



Masteroppgave

LOG950 Logistikk

Utvikling av LEAN service ved Benor as

Sylvia I. Bjørnvik Mundal

Totalt antall sider inkludert forsiden: 100

Molde, 26.05.2015



Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.

Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:		
1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none">• ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.• ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.• ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.• har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.• ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen §§14 og 15.	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert i Ephorus, se Retningslinjer for elektronisk innlevering og publisering av studiepoenggivende studentoppgaver	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Jeg/vi er kjent med at høgskolen vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter høgskolens retningslinjer for behandling av saker om fusk	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider	<input checked="" type="checkbox"/>

Publiseringsavtale

Studiepoeng: 30

Veileder: Per Engelseth

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten (Åndsverkloven, §2).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage HiM med forfatter(ne)s godkjenning.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved Høgskolen i Molde en vederlagsfri rett til å gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:

ja nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?

ja nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?

ja nei

Er oppgaven unntatt offentlighet?

ja nei

(inneholder taushetsbelagt informasjon. Jfr. Offl. §13/Fvl. §13)

Dato: 25.05.2015

Forord

Denne masteroppgaven i LOG951- Master's Degree Theises er min avsluttende oppgave på studiet Erfaringsbasert master i logistikk ved høyskolen i Molde.

Oppgaven er skrevet i samarbeid med min arbeidsgiver i konsernet Oss-nor as. Det har vært gjennomført som en casestudie. Dette er en tidkrevende studieform, da det er mye som skal observeres over tid.

Jeg vil takke min arbeidsgiver for at jeg har kunnet gjennomføre dette studiet som en del av mitt arbeid i Oss-nor as. Jeg vil også takke for samarbeidet jeg har hatt med Benor as, og da spesielt Benors NDT-avdeling. Inspektørene som jobber der har vært verdifulle bidragsyttere til at denne oppgaven ble mulig å gjennomføre. Deres engasjement i sluttfasen, har gitt meg stor tro på at arbeid med prinsippene bak Lean er noe som vil være med å bidra til en positiv fremtid for Benor as.

Jeg vil også takke min veileder Per Engelseth som har vært åpen for å komme med tilbakemeldinger underveis i skrivingen.

Sylvia Iren Bjørnvik Mundal

Kristiansund

25. Mai 2015

Sammendrag

I dagens konkurransemarked er det stadig spørsmål om hvordan vi kan bli mer effektive, hvordan kan vi få mer igjen for hver krone. Kundene våre ønsker bedre betingelser til lavere priser og med bedre resultater. Dette er oppgaver som det hele tiden må holdes fokus på.

I denne oppgaven har jeg jobbet sammen med Benor as, datterbedrift av Oss-nor as hvor jeg har mitt daglige arbeid. Benor as har salg av inspeksjonstjenester som sin hovedaktivitet. De inspiserer i all hovedsak utstyr tilhørende oljebransjen. Sammen med avdelingsleder i Benor as har jeg sett på hva og hvordan kundene oppfatter sin verdi av servicetjenestene som utføres hos Benor as. Hva kan en servicebedrift som Benor as finne av mulige forbedringer for å kunne gi kunden mer tilbake uten at det koster mer.

Prinsippene i Lean er bygget opp rundt det å finne hvilke verdier kunden verdsetter, og hva som skal til for å øke kundenes følelse av økt verdi ved et kjøp. I denne masteroppgaven er det derfor fokusert på hvilke oppgaver som kan være med å gi kundene mer verdi og i hvilke prosesser er det mulig å gjøre noe med disse.

For å avgrense denne oppgaven noe, er det spesielt fokusert på en avdeling i Benor. Det er avdelingen som heter NDT (None destructive testing). Her har de svært varierte arbeidsoppdrag, og det er typisk småskala. Altså er det få artikler/ antall inspeksjoner som skal utføres i hvert arbeidsoppdrag. Men det er noen oppgaver som går igjen i alle oppdragene, og det er blant annet rapportering av inspeksjonsresultatet og klargjøring av inspeksjonsutstyr som skal benyttes ved arbeidsoppdraget. Uansett hvor omfattende et inspeksjonsoppdrag er, så skal kunden i etterkant motta en skriftlig rapport som sier noe om tilstanden på deres utstyr. Dette gir kundene signaler om videre verdi av deres utstyr. Det er også slik at alle metoder som senere blir beskrevet i oppgaven krever en viss mengde inspeksjonsutstyr og forbruksartikler for å kunne gjennomføres.

Rapporteringen av inspeksjonsresultater og systematisering av inspeksjonsutstyr/ forbruksartikler er derfor det som har fått fokus i denne masteroppgaven. For å belyse disse problemstillingene har jeg benyttet meg av flere kjente teorier knyttet til Lean prinsippene, og disse blir inngående forklart.

Det blir også vist til hvordan Lean bidrar til kulturendring innad i Benor as. Det er systematisering og ryddighet som standardiseres, effektiviteten blir økt ved at en unngår å bruke unødvendig tid på å lete etter utstyr eller må kjøre dobbelt så langt fordi en ikke hadde med like mye forbruksartikler som det kunne bli bruk for. Rapportering av inspeksjonsresultater effektiviseres ved standardisering av rapportene og implementeringen av disse i et effektivt CRM (Customer relationship management) system. På denne måten vil vi se at administrative rutiner som i utgangspunktet ikke har noe med den fysiske inspeksjonen å gjøre, allikevel er en stor bidragsyter til redusert sløsing og økt mer verdi for kunden.

Lean handler om kontinuerlig forbedring og standardisering. Bedriftskultur kan betraktes som standardisering av daglige rutiner. Bedriftskultur tar tid å bygge, og en må derfor regne med at det tar tid å bygge om en bedriftskultur til å bli Lean. Lean er ikke er mål i seg selv, men Lean kan være veien å gå for å finne forbedringer.

1.0	Innledning	1
2.0	Teori	5
2.1	Prinsippene i LEAN	7
2.2	Skuffen for Standardisering.....	9
2.3	Skuffen for flyt.	11
2.3.1	Kartlegging av kilder til sløsing.....	11
2.3.2	SMED.....	13
2.4	Skuffen for Visualisering.	16
2.4.1	Synlig ledelse og systematisk arbeidsobservasjon.....	16
2.4.2	Tavler og tavlemøter	17
2.5	Skuffen for Kontinuerlig forbedring.	19
2.5.1	PDCA – Hjulet.....	20
2.5.2	Fem x hvorfor.....	23
3.0	Arbeidsmetode.....	25
4.0	Beskrivelse av Case	28
4.1	Generelt om Benor	29
4.2	Beskrivelse av arbeidsoppdrag.....	36
4.2.1	Benor OCTG avdeling.	36
4.2.2	Benor NDT-avdeling.....	47
5.0	Gjennomføring og analyse.....	56
5.1	Gjennomgang av SMART	56
5.2	Bruken av "5S" i Benor	63
5.2.1	Eksempel på bruk av SMART for å identifisere sløsing.	65
5.3	Analyse av rapporteringen i Benor.....	68
5.3.1	Spesifisering av kundeopplevd verdi	69
5.3.2	Identifisering av verdistrøm som vedrører rapporteringen	69
5.3.3	Skape flyt ved å fjerne sløsing	72
5.3.4	Skap sug i prosessen	72
5.3.5	Perfeksjoner og standardiser	73
5.3.6	Implementering av rapporter som maler i SO.....	74
5.3.7	Revisjon av prosesser.....	76
5.4	Rapporteringen	80
6.0	Resultater av prosjektet.....	82
7.0	Konklusjon.....	88

8.0	Plan og videre arbeid i Benor.....	90
9.0	Kilder.....	91

1.0 Innledning

Denne masteroppgaven i logistikk ved Høgskolen i Molde har jeg fått til i samarbeid med min arbeidsplass, Oss-nor as og Oss-nors datterselskap Benor as. Oss-nor as er morselskap i konsernet Oss-nor as.

Denne oppgaven skrives slik at den også kan brukes som en inspirasjonskilde for videre Lean arbeid i Benor, og kanskje også for resten av konsernet. Med dette ønsker jeg å bidra med å vise hvordan prosessene kan synliggjøres og med det bevisstgjøre mulighetene til å bli mer effektive.

Lean (Womac and Jones 2003) kan forklares som en arbeidsmetodikk hvor kundens ønsker og behov settes i første rekke, og at bedriftens produksjon stilles inn etter disse. Det er viktig at vi som bedrift kan sette kunden i fokus, for med det å sikre at kunde opplever merverdi med å kjøpe sine tjenester av oss.

Oss-nor as, er et serviceselskap rettet mot oljeindustrien. Konsernet består i tillegg til morselskapet Oss-nor as, også av inspeksjonsselskapet Benor as som utfører inspeksjon av variert oljerelatert utstyr, og er et service- og vedlikeholdsselskap i Hammerfest; Oss-nor Hammerfest as. I Hammerfest er firmaet fortsatt under oppbygging, her er planen at det skal legges til rette for å kunne utøve de samme tjenestene som Oss-nor as utfører i Kristiansund. Benor er også deltakende i arbeidsoperasjoner som utføres i Hammerfest. Kunder er i hovedsak de store oljeselskapene og boreselskapene som opererer på norsk sokkel. Heretter vil jeg bruke kunder/ kundene som fellesbetegnelser på våre brukere.

Som servicebedrifter til denne næringen er selskapene i konsernet Oss-nor as underlagt strenge krav når det gjelder kvalitet, helse, miljø og sikkerhet. Det er nøye utarbeidede prosesser og prosedyrer (Benor 2015) som styrer våre arbeidsoperasjoner. Produksjonen i konsernet Oss-nor as er i all hovedsak servicetjenester, og de fleste disse servicetjenestene utføres på kundens eget utstyr. Mye av vår produksjon er basert på teknologi og kunnskap som vi utfører på lisens for store teknologileverandører rundt om i verden.

Min daglige arbeidsplass er i morselskapet Oss-nor as, men det er Benor, og da spesifikt avdelingen som jobber med det vi kaller NDT-tjenester ("None Destructive Testing") som

har vært gjenstand for min forskning. I denne avdelingen har det vært spesielt fokusert på effektivitet, samhandling og videreutvikling arbeidsprosesser. Heretter benevnes denne avdelingen som NDT-avdelingen.

Erfaringsvis ser vi i denne bransjen at det stilles strengere krav til dokumentasjon av kvalitet og tilstandsstatus på utstyr som brukes i oljeproduksjon. Strengere krav til dokumentasjon er også bakgrunnen for min oppgave. I Benor, hvor det er inspeksjon og kontroll av utstyr som er hovedproduktet, ser de at krav om dokumentasjon blir satt mer og mer i fokus av kundene.

Benor har allerede tatt en del grep for å komme kundene i møte, og med det som bakgrunn vil denne oppgaven vise hvordan Lean har utviklet seg som en service hos Benor. Jeg vil også kort beskrive CRM (Customer relationship management) systemet som er tatt i bruk i konsernet Oss-nor as. Dette systemet heter SuperOffice (Visma 2015) og vil bli heretter benevnes som SO. Kravene om mer dokumentasjon kommer både fra kundene selv, og fra myndighetene.

Nye og strengere krav og spesifikasjoner, gitt av både myndigheter og kunder har ført til at det allerede er iverksatt prosesser for å systematisere og forenkle. Her er det "5S" (Wig 2013) som er brukt som inspirasjonskilde for systematisering og ryddighet. I tillegg har kartlegging av verdistrømmer (Wig 2013, Modig and Åhlström 2012) i NDT-avdelingen vist at for kundene er rapportene som utarbeides når inspeksjonen er utført, det som gir verdi i form av at det er bekreftelsen på kvalitet og tilstandsstatus på deres utstyr.

Vi må stadig revidere våre prosedyrer (Benor 2015) for at de skal tilfredsstillende gjeldende krav, og med det brukes det i dag mye mer tid på dokumentasjon enn det som var med kravene tidligere. Dette viser til at vi har beveget oss langt fra slik det var den gang da oljeproduksjonen startet i Norge. Jeg kommer tilbake med nærmere beskrivelser av Benor og de oppgaver de utfører, og da spesielt de oppgaver som NDT-avdelingen utfører.

Oss-nor as som konsern har hatt en meget positiv utvikling de senere årene og har vokst fra ca. 40 til 130 ansatte på 10 år. Dette er noe som har ført til utfordringer både for de som i praksis utfører jobbene, og for ledergruppen i konsernet. Ønsket om å bevisstgjøre ledergruppen om viktigheten av tilstedeværelse og synlighet (Liker and Meier 2006) førte

til at ledelsesprinsippene SMART (SMART 2015) ble utviklet i konsernet. Disse prinsippene blir forklart gjennomgående i oppgaven.

Videre i denne oppgaven vil jeg ved hjelp av kartlegging av arbeidsprosesser belyse hva Benors NDT-avdeling kan ha av muligheter til å avdekke unødvendig sløsing, også kalt muda (Imai 1986). Her har vi brukt prinsippene i WBS (work break down structure) (Larson and Gray 2011) som hjelpemiddel for kartleggingen av prosessene.

Sammen med NDT-avdelingen har jeg sett nærmere på noen av deres arbeidsprosesser. Dette for å finne områder hvor det kan være aktuelt å starte arbeidet med kontinuerlig forbedring ved hjelp av Demmings hjul for kontinuerlig forbedring, PDCA (plan-do-check-act). Demmings bakgrunn for teorien er godt beskrevet i "Lean Enterprise systems" (Bell 2006, 21-23).

Jeg vil beskrive de teoriene som det har vært jobbet med, og si litt om hvorfor dette har vært viktige for denne oppgaven.

I metodedelen av oppgaven beskriver jeg hvordan jeg har jobbet sammen med NDT-avdelingen for å gjennomføre oppgaven. I casebeskrivelsen vil jeg komme med en nærmere beskrivelse av Benor og da spesielt NDT-avdelingen. Hvordan de har jobbet, og hvordan de jobber med sin nåværende arbeidsmetodikk. Drøftingen av denne masteroppgaven er beskrevet som gjennomføring og analyse og avslutningsvis presenterer jeg noen tanker om videre bruk av Lean i Benor.

Det som i stor grad fremstod som en utfordring for NDT-avdelingen var håndteringen og utformingen av rapporter etter endt inspeksjon. Dette er dokumentasjon som skal leveres til kundene etter utført arbeid. Her var det mange forskjellige utforminger på de ulike rapportene. Rapportene som skal leveres til kundene har hatt stort fokus, og sammen ble avdelingsleder i NDT-avdelingen og jeg enige om å se på prosessene som omhandler denne rapporteringen. Vi ville sammen se på om det var mulig å finne nye løsninger på disse prosessene. Ut fra dette har jeg derfor definert problemstillingen i denne oppgaven som:

"Utvikling av LEAN service ved Benor as"

Sammen med avdelingsleder i NDT-avdelingen har jeg jobbet med å finne ut av hva som kan betraktes som sløsing i en del av den metodikken som de benytter for dokumentasjon av utført arbeid per i dag, og jeg vil også se på hvilke muligheter som kan ligge i LEAN-filosofien for å finne gode løsninger på disse utfordringene.

Underveis i denne prosessen har jeg blant annet stilt følgende spørsmål:

- 1. Vil en standardisert rapport kunne være med å bidra til innspart tid ved rapporteringen, og dermed bidra til redusert sløsing?*
- 2. Vil en standardisering av rapportene kunne oppleves som økt kundeverdi?*
- 3. Vil inspektørene føle seg mer effektive ved bruk av standardiserte rapporter?*
- 4. Vil inspektørene være bidragsyttere til videre forbedring av rutinene?*

Dette er spørsmål som jeg gjennom mitt arbeid med denne masteroppgaven ønsker å finne svar på.

2.0 Teori

Lean, kan defineres som en driftsstrategi med kontinuerlig pågående forbedringsprosesser som vil forbedre flyteffektiviteten i alle typer organisasjoner. (Modig and Åhlström 2012). I boken «Dette er Lean» (Modig and Åhlström 2012) beskriver de Lean som maksimering av tetthet på verdioverføring.

"Flyteffektivitet handler ikke om å øke hastigheten på verdiskapende aktiviteter. Det handler om å maksimere tettheten på verdioverføringen"(Modig and Åhlström 2012, 28)

Her viser de til hvordan de ved hjelp av endringer i flytprosessene, og avdekking av unødvendig bruk av ventetid har greid å redusere gjennomstrømningstiden for pasienter i helsevesenet som venter på livsviktig behandling. De viser at ved å endre fokus, fra prosess til pasient, blir pasientens ventetid redusert, som igjen bidrar til økt pasienttilfredshet. Samtidig har dette også bidratt til mer effektivitet i helseinstitusjonen, da flere pasienter blir behandlet på samme tid. I artikkelen "The genealogy of lean production" (Holweg 2007) beskrives unødvendig bruk av tid som muda (muda kan oversettes til sløsing). Det beskrives i artikkelen flere typer muda, og Holweg refererer til at Taiichi Ohno's hovedfokus var å redusere kostnader ved reduksjon av unødvendig bruk av muda. Dette vil bli belyst senere i oppgaven når prosessene blir beskrevet i analysen.

I boka Lean Thinking. Beskrives dette som "The Lean Enterprise". Hvor de beskriver det som :

"korrekt beskrivelse av kundens verdi, for å unngå den normale tendensen til at hvert firma i verdistrømmen definerer verdi til fordel for sin egen rolle for leveransen."

(Womac and Jones 2003, 276)

I denne oppgaven kan vi se på dette som at vi må kunne definere kundens oppfattelse av "korrekt" verdi slik at vi kan unngå at produksjonsavdelingen pusher på med sine oppgaver på en slik måte at administrasjonen ikke rekker å holde tritt med rapporteringen. Det vil bli belyst at rapportene kan forklares som kundens verdi. Inspeksjonen av rørene kan på mange måter betraktes som en nødvendig operasjon for å komme frem til et inspeksjonsresultat som kan rapporteres tilbake til kunden. Uten at dette skal gi inntrykk

av at inspeksjonen er unødvendig. Inspeksjonen må gjennomføres for å vise resultatene. Rapporten sier kunden noe om videre verdi av deres eget utstyr.

I vårt tilfelle vil det å unngå sløsing kunne være å prøve å unngå unødvendig bruk av tid i løpet av produksjonsprosessen for å dokumentere produksjonen i henhold til krav og spesifikasjoner. Med andre ord, prøve å finne mer effektive måter for å hente nødvendig informasjon for å kunne dokumentere i henhold til krav og spesifikasjoner.

Dette er noe av det jeg ønsker at spørsmålene som jeg har stilt meg i innledningen kan være med å gi svar på.

I denne delen av oppgaven vil jeg beskrive de verktøyene jeg har brukt for å vise hva som kan knytte Benor til Lean.

I boka "Lean blir Norsk" (Rolfsen, 2014) har Monica Rolfsen sortert i skuffer. På den måten gir hun en god oversikt over hvordan en kan og bør plukke litt fra hver skuff for å finne en helhet i arbeidet. Den ene skuffen er på en måte litt avhengig av de andre. Slik er det også med teorien som blir beskrevet. For å få til en helhetlig tanke rundt Lean, og Lean service, må Lean bli en del av hver prosess som utføres. Monica Rolfsens bruk av betegnelsen skuffer for de forskjellige tilnærmingene synes jeg er et godt og visualiserende bilde på Lean, og jeg vil derfor videreføre hennes bruk av skuffer som beskrivelse av de forskjellige trinn og teorier som er brukt som hjelpemidler i Lean tankegang.

2.1 Prinsippene i LEAN

Prinsippene i LEAN kan beskrives med figuren: (Yorke 2015)



Hvor det pekes på punktene:

1. Spesifiser verdi fra kundens perspektiv. Finn ut hva kunden setter som den viktigste verdien av jobben som skal utføres.
2. Identifiser verdistrømmen som leverer denne verdien. Finn ut hva som skal til for å finne frem til denne verdien.
3. Skap flyt gjennom verdistrømmen (fjern sløsing). Analyser verdistrømmen, og sett fokus på de oppgavene som bringer merverdi til sluttproduktet. Prøv å eliminere de oppgavene som ikke bringer merverdi til sluttproduktet.
4. Skap sug gjennom verdistrømmen og produser etter faktisk etterspørsel. Prøv å unngå opphoping av oppgaver.
5. Perfeksjoner verdistrømmen gjennom kontinuerlig forbedring. Når det er avdekket og utført forbedringer, la så disse bli til rutine. Når disse er blitt rutine, start forfra igjen.

Med denne oversikten over tankesettet bak Lean, ser man at prosessen kan beskrives som litt "frem og tilbake". Altså, tanken min her er at vi først må finne hvilke deler av verdistrømmen som oppfattes som hovedverdi for kunden, for å finne de prosessene i denne verdistrømmen som gir kundeverdi og bryte disse ned for å finne muligheter til å effektivisere disse prosessene. Etterpå må en gå veien tilbake med å sette nye standarder for de verdiskapende prosessene og bygge disse inn i den totale verdistrømmen av en arbeidsordre.

Dette vil være et kontinuerlig pågående arbeid for stadig å søke nye forbedringer.

Lean sier at vi må fokusere på effektivitet i den sammensatte pakken kundene forventer, og ikke effektiviteten i den enkelte ressurs som brukes i produksjonen. Sammen skal dette gi en smidig og mer omstillingsvennlig produksjon.

Med Lean som ledestjerne skal vi altså se at alt starter med kundens behov. Det er viktig å skille mellom kundens oppfattelse av flyt og av bedriftens oppfattelse av flyt. Lean er filosofien som setter kunden i fokus for forbedringsprosesser, og det er kundens preferanser som vil være med på å bestemme om prosessforbedringer som utføres når målsetningene eller ikke.

For å kunne sette kunden i fokus, så er det også viktig at det kommer klart frem hvem som er kunden for den enkelte arbeidsoperasjon som gjennomgås. Det er viktig å se på det faktum at kunden i denne forstand kanskje ikke alltid er den endelige sluttbruker av produktet. Kunden kan også være neste avdeling i bedriften.

2.2 Skuffen for Standardisering.

Standardisering er en forutsetning for å jobbe mot perfektjon. For NDT-avdelingen sin del er det standardisering av rutiner som har hatt fokus for å bedre effektiviteten. Av den grunn er det i denne oppgaven verktøyet "5S" (Rolfesen 2014) som tidligere gjennomgått og beskrevet. "5S" blir gjerne beskrevet som "husarbeid". Det vil si gjennomgang av arbeidsplassen og rutineene rundt arbeidsoppgavene.

Det er viktig at arbeidsplassen organiseres slik som det til enhver tid er den mest hensiktsmessige. At verktøyene ligger i den mest hensiktsmessige rekkefølgen. Her har konsernet Oss-nor as startet en viktig oppgave med utviklingen av sine ledelsesprinsipper SMART (SMART 2015). Dette vil jeg forklare nærmere i et senere kapittel, videre vil jeg også vise til hvordan "5S", slik som det legges frem i boka "The Toyota Way" (Liker and Meier 2006) blir grunnlaget for videre bruk av Demming's hjul (Imai 1986) Dette kommer jeg også tilbake til senere i dette kapitlet.

Det er viktig å finne gode systemer som gjør at du ikke kaster bort unødig tid på å lete etter det utstyret som trengs for å utføre arbeidsoppgaven. Det er også en måte å redusere mengden av diverse utstyr, for det vil ikke bli "rotet bort" så lenge det har sin faste plass. Formålet med å foreta en slik opprydding er at man da får man oversikten over hvilket utstyr man har og unødvendig utstyr kan legges til siden. Benor har tatt grep om rutineene for lagring av utstyr mellom bruk. Med det ser de at det er mulig å oppbevare utstyret på en mest mulig hensiktsmessig måte for å sikre at det de trenger er på plass på rett sted når de trenger det.

Ved å gjennomføre forbedringer av lagring og kontroll av utstyr, har de med dette også fått en bedre oversikt for å følge opp vedlikehold og kalibrering av utstyr som brukes for inspeksjon. For Benor sin del er det gjerne slik at det kan være mange arbeidsprosesser som skal utføres fra samme arbeidsstasjon/ av samme ressurs, men til forskjellige tider. Det er da viktig at utstyret som tilhører den enkelte arbeidsprosess er tilrettelagt og organisert på en slik måte at det er enkelt når det skal skiftes arbeidsoppgave på arbeidsstasjonen. Dette vil også kunne være med på å redusere muligheten for å velge feil.

Det er veldig viktig at de som er de faktiske brukerne av utstyret er medvirkende i prosessen med å organisere dette. Dette for å skape eierfølelse til organiseringen, og også med det å sikre at det vil bli fulgt opp og gjerne også søke ennå flere nye og bedre løsninger på organiseringen. Dette vil være ekstra viktig i organisasjoner med stor variasjon i arbeidsoperasjoner over tiden. På en måte sikrer en at organiseringen av utstyret følger den arbeidsoppgaven som er aktuell på dette tidspunktet.

De "5S" kommer opprinnelig fra Japansk og er Seri, Seiton, Seiso, Seiketsu og Shitsuke. Oversatt til norsk blir det Sortere, systematisere, skinne, standardisere og sikre. Det er som tidligere beskrevet også kalt "husarbeid" altså trives vi med ryddige hjem, trives vi med et ryddig arbeidsmiljø. Dette vil jeg også vise nærmere i samhandlingsreglene til Benor. "5S". Har her gjengitt de "5S" kort i tabellen nedenfor (Wig 2013) (Rolfesen 2014).

Tabell de fem S'ene

Japansk	Norsk	Kort forklart
Seri	Sortere	Skill på hva som er nødvendig og hva som ikke er nødvendig. Gjennomgå alt av verktøy, materiell, papir og utstyr på arbeidsplassen. Behold kun det som er nødvendig. Alt annet kastes eller lagres et annet sted
Seiton	Systematisere	Sorter og sett opp igjen på en oversiktlig måte. Fokuser på effektivitet ved å organisere verktøy, materiell og utstyr på en slik måte at arbeidsflyten blir mest mulig effektiv. Alt utstyr skal plasseres hensiktsmessig i forhold til hvor det trengs, og den tildelte plassen skal merkes. Hver ting sin plass.
Seiso	Skinne	Rydd etter bruk, og sørg for å holde det rent og ryddig på arbeidsplassen. Dette skal være en del av de daglige rutinene, og på den måten skal man sikre at alt utstyr og verktøy til enhver tid er rent, i orden og klart til bruk.

Seiketsu	Standardisere	Samhandling og trivsel, Standardisere arbeidsoppgaver og rutiner. Alle vet hvem som gjør hva. Ansvar for eget ansvarsområde. Det innføres også standardnivåer for orden og ryddighet på de ulike arbeidsområdene.
Shitsuke	Sikre	Disiplin til å overholde de fire første S'ene. Vedlikeholde og forbedre standarder og rutiner som er innført. En tydelig ansvarsfordeling for å følge opp og å videreutvikle "5S" arbeidet er viktig.

2.3 Skuffen for flyt.

Flyt er selve grunnpilaren i LEAN. Det er basert på hvor god flyt vi kan få i en varestrøm som er med å avgjøre hvor effektiv en prosess kan regnes for å være. Det være seg produksjonsoppgaver eller dokumentarbeid. Det som er viktig er at det er kunden/ sluttbrukeren som settes i fokus for å kunne måle hvor effektiv en prosess er. Slik som også "flyteffektivitet" i boken "Dette er Lean" (Modig and Åhlström 2012) beskrives. For å finne en god flyt, må vi ha fokus på hva kunden opplever som flyt, vi må finne hva kunden opplever som sluttproduktet.

Flyt handler om å finne enkleste vei for gjennomføring av oppgaven. Finne kilder til sløsing som kan elimineres. Sløsing kan forekomme i alle prosessene i en verdistrøm. Kilder til sløsing kan være alt fra ufullstendig informasjon fra kundene, til unødvendige pauser under utskrift av rapporter grunnet manglende papir i skriveren.

2.3.1 Kartlegging av kilder til sløsing

Åtte kategorier av sløsing: (Liker and Meier 2006)

- **Overproduksjon:** Varer blir produsert for tidlig eller i større kvanta enn det kunden etterspør
- **Venting:** Vente på maskiner som jobber eller vente på nye deler å bearbeide, eller stopp på grunn av feil.
- **Unødvendig transport:** Arbeidsprosesser som følger hverandre, er ikke lokalisert ved siden av hverandre, og man må transportere deler frem og tilbake.

- **Unødvendig bruk av** prosesser under produksjon på grunn av dårlig design og dårlige verktøy.
- **Vrakproduksjon**
- **Lagerhold:** Det kan skyldes kvantumsrabatt på innkjøp av råvarer, eller for mye varer i arbeid.
- **Unødvendig bevegelse:** Må gå opp en etasje for å hente utskrift eller lete etter brosjyrer, verktøy eller lignende.
- **Dårlig utnyttet kreativitet:** Ikke engasjerte medarbeidere i prosesser som kan forbedre arbeidsprosessene.

Identifisering av sløsing i prosessene kan bidra til å redusere gjennomstrømningstid og øke ressurseffektiviteten. I Benor kan sitt tilfelle det for eksempel tenkes at; om at han som sitter i administrasjonen, som hver dag går ut i produksjonslokalene for å hente produksjonspapirene, og som ikke får nok tid til å skrive rapportene til rett tid, heller kunne fått disse papirene levert til kontoret sitt, slik at han kunne ha benyttet mer tid på faktisk å skrive rapporter enn på å hente inn produksjonspapirene?

Det er sentralt i tenkningen rundt flyt at det alltid kan bli bedre. Det er gjerne slik at når en prosess er forbedret når det gjelder flyt, så vil det komme til syne en ny prosess som det også er mulig å forbedre. Slik vil det hele tiden kunne være mulig å jakte på å forbedre flyten.

Senere i oppgaven vil jeg vise til at rapporten som utarbeides på bakgrunn av inspeksjonen, kan betegnes som kundens sluttprodukt. Avhengig av om inspeksjonen er av typen sluttkontroll eller av typen inspeksjon etter bruk, så vil rapporten være kundens dokumentasjon på tilstand til utstyret som har vært inspisert. Det er denne rapporten som kunden da vil levere sammen med resten av dokumentasjonspakken som skal følge jobben deres. Eller kunden vil bruke denne rapporten som et grunnlag for å vurdere om utstyret skal repareres eller om det skal vrakes.

2.3.2 SMED

SMED, er forkortelse for "*Single-digit Minute Exchange of Die*" (Rolfen 2014, 28) og er oversatt til omstillingstid. Smed kan også beskrives som økt operasjonell tilgjengelighet (Liker and Meier 2006). Altså mindre bruk av tid til omstilling gir mer tid til faktisk produksjon.

Omstillingstid er kort beskrevet som den tiden det tar å endre fra en type produksjon til en annen med bruk av samme verktøy. Her er det mange faktorer som kan spille inn. Med SMED så er det om å gjøre å redusere omstillingstiden til et minimum. Vi kan vel kanskje si at SMED er å gjøre omstillingstid SMUD. Altså å få alt til å flyte bedre. Smud kan oversettes til at "det går som smurt", og det er vel det som må kunne sies å være et mål for å få best flyt. Det kan være flere måter å finne tilnærminger på dette. Med store omstillingskostnader (i tid, kost eller begge deler) så vil det alltid være å foretrekke store partier. Dette kan igjen føre til opphopning i fremkant av denne prosessen, eller det kan føre til ventetid for neste prosess. Det er derfor viktig med kartlegging av alle prosesser som skal til for å foreta en omstilling, for å kunne analysere mulighetene for å redusere omstillingstiden.

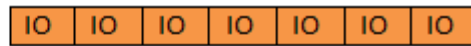
Det kan for eksempel være at noen prosesser kan klargjøres på forhånd, kanskje kan rekkefølgen av prosessene endres. Omstilling trenger ikke alltid å dreie seg om maskiner. For omstilling er det for en person som skal skifte mellom flere typer oppgaver også, og rekkefølgen på hvordan oppgaven utføres kan være med å påvirke tiden det tar å omstille seg til neste prosess som det skal tas fatt i. Slik som i eksemplet jeg nevnte i et tidligere avsnitt, så er det omstilling for personen som skal samle inn produksjonspapirer for så å sette seg ned å skrive rapporter, for kanskje å måtte hente flere produksjonsrapporter, for så igjen å skrive nye rapporter. For hver gang personen må avbryte det arbeidet han/ hun holder på med, og ta fatt på en ny oppgave, så er det å regne som omstillingstid. Jo oftere dette må gjøres, jo mer tid går bort til omstilling.

Vi kan se på en analyse av omstillingstid, om endringen av rekkefølgen og konsekvensen av dette som er vist i boka "*lean blir norsk*" (Rolfen 2014)

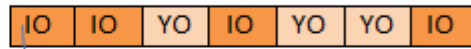
Trinn 1:

Omstillingen analyseres, Indre (IO) og ytre omstillingsprosesser (YO) defineres og skilles.

Utgangspunkt
(før analyse)



Etter analyse



Tid maskinene er slått av (før trinn 1)

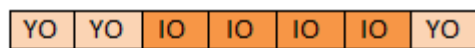


Sortering av IO og YO(i trinn 1)



Tid maskinene er slått av (etter trinn 1)

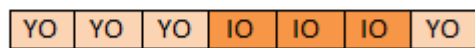
Trinn 2: Omgjøre IO til YO



Tid maskinene er slått av (før trinn 2)



Omgjøre IO til YO (trinn 2 SMED)



Tid maskinene er slått av (etter trinn 2)

I Benor, vil vi kunne se at prinsippene som er benyttet i SMED kan tenkes å gjøre seg gjeldende i skiftningene mellom de forskjellige dimensjoner og typer utstyr som inspiseres. Omstillingstid trenger ikke nødvendigvis å bety tiden en maskin står stille i påvente av å bli justert om til neste type produksjon, det kan like gjerne bety tiden det tar for en inspektør å omstille seg til neste inspeksjonsjobb.

Arbeidet med SMED vil være en prosess som man på samme måte som "5S" kan jobbe med hele tiden og stadig forbedre. Omsatt til mitt eksempel, kan en si at YO kan være tiden noen andre bruker på å hente inn og bringe produksjonspapirene til den som skal rapportere, mens IO er tiden denne personen bruker på å sette seg inn i de sist mottatte produksjonspapirene som skal bearbeides til rapporter. Altså den tiden som ikke brukes til selve rapportskrivningen, men som allikevel er arbeid som må utføres for å kunne skrive rapportene. Dette vil jeg også belyse senere i oppgaven.

2.4 Skuffen for Visualisering.

Visualisering dreier seg blant annet om å skape kontroll over verktøy og maskiner. Vi skal vise at vi bryr oss og vise at det er mulig å gjøre endringer uten at noen skal føle seg truet. I Benor har det vært jobbet bevisst med ryddighet. De har også vært bevisst på å synliggjøre ledelsen. Det jobbes med også med synliggjøring av ansvarsområder, og det brukes tavle for orientering om pågående arbeidsoppdrag. Dette handler om å jobbe med en del grunnprinsipper innenfor ledelse, og TKL (total kvalitets ledelse). Det må synligjøres at ledelsen er avhengig av dyktige medspillere på gulvet og det må synligjøres at ledelsen gjør bruk av informasjon som hentes inn for å forbedre systemene. Det er viktig at det informeres og at det oppdateres når ny informasjon mottas. Dette fordi at alle skal se at det har noe for seg å være engasjert i det som diskuteres. Det er også viktig å la alle i avdelingene være med å bidra, og at de føler ansvar for at informasjonen som til enhver tid er tilgjengelig på tavla, er korrekt. Tavla kan også brukes til å informere om siste aktuelle HMS-tall, sykefravær, og eventuelle goder som kan oppnås ved å komme med forbedringsforslag og lignende.

2.4.1 Synlig ledelse og systematisk arbeidsobservasjon

Det er viktig å fremheve at systematisk arbeidsobservasjon ikke bør bli oppfattet som kontroll for kritikk, men at det er beregnet for å forbedre alle parter i en arbeidsprosess. Ved at ledelsen er til stede og observerer produksjonen, vil tilbakemeldinger kunne avdekke misforståelser, og andre mulige måter å utføre prosessene på vil kunne diskuteres. Konsernet Oss-nor as har jobbet aktivt for å få ledere som er synlige, lederne skal jobbe for et godt miljø, og skape resultater.

Dette kan være med å bidra til at forbedringer som operatørene har lagt seg til som sedvaner, men som ikke er skrevet ned og rapportert inn som forbedringstiltak, allikevel blir observert og tatt tak i slik at også andre avdelinger kan nyte godt av disse forbedringene.

På samme måte vil synlighet av ledelsen også kunne føre til at uønskede rutiner kan elimineres. Dette var også noe av det første Frederic Taylor tok for seg i sitt arbeid med å definere; "standardisert arbeid eller arbeid standardisert" (The Toyota Way, Jefferey (Liker and Meier 2006)). Hos disse tidlige forskningsprosjektene ble det gjerne brukt formenn som observerte, identifiserte og kontrollerte. Dette ble også brukt for å standardisere arbeidsoperasjoner og til å fastsette akkorder. For å unngå at dette skal oppfattes som

overvåking, er det derfor viktig at systematisk arbeidsobservasjon blir utført på en slik måte at det kan fungere som læring. For at dette skal være mulig, er det visse kriterier som må fremheves. Disse tre kriterier er (Ingvaldsen, Holtskog, and Ringen 2013)

- At gjennomføring av observasjoner er tydelig definert som en ledelsesoppgave
- At observasjonen er en del av en kontinuerlig dialog mellom leder og ansatt som bygger på tillit og et felles formål. Dette krever at lederen også er synlig i det daglige arbeidet utenfor observasjonene.
- At observatøren er teknisk kompetent og har detaljkunnskap om den aktuelle jobben.

Alt dette for å synliggjøre den enkelte arbeidsoppgave, at de ansatte skal se på lederen som en diskusjonspartner som er åpen for forslag fra gulvet og at alle skal være deltakende i felles prosesser for å synliggjøre mulige forbedringsforslag som kan komme kunden til gode. Det er også viktig i en slik prosess at det er åpenhet om at dette kan ha preg av kontroll. Noe som i utgangspunktet de fleste oppfatter som negativt, men som med felles forståelse kan utvikle seg til noe positivt. I NDT-avdelingen er avdelingsleder en viktig medspiller i den praktiske gjennomføringen av arbeidsoppgaver, og er derfor lett tilgjengelig for tilbakemeldinger.

2.4.2 Tavler og tavlemøter

Tavler og tavlemøter brukes til å visualisere informasjon til ansatte og leder i en bedrift. Det er viktig at de som skal delta på tavlemøter er godt forberedt, og at de kjenner innholdet på tavla. Det vil si, de må kjenne til innholdet i den forstand at de vet hva det kommer til å bli spurt etter i disse møtene, og de må også vite at de kan stille spørsmål vedrørende det som kommer opp på tavla. Tavlemøtene skal være en toveis kommunikasjonskilde mellom leder og de ansatte, eller mellomledere i ei ledergruppe. Det er også viktig at innholdet på tavla er av en slik art at det er forståelig for alle som deltar på tavlemøtene. Innhold på tavlene kan for eksempel være: (Rolfen 2014)

- Mål på tjenesteproduksjon i form av antall slutførte saksbehandlinger
- Backlog – antall saker som ligger ubehandlet i systemet

- Koordinering av oppgaver i teamet med hensyn på kompetanse, gjennomføring og tidsfrister.
- Kvalitet, eksempelvis andel interne avvik og klager fra brukere måles i forhold til totalt behandlede saker.
- Kontinuerlig forbedring, der innspill til forbedringsprosesser identifiseres og behandles
- Informasjon om teamet og medlemmenes roller, gjerne i form av bilder, opplysninger om fødselsdager og tilstedeværelse.

Dette er punkter opplistet i bøker, men det er opp til hver avdeling å finne punkter som passer deres avdeling, og det er heller ikke sikkert at tavlemøter er det beste. Hos Benor NDT-avdeling har de tavle på veggen. Den brukes til å holde en god visuell oversikt over pågående jobber. Her kunne det kanskje vært rom for mer informasjon, og det kunne vært brukt mer som diskusjonsforum, eventuelt plass for forbedringer. Dette vil bli en del av den videre diskusjonen i drøftingen.

Det er helt klart et definert mål at hver arbeidsgruppe som har tavlemøter med tilhørende tavler må finne sine punkter som de må ha på sin tavle. På denne måten vil alle deltakerne i et slikt tavlemøte føle eierskap til prosessen rundt det med tavlemøter, og de vil således også føle forpliktelse til å være aktive deltakere i tavlemøtene. Det hele handler om å bygge kultur på arbeidsplassen for å bidra både med innspill til forbedringer i arbeidsprosessene og til å være en aktiv deltaker for et godt arbeidsmiljø. Det er også erfart at ved aktiv bruk av tavlemøter og involvering i arbeidsprosessene av de ansatte, så er det lettere å ta en beslutning, og det er lettere å gjennomføre en beslutning som alle har vært med på å forme.

2.5 Skuffen for Kontinuerlig forbedring.

Kilder til forbedringer kan være så mangt, men det er spesielt tre kilder Rolfsen konsentrerer seg om i sin bok (Rolfsen 2014), basert på tre overbyggende kilder som i virkeligheten har mange variasjoner. De tre kildene er:

- Når en standardisert arbeidsprosess gir et uventet avvik
- Når standarden er feil definert, og derved gir avvik
- Når en ser potensialet til en forbedring uten at det er påvist avvik.

Alle disse tre kildene ser vi i Benor som muligheter til forbedring, men det er spesielt potensialet til forbedring uten at det er påvist avvik som er kilden vi har konsentrert oss om i dette arbeidet med utvikling av Lean service ved Benor.

Et ord som kommer mye frem i sammenhengen rundt arbeidet med kontinuerlig forbedring er *kaizen*. Kaizen er japansk og betyr kontinuerlig forbedring. Det er også skrevet en bok basert på denne filosofien "Kaizen, the key to Japan's Competitive Success" (Imai, 1986) I denne boka er det godt beskrevet hvordan kontinuerlig forbedring må jobbes med, ja kontinuerlig, for å ha ønsket effekt. Det er slik at mange bedrifter har hatt kontinuerlig forbedring som satsningsmål, for å bedre konkurransekraften. I denne boka får vi også møte Demming's hjul for forbedring. Også kaldt PDCA-hjulet. Dette beskrives litt senere i dette kapitlet.

Det har vist seg at dette har vært vanskelig å implementere i organisasjonen. Det kan være mange årsaker til dette, men det kan være at læringseffekten ut i organisasjonen ikke har vært godt nok distribuert, slik at det er stor mangel på eierskapsfølelse til disse prosessene som har vært igangsatt. Det er sånn at for at kontinuerlig forbedring skal få den tilsiktede effekten, så er det viktig med den sykliske gjennomføringen. Det vil si, at når en endring er gjennomført med ønsket effekt, må denne standardiseres og iverksette for deretter å bli forsøkt forbedret på nytt. Det er viktig at slike forbedringsprosesser er godt forankret i ledelsen, slik at det ikke oppleves som om de som fremmer forbedringene har jobbet forgjeves. Her vil jeg på nytt nevne ledelsesprinsippene SMART (SMART 2015) som er utarbeidet av ledelsesgruppen i konsernet Oss-nor, som også består av lederne i Benor.

I Japan ble det opprettet kvalitetssirkler rundt om i bedriftene (Imai 1986). Disse skulle være pådrivere til å øke kvaliteten på produserte varet slik at de kunne eksporteres til vesten. Dette var grupper som arbeiderne deltok i på frivillig basis, og det var godt mottatt og godkjent av ledelsen. På denne måten kunne de kontinuerlig forbedre kvaliteten på prosessene, og de kunne ha erfaringsutveksling på tvers av avdelinger. Det var helt klart at målsetningen for disse kvalitetssirkler var å øke kundetilfredsheten, slik at omsetningen skulle øke. Dette kan minne litt om hvordan arbeidet med SMART (SMART 2015) ble gjennomført, men vi jobbet ikke bare på tvers av avdelingene, men også på tvers av selskapene i konsernet. Dette var for å skape felles verdier som skulle gjenspeiles i alle selskapene.

Bruk av slike kvalitetssirkler ble også satt i verk i vesten på 1970 tallet, og er i dag grunnstammen til det som i dag beskrives som kontinuerlige forbedringsprosesser i produksjonsteam. Dagens team er i motsetning til opprinnelsen i Japan, mer tverrfaglig sammensatt, og vil på den måten også kunne favne bredere om prosessene som søkes forbedret. Her vil jeg vise til hvordan Benor på tvers av avdelingene har jobbet seg frem til samhandlingsregler som skal være en byggestein i prosessen med kontinuerlig forbedring.

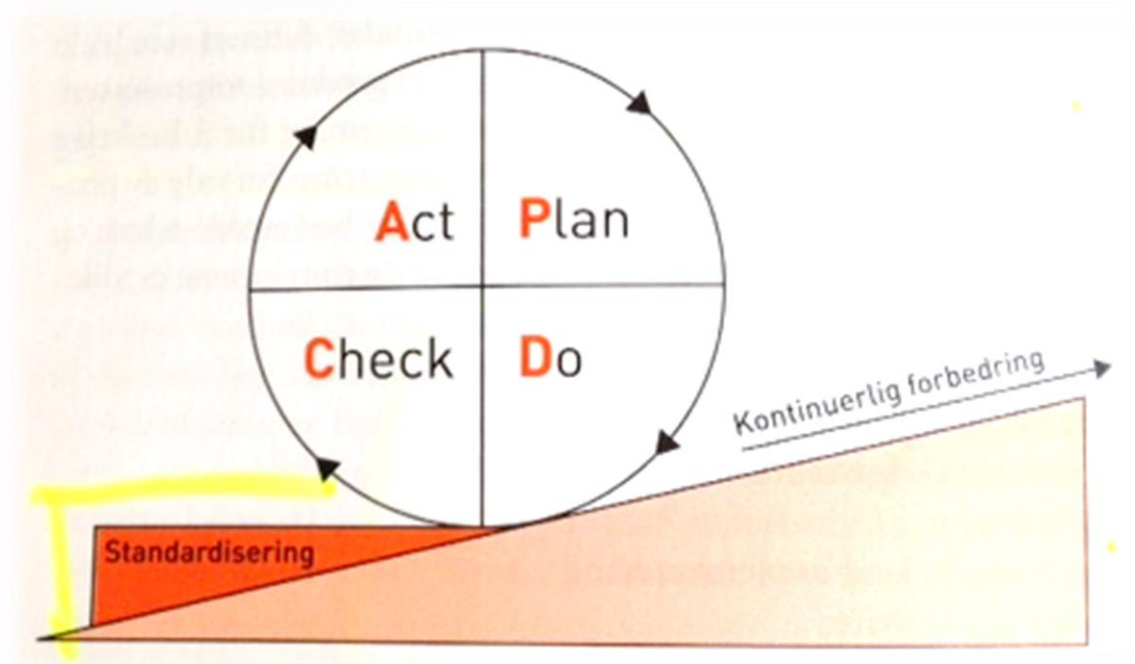
2.5.1 PDCA – Hjulet

Her er det Demmings hjul (Wig 2013, 162) som er kommet frem i lyset igjen. Demming beskrev dette som PDSA hjulet, hvor S står for study (studere). Med det mener han at det er viktig å få en dypere forståelse for prosessene, det er et godt verktøy for å synliggjøre bruken av kontinuerlig forbedring. Det er mye av denne prosessen som er fulgt når vi har jobbet frem rutiner for forbedringer av rapporterings skjema i NDT-avdelingen. PDCA-hjulet, plan – do – check – act. (Imai 1986) viser hvordan Demmings hjul ikke bare er egnet til å identifisere og å fokusere på hovedprosessene, men han viser at vi også kan gå dypere inn i hovedprosessene og bryte disse ned til enkeltstående prosesser som også kan få sin egen forbedringsplan. På denne måten vil vi kunne se at selv den enkle lille forandringen av en arbeidsmetodikk vil være med på å gi hovedprosessen et løft. Dette vil jeg også vise nærmere når jeg kommer til drøftingen av oppgaven.

I boka Lean blir norsk, er PDCA-Hjulet (Rolfen 2014) beskrevet som verktøyet som beskriver hele forbedringsprosessen. Fra identifisering av problemstillingen, til prosessen er forbedret, og det er klart for neste fase med forbedringer. Dette er en så viktig

del av forbedringsprosessen at jeg her har valgt å forklare litt om hvert element i Demmings hjul, for å gi en god forståelse av hvert trinn i prosessen.

PDCA-Hjulet i en kontinuerlig forbedringsprosess (Rolfsen 2014, 94).



I denne figuren ser vi at hjulet ruller oppover i motbakke med mål om stadig forbedring. Det er satt inn en liten kile under hjulet for å symbolisere den tiden det tar å standardisere mellom hver runde. Kilen, eller standardiseringen skal bidra til at det ikke ruller tilbake til gamle rutiner. I beskrivelsen av min oppgave som kommer i et senere kapittel, vil dere se at innenfor hver prosess i Benor, så er det mange underprosesser, og det er mange pålagte standarder som skal følges. Dette krever at for hver prosess som det er ønskelig for Benor å forbedre, er det viktig at graden av standardisering kvalitetssikres opp mot satte standarder i bransjen. Vi må sjekke at de som skal utføre prosessene er gjort kjent med og forstår betydningen av de forbedringene som er utført. Vi må også sikre at de fortsatt følger de bransjesatte standardene. For å forklare modellen litt nærmere så vil jeg ta for meg hvert steg.

Planlegge: I starten av forbedringsprosessen må kartlegge nåsituasjonen og begrunne behovet for, eller ønsket om forbedringer. Vi må definere hva som skal være målet for

forbedringsprosessen, for å være sikre på at vi jobber i riktig retning. Dette er en tidkrevende fase som det er lett å hoppe litt over. Det å være sikre på at en får definert hovedmålet for forbedringen kan i ettertid spare en for unødvendige utfordringer som fremkommer når det viser seg at det som egentlig var hovedmålet for ledelse, ikke ble oppfattet som dette av gruppa som skulle jobbe med forbedringsprosessen. I denne fasen er det også viktig å finne definisjonen på hvorfor problemene oppstår før det defineres tiltak for dette. Tverrfaglighet er et viktig stikkord i denne fasen. Dette for å forstå utfordringene fra flere perspektiver. Undervurder ikke denne fasen. Vi må også være sikre på at hovedmålet med prosessen forstås likt av både ledelsen og av gruppa som skal jobbe aktivt med prosessen.

Utføre: Her må sentrale medarbeidere som skal jobbe med disse prosessene videre inn og bli kjent med planleggingen av endringene i prosessen. Det er viktig at kompetanseoverføring blir tatt på alvor, og at de som skal bruke disse prosessene er familiære med bruken og at de får en god forståelse av hva det innebærer spesielt for deres arbeidsoppgaver at den aktuelle prosessen er endret og forbedret. Det er også viktig at det blir satt av ressurser til implementering av de endrede prosessene, og at disse prosessene blir fulgt opp.

Studere/ Kontrollere: I denne fasen, når prosessendringen er implementert og det forventes at forbedringen vil vises som forbedrede måltall, må det følges med på om det er den ønskede effekten av den utførte endringen. Dersom det er slik at det ønskede effekten ikke oppnås, er det viktig at forbedringsprosessen ikke blir lagt bort og glemt, men at det tas en gjennomgang. Det må evalueres om det var de riktige forutsetningene som lå til grunn, og det må også vurderes om det var de riktige endringene som ble utført i henhold til forventet mål. Det må også vurderes om det var riktig mål som ble beskrevet da prosessen begynte, i forhold til det målet som ledelsen forventet etter forbedringsprosessen var gjennomført.

Standardisering og læring/ korrigerings: Når prosessforbedringen er gjennomført og det er klarert at det var de riktige målene som ble oppnådd, så er det viktig at det er dette som blir den nye «nåtid» altså at det er disse prosessene som nå skal være standardene som det skal jobbes etter. Det er da viktig i denne fasen at alle de involverte har den riktige kompetansen for å kunne benytte den nye prosessen. Dersom det er slik at det er manglende kompetanse, eller manglende forståelse av bakgrunn for endringene, så kan det bli slik at enkelte operatører/ medarbeidere boikotter de nye endringene. Med det som resultat at forventet måloppnåelse ikke blir realiteten.

For å komme videre i forbedringsprosesser er det viktig å finne rotårsaken til utfordringene, og for å være sikre på at vi finner denne, kan vi bruke teorien som går ut på:

2.5.2 Fem x hvorfor

For å komme til bunns i et oppstått problem kan det være viktig å finne rotårsaken. Ved å fortsette å stille spørsmål om hvorfor det oppstod, fem ganger etter det første svaret kan det være at vi kommer frem til den egentlige årsaken til at problemet. Dette beskrives i teorien om "Fem x hvorfor" for å finne rotårsaker. Det var Taiichi Ohno, tidligere vise president ved Toyota Motors som ved å svare tilbake med hvorfor fem ganger viste til at de da fant den egentlige årsaken til problemet. Også kalt rotårsaken (Liker and Meier 2006) (Imai 1986). I arbeidet med denne oppgaven sammen med Benor har spørsmålet hvorfor blitt stilt mange ganger for å finne ut hvorfor rapportene blant annet skulle utformes slik som de er blitt. Dette er en teori som også kunne blitt beskrevet som "nysgjerrige Nils". Her er det om å gjøre å være nysgjerrig på hva som kan forårsake hva for å kunne finne neste punkt som kan forbedres. Dette vil også komme frem i analysedelen av oppgaven, hvor det vil bli beskrevet hvordan vi har gått frem for å finne hva som bør forbedres.

Denne modellen viser oss altså viktigheten med å finne en rotårsak. Det er gjerne slik at om en fjerner rot årsaken til problemet, så fjerner man problemet. Men det å finne den faktiske rot årsaken kan ofte være mer tildekket enn en skulle tro. Det er derfor modellen er beskrevet som fem ganger hvorfor. Det er ved å spørre om hvorfor, at en kan komme litt dypere ned i problemstillingen, og når dette har gjentatt seg mange nok ganger, så vil man finne nye opplysninger, som kanskje kan lede oss frem til den egentlige rot-årsaken. Slik kan en kanskje definere en grunn til at problemet oppstod, og det kan utarbeides en

prosedyre for å unngå at dette skjer igjen. I tillegg er det her, som i alle de foregående teorier og modeller viktig at når årsaken er funnet, at dette blir tydelig beskrevet og at det blir utarbeidet nye prosedyrer slik at dette kan unngås i fremtid. Ved å gå frem på denne måten, og å ta seg tid til å forstå hva utfordringen egentlig grunnet ut fra, unngår man at den samme utfordringen dukker opp igjen. Ved å stille disse spørsmålene, kan en få medarbeiderne til å tenke over konsekvenser, og det blir kanskje en større forståelse for prosessforbedringer som en legger opp til. Senere i oppgaven vil jeg belyse noen eksempler på hvorfor fem x hvorfor kan være med på å finne rot årsaken, og dermed finne punkter som er best egnet til forbedring.

3.0 Arbeidsmetode

Studien vil gjennomføres som en casestudie innen fagområdet som på engelsk betegnes som "operations management" (OM) (Voss, Tsikriktsis, and Frolich 2002). OM omfatter også utvikling av produksjonsprosesser, noe som passer bra siden inspeksjon og dokumentasjon av inspeksjonsresultater er prosesser som er serviceoperasjoner som ikke er begrenset til logistiske aktiviteter som transport, lagring og materialhåndtering.

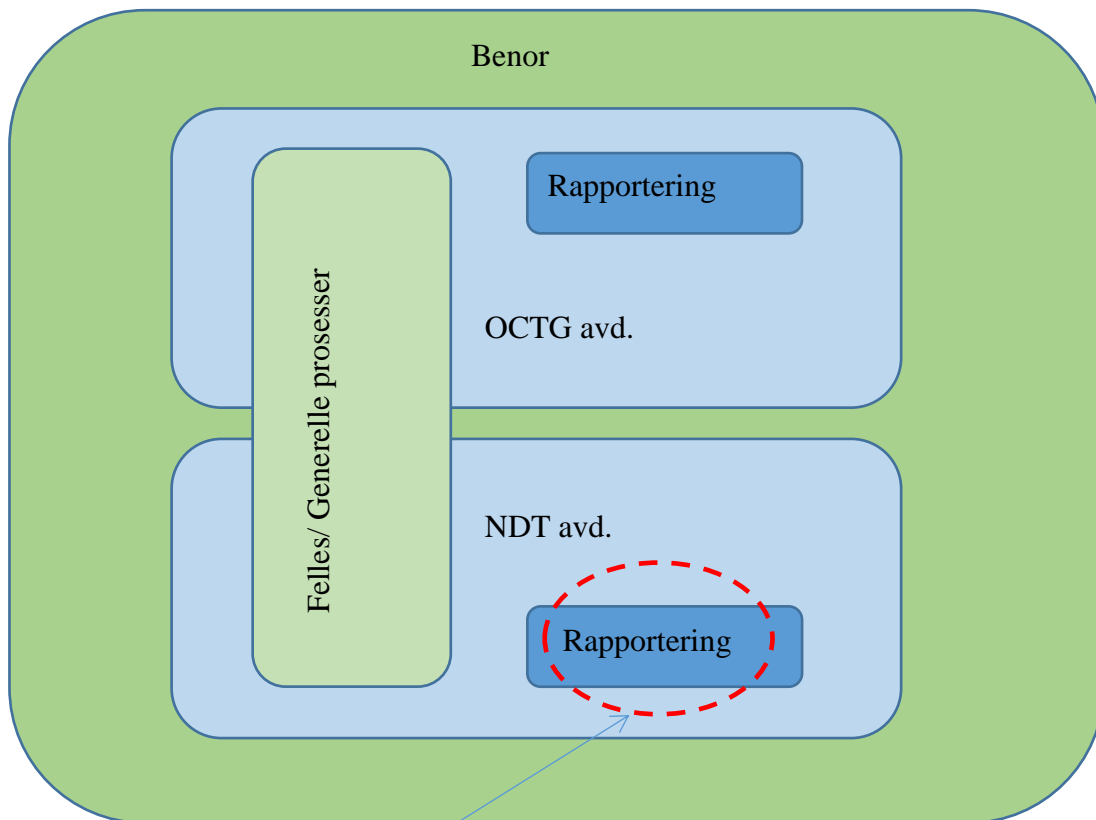
En casestudie kan beskrives som en studie der objektet er avgrenset (Jacobsen 2012, 85). En casestudie er betegnet som en tidkrevende studie, og det skilles mellom kvantitative studier og kvalitative studier. (Jacobsen 2012) I kvantitative studier er det stort fokus på stor bredde i spørsmålene, og det er flere case som sammenlignes. I kvalitative casestudier er det som regel en case som studeres, men dette vil til gjengjeld gå mer i dybde på problemstillingen.

Min masteroppgave baserer seg på en case. Her har jeg valgt å gå i dybden på en spesiell prosess som er identifisert ved hjelp av verdistrømsanalysen. Det er prosessen som går på rapportering av inspeksjonsresultater av de utførte jobbene. Inspektørene i NDT-avdelingen har gjort en selvevaluering av før og nå tilstand, og jeg har fått deres vurderinger vedrørende rapporteringen. Dette kan derfor betegnes som en dybdestudie av de administrative sidene av inspeksjonsjobbene, og jeg har valgt en beskrivende tilnærming av problemstillingen.

For å kunne gjøre dette har det vært en tett dialog mellom avdelingsleder i NDT-avdelingen og meg. Vi har sammen sett på hvordan rapporteringen har vært gjennomført tidligere og hvordan den gjennomføres per i dag. For å kunne vise til hvor i prosessene grunnlaget for disse rapportene fremkommer, har jeg også fulgt og beskrevet prosessene som følger med arbeidsoppdrag i Benor. Ut fra dette vil vi se et helhetsbilde av produksjonen i Benor, og vi vil også kunne se sammenhenger mellom prosessene slik de er beskrevet under de ulike arbeidsoppdragene. Jeg har beskrevet teorier som har vært grunnlaget for disse forbedringene. Dette viser at Lean som en service en viktig del av Benors arbeid. Spesielt har jeg lagt vekt på Demmings PDCA-hjul (Wig 2013) ved arbeidet med forbedringsprosessen av rapporteringen i NDT-avdelingen.

Min beskrivelse av Benor kan visualiseres på denne måten:

Benor kan beskrives som denne figuren.:



Hvor det er rapportering i NDT-avdelingen jeg har gått i dybden og jobbet med i denne masteroppgaven.

Denne typen casestudie betegnes av (Voss, Tsirikrisis, and Frolich 2002) som "singel case study" og de peker spesielt på at man må være bevisste på at det kan være en viss mulighet for mistolkninger, og det kan være lett at det blir fokusert på data som er enkelt tilgjengelig for bruk i oppgaven. Dette stiller derfor krav til at inspektørene som deltar med informasjon er åpne og ærlige i sin tilbakemelding.

I samarbeid med Benor NDT-avdeling har derfor arbeidet med forbedring av rapportene vært utviklet over tid, for at vi underveis skulle ha muligheten til å studere hvordan inspektørene tok i bruk de nye rapportmalene som ble utarbeidet.

Arbeidet med nye rapportmaler startet i januar 2014 og er en fortsatt pågående oppgave. I tillegg er det i konsernet Oss-nor as lagt ned mye arbeid og tid i utvikling og investering av nytt CRM (SO) system. Dette arbeidet startet i 2012. Dette har vært med på å danne grunnlaget for mulighetene med å forbedre rapporteringen i NDT-avdelingen, dermed også et grunnlagt for arbeidet med denne masteroppgaven.

4.0 Beskrivelse av Case

I denne oppgaven har jeg jobbet med å observere og kartlegge prosesser, og da spesielt de administrative prosesser rundt det med standardisering av rapportering av jobber i Benor NDT-avdeling. Her har jeg sammen med avdelingsleder spesielt sett på utfordringene de har i avdelingen som knytter seg til standardisering av disse rapportene.

Konsernet Oss-nor as valgte i 2011 å investere i et CRM system som heter Super Office (Superoffice er et merkenavn på et CRM system)(Visma 2015), heretter benevnes SuperOffice som SO. Kort fortalt er dette det systemet som brukes av Oss-nor as og Benor as for å holde styr på informasjon om, og dokumentasjon av jobbene som utføres. Det sorteres i flere typer jobber, og de ulike jobbtypene har sine forskjellige mappestrukturer lagt opp i henhold til hva som er praktisk i forhold til type dokumentasjon som skal lagres. Det er også i SO vi registrerer informasjon som vi mottar fra kundene når de bestiller et inspeksjonsoppdrag.

Her er et visuelt bilde på SO, og oversikt over mappestruktur som det er lagt opp til for jobbene som Benors NDT-avdeling utfører:

The screenshot displays the SuperOffice interface. On the left is a navigation menu with icons for Kontakt, Dagbok, Salg, WO, Utvalg, Innboks, Rapporter, Verktøy, Sync Admin, and Visma rapport. The main area shows a case overview for 'WO' with tabs for Mer, Bilde, and Koblinger. The case details include: Type, Status, WO nummer, and Website (all redacted); Prosjektleder, Slutt dato, Neste milepæl, Jobbtype (UT/MT/HT), Start/Test dato (20.04.2015), and Leveringsdato. Below this is a table showing the document structure for the case.

WO involverte	Aktiviteter	Salg	DocArc	DocArcAdmin	Dato	Type	Tekst
76 [redacted]					11.05.2015	B_NDT_HT-BOX	[redacted]
	Avrop/ Bestilling fra kunde(2/2)				11.05.2015	B_NDT_MT_AUX	[redacted]
	Bilder(0/0)				11.05.2015	B_NDT_UT-K-C-B	[redacted]
	Faktura(0/0)						
	Innkjøp(0/0)						
	Korrespondanse(14/14)						
	Rapporter(17/17)						

For å kunne gi et bilde på utfordringer knyttet til inspeksjonsjobbene, vil jeg i casebeskrivelsen også gi en grundig beskrivelse av de ulike formene for inspeksjon, og hvilke prosesser hver type er satt sammen av. Dette for å gi et bilde av den komplekse sammensetningen av prosesser og rutiner som inngår i en inspeksjonsjobb. Selve

gjennomgangen av rapporteringen vil bli begrenset til NDT-avdelingen, for det er der at fokuset for forbedring av rapporteringen har vært. I analysedelen av oppgaven vil jeg belyse det arbeidet som har vært gjort for å finne forbedringer når det gjelder gjennomføringen av rapporteringen. Det har vært mange varianter av de forskjellige rapportene og det har vært individuelle tilpasninger som har fått rotfestet seg i årenes løp. Vi ønsket å se på om det var mulig å standardisere rapportene slik at rapporteringsrutinene kunne forenkles og med det resultere i forbedringer av kvaliteten på rapportene som leveres kunden som et sluttprodukt av inspeksjonsjobben som er utført.

4.1 Generelt om Benor



Benor as er som jeg nevnte innledningsvis datterselskap av Oss-nor as. Benor as holder til på Vestbase i Kristiansund, og er med det lokalisert «midt i smørøyet» for utøvelse av sine tjenester. Benor er en tjenesteytende servicebedrift som har sin hovedbeskjeftigelse med inspeksjon av kundens eget utstyr. Dette er i all hovedsak utstyr knyttet til oljeindustrien, men det er også andre næringer som benytter seg av Benor sine inspeksjons tjenester. Dette vil jeg komme nærmere tilbake til i et senere avsnitt. Benor jobber etter en grønn miljøprofil og skal med det være med på ivareta miljøet på best mulig måte. Dette har ført til at produksjonsutstyr som benyttes ved Benor er spesielt tilrettelagt blant annet med tanke på miljøutslipp som forurensning til vann, forurensning av lyd og forurensning av arbeidsmiljø. Benor består av to avdelinger. Det er avdeling for rørinspeksjon, OCTG-avdelingen. OCTG, som står for Oil Country Tubular Goods, er en bransjespesifikk beskrivelse som sier noe om hvilke produkter firmaet eller avdelingen spesielt konsentrerer

seg om, og det er NDT-avdelingen. NDT står som nevnt tidligere for "None Destructive Testing" (Ikke-ødeleggende testing). Dette vil si inspeksjon og undersøkelse av tilstand til stål av varierende typer, uten at stålet mister sin opprinnelige funksjon på det utstyret som det er montert. Jeg vil komme nærmere tilbake til forskjellige varianter gjennom mine beskrivelser av arbeidsprosessene senere i dette kapittelet. Selv om det i denne oppgaven er NDT-avdelingen jeg har jobbet spesielt med, vil jeg også på grunn av prosessbeskrivelsene legge vekt på en god presentasjon av OCTG-avdelingen, for med dette å kunne sammenligne prosessene i de to avdelingene.

For å kunne inspiserer den type utstyr som Benor inspiserer, er det strenge krav til de som skal inspiserer, om at de har de riktige sertifikatene og kursingen som er påkrevd. Det er samtidig også utviklet standarder som dette er bygget på. Som eksempler kan jeg nevne noen standarder som Benor har å forholde seg til. Inspeksjonsmetoder som brukes i avdelingene vil jeg komme tilbake til senere. I OCTG avdelingen er det i hovedsak tre standarder som det inspiseres i henhold til, og prosedyrene (Benor 2015) er utarbeidet med utgangspunkt i disse. Det er API, utarbeidet og navngitt av American Petroleum Institute (American Petroleum Institute 2015), NS-2, merkevarenavn, eid av Fearnley Procter UK (Fearnley procter group 2015) og det er DS-1, merkevarenavn, eid av TH Hill (TH Hill associated 2015). Hvilken standard de i det enkelte tilfellet skal benytte seg av ved inspeksjonen, avgjøres av kundens krav sammen med hvilken gjengeteknologi som er benyttet på de aktuelle rørene. I NDT-avdelingen må de også forholde seg til flere standarder i tillegg til de som allerede er nevnt ovenfor. Det er: ISO-standarder. International Organization for Standardization (Standard 2015), ISO er det greske ordet for "lik". Standarder fra ASME (The American Society of Mechanical Engineers) (ASME 2015) og NORSOK-standarder (Standard 2015) som blir utviklet av den norske petroleumsindustrien for å ivareta tilfredsstillende sikkerhet, verdiskaping og kostnadseffektivitet for utbygging og drift i petroleumsindustrien. Videre er det meningen at NORSOK-standardene skal, så langt som mulig, erstatte selskapsspesifikasjoner og benyttes som referanser i myndighetenes regelverk.

I tillegg til disse nevnte standardene er også Benor sertifisert som sakkyndig virksomhet (Sertifiseringsorganet 2015) for kontroll av for eksempel mobilkraner, lastebilkraner, trucker og løst løfteutstyr slik som sjakler og løfteslings som brukes ved løft av risere (stigerør).

I hver standard er det satt opp kriterier som skal være oppnådd for at standarden skal være akseptert. Det er i hver standard flere grader av disse kriteriene, og dette betegnes som akseptkriterier. Dette har med hvor strengt inspektørene skal vurdere når de inspiserer. Kunden skal opplyse hvilken grad av aksept de forventer at skal være oppfylt.

Hvilke standarder som er brukt ved inspeksjon er også av vesentlig betydning når det skal skrives rapporter, da det er forskjell på hva som kreves av innhold og hvilke verdier det skal refereres til i rapportene i forhold til hvilke standarder som er benyttet som kriterier for inspeksjonen.

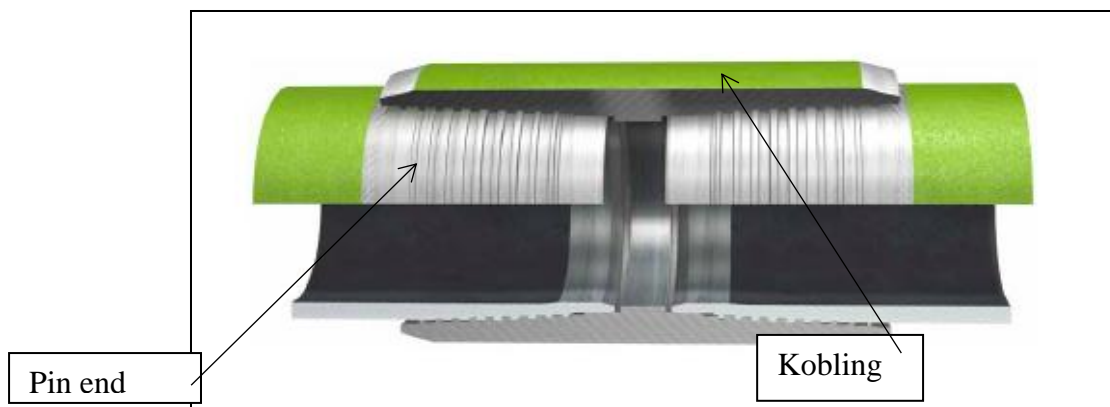
Benor sin produksjon, er som nevnt tidligere, inspeksjon av kundens eget utstyr. Kort fortalt kan vi i første omgang beskrive inspeksjonen slik: Kunden kontakter Benor med forespørsel om å utføre inspeksjon på en type utstyr de har. Benor undersøker hvilken type utstyr dette er, og velger hvilken avdeling detter hører inn under, og om Benor har kvalifiserte inspektører til å utføre denne inspeksjonen. Når valgt avdeling får beskjed foretar de inspeksjonen i henhold til forespørsel, og når inspeksjonen er ferdig skal det skrives en rapport som skal leveres til kunden. Først når kunden har fått rapporten, er jobben ferdig. Da det er mye forskjellig utstyr som skal inspiseres, og det er mange krav som stilles, er det viktig at det er rett avdeling som får oppdraget.

OCTG-avdelingen har sitt daglige virke i Benors egne fasiliteter på Vestbase. Her er det tilrettelagt for de ulike arbeidsoperasjoner som skal utføres og det er lagt til rette for arbeiderne med garderobefasiliteter og kantineområde. Det er også her at de administrative oppgavene utføres, og det er kort vei fra produksjonslokalene og inn til de som jobber med rapporteringen. I OCTG-avdelingen er det ikke de samme som skriver rapportene til kundene som de som faktisk utfører inspeksjonene.

NDT-avdelingen har også sine faste fasiliteter som kontor, lager og spiserom ved Benors lokasjon på Vestbase, men er i større grad utarbeidende. Det vil si, de fleste av inspeksjonsjobbene som NDT-avdelingen utfører finner sted hos den enkelte kunden, eller der de har deres utstyr plassert. Dette kan gi store utfordringer for det som har med arbeidsmiljø å gjøre, for det skaper store avstander i hverdagen og det er mange flere faktorer som spiller inn når en jobb skal planlegges. I NDT-avdelingen så er det i hovedsak den enkelte inspektør som fyller ut og ferdigstiller rapportene som skal sendes kunden ved

avsluttet jobb. I utgangspunktet så skal alle starte og slutte arbeidsdagen sin ved Benor's lokaler på Vestbase.

Før jeg går inn på beskrivelsen av de forskjellige typene arbeidsoppdrag de har i Benor, så vil jeg først forklare litt grunnleggende om forkortelser og begreper jeg kommer til å benytte videre utover i oppgaven og som også vil være en del av beskrivelsene i rapportene som jeg vil vise senere i oppgaven.



Pin end:

Dette er gjenger som ligger på utsiden av røret, (tilsvarende gjengene som er på ei flaske)

Box end:

Dette er gjenger som ligger på innsiden av røret. (tilsvarende i korka på ei flaske.)

Kobling:

Dette er et lite stykke rør som har boks end i begge ender, og som brukes til å koble sammen flere rørlengder.

Casing:

I utgangspunktet vanligvis en rørlengde som har pin end i begge ender, men som i tillegg har påskrudd en kobling i den ene enden, og blir derfor et rør med boks end på den ene siden, og pin end på den andre siden. På bildet nedenfor ser vi at selve rørlengden er det som er svart, koblingen er det som er grønt. I tillegg ser vi at disse også har protector påskrudd.



Protector: Protector er en plastkopp tilpasset dimensjon med gjenger enten på innsiden eller på utsiden. Disse brukes for å beskytte gjengene frem til de skal brukes.

Dimensjoner på rør beskrives med OD, ID og vekt i pund per fot.

OD: Outer diameter, altså utvendig diameter på røret.

ID: Inner diameter, altså den innvendige diameteren i røret, (hvor tykt det innvendige hullet i røret er).



Drillpipe:

Dette er rør som brukes i boreoperasjonen. Dette er rør som leveres i mange dimensjoner og i mange kvaliteter og med mange forskjellige gjengetyper. De kan beskrives som en rørlengde med pin end og boks end, men med den forskjellen fra Casing, at Box end er maskinert på selve røret, altså det er ikke påskrudd noen kobling på en drillpipe for å få Box end.

Tooljoint:

Beskriver endene på drillpipen. Her er det større OD enn på selve røret.

Upset:

Det skrå området som markerer overgangen mellom røret og tooljointen.

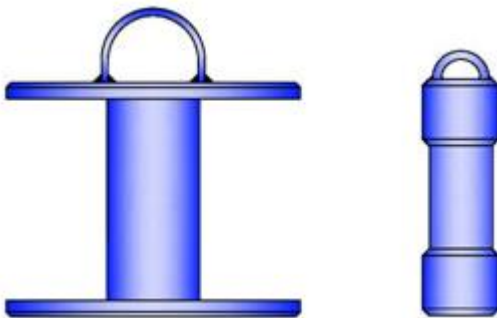
Seal-flater:

De områdene av gjengen som avgjør tettheten som gjengen gir i forhold til hva de skal være tette for.

Drifting:

Det trekkes noe som kalles en driftmandrell gjennom røret i sin fulle lengde for å avdekke evt. Forandringer på den innvendige diameteren.

En driftmandrell kan for eksempel se slik ut:

**Dop:**

Smøremiddel egnet for bruk for gjengene på inspisert utstyr. Dette skal være så miljøvennlig som mulig, og det er kunden som sier hvilken type som skal brukes. Disse smøremidlene kommer i forpakninger merket med produksjonsnummer.

Coating:

Kan være innvendig eller utvendig beskyttende belegg som er påført rørene før de kommer til inspeksjon.

Tallynummer:

Nummeret som dette røret spesifikt har på inspeksjonsrapporten.

Heat, Byff og pipenummer:

Dette er parti og produksjonsnummer som identifiserer akkurat dette røret.

Hardbanding:

Slitebelegg av ekstra slitesterkt stål som er sveiset fast rundt røret i boks end, på innerste del av tooljoint, rett før upset. Dette har egne spesifikasjoner når det gjelder bredde og høyde på dette området.

Risers:

Oversettes til stigerør, det er de rørene som går fra rigg ned til havbunn. Innvendig i disse føres drillpipe og casing ned til oljebrønnen. Riserne er utstyrt med liner som styrer sikkerhetsventilen som sitter på toppen av oljebrønnen nede på havbunnen.

I tillegg vil jeg også kort beskrive noen inspeksjonsmetoder som benyttes i Benor NDT-avdeling: (Werring 2015)

MT:

Magnetpulverprøving, Brukes for å påvise feil og sprekker som befinner seg i overflaten eller rett under overflaten på jern, stål og andre magnetiske legeringer av ulike metaller.

PT:

Penetrantprøving, penetrant er et fargestoff som påføres objektet for inntrengning i overflaten på objektet, og som blir dekket over av et fremkallings stoff i etterkant for å påvise eventuelle feil og sprekker i overflaten. PT kan i tillegg til metaller også brukes på glass, keramikk og plast.

ET:

Virvelstrømsprøving, brukes til å søke etter sprekker, til tykkelsesmåling, måling av beleggtykkelse og materialsortering av elektrisk ledende materialer.

UT:

Ultralydprøving, brukes hovedsakelig til å finne feil inne i materialer.

RT:

Radiografiprøving, industriell anvendelse av røntgen. Brukes til å avdekke feil slik som hulrom og inneslutninger i metaller og andre materialer. Typiske objekter som inspiseres ved hjelp av røntgen av sveising og lodding, og prøving av støpte deler.

PMI:

Positiv materialidentifikasjon, metode for å identifisere legeringen av metaller som objektet består av.

HT:

Hardhetsmåling, brukes til å teste materialets motstand mot inntrengning av et hardere legeme i overflaten.

VT:

Visuell testing. Synlig sjekk av overflater, for å se etter feil og skader.

4.2 Beskrivelse av arbeidsoppdrag

4.2.1 Benor OCTG avdeling.

I denne avdelingen er det i hovedsak rørlengder som inspiseres. Det er kvaliteten og tilstanden på gjenger og sealflater på disse rørene som har hovedfokus ved denne type inspeksjon. Hvilke standarder og kriterier det skal inspiseres i henhold til er også bestemt ut fra hvilken type gjengeteknologi som er benyttet på de rørene som skal inspiseres. De har to såkalte rørløp.



Drillpipe-løpet

Casing-løpet

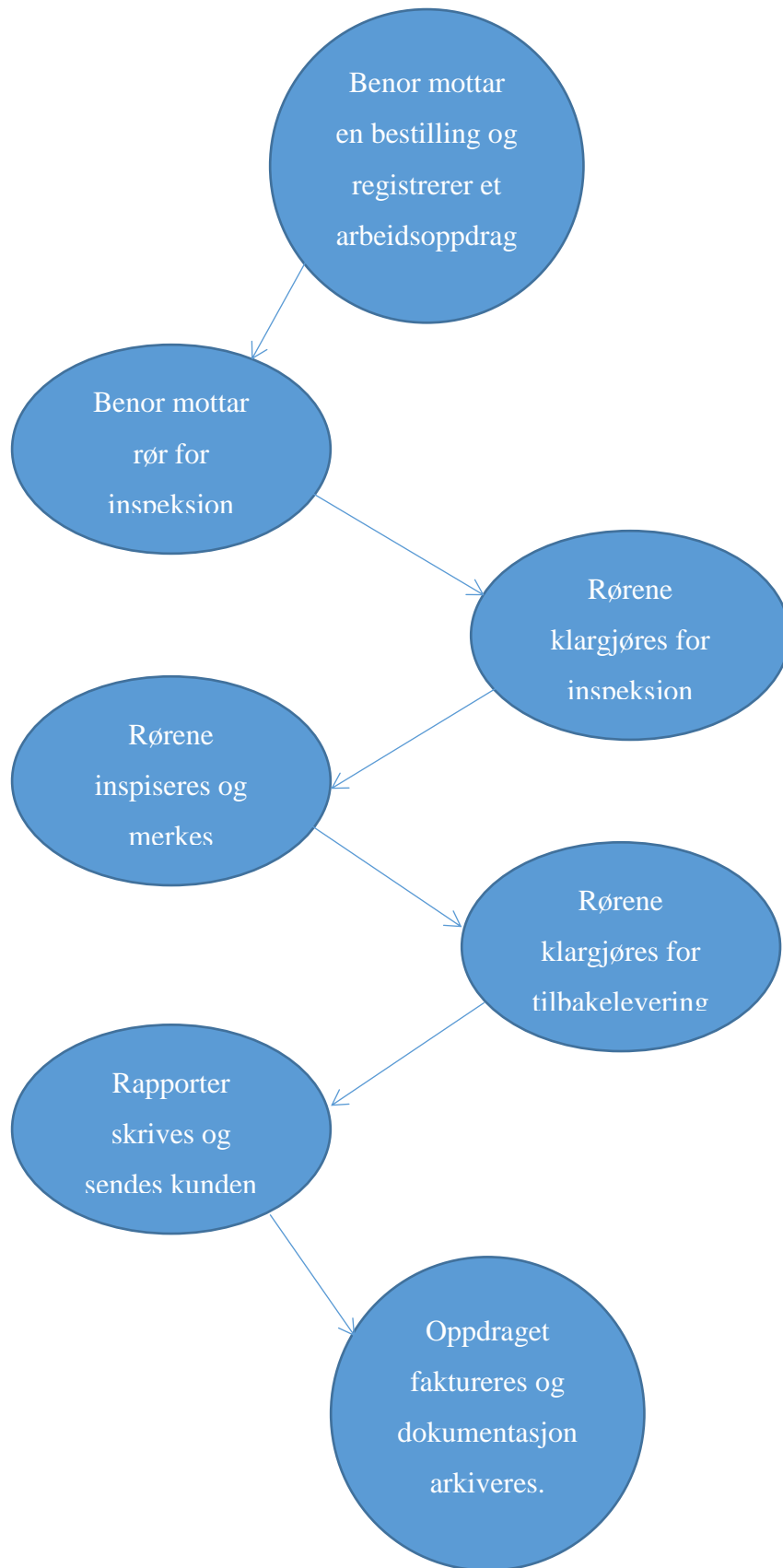
Et løp som betegnes "Casing-løpet" her er det inspiseringsløp av det som vi med en samlebetegnelse kaller casing, det er produksjonsrør og foringsrør som brukes i oljebrønner, og et løp som betegnes "drillpipe-løpet" hvor det i all hovedsak inspiseres i drillpipe. (Drillpipe forkortes til DP og er de rørene som i hovedsak brukes til boring av oljebrønner). I begge disse løpene er det satt opp stålskinner bygd opp til ca. en meters høyde som rørene ruller på underveis i inspeksjonsprosessen. Disse blir betegnet som inspeksjons-racker, eller bare racker. I disse løpene utfører de hovedsaklig fire typer inspeksjoner.

- Inspeksjon og klargjøring av casing som skal sendes til rigg.
- Rengjøring og inspeksjon av rør som er kommet i retur fra rigg etter bruk
- Rengjøring og inspeksjon av rør som kunden skal sende videre til en annen leverandør for produksjon av kortere lengder.
- Inspeksjon av Drillpipe som er kommet i retur fra rigg etter at de har vært i bruk, slik at de kan bli reparert om det er behov for det, slik at de er ok når de skal brukes på riggen igjen for nye boreoperasjoner.

Innenfor disse fire kategoriene er det mange varianter. Dette ut fra hvilken gjengetype (teknologi) som er i forbindelsene og hvilke stålqualität som er på rørene. Alt dette er med og påvirker prosessene. Gjengetypene som benyttes på slikt utstyr er gjenger spesielt utviklet for å tåle den belastningen de utsettes for av vekt, trykk og temperatur i oljebrønnene, og det er derfor også svært strenge kriterier til hva som regnes som skader på disse, og som gjør at de eventuelt må sendes til reparasjon. Disse kriteriene, som er utarbeidet av bedriftene som har utviklet denne teknologien, er viktige for arbeidsprosessen som er utarbeidet i OCTG-avdelingen.

Inspeksjon av rørlengder og drillpipe settes sammen av en hel serie med prosesser som er avhengige av hverandre, og en del prosesser som kan utføres parallelt med hverandre. For enkelhet kan vi skisse opp disse oppdragene som jeg har gjort her nedenfor. Med denne skissen vil vi senere i dette kapitlet se at det er likheter mellom oppdrag i OCTG-avdelingen og i NDT-avdelingen, selv om oppdragene egentlig er av ganske forskjellig karakter.

Kort fortalt kan inspeksjoner som utføres i OCTG-avdelingen skisseres med følgende figur:



Jeg vil her sette opp en beskrivelse av de fire hovedtypene av arbeidsoppdrag i OCTG avdelingen og jeg kaller dem heretter for;

- Ready to run
- Backload
- Inspeksjon for produksjon
- Drillpipe inspeksjon

Inspeksjoner utført i Casing-løpet er i all hovedsak knyttet opp til rammeavtaler de har med kundene. Først beskriver jeg det som kan betegnes som standardprosesser i "casing-løpet", etterpå beskriver jeg kort de forskjellige variasjonene. Inspeksjon av drillpipe beskrives til slutt i dette avsnittet. Dette er egne prosesser i andre rekkefølger enn ved "casing-løpet".

Generelle prosesser ved casingjobber:

- Kunden sender et avrop i henhold til spesifikasjoner i rammeavtalen. I avropet beskriver kunden om dette skal være inspeksjon "ready to run", «backload» eller «inspeksjon for produksjon». Forventet leveringstid er også spesifisert i avropet i henholdt til avtaler avtalt i rammeavtalen. I dette avropet er det også en beskrivelse av dimensjoner og kvaliteter på dette utstyret som forventes inspisert i dette avropet. Ut fra disse dimensjons- og kvalitetsopplysningene henter så Benor OCTG ut tabeller og spesifikke prosedyrer fra standardene som er utarbeidet spesifikt for inspeksjon av denne type utstyr. Eksempelvis fra API, NS-2, DS-1.
- Mottatt avrop skrives ut, signeres, skannes og returneres til kunden pr. mail med bekreftelse på at jobben er mottatt.
- Jobben registreres i vårt CRM system SO(Visma 2015). Det opprettes en arbeidsordre med et nummer, benevnt som et WO-(work order) nummer. Her registreres antall rør, type inspeksjon, gjengetype, stålkvalitet og eventuelt andre opplysninger som fremkommer av avropet fra kunden. Om det er andre kommentarer eller annen informasjon som er tilgjengelig, så skrives dette inn i informasjonen.

- Signert avrop fra kunden settes inn i perm for administrativt bruk, og det skrives ut en papirkopi som arbeidsformann i produksjonshallen setter inn i sin perm for planlegging og oppslag.
- Når jobben er registrert, legges den inn i en plan for bekreftet arbeid, og det avtales med kunden om leveringstidspunkt for levering av rørene til "casingløpet"

Her kommer den delen som kan være litt forskjellig for de forskjellige typene inspeksjon, en fyldigere beskrivelse for hver type kommer nedenfor.

- Etter at de er ferdige med alle prosessene i selve inspeksjonen, leveres de håndskrevne inspeksjonsrapportene til administrasjonen.
- Administrasjonen overfører inspeksjonsdataene inn i en datafil egnet for utskrift av inspeksjonsrapport. Her er det litt forskjellige typer rapporter, alt etter hvilken type inspeksjon som er blitt utført og hvilke type rør, gjenger og kvalitet.
- Kunden mottar inspeksjonsrapporten
- Kunden varsles om at rørene er klare for opphenting
- Faktura sendes kunden.
- Jobben merkes avsluttet i SO og dokumentasjonen arkiveres.

For å gå litt nærmere inn på selve inspeksjonsprosessene, vil jeg som nevnt tidligere, dele dette opp i litt forskjellige kategorier. Dette fordi det varierer hva kunden skal bruke rørene til etter endt inspeksjon. Først ser jeg på det som kalles «Ready to run» det vil si, inspeksjon og klargjøring av utstyr som skal sendes ut til rig for bruk i oljebrønn.

«Ready to run» og «for produksjon»:

- Kunden er ansvarlig for at rørene som skal inspiseres legges klare på inspeksjons racken. (Benor overtar ansvaret for utstyret når det ligger på racken.)
- Protektorer skrues av i henhold til egen prosedyre for dette. (Benor 2015)
- Protektorene rengjøres og legges klar for å settes på igjen når inspeksjonen er ferdigstilt. Det er også egne prosedyrer (Benor 2015) for hvordan rengjøringen skal foregå.
- Rørene driftes med driftmandrell i riktig dimensjon i henhold til spesifikasjoner klarert for denne inspeksjonsjobben.

- Kobling og gjenger rengjøres med varmt vann, og om det er rester av dop inne i røret, så vil hele røret bli spylt innvendig. Det er også enkelte typer rør som i tillegg blir sendt gjennom et automatisk vaskeanlegg som spylter med et trykk på 2500 Bar. Dette for å fjerne coating uten bruk av kjemikalier.
- Rørene blir tømt for vann, de blir hydraulisk senket ned i den ene enden for at vannet skal renne ut. På grunn av mulig utvikling av korrosjon er det ikke ønskelig at det blir stående vann inne i rørene underveis i inspeksjonsfasen.
- Alt av vasking har foregått utenfor inspeksjonshallen slik at all skitt er blitt liggende igjen utenfor. Alt av avløpsvann går gjennom godkjente oljeutskillere som fjerner alt som kan forurense før det slippes ut i sjøen. Oljeutskillerne blir tømt med jevne mellomrom av firma sertifisert til å håndtere denne type avfall. Dette blir brakt til godkjent deponi.
- Rørene vipres så hydraulisk inn i inspeksjonshallen for inspeksjon.
- Det neste som gjøres er en VTI (visual thread inspection) av gjenger og sealflater. Disse sjekkes for synlige skader.
- Det sjekkes med hjelp av føleblad (måleinstrument som brukes til å måle tykkelse på gliper) om koblingen er skrudd langt nok inn på selve rør-lengden.
- Rørene sjekkes innvendig og utvendig for mekanisk påførte skaller. For eksempel kan det være merker etter skrutang som ble brukt for å skru fast koblingen, eller det kan være spor av korrosjon innvendig fordi det kan ha ligget vann i rørene ved lagring. Om det er slik at det er tydelige tangmerker, blir disse slipp bort, og alt etter hvor dype disse har vært, så må tykkelsen på stålet på disse punktene sjekkes med egnet utstyr for tykkelsesmåling. Om disse mekaniske skadene er for alvorlige, kan dette føre til at røret vrakes, disse blir fjernet fra partiet og kunden varsles om dette.
- Alt etter hvor mange rør som er i det gitte partiet som er under inspeksjon, så plukkes det ut et prosentvis antall som blir sjekket med hensyn på innvendig diameter. Resultatene av denne sjekken, blir sjekket opp mot spesifikasjonen som skal være på denne type rør.
- Alle rør i partiet lengdemåles med laser, i tillegg så plukkes det ut et prosentvist antall som i tillegg lengdemåles manuelt med målebånd.
- Alle rør i partiet merkes med tallynummer, og lengde.
- Alle tallynummer, lengdemål, heat, byff og pipenummer skrives inn på ei tallyliste. Om det er rør som ikke kan identifiseres med heat, byff og pipenummer, blir disse fjernet fra partiet og kunden varsles om dette.

- Om skadene på rør som er fjernet fra partiet er reparerbare, så skrives de på egen liste for reparasjon, om ikke skrives de på liste for vraking.
- Når inspeksjonen er ferdig smøres alle gjengene med dop, og protector skrues på for å beskytte gjengene.
- Kunden får beskjed om at rørene er ferdig inspisert.
- Kunden sørger for opphenting av rørene.
- All informasjon som er skrevet inn i tallyliste og eventuelt på liste for reparasjon og vrak leveres inn til administrasjonen. Her blir denne informasjonen overført til data, samtidig som kvaliteten på denne informasjonen sjekkes.
- Det blir generert en tallyliste som i tillegg til å inneholde den forannevnte informasjonen, også inneholder utregninger om total-lengde alle rørene sammenstilt, samt at det rapporteres inn hvor mye dop som har vært smurt på gjengene. Informasjon om mengde dop er noe kunden bruker til sitt miljøregnskap som de rapporterer med jevne mellomrom til statlige myndigheter.
- Faktura sendes kunden.
- Jobben merkes avsluttet i SO og dokumentasjonen arkiveres.

Backload:

- Kunden er ansvarlig for at rørene som skal inspiseres legges klare på inspeksjonsracken. (Benor overtar ansvaret for utstyret når det ligger på racken.)
- Protektorer skrues av i henhold til egen prosedyre for dette. (Benor 2015)
- Protektorene rengjøres og legges klar for å settes på igjen når inspeksjonen er ferdigstilt. Det er også egne prosedyrer (Benor 2015) for hvordan rengjøringen skal foregå.
- Rørene driftes med driftmandrell i riktig dimensjon i henhold til spesifikasjoner klarert for denne inspeksjonsjobben.
- Kobling og gjenger rengjøres med varmt vann, og om det er rester av dop inne i røret, så vil hele røret bli spylt innvendig. Det er også enkelte typer rør som i tillegg blir sendt gjennom et automatisk vaskeanlegg som spylar med et trykk på 2500 Bar. Dette for å fjerne coating uten bruk av kjemikalier.
- Rørene blir tømt for vann, de blir hydraulisk senket ned i den ene enden for at vannet skal renne ut. På grunn av mulig utvikling av korrosjon er det ikke ønskelig at det blir stående vann inne i rørene underveis i inspeksjonsfasen.

- Alt av vasking har foregått utenfor inspeksjonshallen slik at all skitt er blitt liggende igjen utenfor. Alt av avløpsvann går gjennom godkjente oljeutskillere som fjerner alt som kan forurense før det slippes ut i sjøen. Oljeutskillerne blir tømt med jevne mellomrom av firma sertifisert til å håndtere denne type avfall. Dette blir brakt til godkjent deponi.
- Rørene vippes så hydraulisk inn i inspeksjonshallen for inspeksjon.
- Det neste som gjøres er en VTI (visual thread inspectin) av gjenger og sealflater. Disse sjekkes for synlige skader. Rør med skader merkes tydelig med hvilken type skade det har.
- Om disse rørene har fått fjernet coating utvendig eller innvendig ved «ready to run» så vil det bli smurt på korrosjonshemmende preserveringsmiddel
- Det sjekkes med hjelp av føleblad (måleinstrument som brukes til å måle tykkelse på gliper) om koblingen er skrudd langt nok inn på selve rørlengden.
- Rørene sjekkes innvendig og utvendig for mekanisk påførte skader. For eksempel kan det være merker etter skrutang som ble brukt for å skru fast koblingen, eller det kan være spor av korrosjon innvendig fordi det kan ha ligget vann i rørene ved lagring. Om det er slik at det er tydelige tangmerker, så blir disse slipt bort, og alt etter hvor dype disse har vært, så må tykkelsen på stålet på disse punktene sjekkes med egnet utstyr for tykkelsesmåling. Om disse mekaniske skadene er for alvorlige, kan dette føre til at røret vrakes, disse blir så fjernet fra partiet og kunden varsles om dette.
- Om skadene på rør som er fjernet fra partiet er reparerbare, skrives de på egen liste for reparasjon, om ikke skrives de på liste for vraking.
- Når inspeksjonen er ferdig så smøres alle gjengene med dop, og protector skrues på for å beskytte gjengene.
- Kunden får beskjed om at rørene er ferdig inspisert.
- Kunden sørger for opphenting av rørene.
- All informasjon som er skrevet inn i inspeksjonslistene og eventuelt på liste for reparasjon og vrak leveres inn til administrasjonen. Her blir denne informasjonen overført til data, samtidig som den kvalitets sjekkes.
- Det blir generert en inspeksjonsrapport som sier noe om tilstanden på rørene etter inspeksjon.
- Faktura sendes kunden.
- Jobben merkes avsluttet i SO og dokumentasjonen arkiveres.

Dette var en kort innføring i hva som utføres i "casingløpet".

Nå vil jeg kort beskrive "drillpipeløpet" her vil det fortsatt være de beskrivelsene som jeg har lagt inn i begynnelsen av dette kapitlet som vil være de førende for forklaring av diverse bransjespesifikke betegnelser. I tillegg vil det også til en viss grad være de samme prosessene som beskrives i begynnelsen, da dette er likt de andre typene inspeksjonsjobber.

Drillpipeinspeksjon:

- Kunden sender en bestilling på inspeksjon av drillpipe. I bestillingen skal det stå beskrevet hvilken type rør dette er, hvilken gjengetype, hvilken stålkvalitet, hvilken lengde det er på drillpipen, og hvilken inspeksjonsstandard kunden krever at dette partiet inspiseres i henhold til. Dette kan variere alt etter hvor mye drillpipen skal brukes før den skal inspiseres igjen, det kan variere på grunn av kostnader og det kan variere på grunn av forholdene i brønnen hvor de har vært brukt, eller hvor de skal brukes neste gang. Når det gjelder drillpipe så er det i all hovedsak når rørene kommer i retur fra riggen etter å ha vært brukt, at de kommer til inspeksjon. Ut fra disse dimensjons- og kvalitetsopplysninger henter så Benor OCTG ut tabeller og spesifikke prosedyrer fra standardene som er valgt for dette oppdraget. Som for eksempel fra API, NS-2, DS-1.
- Mottatt avrop skrives ut, signeres, skannes og returneres til kunden pr. mail med bekreftelse på at jobben er mottatt.
- Jobben registreres i SO og det opprettes en arbeidsordre med et nummer, benevnt som et WO-(work order) nummer. Her registreres antall rør, type inspeksjon, gjengetype, stålkvalitet og eventuelt andre opplysninger som fremkommer av avropet fra kunden. Om det er andre kommentarer eller annen informasjon som er tilgjengelig, skrives dette inn i informasjonsfeltet i SO.
- Signert avrop fra kunden settes inn i perm for administrativt bruk, og det skrives ut en papirkopi som arbeidsformann i produksjonshallen setter inn i sin perm for planlegging og oppslag.
- Når jobben er registrert, legges den inn på plana for bekreftet arbeid, og det avtales med kunden om leveringstidspunkt for levering av rørene til «drillpipe-løpet»

- Kunden er ansvarlig for at rørene som skal inspiseres legges klare på inspeksjons racken. (Benor overtar ansvaret for utstyret når det ligger på racken.)
- Protectorer skrues av i henholdt til egen prosedyre for dette. (Benor 2015)
- Protectorene rengjøres og legges klar for å settes på igjen når inspeksjonen er ferdigstilt. Det er også egne prosedyrer (Benor 2015) for hvordan rengjøringen skal foregå.
- Drillpipe vaskes i et halvautomatisk vaskeanlegg som vasker rørene innvendig med 1000 Bar trykk og utvendig med 1400 Bar trykk
- Rørene blir tømt for vann, de blir hydraulisk senket ned i den ene enden for at vannet skal renne ut. På grunn av mulig utvikling av korrosjon er det ikke ønskelig at det blir stående vann inne i rørene underveis i inspeksjonsfasen.
- Alt av vasking har foregått utenfor inspeksjonshallen slik at all skitt er blitt liggende igjen utenfor. Alt av avløpsvann går gjennom godkjente oljeutskillere som fjerner alt som kan forurense før det slippes ut i sjøen. Oljeutskillerne blir tømt med jevne mellomrom av firma sertifisert til å håndtere denne type avfall. Dette blir brakt til godkjent deponi.
- Rørene vipres hydraulisk inn i inspeksjonshallen for inspeksjon.
- Rettheten på rørene sjekkes. Altså sjekkes det om rørene er blitt bøyd under bruk slik at de må rettes ut før de kan brukes igjen.
- Alle sealflater pusses lett
- Lett korrosjon på gjenger fjernes
- OD sjekkes på hele lengden av drillpipen.
- Gjengene, tooljointen og upset kontrolleres for sprekker med en metode som kalles for magnetpulver inspeksjon.
- Det tas dimensjonelle mål av rørlengde, upset og tooljoint, disse kontrolleres opp mot tabeller for å verifisere kvalitet og dimensjon.
- Alle drillpipe blir lengdemålt.
- Veggtykkelsen blir sjekket på flere punkter per rør.
- Det brukes speil på teleskopstang sammen med lommelykt for å sjekke innvendig coating.
- Innvendig upset lengde sjekkes på en prosentvis andel av drillpipen i et parti.
- All drillpipe er i utgangspunktet merket med et unikt identifikasjonsnummer. Dette nummeret leses av fra røret og verifiseres mot informasjon mottatt fra kunden.

- Alle mål som blir tatt av drillpipen, og identifikasjonsnummeret skrives ned på drillpipen.
- Det utføres en VTI (visual thread inspectin) av gjenger og sealflater. Disse sjekkes for synlige skader. Rør med skader merkes tydelig med hvilken type skade det har.
- Det utføres ultralyd inspeksjon av upsetområdet for å avdekke eventuelle innvendige sprekker.
- Til slutt i inspeksjonen blir rørene sendt gjennom en maskin som benevnes som EMI unit. Det er et måleinstrument som foretar en såkalt elektro magnetisk inspeksjon. Dette for å avdekke eventuelle materialfeil i stålet som røret består av. Om denne gir utslag, så vil det enkelte område dobbeltsjekkes med tykkelsesmåling og eventuell ny magnetpulverinspeksjon av dette området.
- Etter at de er ferdige med alle prosessene i selve inspeksjonen, leveres de håndskrevne inspeksjonsrapportene til administrasjonen.
- Administrasjonen overfører inspeksjonsdataene inn i en datafil egnet for utskrift av inspeksjonsrapport. Her er det litt forskjellige typer rapporter, alt etter hvilken type inspeksjon som er blitt utført og hvilke type rør, gjenger og kvalitet.
- Kunden mottar inspeksjonsrapporten
- Kunden varsles om at rørene er klare for opphenting
- Faktura sendes kunden.
- Jobben merkes avsluttet i SO og dokumentasjonen arkiveres.

4.2.2 Benor NDT-avdeling.

Benor NDT-avdeling, er min fokusavdeling i denne oppgaven, består av avdelingsleder og 6 operatører/ Inspektører. Arbeidsoppgavene til denne avdelingen er ganske sammensatte, og har stor grad av variasjon. Det varierer både i forhold til dimensjoner på utstyr, på typer utstyr, og ikke minst varierer det på hvor utstyret befinner seg. Med dette som utgangspunkt er det mange prosesser som det kan gripes fatt i. For å gi et bilde av hva disse prosessene kan være, så vil jeg her først gjenta beskrivelsene av inspeksjonsmetodene som benyttes av NDT-avdelingen. Dette er beskrivelser som jeg fått i samtaler med avdelingsleder i NDT-avdelingen (Werring 2015).

MT:

Magnetpulverprøving, Brukes for å påvise feil og sprekker som befinner seg i overflaten eller rett under overflaten på jern, stål og andre magnetiske legeringer av ulike metaller.

PT:

Penetrantprøving, penetrant er et fargestoff som påføres objektet for inntrengning i overflaten på objektet, og som blir dekket over av et fremkallings stoff i etterkant for å påvise eventuelle feil og sprekker i overflaten. PT kan i tillegg til metaller også brukes på glass, keramikk og plast.

ET:

Virvelstrømsprøving, brukes til å søke etter sprekker, til tykkelsesmåling, måling av beleggtykkelse og materialsortering av elektrisk ledende materialer.

UT:

Ultralydprøving, brukes hovedsakelig til å finne feil inne i materialer.

RT:

Radiografiprøving, industriell anvendelse av røntgen. Brukes til å avdekke feil slik som hulrom og inneslutninger i metaller og andre materialer. Typiske objekter som inspiseres ved hjelp av røntgen av sveising og lodding, og prøving av støpte deler.

PMI:

Positiv materialidentifikasjon, metode for å identifisere legeringen av metaller som objektet består av.

HT:

Hardhetsmåling, brukes til å teste materialets motstand mot inntrengning av et hardere legeme i overflaten.

VT:

Visuell testing. Synlig sjekk av overflater, for å se etter feil og skader.

Disse metodene kan bli benyttet i mange ulike sammensetninger, og på mange forskjellige typer utstyr. I tillegg til disse metodene utfører NDT-avdelingen også Sakkyndig kontroll (Sakkyndig virksomhet)(Sertifiseringsorganet 2015) av løst løfteutstyr, masseforflytningsmaskiner, truck og mobilkraner og lastebilkranter.

For NDT-avdelingen er det slik at hovedvekten av inspeksjonsjobbene utføres ute på arbeidsplassen hos kunden eller der hvor kunden oppbevarer sitt utstyr. Dette medfører en del utfordringer for inspektørene både i forkant og underveis i jobben med tanke på utstyr som skal brukes til inspeksjonen, forbruksmateriell de kan komme til å få bruk for, og hva skal være med av andre hjelpemidler, og hva kunden har tilgjengelig av hjelpemidler.

Det kan også viktig at Benors HMS-rutiner følges. Her kan det være utfordringer når kundenes fasiliteter i utgangspunktet ikke er tilrettelagt for denne type jobber som inspeksjon av utstyr krever. Med bakgrunn i disse utfordringene kan vi se at det er en del felles prosesser som følger alle inspeksjonsoppdrag. De har også mange likheter med hvordan det utføres i OCTG avdelingen.

Nedenfor har jeg skissert opp tilsvarende figur som jeg viste ved OCTG-avdelingen. Her ser vi at det er hvordan det er andre prosesser som er mer tidkrevende og som krever mer forberedelser enn andre.


Skisse over arbeidsoppdrag i NDT-avdelingen:



Prosesser før oppstart av et oppdrag.

- Benor NDT-avdeling mottar en bestilling fra en kunde
 - Her skal kunden ha spesifisert hvilken standard det skal inspiseres etter, og hvilke akseptkriterier som skal være oppfylt.
- Jobben registreres i SuperOffice og tildeles et WO nummer.
 - Med ønsket oppstartstid i henhold til forespørselen fra kunden.
 - Hvor inspeksjonen skal utføres (lokasjon),
 - Hvilken inspektør dette skal utføres av
 - Hvilke metoder som skal benyttes (type inspeksjon)
- Det produseres en arbeidsordre, som inneholder informasjon om hva som skal utføres.
 - Informasjon om timekost (ordinær og overtid) og reisekost.
 - Hva slags utstyr som skal inspiseres
 - Antall
 - Nærmere beskrivelse om det er ønskelig
 - Leiepris for utstyr som benyttes i inspeksjonene

Eksempel på arbeidsordre:

Benor NDT arbeidsordre nr:			7 [REDACTED]
Prosjektnavn		[REDACTED]	
Kundens kontaktperson:		[REDACTED]	
Kundens adresse:		[REDACTED]	
Ordre dato:		04.05.2015	
Leveringsdato:		[REDACTED]	
Benor saksbehandler:		[REDACTED]	
 BENOR AS			
Item	antall	Utstyr	Arbeidsbetraktelse
1	05	[REDACTED]	
2	3	[REDACTED]	
3	3	[REDACTED]	
4	0		
Timer:		Vareforbruk:	
Ordinært [REDACTED]:		Sveiper [REDACTED]:	
50% overtid ([REDACTED]):		Ag'e [REDACTED]:	
100% overtid ([REDACTED]):		Annet:	
Timer v/reise ([REDACTED]):		Reisekostnader:	
Utbytte:		Kilometer:	
Yekt ([REDACTED]):		Farge/ Bem:	
ST/ UT ([REDACTED]):		Annet:	
Annet:			
Tilleggsopplysninger		Dokumentasjon	
[REDACTED]		[REDACTED]	

Purchase order (PO) sum stemmer overens med Work Order (WO)

Dato:

Signatur av operatør: _____

- Planlagt oppstartstid avklares i forhold til allerede planlagte oppdrag, dette i forhold til hvilke inspektører som allerede er satt på oppdrag, og hvilke sertifikater disse har i henhold til hva som kreves i dette oppdraget.
- Jobben tildeles en inspektør i henhold til hvilke sertifikater inspektøren har og hvilke sertifikater som kreves for den type inspeksjon som denne jobben etterspør.

- Det må sjekkes hvilket utstyr denne jobben krever, og om det er utfordringer vedrørende tilgjengelighet av dette utstyret.
- Utfordringer som må sjekkes i forkant kan være:
 - Om utstyret er tilgjengelig for bruk, eller om det er i bruk på annet oppdrag slik at en må ta hensyn til ferdigstilling av dette oppdraget før nytt kan påbegynnes
 - Om utstyret allerede er booket for andre oppdrag
 - Er utstyret kalibrert og sertifisert slik at det er godkjent for bruk
- Det må tas hensyn til hvor akkurat denne kunden oppbevarer sitt utstyr.
- Det må planlegges vedrørende:
 - Reisetid.
 - Reisekostnader.
 - Transportmiddel.
 - Hvordan er fasilitetene der det skal utføres inspeksjon.
 - Hvordan kan HMS ivaretas på best mulig måte.
 - Er dette oppdrag som ligner på andre som vi har hatt for denne kunden, har vi erfaringsdata som sier noe om forholdene på plassen.

Prosesser ved utførelse:

- Pakking av valgt utstyr inn i egnet transportmiddel. Som oftest dreier dette seg om pakking av utstyr i kasser som de tar med seg i bil ut til plassen der det skal inspiseres.
- Transport til lokasjonen hvor inspeksjonen skal utføres.
- Utpakking og klargjøring for inspeksjon
- Samhandle med kunden underveis i inspeksjonen for å kunne gjennomføre inspeksjonen i henhold til prosedyrer og spesifikasjoner.
- Gjennomføre inspeksjonen og merke utstyret i henhold til prosedyrer og spesifikasjoner. All inspeksjon dokumenteres med manuelt håndskrevne notater og eventuelt digitale bilder.
- Når inspeksjonen er avsluttet, skal utstyret pakkes ned igjen og tas med tilbake.
- Utstyret skal rengjøres og ryddes på plass etter bruk.

- Alle notater og eventuelle bilder samles sammen, og det skal skrives rapporter. Disse rapportene skrives ut fra forskjellige maler som ligger tilgjengelig i SO.
- Når rapportene er ferdige, sendes disse til kunden.
- Inspeksjonsoppdraget avsluttes, og det sendes faktura til kunden.

Lean-filosofien skal hjelpe til med å sette kundens verdi av produksjonen i fokus. Vi skal med hjelp av teknikker systematisk kategorisere prosessene i et arbeidsoppdrag for å avdekke hvilke prosesser som gir merverdi for kunden, hvilke som må utføres for å kunne utføre de prosessene som gir merverdi, og vi skal finne de prosessene som utføres, som ikke har verdi for sluttproduktet. Med denne oppdelingen i detaljerte prosesser skal vi kunne finne frem til unødvendig sløsing. Finne hva som er kundeopplevd verdi. Det er også viktig å vite hvem som er den faktiske kunden av produktet, dette for å vite hvilke verdier denne kunden forventer. For NDT-avdelingen sin del, kan det gjerne være slik at det firmaet som bestiller inspeksjonstjenesten av Benor ikke er den faktiske kunden som skal ha sluttproduktet/ rapportene. Det er også sjeldent at to inspeksjonsoppdrag er helt like. Utfordringene med at de utfører inspeksjonene på kundens eget område, er gjerne at lokalitetene er lite egnet og ikke spesielt tilrettelagt for denne type tjenester.

Tjenestene NDT-avdelingen selger er i stor grad er det vi gjerne kalles tilleggstjenester. Eller tredjepartstjenester som det også blir kalt.

For å gi et innblikk i hvordan oppdragene utføres for NDT-avdelingen, for å vise grunnlaget for prosessbeskrivelsene viser jeg her et par eksempler:

- 1) Oppdrag for et båtbyggeri lokalisert 2 timer og en fergetur unna NDT-avdelingen sine lokaliteter i Kristiansund.

"Et båtbyggeri har et oppdrag for et rederi. De skal bygge om en båt. Båtbyggeriets kunde forventer å få en båt. Underveis i produksjonen av denne båten må båtbyggeriet benytte seg av underleverandører for å utføre alle oppgavene som skal til for å ferdigstille båten. Her i dette tilfellet, er der rederiet som er den egentlige sluttkunden. NDT-avdelingen er her en av leverandørene av tilleggstjenester. Benor NDT-avdeling bestilles av båtbyggeriet for å inspisere alt fra sveisingen i sammenføyningene av plater, måle kvalitet på utførte sveiser, måle tykkelse på veggene i en tank (vann, drivstoff, olje etc.), og flere andre elementer. Metodene som brukes for disse jobbene, kan for eksempel være RT, MT, PT, VT, ET og UT. Når jobben er avsluttet er det båtbyggeriet som får faktura og rapportene,

og denne dokumentasjonen sender de med i den videre dokumentasjonspakken for båten de har bygget om for rederiet.

I tilfeller som dette, hvor lokasjonen er et stykke unna, kan det være at det skal veldig lite til av uoppmerksomhet ved klargjøring og pakking av utstyr til et slikt oppdrag før det får store konsekvenser. Noe så enkelt som at en prøve må tas en ekstra gang, og at det ikke er tatt med nok magnetpulver (middel som brukes for å fremkalle resultat) kan gjøre at et slikt oppdrag tar dobbelt så lang tid som planlagt, om det er slik at inspektøren da må returnere til Benors fasiliteter for å hente mer magnetpulver. Dersom dette oppstår ved en inspeksjon på dette båtbyggeriet som er så langt unna NDT-avdelingen sine fasiliteter, kan en risikere at oppdraget ikke kan fullføres samme dag, og dette kan da føre med seg videre konsekvenser. Det kan forsinke neste prosjekt hos Benor NDT-avdeling, det kan også forsinke neste prosjekt for båtbyggeriet, og kanskje må også andre underleverandører som skulle utføre oppdrag for båtbyggeriet utsette sin oppgave, som igjen forstyrrer deres videre produksjonsplan.

Slik kan vi se for oss at snøballen kan begynne å rulle, bare fordi det ikke var tatt høyde for at det kunne bli nødvendig med en ekstra test, og at det derfor ble tatt med for lite magnetpulver."

2) Oppdrag utført hos Oss-nors lokaliteter i Kristiansund.

Benor NDT-avdeling utfører mange forskjellige inspeksjoner på utstyr som repareres hos Oss-nor as (forkortes videre i denne delen som ONK). Dette er tjenester som ONK kjøper inn, og som skal dokumenteres til ONKs sluttkunde. Dette kan være inspeksjon av utstyr når det er kommet inn i retur fra rigg for å avdekke mulige skader som skal repareres før utstyret kan brukes på nytt og det kan være inspeksjon av sveisefuger som er utført som reparasjon av utstyr. Her kan vi se på et eksempel som beskriver hvordan et slikt arbeidsoppdrag kunne bli gjennomført slik det ble gjort før arbeidet med SMART(SMART 2015) ble påbegynt i konsernet. Eksemplet viser hvordan det legges opp til et arbeidsoppdrag utført på det som heter liner på risere. Det er inspeksjon av sveisefuger som er arbeidsoppdraget.:

"ONK sender bestilling av inspeksjonstjenester til Benors NDT-avdeling.

NDT-avdelingen avtaler tidspunkt for inspeksjon med koordinatoren som har avropt bestillingen.

NDT-avdelingen sine inspektører planlegger og klargjør utstyr som skal brukes til denne jobben, pakker i bilen og drar til ONK for å utføre inspeksjonen.

Når inspektørene ankommer for å foreta den fysiske inspeksjonen, så viser det seg at en annen arbeidsoperasjon er i full gang der det var planlagt å utføre inspeksjonen av sveisefugene. Dette fører til at inspeksjonen av sveisefugene må utsettes. Inspektørene kan da returnere til egne fasiliteter for å vente, eller de kan vente på ledig tid hos ONK.

Når pågående arbeidsoperasjon hos ONK er avsluttet, kan inspeksjonen utføres.

Etter endt inspeksjon, returnerer inspektørene til egne fasiliteter for å rapportere resultatene av inspeksjonen, og det produseres inspeksjonsrapporter som sendes ONK som var bestiller av dette oppdraget. Når rapporteringen er utført, kan jobben faktureres, og dokumentasjon kan arkiveres."

Om det er slik at oppdrag som dette blir tilført ekstra tid i form av venting, så er dette tid som kunne vært brukt til andre oppgaver. Denne tiden kan sees på som sløsing. Dette er brukt tid som kunne kan føre til nødvendig utsettelse av nye oppdrag i NDT-avdelingen.

5.0 Gjennomføring og analyse

I innledningen sier jeg jeg at hovedfokuset i denne masteroppgaven er de administrative prosessene i NDT-avdelingen, og da spesielt det som går på rapportering av inspeksjonsresultater. Hvordan dette har vært gjennomført, hva som har vært gjort for å bedre disse og hva som har blitt forbedret med prosessene.

For å vise dette vil jeg gå mer i detalj på prosessene som er forklart i casebeskrivelsen om oppdrag i NDT-avdelingen. Jeg vil også beskrive arbeidet rundt ledelsesprinsippene i SMART(SMART 2015) som er utformet i konsernet Oss-nor as. Arbeidet med disse prinsippene har medført større forståelse blant inspektørene ved arbeidet med innføring av nye rutiner med "5S" (Wig 2013) som inspirasjon.

God kommunikasjon er en viktig brobygger på tvers av avdelingene, innad i avdelingen, og opp/ ned med ledelsen. I sin artikkel " Lean prosjektplanlegging: fra plan til planlegging" (Emblemsvåg 2013) skriver Jan Emblemsvåg om viktigheten av god kommunikasjon for å få til en god planlegging. Han skriver også at planlegging er noe av det viktigste i et prosjekt. For å få til en god planlegging er det viktig at det er en felles forståelse av det som kommuniseres ved planleggingen. Dette vil jeg vise nærmere når jeg beskriver rutinene som "5S" har ført til for prosessene som vedrører planlegging og klargjøring av utstyr som skal være med ut til stedet hvor inspeksjonen skal utføres.

5.1 Gjennomgang av SMART

SMART (SMART 2015) er bygget opp for å visualisere kommunikasjonen som er ønsket i konsernet Oss-nor as.

Konsernet Oss-nor as med datterselskapene Benor as og Oss-nor Hammerfest as, startet i 2012 et arbeid med lederutvikling. Dette var et arbeid som ble startet i samarbeid med veiledningsselskapet Veilederen Norge as (Røkenes 2015).

Det var ledelsesgruppa, bestående av styret, daglig leder, driftsleder og avdelingsledere som deltok i dette arbeidet.

Her var det i første omgang fokus på opplæring av avdelingsledere og toppledelse. Senere ble også mellomleder/ formenn invitert til å bli med på denne opplæringen. Det ble jobbet

mye med forbedringsprosesser, både personlige og med arbeidsprosesser. Dette var et arbeid som gikk over ca. 1 ½ år, og som ble avsluttet med en teambulidingstur hvor det skulle innarbeides forståelse i ledelsen for de ledelsesprinsippene som var utviklet for konsernet i løpet av denne perioden sammen med Veilederen Norge as. Det skulle også utarbeides samhandlingsregler, og jeg vil gjengi Benor sine samhandlingsregler i slutten av dette avsnittet. De ledelsesprinsippene som ble utarbeidet for konsernet sammenfattes til ordet SMART. Det gir dermed slagordet:

«Vi skal lede smart»

Visualisering og synliggjøring av ledelsen har vært en av grunnpilarene ved arbeidet med SMART (SMART 2015). Det har vært fokus på å involvere ledere og mellomledere til å være med å bidra til et felles løft for at kommunikasjonen i konsernet Oss-nor as skal være tydelig. For å visualisere dette ble det laget oppslagsplakater som både er hengt opp rundt om i avdelingene, og de er gjennomgått i avdelingsmøter. Jeg vil her vise disse oppslagene, med tilhørende beskrivelser.

SMART – ledelsesprinsipper utarbeidet i konsernet Oss-nor as



Vi ønsker at alle våre medarbeidere skal være trygge i sine arbeidsoppgaver og det skal tenkes sikkerhet og kvalitet i alle prosesser. Kjenner vi hverandre så er det også lettere å være trygge på hverandre. Det ble jobbet i disse gruppesamlingene med å forstå «24 timers

mennesket», det er viktig å kjenne sine medarbeidere, og det er viktig å forstå at, og hvordan de kan la seg påvirke av utenforstående hendelser. Dette kan få innvirkning på deres arbeidshverdag.

S

S står for
Synlig: Vi skal synliggjøre vår ledelse gjennom å være gode rollemodeller.

Forklaring: Gå foran som et godt eksempel. Ta opp "filla" som ligger på gulvet. Benytt alt av verneutstyr som vi også krever at våre operatører skal benytte. Ord til handling.



Vi skal i vår arbeidshverdag som ledere være synlige. Vi skal vise at vi kan være gode rollemodeller, og vi skal gjerne være den som tar opp filla som ligger slengt på gulvet, og vi skal selvsagt også være forbilder når det gjelder bruk av verneutstyr. Vi skal i tillegg også være synlige i den forstand at det skal bli tatt avgjørelser når det er noe som trenger å bli avgjort. Vi skal også være deltakende i prosesser som har med forbedringer å gjøre, og vi skal være der slik at vi skal være enkle å få tak i for daglig kommunikasjon med våre medarbeidere.

M

M står for MILJØ

Ledelse er å skape et godt miljø gjennom samarbeid, åpenhet og ærlighet

Forklaring: Forvent ikke mer av andre enn du forventer av deg selv.

Motiver den ansatte til å respektere hver enkelt kollega gjennom å opptre åpent og ærlig.



Vi skal jobbe aktivt for å skape et godt miljø gjennom samarbeid, åpenhet og ærlighet. Vi mener med dette at vi skal være aktive forbilder for å motivere til respekt mellom medarbeiderne, og vi skal ikke vente mer av andre enn vi venter av oss selv.

A

A står for AKTIV

Ledelse er å lede aktivt med motiverende tilbakemeldinger. Vi skal lykkes gjennom andre

Forklaring: Ris og ros til de ansatte gjennom motiverende tilbakemeldinger. Vi skal aktivt fremheve og utvikle enkeltindividet.



Vi skal utøve en aktiv ledelse ved å sørge for at medarbeiderne får motiverende tilbakemeldinger. Det kan være tilbakemeldinger på oppgaver utført på arbeid, eller det kan være oppgaver utført på fritiden sammen med familien. Dette er noen av grunnprinsippene i det å kjenne "24-timersmennesket" som du jobber sammen med. For å greie å gjennomføre dette så er vi også avhengige av at våre medarbeidere kommer til oss med tilbakemeldinger. Uten at vi blir oppmerksomme på hva den enkelte sysler med på fritiden, kan vi heller ikke gi den rosen og tilbakemeldingen som er ønskelig. Det er derfor viktig at alle medarbeiderne deler slik informasjon med hverandre.

R

R står for RESULTAT
Vi skal skape resultat igjennom kunnskap, beslutning og handlekraft.

Forklaring: Vi må sørge for å ha nødvendig **kunnskap** for å gjøre jobben. Vi må ta de **beslutninger** som trengs og når beslutningen er tatt må vi ha **handlekraft** for å få satt verk beslutningen.



Resultater er viktige for alle. Dette gjelder for bedriften, og det gjelder for den enkelte medarbeider. Vårt fokus skal være at vi ønsker å oppnå resultat gjennom kunnskap, beslutninger og handlekraft. Da er det viktig at vi utruker våre medarbeidere med den kompetansen som er nødvendig for at de skal kunne være med å bidra til at bedriften oppnår sine forventede mål. Bedriften må da også være rede til å ta beslutninger som trengs, og bedriften må vise handlekraft for å få satt beslutningene ut i live.

T

T står for TYDELIG

Ledelse er å være tydelig på målsetninger og forventninger

Forklaring: For at alle skal dra i samme retning og føre firmaet fremover er det viktig at **målsetningen** er kjent. Man kan ikke forvente at jobben utføres slik man vil hvis ikke forventningene er kjent.



Til slutt har vi T som står for tydelig. Det vil si at vi skal ha en tydelig ledelsesprofil. Det skal være lett å forstå hvilke målsetninger og forventninger bedriften har. Da er det viktig at disse målsetningene er kjent i bedriften, slik at alle kan være med å trekke i samme

retning for hele tiden å strekke seg etter noe mer. Det er viktig at jobben utføres slik det er forventet, og da er det også viktig at målsetningene til bedriften er kjent.

For å sikre at disse ledelsesprinsippene fikk rotfeste i utover i organisasjonen, var det viktig at alle følte at dette var noe som angikk dem. Det ble derfor lagt opp til at hver avdeling, både i Oss-nor as og i Benor as, skulle utarbeide sine samhandlingsregler. Dette er regler som alle skulle kjenne seg igjen i, og som alle var enige om at skulle være styrende for arbeidsdagen.

Dette for å styrke den felles forståelsen av synliggjøring av tydelig ledelse og for å vise at ledelse er en del av den daglige driften, ikke bare "de der oppe som sitter og bestemmer over hodene våre"

Benor utarbeidet sine samhandlingsregler ved at de reiste på en teambuildingstur hvor alle deltok. Alle ble involvert i oppgaven med å utforme reglene, og det ble brukt brainstormingsprosesser for å få flest mulig engasjerte. Dette arbeidet ledet frem til disse samhandlingsreglene:

- Respekt
- Samarbeid
- Arbeidsmoral
- Orden

Betydningen som legges i disse er godt gjennomarbeidet og sammenfattet etter en omstendelig brainstormingsprosess hvor alle skrev ned sine tanker på lapper og dette ble slått opp på en stor vegg og trukket sammen til disse betydningene:

- *Respekt:* Benor er din andre familie. Du kan spøke med dine søsken, men på en godlynt måte
- *Samarbeid:* Vi er et lag, og vi skal spille hverandre gode.
- *Arbeidsmoral:* Vi trives på Benor, derfor er vi lojale. Vi møter opp tidsnok, er nøyaktige og flittige, og yter litt ekstra ved behov.
- *Orden:* Vi trives i ryddige hjem og da trives vi også i et ryddig Benor

Oppslag på spiserommet hos Benor:



Ut fra arbeidet med samhandlingsreglene ble det i Benor NDT-avdeling tatt grep om ryddighet og lagring av utstyr.

Dette har spesielt ført til endringer i prosessen som går på klargjøring av utstyr som skal være med ut til kunde for bruk under inspeksjon.

Inspektørene klargjør
og pakker utstyr og
forbruksmateriell
som skal brukes ved
inspeksjonen

Denne prosessen kan i før-situasjonen beskrives slik:

- Inspektøren sjekker arbeidsordre for å se hvilke inspeksjonsmetoder det skal inspiseres med.

- Det sjekkes i prosedyrene (Benor 2015) for hver enkelt metode hvilket utstyr som er påkrevd for den aktuelle metoden, eller metodene om det er inspeksjon i henhold til flere metoder.
- Det må sjekkes om utstyret som skal brukes er kalibrert og ok for bruk.
- Forbruksmateriell plukkes frem. Om det mangler forbruksmateriell, må dette kjøpes inn.
- Utstyret pakkes i kasser som skal tas med i bilen som brukes for dette oppdraget.

5.2 Bruken av "5S" i Benor

For å vise hvilke forbedringer NDT-avdelingen har utført med bakgrunn av "5S" sier, så har vi gjengitt dette i tabellen som er vist nedenfor.

Japansk	Norsk	Benor har gjennomført:
Seri	Sortere	NDT-avdelingen har gått gjennom utstyret som hører til hver inspeksjonsmetode, utstyr som ikke er i bruk er satt på eget lager.
Seiton	Systematisere	Det er klargjort et eget rom for utstyr, utstyrt med hyller som er godt merket med hvilke metoder dette utstyret er beregnet for. Det er også laget til et eget lager for forbruksmateriell. Her har de laget et system av bagger som er tilordnet hver metode. Slik at utstyr for metode og forbruksvarer for den samme enkelt hentes frem når dette skal brukes.
Seiso	Skinne	Når utstyret skal settes på plass etter bruk så sjekkes det for neste kalibreringsdato, utstyret rengjøres og vedlikeholdes i henhold til egne prosedyrer (Benor 2015) for dette og bagger med forbruksvarer tilordnet den enkelte metode fylles opp til avtalt nivå slik at det ikke skal mangle noe når baggen tas med ut til neste inspeksjon.

Seiketsu	Standardisere	Antall av hver type utstyr og nivåene av forbruksmateriell i baggene er satt sammen etter vurderinger gjort fra tidligere erfaringer.
Shitsuke	Sikre	Det er laget lister over forventet innhold i baggene, og det føres logglister over kalibrering av utstyr. Det er den enkelte brukeren av utstyret som er satt som ansvarlig for å følge opp etter bruk.

Her viser de til at det er jobbet med "5S", og de har laget planer og system for oppfølging av utstyr som de er avhengige av at til enhver tid er i korrekt stand når det skal brukes ved inspeksjon.

Som en del av prosessene for å komme dit de er i dag, har de måttet stille seg spørsmål som hvorfor utstyret ikke var på plass når det skulle brukes, hvorfor det ikke var i den stand som det var forventet, hvorfor var det ikke nok forbruksartikler på lager når de trengte det osv.

De har gode rutiner på utstyr som skal til kalibrering, og de kan på den måten se om aktuelt utstyr er tilgjengelig når de får en forespørsel om inspeksjon. Utstyr som skal brukes ved inspeksjon, kan være i ferd med å bli sendt inn for kalibrering. Ved at de har opparbeidet seg gode rutiner for kalibrering av inspeksjonsutstyr, så vil dette være en utfordring som blir avdekket tidlig i planleggingsprosessen.

Dette gjør at de har tid til å gjøre avtale med kunden om mulig utsettelse av jobben til inspeksjonsutstyret er ferdig kalibrert, eller eventuelt om Benor NDT-avdeling må leie inn ekstra inspeksjonsutstyr om det skulle vise seg at denne jobben haster for kunden. De slipper de utfordringene som kunne hadde vært tidligere, med at dato for kalibrering kanskje ikke ble sjekket før de var klare for å skulle foreta inspeksjonen.

De har med disse nye rutinene bedre oversikt over hvilket utstyr som er tilgjengelig for bruk. Jobben inspeksjonsutstyret ble brukt på er ikke ferdig utført før utstyret er kontrollert, rengjort og satt på plass. På samme måte har de nå også en bedre oversikt over forbruksmateriell, siden hver jobb avsluttes med at det som er igjen av forbruksartikler fra

en jobb settes tilbake i hylla når denne jobben er utført. Disse rutinene skal også gjenspeile seg i Benors kvalitetshåndbok hvor alle prosedyrer (Benor 2015) skal være beskrevet.

Med disse nye rutinene kan vi igjen se på et av eksemplene som jeg viste til i casebeskrivelsen.

5.2.1 Eksempel på bruk av SMART for å identifisere sløsing.

I eksempelet med båtbyggeriet beskrev jeg utfordringer de kunne bli stilt overfor om det skulle vise seg at det ble behov for utvidet inspeksjon. Ved hjelp av de nye rutinene, hvor det er tatt høyde for merforbruk av forbruksvarer ville det ikke ha oppstått mangel av magnetpulver, og de kunne ha utført den ekstra inspeksjonen uten at dette ville ha tatt mer tid enn akkurat den tiden som selve inspeksjonen krevde.

Det neste eksemplet som jeg beskrev, gikk på kommunikasjon. Dette er som forklart i ledelsesprinsippene SMART (SMART 2015), et viktig punkt i det å bli bedre. Både som ledere og sammen i avdelingene. I dette eksemplet så vi at det kunne være flere kilder til sløsing, og med beskrivelsene av prosessene, de åtte kildene til sløsing som er beskrevet i teoridelen av denne masteroppgaven og prosessene som omhandler den praktiske utførelsen, og samtidig ha eksemplet fra casebeskrivelsen i tankene mens en ser ette kilder til sløsing (Liker and Meier 2006) kan disse beskrives på følgende måte:

- Pakking av valgt utstyr inn i egnet transportmiddel. Som oftest dreier dette seg om pakking av utstyr i kasser som de tar med seg i bil ut til plassen der det skal inspiseres. **Unødvendig transport:** *om det blir tatt med for lite av noe, eller feil type utstyr, kan dette medføre ekstra transport mellom inspeksjonssted og Benors lokasjon på Vestbase.*
- Transport til lokasjonen hvor inspeksjonen skal utføres.
- Utpakking og klargjøring for inspeksjon. **Venting:** *Her er det viktig at det er planlagt godt i samarbeid med kunden slik at det ikke blir venting underveis på grunn av andre pågående operasjoner som krever de samme ressursene ute hos*

kunden. Om det er lite tilrettelagt for inspeksjon kan det være unødvendig tungvint å gjennomføre inspeksjonen.

- Samhandle med kunden underveis i inspeksjonen for å kunne gjennomføre inspeksjonen i henhold til prosedyrer og spesifikasjoner. **Dårlig utnyttet kreativitet:** Ved god samhandling med kunden vil det kunne være mulig å tilrettelegge både inspeksjonsstedet og planleggingen av tidspunkt for inspeksjonen. Det kan også være at kunden, som er vant til å håndtere denne typen utstyr kan se muligheter for gjennomføring av denne type inspeksjon på en mer effektiv måte enn det som er den innarbeidede rutinen.
- Gjennomføre inspeksjonen og merke utstyret i henhold til prosedyrer og spesifikasjoner. All inspeksjon dokumenteres med manuelt håndskrevne notater og eventuelt digitale bilder. **Unødvendig bevegelse:** Om det hadde vært mulig med direkte inntasting i et system underveis i selve inspeksjonen, kunne dette ha spart tid i forhold til rapporteringen som skal fullføres i etterkant.
- Når inspeksjonen er avsluttet, skal utstyret pakkes ned igjen og tas med tilbake. **Unødvendig bevegelse:** Ved pakking av utstyret i bagger og kasser godt merket vil dette være en besparelse når utstyret skal pakkes ut igjen når de er tilbake på Benor.
- Utstyret skal rengjøres og ryddes på plass etter bruk.
- Alle notater og eventuelle bilder samles sammen, og det skal skrives rapporter. Disse rapportene skrives ut fra forskjellige maler som ligger tilgjengelig i SO. **Unødvendig bevegelse:** Unødvendig bruk av tid for å finne maler i systemet, å måtte korrigere de malene som ligger tilgjengelig kan beskrives som unødvendig bruk av bevegelse og unødvendig bruk av tid. (Denne kommer jeg også tilbake til litt senere i dette kapitlet).
- Når rapportene er ferdige, sendes disse til kunden.
- Inspeksjonsoppdraget avsluttes, og det sendes faktura til kunden.

I SMART (SMART 2015) er det fokus på kommunikasjon. Kommunikasjon på tvers av alle ledd. Det er viktig at det er en entydig forståelse på hva som kommuniseres. For å jobbe mer fokusert på dette, har NDT-avdelingen, sammen med kunden, jobbet frem rutiner for økt forståelse på tvers av kunde/ leverandør forholdet.

NDT-avdelingen blir invitert av den avdelingen hos kunden som bestiller inspeksjonene. Dette for å være med på de planleggingsmøtene hos kunden som omhandler den delen av produksjonen som krever inspeksjon i etterkant av produksjonen.

Med dette samarbeidet har NDT-avdelingen blitt i stand til å utføre flere typer inspeksjoner på samme tid som de tidligere brukte på en type inspeksjon. Det er praktisk lagt til rette for utføring av inspeksjonen, og tidsbruken på dette er planlagt, slik at det er koordinert med andre arbeidsoppgaver som krever de samme ressursene i kundens avdeling.

Som sagt i casebeskrivelsen, kundens verdi er kanskje ikke selve den fysiske inspeksjonen som blir utført. Kundens verdi er vel så mye de rapportene de mottar når jobben er fullført. Avdelingsleder ved NDT-avdelingen ønsket å se nærmere på de administrative rutinene. Det kommer klart frem når vi ser på eksemplene som ble beskrevet at det er mange administrative prosesser som skal gjennomgås før en inspeksjonsjobb er ferdig, rapporten skrevet og faktura sendt.

Det å se hva kunden egentlig etterspør og hva som er kundens verdi ved en utført inspeksjonsjobb, er hva dette egentlig går ut på. Det kunden trenger for å kunne gå videre i sitt arbeid, er rapporten. Det er rapporten som sier en kunde noe om hvilken status det er på utstyret som har vært inspisert. Uten at kunden har en skriftlig rapport som sier noe om statusen og hva som var resultatet av inspeksjonen som ble utført, har ikke kunden fått det som den har bestilt.

Rapporten er det verktøyet kunden får ut av en inspeksjonsjobb, som gjør at kunden kan jobbe videre, enten det er sluttkontroll av nytt utstyr som skal sertifiseres på bakgrunn av rapporter som Benor utsteder, eller om det er avveininger om reparasjon eller vrak som skal tas på bakgrunn av disse rapportene.

5.3 Analyse av rapporteringen i Benor

Om vi igjen ser på hovedprinsippene for LEAN, og hva som skal til for å skape flyt, så er det nettopp dette Benor NDT-avdeling har jobbet seg gjennom for finne forbedringspotensialene det er blitt jobbet med. Benor har hatt fokus på de små endringene som i sum blir merkbare. Enkeltprosessene kan stadig bli jobbet med for å perfektionere,

Hovedprinsippene i LEAN kan beskrives med denne figuren: (Yorke 2015)



1. *Spesifiser verdi fra kundens perspektiv. Finn ut hva kunden setter som den viktigste verdien av jobben som skal utføres.:*

5.3.1 Spesifisering av kundeopplevd verdi

Her har Benor NDT-avdeling analysert kundenes forespørsler. De har funnet ut at like så viktig som gjennomføringen av den fysiske inspeksjonen, er rapporten som viser resultatet av inspeksjonen og statusen til utstyret som er inspisert. Dette førte til at Benor NDT-avdeling ville se nærmere på hvordan rapporteringen fungerer i forholdet til kunden.

2. *Identifiser verdistrømmen som leverer denne verdien. Finn ut hva som skal til for å finne frem til denne verdien.:*

Benor NDT-avdeling ville forsøke å beskrive eller "mappe" prosessen rundt rapportskrivningen, og følgende beskrivelse kom frem av "mappingen".

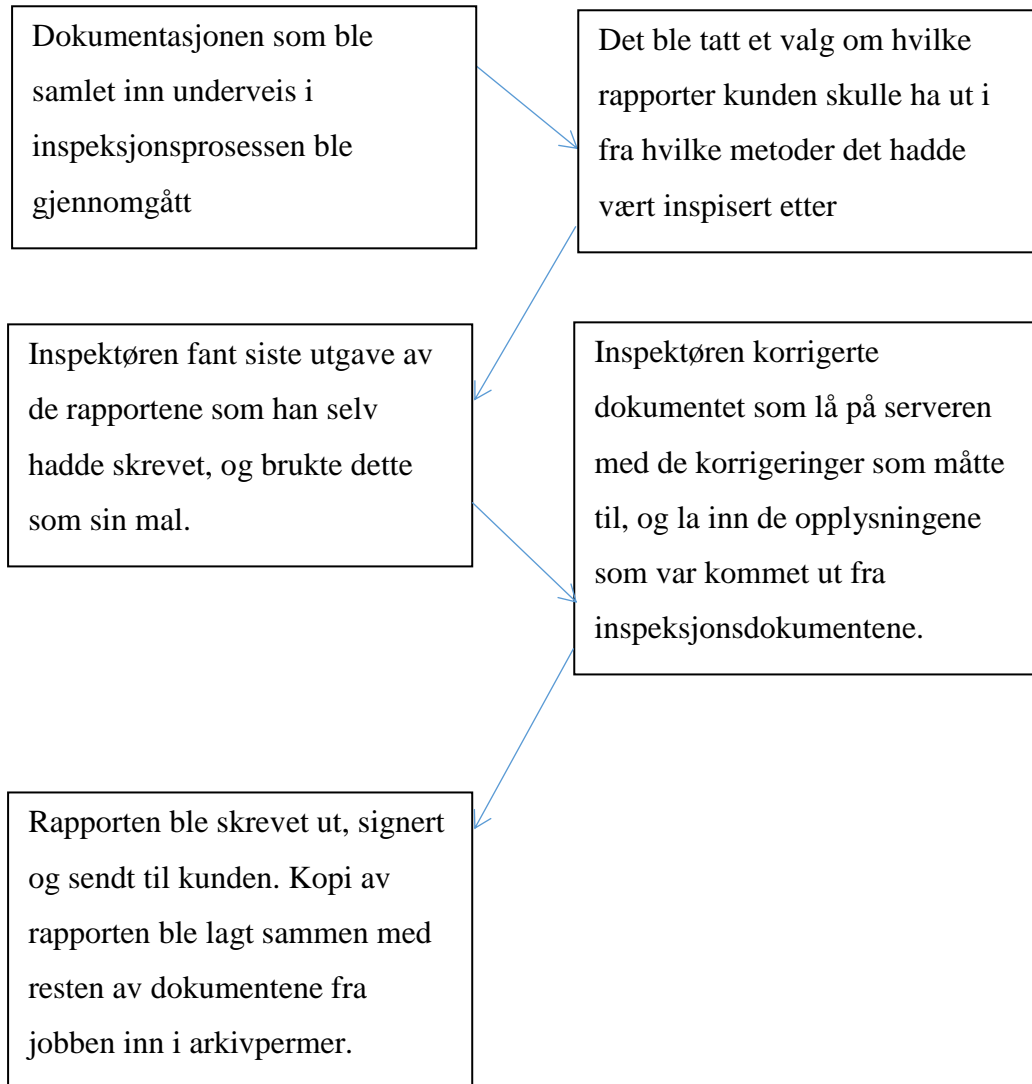
5.3.2 Identifisering av verdistrøm som vedrører rapporteringen

Det er den enkelte inspektøren som i all hovedsak utfører alle oppgavene som en inspeksjonsjobb omhandler. I praksis så er det vel kun sluttkontroll og selve faktureringen som utføres av en annen person.

Rutinene rundt det med rapport skriving har nok vært preget av den gamle kulturen der hver enkelt utførte sine oppgaver, og slutførte disse. Det at det har vært en del utskifting av personell i denne avdelingen har vel heller ikke gjort oppgaven enklere for avdelingslederen.

Dette har ført til at det har vært tungt å få til en samlende gruppe som skulle jobbe sammen om løsninger på oppgaver. Det har også vært tilfelle at dokumentasjon lagret på server, har vært litt slik at hver bruker har hatt sin egen mappestruktur. På samme måte har det og vært slik at hver inspektør hadde sikret seg sin egen kopi av rapporteringsmalene for å være sikre på at de lett skulle finne dem igjen når de skulle brukes. Dette kan betegnes som en før-tilstand:

Beskrivelse av før-situasjon vedrørende prosess for rapportering i NDT-avdelingen:



Det var ikke utarbeidet rutiner som sikret at det ble lagret en kopi av disse rapportene på serveren. Dette at det heller ikke var slik at alle var like kyndige på lagring av data på server, kunne resultere i at informasjonen fra den forrige jobben som var rapportert, nå var fjernet fra serveren, og at denne dermed kun eksisterte i papirutgave i arkivpermen.

Om det så skulle komme til at kunden ønsket noen endringer, eller at det viste seg at det var skrevet noe feil i rapporten, så måtte rapporten skrives om igjen i sin helhet. For å kunne gjøre dette, så måtte også permer hentes frem fra arkivet. Her kan vi se at det kunne være en del unødvendig sløsing av tid.

Kort beskrivelse av før-situasjonen vedrørende rapportskrivningen:

- Samle inn dokumentasjon
- Finne riktig rapport på server
- Skrive inn all informasjon som skal legges inn i rapporten
- Skrive ut og signere og sende til kunde
- Dokumentasjon lagres i arkivpermer
- Arkivpermer settes inn i arkivrom

Så et mulig scenario; kunden kommer med tilbakemelding om at de ønsker endring på rapporten

- Dokumentasjon må hentes frem fra arkivrom
- Dokumentasjon må gjennomgås for å sette seg inn i jobben som var utført
- Rapportmaler må hentes frem på server
- All informasjon må legges inn på nytt
- Riktig rapport må finnes på server
- Skrive inn all informasjon som skal legges inn i rapporten
- Skrive ut og signere og sende til kunde
- Dokumentasjon lagres i arkivpermer
- Arkivpermer settes inn i arkivrom

Her ser vi tydelig mange oppgaver som ikke tilfører verdi til kunden. Så en viktig oppgave for Benor NDT-avdeling måtte være å finne nye og bedre løsninger for rapporteringen, og for lagringen av dokumentasjonen.

- 3. Skap flyt gjennom verdistrømmen (fjern sløsing). Analyser verdistrømmen, og sett fokus på de oppgavene som bringer merverdi til sluttproduktet. Prøv å eliminere de oppgavene som ikke bringer merverdi til sluttproduktet.:*

5.3.3 Skape flyt ved å fjerne sløsing

Ved å se på oppgavene som er listet opp under punktet over så ser vi at det er mange unødvendige oppgaver som oppleves som sløsing fordi det ikke bringer verdi til kunden.

De oppgavene som vi burde sitte igjen med er:

- Samle inn dokumentasjon
- Finne riktig rapport på server
- Kontrollere informasjon i rapport
- Skrive ut, signere og sende til kunde

- 4. Skap sug gjennom verdistrømmen (produser etter faktisk etterspørsel). Prøv å unngå opphopping av oppgaver.:*

5.3.4 Skap sug i prosessen

Dette punktet beskriver for Benor NDT-avdeling sin del, rapporteringen. Vi kan, med fokus på rapporteringen jobbe for å forbedre prosessene som omhandler den fysiske inspeksjonsjobben, for med dette å finne muligheter til redusere tiden mellom ferdigstillelse av fysisk inspeksjon og ferdigstillelse av rapport. Dette vil jeg også komme tilbake til med tanker om videre utvikling av LEAN service ved Benor NDT-avdeling.


- 5. Perfeksjoner verdistrømmen gjennom kontinuerlig forbedring. Når det er avdekket og utført forbedringer, la så disse bli til rutine. Når disse er blitt rutine, start forfra igjen.:*

5.3.5 Perfeksjoner og standardiser

Her skal vi se på endringene som er gjort med rapporteringen, og hvordan disse har fått sine egne system for oppfølging for fortsatt å kunne forbedres.

Bevisstgjøring av hva som kan betraktes som kundens verdi ved inspeksjonsjobbene har resultert i at avdelingsleder i samarbeid med sine operative inspektører gikk gjennom de aktuelle rapportene. Alle de gamle utgavene av rapportene for de mest brukte inspeksjonsmetodene ble tatt frem. Sammen gikk de gjennom de forskjellige, og valgte seg ut de som hadde vist seg å være de mest korrekte, og de som gav mest informasjon tilbake til kunden. Deretter ble disse rapportene lagt inn i CRM systemet SuperOffice som maler. I tillegg ble det laget en rutine for hvordan disse rapportene skulle lagres i SO. Slik at det skulle være en enkel sak å finne de igjen om det skulle være nødvendig med korrigeringer. Dette var første skritt på veien. Nedenfor vises deler av en slik rapport for å gi et bilde på utseende og oppsett.

Eksempel på deler av en slik rapport:



NDT/Threadinspection-Report

Kunde/Client		Kunde/Client WO		Prøvedato/date of test	
Kontaktperson/supervisor		Undersøkelsested/Test site		Side nr./Page No. 1 / 1	
Inspeksjon av/Inspection of. Thread inspection of tool(s) according to table below.				Benoro.nr	Rev. 0
NDT-metoder/NDT-metodes Visual inspection VTI MPI (Magnetic Particle inspection)				Rapport nr./Report No. Threadreport	
Kunde o.nr./Client o.No.	FMC PO:	Omfang/Extent 100% of all threads & seal area		Materiale/Material CS	
Prosedyre/Procedure BE-TEK-MT001		Aksept standard/Accept standard ██████████0266			
Type: S. Max: mm I. Eff. Amp Strøm/Current:	Type: Yoke S. Max: mm Strøm/Current	Annet Type: 11" Mag Coil (DC)		Feltstyrke/Field strength 6-8 kA/m Feltindikator/Field Indicator Castrolstrips Magnetisert for/Magnetized	
Kontrollmiddel/Examination medium Bycotest 101		Fluoreserende/Fluorescent Våt/Wet			
Anmerkninger/remarks:					
+					
Items:		PN / SN:		Location:	
Result:		Pic.ref.:			

Det er lagt stor vekt på det visuelle inntrykket rapporten gir til leseren, og det er bevisst at viktig informasjon er tydelig fremhevet med fet skrift for å vises godt.

5.3.6 Implementering av rapporter som maler i SO

Neste skritt på veien var å få inspektørene til å bruke de nye malene som var lagt tilgjengelig i SO. Dette krevde tålmodighet og det ble brukt mye tid på opplæring. Her ble det spesielt fokusert på det å finne riktig mal, passe på at det i SO ble valgt riktig kunde som kontakt for denne jobben, og at den ble knyttet opp mot tildelt WO-nummer. Når disse valgene var utført korrekt, så ville det komme frem en mappe som disse rapportene ble lagret i automatisk.

Demmings hjul (Wig 2013, Rolfsen 2014) –PDCA, med sin standardisering av oppgavene før neste runde med forbedringer, hjelper oss å forstå at vi må la dette sette seg over tid for å kunne bli betraktet som rutine.

Samtidig som de nye malene ble tatt i bruk, ble det også stadig jobbet med utbedringer i SO. Det ble lagt til rette for direkte input av mer data i SO som kunne genereres som malvariabler inn i rapportene som lå som maler i SO. Her ser vi eksempel fra en WO i SO, med den fanen som heter "mer" framme på skjermen. Det er her at det kan legges inn mer opplysninger om en jobb.

Lokasjon	Antall	Beskrivelse
Reol	item1 3	B1
Startdato	item2 1	B2
Sluttdato	item3 0	B3
Jobbtype	item4 0	B4
Kunde_ordrenr:	item5 0	B5
Kunde_kontaktperson:	item6 0	B6
	item7 0	B7
	item8 0	B8

Start/Test dato
Leveringsdato
RØRESENTERET_tilrettelagte_felt: Ansvarlig_inspektør:
CNC-Benk 1 Inspeksjon av:
CNC-Benk 2 inspisert del:
Tilleggsoppgave 1

Her ser vi hvordan det i SO kan legges inn beskrivelse av lokasjon, kundes kontaktperson, kundes ordrenummer, beskrivelse av utstyr som skal inspiseres, dato for utførelse av inspeksjon og leveringsdato. Alle disse feltene er nå felter som kan overføres direkte til rapporter som genereres i SO. Dette ved hjelp av malvariabler som legges inn i rapportmalen i SO. SO er blitt et godt hjelpemiddel for å skrive rapporter.

Det er i SO også kommet på plass en mappestruktur. Denne skal erstatte den enkelte brukers mappestruktur og informasjon er flyttet over fra den enkelte inspektøren sine mapper på serveren, til en mappestruktur som er tilgjengelig for alle som er tildelt rettigheter til dette i SO. Dette fører til at en inspektør kan, om behovet skulle oppstå, også fullføre en rapport som en kollega har påbegynt. Dette for eksempel i tilfelle sykdom eller om det skulle være behov for å skifte inspektør i et pågående prosjekt grunnet kompetanse / sertifisering eller lignende. Dette gir NDT-avdelingen en større fleksibilitet.

Rapportmalen som jeg viste til tidligere i teksten er her revidert, Eksempel på rapportmal med malvariabler:



NDT/Gjengeinspeksjon- Rapport
 NDT/Threadinspection-Report

Kunde/Client {name}		Kunde/Client WO	Prøvedato/date of test {pl15}											
Kontaktperson/supervisor {ps04}		Undersøkssted/Test site {pl22}	Side nr./Page No. 1 / 1											
Inspeksjon av/Inspection of: Thread inspection of tool(s) according to table below.		Benor o.nr {pnum}	Rev. 0											
NDT-metoder/NDT-metodes Visual inspection VTI MPI (Magnetic Particle inspection)		Rapport nr./Report No. Thread report {snum}												
Kunde o.nr/Client o.No. {ps01}	FMCFD:	Omfang/Extent 100% of all threads & seal area	Materiale/Material CS											
Prosedyre/Procedure BE-TEK-MT001		Aksept standard/Accept standard 0266												
Type: S. Max: mm I.Eff: Amp Strøm/Current:	Type: Yoke S. Max: mm Strøm/Current s/n:	Annet Type: 11" Mag Coil (DC)	Feltstyrke/Field strength 6-8 kA/m Feltindikator/Field Indicator Castrolstrips Magnetisert for/Magnetized											
Kontrollmiddel/Examination medium Bycotest 101		Fluoriserende/Fluorescent Våt/Wet												
Anmerkninger/remarks:														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; background-color: #008000; color: white;">Items:</td> <td style="width: 20%; background-color: #008000; color: white;">PN / SN:</td> <td style="width: 20%; background-color: #008000; color: white;">Location:</td> <td style="width: 20%; background-color: #008000; color: white;">Result:</td> <td style="width: 20%; background-color: #008000; color: white;">Pic.ref.:</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					Items:	PN / SN:	Location:	Result:	Pic.ref.:					
Items:	PN / SN:	Location:	Result:	Pic.ref.:										

Det er lagt til malvariabler. Dette gjør at rapporten genereres med disse opplysningene ferdig utfylt. Her gjelder det selvsagt at inspektøren som registrerer jobben er nøye med at all informasjon som er tilgjengelig blir fylt ut ved registrering av jobben.

Med de nye mulighetene på plass for automatisk utfylling av opplysninger, så krever dette igjen revidering av prosedyrer for registrering av jobben, og det krever at alle de involverte inspektørene viser ønske om å være med å bidra til denne forbedringen.

Dette vil jo si at om en jobb er riktig utfylt i SO ved registrering, vil det være innspart tid ved rapportering. Da har vi altså oppnådd at en av de tidlige administrative prosessene forbedres (registrering av jobb i SO) ved at de kan legge inn mer opplysninger tidlig i oppstartsfasen, og dette vil gjenspeile seg i at det går mindre tid til rapportering. Kunden kan få rapporten tidligere etter fullført inspeksjon.

5.3.7 Revisjon av prosesser

På denne måten har Benor NDT-avdeling jobbet seg gjennom en lang prosess med stadige små forbedringer av rapportene. Det er også utarbeidet flere nye typer rapportmaler, som beskriver andre inspeksjonsmetoder og som benytter malvariabler ved generering.

For å være bevisst på revisjon av rapportmaler er det laget et enkelt skjema som benyttes for å registrere de endringene som gjøres på rapportmalene. Her ser vi hva det legges vekt på i revisjonene, og det kommer frem en årsak til de ønskede endringene.

Et eksempel på et slikt skjema i utfylt stand følger her:

Skjema som skal brukes i forbindelse med revidering av maler i Super Office.
 Evaluering av revisjon ved neste revisjonsmøte.

Avdeling	Ansvarlig	Revisjonsdato	Evalueringsdato
Benor NDT	██████████	28/11-14	28/2-15



Dokumentnavn	Punkter til revidering	Årsak	Evaluering
Ønsker mal for quotes	Ny mal, utarbeides slik som s_quote er laget for subsea avdelingen.	Enklere tilbudsutarbeidelse	
B_NDT_UTM	Skille ut booster fra kill og choke vedr. % vis slitasje. Her ble det lagt til nye celler for booster, og referanse ble endret på ark for boosterline.	Ny informasjon mottatt fra leverandør av utstyr som tilsier at det skal være forskjellig veggtykkelse på kill/choke og booster	
B_NDT_RT og B_NDT_RT_HYD	Korrigerings av oppsett, pluss dimensjon på bly	Ønsker fra mottaker av rapportene, for bedre å kunne analysere bildene.	
B_NDT_Sakkyndig kontroll for løfteredskap	Koder/ resultat skal endres til nye koder i henhold til NORSOK standard R-003	Nye krav fra standard leverandør	

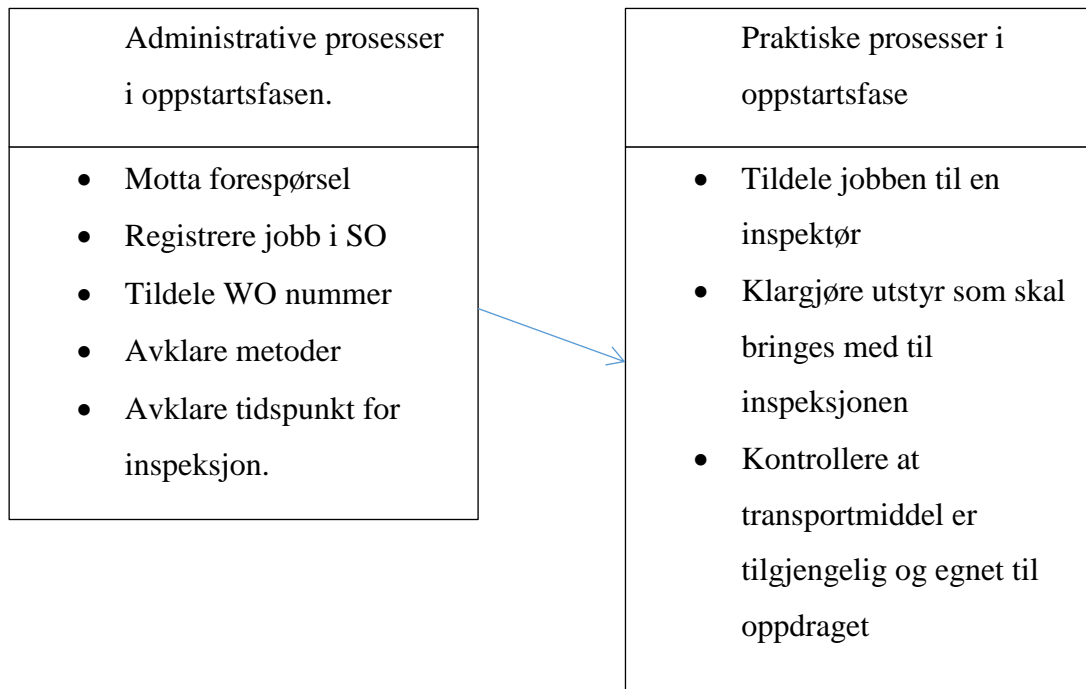
Det har vært høyt fokus på selve utformingen av rapportene, og avdelingsleder i Benor NDT-avdeling har hatt kunden sin opplevelse av det visuelle inntrykk som en klar målsetning. Det er viktig at den viktigste informasjonen er det som sees først når rapporten leses for første gang.

Det har vært stort fokus på hvordan det skjematisk oppsettet har fungert, for med dette i tankene, å utforme en rapport som med enkelhet kan lagres som ny mal med tilpasninger til andre inspeksjonsmetoder. Dette vil også være med på å gi kundene følelsen av gjenkjennelse. Dette er rapporter som kommer fra Benor. Kunde skal se dette ut fra utformingen. At kundene ser og opplever disse forandringene har det kommet positive

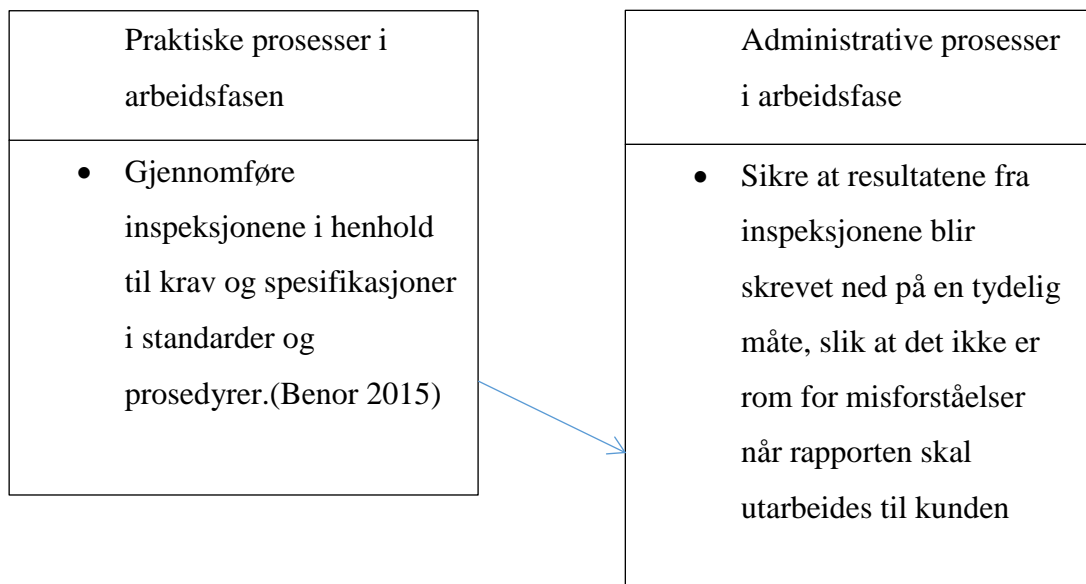
tilbakemeldinger på fra kunder. Kundene har også bidratt med forslag til utforming som gjør rapportene ennå mer tilfredsstillende for kunden.

Satt opp på en litt annen måte kan vi se det slik at en inspeksjonsjobb kan inndeles i tre faser, her er det nå-situasjonen som beskrives.:

Oppstartsfase:

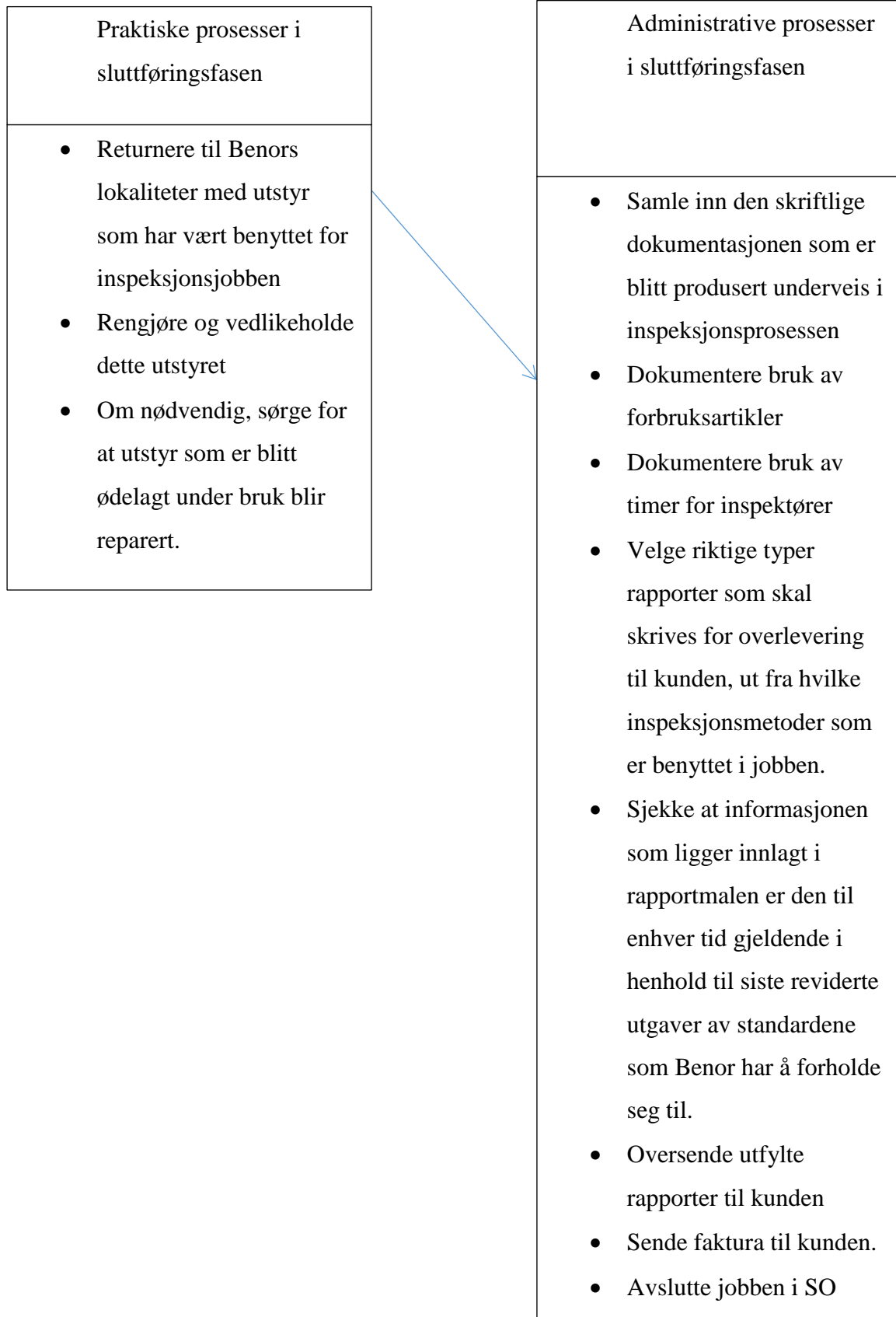


Arbeidsfase:



Slutføringsfase.:

Her viser jeg litt mer i detaljer hva som inngår i slutføringsfasen, rapporteringen er en del av slutføringsfasen.



5.4 Rapporteringen

Hva skal til for å utføre rapporteringen?

Som jeg beskrev rapporteringen i OCTG-avdelingen sine prosesser, er det i OCTG-avdelingen de som sitter i administrasjonen med andre administrative oppgaver som også sørger for at den manuelt skrevne informasjonen om inspeksjonsresultatene blir skrevet inn og lagret i en rapport. Mens det i NDT-avdelingen er inspektørene selv som utfører rapportskrivningen.

Om vi ser på det å bytte fra en arbeidsoppgave til en annen så kan dette betraktes som omstilling, og tiden dette tar, kan betegnes som omstillingstid. I Lean-filosofien er det et uttrykk som betegnes som SMED. Jeg har tillatt meg å betegne dette som smud (det går som smurt), for det er egentlig det dette handler om. Det å gjøre en omstilling fra en arbeidsoppgave til en annen så smud som mulig. I tradisjonell tenking så er det maskiner vi snakker om når vi bruker betegnelsen omstilling og omstillingstid. Hvor lang tid blir en maskin stående stille mens den stilles om til neste type produksjon. Jeg er av den formening at også vi mennesker har en omstillingstid. Når vi skal starte på en ny oppgave, så må vi bruke litt tid på å omstille oss til at det er en ny oppgave som skal utføres. Samt at vi har andre rutiner som skal ligge til grunn for avgjørelser som skal tas med den nye oppgaven som skal utføres. På denne måten kan vi altså se på SMUD også som omstilling av inspektører/ operatører som skal skifte mellom flere oppgaver.

Jeg vil komme med følgende eksempel som kan vise nettopp dette:

Vi skal utføre en inspeksjon for en kunde. Vi mottar utstyret når kunden kommer med det, vi inspiserer utstyret, og vi gir kunden beskjed om at utstyret er ferdig inspisert og kan hentes. Utstyret er så tilbake hos kunden igjen, ferdig inspisert, men har kunden fått det som er verdien for kunden? Hva er det som er en vesentlig mangel for kunden i dette tilfellet? Kunden har ikke fått rapporten som sier noe om tilstanden på utstyret sitt. Uten denne rapporten vet ikke kunden om utstyret er i en slik stand at det kan brukes, eller om det må til reparasjon eller service av noe slag. Om det så er slik at administrasjonen ikke har rukket å føre over data til rapportene ennå, så kan det være at det er omstillingstid i administrasjonen som er utfordringen. Her må det sees på prosessene. Om det er slik at på grunn av tiden det tar for administrasjonen å hente de manuelt skrevne rapportene, for så

å stille seg inn på at rapportene skal skrives, da er det ikke effektiviteten i den fysiske inspeksjonsjobben som er til hinder for at inspeksjonsjobben skal gå smud, men det er omstillingstiden for den i administrasjonen som skal sitte og overføre all dokumentasjon til data, for å kunne generere rapporten til kunden, som er hinderet for at jobben skal betraktes som smud utført i kundens øyne. Det er rapporten som i dette tilfellet er verdien for kunden. Så selv om den fysiske inspeksjonsjobben var ferdig utført, og kunden fysisk hadde fått tilbake utstyret, så var jobben fortsatt ikke ferdig. I tillegg er det også slik at Benor heller ikke kan fakturere jobben før kunden har mottatt rapporten sin.

Dette handler også om ressursfordelingen mellom arbeidsoppgavene i avdelingen. For NDT-avdelingen sin del så er dette med fordelingen av ressursene noe de har jobbet med i det jeg vil beskrive som tavlemøter.

NDT-avdelingen har ikke fullt utviklede tavlemøter i henhold til Leans betegnelse av tavlemøter, men de har morgenmøter. Dette er møter som avholdes i felleskontoret. I felleskontoret er også tavla med informasjon om pågående arbeidsoppdrag. I disse morgenmøtene blir det diskutert gjennomføring av arbeidsoppdrag og det blir tatt opp utfordringer som har oppstått. Det er også i disse morgenmøtene at det blir diskutert om det er noen som ønsker å dele erfaringer fra sine utførte jobber med de andre inspektørene. Dette fordi inspektørene i sine hverdager kommer over mange forskjellige situasjoner som det kan være noe å lære av. Det er også i disse møtene at nye arbeidsoppdrag og fordeling av inspektører/ressurser for disse blir diskutert og planlagt.

6.0 Resultater av prosjektet

Som et resultat av denne masteroppgaven og samarbeidet med NDT-avdelingen hos Benor er det utviklet rutiner for evaluering av endringene som gjennomføres i rapportene. Det blir utført rutinemessige gjennomganger av rapportmaler som er implementert i SuperOffice.

Gjennom mitt daglige arbeid i Oss-nor as har jeg fått jobbet tett med denne prosessen over tid. Jeg har i analysedelen vist at det er avhengigheter mellom de forskjellige prosessene i et inspeksjonsoppdrag. Det er visse prosesser som må være gjennomført før det kan startes på den neste. Det vi også ser er at det kan være muligheter for å reorganisere rekkefølgen på noen av prosessene, og det kan være muligheter for å effektivisere.

Dette ser vi både i OCTG-avdelingen og i NDT-avdelingen. Men som fremhevet tidligere, så er det rapporteringen i NDT-avdelingen som har vært fokusområdet i denne masteroppgaven. Jeg har i løpet av arbeidet med denne masteroppgaven sett på prosessene i begge avdelingene og ser at det kan være flere muligheter for å eliminere sløsing. Sløsing er noe vi har sett i prosessene for inspeksjon både i OCTG-avdelingen og i NDT-avdelingen.

Det at vi ser klare likheter på en del av prosessene gjør at det og kan tenkes at det kan finnes synergieffekter som kan gi positivt utslag med tanke på reduksjon av sløsing i begge avdelingene.

Vi kan trekke veksler på erfaringene som gjøres i NDT-avdelingen med å analysere prosessene med tanke på å finne unødvendig sløsing, og vi kan se på mulighetene til å benytte allerede eksisterende rapporter, utviklet for den ene avdelingen, i den andre avdelingen.

På samme måte kan vi også se om utviklingen og bruken av samhandlingsreglene som Benor har jobbet seg frem til kan brukes som inspirasjon til lignende arbeid i konsernet Oss-nor as. Dette er sider som jeg vil belyse nærmere i punktet som omhandler tanker videre for Benor as.

Underveis i denne prosessen stilte jeg spørsmål, som nevnt innledningsvis i denne oppgaven:

Dette er spørsmål som jeg gjennom mitt arbeid med denne masteroppgaven ønsket å finne svar på, som presenteres i oppgavens konklusjon.

Det kan også belyses med henvisning til selvevalueringen inspektørene har skrevet. Her er et par eksempler på selvevalueringsskjemaene som er fylt ut:

Estimert forbruk av tid til rapportering før endring av rapportene og innlegging av maler i Superoffice

Beskrivelse av jobb	Hvilke typer inspeksjon ble utført	hvor mange rapporter skulle skrives	hvor lang tid på rapportering
HT fluorescerende av sealflater HT av sealflater (Slipjoint) HRT Handheltmåling 2 stk røst + dose uttap under arbeid	HT HT svart HT fluorescerende	8	5t før endring 3,5 timer etter endring
HT av seal flater Maintube 1stik	HT svart svart	1	1t før endring 0,5t etter endring
Videoinspeksjon av 5 stk PRC rør	Videoinspeksjon	5	3,5t før endring 2,25t etter endring
Røntgen og Penetrant av Hydliner	RT PT	2	1,25t før endring 0,75t etter endring
HT av Insetts	HT fluorescerende	1	1t før endring 0,5t etter endring
HT } sealflater UTM } maintube	HT svart Tydelingsmåling	2	1,75t før endring 1t etter endring
Penetrant Hydliner → sveis Penetrant K/C/B på/over + på/over Hydliner	Penetrant	2	1,75t før endring 1t etter endring

Estimert forbruk av tid til rapportering etter endring av rapportene og innleggning av maler i Superoffice

Jobb	Hvilke typer inspeksjon ble utført	Hvor mange rapporter skulle skrives	Hvor lang tid på rapportering
Runden og Pankont av flylinjer	Runden Pankont	2	ca 1,30 t.
elt. av inspeks.	elt. Pankont	1	60 min.
elt. av 3. og 4. klasse O/elt. / skranstabe	elt. svart Tegningsskisse		15 min
Pankont flylinjer svart Pankont B.C.D. papir	Pankont	2	1,40 t.

Estimert forbruk av tid til rapportering før endring av rapportene og innleggning av maler i Superoffice

Jobb	Hvilke typer inspeksjon ble utført	Hvor mange rapporter skulle skrives	Hvor lang tid på rapportering
Runden og Pankont av flylinjer	Runden Pankont	2	0,85 t.
elt. av inspeks.	elt. Pankont	1	ca 30 min
elt. av 3. og 4. klasse O/elt. / skranstabe	elt. svart Tegningsskisse		15 min
Pankont flylinjer svart Pankont B.C.D. papir	Pankont	2	1 t.

Jeg har i den følgende tabellen satt inn resultatene fra selvevalueringsskjemaene som er kommet inn, og vi kan se at differansen på tid som brukes til rapportering er redusert med ca. 42 % . I snitt utgjør dette ca. 16,5 min i redusert tid pr. rapport som skrives.

Tabell med resultater fra selvevalueringen.:

kort beskrivelse av oppdrag	antall rapporter	tid brukt på rapporteringen (i minutter), før og etter endringene av rapporteringen		differanse i minutter	differanse i % av før tid	Tidsbruk pr. rapport før	Tidsbruk pr. rapport etter	differanse pr. rapport
		Før	Etter					
Fluoriserende MT av sealflater, MT av sealflater, HT av 2 sveis og shoe, top og innerbarrel	8	300	195	-105	-35,00 %	37,50	24,38	-13,13
MT av sealflater MT	1	60	30	-30	-50,00 %	60,00	30,00	-30,00
Videosinspeksjon av rørlengder	5	210	135	-75	-35,71 %	42,00	27,00	-15,00
RT og PT av liner	2	75	45	-30	-40,00 %	37,50	22,50	-15,00
MT av inserts	1	60	30	-30	-50,00 %	60,00	30,00	-30,00
MT og UTM av av maintube	2	105	60	-45	-42,86 %	52,50	30,00	-22,50
PT av liner og sveis	2	105	60	-45	-42,86 %	52,50	30,00	-22,50
RT og PT av liner	2	78	51	-27	-34,62 %	39,00	25,50	-13,50
MT av inserts	1	60	30	-30	-50,00 %	60,00	30,00	-30,00
MT og UTM av av maintube	2	96	60	-36	-37,50 %	48,00	30,00	-18,00
PT av liner og sveis	2	102	60	-42	-41,18 %	51,00	30,00	-21,00
inspeksjon av gjenger	2	90	40	-50	-55,56 %	45,00	20,00	-25,00
RT og PT av liner	3	60	30	-30	-50,00 %	20,00	10,00	-10,00
MT , UT HT av liner	3	60	30	-30	-50,00 %	20,00	10,00	-10,00
Tykkelsesmåling	1	15	2	-13	-86,67 %	15,00	2,00	-13,00
Sum	37	1476	858	-618	-41,87 %	39,89	23,19	-16,70

Om vi igjen ser på hovedprinsippene for LEAN, og hva som skal til for å skape flyt, så er det nettopp dette Benor NDT-avdeling har jobbet seg gjennom for finne forbedringspotensialene det er blitt jobbet med.

Benor har hatt fokus på de små endringene som i sum blir merkbare. Det har i deres morgenmøter, kall dem gjerne tavlemøter, vært tatt opp muligheter for forbedringer. I disse møtene har det vært diskutert ressursfordelinger, og det er i disse møtene det har vært diskutert og planlagt hvordan systematiseringen av inspeksjonsutstyr og forbruksartikler skulle utføres. Dette har bidratt til at den enkelte inspektør opplever eierskap til prosessene som blir endret. Det vil også bidra til at vedlikeholdet av dette systemet vil bli opprettholdt. Det er stadig de enkelte prosessene som det blir jobbet med for å perfektionere, og dette kan gjerne beskrives som egne PDCA-hjul for hvert punkt i det opprinnelige hjulet. Det er viktig at når en prosess er forbedret og standardisert, så starter en på med samme prosess for å se om det er nye punkter som kan forbedres for å øke den totale verdien kunden opplever.

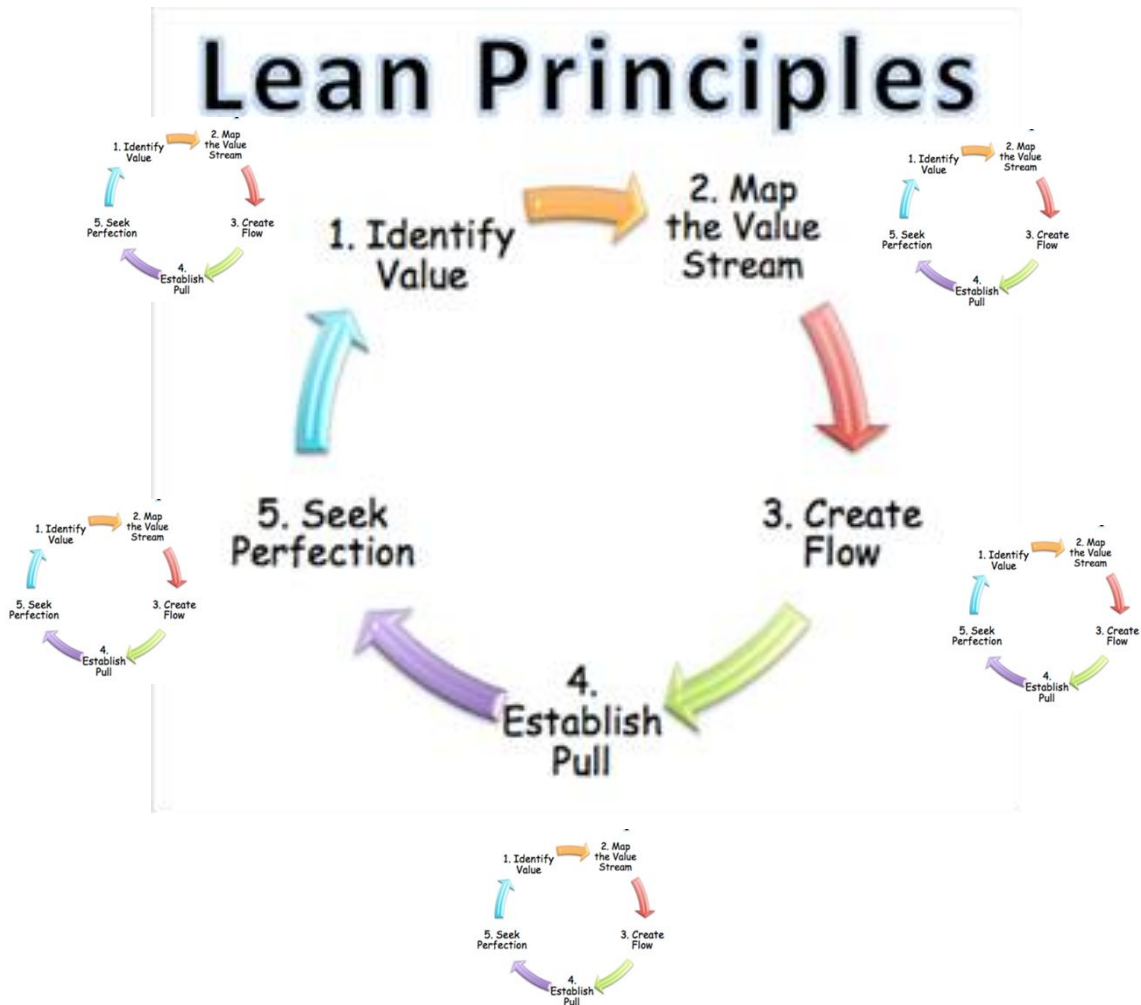
Hovedprinsippene i LEAN har vi tidligere beskrevet med figuren: (Yorke 2015)

Vi ser også at det for å skape kontinuitet i dette arbeidet er viktig at hvert prinsipp også får sitt egen PDCA-hjul



Om vi gjør litt om på denne og setter til et PDCA-hjul på hvert av punktene, så vil dette ligne mer på et evighetshjul. Her ser vi at ønsket er at alle prosessene skal bli selvgående, og med det trekke det store hjulet rundt som en automatisk prosess.

Lean-prinsippene, med utvidelser av egne hjul for hvert prinsipp i hjulet. (Yorke 2015)



7.0 Konklusjon

Jeg har med denne masteroppgaven kommet frem til at arbeidet som er gjort i konsernet Oss-nor as med utviklingen av ledelsesprinsippene SMART (SMART 2015) har vært en medvirkende årsak og en inspirasjonskilde til å utvikle service i Benor til å bli Lean. Altså en service mer fokusert på hvilke verdier kunden setter i fokus. Ved hjelp av samhandlingsregler og teoriene bak Lean-filosofien er det i ferd med å utvikle seg en kultur i Benors NDT-avdeling som gir avdelingen et positivt løft.

Underveis i denne prosessen stilte jeg meg følgende spørsmål:

- 1. Vil en standardisert rapport kunne være med å bidra til innspart tid ved rapporteringen, og dermed bidra til redusert sløsing?
Vi har sett at inspektørene har meldt tilbake at tiden de bruker til rapportering er omentrent halvert.*
- 2. Vil en standardisering av rapportene kunne oppleves som økt kundeverdi?
Kundene har gitt tilbakemeldinger om at de er mer tilfredse med de nye rapportene, og de har også kommet med positive forbedringsforslag.*
- 3. Vil inspektørene føle seg mer effektive ved bruk av standardiserte rapporter?
Inspektørene har i sin selvevaluering bekreftet at de har en hverdag med rapporteringen som føles mer effektiv, med tanke på at de ikke lengre trenger å lete etter rapportmalene, og med at de vet at rapportene jevnlig blir revidert så er det en større trygghet for at de inneholder korrekte opplysninger.*
- 4. Vil inspektørene være bidragsyttere til videre forbedring av rutinene?
Inspektørene har selv kommet med forslag til forbedringer av rapportene, og de har også kommet med forslag om nye bruksområder. Altså, forslag om utvikling av nye rapportmaler på grunnlag av de som allerede er utviklet og som ligger tilgjengelig i Superoffice.*

Min formening i utgangspunktet var at det med bakgrunn i de endringene som var gjennomført med holdepunkter i ryddighet og systematisering var at det holdt på å utvikle seg en holdningsendring i NDT-avdelingen. Noe det ser ut til at det gjør.

Det er en positivitet som kommer ut fra holdningsendringene, gitt av de oppnådde resultatene, som ser ut til å være kommet for å bli. Inspektørene er ivrige med å effektivisere prosessene, og det er et stort fokus på samhandlingsreglene. Disse samhandlingsreglene er å betrakte som rotårsaken til hvorfor utviklingen av "5S" og rutinene med kontinuerlig forbedring av prosessene går i så positiv retning som det ser ut til å gjøre.

Det som også viser seg er at "ting tar tid". For å tjene inn tid på lang sikt, for å eliminere sløsing, så må en være villig til å legge tid i grunnarbeidet. For NDT-avdelingen sin del, har det vært jobbet med endring av rapporteringen i ca. 1 år. Nå ser vi at dette arbeidet begynner å feste seg som rutiner. Vi ser også at inspektørene selv begynner å komme med initiativ for å være med å bidra til endringene. Noe som oppleves som veldig positivt av avdelingsleder.

Når det i tillegg viser seg ved målinger av rapporteringen at denne er en stor bidragsyter til å redusere sløsing, kan vi trekke den konklusjonen at Lean ser ut til å være riktig vei å gå for å videreutvikle Benor som servicetilbyder, og vi kan slå fast at

"Utvikling av LEAN service ved Benor as"

Et arbeid som er godt i gang i riktig retning. Lean er ikke målet i seg selv, men Lean er veien å gå for å finne forbedringer.

8.0 Plan og videre arbeid i Benor

På bakgrunn av konklusjonen ser vi at arbeidet med Lean er med på å dra Benor i en positiv retning. Vi har sett at det er i ferd med å utvikle seg en kultur for forbedring i NDT-avdelingen, dette er noe som også vil virke positivt inn på OCTG-avdelingen.

Det er også uttrykt ønsker i NDT-avdelingen om fortsatt å arbeide for å oppnå en tettere dialog med kundene, for med det å kunne komme tidligere inn i planleggingsprosessene. Dette vil kunne bidra til å effektivisere gjennomføringstiden for inspeksjonsoppdragene.

Kulturendringer er som vi vet noe som tar tid. Det er derfor viktig ved planlegging av nye prosjekter for å implementere Lean i flere prosesser at det blir satt av nok tid. Tid til at nye rutiner får innarbeide seg. Dette erfart på bakgrunn av tiden det har tatt å implementere rapporteringen og de nye rutineene rundt dette arbeidet.

Det er viktig at de som nå sitter inne med erfaring fra arbeidet med omlegging av rapporteringen og systematiseringen av inspeksjonsutstyr vil være med å bidra med sine erfaringer i et slikt videre arbeid. På sikt vil dette kunne være med å bidra til økt positivitet og samhandling i hele Benor, og gjerne også i konsernet Oss-nor as.

Benor sine samhandlingsregler.

- *Respekt:* Benor er din andre familie. Du kan spøke med dine søsken, men på en godlynt måte
- *Samarbeid:* Vi er et lag, og vi skal spille hverandre gode.
- *Arbeidsmoral:* Vi trives på Benor, derfor er vi lojale. Vi møter opp tidsnok, er nøyaktige og flittige, og yter litt ekstra ved behov.
- *Orden:* Vi trives i ryddige hjem og da trives vi også i et ryddig Benor

Dette er gode ledestjerner for fortsatt fokus på Lean-service i Benor.

Det er ønskelig at denne masteroppgaven, sammen med Benors samhandlingsregler vil være bidragsyttere for videre utvikling av Lean-service ved Benor as.

9.0 Kilder

American Petroleum Institute, hentet 10.05. 2015.

<http://www.americanpetroleuminstitute.com/>

ASME, Hentet 10.05. 2015. <https://www.asme.org/about-asme/>.

Bell, Steve. 2006. *Lean Enterprise Systems, Useing IT for continuous improvement*
Hoboken, New Jersey: John Wile & Sons, Inc.

Benor, QA-HMS system, hentet 25.05. 2015. "QA-HMS System for Benor as."

Emblemsvåg, Jan. 2013. "Lean prosjektplanlegging: fra plan til planlegging." *Logistikk & Ledelse* Accessed 01.06. <http://www.logistikk-ledelse.no/>.

Fearnley procter group, Hentet 10.05. 2015. <https://www.fearnleyproctergroup.com/>

Holweg, Matthias. 2007. "The genealogy of lean production." *Journal of Operations Management* 25 (2):420-437. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2006.04.001>.

Imai, Masaaki. 1986. *KAIZEN, The Key to Japan's Competitive Success*. First Edition ed.

Ingvaldsen, Jonas A; , Halvor; Holtskog, and Geir Ringen. 2013. "Unlocking work standards through systematic work observation: implications for team supervision." *Team Performance Management: An International Journal* 19 (5/6):279-291.

Jacobsen, Dag Ingvar. 2012. *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Kristiansand, Norway: Høyskoleforlaget AS - Norwegian Academic Press.

Larson, Erik W., and Clifford F. Gray. 2011. *Project Management: The managerial process*. New Yorke, USA: McGraw-Hill/ Irwin, a business unit of the McGraw-Hill Companies, Inc.

Liker, Jeffery K., and David Meier. 2006. *The Toyota Way Fieldbook, A practical guide for implementing toyota's 4Ps*. New York, United States of America: McGraw-Hill Companies, Inc.

Modig, Niklas, and Pär Åhlström. 2012. *Dette er Lean: løsningen på effektivitetsparadokset*. Stockholm: Rheologica publishing.

Rolfsen, Marianne (red.). 2014. *Lean Blir Norsk, Lean i den norske samarbeidsmodellen*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.

Røkenes, Øyvind, Hentet 12.05. 2015. <http://veiledere.no/referanser/kunders-omtale>.

Sertifiseringsorganet, Hentet 10.05. 2015. <http://ensign.no/kunder/sertifiseringsorganet/>.

SMART, Oss-nor as, Hentet 25.05. 2015. "Presentasjon av SMART." [\\On-app1\so_arc\KS\2012.2\Oss-No_Innk_Presentation SMART 2.pptx](http://On-app1\so_arc\KS\2012.2\Oss-No_Innk_Presentation SMART 2.pptx)

Standard, Hentet 10.05. 2015. <https://www.standard.no/standardisering/iso-standarder/>

TH Hill associated, Hentet 10.05. 2015.

<http://www.thhill.com/wps/wcm/connect/thhill/local/home>

Visma, Hentet 12.05. 2015. "Super Office CRM." <http://www.visma.no/programvare/Salg-og-prosjekt/visma-superoffice/Overview/?gclid=CJG16Mr8wMUCFcsLcwod94gAmg>.

Voss, Chris, Nikos Tsikriktsis, and Mark Frolich. 2002. "Case Reasearch: Case reasearch in operations management." *International Journal of Operations & Production Management* 22 (2):195-219.

Werring, Veronica. 2015. *Gjennomgang av inspeksjonsmetoder hos Benor NDT avdeling*. edited by Sylvia Mundal.

- Wig, Bjarne Berg. 2013. *Lean: ledelse for lærende organisasjoner*. Oslo: Gyldendal arbeidsliv.
- Womac, James P., and Daniel T. Jones. 2003. *Lean Thinking, Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. London, UK: Simon & Schuster UK Ltd, 2003.
- Yorke, Christine Hentet 10.05. 2015. "Lean Principles." <http://writtent.com/blog/why-lean-principles-can-yield-remarkable-content-marketing-results/>