tillegg til sluttkontroll før produktet sendes til kunden (KSMV.no).

## **3.2 - Lean prosjektet**

### **3.2.1 - Mål**

KSMV har satt seg flere langsiktige og kortsiktige mål hvor de langsiktige målene har et 3-5 års perspektiv, mens de kortsiktige er mål for 2014. Alle målene er lagt inn i en Hoshin-plan,

og viser oversiktlig hva som skal være oppnådd til hvilken tid. Dette dokumentet er lagt ved som vedlegg 2. Som vi ser av Hoshin-planen er et av målene at resultatmarginen innen 2016 har økt fra 3 til 6%. Dette skal oppnås ved å ha et sterkt fokus på Lean. Omsetningen skal ha økt med 50 MNOK fra nye kunder, og skal totalt ha økt med 39%, opp til totalt 250 millioner kroner årlig omsetning i 2016 (KSMV Hoshin plan).

Videre ønsker man å oppnå en sterk økning i leveringspresisjon. Målet for leveringspresisjonen er at den skal øke fra 50% i 2013 til 95% i 2016. Man ønsker også å øke kundetilfredsheten. Lean-prosjektet skal være vellykket fullført innen 2016, KSMV skal bli nominert til årets Lean-bedrift (KSMV Hoshin plan).

I løpet av 2014, har KSMV som mål å øke omsetningen med 15 MNOK fra de eksisterende kundene gjennom bedre maskinutnytting og komplimenterende produkter.

Overtidskostnadene skal reduseres fra 2,3 til 1,3 MNOK, og økt tilfredshet blant de 5 største kundene. Innen 2014 skal de ha en leveringspresisjon på 70%, og ha forbedret flyten for støp og kanner. Dette er kun noen av målene for KSMV. Alle målene, langsiktige og kortsiktige, kan ses i Hoshin-planen vedlagt.(KSMV Hoshin plan).

### 3.2.2 - Plan

KSMV startet sitt Lean prosjekt i november 2013, da satt de opp en masterplan, prosjektbeskrivelse og budsjett. Prosjektet har en planlagt avslutning i juni/juli 2016, det siste man skal gjøre er å få hele bedriften Lean-sertifisert, og dette skal markeres med å invitere kunder og samarbeidspartnere til "nye KSMV". I desember hadde KSMV et kickoff-møte med et utvalg ansatte, ledelsen og Lean-konsulentene. Innen januar skal det være etablerte Lean-team, som skal blant annet få opplæring innen Lean. Disse teamene skal diskutere veien videre og legge en slagplan for innføringen av 5S.

5S skal først gjennomføres i fabrikken på Lund i perioden februar-april, og senere i Høllen i perioden mai-august. Innføringen er planlagt å gå på samme måte i begge fabrikkene. Det skal starte med å forberede arbeidsledere og administrasjonen på prosessen, og et kickoff-møte med informasjon om 5S. Deretter skal man gå systematisk gjennom de 5Sene.

- *Seri*, her skal de ansatte rydde opp, og merke det som ikke blir brukt i det daglige med rødt. De skal se sin egen avdeling med kundens syn, og alt som ikke blir brukt hver

uke skal også rød-tagges. Alt skrot skal kastes. Den første S'en skal fullføres i februar på Lund og mai i Høllen.

- *Seiton*, hva trenger man av utstyr for å holde arbeidsplassen ordentlig? Finne faste plasser til verktøy og markere disse plassene. Dette skal være gjennomført i mars på Lund og juni i Høllen.
- *Seiso*, man skal vaske ned fabrikken, fordele og oppfølge renholds-ansvar slik at det forblir rent.
- *Seiketsu*, utarbeide ettpunktsleksjoner, tiltaksliste og sørge for opplæring slik at det blir en del av den daglige driften å opprettholde 5S.
- *Shetsuke*, man skal ha oppfølging på at 5S blir holdt, legge forbedringsplaner og sjekke at målene er oppnådd. Etter en vellykket 5S innføring skal KSMV ryddig og ren slik at man alltid kan ta med seg kunder inn og stolt vise frem fabrikken.

Etter 5S er innført i hele bedriften skal de begynne å utvikle en Lean-bedriftskultur. Denne prosessen skal foregå fra september til desember 2014. Det skal starte med opplæring i Lean-ledelse til ledere og administrasjonen (Hoshin, A3, PDCA, LEAN-ledelsesteknikker). Alle de ansatte skal få en forenklet utgave av Lean-kurset ledelsen får. Man skal innom;

- Tavlebruk i forbedringsarbeid
- Hvordan finne og eliminere de ulike formene for sløsing?
- Hvordan inspirere til, og måle fremgang?
- SMED
- Operatørstyrt vedlikehold
- Lean-ledelsesteknikker

Det siste KSMV skal gjøre i forbindelse med utviklingen av Lean-bedriftskultur er å etablere/videreutvikle Lean-tavler med fokus på forbedringsarbeid og KPI'er, og etablere motivasjonsprogram som skal oppfordre de ansatte til å systematisk fokusere på forbedringsarbeid.

I januar og februar 2015, skal KSMV ha en ståsteds/GAPs analyse, for å se hvor langt man har kommet og hvor man vil være om 1 og 3 år. De skal også ha en verdistrømsanalyse med størst fokus på serieproduksjon (UCON, kanner, rammer og rør). I mars skal de samle Lean-teamet og evaluere tilbakemeldingene fra ståstedsanalysen og erfaringene så langt i Lean-

prosessen. De skal etablere et system som skal følge opp Lean-arbeid i praksis, hvor stikkordene skal være kontinuerlig og jevnlig.

I perioden april til august skal KSMV omorganisere arbeidet med tanke på flyt. Endringene som blir gjennomført skal være basert på konklusjonene man gjorde i verdistrøms møtet, og fokuset skal være produksjonsflyt, geografi og informasjonsflyt.

Fra desember 2015 til mars 2016 skal de oppgradere fabrikken på Lund. De skal male reoler, legge nytt epoksibelegg på gulvet osv. Det siste KSMV skal gjøre før de skal sertifisere bedriften er å visualisere kunde verdi for ansatte ved hjelp av plakater og bannere i verkstedet og administrasjonen.

## 4 - Metode

KSMV's ledelse bestemte seg i fjor høst for å innføre Lean i bedriften. De skulle benytte seg av ulike Lean-verktøy og de hadde en mer eller mindre klar plan på hva som skulle skje til hvilken tid. KSMV's masterplan viser den fullstendige planen KSMV hadde for de neste 3 årene. Som vi ser her, er en innføring av Lean en tidkrevende prosess. Vår oppgave i bedriften skulle derfor begrense seg til å være å dokumentere før-tilstanden i produksjonen og senere se på hvilken betydning innføringen av 5S hadde hatt for produktiviteten i bedriften. Videre hadde også KSMV ansatt konsulenter fra LEANovasjon og Lean Consulting for å hjelpe til med innføringen.

Ved innføring av Lean opplever man ofte utfordringer og motstand fra ulike hold. Dette fikk KSMV merke i form av konflikter mellom eiere og ledelsen, som førte til at daglig leder ble sagt opp etter bare noen få måneder i bedriften. Enkelte andre i ledelsen valgte også å si opp. Det har blitt ansatt ny daglig leder samt en ny driftssjef. Tidligere driftssjef går over som HSM/kvalitets-sjef. Som følge av konflikter og omstruktureringen, har prosjektet stagnert og har nå stoppet helt opp. Nåværende driftssjef har uttalt at den nye daglige lederen virker positiv til å fortsette Lean-prosjektet, og at det antas å kunne startes opp igjen over sommeren.

Dette har ført til utfordringer for vår oppgave, og vi fikk dermed ikke vi mulighet til å måle effekten av 5S. Derfor har vi valgt se på hvilke forventninger KSMV hadde til prosjektet og i hvilken grad disse forventningene var realistiske ut i fra andre lignende prosjekter. Dette baserte vi på historiske tall fra andre prosjekter, samt LEANovasjons tidligere erfaringer.

Målet med vår oppgave har vært å skaffe KSMV's ledelse et overblikk over nåværende situasjon når det kommer til produktivitet i produksjonen, samt å gi en indikasjon på i hvilken grad de ansatte er klar over egen produktivitetsgrad. Vi ønsket også å gi et innblikk i trivselsgrad på arbeidsplassen og de ansattes innstilling til å innføre Lean. Til slutt var det også et mål å kunne dokumentere effekten av 5S, men denne dokumentasjonen blir av nevnte grunner mangelfull.

### 4.1 - Valg av studiemetode

Valg av metode bør i følge Yin (2014) gjøres på bakgrunn av hvilken type problemstilling man har, i hvilken grad man kan selv har kontroll over fenomenet man studerer og om man

studerer et samtidsfenomen eller ikke. Det er i hovedsak 5 forskjellige forskningsstrategier å velge mellom; eksperimentell, tverrsnitt, langsgående, casestudie og komparativ (se tabell nedenfor). Vi har i denne oppgaven valgt å angripe problemstillingen ved hjelp av et case-studie. Et case-studie er en empirisk forskningsmetode som undersøker et tidsbegrenset fenomen i dybden, og innen dets naturlige omgivelser. Denne metoden egner seg godt i studier hvor man har problemstillinger av typen "hvordan, hvorfor..?", hvor man har liten eller ingen kontroll over fenomenet og hvor man studerer et fenomen som foregår samtidig som undersøkelsen. Dette passer meget godt til vårt arbeid hos KSMV..

### Forskningsstrategi

<b>Design:</b>	<b>Kvalitativ</b>	<b>Kvantitativ</b>
<b>Eksperimentell</b>	<i>Mulig</i> , men benyttes ikke	<i>Sjelden</i> : Klassisk design for årsaksanalyse
<b>Tverrsnitt</b>	<i>Meget vanlig</i> : Samtaleintervju i et lite utvalg personer	<i>Meget vanlig</i> : Spørreundersøkelser i store utvalg
<b>Langsgående</b>	<i>Vanlig</i> : Feltobservasjon, eller samtaleintervju på flere tidspunkt. Fokus på endring.	<i>Vanlig</i> : Panelundersøkelser, prospektive og retrospektive undersøkelser
<b>Casestudie</b>	<i>Meget vanlig</i> : Feltobservasjoner eller samtaleintervju i en case (bedrift, lokalsamfunn)	<i>Vanlig</i> : Spørreundersøkelser i en case (bedrift)
<b>Komparativ</b>	<i>Vanlig</i> : Sammenligne 2+ case på bakgrunn av feltobservasjoner eller samtaleintervju	<i>Vanlig</i> : Sammenligne 2+ case på grunnlag av en spørreundersøkelse

Figur 20: Forskningsstrategi

#### 4.1.1 - Kvalitativ og kvantitativ datainnsamling

En av grunnene til at vi har valgt case-studie, er at denne metoden egner seg godt både til kvalitativ og kvantitativ undersøkelsesdesign. Vi trenger derfor ikke ta noen stilling til hvilken



av disse to datainnsamlingsmetodene vi vil velge, men kan i stedet velge å gjennomføre vår undersøkelse med bakgrunn i begge metodene. Denne metoden for innsamling kalles flermetodedesign eller triangulering (Ringdal, 2001). Triangulering handler om å benytte seg av flere typer metoder for å kontrollere kvaliteten i undersøkelsen (brukertest.com). Dette vil øke undersøkelsens reliabilitet og validitet.

En kvalitativ datainnsamlingsmetode er basert på tekstdata (notatene.no). Den tar ofte for seg færre undersøkelsesenheter, men går til gjengjeld mer i dybden i undersøkelsen. Den kalles derfor i mange sammenhenger for en intensiv datainnsamlingsmetode. Innsamlingen foregår hovedsakelig gjennom observasjoner og intervjuer. Denne metoden benyttes som oftest hvor man har lite eller ingen forhåndsinformasjon, og man ønsker å få frem flere nyanser. Hvert undersøkelsesobjekt blir nøye studert, og man opererer med relativt få enheter. Fordelen med denne metoden er at man får en dypere forståelse av fenomenet, man får frem detaljer og informasjon man ikke visste om på forhånd og man oppnår normalt en høy intern gyldighet. Ulempen med metoden er at den vanskelig kan generaliseres da data er basert utelukkende på det spesifikke fenomenet og konteksten rundt dette.

I motsetning til kvalitativ metode, er kvantitativ metode mer basert på talldata. Kvantitativ metode går for å være en ekstensiv metode. Her tar man for seg flere undersøkelsesenheter, men mister dybden i undersøkelsen. Typisk innsamlingsmetode er spørreundersøkelse med lukkede spørsmål. Fordelen med denne type metode er at den er lett å generalisere, og man når ut til mange respondenter. Ulempen er at data er overfladisk og styrt av hva undersøkeren på forhånd har valgt å ta med i undersøkelsen.

## 4.2 - Datainnsamlingsmetode

Vår oppgave består av fire typer datainnsamlingsmetoder; Direkte observasjon, dybdeintervju, spørreundersøkelser og selvevalueringsskjema. Dybdeintervjuet representerer den mest kvalitative og intensive delen av undersøkelsen, mens spørreundersøkelsene og selvevalueringsskjemaet er de mest kvantitative og ekstensive metodene. Vår direkte feltobservasjon er grunnleggende kvalitativ, men vårt forhåndsdefinerte skjema vil gjøre det enklere å kvantifisere resultatene fra observasjonen.

#### 4.2.1 - Direkte observasjon

En stor del av vår undersøkelse bygger på direkte observasjon. Vi tok stilling som passive observatører, og forsøkte i minst mulig grad å påvirke den normale gangen i arbeidet. Vi startet med en enkel observasjonsrunde for å identifisere ulike tidsforbruksposter. Dette ble gjort ved at vi gikk rundt på produksjonsområdet og så på hva arbeiderne faktisk benyttet tiden til i løpet av arbeidsdagen. Denne metoden for observasjon er i tråd med teorien om Gemba. Resultatene fra observasjonen ga oss en del arbeidsoppgaver som deretter ble nedskrevet og satt i system i et skjema (se vedlegg 4). Observasjonsskjemaet er en videreutvikling av lignende skjema benyttet i tidligere masteroppgave om AS Nymo (Lande, Koland 2013), og dette skjemaet skulle danne grunnlaget for en videre observasjon av de ansattes arbeidshverdag.

Første del av observasjonen ble foretatt uten noen form for planlegging og systematisering, og informasjonen var derfor ustrukturert og i ren kvalitativ form. Arbeidet med observasjonsskjemaet gjorde det enklere for oss å kvantifisere observasjonsresultatene, og dermed ble det lettere å systematisere og analysere resultatene fra observasjonen.

Postene i observasjonsskjemaet er utviklet på bakgrunn av den oppfatningen vi fikk av hvilke arbeidsoppgaver de ansatte er i gjennom i løpet av en arbeidsdag. Postene ble standardisert, og inndelt i fargekoder etter hvilke typer arbeid de representerer:

- **Blå:** Dette er verdiskapende arbeid. Arbeid som gir direkte innvirkning på verdien av sluttproduktet. Her inngår den direkte produksjonen og kontrolleringen av arbeidet.
- **Grønn:** Dette er nødvendige arbeidsoppgaver som må gjennomføres for å kunne produsere, men som ikke direkte gir noen merverdi for ferdigproduktet. "Grønt" arbeid omfatter å sette klar eller omprogrammere maskiner, forflytning av materiell, verktøy og personell, tidsforbruk i forbindelse med lagerhold, rydding av stasjoner etter bruk og personalmøter.
- **Rød:** Representerer direkte sløsing av ressurser. Røde aktiviteter er aktiviteter som med mer effektiv styring kan elimineres uten at det går ut over kunde verdien. Tidsforbruksposter her er utbedring av feil, leting etter verktøy, materiell eller personer/ledere, ventetid av ulike årsaker og opprydding etter annet arbeid.
- **Lilla:** Personlig tid, som for eksempel lunsjpauser, toalettbesøk etc. Under personlig tid har vi også tatt med nødvendige pauser underveis etter krevende arbeid.

Skjemaene er timesbasert, slik at ett skjema representerer en time. For eksempel mellom klokka syv og åtte. Tidsintervallene i skjemaet satt vi så lavt som 2 minutter av den grunn at vi også ville fange opp små tidsposter de ansatte foretar mellom større arbeidsoppgaver.

Observasjonsskjemaet ble benyttet i en mer omfattende observasjon av arbeiderne, da vi i februar gjennomførte fullstendige observasjoner av arbeidet i hver enkelt produksjonsavdeling. Undersøkelsene ble gjennomført i normal arbeidstid, 07:00-15:00. Vi fulgte arbeiderne gjennom deres arbeidsdag, og med intervaller på 2 minutter dokumenterte deres tidsforbruk. Det ble satt kryss i skjemaet ut i fra hva de siste to minuttene hadde blitt brukt til.

I og med at de ansatte i produksjonslokalene har ulike arbeidsoppgaver, som i ulik grad bidrar til verdiskapning, valgte vi ut observasjonsstørrelse i hver enkelt avdeling ut i fra hvor stor del av totalsyssetningen den enkelte avdeling stor for. Dette har vi gjort for å skape et så riktig bilde av situasjonen som mulig.

Hensikten med denne observasjonsrunden var å undersøke forbedringspotensialet i produksjonsprosessen til KSMV. Dette skulle indikere om det var grunnlag for en innføring av Lean. Ved å strukturere observasjonene i et skjema og direkte dokumentere tidsforbruk har vi gjort det enklere å kvantifisere data fra denne, i utgangspunktet, kvalitative undersøkelsesmetoden. Dette hjalp oss når vi senere skulle undersøke resultatene av undersøkelsen.

#### **4.2.2 - Selvevalueringsskjema**

I tillegg til de tre ovennevnte metodene, benyttet vi oss av et selvevalueringsskjema (se vedlegg 5). Dette ble benyttet for at de ansatte selv skulle få mulighet til å komme med egne estimater rundt produktivitet og sløsing i produksjonsarbeidet. I dette skjemaet ble respondentene stilt overfor en del poster hvor de skulle fylle ut hvor mye tid de antar at de brukte til hver post. Dette ble så sett i forhold til våre observasjoner. Selvevalueringsskjema ble fylt ut ved endt arbeidsdag de dagene vi hadde observasjon. Vi unnlot å ta med poster som skulle virke positivt på produktiviteten, da vi tror disse postene kunne blitt overvurdert.

Formålet med selvevalueringen var å se om de ansatte hadde god selvinnsikt i eget arbeid. Om de har dette kan en selvevaluering bli brukt ved et senere tidspunkt hvor man kan foreta

en ny måling for å se hvordan tidsbruken har utviklet seg. Det gjør at de lettere kan måle tidseffekten av Lean.

### **4.2.3 - Dybdeintervju**

I tillegg til den direkte feltobservasjonen, gjennomførte vi en rekke intervju med ledere og mellomledere i KSMV, samt med konsulentene de har leid inn fra LEANovasjon og Lean Consulting. Vi foretok disse intervjuene av nøkkelpersonell av flere årsaker, og hvert enkelt intervju skulle hjelpe oss å svare på ulike spørsmål i forbindelse med oppgaven. Intervjuene skulle foretas på litt forskjellige måter, og vi vil gå gjennom de ulike intervjuene hver for seg i den følgende fremstillingen.

#### **4.2.3.1 - Intervju med driftssjef**

Vi bestemte oss for å kalle inn til intervju med driftssjef i KSMV. Dette ble foretatt for å få informasjon om vedkommendes oppfatning av innføringen så langt sett i forhold til hans forventninger til prosjektet, samt få mer informasjon om planen videre. Vi ville også vite om våre observasjonsresultater kunne brukes videre i KSMV's plan om å innføre Lean.

Dette intervjuet ble foretatt med forhåndsdefinerte, åpne spørsmål. Dette på bakgrunn av at vi allerede hadde en del informasjon og at vi visste spesifikt hva vi ville ha svar på. Intervjuet ble foretatt på et av KSMV's møterom og var planlagt å vare 45-60 minutter.

#### **4.2.3.2 - Intervju med avdelingsleder i pilotavdelingen**

Vi foretok også et intervju med avdelingslederen i den ene avdelingen som rakk å innføre 5S før prosjektet stoppet opp. Dette gjorde vi for å få informasjon om hans oppfattelse av innføringen av 5S i hans avdeling sett ut i fra hans forventninger. Vi ville også vite hvordan han oppfattet at de ansatte hadde stilt seg til 5S, og om han hadde merket noen forbedring i arbeidstrivselen blant sine ansatte.

Også her valgte vi å ha en liste med forhåndsdefinerte spørsmål, da vi visste hva vi ville ha svar på. Intervjuet ble foretatt på et møterom på vedkommendes arbeidsplass. Dette gjorde vi av hensyn til tidsbruk, men også at vi ikke ville ta vedkommende vekk fra hans vante omgivelser. Intervjuet var planlagt å vare 20-30 minutter.

#### **4.2.3.3 - Intervju med Lean-konsulenter**

Vi ønsket også å foreta intervju med de to innleide konsulentene fra LEANovasjon. Konsulentene ble stilt mange av de samme spørsmålene som de ansatte i KSMV, men vi ville

også her i tillegg vite hvordan dette prosjektet hadde gått i forhold til andre prosjekter de hadde vært med på og hva de anså som årsaken til forsinkelsene i dette prosjektet. Vi ville også vite i hvilken grad konsulentene mente den planen og de målene KSMV hadde satt seg på forhånd var realistiske.

Pga. at den ene av konsulentene ikke var tilgjengelig for intervju, ble vi nødt til å foreta dette skriftlig for denne personen. Det ble dermed utformet et skriftlig spørreskjema som ble formidlet per e-mail, og vi fikk dermed også tilbakemeldingen i ren, skriftlig form. Den andre konsulenten ble møtt på hennes arbeidsplass, og intervjuet ble foretatt på planlagt måte med pre-definerte spørsmål.

#### **4.2.3.4 - Intervju med eier**

I tillegg til overnevnte intervjuer, foretok vi avslutningsvis et intervju med en av eierne, for å tilegne oss et innblikk i hvordan vedkommende stilte seg til Lean. Dette intervjuet ble foretatt i kontorlokalene hos KSMV, og varte i rundt en time og 30 minutter. Vi hadde også her forhåndsdefinerte, åpne spørsmål. Vi foretok dette intervjuet for å få dypere informasjon om eiers meninger og holdninger til innføringer av Lean. I tillegg ønsket vi å få mer informasjon om nåværende situasjon i KSMV sett fra eiers ståsted.

#### **4.2.4 - Spørreundersøkelse**

Å gjennomføre en spørreundersøkelse er en prosess som består av flere trinn (Ringdal 2009). Det første trinnet er å finne formålet med undersøkelsen og problemstillinger. Formålet med vår spørreundersøkelse var å se om 5S kunne bidra til å øke trivselen blant de ansatte i KSMV. Vi ønsket også å måle hvordan holdninger de ansatte hadde til Lean og 5S.

Det andre steget er å velge datainnsamlingsteknikk. Her har man flere valg: besøksintervju, telefonintervju, og selvutfyllingsskjema. Vi har valgt å bruke selvutfyllingsskjema. Dette har lavest kostnader og tar minst tid å gjennomføre siden respondentene kan gjennomføre undersøkelsen på egenhånd. Selvutfyllingsskjema gir best beskyttelse til svarsituasjonen, det kan bli fylt ut når man er alene og man er garantert anonymitet. Ulempene med selvutfyllingsskjema er at det ofte er stort frafall, og få kontrollmuligheter.

Det tredje steget er å planlegge og utarbeide spørreundersøkelsen. Planleggingen av undersøkelsen innebærer også å planlegge rekkefølgen av spørsmålene. Man må også velge et utvalg som skal svare på undersøkelsen, i vår undersøkelse blir utvalget alle de ansatte hos

KSMV. Når man skal utarbeide spørsmålene kan man velge mellom åpne og lukkede spørsmål, i vår undersøkelse har vi valgt lukkede spørsmål. Svarmulighetene er formulert etter Likert-skalaen med 5 svarkategorier. Spørsmålene skal kartlegge trivsel, 5S og Lean. Vi har valgt å bruke minst mulig av faguttrykkene rundt 5S og Lean slik at respondentene lett skal kunne tolke spørsmålene. Holdninger er bare indirekte målbare, man er enten enig, uenig eller nøytral til et utsagn.

Det fjerde steget er å gjennomføre feltarbeidet. Dataene til undersøkelsen ble samlet inn ved at vi delte ut undersøkelsen til alle de ansatte ved begge avdelingene. De ble lagt i en boks, og samlet inn dagen etter slik at vi sikret anonymiteten til de ansatte.

De siste trinnene går på å kode data, utarbeide dokumentasjon og analysere data. For å analysere resultatene av spørreundersøkelsen har vi brukt SPSS. Det kommer mer om metodene som ble brukt til analysen i kapittel 5.3.1.

### 4.3 - Analysemetode

Så langt har vi kun uttrykt hvordan informasjon skulle samles inn. I dette delkapitlet skal vi se på hvordan vi skulle tolke og analysere informasjonen. Forskjellige metoder ble benyttet for hver innsamlingsmetode, og i den videre fremstillingen tar vi for oss analysemetoden for hver enkelt innsamlingsmetode.

#### 4.3.1 - Observasjon

Når det gjelder *observasjonsskjemaet*, var analysen relativt enkel. Vi la alle tall for observasjonsobjektene inn i en Microsoft Excel-fil, og fant totalverdien for de ulike tidsforbrukspostene. Vi skilte ikke mellom ulike avdelinger eller ulike observasjonsdager, i tråd med at vi ønsket å vareta objektenes anonymitet. Dette var et svært viktig punkt i arbeidet vårt. Våre resultater ble brukt til å lage et sektordiagram, for å illustrere tidsforbruket i produksjonen. Sektordiagrammet ble bestående av postene verdiskapende arbeid, nødvendig arbeid, sløsing og personlig tid, som gitt ut i fra observasjonsskjemaets fire forskjellige fargekoder.

*Selvevaluerings skjemaet* ble analysert på lignende måte. Vi la sammen verdiene og fant totalverdien, og brukte dette til å lage et sektordiagram. Også her ble dette gjennomført i

Excel. Dette gjorde vi for å kunne sammenligne diagrammene og se om det var noen likheter mellom de ansattes anslag og våre observasjoner.

Resultatene fra observasjonsskjemaet og selvevalueringskjemaet ble videre benyttet til å se om selvevalueringen samstemte med våre observasjoner. Dette ble gjort for å se om de ansatte hadde et godt innblikk i egen grad av produktivitet.

#### 4.3.2 - Spørreskjema

Når det kom til *spørreskjemaet* benyttet vi oss av Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Dette er et hyppig brukt program for analysering av kvantitative data som ble utviklet allerede på 60-tallet, og som i ettertid har kommet i flere oppdaterte versjoner (Ringdal, 2009, 241). Vårt spørreskjema ble utviklet med graderte spørsmål/påstander, og disse graderingene ble omdannet til rene tallverdier før vi la dette inn i SPSS. Dette gjorde analysearbeidet betraktelig lettere, da kvantitative talldata er enklere å analysere.

Vi har brukt SPSS som hjelpemiddel til analysen av spørreskjemaet vi har delt ut til alle de ansatte i begge fabrikkene. Prosessen startet med å klargjøre SPSS ved å sette opp spørsmålene fra spørreskjemaet slik at vi kunne plote inn svarene når vi får tilbake undersøkelsene. Vi har to like filer, en som vi fylte inn for pilotavdelingen, og en for de resterende avdelingene. Totalt har vi 23 variabler og alle har en licert skala som går fra 1 til 5. Spørsmålene i skjemaet varierer mellom to måter svarene er listet på. Den ene varianten er mellom hvor enig man er i et utsagn hvor alternativene går fra svært enig til svært uenig. De andre spørsmålene er formulert "i hvilken grad.." hvor svaralternativene går fra svært liten (grad) til svært stor (grad). Når vi har skrevet alt dette i dokumentet kan vi fylle inn resultatene fra undersøkelsen.

Fra SPSS har vi brukt deskriptiv statistikk og hentet ut frekvenstabeller til alle variablene. Det gjør at vi kan se hvor mange som har svart de forskjellige alternativene, noe som er viktig for oss når vi skal analysere resultatene. Vi har også satt opp krysstabeller for å sammenligne hva de som svarer svært enig på ett spørsmål mener om et annet spørsmål. SPSS har gjort det enklere for oss å gjennomføre en bivariat korrelasjonsanalyse. Ved flere spørsmål undersøker vi om det er en korrelasjon mellom svarene. Det vil si om det er sammenheng mellom hva man svarer på de to spørsmålene. I denne analysen har vi operert med et signifikansnivå på 0,1.

## 4.4 - Undersøkelleskvalitet - Validitet og reliabilitet

Det hjelper lite å gjennomføre undersøkelsen dersom kvaliteten ikke er på det ønskelige nivå. Det finnes flere måter å måle undersøkelleskvalitet på, men det er vanlig å dele inn i to hovedpunkter: *validitet* (gyldighet) og *reliabilitet* (pålitelighet) (Center for Social Research methods, 2006).

### 4.4.1 - Validitet

Det finnes mange forskjellige inndelinger av begrepet *Validitet*, men for vår del har vi tatt utgangspunkt i disse sub-validitetene *begrepsmessig validitet*, *statistisk validitet* og *intern validitet*. Den fjerde sub-validiteten er ekstern validitet, men siden vi ikke så noen grunn til å generalisere valgte vi å ikke det med.

*Begrepsmessig validitet* handler om at undersøkelsene gir svar på det man faktisk søker svar på. Yin (2014) definerer det som *the accuracy with which a case study's measures reflect the concepts being studied*. Altså i hvilken grad resultatene fra undersøkelsen gjenspeiler det man studerer.

Forskjellige datainnsamlingsmetoder har forskjellig grad av begrepsvaliditet. Kvalitative metoder som direkte observasjoner og dybdeintervju har ofte størst grad av begrepsvaliditet, da disse går mer i dybden enn hva som er tilfellet ved typiske kvantitative metoder som spørreundersøkelser. Vår utfordring ble å opprettholde begrepsvaliditeten i spørreundersøkelsen og selvevalueringen. Dette ble tatt høyde for, og vi la til et kommentarfelt i selvevalueringsskjemaet, samt at vi la inn flere spørsmål i spørreskjemaet som i stor grad skulle måle samme fenomen. Et eksempel fra spørreskjemaet har vi ved de to påstandene "arbeidsplassen min er ryddig og oversiktlig" og "det er mye rot på arbeidsplassen".

*Statistisk validitet* går på om vi har statistisk grunnlag for å trekke de konklusjoner vi trekker. Den statistiske validiteten styrkes med økt tallmessig nøyaktighet, større feilfrihet og høyere representativitet blant respondentene. Dersom resultatet av undersøkelsen ikke er et resultat av tilfeldige eller systematiske feil, og utvalget er representativt for hele populasjonen har undersøkelsen statistisk validitet.

Spørreundersøkelsen vår gikk ut til alle ansatte i KSMV, og alle fikk mulighet til å besvare undersøkelsen. Ved en kvantitativ metode som spørreundersøkelse, vil vi alltid ha et visst



frafall. Dersom dette frafallet er systematisk og ujevnt fordelt, vil dette svekke validiteten til undersøkelsen. Kravet til den statistiske validiteten må veies opp mot hensyn til respondentenes anonymitet, og vi har valgt å opprettholde en stor grad av anonymitet blant respondentene. Dette har gått på bekostning av muligheten til å kunne se i dybden på fordelingen av frafall.

Ulike ansatte har blitt observert for hver gang og vi har gjennomført observasjon av det på forhånd ønskede antall objekter, og vi føler dermed denne innsamlingsmetoden har stor grad av statistisk validitet. Vi hadde også lavt frafall på selvevalueringen. Av hensyn til tidsforbruk, har vi kun intervjuet nøkkelpersoner.

*Intern validitet* handler om styrken i årsak-sammenheng-forholdet i undersøkelsen. Altså at variabler som samvarierer også har et kausalt forhold, og ikke bare en tilfeldig samvariasjon mellom variablene. Kunnskapssenteret opererer med følgende definisjon av intern validitet: "holdbarheten av betingelsene for å trekke slutninger om årsakssammenheng mellom en antatt årsaksfaktor og en antatt virkning av denne" (kunnskapssenteret.com). Måten vi har forsøkt å styrke vår interne validitet er her å la nøkkelpersoner uttale seg om våre resultater og hvordan resultatene samsvarer med deres oppfatninger.

#### 4.4.2 - Reliabilitet

Dersom man kan anta at forsøket man har gjennomført kunne vært gjennomført flere ganger med samme resultat, har undersøkelsen en høy *reliabilitet*. Dette går på i hvilken grad man kan stole på resultatene man har kommet frem til, eller hvorvidt resultatet er påvirket av andre faktorer. Våre undersøkelsesmetoder har varierende grad av reliabilitet. Den mest pålitelige eller reliable metoden i vår undersøkelse er trolig den direkte observasjonen. Dette er metoden vi har brukt klart mest tid på, og vi har selv objektivt hentet inn resultatene fra observasjonen.

En faktor som taler mot reliabilitet ved denne metoden er vår tilstedeværelse som observatører. Dette kan påvirke resultatene ved at objektene oppfører seg annerledes når de vet de blir observert. Måten vi håndterte dette på var å på forhånd poengtere at observasjonen er 100 % anonym, og at kun vi som observatører skulle se den enkeltes resultater. Vi ga klart uttrykk for at kun totalverdier for alle observasjoner samlet skulle videreformidles ledelsen i KSMV. Videre holdt vi en tilbakeholden profil ved observasjonene, for å dempe effekten av vår tilstedeværelse.

Selvevalueringen vil ikke oppnå samme reliabilitet, av den enkle grunn at denne metoden baseres på den enkelte arbeiders egen oppfatning av egen arbeidsdag. Denne metoden baseres på subjektive tilbakemeldinger fra hver enkelt produksjonsmedarbeider, og det er vanskelig for arbeiderne å evaluere egen produktivitet. I tillegg kan vi ha et tilfelle av at respondentene bevisst eller ubevisst overvurderer egen produktivitet. Vår måte å håndtere dette på har vært å se resultatene fra selvevalueringen opp mot våre egne observasjoner.

Reliabiliteten til intervjuene vil derimot være høy. Denne metoden er en kvalitativ metode som har gått i dybden i nøkkelpersonenes meninger og tanker rundt innføringen av Lean. Selv om vi har hatt forhåndsdefinerte spørsmål ved de fleste av intervjuene, har vi latt intervjuobjektene prate fritt. Intervjuene ble foretatt i objektenes vante omgivelser. Alt dette taler for et pålitelig resultat.

For å måle reliabiliteten i spørreskjemaet har vi målt cronbach's alpha. For at den skal være høy nok må den være over 0,7 (essedunet.nsd.uib.no). Videre i analysen har vi med de spørsmålene som ble tatt med i cronbach's alpha i en t-test. Denne måler om det er en signifikant forskjell mellom to variabler (Hagen 2007). I vårt tilfellet måler vi forskjellen mellom pilotavdelingen og de resterende avdelingene.

## 5 - Resultater

I denne del av oppgaven vil vi presentere våre funn fra undersøkelsene hos KSMV. Vi har hatt en observasjonsrunde med tilhørende selvevaluering, samt spørreskjema til alle ansatte og dybdeintervju med nøkkelpersoner i prosessen. Formålet med denne undersøkelsen har vært å kartlegge nåværende situasjon hos KSMV, og med det danne et grunnlag for videre arbeid med Lean-innføringen. I tillegg ønsket vi at dybdeintervjuene skulle gi svar på hvordan Lean-innføringen har gått så langt, og hvordan planene er for fortsettelsen av prosjektet.

Vi hadde planer om å gjennomføre to runder med observasjoner og spørreundersøkelser for å se om det hadde vært noen utvikling i situasjonen etter en innføring av 5S, men på grunn av forsinkelser med prosjektet har vi kun gjennomført en runde med observasjoner og spørreundersøkelser. Dette betyr at vi per nå ikke får målt noen effekt av Lean, men vi får likevel dokumentert den nåværende situasjonen i bedriften og dette bør ikke bare fungere som en indikasjon på forbedringspotensialet, men kan også brukes senere om man ønsker å måle effekten av ulike delprosjekter i Lean-innføringen. Observasjonene skal forsøke å kartlegge hva tiden blir brukt på i en gjennomsnittlig arbeidsuke hos KSMV, og hvor mye av tiden som blir brukt til sløsing. Spørreundersøkelsen skal forsøke å måle tilfredsheten hos de ansatte i forhold til KSMV som bedrift og arbeidsplass, og deres holdninger i forhold til innføringen av Lean.

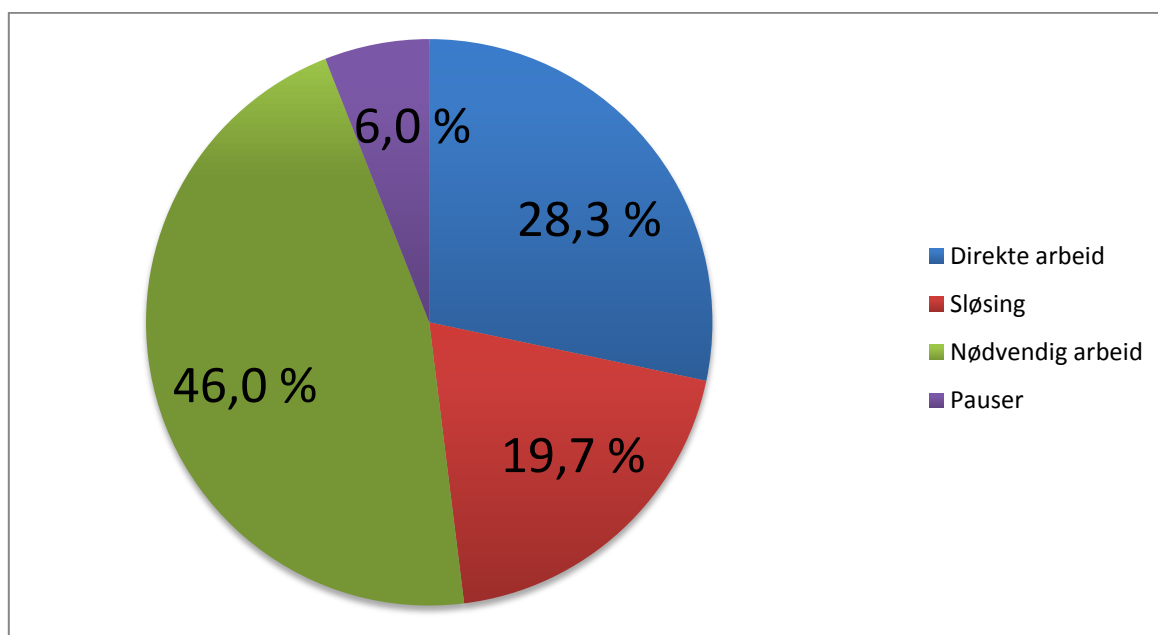
### 5.1 - Direkte observasjon

I Lean skal kunden være i fokus, man skal forsøke å se driften gjennom kundens øyne. Det som ikke skaper verdi for kunden kan man se på som sløsing av ressurser. Men enkelte aktiviteter må bedriften gjennomføre selv om det ikke direkte skaper verdi for kunden. I KSMV er et eksempel på en slik aktivitet å programmere/klargjøre maskiner for produksjon, selv om dette ikke direkte påfører produktet verdi for kundene er det helt nødvendig for prosessen. Slike aktiviteter har vi valgt å kalle for nødvendig arbeid, og siden dette ikke skaper verdi bør disse aktivitetene oppta minst mulig tid. Alt som er registrert som sløsing er aktiviteter som ikke skaper verdi for kunden, direkte eller indirekte. Dette er altså noe KSMV bør forsøke å bli kvitt.

I vår observasjon har vi observert 2-4 ansatte fra hver avdeling gjennom en hel arbeidsdag og notert hva de har gjort. Totalt har vi observert 13 personer gjennom en normal arbeidsdag. Dette er for å få best mulig oversikt over hvordan tidsbruken i en gjennomsnittlig arbeidsdag

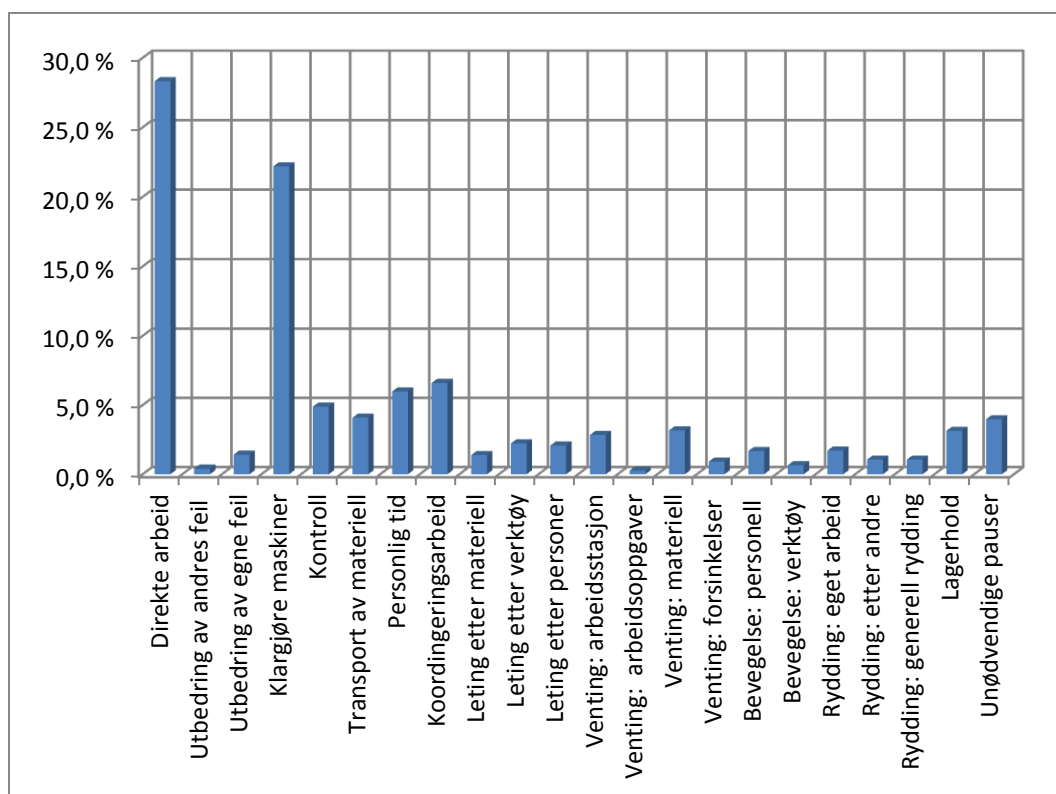
hos KSVM er, og vi har også valgt å observere alle avdelingene på begge fabrikkene. Den eneste avdelingen vi ikke har observert er avdelingen som ble brukt som 5S-pilot.

Den observerte tidsbruken har vi plottet inn i et diagram for å se de samlede resultatene. Av hensyn til de ansattes anonymitet oppgir vi bare samlet resultat, og ikke resultatene for hver avdeling eller individuelle resultater. Dette har vi vært klare på slik at de ansatte ikke skal føle at dette kan brukes mot de, og vi anså dette som et nødvendig middel for å oppnå minst mulig observatøreffekt. Resultatene av observasjonsrunden kan ses i diagrammet under.



Figur 21: Observasjon

Den største posten er markert med grønt og omfatter nødvendig arbeid. Dette utgjør 46,0 % av arbeidstiden. Direkte arbeid utgjør 28,3 % av arbeidsdagen, mens 19,7 % av arbeidsdagen går med til ren sløsing. 6,0 % av dagen går til nødvendige pauser. I diagrammet på neste side er en mer detaljert oversikt over hva tiden blir brukt på i løpet av en uke. Postene i diagrammet er utarbeidet fra observasjonsskjemaet, og er identiske med dette skjemaet. Dette diagrammet viser hver enkelt forbrukspost ut i fra total tidsforbruk, men vi ønsker også å inndele tidsforbrukspostene i de ulike kategoriene ut i fra hvilken type effekt dette arbeidet har for KSMV som bedrift og se hvor stor andel av de forskjellige kategoriene hver enkelt post utgjør. Vi har kun en post for direkte arbeid og en post for nødvendige pauser, slik at disse kategoriene trenger ingen videre inndeling. Alle resterende poster vil i den videre fremstillingen plasseres enten som nødvendig arbeid eller sløsing.



Figur 22: Detaljert oversikt

### 5.1.1 - Direkte verdiskapende arbeid

Posten for direkte verdiskapende arbeid omfatter all arbeidet som blir lagt ned direkte på produktet. Aktiviteter som går under direkte arbeid hos KSMV er sveising, maskinering, fresing og andre aktiviteter som endrer produktet. Det er likevel ikke alle slike aktiviteter som er direkte verdiskapende, om man må sveise en del flere ganger for å rette opp en feil er ikke dette direkte verdiskapende arbeid. Den ekstra tiden man har brukt fordi man ikke gjorde det rett første gang er sløsing. Derfor er det viktig at man lærer av feilene man gjør, slik at de ikke blir gjort igjen.

Direkte produksjonsarbeid er det arbeidet som tilfører produktet verdi for kunden, altså arbeid som øker kundeverdien av produktet. Dette er et sentralt begrep innen Lean og alle aktiviteter som ikke skaper kunde verdi bør elimineres eller minimeres slik at man kan bruke så mye tid som mulig på å tilføye produktet verdi for kunden.

Ved vår observasjon, regnet vi direkte verdiskapende arbeid ut i fra hvor stor andel av tida maskinene og utstyret faktisk ble brukt til produksjon. Dersom maskinene maskinerte materialene, anså vi dette som at operatørene drev med verdiskapende arbeid. Ved sveisingen

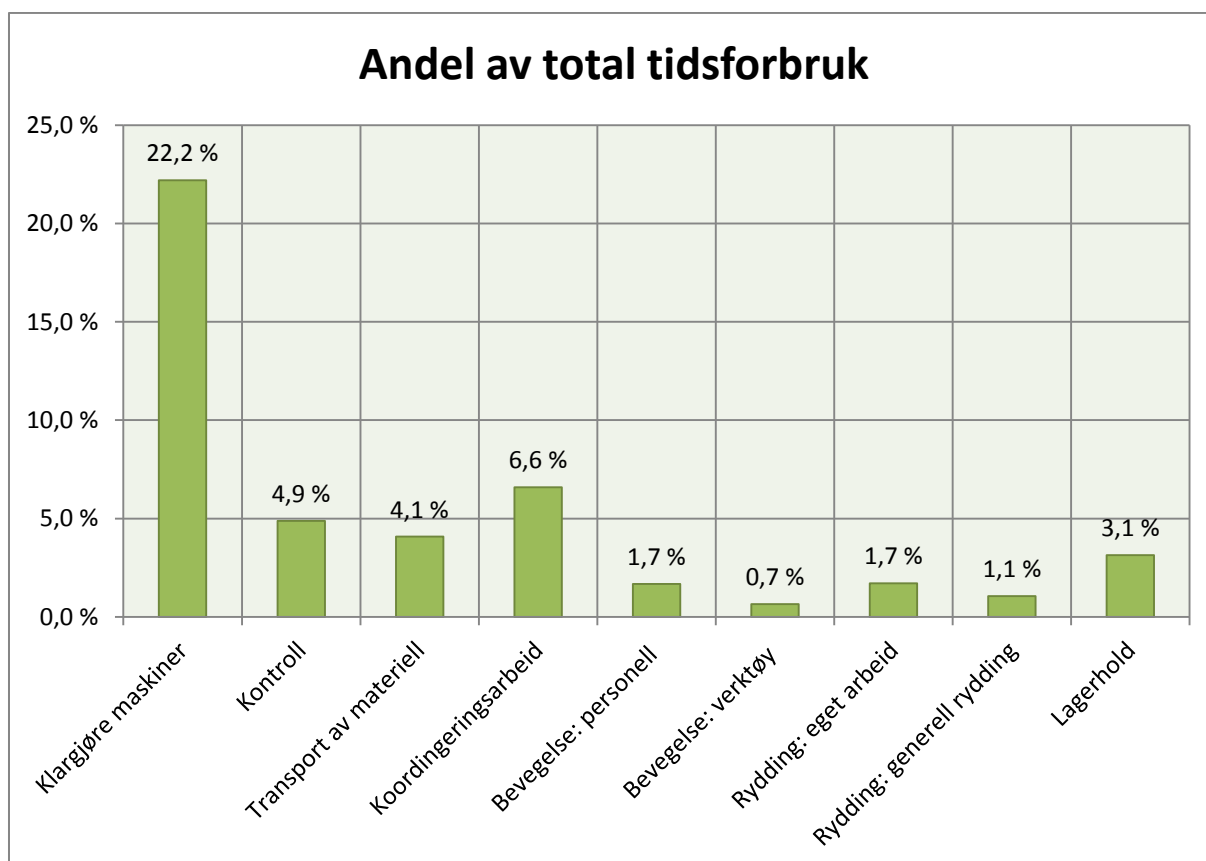
var direkte verdiskapende arbeid den tiden hvor materialene faktisk ble fysisk sveiset. Dermed kan direkte verdiskapende arbeid også ses på som et mål på *Overall Equipment Effectiveness* (OEE, se 2.4.8). OEE handler som sagt om å se på i hvilken grad maskiner og utstyr blir brukt på en effektiv måte. Klassisk OEE er spesialdesignet for masseproduserende bedrifter med klare produksjonsmål og spesifiserte idealproduksjonstider pr enhet. For KSMV som er en ordrebasert produksjonsbedrift passer dette dårlig, og vi har i stedet for å i dybden beregne produktivitet heller fokusert på i hvilken grad maskinene og utstyret blir benyttet til produksjon. Operatørene har lite innvirkning på hastigheten ved maskinene, slik at vi har antatt at maskineringen i maskinene tar den tiden det tar og at forbedringspotensialet ligger i den tida man ikke maskinerer.

Våre observasjoner indikerer en andel verdiskapende arbeid på 28,3% ved produksjonen hos KSMV. Dette kan anses som en tilnærming til OEE, og som tidligere nevnt er en typisk OEE-score for produksjonsbedrifter rundt 60%. Vår tilnærming til OEE gir oss da en score på knappe 50% av hva som er normalen. KSMV har her et stort forbedringspotensial, og bør arbeide for å øke andelen maskineringstimer. Dette viser at det er mulig å doble produksjonen.

En annen faktor å merke seg er at maskinene i produksjonen mer eller mindre kan produsere uten tilsyn. Selv om vi har registrert maskinering som verdiskapende arbeid, har vi observert operatører

### 5.1.2 - Nødvendig arbeid

Nødvendig arbeid er den posten som tar mest tid i produksjonen hos KSMV. Vi har observert at 46% av tiden går med til dette. Dette er arbeid som ikke skaper verdi på selve produktet, men som er nødvendig for at man skal få gjort de andre oppgavene som skaper verdi. Selv om dette ikke er direkte sløsing, kan et overforbruk av slike arbeidsoppgaver betraktes som sløsing. Det vil si at noe av tiden som har gått med til burde vært ført opp som sløsing, men hvor mye av tiden som er sløsing er det umulig for oss å vite. 46% er for høyt, man bør se på muligheter for å redusere denne posten. Den tiden man får kuttet i nødvendig arbeid kan bli brukt til direkte verdiskapende arbeid. Det kan øke kapasiteten i produksjonen og føre til økt salg. I diagrammet under kan man se hvor mye tid som gikk med på de forskjellige postene.



Figur 23: Nødvendig arbeid

Av nødvendig arbeid har vi totalt 9 poster. I den følgende fremstillingen vil vi drøfte hver enkelt post for seg, for å se om dette virkelig er nødvendig arbeid eller om noe av dette kan anses som sløsing med ressurser.

#### 5.1.2.1 - Klargjøre/programmere maskiner

Klargjøring og programmering av maskiner utgjør uten tvil den største posten for nødvendig arbeid. Denne posten består av den tiden som blir brukt til å studere plantegninger, programmere maskinene før produksjonen og ved produksjonspauser, og generell klargjøring for produksjon. Denne posten utgjør 22,2 % av tidsforbruket hos KSMV. Med andre ord mer enn en hel arbeidsdag i løpet av en arbeidsuke. Som vi har vært inne på, kan også nødvendig arbeid anses som sløsing dersom man har overforbruk av de forskjellige postene. Derfor må vi se på om det er nødvendig å bruke 22,2% er en forsvarlig bruk av ressurser.

Posten for klargjøring og programmering av maskiner utgjør mer enn tre ganger så mye som neste post under nødvendig arbeid. Den utgjør også nesten like mye som posten for verdiskapende arbeid. Det at såpass mye tid går med til klargjøring og programmering, gjør

det naturlig å trekke inn Single-minute Exchange of Dies (SMED) i drøftingen av denne posten. SMED går som tidligere nevnt på tidsforbruk i omstillingsprosessene i produksjonen, og har som mål å kutte nedetiden i produksjonen i forbindelse med omstillinger. SMED-gründeren Shigeo Shingo oppnådde i gjennomsnitt 94% reduksjon i tidsforbruk til omstillingsprosesser. Dette ble gjort ved å kutte ut arbeidsoppgaver i produksjonsopphold som kan fullføres mens produksjonen fortsatt foregår, og effektivisere de gjenværende oppgavene.

Som tidligere nevnt har vi observert at operatører ofte bare observerer maskineringen for å kontrollere at alt går som det skal, uten å foreta seg noe produktivt. Dette forsvares med at maskineringen kan gå galt, og at man derfor må være tilstede for å raskt reagere dersom feil oppstår. Mesteparten av de 22,2% av klargjøringen og programmeringen foregikk enten på selve maskinene eller i direkte nærhet til maskinene og utstyret. Det burde dermed være mulig å foreta seg slike oppgaver mens produksjonen fortsatt foregår. Avdelingslederen tok også opp dette temaet, og mente man bør kunne programmere mens maskinene produserer.

Det eneste som kan gi mulige restriksjoner på en effektiv klargjøring og programmering er maskinene og utstyret. Dersom det ikke er mulig å programmere mens maskinene fortsatt produserer, vil dette redusere forbedringspotensialet en god del. Det har derimot blitt ytret fra ledere og mellomledere hos KSMV at forhåndsprogrammering av maskiner er mulig, og at prosessen kan standardiseres. Dersom KSMV klarer å standardisere og forkorte omstillingsprosessen, ligger det svært mye tidsbesparelser i denne posten. En reduksjon på 94% kan virke mye, men selv med en reduksjon på 50% vil man frigjøre 11,1% av ressursene som da kan benyttes til verdiskapende arbeid. Ut i fra historiske tall og vår egen observasjon virker dette tallet absolutt ikke uoppnåelig. Dette vil da øke kapasiteten med 39%.

Ofte forsvares tidsforbruket med at man ordre produserer, og at dette innebærer mye forskjellig arbeid som krever forskjellig programmering. Derimot har driftssjef poengtert at selv om man ordre produserer, har man rundt 80% gjenproduksjon. Altså er 4/5 av produksjonen produksjon av produkter man har god kjennskap til. Dette taler for at man burde kunne standardisere programmeringen, slik at de oppgavene man faktisk må foreta seg mens man har produksjonsopphold kan effektiviseres.



### ***5.1.2.2 - Kontrollering av gjennomført arbeid***

Kontrollering av gjennomført arbeid omfatter alt operatørene foretar seg for å kontrollere produktet etter gjennomført arbeid. Kontrolleringsarbeidet varierer fra produkttype til produkttype, men generelt har det bestått av å kontrollere at produktet dekker de produksjonskrav som foreligger. Totalt har vi observert at 4,9% av total tidsbruk går til kontrollering av gjennomført arbeid. Vi oppfatter dette som en nødvendig post, og at tidsforbruket er forsvarlig sett i forhold til at kvalitetskrav er spesifikt utformet og at selv små avvik kan gi utgjøre mye ekstraarbeid. Kontrolleringen anser vi som nødvendig for å unngå defekter, som igjen gir unødvendig prosessering på grunn av utbedring av feil. Dette er forankret i teorien om 7 (8) waste. Samtidig er det viktig og fokusere på rett første gangen slik at behovet for kontroll i etterkant blir minimert.

Som vi tidligere har vært inne på, er det rom for å gjennomføre arbeidsoppgaver mens produksjonen foregår. Den kontrolleringen vi har observert har ikke krevd noen maskintid, og bør derfor kunne gjennomføres mens produksjonen foregår.

### ***5.1.2.3 - Transport av materialer***

Denne posten dekker all flytting av materialer operatørene foretar seg, utenom den transport av materiell som forekommer som følge av varemottak og vareutleveringer. Dette omhandler spesielt henting av materiell til produksjon. Transport av materialer tar opp 4,1% av tiden. Sett i forhold til at dette er store, tunge materialer av høy verdi, kan det være forsvarlig å benytte en såpass stor del av tiden til transporterering, men det kan også foretas en dypere undersøkelse for å se om det er mulig å korte ned tiden brukt til transport av materiell. Unødvendig transport utgjør en av sløsingpostene i 7 (8) waste. Unødvendig transport kan ses på som transport som ikke er nødvendig for produksjonen. Altså er transport som følge av dårlig logistikk-løsning en form for sløsing.

4,1% er gir ikke veldig stort rom for forbedring og dette bør ikke være KSMV's førsteprioritet ved arbeidet med å effektivisere produksjonen. Derimot kan det på sikt være lønnsomt å se på mulige tiltak for å redusere avstand fra lager til produksjonsområdene og dermed kutte tidsforbruket forbundet med å hente materiell for produksjon.

#### ***5.1.2.4 - Koordineringsarbeid***

Koordineringsarbeid omfatter den tida som går med til samtaler med annet personell for å planlegge og koordinere arbeidet. Dette lot vi gå på å få hjelp fra eller gi hjelp til andre operatører i produksjonen i form av forklaring av plantegninger, opplæring og generelt når vi observerte flere operatører kommunisere, i den grad vi oppfattet at samtalen var arbeidsrelatert. Koordineringsarbeidsposten utgjør 6,6%. Verdt å merke seg er at vi i våre observasjoner ikke observerte ledere eller mellomledere, slik at dette tallet sannsynligvis totaltsett er noe høyere.

Koordineringsbehovet underveis i produksjonen må ses i forhold til hvor mye tid som blir brukt til annet koordineringsarbeid, som for eksempel personalmøter og problemløsningsmøter. Med bedre bruk av problemløsningsmøter (se 2.4.14) kan man sannsynligvis redusere koordineringsbehovet i produksjonen. Et annet virkemiddel for å redusere koordineringsbehovet er å lage standardplaner for hvordan ting skal gjøres. Som nevnt har man 80% gjenproduksjon i KSMV, og dette kan utnyttes til å utvikle faste produksjonsplaner for de produktene man gjenproduserer. Dette vil redusere koordineringsbehovet noe. 5S kan også redusere denne posten. Den fjerde S'en går på standardisering. Jo flere prosesser som er standardiserte, jo mindre vil koordineringsbehovet være.

En annen faktor verdt å merke seg er muligheten for at det vi registrerte som koordineringsarbeid faktisk var unødvendige pauser, altså en form for sløsing. Dette er tilfellet om samtalen ikke omhandler produksjonen, men i stedet bare er personlige samtaler. Dette ble vanskelig for oss å kontrollere, da vi ønsket å holde oss tilbakeholdent i observasjonen for å i minst mulig grad påvirke operatørene.

#### ***5.1.2.5 - Bevegelse av personell***

Posten for bevegelse av personell går på fysisk bevegelse av operatører mellom arbeidsstasjoner, og generell all bevegelse av humankapital som ikke går direkte på noen av våre andre poster. Altså vil all menneskelig bevegelse i forbindelse med flytting av materiale og verktøy og rydding bli fordelt på de forskjellige, spesifikke postene for slikt arbeid. Denne posten består av den gjenværende bevegelsen av personell.

Bevegelse av personell utgjør 1,7% av total tidsforbruk. Det er dermed begrensede forbedringsmuligheter for denne posten og denne bør ikke ha prioritet hos KSMV i deres

arbeid mot en mer lønnsom drift. Det kan på sikt vurderes tiltak for å se om denne bevegelsen er nødvendig, eller om noe av dette er unødvendig bevegelse, som er en av oppgitte åtte former for waste. Dette kan gjøres ved å fysisk observere operatørene og se på hvilke tiltak man kan gjennomføre for å redusere tidsbruken for denne posten.

#### ***5.1.2.6 - Bevegelse av verktøy***

Bevegelse av verktøy er fysisk henting av verktøy og utstyr nødvendig for å utføre arbeidsoppgavene. Denne posten inneholder ikke leting etter verktøy og utstyr, da denne delen vil bli behandlet som direkte waste. Dermed består bevegelse av verktøy kun av den delen av henting av verktøy som går på henting og transportering av verktøyet. I våre observasjoner så vi flere tilfeller med bevegelse av verktøy, og da i form av henting av skjærehoder og annet mindre utstyr som for eksempel skiftenøkler etc. Denne posten utgjør 0,7% av total tidsforbruk. Denne posten utgjør ikke veldig mye av totalen, men denne posten kan med litt bedre planlegging elimineres. Henting av verktøy og utstyr kan gjøres mens produksjonen fortsatt foregår, slik at man ikke får unødvendig lange produksjonsopphold. 5S vil det nødvendige verktøyet lettere tilgjengelig, noe som kan redusere tidsbruken som går med til leting etter verktøy, selv om det bare utgjør en liten del.

#### ***5.1.2.7 - Rydding etter eget arbeid***

Denne posten går på rydding etter spesifikt arbeid operatørene har gjennomført. Dette omhandler all rydding for å slutføre eget arbeid; Pakke sammen utstyr, fjerne avfall, vask av maskiner og utstyr etc. Våre observasjoner har indikert at arbeidet under denne posten mer eller mindre utelukkende består av arbeid som må foretas ved produksjonsopphold. Totalt har vi observert et tidsforbruk tilsvarende 1,7% av totalforbruket. Siden dette arbeidet må foregå ved produksjonsstans, er eneste metoden for forbedring her å effektivisere prosessene med oppryddingen. Ut i fra våre observasjoner anser vi forbedringspotensialet ved denne posten som svært lavt.

#### ***5.1.2.8 - Generell rydding***

Denne posten består av generell oppryddingsarbeid, ikke spesifikt til gjennomført arbeid. Her inngår heller ikke opprydding etter andre, da dette vil bli behandlet senere som en ren sløsingpost. Generell rydding opptar 1,1% av tidsforbruket. Dette er oppryddingsarbeid som ikke ble foretatt i forhold til å gjøre arbeidsstasjoner klar for produksjon, eller ned-rigging og rydding etter eget maskineringsarbeid. Dermed er dette arbeid som kan foretas parallelt med

produksjonen, og som ikke bør oppta noen tid for bedriften. Med bedre planlegging og bedre rutiner bør denne posten kunne reduseres og kanskje også helt elimineres.

#### **5.1.2.9 - Lagerhold.**

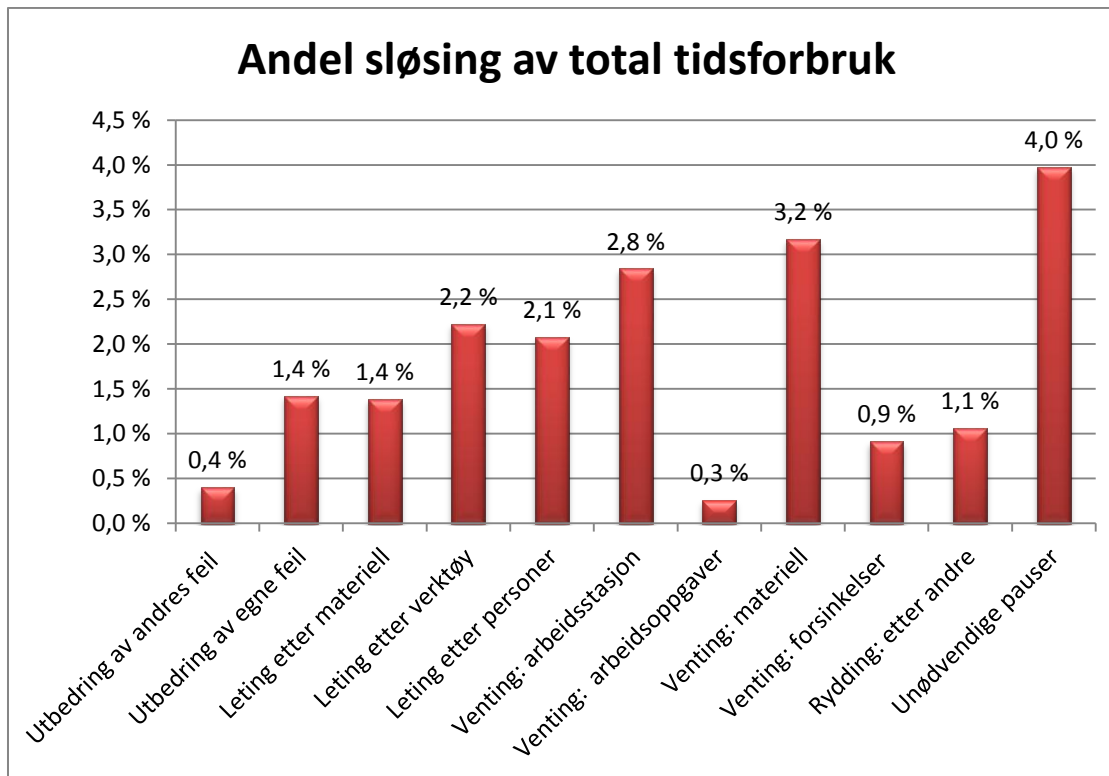
Lagerhold går på ulike oppgaver i forbindelse med lagerhåndtering. Her inngår mottak og pakking av materiell og klargjøring av produkter til transport til andre produksjonsavdelinger eller til kunder. Denne posten ble utelukkende dekket av den ene operatøren vi fulgte fra lager-avdelingen. Vi valgte å holde oss til en lagermedarbeider av hensyn til vårt utvalg av observasjonsobjekter sett i forhold til arbeidsstokken. Denne posten utgjør 3,1% av tidsforbruket.

Vi har observert at lagerarbeiderne foretar seg mange nødvendige arbeidsoppgaver i løpet av en arbeidsdag som støtter opp om andre aktiviteter. Arbeidsoppgavene som gjennomføres av lageransatte er mange og relativt tidkrevende, og kan det foretas en nærmere observasjon av lagermedarbeiderne for å foreta en vurdering om det er mulig å forenkle og kutte ned på arbeidsoppgavene som foretas av lagerarbeiderne. Dette kan redusere lagerholds-posten noe, men generelt anser vi forbedringspotensialet som relativt lavt for denne posten.

5S skal bidra til en mer forutsigbar produksjon. Når produksjonen er stabil vil det oppstå færre avvik og risikoen for at en prosess ikke skal være ferdig i tide blir redusert. Når denne risikoen er redusert trenger man ikke like stort sikkerhetslager. Det vil si at man kan produsere varer etterhvert som kunden trenger de, fremfor å produsere for lager. Dette reduserer behovet for et stort lager, og kostnadene knyttet opp mot lager vil bli redusert. En av tankene bak Lean er at man skal slanke produksjonen. Unødvendig lagerhold er også en av de 7(8) formene for sløsing.

#### **5.1.3 - Sløsing**

Totalt stod sløsing for 19,7 % av tidsbruken på KSMV. Denne tiden skaper ikke verdi på noen måte, og bør derfor elimineres. Når 19,7 % av tiden blir sløset, viser det klart at KSMV har et stort potensiale i form av kapasitet på tidsbruken til de ansatte. Totalt tilsvarer dette en hel arbeidsdag hver uke. Dette er nok vesentlig høyere med tanke på at en del av det nødvendige arbeidet også er sløsing. Nedenfor fremstilles de ulike sløsingpostene i et diagram, med tilhørende prosentvis andel av total tidsforbruk.



Figur 24: Observert sløsing

I vårt observasjonsskjema har vi 11 forskjellige poster som markerer sløsing. Disse 11 vil vi i den videre fremstillingen, på samme måte som med det nødvendige arbeidet, drøfte hver for seg. Unntaket er utbedring av feil, hvor postene for egne feil og egen avdelings feil, og feil fra annen avdeling vil bli drøftet sammen. Selv om hver enkelt post ikke utgjør så mye, samler det seg opp til å være et problem man må ta tak i for å effektivisere produksjonen. Det koster mye penger å bruke 20% av tiden på noe som kundene ikke betaler for.

#### 5.1.3.1 - Utbedring av feil

Dette går på ekstraarbeid som følge av feil både fra annen avdeling, egen avdeling og egne feil. Totalt utgjør dette 1,8% av tidsforbruket hos KSMV. Det er vanskelig å fullstendig eliminere feil i produksjonen, men dette bør likevel være et mål for KSMV. Utbedring av feil utgjør en unødvendig prosessering, som er en av våre 8 typer for waste. Klarer man å eliminere denne forbruksposten, utgjør dette en ikke-neglisjerbar monetær verdi for KSMV. Kontinuerlig forbedringsarbeid og Lean har som mål og jobbe mot 0 feil i produksjonen. Det er viktig å lære av tidligere feil og bruke rotårsaksanalyse for å finne ut hva som ligger bak problemene.

### ***5.1.3.2 - Leting etter materiell***

Leting etter materiell er tida arbeiderne har brukt på å lete etter materiell de er usikre på hvor befinner seg. Altså dekker ikke denne posten transporten av materialet, men den direkte letingen etter materiell. I våre observasjoner så vi tilfeller hvor ansatte måtte lete etter materialer som var foredlet av andre avdelinger. Leting etter materiell utgjør etter våre beregninger 1,4% av total tidsforbruk hos KSMV. Dette er en post som burde kunne elimineres ved bedre logistikk-løsninger, og en klarere plan på hvor ting skal stå. Når denne posten er redusert, kan det føre til mindre making-do, noe som kan øke kvaliteten.

### ***5.1.3.3 - Leting etter verktøy***

Leting etter verktøy består av den ekstra tiden arbeiderne bruker på å lete frem verktøy. Nødvendig tid til henting av verktøyet er utelatt, og vi har kun tatt med den tiden som blir sløst vekk til leting etter verktøy man er usikre på hvor befinner seg. Her observerte vi et forbruk på 2,2%. Denne posten har man i KSMV allerede en klar plan på hvordan man skal eliminere. Det er satt i gang arbeid med 5S, og vi har allerede sett en klar forbedring i pilot-avdelingen. Arbeidet foretatt i pilotavdelingen har gjort det mer oversiktlig og enklere å finne verktøy nødvendig for å gjøre arbeidsoppgavene.

I arbeidet med 5S har man også foretatt en inndeling av verktøyet og utstyret etter hvor ofte det blir benyttet, og plassert verktøyet deretter. Videre arbeid med 5S i andre avdelinger burde minke tidsbehovet for henting av verktøy. Denne tidsbesparelsen vil frigjøre ressurser som kan brukes på verdiskapende aktiviteter.

### ***5.1.3.4 - Leting etter personell, ledere eller dokumenter***

Her har vi registrert den tiden arbeiderne har benyttet til å lete etter personal og ledere i tilfeller hvor de har behøvd hjelp eller veiledning til produksjonen, samt den tiden de har brukt til å lete frem nødvendig dokumentasjon til produksjonen. Vi har registrert et forbruk på 2,1%. Denne har etter våre observasjoner bestått i tid til å lete etter andre operatører og mellomledere for å få hjelp til oppgaver i produksjonen. Et eksempel vi så gå igjen i observasjonen var hjelp til å tolke plantegninger. Dette tidsforbruket kan dermed reduseres med å forenkle plantegninger slik at de lettere kan tolkes og forstås av alle i produksjonen. Dette er i tråd med den fjerde S'en, standardisering.

Dette behovet for forenklede og standardiserte plantegninger bør veies opp mot forventet bespart tidsforbruk. Selv om man iverksetter tiltak for å redusere dette forbruket, vil det være

vanskelig å eliminere dette da en del av produksjonen omhandler nye produkttyper med andre spesifikasjoner. Nye produkttyper innebærer i nye arbeidsoppgaver, og dette øker behovet for hjelp. Det vil derfor alltid være et visst behov for hjelp, og det er viktig at riktig personell er lett tilgjengelig når behovet oppstår. Våre observasjoner viste at personell fysisk gikk rundt og lette etter personer. Det burde av vår oppfatning være mulig å kommunisere på annet vis, slik at man slipper å bruke lang tid på å finne personer. Mulighetene for kommunikasjon er mange, for eksempel utstyre nøkkelpersonell med mobiltelefoner. Dette vil gjøre at operatører lettere kan nå frem slik at de kan få raskere hjelp.

Det er på bakgrunn av tidsforbruket under denne posten begrenset rom for forbedring, men på grunn av de relativt enkle grepene man kan foreta seg, mener vi dette er et grep man bør vurdere for å effektivisere driften.

#### ***5.1.3.5 - Venting pga opptatt arbeidsstasjon***

Denne posten utgjør 2,8%, og dekker den tida sløst bort pga at nødvendig maskiner og utstyr var opptatt. Dette er en ren sløsingpost som med bedre planlegging kan elimineres. I våre observasjoner oppsto det tilfeller hvor arbeid måtte vente på grunn av at andre oppgaver ble gjennomført på arbeidsstasjonene. For å eliminere dette må man bedre planlegge mellom operatørene hvilke arbeidsoppgaver som skal gjennomføres til hvilken tid. Dette krever noe organisering, men muligheten for å eliminere dette er absolutt til stedet.

Vi observerte også tilfeller hvor operatører måtte vente med sine oppgaver fordi andre operatører ikke hadde fullført arbeidet, men forlatt arbeidsstasjonen uryddet over natten. Dette førte til problemer da denne operatøren måtte utsette det neste arbeidsdag. På grunn av dette ble dermed denne arbeidsstasjonen stående ubenyttet deler av denne arbeidsdagen. Dette bør også kunne elimineres med bedre rutiner og organisering.

#### ***5.1.3.6 - Venting pga manglende arbeidsoppgaver***

Venting på grunn av manglende arbeidsoppgaver består i kun 0,3% av tiden. Dette ble registrert i en liten, sammenhengende periode hos en av operatørene. 0,3% av total tidsforbruk er ikke mye, men med tanke på KSMV's ordreserver burde denne posten være ikke-eksisterende. Forbedringspotensialet er ut i fra våre observasjoner selvfølgelig her svært lavt, men det bør organiseres slik at operatørene til enhver tid vet hvilke arbeidsoppgaver de har og til hvilken tid disse oppgavene skal gjennomføres.

#### ***5.1.3.7 - Venting pga manglende materiell***

Denne posten utgjør 3,2% av total tidsforbruk. Dette går på forsinkelser i produksjonen som forekommer på grunn av at nødvendig materiell ikke er tilgjengelig. Dette går på materialer som ikke skal foredles hos KSMV i forkant av observert aktivitet. Materiell tidligere foredlet av KSMV blir fanget opp av neste punkt, som går på forsinkelser fra andre avdelinger i produksjonen. I stor grad kommer tidsforbruket her fra forsinkelser på grunn av at materiell måtte varmes opp i maskinen fordi det hadde ligget ute over natten. Slike forsinkelser kan unngås ved bedre planlegging. Det er ut i fra våre observasjoner mulig å flytte en del av utelagret materiell inn, og dette bør gjennomføres slik at man slipper unødvendig venting på materiell.

#### ***5.1.3.8 - Venting pga forsinkelser fra annen avdeling***

Denne posten omhandler den tiden operatørene må vente på grunn av at arbeid fra andre avdelinger er forsinket. Dette har typisk vært at operatører venter på materiell som skal foredles i andre avdelinger. Venting på grunn av forsinkelser fra annen avdeling utgjør i følge våre observasjoner 0,9% av tidsforbruket. Vi observerte noen tilfeller hvor materiell foredlet i andre avdelinger hos KSMV var feilprodusert, og at man dermed måtte vente på at disse enten skulle repareres eller foredles på nytt. Dette er en type sløsing av ressurser som kan reduseres og elimineres ved hjelp av å se på hva som er årsaken til at det blir feilprodusert. Dette kan gjøres ved å følge prosedyren i rotårsaks-teorien. Ved å finne årsaken til at produkter blir feilprodusert, kan man videre foreta tiltak for å redusere sannsynligheten for feilproduksjon.

#### ***5.1.3.9 - Rydding etter andre***

Rydding etter andre opptar 1,1% av tidsforbruket hos KSMV. Dette omhandler tida operatører må bruke på å rydde arbeidsstasjoner etter andre. Spesielt observerte vi opprydding etter andre aktiviteter for å gjøre klar arbeidsstasjonen for produksjon. Dette er arbeid som er helt unødvendig. Med rutiner for opprydding, burde det være mulig å eliminere denne posten. Dette kan oppfattes som demotiverende arbeid for de ansatte, og det er viktig å luke vekk dette.

En metode å eliminere dette på, er å sørge for å ha klare regler og retningslinjer på hvordan arbeidsstasjonen skal se ut til enhver tid, og sette av tid til å rydde stasjonen ved endt arbeid. KSMV er allerede i gang med å forbedre dette. Dette blir gjennomført ved hjelp av 5S. I pilotavdelingen har det blitt gjennomført ulike tiltak innen 5S, og ett av disse har vært å henge opp bilder av en ryddig arbeidsstasjon for å vise operatørene hvordan stasjonen skal se ut etter



endt arbeid. Dette skal fungere som en kontrollering av det opprydningsarbeidet man har foretatt seg. Dette arbeidet skal gjennomføres i resterende avdelinger når prosjektarbeidet gjenopptas.

#### **5.1.3.10 - Unødvendige pauser.**

Den største sløsingeposten var unødvendige pauser, som stod for 4% av tidsbruken. Dette innebærer pauser som ikke har noe med jobben å gjøre. Frokost- og lunsjpausen er utelatt. Denne posten må ses i sammenheng med tidligere post for koordineringsarbeid. Det har som sagt vært vanskelig for oss å drive kontroll av kommunikasjonen mellom operatørene uten å øke observasjonseffekten, og vi har av den grunn holdt en lav profil ved observasjonene. Det er dermed mulig at denne posten utgjør mer enn de 4% vi har observert.

Det tidsforbruket vi har registrert under denne posten er vi derimot helt sikre på at virkelig er unødvendige pauser. Dette går på småprat med andre operatører og annen tydelig uproduktiv bruk av tiden uten at det skal være grunn til å ikke arbeide. Noe sosial samhandling mellom operatører kan anses som nødvendig for trivsel på arbeidsplassen, og man bør derfor være klar over at en reduksjon av denne posten kan ha negativ innvirkning på ansattes tilfredshet på arbeidsplassen.

Dersom man ønsker å se på løsninger for å redusere denne posten, kan en effektiv tilnærming være å gi ansatte klare tidsfrister og gi de incentiver til å holde disse tidsfristene. Dette kan for eksempel være å gi ytelsesbasert lønn, eller bonus når man når et visst produksjonsnivå. En forutsetning for å drive denne type effektiviseringstiltak, er at man må ha innblikk i de ulike prosessene og hvilket tidsforbruk de krever. Måten å tilegne seg slik kunnskap er å studere verdistrømmen og gå i dybden på alle aktivitetene i verdistrømmen. Dette vil gi et godt grunnlag for beregning av incentivsystemer. Det er viktig at de fleste av tiltakene kommer fra de ansatte, slik at alle er enige om hvilke måltall man ønsker og fokusere på og hvordan de skal nå disse målene. Dette kan avgjøre om Lean blir en suksess eller fiasko hos KSMV.

Sentralt er det her at man gir incentiver til å kutte pauser og være mer produktive, i stedet for å gi pålegg og restriksjoner.

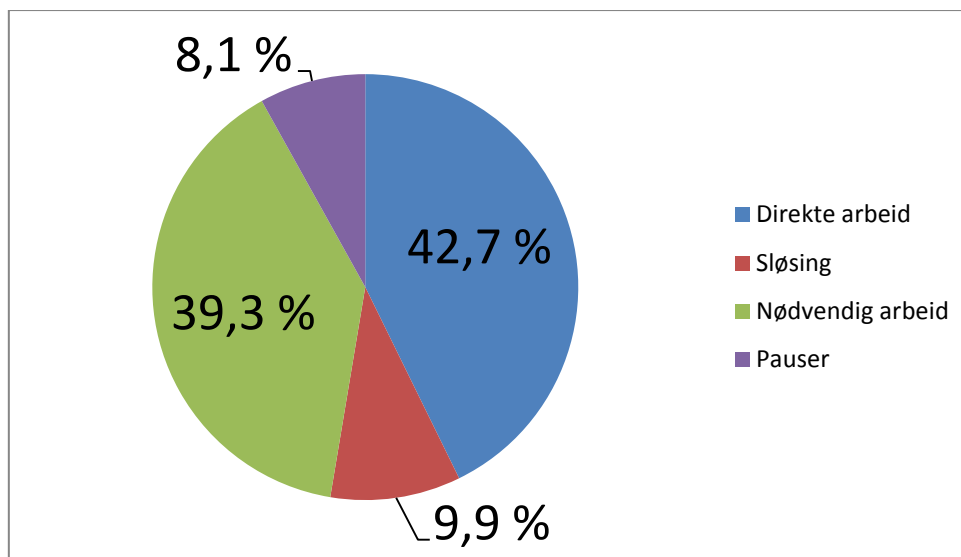
#### **5.1.4 - Pauser**

I posten for pauser har vi ikke tatt med lunsjpausen og går dermed ut ifra 7,5 timer pr observasjonsdag istedenfor 8. Pauser består av en felles 10 minutters pause klokken 0900, og

andre nødvendige pauser slik som toalettbesøk osv. Totalt var denne posten på 6 %. Dette tilsvarer en observert andel pause på 27 minutter i løpet av en normal arbeidsdag. Fratrasket frokostpausen klokka ni, er gjennomsnittlig observert pausebruk 17 minutter pr operatør pr dag. Vi tror det er vanskelig å redusere denne posten. Pausene som ble foretatt ble benyttet til toalettbesøk og som en pust i bakken etter krevende arbeid. Tidsforbruket til pausene anser vi som nødvendig for å kunne gjennomføre arbeidet, og vi vil ikke anbefale en gjennomgang av denne posten.

### 5.1.5 - Selvevaluering

I forbindelse med observasjonene vi har gjort har vi bedt de ansatte i den avdelingen vi har observert om å fylle inn ett selvevalueringsskjema for å se hva de tror selv de bruker tiden på. Målet med dette var å se om de ansatte hadde god selvinnnsikt på hva arbeidstiden ble brukt til. Vi har bedt de ansatte om å fylle inn hvor lang arbeidsdag de har og fylle inn hvor mye tid de bruker på forskjellige poster. Disse postene går enten som pauser, nødvendig arbeid eller sløsing. Når alt dette er fylt ut kan vi se hvor mye tid som går med til direkte arbeid. Vi har valgt å gjøre det på denne måten fremfor å spørre hvor mye tid de bruker på direkte arbeid fordi vi tror de ville overestimert eget direktearbeid dersom denne posten ble inkludert. Dette skjemaet er lagt ved som vedlegg 5.



Figur 25: Selvevaluering

Totalt har de oppgitt at 42,7 % av tiden går med på direkte arbeid, 9,9 % på sløsing, 39,3 % på nødvendig arbeid og 8,1 % på pauser.

Første posten på selvevalueringsskjemaet er *forbedring/endring på produkt som følge av feil*. Denne skal fange opp den tiden som blir benyttet til å rette opp i feil, både egne feil og feil fra andre. Totalt har de ansatte registrert et tidsforbruk på 1,2%. Dette er en ren sløsingpost.

Andre post er *klargjøring av maskiner for produksjon*. Totalt oppgir respondentene at de bruker 15,7% av arbeidstiden på klargjøring av maskinene. Dette er den klart største posten fra selvevalueringen. Denne aktiviteten regnes som en nødvendig aktivitet.

Videre anslår de ansatte at de bruker 5,9% av tiden på *kontrollering av arbeid*. Kontrolleringen omhandler all aktivitet som gjennomføres for å sikre at produktene holder den ønskede kvaliteten. Vi anser kontrollering av arbeid som en nødvendig aktivitet.

Fjerde punkt er *transport av materiell, verktøy eller personer*. Det anslås av de ansatte at man bruker 4,7% av tiden til dette. Denne posten går på den direkte transporten, og ikke tid som går med til leting etter ressursene. Den direkte transporten av en nødvendig aktivitet for bedriften.

Femte punkt er *leting etter materiell*. Denne posten utgjør i følge evalueringen fra de ansatte 4,4%. Dette er en ren sløsingpost som går på leting etter materiell nødvendig for produksjonen.

Punkt seks, *venting på grunn av opptatt arbeidsstasjon eller forsinkelser*, utgjør 0,5% i selvevalueringen. Denne posten skal dekke den tida arbeiderne må vente på grunn av at andre opptar arbeidsplassen.

*Venting på grunn av manglende arbeidsoppgaver eller materiell* utgjør i følge de ansatte 1,9% av arbeidstiden. Denne posten skal dekke den tiden de ansatte selv føler de ikke har noe å gjøre, eller materiell ikke er tilgjengelig. Dette er tid de ansatte ikke får brukt til noe produktivt, og dette regnes derfor som sløsing med ressurser.

Neste post er *opprydding etter andres arbeid*. Denne posten utgjør i selvevalueringen 2%. Opprydding etter andre opptar tid som kunne vært brukt til noe produktivt. Denne posten utgjør en form for sløsing for bedriften.

*Rydding etter eget arbeid/generell rydding* anses, i motsetning til opprydding etter andre, som en nødvendig aktivitet. Dette er arbeid som må gjennomføres for å opprettholde en ryddig arbeidsstasjon. Denne posten utgjør i følge selvevalueringen 5,3%.

*Personalmøter, møter med arbeidsleder etc.* utgjør 1,2%. Dette er koordineringsarbeid som er nødvendig for produksjonen.

*Pakking av produkter til sending til kunden og mottak av varer fra leverandører* utgjør henholdsvis 1,1% og 1,3%. Siden KSMV har eget personell til lagerhold, er det kun operatørene fra lageret som har fylt ut noen tid til disse postene Dette er aktiviteter som er nødvendige for driften.

*Bevegelse mellom arbeidsstasjoner/hente verktøy* utgjør i følge de ansatte 4%. Denne posten dekker den tiden de ansatte bruker på å bevege seg mellom de forskjellige stasjonene på arbeidsplassen og den tiden de bruker på henting av verktøy.

Den siste posten i selvevalueringen skal dekke pausebruken blant de ansatte. Denne oppgir respondentene til å utgjøre 8,1%.

Totalt utgjør alle disse postene totalt forbruk av ikke-verdiskapende aktiviteter. Det betyr at resterende andel av tidsforbruket er direkte, verdiskapende arbeid. Selvevalueringen indikerer som figuren ovenfor at de ansatte mener de bruker 42,7% av tiden på verdiskapende arbeid. Dette er funnet ved følgende formel:

$$\text{Verdiskapende arbeid} = (100\% - \text{prosentvis ikke verdiskapende arbeid})$$

### 5.1.6 - Sammenligning mellom selvevaluering og observasjon

Når vi har analysert resultatene etter observasjonene våre, kan vi måle dette opp mot det de ansatte har svart de bruker tid på gjennom selvevalueringsskjemaet. Når vi skal se hvor god innsikt de har i sin arbeidsdag måler vi hvor mange prosent de avviker med i sine antagelser i forhold til vår observasjon. Formelen nedenfor er brukt til å regne ut differansen i figur 27.

$$\text{Differanse} = 1 - \frac{\text{Selvevaluering}}{\text{Observasjon}}$$

I tabellen under ser vi forskjellene på hva de mener de har brukt tiden på og hva de faktisk har brukt tiden på.

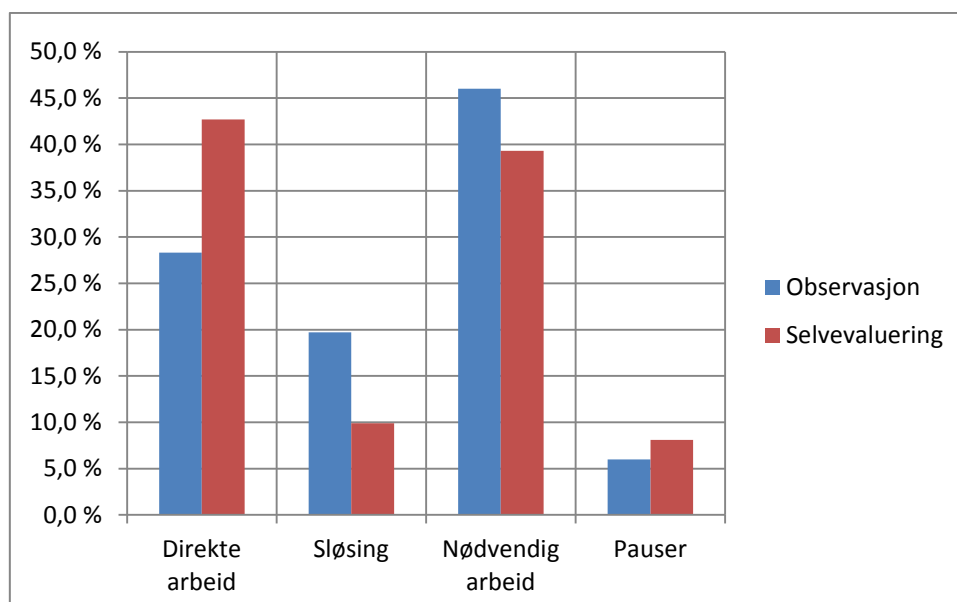
	Selvevaluering	Observasjon	Differanse
Direkte arbeid	42,7%	28,3%	50,9%
Sløsing	9,9%	19,7%	-49,7%
Nødvendig arbeid	39,3%	46,0%	-14,6%
Pauser	8,1%	6,0%	35,0%

Figur 26: Sammenligning mellom selvevaluering og observasjon

Som vi ser av tabellen varierer avviket stort fra post til post. Både tallene i selvevalueringen og observasjonen er oppgitt som gjennomsnittet av alle de innsamlede dataene. Differansen er oppgitt som prosenten av differansen mellom observasjon og selvevaluering. Der det er positivt fortegn har de ansatte overvurdert egen tidsbruk, mens der det er negativt fortegn har de undervurdert.

Det er flere grunner til at vi har valgt denne metoden å måle likheten mellom selvevalueringen og observasjonen. For at vi skulle få gjennomført denne undersøkelsen var det veldig viktig at de ansatte skulle holdes anonyme. Vi ble enige med ledelsen at alle de ansatte i den avdelingen vi observerte skulle få utdelt selvevalueringsskjemaet. Dette var fordi alle skulle føle seg inkludert, og ingen skulle føle at vi var ute etter dem. Når alle ble inkludert ble anonymiteten i større grad sikret. Når vi har valgt å gjøre det på denne måten måtte vi operere med gjennomsnittstider, noe som gjorde at vi ikke kunne bruke korrelasjonsanalyser. Videre har vi sammenlignet de fire postene ut i fra gjennomsnittstidene over en full arbeidsuke.

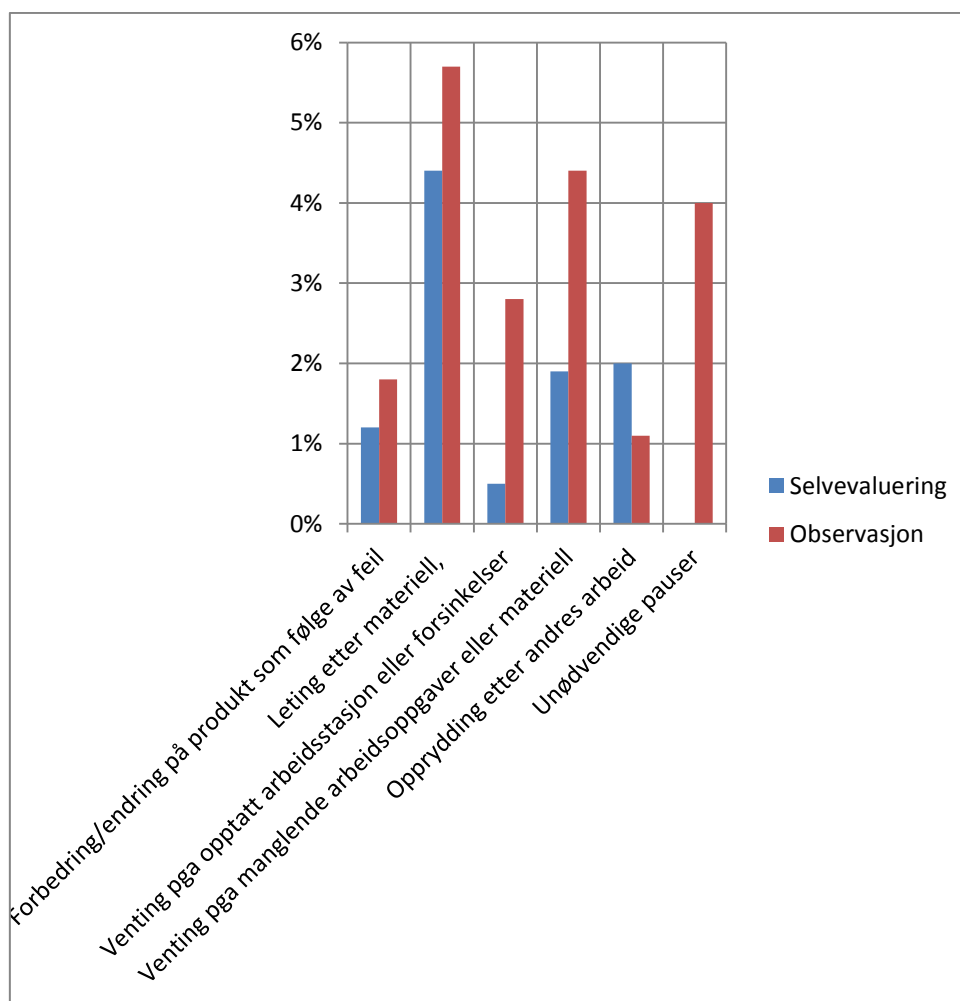
Figuren nedenfor er en illustrasjon av forskjellene i selvevalueringen og observasjonen. De blå søylene er selvevalueringen og de røde er observasjonen. I den figuren kommer det tydelig ut at det er to poster der differansen er størst. Det er direkte arbeid og sløsing som har den største differansen, mens pauser og nødvendig arbeid ikke er så dårlige antakelser.



Figur 27: Observasjon vs Selvevaluering

De ansatte har svart at de bruker 42,7% av arbeidsdagen sin på direkte arbeid, eller varetransformasjon. Om man sammenligner dette med den faktiske tidsbruken som vi har observert, ser man at det er en overvurdering med 50,9%. Om Lean blir vellykket innført kan det føre til at de ansatte får bedre innsikt i eget arbeid. Lean skal også gjøre de ansatte mer bevisste på hva som skaper kundeverdi og verdiskapende arbeid vil bli satt i fokus. Det vil også gjøre at de lettere kan komme med ideer til forbedringer som effektiviserer produksjonen med tanke på å maksimere direkte verdiskapende arbeid.

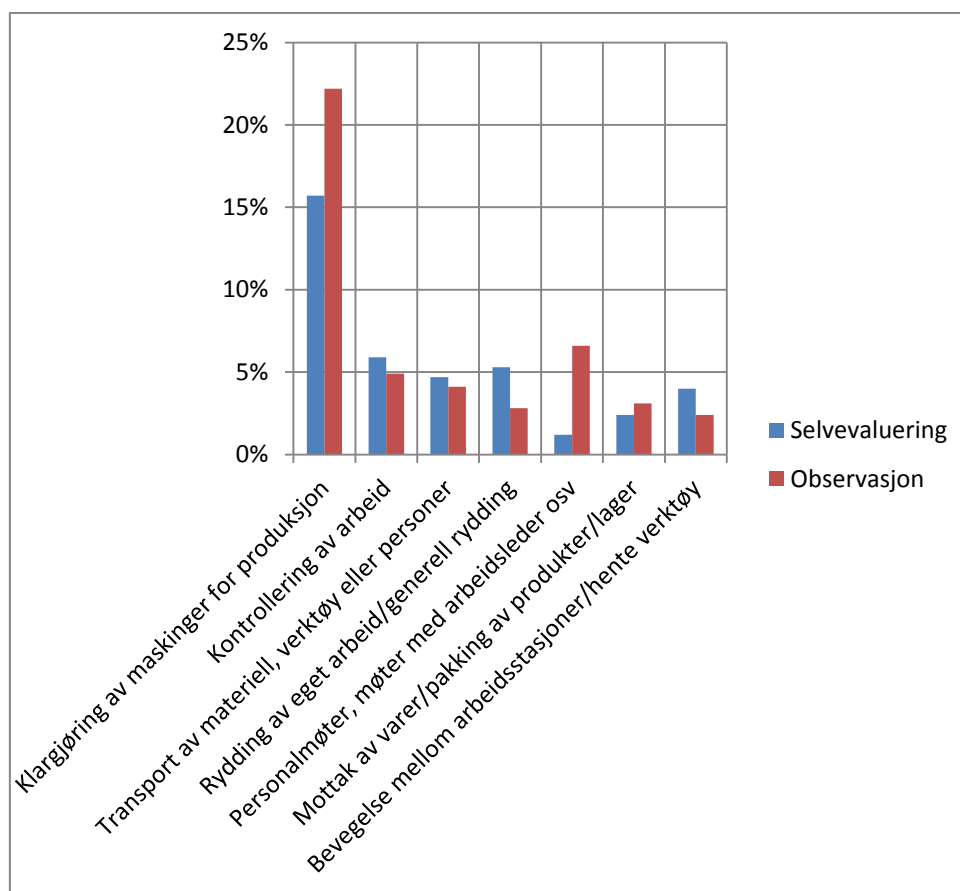
Tidsbruken knyttet opp mot sløsing er undervurdert med nesten 50%. De svarer selv at under 10% går med til de forskjellige sløsingstypene, mens det faktiske tallet er 19,7%. I figuren nedenfor sammenligner vi hva de ansatte tror de bruker tid med til hver enkelt av sløsingstypene mot de faktiske tallene.



Figur 28: Sløsing - selvevaluering vs observasjon

Når vi ser på de forskjellige postene innen sløsing er det en gjennomgående generell undervurdering av tidsbruken. I tillegg har vi observert unødvendige pauser, noe vi ikke har med i selvevalueringen. Grunnen til at vi ikke har med dette i selvevalueringen er at de ansatte ikke skal føle seg overvåket. Når man skal gjennomføre endringsprosesser kan ofte de ansatte føle at de blir overvåket og frykter at de ikke gjør jobben sin bra nok. Ved å ikke kalle noen av postene for sløsing eller unødvendige pauser virker undersøkelsen ufarlig.

Antagelsene rundt tidsbruken til nødvendig arbeid er bare 14,6% undervurdert. De ansatte sier selv at de bruker 39,3% på nødvendig arbeid, mens det faktiske tallet er 46%. Denne posten er det nødvendig å dele opp, slik at vi kan se hva som de treffer best på med sine antagelser. Figuren nedenfor viser hva som blir brukt tid på i de forskjellige postene.



Figur 29: Nødvendig arbeid - selvevaluering vs observasjon

I figuren over har vi slått sammen noen av postene i observasjonsskjemaet og selvevalueringsskjemaet slik at vi kan sammenligne resultatene. Det er to av postene som utgjør den største forskjellen. De postene er klargjøring av maskiner og koordineringsarbeid. I de fire andre postene har de ansatte god innsikt over tidsbruken.

Posten for pauser har de overvurdert med 35%. Selv om dette høres mye ut er ikke differansen så stor siden man opererer med små tall. Vi har observert 6%, mens de ansatte har svart at dette tar opp 8,1% av arbeidsdagen, så differansen her er ikke så stor.

Når vi har sammenlignet hva de ansatte tror de bruker tiden på og hva faktisk bruker tiden på, finner vi ut om de har god innsikt i sin egen tidsbruk i arbeidsdagen. Om det viser seg at antakelsene de gjør rundt eget tidsbruk stemmer, kan man bruke selvevaluering i fremtiden for å måle effekten av Lean. Det vil si, dersom tiden vi har observert stemmer med hva de svarer kan det forenkles arbeidet med å måle resultatene.



## 5.2 - Spørreundersøkelse

Vi har delt ut 95 spørreundersøkelser, og fått svar på 74 av disse. Det gir oss en responsrate på 78%. Vi er fornøyde med responsen, 78% er nok respondenter til å uttale oss om holdningene hos KSMV. For å måle reliabiliteten har vi gjennomført en cronbach's alpha på hver av de tre variablene; trivsel, 5S og Lean. Undersøkelsen har blitt delt ut til alle avdelingene i KSMV, men vi har lagt inn en variabel som skal skille mellom pilotavdelingen og de resterende avdelingene. I denne delen vil vi ta i bruk en deskriptiv metode, og se på de faktiske svarene fra undersøkelsen. I 5.3 vil vi se om det er en forskjell mellom 5S pilotavdelingen og de resterende avdelingene.

Undersøkelsen i de resterende avdelingene ble gjennomført før 5S arbeidet var påbegynt. Målet til spørreundersøkelsen er at vi ønsker å kartlegge holdningene til Lean og 5S, samt se på trivselen i KSMV. Vi ønsket også å se om det var forskjellige holdninger blant de som er i gang med prosjektet og de som ikke har startet prosessen. Av de 74 respondentene er 12 fra pilotavdelingen og 62 fra de resterende avdelingene. Alle tabellene som blir brukt fra SPSS til denne analysen ligger i vedlegg 7.

### 5.2.1 - Trivsel

Den første variabelen vi ønsker å måle i vår undersøkelse er trivsel. Vi har to items som skal i hovedsak dekke trivsel. For å sjekke reliabiliteten til denne variabelen har vi målt cronbach's alpha. For trivsel, fikk vi en cronbach's alpha på 0,475, noe som er for lavt. Siden vi har en lav indre reliabilitet, velger vi kun å se deskriptivt på svarene vi fra undersøkelsen videre i analysen.

Flere av de andre spørsmålene kan også gå på trivsel, men de er ment til å dekke enten 5S eller Lean. 5S og Lean skal, som nevnt tidligere, øke trivselen blant de ansatte i bedriften. Det vil være en mulighet å måle dette igjen når prosjektet er gjennomført, og sammenligne resultatene. Generelt sett trives folk veldig godt i KSMV, og er stolte av å jobbe i bedriften.

Totalt svarte bare 3% av alle de ansatte at de ikke trives i KSMV. Det vil si at vi generelt kan si at trivselen er veldig god i bedriften. Hele 92% trives godt eller svært godt. Samtidig er 81% stolte av å jobbe i KSMV. Vi ønsket og se om det var en sammenheng mellom de som trives i bedriften og de som var stolte av å jobbe der. Derfor tok vi en korrelasjonsanalyse

mellom disse to spørsmålene. Vi fikk da en svak, signifikant positiv korrelasjon. De som trives i KSMV er også de som er stolte av å jobbe i bedriften.

### 5.2.2 - 5S

Den neste variabelen var 5S. Vi har totalt 9 items i undersøkelsen vår som skal forsøke å se hvordan de ansattes holdninger til 5S er. For denne variabelen fikk vi en cronbach's alpha på 0,725, noe som er godkjent. Her måtte vi reversere noen av itemene slik at alle skulle måle om man burde innføre 5S eller ikke.

Når vi formulerte spørsmålene rundt 5S, tok vi hensyn til de fordelene man skal oppnå ved innføring av 5S og så om det var et behov for dette. En av fordelene som en vellykket innføring av 5S skal føre til er redusert stress på arbeidsplassen. Om det er mye stress på arbeidsplassen kan det være et argument for at 5S er smart å innføre. En annen ting er å se om de ansatte er motiverte for å få en ryddigere arbeidsplass, og om de syntes det er for mye rot på arbeidsplassen.

Siden 5S skal redusere stressnivået på arbeidsplassen ved at for eksempel nødvendig utstyr og materiell er lett tilgjengelig når man har behov for det, har vi spurt de ansatte om de syntes det er for mye stress på arbeidsplassen. Dette kan, som sagt, også gi utslag på trivselen. Om stressnivået blir redusert, kan det gjøre at de ansatte trives bedre. Svarene på om det er for mye stress var jevnt fordelt utover skalaen. Totalt svarte 30% av de ansatte svarte at de var enige at det var for mye stress på arbeidsplassen. Like mange svarte at de ikke følte det var for mye stress. 30% som føler seg stresset på jobben er høyt, og det tyder på at 5S bør innføres i alle avdelingene.

Den første S'en er ryddighet og organisering. Til å dekke denne delen har vi spurt de ansatte 3 spørsmål, 2 av disse er svært like. Ved å ha noen spørsmål som spør om det samme sikrer vi høyere validitet i undersøkelsen vår. Disse spørsmålene er; Det er for mye rot på arbeidsplassen, og Arbeidsplassen min er ryddig og oversiktlig. Det er en signifikant korrelasjon mellom disse spørsmålene, noe som er bra for vår validitet. Nesten 70% mener arbeidsplassen sin er ryddig. Samtidig er over 80% motivert for å få en ryddigere arbeidsplass. Dette tyder på at de ansatte er positive til å innføre 5S.

Den andre S'en går på å ha det nødvendige verktøyet tilgjengelig når man trenger det. Her har vi 2 spørsmål hvor de ansatte ble spurt om de bruker mye tid til å finne frem utstyret og om de nødvendige hjelpemidlene er lett tilgjengelig. Siden disse spørsmålene er ganske like, kan vi undersøke om disse korrelerer. Det er korrelasjon mellom på 0,394 disse spørsmålene med en p-verdi på 0,001, noe som vil si at det er signifikant. 20% av de ansatte mener at de bruker mye tid på å finne frem utstyr til sitt arbeid. En vellykket innføring av 5S vil kunne redusere dette.

Den tredje S'en er renslighet. For å finne ut om det er noe motivasjon for å ha en høyere grad av renslighet i bedriften, har vi spurt om de tror en ryddigere og renere arbeidsplass kan føre til økt trivsel. Dette er med på å knytte 5S opp mot trivsel, og ikke bare operasjonelle mål som økt produksjonseffektivitet osv. Nesten 90% av de ansatte tror en ryddigere og renere arbeidsplass kan føre til økt trivsel.

De to siste S'ene går på standardisering og sikring. Denne delen av 5S er dekket med 2 spørsmål; I hvilken grad har bedriften innført standardiserte arbeidsrutiner og metoder, og i hvilken grad mener du at bedriften er i stand til å sikre at standardiserte arbeidsrutiner og metoder blir fulgt opp. 30% mener at KSMV i liten grad har innført standardiserte rutiner og metoder. Samtidig sier 26% at bedriften ikke er flinke til å følge opp standardiserte rutiner og metoder. Dette viser også at KSMV har mye å hente på dette området.

### 5.2.3 - Lean

Den siste variabelen går på Lean. Det er her undersøkelsen vår har flest itmes. Totalt er det 12 items som skal forsøke å kartlegge hvordan de ansattes holdninger er til Lean. Her, som for 5S, måtte vi reversere noen av spørsmålene slik at alle skulle måle på samme måte om man mente Lean var noe som måtte innføres eller ikke. For denne variabelen fikk vi en cronbach's alpha på 0,68, noe som er under kravet på 0,7. For å øke reliabiliteten fjernet vi to items, som gikk på kundeverdi. Da de var fjernet fikk vi en cronbach's alpha på 0,706, noe som er høyt nok til at vi kan gå videre med analysen.

Vi mener det er viktig å se om de ansatte er positivt innstilt til å innføre Lean eller ikke. Om det er stor misnøye knyttet mot prosjektet vil det være vanskeligere å oppnå de ønskelige resultatene. Det kan også hende at folk er skeptiske til Lean fordi de frykter endring. Som vi har nevnt tidligere er ofte frykten for det ukjente stor når man skal gjennomføre

endringsarbeid. Derfor har vi stilt flere spørsmål som inneholder Lean-tematikk, men som ikke direkte bruker ordet Lean. Ut i fra svarene på disse spørsmålene kan det hende de ansatte ser behovet for Lean selv om de ikke er positivt innstilt til dette. KSMV kan også ta utgangspunkt i denne undersøkelsen når de skal informere om Lean. Dersom de bruker argumenter som retter seg inn mot de behovene/holdningene som kommer frem i denne undersøkelsen kan det redusere frykten mot endring hos de ansatte.

Vi ønsker å se om kunnskapsnivået til Lean har noen effekt på om de ansatte er positivt innstilt til Lean eller ikke. Derfor har vi tatt en korrelasjonsanalyse med disse to variablene. Vi forventer en negativ korrelasjon, slik at de som har større kjennskap til Lean, er mer positivt innstilt til det. Korrelasjonen er 0,466, som viser at det er en sammenheng mellom kjennskap til Lean, og om man er positivt innstilt til prosjektet. Signifikansnivået er under 0,1, noe som vil si at det er statistisk sammenheng mellom variablene. De som har mer kjennskap til Lean, er også mer positive til Lean i KSMV. Samlet sett er det liten motstand mot prosjektet blant de ansatte. 86% av de ansatte er positive eller nøytrale til å innføre Lean i KSMV. Dette vitner om lav motstand mot endring blant de ansatte. At de fleste er positivt innstilt til prosjektet vil gjøre innføringen av Lean lettere.

Vi spurte de ansatte om de var flinke til å jobbe effektivt. Det er interessant og se dette opp mot hva de faktisk bruker tiden på. Vi ser da på hva vi har observert, og sammenligner det med hvor effektivt de sier de jobber. Minner om at i observasjonen var det nesten 20% i ren sløsing, og bare 28,3% som gikk til direkte arbeid. Selv om vi har observert at det det er mye sløsing av tiden, svarer allikevel 86% at de er flinke til å jobbe effektivt. Nesten alle sier at de selv er flinke til å jobbe effektivt, men ikke alle oppfatter KSMV som en effektiv bedrift. Her var det stor spredning blant respondentene og over 20% var uenige med utsagnet. Det kan vise at KSMV ikke har optimalisert flyten, og det er et behov for Lean.

En viktig del av Lean er at man alltid skal jobbe for å forbedre seg, altså kontinuerlig forbedring. Det er de ansatte i produksjonen som jobber med prosessene hver dag som har best innsikt og ofte har mange gode ideer til hva som kan gjøres bedre. Derfor er det viktig å inkludere alle i forbedringsarbeidet. Derfor har vi spurt de ansatte om de har mange forbedringer, og om de forslagene man kommer med blir gjort noe med. 24% av de ansatte mener at forslag til forbedringer ikke blir gjort noe med i KSMV. Det indikerer at de ikke er flinke nok til å inkludere de ansatte i forbedringsarbeidet. Samtidig sier 38% av de ansatte at

de har mange forslag til forbedringer. Om KSMV blir flinkere til å jobbe med forbedringsarbeid, kan det føre til mange gode ideer til endringer. Når man skal jobbe med kontinuerlig forbedring er det veldig viktig at man lærer av egne feil, slik at de ikke oppstår igjen.

31% mener KSMV ikke er flinke til å lære av egne feil. Her er det et stort potensiale for forbedringer. Det er flere måter KSMV kan bli flinkere til å arbeide med forbedringer. For å bli bedre på dette er det viktig å finne rotårsaken til problemene. For Ved å inkludere A3 i forbedringsprosessen kan det gjøre at flere av forbedringsforslagene kommer opp, og de kan få flere gode ideer fra de ansatte til forbedringer. Forslagene vil bli drøftet av de ansatte med lederne slik at man kan avgjøre i fellesskap hvilke man skal bruke, og hvilke man ikke skal bruke.

En av tankene bak Lean er at de ansatte er de viktigste resursene. De skal læres opp til å jobbe på en mest mulig effektiv måte. For at en bedrift skal være suksessfull må de ansatte få utnyttet sitt potensiale. Det er variasjon i hvor mye av potensialet de ansatte mener de får ut i bedriften. De fleste er nøytrale til dette, men bare 15% er uenige i at de får brukt potensialet. Det vil si at de har litt å gå på, men generelt virker det som de ansatte mener de får brukt potensialet sitt. Det er også variasjon i hva de ansatte mener om de får den nødvendige informasjonen fra ledelsen. At 16% mener de ikke får den nødvendige informasjonen fra ledelsen viser at de har en jobb å gjøre her, selv om majoriteten mener de får den informasjonen de trenger.

I en vellykket Lean bedrift skal man ha en lav andel feilproduksjon. Det vil si at det ikke skal være behov for å bruke mye tid på å rette opp feilproduksjon. Vi har derfor spurt de ansatte om de bruker mye tid på å rette opp feilproduksjon. 17% mener de bruker mye tid på dette, noe som viser at det er viktig å jobbe med kontinuerlig forbedring slik at man produserer med mindre avvik. Dette vil føre til store kostnadsbesparelser.

### **5.3 - Spørreundersøkelse - sammenligning av avdelinger**

På tidspunktet denne undersøkelsen ble gjennomført, var det bare pilotavdelingen som hadde startet med 5S. Selv om arbeidet med 5S i denne avdelingen ikke er fullført, ønsker vi å se om det er noen forskjeller mellom denne avdelingen og øvrige avdelinger i forhold til Lean, 5S og generell trivsel på arbeidsplassen.

Pilotavdelingen har fått nøyaktig samme spørreskjema som øvrige avdelinger, og dette gjør at vi kan se om det er andre holdninger hos de som har startet prosessen med Lean og 5S. En endring vil først være tydelig når prosjektet har pågått over tid, og tankene bak Lean og 5S har fått satt seg mer i kulturen. Derfor hadde vi på forhånd ikke forventninger om store forskjeller mellom pilotavdelingen og de andre avdelingene. En annen ting som kan påvirke utfallet i denne delen av undersøkelsen er at utvalget er lite sammenlignet med de andre avdelingene. Dette på grunn av at avdelingen som hadde startet med Lean og 5S ikke utgjorde mer enn 12 produksjonsmedarbeidere.

For å sammenligne resultatene fra pilotavdelingen og de øvrige avdelingene benyttet vi SPSS for å finne gjennomsnittsverdier og regne ut p-verdier for å se etter signifikante forskjeller mellom avdelingene.

Først ønsker vi å påpeke at vi ikke har funnet noen forskjeller mellom pilot-avdelingen og øvrige avdelinger når det kommer til oppfattet behov for Lean, men at våre resultater indikerer en forskjell når det gjelder behov for 5S. Svarene fra øvrige avdelinger indikerer at de ser et større forbedringspotensial i 5S-relaterte spørsmål enn hva som er tilfellet i pilot-avdelingen.

### 5.3.1 - Trivsel

Siden 5S skal være med på å øke trivselen blant de ansatte er det interessant og se om det er en forskjell i trivselen i pilotavdelingen som har startet arbeidet med 5S. Det er som sagt litt tidlig å måle effekten av prosjektet, da en større endring først vil bli synlig over tid. Lean er en evolusjon, ikke en revolusjon. 91% av pilotavdelingen er stolte av å jobbe i KSMV. Det er høyere enn de 79% som er stolte av å jobbe i KSMV i de andre avdelingene, men pilotavdelingen scorer noe lavere på trivsel på arbeidsplassen. Her sier 83,3% av pilotavdelingen av de trives, mot 93,5% i øvrige. På grunn av lav reliabilitet og høy p-verdi for resultatene, kan vi ikke si om disse forskjellene er tilfeldige forskjeller eller om det er en faktisk forskjell mellom avdelingene.

### 5.3.2 - 5S

Som nevnt tidligere skal 5S redusere stressnivået til de ansatte. Derfor er det spennende og se om det er lavere opplevd nivå av stress i pilotavdelingen. I de andre avdelingene var det 28% som mente at det var for mye stress, mens i pilotavdelingen var det 33%. Disse forskjellene er marginale, og utgjør ingen reell statistisk forskjell.

Pilotavdelingen har innført de første S'ene og de har ryddet opp rundt arbeidsplassen slik at det blir mer organisert. Dette bør føre til at færre synes det er for mye rot, og kanskje flere føler at en ryddigere arbeidsplass fører til økt trivsel nå som de får oppleve hvordan det er. I pilotavdelingen mener 83% at de har en ryddig arbeidsplass, mot 66% i de resterende avdelingene. Samtidig oppgir 8,3% av respondentene fra pilotavdelingen og 22,6% av øvrige avdelinger at de opplever mye rot på arbeidsplassen. Disse forskjellene er signifikante forskjeller statistisk bevist gjennom SPSS med p-verdier på henholdsvis 0,016 og 0,029. Det er tydelig at de ansatte mener de har en ryddigere arbeidsplass med 5S.

Når det kommer til motivasjon til videre arbeid med 5S, oppgir 83,3% i pilotavdelingen at de tror en ryddigere arbeidsplass kan føre til økt trivsel, mens tallet fra de øvrige avdelingene er 88,7%, og henholdsvis 83,3% og 80,6% oppgir at de er motivert til å få en ryddigere arbeidsplass. Det er i realiteten små forskjeller mellom avdelingene når det kommer til å se nødvendigheten av, og motivasjonen til å arbeide mot et mål om en ryddigere arbeidsplass. Dette støttes opp av SPSS, som gir høye p-verdier på disse målene.

I arbeidet med 5S har de ansatte sortert og organisert verktøyet slik at alt har en fast plass. Det gjør at man lettere ser om noe mangler, og at utstyret alltid er på rett plass. Utstyret man ikke brukte i det daglige arbeidet ble også fjernet slik at det ble bedre plass. Derfor tror vi at respondentene skal svare at de bruker mindre tid på å lete etter verktøy. 75% av pilotavdelingen er enige i at nødvendig verktøy og utstyr er lett tilgjengelig, mens de resterende avdelingene svarer 61% seg enige i dette utsagnet. Vi har også stilt spørsmål om de ansatte bruker mye tid på å lete etter utstyr. Her svarer 8,3% av pilotavdelingen at de bruker mye tid på leting, mens tallet for øvrige avdelinger er 22,6%. Det kan virke som utstyr er lettere tilgjengelig for ansatte i pilotavdelingen. Vi får en p-verdi på leting etter utstyr på 0,108 noe som er marginalt høyere enn vårt signifikansnivå på 0,10.

Arbeidet med de to siste S'ene, standardisering og sikring, var ikke kommet ordentlig i gang da vi gjennomførte denne undersøkelsen, så vi forventet ikke store forskjeller mellom pilotavdelingen og de resterende avdelingene på disse spørsmålene. Resultatene fra spørreundersøkelsene indikerer små forskjeller mellom avdelingene, og høye p-verdier. Dette indikerer at vår undersøkelse ikke avdekker noen forskjell mellom avdelingene. Dette er i tråd med at arbeidet med standardisering og sikring ikke har blitt påbegynt.

### 5.3.3 - Lean

I pilotavdelingen har de ansatte fått opplæring og kan være mer åpne for Lean. Vi forventer at de ansatte har mer kjennskap til Lean og er mer positivt innstilt til Lean i KSMV enn i de resterende avdelingene. Når de har fått litt opplæring og startet med 5S er det lettere å se verdiene med prosjektet.

83,3% av de ansatte i pilotavdelingen sier de er positive til å innføre Lean i KSMV.

Sammenlignet med de andre avdelingene er det her bare 48,4% som er positive til å innføre Lean. Når man kommer i gang med prosjektet ser det ut til at flere av de ansatte har en positiv innstilling til det. SPSS viser også en klar statistisk forskjell mellom avdelingene med en p-verdi på 0,05. Vi forventet også at de ansatte i pilotavdelingen hadde mer kjennskap til Lean siden de har fått litt informasjon underveis i prosjektet. 83,3% sier at de har stor eller svært stor kjennskap til Lean, mot bare 16,1% i de andre avdelingene. P-verdien fra SPSS er 0,00, som indikerer at det også er en klar forskjell mellom avdelingene på kjennskap til Lean. Det vil si at de får mye mer kjennskap til konseptet etterhvert som prosjektet settes i gang.

Vi stilte spørsmål om respondentene mener de er flinke til å jobbe effektivt. Her svarer 11 av 12 at de mener de er flinke til å jobbe effektivt. Dette utgjør 91,7%. Vi ønsket å separere responsen fra ansatte i pilot-avdelingen fra resten av spørreundersøkelsen, for å se om Lean, og spesielt 5S kunne ha noen innvirkning på den oppfatningen ansatte har på egen effektivitet. I de resterende avdelingene svarte som nevnt 85% at de er flinke til å jobbe effektivt. Prosentvis oppfattet effektivitet er noe høyere i pilot-avdelingen, men på grunn av liten prosentvis forskjell og relativt liten utvalgsstørrelse kan vi ikke konkludere med at det er noen forskjell mellom pilot-avdelingen og andre avdelinger.

66,7% av pilot-avdelingen oppfatter KSMV som en effektiv bedrift, mens tallet fra øvrige avdelinger er 43,5%. Det virker å være en forskjell mellom pilotavdelingen og øvrige avdelinger, men statistisk kan vi ikke bevise at det er en signifikant forskjell mellom avdelingene. Til det er verdiene fra SPSS ikke tilstrekkelig tilfredsstillende.

I forhold til forbedringsarbeidet oppgir 33,3% av respondentene i pilot-avdelingen at de opplever at bedriften er dårlig til å gjøre noe med forslag til forbedringer som blir luftet. I øvrige avdelinger er tallet 22,6%. Vi kan ikke direkte bevise at det finnes noen statistisk forskjell her, men i pilot-avdelingen er det derimot færre som mener de har forslag til forbedringer. Bare 16,7% oppgir at de har mange forslag til forbedringer, mot 41,9% i øvrige



avdelinger. Dette utgjør en statistisk forskjell. Dette kan ha sammenheng med at man allerede har startet opp 5S i avdelingen og at de ansatte derfor kanskje ikke ser behovet for å fremme flere forslag, eller at forslagene de eventuelt hadde på forhånd er dekket av 5S.

Som nevnt er arbeidskraften ansett som den viktigste ressursen til en bedrift. Det er viktig å hente ut potensialet til hver enkelt medarbeider. 50% av respondentene fra pilotavdelingen føler de får ut sitt fulle potensiale, mot 41,9% i de øvrige avdelingene. Denne forskjellen er relativt liten, og denne forskjellen utgjør ingen statistisk signifikant forskjell. Vi kan derfor ikke konkludere med noen forskjell mellom avdelingene.

Feilproduksjoner er som nevnt et problem i mange bedrifter, og Lean skal hjelpe med å redusere denne formen for sløsing. Fra pilot-avdelingen oppgis det fra 25% av respondentene at de bruker mye tid på å rette opp feil i produksjonen, mot 16,1% i de øvrige avdelingene. Det kan se ut til at man opplever mer feilretting i pilot-avdelingen, men forskjellen kan ikke statistisk bevises. Det finnes heller ingen statistiske bevisbare forskjeller når det kommer til å lære av feil i produksjonen.

#### **5.3.4 - Viktigste funn ved spørreskjemaet**

Resultatene fra spørreundersøkelsen gir en del informasjon, og vi vil til slutt sammenfatte de viktigste funnene fra vår spørreundersøkelse av avdelingene. Dette for å gi en kortfattet, oversiktlig oppsummering av våre resultater fra spørreundersøkelsen.

Vårt viktigste funn ved spørreundersøkelsen anser vi å være respondentenes oppfattelse av ryddighet på arbeidsplassen, hvor pilotavdelingen oppgir en betydelig høyere grad av ryddighet enn hva som er tilfellet med de øvrige avdelingene. Det er også interessant at antatt tidsforbruk på leting etter utstyr er lavere for pilot-avdelingen enn for øvrige avdelinger. Dette indikerer at implementeringen av 5S allerede har gitt merkbare resultater.

Videre er det interessant at de ansatte med mest kjennskap til Lean er de mest positive til konseptet. Dette indikerer at mer informasjon til de ansatte rundt prosjektet kan støtte opp om positivismen for Lean, som igjen kan gjøre arbeidet med implementeringen lettere for ledelsen.

## 5.4 - KSMV - Gjennomføringen så langt

For å få mer utdypende informasjon om prosjektet og hvordan folk har oppfattet prosessen så langt har vi valgt å gjennomføre noen dybdeintervjuer. De vi har intervjuet er driftssjef, avdelingsleder for pilotavdelingen, eier og konsulenter fra LEANovasjon og Lean Consulting. Målet med disse intervjuene har vært å finne ut hvordan de har oppfattet prosessen så langt; hva som har vært bra, og hva som burde vært gjort annerledes underveis. I tillegg til våre egne observasjoner, vil dette kapittelet baseres på informasjonen fra intervjuene vi har gjennomført. Spørsmålene som ble stilt under intervjuene kan sees i vedlegg 6.

I følge driftssjef var det flere insentiver til å innføre Lean. I 2013 hadde de en rekordomsetning på 180 millioner, men selv med større ordreserver enn noen gang tjente de ikke penger dette året. I 2014 ser det enda dårligere ut. De ligger an til å tape flere titalls millioner. Dette indikerer at det er livsviktig for KSMV å gjøre noen tiltak som kan gjøre de mer lønnsomme. Et annet insentiv for å starte med forbedringsarbeid er at de har fått avvik på manglende KPI'er ved to tidligere ISO-revisjoner. Det bør være mulig å øke effektiviteten med 100%. Med tanke på at vi har observert en andel direkte arbeid på 28,3%, er det absolutt mulig å doble effektiviteten i bedriften.

Prosjektet startet allerede i november. Daværende daglig leder, driftssjefen og kvalitetssjefen utarbeidet en masterplan som skulle gå over tre år. Det ble også satt opp budsjetter for prosjektet. Videre ble det i desember etablert Lean-team og det ble gjennomført et Lean kick-off før jul for ledere og mellomledere i KSMV. Dette signaliserte starten for Lean i KSMV.

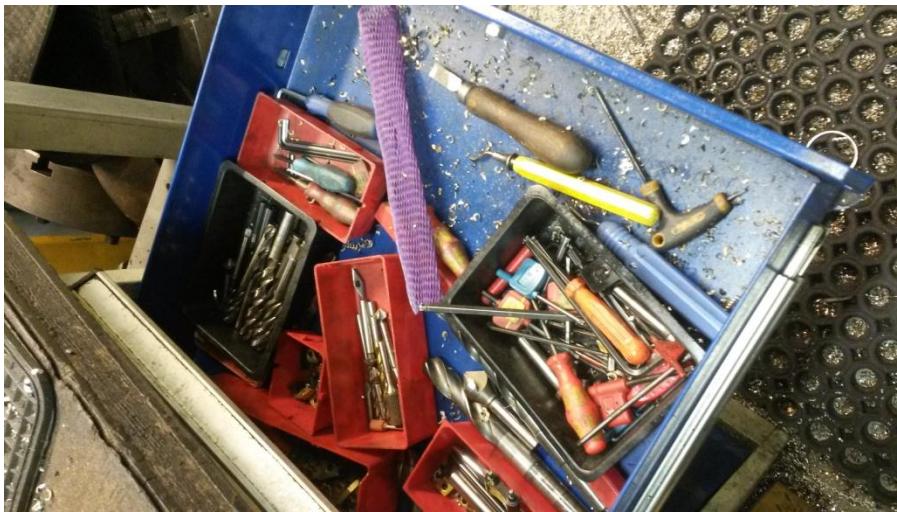
Videre har man i januar gjennomført kursing og opplæring av Lean-teamet, samt gitt enkelte medarbeidere tillit som Lean-ambassadører. Disse skal fremme Lean og gå frem som et godt eksempel i sine respektive avdelinger. Ansatte i administrasjonen har i perioden før 5S ble startet opp sørget for å gi ut informasjon om prosjektet på ulike medier, som for eksempel gjennom KSMV's intranett og på infotavler, og har holdt informasjonsmøter under lunsjpauser.

### 5.4.1 - Innføringen av 5S i pilot-avdelingen

Vi har i vårt arbeid observert prosessen med innføringen av 5S i pilotavdelingen.

Tirsdag 11. februar startet KSMV med de to første S'ene; *Sortere* og *Systematisere*. På forhånd hadde vi tatt bilder av før-situasjonen i avdelingen, og denne dagen observerte vi hva

som ble gjennomført i forbindelse med 5S-arbeidet. Det ble satt ut paller merket med forskjellige fargekoder, og pallene ble fylt opp med verktøy/redskaper etter hvor nyttig de var for avdelingen. Det minst nyttige ble kassert, mens det som sjeldent blir benyttet ble forflyttet til en annen lokasjon for å spare verdifull plass. Verktøyskuffer og skap ble omorganisert og sortert, og det ble tydeligere oppmerket hvor ting hørte til. Vi tok en del etter-bilder, og så stor forskjell enkelte plasser.



Figur 30: 5S; før-bilde



Figur 31: 5S; etter-bilde

Selve gjennomføringen fungerte fint, selv om vi i enkelte tilfeller kunne observere motstand fra arbeiderne.



Figur 32: 5S; organisering

Som vi ser av bildet over var det flere ting som kunne kastes eller fjernes fra arbeidsplassen for å få det mer oversiktlig.

Fredag 14. februar startet man opp med den neste S'en; *Skinne*. Dette ble gjennomført ved at de ansatte i avdelingen gikk til sine respektive maskinsområder, og vasket og ryddet disse områdene. Vi tok også her en god del bilder underveis, og så klar forbedring. Arbeidet med denne S'en danner et godt grunnlag for å innføre 5 Why's, for å unngå at feil bare blir behandlet på overflaten. Et tilfelle som spesielt opptok vår oppmerksomhet var bruk av bøtter og filler for å demme opp for oljelekkasjer fra maskinene, uten at man i noen grad har sett på årsaken til lekkasjene. På neste side følger et bildeeksempel på resultatene fra denne S'en. Resterende S'er, *standardisere* og *sikre* har foreløpig ikke blitt gjennomført, i påvente av at prosjektet skal gjenopptas.



Figur 33: 5S - Skinne: før og etter

Avdelingslederen i pilotavdelingen er veldig fornøyd med at det har blitt satt av tid til å gjennomføre dette prosjektet. De dagene man har jobbet med innføringen av 5S, har man satt av 3 timer på slutten av arbeidsdagen slik at man skal få tid til å jobbe med de forskjellige S'ene. Det er kostbart å stanse produksjonen i en hel avdeling i 3 timer, men forhåpentligvis vil kostnadene bli innspart som følge av prosjektet. I pilotavdelingen er det litt over 10 ansatte, og de er, i følge avdelingslederen, positive til prosjektet. Dette bekreftes av spørreundersøkelsen vår i pilotavdelingen, som sier at 10 av de 12 som har svart er positivt innstilt til å innføre Lean hos KSMV. Det har også vært en merkbar økning i trivselen som følge av 5S. Nå slipper de ansatte å irritere seg over verktøy som ikke ligger der det skal, og man sparer også tid knyttet til dette. Når 5S får satt seg i kulturen vil arbeidsprosessen bli mer forutsigbar og oversiktlig, og det vil bli mindre avvik. Dette kan være resultatet av mindre making-do, og vil kunne påvirke PPU på en positiv måte.

Det virker som innføringen av 5S i pilotavdelingen så langt har gått bra. Ofte kan det være utfordrende å innføre 5S fordi de ansatte oppfatter det som mas rundt ryddighet, men det ser ut til at dette har blitt tatt godt i mot. Etter implementeringen av de to første S'ene begynte de ansatte å bli positive og så mulighetene som åpnet seg gjennom 5S og Lean. Dette har blitt oppfattet fra flere hold, og da spesielt fra avdelingsleder og driftssjef, som er positivt overrasket over hvordan Lean har blitt mottatt av ansatte.

Avdelingsleder i piloten har ytret at han ønsker å bruke mer tid for å jobbe med Lean-prosjektet, men får ikke gjort så mye som han ønsker. En av grunnene til dette er at det stadig dukker opp uforutsette hendelser som krever hans tilsyn. Om man ser på Fibo Trespo, er en av grunnene til at de har lyktes at de har investert tid slik at lederne får jobbe med Lean. Det har blitt kommentert fra enkelte ansatte at planleggingen på forhånd kunne vært gjort bedre, for å sikre at det blir tid til arbeidet med Lean. Dette er viktig å ta med seg når man videre skal fortsette med Lean-arbeidet, og sørge for å sette av tilstrekkelig tid til Lean.

#### 5.4.2- Motstand mot endringsprosessen

Vi har tidligere vært inne på at man i prosesser som dette ofte møter motstand fra ett eller flere hold. LEAN-prosjektet hos KSMV er ingen unntak, og selv om man stort sett har opplevd positivitet fra majoriteten av de involverte, har man opplevd noe motstand fra enkelte hold mot denne Lean-prosessen. I startfasen av dette prosjektet måtte daglig leder gå av som følge av mistillit fra eiersiden, og man har opplevd forsinkelser som følge av dette.

Det kan være flere grunner til at man opplever uenigheter og motstand mot slike endringer. Eksempler på slike kan sees i delkapittel 2.5, motstand mot endring. Det er enighet innad i bedriften om at tiltak må gjennomføres for å skape bedre resultater, men enigheten rundt Lean som løsning virker ikke å være like sterk. Skepsisen er basert på at prosjektet er kostbart, og at Lean er mer tilpasset serieproduserende bedrifter. I dette tilfellet er det nok også flere grunner til at det oppleves motstand mot endringsprosessen. KSMV har vært et familie-eid selskap i generasjoner, og det er normalt at eierne vil være redde for å miste identitet til bedriften om endringene oppleves for store. Endringene representerer noe nytt som ikke er en del av måten de har arbeidet på tidligere.

I dette tilfellet oppleves også skepsis fra eierne på bakgrunn av omstruktureringen. Før prosjektet startet opp, satt den ene av to eiere som daglig leder, men samtidig som prosjektet startet opp sluttet denne eieren som daglig leder på grunn av alder. Dette er et typisk eksempel på at maktforhold endres, og dette kan være med å skape motstand mot endringene prosjektet krever. Eier har uttrykt misnøye med hvordan den nye daglige lederen unnlot å ta med eierne på viktige beslutninger i prosessen, og oppfattet den nye situasjonen med ny-innhentet daglig leder som vanskelig.

Lean er en kapitalkrevende prosess, og usikkerhet rundt fremtidig prosjektgevinst. Dette, i tillegg til at det tar lang tid mellom prosjektoppstart og gevinstrealisering, bidrar til at usikkerheten rundt lønnsomheten til LEAN-prosjektet kan bre seg. Det er eierne som må bære tapet dersom prosjektet blir en fiasko. Når man i tillegg ikke kan si helt sikkert hvilken økonomisk virkning prosjektet vil ha for bedriften og når disse virkningene vil kunne kapitaliseres, er det forståelig at det vises en viss grad av skepsis.

Derimot har vi gjennom vårt arbeid dokumentert en generelt positiv innstilling til Lean fra de ansatte hos KSMV. Dette gjelder både ansatte i produksjonen og i administrasjonen. Denne positivismen for Lean har vi dokumentert gjennom spørreundersøkelsen vi sendte ut til alle ansatte i KSMV. Vi har derimot oppfattet en viss misnøye fra ansatte om at de ikke har fått tilstrekkelig informasjon om prosjektet. Det er svært viktig at informasjon om prosjektet blir kommunisert på tilstrekkelig måte både før og under prosjektarbeidet. Dette for å inkludere de involverte på best mulig måte. Dersom denne misnøyen på grunn av manglende informasjon også gjelder eierne, vil dette være en medvirkende faktor til den motstanden man opplever.

#### **5.4.4 - Lean i KSMV vs andre Lean-prosjekter**

Vi har i vårt arbeid ønsket å se om målsetninger og tidsplaner for prosjektet har vært realistiske. For å få svar på dette, har vi intervjuet de to Lean-konsulentene som har arbeidet med prosjektet. I tillegg har vi hentet tall fra andre prosjekter,

Det finnes mange eksempler på suksessfull Lean-implementering. Vi har sett på tidligere prosjekter, for å se om resultatene fra disse prosjektene samsvarer med KSMV's mål for prosjektet. Eksempelene er hentet fra andre produksjonsbedrifter, slik at resultatene fra disse bedriftene i størst mulig grad kan skape et bilde over hva slags resultater KSMV med rimelighet kan forvente seg å oppnå.

Et eksempel fra nærområdet er Fibo Trespo. Fibo Trespo holder til i Lyngdal og startet med Lean i 2009. De har flere år blitt nominert til årets Lean-bedrift, som er en utmerkelse gitt til den bedriften i Norge som har arbeidet best med Lean det siste året. Interne dokumenter indikerer en signifikant resultatforbedring årene etter deres Lean-implementering.

Omsetningen for selskapet har økt jevnt etter implementeringen av Lean, og i 2012 hadde de en forbedring i årsomsetning på over 56% sett i forhold til 2009.

Å bli nominert til årets Lean-bedrift er et av målene til KSMV med dette prosjektet, og derfor mener vi Fibo Trespo er et godt sammenligningsgrunnlag. Et av KSMV's mål for prosjektet var på forhånd å øke omsetningen fra ca 180 millioner kroner i 2013 til 250 millioner i 2016. Det vil si en økning i årsomsetning på 39% i løpet av de neste tre årene. Tidshorizonten for KSMV's målsetning har dermed den samme tidshorizonten som tallene fra Fibo Trespo, og de kan lett sammenlignes. Ut i fra Fibo Trespo's resultater virker ikke omsetningsmålene til KSMV urealistiske.

Vi har også flere eksempler fra andre bedrifter, som for eksempel Ingersoll Rand, et irsk industriselskap. Deres arbeid med Lean har gitt en reduksjon i feilproduksjon på 70% (IAIDQ, 2011). KSMV har som mål å kutte 90 % av feilproduksjonen (øke leveringspresisjonen fra 50% til 95%). Dette er i overkant av hva Ingersoll Rand og enkelte andre bedrifter vi har sett på har oppnådd, men her kommer også tallene an på hva som er utgangspunktet. Ingersoll Rand hadde før de startet med Lean en leveringspresisjon på ca 96%. Altså en feilproduksjon på 4%. KSMV har som utgangspunkt en leveringspresisjon på 50%. Med andre ord er forbedringspotensialet langt større for KSMV. Sett ut i fra andre bedrifters resultater virker ikke et leveringspresisjonsmål på 95% urealistisk.

Et annet mål KSMV hadde satt seg for prosjektet, var en økning i maskinutnyttelse. KSMV har ikke direkte tall på maskinutnyttelsen for 2013, men som vi har vært inne på tidligere kan vårt observasjonsarbeid benyttes som et anslagsmål på maskinutnyttelse (OEE). Vi kom i vårt arbeid frem til at direkte arbeid dekket 28,3%. I løpet av den neste treårsperioden ønsker KSMV å øke OEE til 60%. Dersom vi lar våre observasjoner indikere nåværende, pre-prosjekt-OEE, vil det si at KSMV ønsker å oppnå en OEE-forbedring på 31,7 prosentpoeng, eller en prosentvis forbedring på 112%. For å sammenligne dette målet med andre prosjekter, har vi valgt å ta utgangspunkt i Pepsi Bottling Ventures, som fra 2008 til 2012 økte OEE fra 62% til 83% (Automation World, 2012). Som vi ser er forbedringsmålet til KSMV høyere enn for referansebedriften, men igjen er forbedringspotensialet hos KSMV langt høyere enn hos Pepsi Bottling Ventures.

Et siste resultatmål vi skal ta med, er KSMV's mål om forbedret kundetilfredshet. De har selv opprettet en skala fra 1-6, men har ikke noen tall på dagens kundetilfredshet. Målet med prosjektet er en gradvis forbedring for dette punktet fra karakteren 4 i 2014 til 6 i 2016. Vi kan dermed anta at KSMV anser kundetilfredsheten som lavere enn 4 på nåværende



tidspunkt. En 1-6-skala sier lite om hvilke tall man legger til grunn for beregningen av kundetilfredsheten, men på generelt grunnlag har vi mange eksempler på bedrifter som har klart å forbedre kundetilfredsheten drastisk ved hjelp av Lean. Nevnte Ingersoll Rand er bare en av mange bedrifter som oppgir at de har oppnådd en stor forbedring av kundetilfredsheten ved hjelp av Lean. Det er vanskelig for oss å kvantifisere dette målet og drøfte målets realiseringssannsynlighet, men generelt kan resultater fra andre prosjekter indikere at det er grunn til å tro at Lean også hos KSMV kan øke kundetilfredsheten.

Vi har spurt Lean-konsulenter om KSMV's fremdriftsplan (Hoshin-plan) var realistisk, sett i forhold til andre prosjekter konsulentene har arbeidet med og har kjennskap til. De har uttalt at det er vanskelig å beregne nødvendig tid til prosjektet, siden alle prosjekter krever forskjellig mengde arbeid. Masterplanen må i følge konsulentene mer eller mindre alltid endres underveis, men at utgangspunktet med et 3 års tidsperspektiv ikke var urealistisk.

## 6 - Videre plan og våre anbefalinger for prosjektet

Som vi har vært inne på, har prosjektet foreløpig stoppet opp. Dette på grunn av utskiftninger i administrasjonen. Situasjonen nå er at man har satt ting på hold i påvente på at nytt personell skal tiltrede. Det vil komme inn en ny daglig leder, samt en ny driftssjef. Disse personene er allerede hentet inn, og er forventet å starte fast i juni. Nåværende driftssjef går inn som kvalitets-/HMS-sjef.

Etter hva vi har fått informasjon om, skal tiltredende daglig leder være positiv til å fortsette Lean-prosjektet, og nåværende driftssjef tror man kommer i gang med prosjektet igjen etter sommeren. Hvordan planen blir videre er vanskelig å si helt sikkert før tiltredende daglig leder er på plass, men det er forventet at man skal fortsette å arbeide i samme bane som tidligere og bygge videre på det arbeidet som allerede er gjennomført.

### 6.1 - Våre anbefalinger til KSMV for veien videre

5S har stått sentralt i Lean-arbeidet hos KSMV så langt, og vi anbefaler ledelsen å fortsette arbeidet med dette. Det som gjenstår er å fullføre de to siste S'ene i pilotavdelingen, samt å gjennomføre samme arbeid i andre avdelinger. Gjennomgangen av 5S i pilotavdelingen har foregått på en god måte, og de involverte har stilt seg positive til prosessen. Grunnlaget for videre arbeid med 5S er lagt, og man kan bygge videre på arbeidet foretatt i pilotavdelingen.

Videre vil vi anbefale KSMV å ta i bruk en del andre metoder for forbedring av produksjonen. Nedenfor følger en gjennomgang av anbefalte fremgangsmetoder, hvordan vi anbefaler å ta det i bruk og hvilket formål hver enkelt metode har.

En ting vi har savnet når vi har observert prosessen med Lean hos KSMV, er en klarere dokumentasjon av nåværende situasjon i bedriften. I vårt arbeid har vi nå dokumentert en del av den nåværende situasjonen hos KSMV, og dette kan benyttes som basis for videre arbeid. KSMV har i tillegg mulighet til å benytte seg av et *Lean-speil* (se tidligere gjennomgang), for å gjennomføre en ståstedsanalyse før man arbeider videre med Lean. Vi har også savnet en tydeligere inkludering av produksjonsarbeiderne i Lean-prosessen. Like før prosjektet stoppet opp begynte KSMV arbeidet med å la ansatte komme med forbedringsforslag. Forslagene skulle nedskrives og henges opp på en tavle i produksjonsavdelingen. Arbeidet med denne tavla kan i det videre arbeidet benyttes som utgangspunkt for en utforming av A3 (se tidligere gjennomgang). Altså samle informasjon om problemene og forslag til løsninger på et A3-ark.

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* kan brukes for å videre dokumentere et mer direkte effektivitetsmål på utnyttelsen av produksjonsmaskinene. KSMV disponerer maskiner av høy verdi, og det er svært kostbart for bedriften å ikke utnytte disse maskinene på en effektiv måte. Vi har gjennom vårt arbeid dokumentert en tilnærmet OEE gjennom måling av direkte arbeid, men på grunn av at vi har observert også andre avdelinger som ikke direkte maskinerer er ikke dette et direkte mål på utnyttelsen av produksjonsmaskinene. Med utgangspunkt i at maskinering hos KSMV tar den tiden det tar, kan arbeidet med OEE kan forenkles slik at man kun ser på hvor stor andel av tilgjengelig tid maskinene faktisk blir benyttet, uten å se på effektiviteten av den maskineringen som foregår. Dette vil gi KSMV et tall på hvor stor del av arbeidet som faktisk blir brukt til maskinering. Formålet med dette er å skape et bilde av nåværende situasjon, og dette kan fungere som en basis for videre forbedringsarbeid.

Gjennom vår observasjon hos KSMV dokumenterte vi at store deler av arbeidsdagen går med til å programmere maskiner og gjøre klart til produksjon. Dette var den desidert største tidsforbruksposten utenom direkte arbeid. Mye av denne tiden kan frigjøres med bedre prosessløsninger. *Single-minute Exchange of Die (SMED)* kan hjelpe KSMV med å kutte ned på tiden maskinene står stille som følge av programmeringsbehov.

Arbeidet med SMED kan, i likhet med hva man har foretatt seg med 5S, gjennomføres først i en pilot-avdeling. Det kan også brytes ned til pilot-maskiner. Poenget er å finne et startpunkt for arbeidet, og som vi har vært inne på kan det være hensiktsmessig å starte med en maskin/avdeling med størst forbedringsbehov. Derfor kan man med fordel foreta arbeidet med SMED etter at man har funnet flaskehalsen i produksjonen. Når pilot er valgt, er første del å dokumentere hvilke arbeidsoppgaver som må gjennomføres i programmeringen og klargjøringen for produksjon. Vi anbefaler en direkte observasjon av prosessen, og skrive ned hver enkelt oppgave operatørene foretar seg og hvilken tidsbruk de krever. Se deretter på hvilke oppgaver som kan gjennomføres mens produksjonen fortsatt går, og muligheter for å effektivisere gjenværende prosesser. En mer detaljert beskrivelse kan ses under delkapittel om SMED.

I forbindelse med observasjonene våre observert vi en del oljesøl og kortsiktige løsninger på disse. Eksempelvis er håndklær og bøtter plassert der hvor maskinene lekker olje. På dette grunnlag vil vi anbefale KSMV å foreta en rotårsaksanalyse av situasjonen for å avdekke de

egentlige problemene. Vi vil anbefale ledelsen å foreta en gjennomgang av *5 why*. Denne metoden går som tidligere nevnt ut på å stille spørsmål om hvorfor problemer oppstår. Hensikten er å finne den dypere årsaken til problemene. Dette vil hjelpe KSMV med vedlikeholdsarbeidet.

Videre anbefaler vi KSMV's ledelse å gjennomføre en *verdistrømsanalyse*. Denne analysen skal kartlegge de ulike prosessene i produksjonen. Her bør man se på produkters vei gjennom produksjonen, fra innkommende ordre fra kunder, til levering av sluttprodukt. Dette kan videre fungere som en metode for å identifisere *flaskehals*er i produksjonen. Det er svært viktig for KSMV å identifisere flaskehalsene i produksjonen, da disse gir en tydelig indikasjon på hvor man bør legge hovedfokuset i forbedringsarbeidet. Man har flere metoder for å håndtere flaskehalsen i produksjonen. Disse metodene er listet under delkapittel 2.3.

Ovenfor har vi gitt anbefalinger til videre arbeid med Lean hos KSMV. Alle anbefalingene vil kunne hjelpe bedriften, men spesielt viktig anser vi arbeidet med SMED. Dette er basert på at programmering og klargjøring til produksjon utgjør den klart største posten utenom verdiskapningen.

## 7 - Konklusjon

Ved hjelp av resultatene våre, skal vi besvare problemstillingen. Informasjonen vi har hentet inn gjennom observasjon, intervju, selvevaluering og spørreundersøkelsen skal besvare problemstillingen. Vi minner om problemstillingen fra delkapittel 1.1:

*"Hvordan kan innføring av Lean i en ordrebasert produksjonsbedrift øke effektiviteten, redusere sløsing og forbedre trivsel blant de ansatte?"*

For å gjøre det lettere for oss å besvare problemstillingen, har vi delt den opp i følgende fire forskerspørsmål. Ved å besvare disse spørsmålene kan vi også svare på problemstillingen.

1. *Kan Lean og 5S øke trivselen blant de ansatte?*
2. *Kan en suksessfull implementering av 5S forbedre flyt og redusere feil i produksjonen hos KSMV?*
3. *Har de ansatte god innsikt i egen produktivitet?*
4. *Kan Lean-verktøyene øke effektiviteten og redusere sløsing hos KSMV?*

For å besvare det første forskerspørsmålet har vi stilt flere spørsmål om 5S og trivsel i spørreundersøkelsen vår. Vi har også intervjuet avdelingslederen for pilotavdelingen om hvordan han har oppfattet innføringen og om det har blitt endringer i avdelingen. Vi kan ut i fra spørreundersøkelsen ikke konkludere med at det foreligger noen økning av trivselen hos KSMV som følge av Lean og 5S. Det kan være flere grunner til dette, men generell grad av trivsel er høy allerede før implementeringen av 5S i øvrige avdelinger slik at forbedringspotensialet her var lavt. Derimot har avdelingsleder i pilotavdelingen ytret at han har opplevd en økt oppfattet grad av trivsel blant ansatte i sin avdeling.

På grunn av forsinkelser i prosjektet ble vi nødt til å endret vår plan underveis i oppgaven. I utgangspunktet skulle vi gjennomføre et tidsstudie hvor vi skulle foreta to observasjoner før og etter implementeringen av 5S. Grunnet disse forsinkelsene må vi basere oss på intervjuene, spørreundersøkelsen, og sammenligninger med andre Lean-prosjekter for å besvare det andre forskningsspørsmålet.

Avdelingsleder og driftssjef har uttrykt at de opplever en synlig forbedring i pilotavdelingen. Resultatene fra spørreundersøkelsen indikerer også at de ansatte opplever en forbedring av 5S. Dette er derimot basert på visuelle forbedringer i lokalene, og ikke på forbedringer i produktiviteten. Derfor har vi intervjuet Lean-konsulenter for å høre om deres erfaringer med

5S. I tillegg har vi sett på tidligere 5S-prosjekter. Det finnes flere eksempler på vellykkede 5S-implementeringer, og tilbakemeldingen fra konsulentene indikerer at 5S også kan gi ønskede effekter for KSMV. Ut i fra dette har vi funnet ut at *muligheten for produktionsforbedring med 5S absolutt er tilstede.*

For å besvare det tredje forskningsspørsmålet har vi delt ut selvevalueringsskjema til eget arbeid. Selv om dette forskerspørsmålet ikke direkte er med på å svare på problemstillingen har vi det med fordi vi mener det er viktig å ha med av flere grunner. Lean bygger på at de ansatte skal ta del i forbedringsarbeidet, og det er de som kommer med forbedringsforslagene. For at de skal se hvor de store forbedringsmulighetene ligger, er det viktig at de har god innsikt i tidsbruken rundt eget arbeid. Dette er også viktig når de skal foreta en verdistrømsanalyse. Om de ansatte har god innsikt i tidsbruken rundt eget arbeid vil det være lettere for KSMV å kartlegge tidsbruken i fremtiden, slik at de kan sammenlignes med resultatene fra før-situasjonen.

Vi har samlet sammen resultatene til fire poster; direkte verdiskapende arbeid, nødvendig arbeid, sløsing og pauser. Tabellen under er hentet fra 5.1.6.

	Selvevaluering	Observasjon	Differanse
Direkte arbeid	42,7%	28,3%	50,9%
Sløsing	9,9%	19,7%	-49,7%
Nødvendig arbeid	39,3%	46,0%	-14,6%
Pauser	8,1%	6,0%	35%

Figur 34: Sammenligning mellom selvevaluering og observasjon

Variasjonen mellom de fire postene er stor, og det er direkte arbeid som er mest overvurdert mens sløsing er mest undervurdert. Det gjennomsnittlige avviket i disse fire postene er 40,3%. Vi må dermed forkaste forskningsspørsmål 3. *De ansatte har ikke god innsikt i egen produktivitet.*

For å besvare det fjerde forskningsspørsmålet har vi intervjuet driftssjefen, begge konsulentene og sammenlignet Lean i KSMV med andre bedrifter. Første steg i prosessen med å besvare det fjerde forskningsspørsmålet var å dokumentere nåsituasjonen i bedriften. Dette ble foretatt gjennom direkte observasjon, med hensikt å kartlegge forbedringspotensialet.

Våre observasjoner dokumenterte et stort forbedringspotensial hos KSMV, med kun 28,3% direkte verdiskapende arbeid. Vi har videre sett på hva vi mener KSMV bør gjøre i det videre arbeidet med Lean for å utnytte dette potensialet. Våre anbefalinger er basert på egne observasjoner, tidligere Lean-prosjekters resultater, og uttalelser fra konsulentene fra LEANovasjon og Lean Consulting. *Disse anbefalte verktøyene kan hjelpe med å øke effektiviteten i driften og redusere sløsing i produksjonen hos KSMV.*

<b>Nr</b>	<b>Fokus på</b>	<b>Arbeidsmetode</b>	<b>Resultatmål</b>
1	SMED	Analysere arbeidsoppgaver i forbindelse med omstillingsprosesser i produksjonen.	Kutte nedetid. Større grad av fleksibilitet.
2	Verdistrømsanalyse	Gå i detalj og analysere de ulike prosessene i produksjonen.	Redusere ledetid.
3	Lean-speilet	Analysere gjeldende arbeidspraksis fordelt på fire evalueringsområder.	Ytterligere dokumentere nå-tilstand og se forbedringspotensial.
4	OEE	Observere andel tid maskinene blir benyttet til produksjon	Dokumentere forbedringspotensial i utnyttelse av maskiner.
5	5 Why	Stille spørsmål rundt de underliggende årsakene til problemer som oppstår.	Finne rotårsaker til problemene, for mer langsiktige problemløsninger.
6	5S	Holde arbeidsplassen ryddig og ren, samt følge de gitte standardene.	Økt grad av oversikt og kontroll over egen arbeidsplass.

Figur 35: Anbefalinger

På bakgrunn av dette kan vi besvare problemstillingen. *Ved utnyttelse av tilpassede Lean-verktøy, kan man øke effektiviteten og redusere sløsing i en ordrebasert produksjonsbedrift.* Videre studier kreves for å undersøke om Lean og 5S også kan ha en effekt på ansattes trivsel.

## Etterord

Selv om vi ikke skal være med på dette prosjektet videre håper vi KSMV vil ha nytte av arbeidet vi har gjort for de. Vi har lært veldig mye gjennom dette prosjektet og det har vært minnerikt å få lov til å være med på oppstartsfasen av Lean i KSMV.

Vår oppgave, og våre resultater kan være ett grunnlag for sammenligning senere i prosessen for å måle de faktiske resultatet av endringene. Som vi kom frem til, ligger det et stort ubenyttet potensial i KSMV, og vi håper at de klarer å utnytte dette potensialet. Til tross for utfordringene som har oppstått underveis i prosjektet er vi fornøyde med måten vi har blitt tatt i mot på. Vi har fått svar på alle spørsmålene vi har hatt, noe som har gjort det mulig for oss å gjennomføre oppgaven innen fristen.

Om vi kunne gjort noe annerledes i med dette prosjektet, ville vi gjort postene i selvevalueringen mer lik postene i observasjonsskjemaet. Det ville gjort resultatene mer sammenlignbare og det ville også gjort det lettere for oss og måle hvor god innsikt de ansatte har. En annen ting vi ville gjort annerledes er å bruke mer tid på spørreskjemaet før vi delte det ut. Vi burde sett mer nøye på hva vi ønsket å måle, og hvordan vi skulle lese av resultatene i SPSS. Hadde vi tatt mer hensyn til dette ville vi fått en lettere jobb når resultatene skulle analyseres.



## Kilder

### Bøker

- Arnold, J.R. Tony, Chapman, Stephen N., Clive, Lloyd M., (2011): Introduction to Materials
- Aune, Asbjørn. (2008): Kvalitetsdrevet ledelse kvalitetsstyrte bedrifter, Third Edition, Gyldendal, Oslo
- Foster, T.S. (2010) Managing Quality, Fourth Edition, Pearson, United States
- Hagen, P. C. (2007) Innføring i sannsynlighetsregning og statistikk, Femte utgave, Cappelen, Oslo
- Liker, J. K. and Convis, G. L. (2012) The Toyota way to Lean Leadership, Mc Graw Hill, United states
- Porter, M. (2004) Competitive Advantage, Simon Schuster Ltd. United States.
- Ringdal, K. (2009) Enhet og Mangfold, Fagbokforlaget, Andre utgave, Bergen
- Wig, B. B. (2013) Lean ledelse for lærende organisasjoner, Gyldendal, Oslo
- Womack, J. and Jones, D. (2003) Lean thinking, second edition, free press, United States
- Yin, Robert K. (2014): Case Study Research design and methods, Fifth edition, Sage Publications, United States
- Zikmund, Babin, Carr and Griffin (2013) Business research methods, Nineth edition, Sout-Western cengage Learning, United States  
Management, Seventh Edition, Pearson Education, United States

### Artikler

- Ballard, G. (1994) The Last Planner, Northern California Institute Monterey CA. Hentet fra: <http://leanconstruction.org.uk/media/docs/LastPlanner.pdf>
- Bell, S and Orzen M. (2011) Case Study: Lean Six Sigma Improves Order Quality at Ingersoll Rand Security Technologies. Lean IT - Enabling and Sustaining Your Lean Transformation

<http://iaidq.org/publications/doc2/bell-2011-04.shtml>

- Institute of Management Accountants (1999) Theory of Constraints (TOC) Management System Fundamentals

<http://www.imanet.org/PDFs/Public/Research/SMA/Theory%20of%20Constraints%20TOC.pdf>

- Jacobsen, D. I. (1998) Motstand mot forandring, eller: 10 gode grunner til at du ikke klarer å endre en organisasjon. Magma.

- R. I. McIntosh , S.J. Culley , A.R. Mileham & G.W. Owen (2000) A critical evaluation of Shingo's SMED methodology

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540050031823#.U3ip5VA4Wpo>

- Samuel, Dr D.(2013)Critics of Lean. SA Partners.

<http://sapartners.com/wp-content/uploads/2012/08/Critics-of-Lean.pdf>

- The Center for Management and Business Development (2014) The 9 wastes of Lean Management

[http://www.c4mbd.com/Documents/The\\_8\\_Wastes\\_of\\_Lean\\_Management\\_Aid\\_Memoir\\_A4.pdf](http://www.c4mbd.com/Documents/The_8_Wastes_of_Lean_Management_Aid_Memoir_A4.pdf)

- (2000) A critical evaluation of Shingo's 'SMED' (Single Minute Exchange of Die)

<http://www.magma.no/motstand-mot-forandring-eller-10-gode-grunner-til-at-du-ikke-klarert-aa-endre-en-organisasjon>

## Internett

- Adaptive business management systems. (2013) A3 Thinking underpins business improvement culture. Hentet fra: [http://adaptivebms.com/Understanding\\_Lean\\_A3\\_Thinking/](http://adaptivebms.com/Understanding_Lean_A3_Thinking/)

- Bowen, Dwight (2014) The Gemba Walk. Hentet fra:

<http://www.gembawalk.com/the-gemba-walk/>

- Brukertest.com (2014):

<http://brukertest.com/brukertest/metodetriangulering>

- Business Improvement (2006) Introduction six sigma. Hentet fra:  
[http://www.business-improvement.eu/six\\_sigma/six\\_sigma\\_eng.php](http://www.business-improvement.eu/six_sigma/six_sigma_eng.php)
  
- Center for Social Research methods (2006):  
<http://www.socialresearchmethods.net/kb/relandval.php>
  
- European social survey education net (2013) Reliability. Hentet fra:  
<http://essedunet.nsd.uib.no/cms/topics/1/4/3.html>
  
- Feng, B. (2014) Use Value Chain Analysis for Customer Satisfaction. Hentet fra:  
<https://bettyfeng.wordpress.com/tag/value-chain-analysis/>
  
- Gembutsu Consulting (2009) Lean manufacturing. Hentet fra:  
[http://www.gembutsu.com/lean\\_faq.html](http://www.gembutsu.com/lean_faq.html)
  
- Go Lean Six Sigma (2010) The 8 Wastes. Hentet fra:  
<http://www.goleansixsigma.com/8-wastes/>
  
- Go Lean six sigma (2012) Lean six sigma success stories in the manufacturing industry.  
Hentet fra:  
<http://www.goleansixsigma.com/lean-six-sigma-success-stories-in-the-manufacturing-industry/>
  
- Hebb N. (2014) What is a Flow Chart? Hentet fra:  
<http://www.breezetre.com/articles/what-is-a-flow-chart.htm>
  
- Helgen K. M. (2011) Gode resultater etter forbedringsprosjekt i Helse Midt og Pasientreiser ANS. Pasientreiser. Hentet fra:  
[http://www.pasientreiser.no/nyheter/?tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=38](http://www.pasientreiser.no/nyheter/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=38)
  
- Hutchin T. Continuous process improvement using TOC - The CPI Learning Engine (2009) TOC - Lean forum newsletter. Hentet fra: [http://www.toc-lean.com/CPI\\_using\\_TOC.htm](http://www.toc-lean.com/CPI_using_TOC.htm)
  
- Imaoka Z. (2008) Bottleneck (Constraint). Lean Manufacturing-Japan. Hentet fra:  
<http://www.lean-manufacturing-japan.com/scm-terminology/bottleneck-constraint.html>

- iSixSigma (2010) Determine the Root Cause: 5 Whys. Hentet fra:  
<http://www.isixsigma.com/tools-templates/cause-effect/determine-root-cause-5-whys/>
- Kristiansand Skruefabrikk og Mekaniske Verksted (2014) Ansatte. Hentet fra:  
[http://www.ksmv.no/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6&Itemid=10&lang=nb](http://www.ksmv.no/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=10&lang=nb)
- Kristiansand Skruefabrikk og Mekaniske Verksted (2014) Forretningsside. Hentet fra:  
[http://www.ksmv.no/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2&Itemid=8&lang=nb](http://www.ksmv.no/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=8&lang=nb)
- Kristiansand Skruefabrikk og Mekaniske Verksted (2014) Kvalitet. Hentet fra:  
[http://www.ksmv.no/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5&Itemid=9&lang=nb](http://www.ksmv.no/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=9&lang=nb)
- Kristiansand Skruefabrikk og Mekaniske Verksted (2014) Om oss. Hentet fra:  
<http://www.ksmv.no/index.php?lang=nb>
- Kunnskapssenteret.com (2014):  
<http://kunnskapssenteret.com/validitet/>
- Lean Communication AS (2014) Lean constructions. Hentet fra:  
<http://www.leancommunications.no/Lean-Construction/cid/29180/>
- Lean Constriction Institute (2014) The Last Planner (R). Hentet fra:  
<http://www.leanconstruction.org/training/the-last-planner/>
- Lean Forum Norge (2014) Nyanser av Lean. Hentet fra:  
<http://www.leanforumnorge.no/lean-operations/nyanser-av-lean>
- Lean Innovations (2003) Seven types of deadly waste Hentet fra:  
[http://www.leaninnovations.ca/seven\\_types.html](http://www.leaninnovations.ca/seven_types.html)
- Lean Innovations (2003) What is the 5S technique. Hentet fra:  
[http://www.leaninnovations.ca/5s\\_technique.html](http://www.leaninnovations.ca/5s_technique.html)
- Lean læring (2009) Hvordan skape flyt? Hentet fra:

<http://norsk.leanlearning.no/aapne-bokressurser/del-ii-utvikling/kapittel-10.-hvordan-skape-flyt>

- Lean Production (2010) OEE. Hentet fra:

<http://www.leanproduction.com/oe.html>

- Lean Production (2014) Hoshin Kanri. Hentet fra:

<http://www.leanproduction.com/hoshin-kanri.html>

- LeanProduction (2010) Theory of Constraints. Hentet fra:

<http://www.leanproduction.com/theory-of-constraints.html>

- LeanProduction (2010) SMED - Single.Minute Exchange og Dies. Hentet fra:

<http://www.leanproduction.com/smed.html>

- Marketing made simple (2014) Push and pull marketing strategies. Hentet fra:

<http://www.marketing-made-simple.com/articles/push-pull-strategy.htm#.UucAQ9HKzF4>

- Mind tools (2014) 5 Why. Hentet fra:

[http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC\\_5W.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_5W.htm)

- Mind tools (2014) Root Cause Analysis. Hentet fra:

[http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC\\_80.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_80.htm)

- Moinuddin K. (2010) Single Minute Exchange of Dies (SMED) Hentet fra:

<http://www.processexcellencenetwork.com/business-process-management-bpm/articles/single-minute-exchange-of-dies-smed/>

- Nayab N. Criticism of Lean Manufacturing, (2011) Bright Hub PM project management.

Hentet fra: <http://www.brighthouse.com/methods-strategies/105933-criticism-of-lean-manufacturing/>

- Notatene.no (2012):

<http://notatene.no/?p=799>

- Pelletier L. A3 - The basic problem solving tool. University of Massachusetts Medical school. Hentet fra:  
[http://www.umassmed.edu/uploadedFiles/fmch/Faculty\\_Resources/Fall11\\_PelletierA3.pdf](http://www.umassmed.edu/uploadedFiles/fmch/Faculty_Resources/Fall11_PelletierA3.pdf)
- Simpler (2014) Success stories. Hentet fra: <http://www.simpler.com/success-stories/>
- Sperber B. (2012) Pepsi Bottler shares secrets of OEE, Six Sigma, Lean. AutomationWorld. Hentet fra:  
<http://www.automationworld.com/operations/pepsi-bottler-shares-secrets-oeo-six-sigma-lean>
- Store norske leksikon (2007) Just-in-time. Hentet fra: <http://snl.no/Just-in-time>
- Strategos (2014) A Brief History of (Just-In-) Time. Hentet fra:  
[http://www.strategosinc.com/just\\_in\\_time.htm](http://www.strategosinc.com/just_in_time.htm)
- Strategos (2014) Toyota Production System (TPS) & Lean. Hentet fra:  
[http://www.strategosinc.com/toyota\\_production.htm](http://www.strategosinc.com/toyota_production.htm)
- Toyota (2014) Jidoka. Hentet fra:  
<http://www.toyota-forklifts.no/No/company/TPS/Pages/Jidoka.aspx>
- Toyota (2014) Just-in-Time - Philosophy of complete elimination of waste. Hentet fra:  
[http://www.toyota-global.com/company/vision\\_philosophy/toyota\\_production\\_system/just-in-time.html](http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/just-in-time.html)
- Toyota (2014) Toyota Production System. Hentet fra:  
<http://www.toyota.com.au/toyota/company/operations/toyota-production-system>
- University of Wisconsin (2014) Resistance to change. Hentet fra:  
<https://www4.uwm.edu/cuts/bench/change.htm>
- University of Wisconsin (2014) What is QRM? Hentet fra:  
<http://qrm.engr.wisc.edu/index.php/what-is-qrm>
- Velocity continuous improvement (2009) Gemba. Hentet fra:  
<http://www.velocity.com/gemba/>

- Vorne (2014) SMED (Single Minute Exchange of Die)/Quick Changeover. Hentet fra:

<http://www.vorne.com/learning-center/smed-quick-changeover.htm>

- Wig B. B. (2010) Sju forutsetninger for flyt på byggeplassen. Hentet fra:

<http://www.leanforumnorge.no/regionale-forum/generelt-om-lean/foredrag/sju-forutsetninger-for-flyt-paa-byggeplassen>

- Wig, B. B.(2013) Introduksjon til Lean. Hentet fra:

<https://www.uninett.no/fas/sites/drupal.uninett.no.fas/files/webfm/ansatt/Bernt%20Skjemstad/suhs2011/%C3%98konomisjefsamling/SUHS2011%20-%20%C3%98konomisjefsamling%20-%202002%20-%20LEAN.pdf>

### **Intervjuer**

Gunnar Førstund - Lean Consulting - 08.04.14


Marianne Fenger - LEANovasjon - 08.04.14

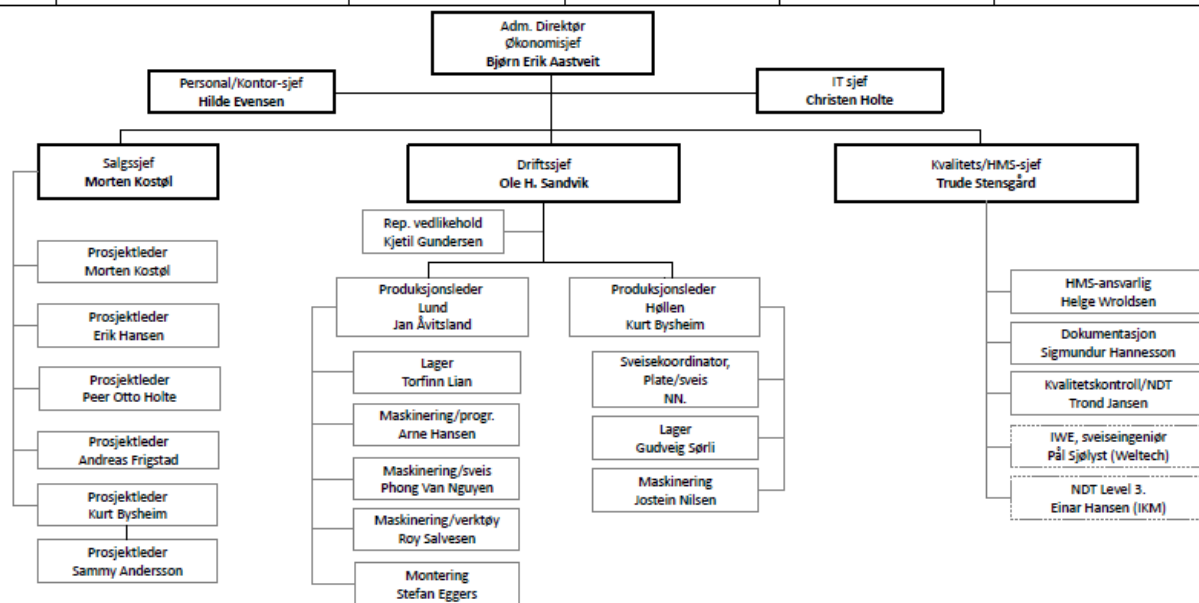
Ole H. Sandvik - Driftssjef - 04.04.14

Phong Nguyen - Avdelingsleder pilot - 04.04.14

Øystein Holte - Eier - 09.05.14

## Vedlegg 1 - Organisasjonskart

	<b>KRISTIANSANDS SKRUEFABRIKK &amp; MEK. VERKSTED AS – KSMV</b>			
	Organisasjonskart – KSMV basisorganisasjon			
	Dokumentnr. KSMV.HR.001	Revisjon 3.0	Dato 1.11.2013	Godkjent av BEA





# Vedlegg 2 - Hoshin plan

Eier: Bjørn Erik Aastveit (Adm.dir)



Kristiansands Skruerfabrikk & Mek Verksted AS

Data: 24.01.14

**VISION**  
Foretrukken strategisk samarbeidspartner for ledende internasjonale industribedrifter

**MISJON**  
Vi skal utgjøre en positiv forskjell for kunder, ansatte, eiere og samfunn

**VERDIEK**  
T roverdighet A nsvar K ontinuerlig Forbedring / F leksible-Vennlige A lle ansatte skal være stolte av å jobbe på KSMV

**FORRETNINGSIDÉ**  
Vi skal møte kundens produktjonsbehov (maskinering, montering, testing og plate- og sveisearbeid) med fokus på HMS, kvalitet, fleksibilitet, service og presis levering.

**STRATEGI**  
Vi skal tilfredstille kundens forventninger gjennom effektiv og fleksibel prosjektgjennomføring og aktiv bruk av kontinuerlig forbedring. Vi skal vokse og utvikle oss i et tett og langsiktig samarbeid med våre kunder.

HOVEDNØKKELTALL	2013	2014	2015	2016
Omsetning (MNOK) eksisterende	180	195	205	210
Omsetning Nye kundesegment	0	0	15	40
Resultatgrad (res. i % av oms) (%)	3,5%	4,0%	5,0%	6,0%
Antall ansatte pr 31.12	120	126	130	135
Andel indirekte timer %	38,4%	37,0%	36,0%	35,0%
Leveringspresisjon (%)	65%	80%	95%	97%
Maskinutnyttelse (sponfr.sk. tid/timer bemannet)	35-40%	50%	60%	70%
Omløpshastighet Varelager	5	4,5	4	3
H-verdi	0,6	0	0	0
Avvikskostnader / omsetning (%)	x	2%	1,5%	1%
Kundetilfredshet (1-6)	3	4	5	6

LANGSIKTIGE MÅL (3-5 års perspektiv)	
<b>Økonomi/Marked/Kunde</b> Vi skal øke resultatgraden fra 3-6% innen 2016 gjennom økt fokus på lean og prosjektgjennomføring. Øke omsetning fra nye segmenter/kunder med 50 MNOK	<b>Produksjon og prosjektplanlegging</b> Vi skal ha økt fokus på effektiv planlegging- og prosjektgjennomføring og jobbe mot feilfrie og punktligte leveranser. Ha gjennomført et vellykket lean-prosjekt innen 2016 (nominert til årets lean-bedrift)
<b>Kvalitet, HMS, miljø og risikostyring</b> Vi skal innen 2016 være sertifisert iht OHSAS 18001 på HMS og ISO 14001 på ytre miljø. Tydeligere ansvar og rutiner for overlevering mellom hvert ledd	<b>Organisasjon/ressurstyring</b> Vi skal sikre at vi til enhver tid har de nødvendige kompetansen for å gjennomføre effektive leveranser av høy kvalitet. Vi skal være en attraktiv arbeidsplass for høyt kvalifisert arbeidskraft.

KORTSIKTIGE MÅL (for 2014)	
1. Vi skal avdekke nye kunder/segmenter gjennom økt relasjonsbygging	1. Dedikert planleggingsressurs på plass innen 1. kvartal
2. Vi skal øke inntektene fra eksisterende kunder (mersalg) med 15 MNOK gjennom større maskinutnyttelse og komplementerende produkter. 5 mill. fra Kongsberg Maritime, 7 mill fra FMC og 3 mill fra NOV	2. Vi skal ha en leveringspresisjon på 80% i løpet av 2014
3. Vi skal redusere overtidskostnaden fra 2,3 MNOK til 1,3 MNOK	3. Innføre "2 S" i alle avdelinger (administrasjon og produksjon) innen utløpet februar. 5 S innført innen oktober.
4. Vi skal ha en økt kundetilfredshet blant de 5 største kundene	4.1 Forbedre flyten for Støp. Halvert ledetid i fht. kartlagt ved 1. verdistrømsanalyse, samt 30% reduksjon i ikke-verdiskapende timer. 4.2 Forbedre flyten for kanner. Halvert ledetid i fht. kartlagt ved 1. verdistrømsanalyse, samt 30% reduksjon i
	5. Redusere andel indirekte timer fra 38%-37%.
	1. Vi skal i løpet av 2014 lage en gap /kost/nytt analyse iht sertifiseringer
	2. Tydeliggjøring og synliggjøring (bilder/plakater) av HMS (brillebruk, lasting og lossing), bygge opp en kultur (konselverser, holdningsendring). Stramme inn på instruksen
	3. Vi skal redusere sykefraværet fra 5% til 4%
	4. Vi skal redusere antall nestenykker til 0
	5. Hvem har ansvar for hva, tydeliggjøre ansvar i grensesnittet, bruke sjekkliste, statusrapport
	6. Redusere antall kundereklamasjoner med 30%.
	1. Vi skal gjennomføre kompetanseheving av medarbeidere og ledere, gjennom lean programmet og annen relevant
	2. Vi skal ha faste medarbeidersamtaler og utarbeide opplæringsplan for ansatte.
	3. Vi skal ha en mer bevisst strategi for å tiltrekke oss, utvikle og beholde dyktige medarbeidere
	4. Vi skal ha et mer styrt opplegg for læring/nyansatte med bla opplæringsplaner og fadderordning
	5. Etablere informasjonsstrategi internt og eksternt.

NØKKELTALL (KPI-er)																				
KPI	Dagens status			Mål			Årsv/Årsv			Status										
	Dagens status	Mål	Årsv/Årsv	Dagens status	Mål	Årsv/Årsv	Dagens status	Mål	Årsv/Årsv	Dagens status	Mål	Årsv/Årsv								
1. Identifisert potensiell salg til nye eksisterende kunder	0	15,0	MK	0	1	OHS	0	1	TS	0	1	TS	1.1 Andel medarbeidere som har gjennomført IT	0%	30%	OHS	0	1	TS	
2. Tot. oms. økt. Eksisterende kunder	#	195,0	MK	#	#	OHS	#	#	T	0	1	T	2. Andel medarbeidere som har gjennomført IT	0%	30%	CAH	#	#	#	#
2.1 Oms. økt. KM	#	43,0	MK	#	#	OHS	#	#	H	#	4%	H	2. Antall kompetanseg	x	x	HE	#	#	#	#
2.2 Oms. økt. FMC	#	105,0	MK	#	#	OHS	#	#	T	2	0	T	2. Gjennomførte medarb	#	#	HE	#	#	#	#
2.3 Oms. økt. NOV	#	30,5	MK	#	#	OHS	#	#	T	#	#	T	3.1 Antall stillinger ikke besatt	x	x	HE	#	#	#	#
3. Redusert overtidskostnad	#	1,3	BEA	#	#	OHS	#	#	T	0	1	T	3.2 Antall ansatte som slutter	x	x	HE	#	#	#	#
4. Kundetilfredshet (1-6)	x	x	MK	#	#	OHS	#	#	T	#	80	T	4. Iversatt fadderordning	0	1	HE	#	#	#	#

AKTIVITETER / TILTAK																					
Aktivitet / Tiltak	Frig			Ansatt/ansatt			Status			Frig			Ansatt/ansatt			Status					
	Frig	Ansatt/ansatt	Status	Frig	Ansatt/ansatt	Status	Frig	Ansatt/ansatt	Status	Frig	Ansatt/ansatt	Status	Frig	Ansatt/ansatt	Status	Frig	Ansatt/ansatt	Status			
1. Kartlegge nye markeder, møter med potensielle kunder	31.1 2.14	M K	+	20. 01.	O S	+	31. 12.	T S	+	1.1 Ferdigstille stillingsbeskrivelse og annonsere. Jernst	31. 12.	T S	+	1.1 Gj. føre gapanalyse	31. 12.	T S	+	1.1 Gjennomføre lean-opplæring for ledere og ansatte	31.1 2.14	O H	+
2.1 Lage en handlingsplan med FMC, overføre mer informasjon og lære	28.0 2.14	M K	+	15. 03.	O S	+	28. 02.	T S	+	2.1 Kandidate på plass (intern eller eksternt)	28. 02.	T S	+	2. Utarbeide og presentere handlingsplan	28. 02.	T S	+	2.1 Gjennomføre IT-opplæring for ledere og ansatte	31.1 2.14	C A	+
2.2 Aktiv innvalg mot KM, arrangere seminar	avg 14	M K	+	2.1 (ref. Planlegger)			ko nt	H E	+	3.1 Bruk av konflikthåndteringsverktø	ko nt	H E	+	3.1 Bruk av konflikthåndteringsverktø	ko nt	H E	+	2.1. Åpneføre kompetanseregister	1.kv 14	H E	+
2.3 Aktiv innvalg mot NOV	avg 14	M K	+	2.2. Øke bemanning flaskehalser, skiftordning platearbeid,	1.f eb 14	O S	+	ko nt	H E	+	3.2 Tiltak for å bedre arbeidsmiljø	ko nt	H E	+	2. Oppfølging av kompetansegap og gjennomføre tiltak	kont	H	+	kont	H	+
3.1 Implementere tiningssystem	27.0 1.14	C H	+	3.3 Forbedre rutiner rundt håndtering av	30. 01.	T S	+	ko nt	H E	+	3.3 Komite for sosiale tiltak	ko nt	H E	+	3. Tydelig def av jobbsmål, ansvar etc.	kont	H	+	kont	H	+
3.2 Tydeliggjøre og kommunisere regelverk	31.0 1.14	H E	+	2.4 Operatørviltskhet, rammeavtale med	1. kv	O S	+	ko nt	H E	+	4. Ferdigstille risikovurdering og gjøre	ko nt	H E	+	4. Iversatt fadderordning	1.kv 14	H E	+	1.kv 14	H E	+
3.3 Øke bemanning iht flaskehalser	1. kv 14	O S	+	3.1.55-kick off dag og Sortering (første S)	1. feb 14	O S	+	1.kv 14	T S	+	5.1 Intervjuvisjon på QA-manualen, gi føre tiltak	1.kv 14	T S	+	5. Definere kommunikasjon og info.strategi internt og	1.kv 14	B E	+	1.kv 14	B E	+
4. Definere spm i kundebesøke, gjennomføre	1. kv 14	M K	+	3.2 Lage plan for S 5 og gjennomføre	7	O S	+	28. 2.1 14	T S	+	5.2 Avklare ansvar for mottaks og sluttkontroll	28. 2.1 14	T S	+							
				4. Verdistrømanalyser støp og kanner	1.6 14	O S	+	31. 12.	T S	+	6. Innføre system for kontinuerlig forbedring - Lean, samt se pkt. 5.2.	31. 12.	T S	+							
				5. Jobbe med å fjerne de verdiskapende tid, samt utvikle verdier nye led.	31. 12. 14	L E	+														



## Vedlegg 4 - Selvevaluering

Dette skjemaet skal bli brukt i vår masteroppgave på UiA. Vi ønsker å bruke innsamlet informasjon i vår oppgave for å se på potensialet i KSMV i forbindelse med 5S. Skjemaet er 100% anonymt. Fyll inn hvor mye tid du tror du har brukt på de forskjellige postene i løpet av dagen.

**Totalt antall arbeidstimer i dag** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Forbedring/endring på produkt som følge av feil** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Klargjøring av maskiner for produksjon** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Kontrollering av arbeid** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Transport av material fra/til lager/produksjon** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Leting av materiell, verktøy eller personer** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Venting pga opptatt arbeidsstasjon eller forsinkelser** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Venting pga manglende arbeidsoppgaver eller materiell** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Opprydding etter andres arbeid** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Rydding av eget arbeid/generell rydding** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Personalmøter, møte med arbeidsleder osv** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Pakking av produkter til sending til kunden** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

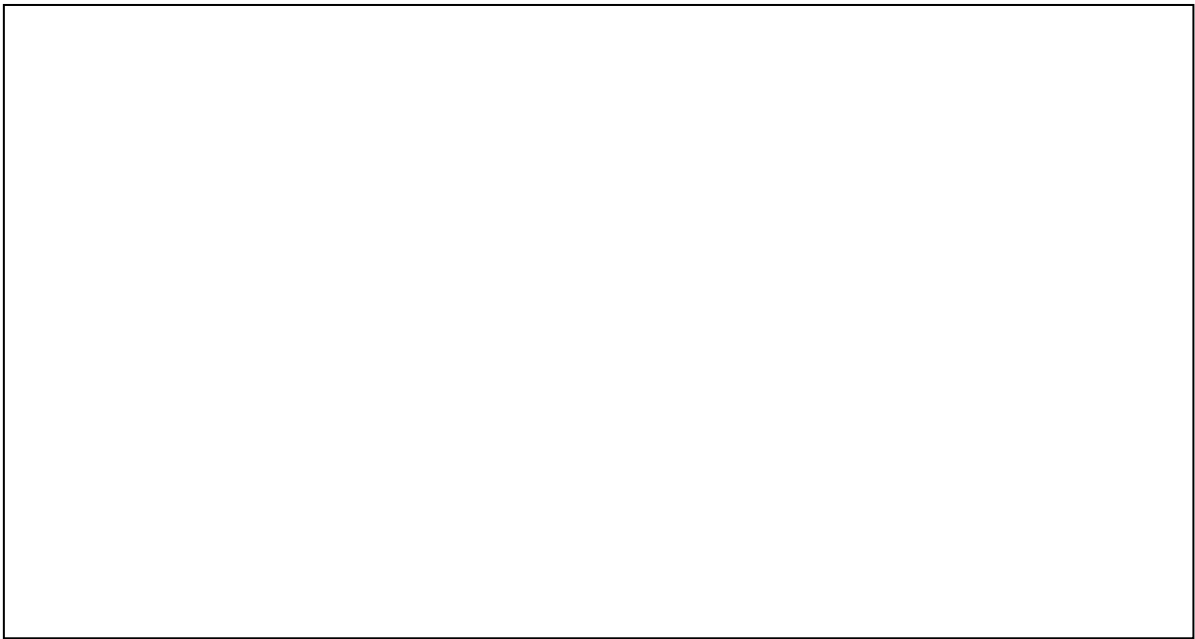
**Mottak av varer fra leverandør** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Bevegelse mellom arbeidsstasjoner/hente verktøy** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

**Diverse (annet som ikke er nevnt, lunsjpause, andre pauser..)** \_\_\_\_\_ timer \_\_\_\_\_ min

*Dersom du har noen forklaringer eller kommentarer til ulike poster, kan du benytte deg av baksiden av dette skjemaet.*

Kommentarer/forklaringer:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for providing comments or explanations. The box is currently blank.

## **Vedlegg 5 Intervjuer med eier, driftsjef, avdelingsleder og konsulentene**

### **Intervjuguide med konsulentene**

1. Hvilke forventninger hadde du til innføringen av Lean-prosjektet på forhånd?
2. Hvordan har innføringen gått så langt, sett i forhold til dine forventninger og i forhold til dine erfaringer med lignende prosjekter?
3. Hva er du mest fornøyd med ved innføringen så langt?
4. Hva kunne vært gjort annerledes?
5. Hvordan har samarbeidet med KSMV gått?
6. Hva mener du er årsaken til at prosjektet har blitt forsinket?
7. Mener du fremdriftsplanen KSMV på forhånd hadde satt normalt sett er oppnåelig?
8. Mener du KSMV har satt seg realistiske resultatmål for prosjektet?
9. Hvilke tanker har du om prosjektets fortsettelse i forhold til videre fremdrift? Har du fortsatt troen på at prosjektet kan gjennomføres på en suksessfull måte?
10. I hvilken grad sammenfaller resultatene fra våre observasjoner med dine forventninger/oppfatninger?
11. I hvilken grad og på hvilken måte tror du resultatene fra våre observasjoner kan hjelpe KSMV på veien videre?

### **Intervjuguide med driftssjef**

1. Hvilke forventninger hadde du til oppstarten av Lean-prosjektet på forhånd?
2. Hvordan har innføringen gått så langt, i forhold til forventningene?
3. Hva er du mest fornøyd med ved innføringen av Lean så langt?

4. Hva kunne vært gjort annerledes?
5. Hvordan føler du det har gått å få med de ansatte på prosessen?
6. Har du møtt utfordringer i forbindelse med innføringen du ikke var forberedt på?
7. Hva er planen videre? (Fremdriftsplan)
8. Er forventede resultater av Lean de samme nå som de var før oppstarten eller har de blitt endret som følge av erfaringer med Lean-arbeidet?
9. I hvilken grad sammenfaller resultatene fra våre observasjoner med dine egne erfaringer?
10. Tror du våre resultater kan brukes av KSMV, og i tilfellet på hvilket område?
11. Har du noen andre kommentarer?

### **Intervjuguide avdelingsleder**

1. Hvilke forventninger hadde du til oppstarten av Lean-prosjektet på forhånd?
2. Føler du at du hadde nok kunnskaper om Lean ved prosjektoppstart?
3. Hvordan har innføringen gått så langt, i forhold til forventningene?
4. Hva er du mest fornøyd med ved innføringen av Lean så langt?
5. Hva kunne vært gjort annerledes?
6. Hvordan føler du Lean har blitt mottatt av ansatte i din avdeling?
7. Merker du noen forskjell i trivsel blant dine ansatte før/etter oppstart av 5S?
8. Har du noen andre kommentarer?

### **Intervjuguide med eier**

1. Kan du fortelle litt om utviklingen til KSMV mens du har vært her, og din rolle i bedriften?

2. Kan du si noe om hva du er mest fornøyd med ved bedriften i dag?
3. Hva er du mest misfornøyd med/hvor ser du best forbedringspotensial?
4. Hva vil du si er bedriftens største utfordringer internt?
5. Hva tenker du om fremtiden til KSMV?
6. Som du sikkert er kjent med, skriver vi en studentoppgave innen lean. Har du hørt om dette begrepet, og hva er i tilfelle din forklaring på hva lean er?
7. I forbindelse med lean-prosjektet som ble påbegynt mot slutten av 2013, var dette et prosjekt som du var positivt eller negativt innstilt til i utgangspunktet?  
Hvorfor/Hvorfor ikke?
8. I hvilken grad har du en oppfatning av at arbeid på KSMV blir utført på en effektiv måte? Hvis negativt svar, hva mener du må endres for at bedriften skal jobbe mer effektivt?
9. I hvilken grad mener du at KSMV er en ryddig og oversiktlig arbeidsplass (både Lund og Høllen)?
10. I forbindelse med at ny daglig leder har kommet på plass har innføring av forskjellige lean-tiltak som eksempelvis mer direkte målstyring i verkstedet og fokus på produksjonseffektivisering og økning av utnyttelsesgraden av maskiner og utstyr i verkstedet fått fornyet aktualitet. Med dette som bakgrunn, er ditt syn på lean forskjellig i dag i forhold til hva det var for trekvart år siden? Kan du utdype?
11. Hva tenker du om resultatene våre? (vise resultater)
12. Siden nyttår har det vært gjennomført organisasjonsendringer i bedriften med at daglig leder ble skiftet ut og driftssjef ble bedt om å ta over som ny QA-sjef. Kan du forklare litt om hvorfor disse organisasjonsendringene kom på plass og hva begrunnelsen var?
13. I hvilken grad tror du bedriften vil lykkes med å innføre lean som bedriftskultur?

## Vedlegg 6 - Spørreundersøkelse

Dette spørreskjemaet er en del av en masteroppgave ved Universitetet i Agder, og formålet med spørreskjemaet er å kartlegge i hvilken grad ansatte ved KSMV trives i arbeidet og hvordan de evaluerer eget tidsforbruk i løpet av arbeidsdagen i forhold til innføring av Lean og 5S. Spørreskjemaet er anonymt. Vi setter stor pris på din tilbakemelding.

Dato: 25.03.14

Sett kryss der det passer for deg.

**Jeg trives på min nåværende arbeidsplass**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Jeg er stolt av å jobbe i KSMV**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Jeg opplever KSMV som en effektiv bedrift**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Jeg føler jeg får den informasjonen jeg trenger fra ledelsen for å utføre arbeidsoppgavene mine på en effektiv måte**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**Jeg føler jeg får frem mitt fulle potensiale på arbeidsplassen**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Det er mye stress på min arbeidsplass**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Arbeidsplassen min er ryddig og oversiktlig**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Nødvendige hjelpemidler (verktøy, maskiner etc.) er lett tilgjengelig**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Jeg bruker mye tid på å rette opp andres eller mine egne feil**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Jeg bruker mye tid på å finne frem utstyret jeg trenger i mitt arbeid**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Det er for mye rot på arbeidsplassen**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Jeg er motivert for å få en ryddigere arbeidsplass**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Jeg tror en ryddigere og renere arbeidsplass kan føre til økt trivsel**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Jeg har mange forslag til forbedringer på min arbeidsplass**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Forslag til forbedringer blir ikke gjort noe med i bedriften**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**I hvilken grad er du bevist på hva som skaper kunde verdi blandt de oppgavene du utfører?**

Svært liten	liten	nøytral	stor	svært stor
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**I hvilken grad mener du at bedriften er flink til å lære av tidligere feil?**

Svært liten	liten	nøytral	stor	svært stor
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**I hvilken grad har bedriften innført standardiserte arbeidsrutiner og metoder?**

Svært liten	liten	nøytral	stor	svært stor
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**I hvilken grad mener du at bedriften er i stand til å sikre at standardiserte arbeidsrutiner og metoder blir fulgt?**

Svært liten	liten	nøytral	stor	svært stor
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**I hvilken grad føler du deg inkludert i arbeidet med å forbedre kundeverdi?**

Svært liten	liten	nøytral	stor	svært stor
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**I hvilken grad har du kjennskap til Lean per idag?**

Svært liten	liten	nøytral	stor	svært stor
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Jeg er positivt innstilt til å innføre Lean på KSMV**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Jeg er flink til å jobbe effektivt**

Svært enig	enig	nøytral	uenig	svært uenig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Vedlegg 7 SPSS Tabeller

### Jeg trives på min nåværende arbeidsplass

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	35	47,3	47,3	47,3
	Enig	33	44,6	44,6	91,9
	Nøytral	4	5,4	5,4	97,3
	Uenig	1	1,4	1,4	98,6
	Svært uenig	1	1,4	1,4	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

### Jeg er stolt av å jobbe i KSMV

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	21	28,4	28,4	28,4
	Enig	39	52,7	52,7	81,1
	Nøytral	13	17,6	17,6	98,6
	Uenig	1	1,4	1,4	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

### Jeg opplever KSMV som en effektiv bedrift

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	12	16,2	16,2	16,2
	Enig	23	31,1	31,1	47,3
	Nøytral	23	31,1	31,1	78,4
	Uenig	14	18,9	18,9	97,3
	Svært uenig	2	2,7	2,7	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

### Jeg føler jeg får den informasjonen jeg trenger fra ledelsen for å utføre arbeidsoppgavene mine på en effektiv måte

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	10	13,5	13,5	13,5
	Enig	32	43,2	43,2	56,8
	Nøytral	20	27,0	27,0	83,8
	Uenig	11	14,9	14,9	98,6
	Svært uenig	1	1,4	1,4	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

**Jeg føler jeg får frem mitt fulle potensiale på arbeidsplassen**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	6	8,1	8,1	8,1
	Enig	26	35,1	35,1	43,2
	Nøytral	31	41,9	41,9	85,1
	Uenig	9	12,2	12,2	97,3
	Svært uenig	2	2,7	2,7	100,0
	Total		74	100,0	100,0

**Det er mye stress på min arbeidsplass**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	3	4,1	4,1	4,1
	Enig	19	25,7	26,0	30,1
	Nøytral	30	40,5	41,1	71,2
	Uenig	18	24,3	24,7	95,9
	Svært uenig	3	4,1	4,1	100,0
	Total		73	98,6	100,0
Missing	System	1	1,4		
Total		74	100,0		

**Arbeidsplassen min er ryddig og oversiktlig**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	13	17,6	17,6	17,6
	Enig	38	51,4	51,4	68,9
	Nøytral	16	21,6	21,6	90,5
	Uenig	4	5,4	5,4	95,9
	Svært uenig	3	4,1	4,1	100,0
	Total		74	100,0	100,0

**Nødvendige hjelpemidler (verktøy, maskiner etc.) er lett tilgjengelig**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	10	13,5	13,5	13,5
	Enig	37	50,0	50,0	63,5
	Nøytral	19	25,7	25,7	89,2
	Uenig	6	8,1	8,1	97,3
	Svært uenig	2	2,7	2,7	100,0
	Total		74	100,0	100,0

**Jeg bruker mye tid på å rette opp andres eller mine egne feil**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	5	6,8	6,8	6,8
	Enig	8	10,8	10,8	17,6
	Nøytral	32	43,2	43,2	60,8
	Uenig	27	36,5	36,5	97,3
	Svært uenig	2	2,7	2,7	100,0
	Total		74	100,0	100,0

**Jeg bruker mye tid på å finne frem utstyret jeg trenger i mitt arbeid**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	1	1,4	1,4	1,4
	Enig	14	18,9	18,9	20,3
	Nøytral	27	36,5	36,5	56,8
	Uenig	27	36,5	36,5	93,2
	Svært uenig	5	6,8	6,8	100,0
	Total		74	100,0	100,0

**Det er for mye rot på arbeidsplassen**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	5	6,8	6,8	6,8
	Enig	10	13,5	13,5	20,3
	Nøytral	20	27,0	27,0	47,3
	Uenig	30	40,5	40,5	87,8
	Svært uenig	9	12,2	12,2	100,0
	Total		74	100,0	100,0

**Jeg er motivert for å få en ryddigere arbeidsplass**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	26	35,1	35,1	35,1
	Enig	34	45,9	45,9	81,1
	Nøytral	13	17,6	17,6	98,6
	Svært uenig	1	1,4	1,4	100,0
	Total		74	100,0	100,0

**Jeg tror en ryddigere og renere arbeidsplass kan føre til økt trivsel**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	39	52,7	52,7	52,7
	Enig	26	35,1	35,1	87,8
	Nøytral	8	10,8	10,8	98,6
	Uenig	1	1,4	1,4	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

**Jeg har mange forslag til forbedringer**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	7	9,5	9,5	9,5
	Enig	21	28,4	28,4	37,8
	Nøytral	37	50,0	50,0	87,8
	Uenig	8	10,8	10,8	98,6
	Svært uenig	1	1,4	1,4	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

**Forslag til forbedringer blir ikke gjort noe med i bedriften**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	5	6,8	6,8	6,8
	Enig	13	17,6	17,6	24,3
	Nøytral	32	43,2	43,2	67,6
	Uenig	18	24,3	24,3	91,9
	Svært uenig	6	8,1	8,1	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

**I hvilken grad er du bevist på hva som skaper kunde verdi blandt de oppgavene du utfører?**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært liten	1	1,4	1,4	1,4
	liten	8	10,8	11,1	12,5
	nøytral	18	24,3	25,0	37,5
	stor	33	44,6	45,8	83,3
	svært stor	12	16,2	16,7	100,0
	Total	72	97,3	100,0	
Missing	System	2	2,7		
Total		74	100,0		

**I hvilken grad mener du bedriften er flink til å lære av tidligere feil?**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært liten	6	8,1	8,1	8,1
	liten	17	23,0	23,0	31,1
	nøytral	30	40,5	40,5	71,6
	stor	18	24,3	24,3	95,9
	svært stor	3	4,1	4,1	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

**I hvilken grad har bedriften innført standardiserte arbeidsrutiner og metoder?**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært liten	3	4,1	4,1	4,1
	liten	20	27,0	27,0	31,1
	nøytral	31	41,9	41,9	73,0
	stor	17	23,0	23,0	95,9
	svært stor	3	4,1	4,1	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

**I hvilken grad mener du bedriften er i stand til å sikre at standardiserte arbeidsrutiner og metoder blir fulgt?**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært liten	1	1,4	1,4	1,4
	liten	18	24,3	24,7	26,0
	nøytral	32	43,2	43,8	69,9
	stor	17	23,0	23,3	93,2
	svært stor	5	6,8	6,8	100,0
	Total	73	98,6	100,0	
Missing	System	1	1,4		
Total		74	100,0		

**I hvilken grad fører du deg inkludert i arbeidet med å forbedre kundeverti?**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært liten	1	1,4	1,4	1,4
	liten	9	12,2	12,2	13,5
	nøytral	42	56,8	56,8	70,3
	stor	21	28,4	28,4	98,6
	svært stor	1	1,4	1,4	100,0
	Total	74	100,0	100,0	



**I hvilken grad har du kjennskap til Lean per i dag?**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært liten	16	21,6	21,6	21,6
	liten	23	31,1	31,1	52,7
	nøytral	15	20,3	20,3	73,0
	stor	16	21,6	21,6	94,6
	svært stor	4	5,4	5,4	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

**Jeg er positivt innstilt til å innføre Lean på KSMV**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	18	24,3	24,3	24,3
	Enig	22	29,7	29,7	54,1
	Nøytral	24	32,4	32,4	86,5
	Uenig	8	10,8	10,8	97,3
	Svært uenig	2	2,7	2,7	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

**Jeg er flink til å jobbe effektivt**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Svært enig	17	23,0	23,0	23,0
	Enig	47	63,5	63,5	86,5
	Nøytral	10	13,5	13,5	100,0
	Total	74	100,0	100,0	

**Resterende avdelinger**

**Jeg trives på min nåværende arbeidsplass**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Svært enig	28	45,2	45,2	45,2
	Enig	30	48,4	48,4	93,5
	Nøytral	2	3,2	3,2	96,8
Valid	Uenig	1	1,6	1,6	98,4
	Svært uenig	1	1,6	1,6	100,0
	Total	62	100,0	100,0	

**Jeg er stolt av å jobbe i KSMV**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	17	27,4	27,4	27,4
Enig	32	51,6	51,6	79,0
Nøytral	12	19,4	19,4	98,4
Uenig	1	1,6	1,6	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Det er mye stress på min arbeidsplass**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	1	1,6	1,6	1,6
Enig	17	27,4	27,9	29,5
Nøytral	25	40,3	41,0	70,5
Uenig	16	25,8	26,2	96,7
Svært uenig	2	3,2	3,3	100,0
Total	61	98,4	100,0	
Missing System	1	1,6		
Total	62	100,0		

**Arbeidsplassen min er ryddig og oversiktlig**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	7	11,3	11,3	11,3
Enig	34	54,8	54,8	66,1
Nøytral	14	22,6	22,6	88,7
Uenig	4	6,5	6,5	95,2
Svært uenig	3	4,8	4,8	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Nødvendige hjelpemidler (verktøy, maskiner etc.) er lett tilgjengelig**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	6	9,7	9,7	9,7
Valid Enig	32	51,6	51,6	61,3
Valid Nøytral	18	29,0	29,0	90,3
Valid Uenig	4	6,5	6,5	96,8
Valid Svært uenig	2	3,2	3,2	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Jeg bruker mye tid på å finne frem utstyret jeg trenger i mitt arbeid**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	1	1,6	1,6	1,6
Valid Enig	13	21,0	21,0	22,6
Valid Nøytral	23	37,1	37,1	59,7
Valid Uenig	22	35,5	35,5	95,2
Valid Svært uenig	3	4,8	4,8	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Det er for mye rot på arbeidsplassen**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	4	6,5	6,5	6,5
Valid Enig	10	16,1	16,1	22,6
Valid Nøytral	19	30,6	30,6	53,2
Valid Uenig	24	38,7	38,7	91,9
Valid Svært uenig	5	8,1	8,1	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Jeg er motivert for å få en ryddigere arbeidsplass**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	19	30,6	30,6	30,6
Enig	31	50,0	50,0	80,6
Nøytral	11	17,7	17,7	98,4
Svært uenig	1	1,6	1,6	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Jeg tror en ryddigere og renere arbeidsplass kan føre til økt trivsel**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	30	48,4	48,4	48,4
Enig	25	40,3	40,3	88,7
Nøytral	7	11,3	11,3	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**I hvilken grad har bedriften innført standardiserte arbeidsrutiner og metoder?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært liten	2	3,2	3,2	3,2
liten	17	27,4	27,4	30,6
nøytral	29	46,8	46,8	77,4
stor	13	21,0	21,0	98,4
svært stor	1	1,6	1,6	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**I hvilken grad har du kjennskap til Lean per i dag?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært liten	16	25,8	25,8	25,8
Valid liten	23	37,1	37,1	62,9
Valid nøytral	13	21,0	21,0	83,9
Valid stor	8	12,9	12,9	96,8
Valid svært stor	2	3,2	3,2	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Jeg er positivt innstilt til å innføre Lean på KSMV**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	13	21,0	21,0	21,0
Valid Enig	17	27,4	27,4	48,4
Valid Nøytral	23	37,1	37,1	85,5
Valid Uenig	7	11,3	11,3	96,8
Valid Svært uenig	2	3,2	3,2	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Jeg er flink til å jobbe effektivt**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	13	21,0	21,0	21,0
Valid Enig	40	64,5	64,5	85,5
Valid Nøytral	9	14,5	14,5	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Jeg opplever KSMV som en effektiv bedrift**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	7	11,3	11,3	11,3
Valid Enig	20	32,3	32,3	43,5
Valid Nøytral	22	35,5	35,5	79,0
Valid Uenig	12	19,4	19,4	98,4
Valid Svært uenig	1	1,6	1,6	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Forslag til forbedringer blir ikke gjort noe med i bedriften**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	4	6,5	6,5	6,5
Enig	10	16,1	16,1	22,6
Nøytral	31	50,0	50,0	72,6
Uenig	13	21,0	21,0	93,5
Svært uenig	4	6,5	6,5	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Jeg har mange forslag til forbedringer**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	6	9,7	9,7	9,7
Enig	20	32,3	32,3	41,9
Nøytral	30	48,4	48,4	90,3
Uenig	6	9,7	9,7	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**I hvilken grad mener du bedriften er flink til å lære av tidligere feil?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært liten	3	4,8	4,8	4,8
liten	15	24,2	24,2	29,0
nøytral	28	45,2	45,2	74,2
stor	13	21,0	21,0	95,2
svært stor	3	4,8	4,8	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Jeg bruker mye tid på å rette opp andres eller mine egne feil**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	3	4,8	4,8	4,8
Enig	7	11,3	11,3	16,1
Nøytral	25	40,3	40,3	56,5
Uenig	26	41,9	41,9	98,4
Svært uenig	1	1,6	1,6	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**I hvilken grad er du bevist på hva som skaper kunde verdi blandt de oppgavene du utfører?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært liten	1	1,6	1,6	1,6
liten	6	9,7	9,8	11,5
nøytral	17	27,4	27,9	39,3
stor	29	46,8	47,5	86,9
svært stor	8	12,9	13,1	100,0
Total	61	98,4	100,0	
Missing System	1	1,6		
Total	62	100,0		

**I hvilken grad fører du deg inkludert i arbeidet med å forbedre kunde verdi?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært liten	1	1,6	1,6	1,6
liten	9	14,5	14,5	16,1
nøytral	35	56,5	56,5	72,6
stor	16	25,8	25,8	98,4
svært stor	1	1,6	1,6	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Jeg føler jeg får den informasjonen jeg trenger fra ledelsen for å utføre arbeidsoppgavene mine på en effektiv måte**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	9	14,5	14,5	14,5
Enig	27	43,5	43,5	58,1
Nøytral	15	24,2	24,2	82,3
Uenig	11	17,7	17,7	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Jeg føler jeg får frem mitt fulle potensiale på arbeidsplassen**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	5	8,1	8,1	8,1
Enig	21	33,9	33,9	41,9
Nøytral	26	41,9	41,9	83,9
Uenig	9	14,5	14,5	98,4
Svært uenig	1	1,6	1,6	100,0
Total	62	100,0	100,0	

**Vedlegg - pilotavdeling**

**Jeg trives på min nåværende arbeidsplass**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	7	58,3	58,3	58,3
Enig	3	25,0	25,0	83,3
Nøytral	2	16,7	16,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Jeg er stolt av å jobbe i KSMV**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	4	33,3	33,3	33,3
Enig	7	58,3	58,3	91,7
Nøytral	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	



**Jeg opplever KSMV som en effektiv bedrift**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	5	41,7	41,7	41,7
Valid Enig	3	25,0	25,0	66,7
Valid Nøytral	1	8,3	8,3	75,0
Valid Uenig	2	16,7	16,7	91,7
Valid Svært uenig	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Jeg føler jeg får den informasjonen jeg trenger fra ledelsen for å utføre arbeidsoppgavene mine på en effektiv måte**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	1	8,3	8,3	8,3
Valid Enig	5	41,7	41,7	50,0
Valid Nøytral	5	41,7	41,7	91,7
Valid Svært uenig	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Jeg føler jeg får frem mitt fulle potensiale på arbeidsplassen**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	1	8,3	8,3	8,3
Valid Enig	5	41,7	41,7	50,0
Valid Nøytral	5	41,7	41,7	91,7
Valid Svært uenig	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Det er mye stress på min arbeidsplass**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	Svært enig	2	16,7	16,7	16,7
	Enig	2	16,7	16,7	33,3
	Nøytral	5	41,7	41,7	75,0
	Uenig	2	16,7	16,7	91,7
	Svært uenig	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Arbeidsplassen min er ryddig og oversiktlig**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	Svært enig	6	50,0	50,0	50,0
	Enig	4	33,3	33,3	83,3
	Nøytral	2	16,7	16,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Nødvendige hjelpemidler (verktøy, maskiner etc.) er lett tilgjengelig**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	Svært enig	4	33,3	33,3	33,3
	Enig	5	41,7	41,7	75,0
	Nøytral	1	8,3	8,3	83,3
	Uenig	2	16,7	16,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Jeg bruker mye tid på å rette opp andres eller mine egne feil**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	Svært enig	2	16,7	16,7	16,7
	Enig	1	8,3	8,3	25,0
	Nøytral	7	58,3	58,3	83,3
	Uenig	1	8,3	8,3	91,7
	Svært uenig	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

**Jeg bruker mye tid på å finne frem utstyret jeg trenger i mitt arbeid**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Enig	1	8,3	8,3	8,3
Nøytral	4	33,3	33,3	41,7
Valid Uenig	5	41,7	41,7	83,3
Svært uenig	2	16,7	16,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Det er for mye rot på arbeidsplassen**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Svært enig	1	8,3	8,3	8,3
Nøytral	1	8,3	8,3	16,7
Valid Uenig	6	50,0	50,0	66,7
Svært uenig	4	33,3	33,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Jeg er motivert for å få en ryddigere arbeidsplass**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Svært enig	7	58,3	58,3	58,3
Valid Enig	3	25,0	25,0	83,3
Nøytral	2	16,7	16,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Jeg tror en ryddigere og renere arbeidsplass kan føre til økt trivsel**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Svært enig	9	75,0	75,0	75,0
Valid Enig	1	8,3	8,3	83,3
Nøytral	1	8,3	8,3	91,7
Uenig	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Jeg har mange forslag til forbedringer**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	1	8,3	8,3	8,3
Valid Enig	1	8,3	8,3	16,7
Valid Nøytral	7	58,3	58,3	75,0
Valid Uenig	2	16,7	16,7	91,7
Valid Svært uenig	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Forslag til forbedringer blir ikke gjort noe med i bedriften**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	1	8,3	8,3	8,3
Valid Enig	3	25,0	25,0	33,3
Valid Nøytral	1	8,3	8,3	41,7
Valid Uenig	5	41,7	41,7	83,3
Valid Svært uenig	2	16,7	16,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**I hvilken grad er du bevist på hva som skaper kundeverdi blandt de oppgavene du utfører?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid liten	2	16,7	18,2	18,2
Valid nøytral	1	8,3	9,1	27,3
Valid stor	4	33,3	36,4	63,6
Valid svært stor	4	33,3	36,4	100,0
Total	11	91,7	100,0	
Missing System	1	8,3		
Total	12	100,0		

**I hvilken grad mener du bedriften er flink til å lære av tidligere feil?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Svært liten	3	25,0	25,0	25,0
liten	2	16,7	16,7	41,7
Valid nøytral	2	16,7	16,7	58,3
stor	5	41,7	41,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**I hvilken grad har bedriften innført standardiserte arbeidsrutiner og metoder?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Svært liten	1	8,3	8,3	8,3
liten	3	25,0	25,0	33,3
Valid nøytral	2	16,7	16,7	50,0
stor	4	33,3	33,3	83,3
svært stor	2	16,7	16,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**I hvilken grad mener du bedriften er i stand til å sikre at standardiserte arbeidsrutiner og metoder blir fulgt?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Svært liten	1	8,3	8,3	8,3
liten	2	16,7	16,7	25,0
Valid nøytral	2	16,7	16,7	41,7
stor	6	50,0	50,0	91,7
svært stor	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**I hvilken grad fører du deg inkludert i arbeidet med å forbedre kundeverdi?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nøytral	7	58,3	58,3	58,3
Valid stor	5	41,7	41,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**I hvilken grad har du kjennskap til Lean per i dag?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
nøytral	2	16,7	16,7	16,7
Valid stor	8	66,7	66,7	83,3
svært stor	2	16,7	16,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Jeg er positivt innstilt til å innføre Lean på KSMV**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Svært enig	5	41,7	41,7	41,7
Valid Enig	5	41,7	41,7	83,3
Nøytral	1	8,3	8,3	91,7
Uenig	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

**Jeg er flink til å jobbe effektivt**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Svært enig	4	33,3	33,3	33,3
Valid Enig	7	58,3	58,3	91,7
Nøytral	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

## Korrelasjoner

### Correlations

		Jeg trives på min nåværende arbeidsplass	Jeg er stolt av å jobbe i KSMV
Jeg trives på min nåværende arbeidsplass	Pearson Correlation	1	,297*
	Sig. (2-tailed)		,010
	N	74	74
Jeg er stolt av å jobbe i KSMV	Pearson Correlation	,297*	1
	Sig. (2-tailed)	,010	
	N	74	74

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

### Correlations

		Det er for mye rot på arbeidsplassen	Ryddigogoversiktlig
Det er for mye rot på arbeidsplassen	Pearson Correlation	1	,419**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	74	74
Ryddigogoversiktlig	Pearson Correlation	,419**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	74	74

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

### Correlations

		hjelpemidler	Jeg bruker mye tid på å finne frem utstyret jeg trenger i mitt arbeid
hjelpemidler	Pearson Correlation	1	,394**
	Sig. (2-tailed)		,001
	N	74	74
Jeg bruker mye tid på å finne frem utstyret jeg trenger i mitt arbeid	Pearson Correlation	,394**	1
	Sig. (2-tailed)	,001	
	N	74	74

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

### Correlations

		kjennskaplean	Jeg er positivt innstilt til å innføre Lean på KSMV
kjennskaplean	Pearson Correlation	1	,466**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	74	74
Jeg er positivt innstilt til å innføre Lean på KSMV	Pearson Correlation	,466**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	74	74

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

## Trivsel

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,457	,457	2

### Group Statistics

	Avdeling	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Jeg trives på min nåværende arbeidsplass	Alle	62	1,66	,767	,097
Jeg er stolt av å jobbe i KSMV	Pilot	12	1,58	,793	,229
	Alle	62	1,95	,734	,093
	Pilot	12	1,75	,622	,179

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Jeg trives på min nåværende arbeidsplass	Equal variances assumed	,332	,566	,321	72	,749	,078	,243	-,407	,563
	Equal variances not assumed			,313	15,254	,758	,078	,249	-,452	,607
Jeg er stolt av å jobbe i KSMV	Equal variances assumed	,020	,888	,891	72	,376	,202	,226	-,250	,653
	Equal variances not assumed			,997	17,507	,332	,202	,202	-,224	,627



## Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,725	,714	9

## Group Statistics

	Avdeling	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Det er mye stress på min arbeidsplass	Alle	61	3,02	,866	,111
	Pilot	12	2,83	1,193	,345
Arbeidsplassen min er ryddig og oversiktlig	Alle	62	2,39	,947	,120
	Pilot	12	1,67	,778	,225
Nødvendige hjelpemidler (verktøy, maskiner etc.) er lett tilgjengelig	Alle	62	2,42	,879	,112
	Pilot	12	2,08	1,084	,313
Jeg bruker mye tid på å finne frem utstyret jeg trenger i mitt arbeid	Alle	62	3,21	,890	,113
	Pilot	12	3,67	,888	,256
Det er for mye rot på arbeidsplassen	Alle	62	3,26	1,039	,132
	Pilot	12	4,00	1,128	,326
Jeg er motivert for å få en ryddigere arbeidsplass	Alle	62	1,92	,795	,101
	Pilot	12	1,58	,793	,229
Jeg tror en ryddigere og renere arbeidsplass kan føre til økt trivsel	Alle	62	1,63	,683	,087
	Pilot	12	1,50	1,000	,289
I hvilken grad har bedriften innført standardiserte arbeidsrutiner og metoder?	Alle	62	2,90	,824	,105
	Pilot	12	3,25	1,288	,372
I hvilken grad mener du bedriften er i stand til å sikre at standardiserte arbeidsrutiner og metoder blir fulgt?	Alle	61	3,05	,845	,108
	Pilot	12	3,33	1,155	,333

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Det er mye stress på min arbeidsplass	Equal variances assumed	1,633	,205	,627	71	,533	,183	,292	-,399	,765
	Equal variances not assumed			,506	13,370	,621	,183	,362	-,597	,963
Arbeidsplassen min er ryddig og oversiktlig	Equal variances assumed	,164	,687	2,474	72	,016	,720	,291	,140	1,301
	Equal variances not assumed			2,826	17,938	,011	,720	,255	,185	1,256
Nødvendige hjelpemidler (verktøy, maskiner etc.) er lett tilgjengelig	Equal variances assumed	,239	,627	-1,167	72	,247	,336	,288	-,238	,910
	Equal variances not assumed			1,012	13,937	,329	,336	,332	-,377	1,049
Jeg bruker mye tid på å finne frem utstyret jeg trenger i mitt arbeid	Equal variances assumed	,006	,939	-1,629	72	,108	-,457	,280	-,1016	,102
	Equal variances not assumed			-1,632	15,587	,123	-,457	,280	-,1052	,138
Det er for mye rot på arbeidsplassen	Equal variances assumed	,883	,350	-2,234	72	,029	-,742	,332	-,1404	-,080
	Equal variances not assumed			-2,111	14,837	,052	-,742	,351	-,1492	,008
Jeg er motivert for å få en ryddigere arbeidsplass	Equal variances assumed	,490	,486	1,340	72	,184	,336	,251	-,164	,836
	Equal variances not assumed			1,343	15,595	,199	,336	,250	-,196	,868
Jeg tror en ryddigere og renere arbeidsplass kan føre til økt trivsel	Equal variances assumed	1,483	,227	,553	72	,582	,129	,233	-,336	,595
	Equal variances not assumed			,428	13,058	,676	,129	,301	-,522	,780
I hvilken grad har bedriften innført standardiserte arbeidsrutiner og metoder?	Equal variances assumed	7,155	,009	-1,208	72	,231	-,347	,287	-,919	,226
	Equal variances not assumed			-,898	12,797	,386	-,347	,386	-,1183	,489
I hvilken grad mener du bedriften er i stand til å sikre at standardiserte arbeidsrutiner og metoder blir fulgt?	Equal variances assumed	3,410	,069	-1,000	71	,321	-,284	,284	-,851	,283
	Equal variances not assumed			-,811	13,413	,432	-,284	,350	-,1039	,471

## LEAN

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,680	,673	12

### Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
kjennskaplean	35,19	25,483	,070	,285	,709
jegjobbereffektivt	34,57	27,319	,000	,153	,695
Jeg er positivt innstilt til å innføre Lean på KSMV	36,26	24,366	,212	,386	,680
Effektivbedrift	35,31	21,849	,481	,514	,631
Nokinofo	35,15	20,948	,659	,538	,601
Potensiale	35,36	23,164	,441	,319	,642
Jeg bruker mye tid på å rette opp andres eller mine egne feil	35,50	22,451	,504	,393	,631
Jeg har mange forslag til forbedringer	36,03	24,760	,264	,304	,668
Forslag til forbedringer blir ikke gjort noe med i bedriften	35,63	22,435	,469	,363	,635
I hvilken grad mener du bedriften er flink til å lære av tidligere feil?	35,78	21,725	,566	,505	,619
I hvilken grad fører du deg inkludert i arbeidet med å forbedre kunde verdi?	35,54	25,998	,182	,283	,678
I hvilken grad er du bevisst på hva som skaper kunde verdi blant de oppgavene du utfører?	35,01	26,831	-,002	,163	,709

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,706	,703	10

### Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
kjennskaplean	28,59	23,231	,070	,280	,745
jegjobbereffektivt	27,92	25,144	-,002	,151	,725
Jeg er positivt innstilt til å innføre Lean på KSMV	29,64	22,564	,181	,386	,717
Effektivbedrift	28,62	19,362	,539	,511	,650
Nokino	28,49	18,911	,684	,529	,626
Potensiale	28,68	21,154	,429	,271	,673
Jeg bruker mye tid på å rette opp andres eller mine egne feil	28,84	20,275	,534	,389	,655
Jeg har mange forslag til forbedringer	29,35	22,423	,292	,309	,695
Forslag til forbedringer blir ikke gjort noe med i bedriften	28,92	20,541	,430	,363	,672
I hvilken grad mener du bedriften er flink til å lære av tidligere feil?	29,08	19,637	,561	,516	,648

### Group Statistics

	Avdeling	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Jeg er flink til å jobbe effektivt	Alle	62	1,94	,597	,076
	Pilot	12	1,75	,622	,179
I hvilken grad har du kjennskap til Lean per i dag?	Alle	62	2,31	1,095	,139
	Pilot	12	4,00	,603	,174
Jeg er positivt innstilt til å innføre Lean på KSMV	Alle	62	2,48	1,052	,134
	Pilot	12	1,83	,937	,271
Jeg opplever KSMV som en effektiv bedrift	Alle	62	2,68	,971	,123
	Pilot	12	2,25	1,422	,411
Jeg føler jeg får den informasjonen jeg trenger fra ledelsen for å utføre arbeidsoppgavene mine på en effektiv måte	Alle	62	2,45	,953	,121
	Pilot	12	2,58	,996	,288
Jeg føler jeg får frem mitt fulle potensiale på arbeidsplassen	Alle	62	2,68	,883	,112
	Pilot	12	2,58	,996	,288
Jeg bruker mye tid på å rette opp andres eller mine egne feil	Alle	62	3,24	,862	,110
	Pilot	12	2,83	1,115	,322
Jeg har mange forslag til forbedringer	Alle	62	2,58	,801	,102
	Pilot	12	3,08	,996	,288
Forslag til forbedringer blir ikke gjort noe med i bedriften	Alle	62	3,05	,948	,120
	Pilot	12	3,33	1,303	,376
I hvilken grad mener du bedriften er flink til å lære av tidligere feil?	Alle	62	2,97	,923	,117
	Pilot	12	2,75	1,288	,372

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	90% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Jeg er flink til å jobbe effektivt	Equal variances assumed	,624	,432	-,979	72	,331	,185	,189	-,130	,501
	Equal variances not assumed			,952	15,191	,356	,185	,195	-,156	,527
I hvilken grad har du kjennskap til Lean per i dag?	Equal variances assumed	9,192	,003	-5,187	72	,000	-1,694	,327	-2,238	-1,149
	Equal variances not assumed			-7,600	27,509	,000	-1,694	,223	-2,073	-1,314
Jeg er positivt innstilt til å innføre Lean på KSMV	Equal variances assumed	1,200	,277	1,993	72	,050	,651	,326	,107	1,195
	Equal variances not assumed			2,156	16,833	,046	,651	,302	,125	1,176
Jeg opplever KSMV som en effektiv bedrift	Equal variances assumed	4,014	,049	1,287	72	,202	,427	,332	-,126	,981
	Equal variances not assumed			-,997	13,056	,337	,427	,429	-,332	1,186
Jeg føler jeg får den informasjonen jeg trenger fra ledelsen for å utføre arbeidsoppgavene mine på en effektiv måte	Equal variances assumed	,165	,685	-,435	72	,665	-,132	,303	-,636	,372
	Equal variances not assumed			-,422	15,152	,679	-,132	,312	-,678	,415
Jeg føler jeg får frem mitt fulle potensiale på arbeidsplassen	Equal variances assumed	,016	,899	-,331	72	,742	,094	,284	-,379	,568
	Equal variances not assumed			-,305	14,538	,765	,094	,309	-,448	,636
Jeg bruker mye tid på å rette opp andres eller mine egne feil	Equal variances assumed	,106	,746	1,431	72	,157	,409	,286	-,067	,884
	Equal variances not assumed			1,202	13,664	,250	,409	,340	-,191	1,008
Jeg har mange forslag til forbedringer	Equal variances assumed	,134	,715	-1,912	72	,060	-,503	,263	-,941	-,065
	Equal variances not assumed			-1,648	13,883	,122	-,503	,305	-1,040	,035
Forslag til forbedringer blir ikke gjort noe med i bedriften	Equal variances assumed	4,726	,033	-,894	72	,374	-,285	,319	-,816	,246
	Equal variances not assumed			-,722	13,347	,483	-,285	,395	-,983	,413
I hvilken grad mener du bedriften er flink til å lære av tidligere feil?	Equal variances assumed	5,602	,021	-,699	72	,487	,218	,311	-,301	,737
	Equal variances not assumed			-,559	13,270	,586	,218	,390	-,472	,907

## Behov for 5S

### Group Statistics

Avdeling		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
FemS	Alle	62	2,9091	,47316	,06009
	Pilot	12	3,1574	,62398	,18013

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
FemS	Equal variances assumed	,277	,600	-1,577	72	,119	-,24829	,15742	-,56211	,06552
	Equal variances not assumed			-1,308	13,554	,213	-,24829	,18989	-,65682	,16024

## Behov for Lean

### Group Statistics

Afdeling		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Lean	Alle	62	3,2274	,46700	,05931
	Pilot	12	3,0667	,67734	,19553

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	90% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Lean	Equal variances assumed	1,773	,187	1,010	72	,316	,16075	,15921	-,10454	,42605
	Equal variances not assumed			,787	13,097	,445	,16075	,20433	-,20089	,52240