



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering:

Offshoreteknologi – Industriell teknologi og driftsledelse

Vårsemesteret, 2014

Konfidensiell

Forfatter:

Tina Sandsbakk

.....
(signatur forfatter)

Fagansvarlig: Jayantha Prasanna Liyanage

Veileder(e): Ole Torstein Osmundsen

Tittel på masteroppgaven:

Vurdering og forslag til forbedring av eksisterende arbeidsprosess for reservedelsstyring i et offshore modifikasjonsprosjekt.

Engelsk tittel:

Evaluation of existing work process and improvement proposals for spare parts management in an offshore modification project.

Studiepoeng: 30

Emneord:

Arbeidsprosesser
Reservedelsstyring
Vedlikehold
Prosjektering
Kvalitet

Sidetall: 78

+ vedlegg/annet: 12

Stavanger,
dato/år

Forord

Denne masteroppgaven er avsluttende del av det toårige studiet Offshoreteknologi – Industriell teknologi og driftsledelse, ved Universitetet i Stavanger. Oppgaven representerer 30 studiepoeng og har blitt utarbeidet våren 2014 i samarbeid med universitetet og Aker Solutions MMO.

Under prosessen med å skrive denne oppgaven har jeg vært ansatt i Aker Solutions MMO, i avdeling for vedlikehold. Dette var første motivator for å skrive en oppgave om reservedelsstyring, ettersom jeg fikk se utfordringene som lå i prosessen for aktuelt prosjekt. Det ble underveis i skriveprosessen besluttet å implementere en del av resultatene fra oppgaven i praksis. Dette har gjort at praksis har blitt til teori og teori har blitt til praksis. Det har derimot vært begrensninger for endringer som kan implementeres i nåværende prosjekt, ettersom mye er fastsatt i kontrakter og avtaler. Teori har derimot ingen begrensninger, men mitt håp er at teori også kan bli til praksis i eventuelle fremtidige prosjekt for Statoil, eller andre prosjekt innenfor Aker Solutions MMO i Stavanger som har utfordringer knyttet til sin interne reservedelsstyringsprosess.

Det har vært svært interessant å få skrive en oppgave i samarbeid med Aker Solutions MMO, spesielt ettersom jeg arbeider der på deltid og kunne bruke tid på å følge opp oppgaven i praksis. Det har vært en krevende og travel periode, som har gitt meg mye kunnskap og erfaringer jeg ikke ville vært foruten.

Jeg ønsker å rette en takk til alle som har bidratt og gitt verdifulle innspill i denne perioden. Dette gjelder spesielt min veileder i Aker Solutions MMO, Ole Torstein Osmundsen som har vært med på utforming av problemstilling og fagansvarlig ved Universitetet i Stavanger, Jayantha P. Liyanage som har bidratt med betydelig veiledning i utforming av oppgaven. Til slutt vil jeg takke alle som har tatt seg tid til å lese gjennom og kommentere i slutfasen av arbeidet.

Stavanger, 10.juni 2014

Tina Sandsbakk

Sammendrag

Dagens olje – og gassindustri er preget av hard konkurranse som gir behov for økt kostnadseffektivitet og kvalitet. En slik realitet presser frem fokus på endringer som kan være med på å skape en konkurransedyktighet i markedet. Effektivitet i en organisasjon kan spores helt ned til grunnleggende arbeidsprosesser som sammen er med på å bygge opp organisasjonen.

Arbeidsprosess for intern reservedelsstyring har vært en utfordring i lang tid for prosjektportfolien Sleipner Modification, noe som danner problemstilling og gir oppgaven et formål. Formålet går ut på å vurdere eksisterende arbeidsprosess og komme med forslag til forbedring av prosessen og dens tilhørende utfordringer, for å øke effektiviteten og kvaliteten på arbeidsprosessen og dets produkt.

Ved først å vurdere eksisterende arbeidsprosess basert på kartlegging og analyse ble det avdekket flere avvik fra opprinnelig prosess. Forslag til forbedring foreslått for å eliminere eller redusere disse avvikene, dannet også en basis for en ny optimalisert prosess som ble visualisert ved hjelp av flytskjema. Flytskjemaet er med på å bidra til en økt oversiktighet rundt prosessen, dens deltakere, roller og ansvar. I løpet av perioden ble noen av tiltakene implementert i prosjektet, noe som gav et praktisk aspekt til oppgaven og resultatene. Disse tiltakene har vist seg sentrale under analyse og optimalisering av arbeidsprosessen og har hatt gode resultater i sammenheng med oppgavens formål og dens ønskede bidrag.

Andre tiltak til forbedring har blitt lagt frem i oppgaven som forslag til videre optimalisering av denne og muligens andre arbeidsprosesser for reservedelsstyring. Resultatene legger frem forslag som kan være med på å øke kommunikasjons – og informasjonsdeling, arbeidsmiljø og redusere dobbeltarbeid. Noen av forslagene retter seg mot nye prosjekter hvor avtaler og kontrakter avgrensner muligheter for videre optimalisering i nåværende prosjekt. Resterende tiltak fremlegges som forslag til implementering i nåværende prosjekt og kan være med på å øke effektiviteten i prosessen.

En fullstendig sløyfe med kartlegging, analyse, optimalisering og implementering har hatt mange positive sider. Ikke bare med tanke på implementerte tiltak, men for en helhetlig forståelse av prosessen og dens utfordringer. Det er lagt vekt på hvordan et produkts kvalitet ikke er bedre enn prosessen som produserer det. Ved å strekke seg etter en helhetlig kvalitet i arbeidsprosesser vil man da kunne oppnå en kvalitet på produktet som oppfyller kundens ønsker, krav og forventninger, noe som er essensielt i dagens konkurranseutsatte marked.

Innholdsfortegnelse

FORORD	1
SAMMENDRAG	2
INNHOLDSFORTEGNELSE	3
LISTE OVER FIGURER OG TABELLER:	6
ORDFORKLARINGER	7
1. INNLEDNING:	8
1.1. BAKGRUNN FOR OPPGAVE	8
1.2. PROBLEMSTILLING OG FORMÅL	9
1.3. FREMGANGSMÅTE	9
1.4. FORUTSETNINGER OG BEGRENSNINGER	10
1.5. OPPBYGNING	12
2. TEORI	12
2.1. AKER SOLUTIONS ASA	12
2.2. SLEIPNER MODIFICATION PORTFOLIO AGREEMENT	12
2.3. PROSJEKTTEORI.....	13
2.3.1. <i>Prosjektstyring</i>	13
2.3.1.1. Beste praksis:.....	14
2.3.1.2. Project Execution Model (PEM):.....	14
2.3.2. <i>Prosjektering</i>	14
2.4. RESERVEDELSSTYRING.....	15
2.4.1. <i>Vedlikehold</i>	15
2.4.2. <i>Generell reservedelsstyring</i>	16
2.4.2.1. Reservedelsliste og BoM:.....	17
2.4.2.2. Eterspørselsrater fra forebyggende og korrektivt vedlikehold:.....	17
2.4.2.3. Identifikasjon av reservedelskategorier:.....	18
2.4.2.4. Konsekvensklassifisering:.....	18
2.4.2.5. Lagerhold og lokasjon:	19
2.4.2.6. Lager og lagerlokasjon basert på risikovurdering:	20
2.4.2.7. Resultater av evaluering	20
2.4.2.8. Transport	21
2.4.2.9. Mennesker og styringssystemer	21
2.5. ARBEIDSPROSESSER	21
2.6. KARTLEGGING, ANALYSE, OPTIMALISERING OG IMPLEMENTERING AV ARBEIDSPROSESSER	21
2.6.1. <i>Valg av metodikk for å forbedre arbeidsprosess for reservedelsstyring</i>	22
2.6.2. <i>Kartlegging</i>	24
2.6.2.1. Kartlegging med KAO	24
2.6.3. <i>Analyse og optimalisering av arbeidsprosesser</i>	25
2.6.3.1. Analyse og optimalisering med KAO:	26
2.6.4. <i>Implementering</i>	27

2.6.4.1. Implementering med KAO:.....	28
2.7. KVALITET.....	28
2.7.1. Kvalitet i arbeidsprosesser.....	29
3. RESULTAT DEL 1: OVERSIKT.....	31
3.1. PROSJEKTRAMMEVERK.....	31
3.1.1. Gjennomførbarhet – og konseptfase	31
3.1.2. Systemdefinisjon.....	31
3.1.2.1. Innkjøpspakke	32
3.1.2.2. SPIR	34
3.1.2.3. Reservedelskategorier	35
3.1.3. Detaljering og fabrikasjon	36
3.1.4. Sammenstilling og systemferdigstilling.....	36
3.2. SPIR – HVA SKJER VIDERE?	36
3.2.1. Informasjon fra SPIR til SAP	36
3.2.2. MM-nummer.....	37
3.2.3. Reservedelsevaluering.....	37
3.2.4. Lagerhold.....	37
3.2.5. Transport.....	38
3.2.6. Reservedelsbehov offshore	38
3.3. GRUNNLAG OG UTFØRELSE FOR KARTLEGGING, ANALYSE OG OPTIMALISERING OG IMPLEMENTERING.....	38
4. RESULTAT DEL 2: KARTLEGGING AV EKSISTERENDE ARBEIDSPROSESS 40	
4.1. NIVÅ 1: OVERORDNET PROSESSBESKRIVELSE	40
4.1.1. Beskrive hoved – og støtteprosesser.....	40
4.1.2. Tegne relasjonsdiagram.....	41
4.1.3. Beslutte prosesseiere	42
4.2. NIVÅ 2: DETALJERT KARTLEGGING	42
4.2.1. Avgrensningsskjema	42
4.2.2. Kartlegging av Nå-situasjonen på detaljnivå.....	47
4.2.2.1. Flytskjema for eksisterende reservedelsstyringsprosess	49
4.2.2.2. Underaktiviteter for eksisterende reservedelsstyringsprosess.....	50
5. RESULTAT DEL 3: ANALYSE OG OPTIMALISERING AV EKSISTERENDE ARBEIDSPROSESSER.....	51
5.1. NIVÅ 3: ANALYSE	51
5.1.1. Analysering av avviks og forbedringspotensialer:.....	51
5.1.1.1. Avvik:.....	51
5.1.1.2. Forbedringspotensialer:	54
5.1.2. Diskutere og prioritere potensialer:	57
5.2. NIVÅ 4: OPTIMALISERING.....	62
5.2.1. Tegne og beskrive optimalisert prosess:	62

5.2.1.1.	Flytskjema for en optimalisert reservedelsstyringsprosess	63
5.2.1.2.	Underaktiviteter for en optimalisert reservedelsstyringsprosess	64
5.2.2.	<i>Identifisere risikoer og kontrollere</i>	65
5.2.3.	<i>Sjekke samsvar med overordnet målsetning</i>	67
5.2.4.	<i>Etablere ytelsesmålinger</i>	68
6.	RESULTAT DEL 4: IMPLEMENTERING	69
6.1.	NIVÅ 5: IMPLEMENTERING	69
6.2.	PILOTIMPLEMENTERING AV FORBEDRINGSTILTAK	70
6.2.1.	<i>Bakgrunn</i>	70
6.2.2.	<i>Planlegging og utførelse av implementering</i>	70
6.3.	OPPFØLGING OG FORBEDRING AV OPTIMALISERT PROSESS	73
6.3.1.	<i>Implementering av resterende tiltak til forbedring</i>	73
6.3.2.	<i>Oppdatere prosjektstyringsinformasjon</i>	74
6.3.3.	<i>Kontinuerlig forbedring</i>	75
6.3.3.1.	<i>Følge opp ytelsesmålinger</i>	75
7.	REFLEKSJON OG KONKLUSJON	76
8.	REFERANSER	79
9.	VEDLEGG	81
	VEDLEGG A – PROSJEKTRAMMEVERK FOR SLEIPNER MODIFICATION PORTFOLIO AGREEMENT	81
	VEDLEGG B – HOVED OG STØTTEPROSESSER	82
	VEDLEGG C – PEM ARBEIDSPROSESS FOR VEDLIKEHOLD	83
	VEDLEGG D – SPIR (SPARE PART INTERCHANGEABILITY RECORDS) EKSEMPEL	86
	VEDLEGG E – UTFYLLING AV SPIR FRA TR 1005	87
	VEDLEGG F – EKSISTERENDE FLYTSKJEMA FOR ARBEIDSPROSESSEN	90

Liste over Figurer og tabeller:

<i>Figur 2-1 - Et generelt prosjektrammeverk, (Plummer, 2007, s.48).....</i>	15
<i>Figur 2-2 - Reservedelsevaluering, (Norges standardiseringsforbund, 2011)</i>	17
<i>Figur 2-3 - KAO - modellen, basert på Bendiksen (2009), figur 18.</i>	23
<i>Figur 2-4 - De åtte kvalitetsstyringsprinsippene, basert på (NS-EN ISO 9000, 2005).....</i>	29
<i>Figur 3-1 - Roller i en innkjøpspakke</i>	33
<i>Figur 3-2 – Den tilpassede KAO-modellen basert på Bendiksen (2009), figur 18.</i>	39
<i>Figur 4-1 - Nivå 1, Overordnet prosessbeskrivelse</i>	40
<i>Figur 4-2 - Relasjonsdiagram, arbeidsprosess for reservedelsstyring</i>	41
<i>Figur 4-3 - Nivå 2, Detaljert kartlegging</i>	42
<i>Figur 4-4 - Avgrensningsskjema</i>	47
<i>Figur 4-5 – Symbolikk brukt i flytskjema</i>	48
<i>Figur 4-6 - Flytskjema for eksisterende reservedelsstyringsprosess</i>	49
<i>Figur 4-7 - Underaktiviteter for eksisterende reservedelsstyringsprosess</i>	50
<i>Figur 5-1 - Nivå 3, Analyse</i>	51
<i>Figur 5-2 - Nivå 4, Optimalisering</i>	62
<i>Figur 5-3 - Flytskjema for en optimalisert reservedelsstyringsprosess</i>	63
<i>Figur 5-4 - Underfunksjoner for optimalisert prosess</i>	64
<i>Figur 6-1 - Nivå 5, Implementering</i>	70
<i>Tabell 5-1 - Sammenhengen mellom avvik og tiltak til forbedring</i>	58
<i>Tabell 5-2- Anbefalt prioritert rekkefølge av forbedringsforslag</i>	60
<i>Tabell 5-3 - Risikoer og kontrollere</i>	67

Ordforklaringer

Forkortelser/Ord	Ordforklaringer
CRE	Customer Responsible Engineer
DCC	Document Control Center/ Dokumentkontroll.
FEED	Front End Engineering and Design
IDC	Interdisciplinary checks/ Intern disiplinsjekk, et kvalitetssikrende tiltak som i oppgaven beskriver sjekk av teknisk utfylling av SPIR gjennom alle relevante disipliner.
Innkjøpspakke	Alle komponenter, utstyr og materialer som blir kjøpt inn i innkjøpspakker via en innkjøpsordre.
KAO	Kartlegging, Analyse og Optimalisering
Konsekvensklassifisering	En analyse utført i prosjektet som tar for seg alle tag som omfattes av kontrakter og tildeler alle tag konsekvens ved feil, med tanke på HMS, produksjon og kostnad.
Ledetid	Tiden fra en bestilling blir sendt og til produktet har ankommet.
MMO	Maintenance, Modification and Operation
P&ID	Prosess and Instrument Drawing/Rør – og instrumenttegning, viser alle essensielle detaljer av en prosess eller en underprosess.
PEM	Project Execution Model, Aker Solutions sitt prosjektstyringsverktøy
PO	Purchase Order/ Innkjøpsordre, en skriftlig avtale for å skaffe utstyr og materialer.
PRB	Package Responsible Buyer/Pakkeansvarlig innkjøper.
PRD	Package Responsible Discipline/Pakkeansvarlig disiplin.
PRE	Package Responsible Engineer/Pakkeansvarlig ingeniør.
Reservedeler i SPIR	I en SPIR vil et tag listes opp dersom de har behov for reservedeler. Reservedeler er de komponentene tagget er bygget opp av, som har potensiale for å feile.
SMIR	Supplier Master Information Register, en detaljert liste over alle tegninger og dokumenter som leveres sammen med innkjøpspakken
SPIR	Spare Parts Interchangeability Record, et dokument som fylles inn dersom utstyr trenger reservedeler.
Tag	Alt utstyr som ventiler, pumper eller instrumentering osv. får et eget tag.
Tagliste	En liste over alle tag i en innkjøpspakke.
Teknisk rekvisisjon	Inneholder tekniske spesifikasjoner for en innkjøpspakke.
TR	Technical Requirement – Tekniske krav fra Statoil

1. Innledning:

1.1. Bakgrunn for oppgave

Olje – og gassindustrien har lenge operert under gode økonomiske forutsetninger, hvor det har vært fokus på økt utvinning ved hjelp av stadig mer avansert og nyskapende teknologi. I dag begynner man derimot å møte en annen realitet. Redusert lønnsomhet setter mer krevende prosjekter på vent for de store operatørene, noe som har ringvirkninger i servicebransjen. Dette preger næringen i form av krav til økt kostnadseffektivitet og høy konkurranse, hvor mange bedrifter setter ned sparekniven. I slike tider blir det høyt fokus på effektiviserende tiltak, noe som gir et representativt bakteppe for temaet i denne oppgaven.

Dersom man skal nå dagens krav til lønnsomhet og HMS, bør man fokusere på hele vedlikeholdsprosessen, hvor reservedeler utgjør en viktig rolle (Teknisk Ukeblad, 2000). Hvis man ikke har kontroll på reservedeler, vil man kunne oppleve mye nedetid og store kostnader. Dagens situasjon oppfordrer til enda bedre kontroll over vedlikehold da det er mye å spare ved en god og effektiv vedlikeholdsstyring. Dette gjelder spesielt for olje – og gassindustrien, hvor nedetid i produksjon har enorme økonomiske konsekvenser. Det er et høyt fokus på en effektiv vedlikeholdsstyring hos de aller fleste operatørselskapene, noe som påvirker bransjens serviceytere. Aker Solutions MMO i Stavanger har blant annet det store norskstatlige operatørselskapet Statoil ASA som kunde, heretter omtalt som Statoil. I modifikasjonsprosjektet *Sleipner Modification Portfolio Agreement*, heretter omtalt som *prosjektet*, opplever man tydelige ønsker og krav fra Statoil som kunde om en forbedret reservedelsstyring, både med tanke på kostnadseffektivitet og kvalitet på leveransen.

Dessverre er det tydelige utfordringer knyttet til reservedelsstyring internt i prosjektet, hvor det per i dag ikke eksisterer noen detaljert standardisert arbeidsprosess for reservedelsstyring. Etersom dette er en multidisiplinær prosess, er det mye arbeid på tvers av avdelinger, lokasjoner og roller. Dersom ikke alle prosessdeltakerne har oversikt og kontroll over hva de tilfører prosessen og hva de trenger fra tidligere prosessaktiviteter, kan dette raskt føre til en mangelfull arbeidsprosess. Det eksisterer en styrende arbeidsprosess for alle disipliner i prosjektets tilpassede Project Execution Model (PEM), som beskriver generell reservedelsstyring. Her har man en overordnet oversikt over arbeidsprosessene i prosjektet, men denne modellen er svært generalisert og prosessen fungerer ikke optimalt slik den er lagt opp i dag. Dessuten er informasjonen i PEM som omhandler reservedelsstyring kun omtalt i grove trekk, uten den detaljoversikten som skal til for å gi alle de involverte en god oversikt og forståelse. Dette gjør at de involverte ikke klarer å forholde seg til reservedelsstyringen på en måte som resulterer i en tilfredsstillende leveranse til Statoil. Dette har også Statoil merket seg og har bemerket at kanskje endringer i intern prosess kan være fordelaktig.

Noen generelle utfordringer knyttet til arbeidsprosess for reservedelsstyringen er blant annet manglende oversikt og forståelse, dårlig kommunikasjon og informasjonsflyt, uklar rolle – og ansvarsfordeling, samt manglende ressurser til å ta tak i godt etablerte problemstillinger. Sistnevnte har gjort at arbeidsprosessen for reservedelsstyring har vært en utfordring over flere år. I tillegg mangler reservedelsstyringen en faglig basis som kan heve kvaliteten.

Etter å ha vært ansatt i prosjektet på avdeling for vedlikehold sommeren 2013 og senere på deltid, har undertegnede dermed vært involvert i og observert utfordringene i prosessen. Derfor har undertegnede i samarbeid med ansatte på avdelingen og representanter for Statoil, sett behovet for og mulighetene i å skrive en oppgave om reservedelsstyring. Målet er at

denne oppgaven kan belyse alle disse utfordringene, slik at man kan lære av tidligere erfaringer og feilsteg for å til dels bedre prosessen. Dette gjelder for nåværende prosjekt eller andre prosjekt i Aker Solutions ASA som har utfordringer i intern reservedelsstyring, i tillegg til eventuelle fremtidige prosjekt for Statoil.

1.2. Problemstilling og formål

Problemstilling for oppgaven kan med dette sammenfattes til at Aker Solutions MMO i *Sleipner Modification Portfolio Agreement* lenge har hatt utfordringer knyttet til intern arbeidsprosess for reservedelsstyring.

Opgavens formål vil være å vurdere den eksisterende arbeidsprosess for reservedelsstyring og generelle problemstillinger tilknyttet denne i aktuelt prosjekt, hvor Statoil ASA er kunde. Ved å studere den eksisterende arbeidsprosessen og utfordringene som ligger rundt, vil det utarbeides forslag til forbedringer som kan være med på å øke effektivitet i prosessen og kvalitet på produktet. Forslag til forbedring vil gjelde for nåværende prosjekt eller eventuelle fremtidige prosjekter for Statoil, men kan også være til hjelp for andre prosjekter i Aker Solutions ASA med utfordringer i intern reservedelsstyring.

Samtidig vil oppgaven kunne bidra med:

- Bidra til å belyse prosessen ved hjelp av flytskjema, i tillegg til at den kan brukes videre til opplæringsformål og orientering ved allokering av nye ressurser til reservedelsstyring.
- Gi et grunnlag for en eventuell fremtidig oppdatering av prosjektstyringsverktøyet PEM for reservedelsstyring i prosjektet.
- Skape et bedre arbeidsmiljø i prosessen ved å bedre kommunikasjon, informasjonsdeling og oversiktighet i – og mellom aktiviteter.
- Ta i bruk relevant teori tilegnet i løpet av studietiden, for så kunne ta i bruk denne teorien for å løse reelle utfordringer.

1.3. Fremgangsmåte

For å løse oppgaven ble det først lagt til grunn en teoretisk basis for de fagområdene oppgaven berørte. Det ble da foretatt søk etter relevant fagstoff innenfor kartlegging, analyse, optimalisering og implementering av arbeidsprosesser, reservedelsstyring, kvalitet og prosjektteori. Det ble så bli utarbeidet et teoretisk grunnlag for oppgaven, som har vært under kontinuerlig oppdatering under hele skriveprosessen.

Neste steg var å se på rammeverket for gjennomføring av prosessendringer. Ved hjelp av dette rammeverket, kunne kartlegging, analysering, optimalisering og implementering beskrives steg for steg i teori og i resultat. Ved å introdusere resultatene med en oversikt over prosjektet, intern prosjektering, overordnet prosessbeskrivelse, reservedelsstyringen internt og videre eksternt, ble det gitt et overblikk over den integrerte helhet. Da var det enklere å gå rett i dybden på detaljer under kartlegging av nå-situasjonen, uten å forklare hvordan prosessen var bygd opp. Kartlegging startet med å studere prosjektets egne strategier for en generell reservedelsstyring i PEM, erfaringsdokumenter og prosedyrer, i tillegg til at møter og intervjuer med relevante prosessdeltakere ble holdt. Når kartleggingen var utført, begynte arbeidet med å analysere nå-situasjonen.

Gjennom kartleggingsfasen og tidligere diskusjoner var allerede mange avvik identifisert. Flere ble oppdaget ved gjennomgang av PEM, erfaringsdokumenter, intervjuer, samtaler, egen refleksjon og møter med Statoil-representant. På samme måte ble også tiltak til forbedring identifisert. Avvik og forbedringstiltak ble så satt i sammenheng og prioritering ble avgjort av undertegnede basert på en del viktige parametere. Samtidig som oppgaven utartet seg, ble endringer utført i praksis. Praksis og teori viste seg å samstemme godt da de øverste prioriterte tiltakene var dem som ble satt ut i praksis.

Et optimalisert flytskjema ble så basert på de overstående resultatene. Det ble også identifisert en rekke risikoer ved den nye optimaliserte prosessen og kontrollerende tiltak som var tatt for å forhindre konsekvenser. Ved å etablere ytelsesmålinger, ble det lagt et grunnlag for fremtidig prosess til å måle hvilken grad av ytelse den gir og hvorvidt den bør revurderes basert på resultatene. Til slutt i oppgaven, etter at teoretisk oppgaveskriving og implementering av endringer i praksis hadde blitt presentert som parallelle adskilte veier, var det på tide å samle dem som en pilotimplementering i siste resultatdel. Ettersom implementering av endringer i praksis i stor grad ble utført av undertegnede, er denne integrerte prosessen en del av egne resultater for oppgaven.

Etter beskrivelser av pilotimplementering, fulgte oppfølging og forbedring. Her ble resterende tiltak til forbedring tatt opp i sammenheng med fremtidig implementering, men anbefaling om videre vurdering.

Oppgavens teoretiske innhold vil basere seg på relevant faglitteratur på nett, bøker, artikler, tidsskrifter og nettsider. Resultat vil basere seg på intern dokumentasjon, muntlige intervjuer og samtaler med sentrale personer innenfor Aker Solutions MMO og Statoil. I tillegg vil gjeldende tekniske krav og prosedyrer være tilgjengelig fra bedriftene. Aktuelle standarder og lover vil også legges til grunn for oppgaven.

1.4. Forutsetninger og begrensninger

En del forutsetninger og begrensninger ligger til grunn for oppgaven. Først og fremst vil resultatene i hovedsak rette seg mot Sleipner Modification Portfolio Agreement og eventuelle nye prosjekter med Statoil som kunde. Med dette sagt, kan andre prosjekter i Aker Solutions MMO finne resultatene interessante og gjeldende hvor det finnes utfordringer i intern reservedelsstyring. Sistnevnte har ikke blitt tatt stilling til i oppgaven og vil ligge som begrensning for resultat. Forslag til forbedring av arbeidsprosessen og tilhørende utfordringer vil legges til rette for en teoretisk optimalisert reservedelsstyringsprosess. Noen av forslagene er dermed rettet mot fremtidige prosjekter hvor arbeidsprosessen på sett og vis kan redesignes uten restriksjoner i kontrakter og avtaler. Fastsatte kontrakter for hele prosjektet, samt i innkjøpskontrakter og avtaler setter dermed grenser for hva som kan endres i arbeidsprosessen for prosjektportfolien.

En annen begrensning ligger i siste resultatdel, implementeringsfasen. Denne fasen vil beskrive pilotimplementeringene innført i Gina Krog Tie-In til Sleipner, som undertegnede har vært med på å innføre parallelt med å skrive denne oppgaven. I tillegg vil resultatene kunne fungere som en basis for eventuelle videre prosessoptimalisering i eksisterende og fremtidige prosjekt, men vil ikke ta for seg implementeringsplaner for disse

forbedringstiltakene. Ressurs – og tidsbegrensninger gjør det vanskelig å følge opp alle resultater i praksis, eller sikre kvaliteten i hva som er foreslått. Det er dermed videre opp til prosjektet, om det er ønskelig å følge opp resultatene for å implementere hele den foreslåtte prosessen for en optimal reservedelsstyring, utover tiltak beskrevet av 6.2.

Pilotimplementering av forbedringstiltak.

En optimaliseringsprosess i enhver bedrift vil alltid inkludere et kostnadsperspektiv, dette vil kun fremkomme i oppgaven basert på subjektive antakelser på grunn av tids – og ressursbegrensninger. Dette gjelder spesielt under 5.1.2 *Diskutere og prioritere potensialer*, hvor kostnader har mye å si dersom forbedringspotensialer skal implementeres. Det er derfor viktig å vektlegge at dette bør også revurderes objektivt ved implementering av flere tiltak.

Det vil også være opp til bedriften å oppdatere prosjektstyringsinformasjon. Det ligger utenfor tilgjengelig ressurs – og tidsbruk for denne oppgaven å skulle komme med et forslag til endring av all informasjon i PEM, som er et komplekst og omfattende styringsverktøy. Dette vil dermed legges som begrensning for oppgaven og til videre oppfølging i prosjektet.

Aker Solutions MMO er en stor bedrift, med mange prosjekter, avdelinger og disipliner. En oppgave som dette kan dessverre ikke ta for seg hele organisasjonsstrukturen, ettersom dette hadde vært en lang og ressurskrevende prosess. Det skal forsøkes å skape et oversiktlig bilde for å forstå rammene rundt reservedelsstyringen, men rammen må ha tydelige grenser. Det er lett å fordype seg i lange forklaringer og detaljer i alt fra organisasjonsstruktur, roller, tekniske krav, dokumentasjonskrav, standarder, kontrakter, rammeavtaler og mer. Derfor vil en av de største utfordringene være å balansere nødvendig informasjon mot oppgavens målsetning. Som et resultat av dette i tillegg til at SPIR-koordinator er fra vedlikehold, vil fokus og perspektiv i oppgaven rette seg mer mot vedlikeholdsdisiplinen enn de andre disiplinene.

En stor del av kildene i oppgaven vil baseres på interne erfaringsrapporter, samtaler, intervjuer og lignende. Dette er spesielt gjeldende i resultat del 1 og 2, hvor en oversikt og kartlegging blir lagt som basis for videre analyse. En forutsetning for oppgaven er at interne kilder utenfor tekniske krav, standarder og prosedyrer ikke vil refereres til. Dette vil være et integrert nettverk av samtaler, erfaringsdokumenter, intervjuer, diskusjoner og notater.

Litteraturbegrensninger i teori bør nevnes, da Bendiksen (2009) sin bok *Kartlegging, analyse og optimalisering av arbeidsprosesser* er ilagt mye tyngde i oppgaven. KAO-modellen utarbeidet av forfatteren ble valgt som rammeverk for kartlegging, analyse, optimalisering og implementering i resultatet. Valget ble tatt på bakgrunn av diskusjon i kapittel 2.6.1. Det ble også tatt et bevisst valg om å ikke ta i bruk konsepter som Lean, Lean Six Sigma eller BPR for å optimalisere prosessen. Bakgrunn for dette er at KAO-modellen innehar de fleste av elementene som lignende modeller under disse konseptene inneholder, samtidig som at prosjektet i seg selv ikke følger noen av de spesifikke konseptene. KAO-modellen viser til en total endringsprosess som tar for seg de fleste aspektene som bør inkorporeres ved endringer av arbeidsprosesser. KAO-modellen er tilpasset til prosjektet, noe som vil opplyses om underveis i resultatdelen.

Flere fagfelt vil berøres i løpet av oppgaven, men det er viktig å legge vekt på at kartlegging, analyse og optimalisering av arbeidsprosesser vil være i hovedfokus. Fagområdet reservedelsstyring vil sette en ramme rundt oppgaven, mens prosjektstyring vil være med å støtte opp under sluttresultatet i tillegg til å gi forståelse og oversikt. Reservedelsstyring går

over mange fagfelt, men vil her holde perspektivet på vedlikehold. Kvalitet vil være en integrert del av oppgaven, da manglende kvalitet i arbeidsprosessen videreføres til produktet det skal levere.

1.5. Oppbygning

Oppgaven starter med et sammendrag som tar for seg bakgrunn, problemstilling, formål, en kort utredning av resultater og følgende konklusjon. Deretter følger innledning og teori. I teori presenteres de forskjellige temaene oppgaven omhandler, prosjektteori, reservedelsstyring, arbeidsprosesser og til slutt kvalitet. Følgende resultater blir delt inn i delkapitler, hvor første del gir en generell oversikt over situasjonen. Her får man en innsikt i prosjektering og reservedelsstyringen internt, i tillegg til overordnede beskrivelser av arbeidsprosessen og hva den skal produsere. Deretter følger en kartlegging av eksisterende arbeidsprosess, som så blir analysert og optimalisert. Implementering er siste resultatdel, som tar for seg oppgavens resultater og hvordan oppgaven er en integrert helhet mellom teori og praksis. Til slutt kommer en refleksjon og konklusjon som avslutter oppgaven.

2. Teori

2.1. Aker Solutions ASA

Aker Solutions er et av de store norske serviceselskapene til olje – og gassindustrien. Bedriften leverer produkter, systemer og tjenester til kunder i over 30 forskjellige land. Ved hjelp av en bred portefølje av kunnskaper, erfaringer og teknologi tilbyr Aker Solutions løsninger for hele feltets levetid. Siden selskapet ble grunnlagt i 1841 i Oslo, har det vokst til omtrent 28 000 ansatte. Deres visjon er å være den foretrukne partner for løsninger i olje – og gassindustrien ved å operere gjennom sine verdier, som er: Kundefokus, HMS tankegang, mennesker og team, åpen og direkte dialog, deltakende ledelse og levere kvalitetsresultater (Aker Solutions ASA, 2014a).

Aker Solutions MMO (Maintenance, Modifications and Operations) er et av forretningsområdene i Aker Solutions ASA, hvorav satsningsområder blant annet er økt og kostnadseffektiv oljeutvinning, tilknytninger til eksisterende plattformer, samt levetidsforlengelser. Selskapet innehar stor kompetanse innenfor vedlikehold og modifikasjonsprosjekter og leverer blant annet til store aktører som Statoil (Aker Solutions ASA, 2014c).

2.2. Sleipner Modification Portfolio Agreement

Sleipner Modification Portfolio Agreement er en modifikasjonsportfolio Aker Solutions MMO har med Statoil ASA som kunde. Det er under denne avtalen oppgaven vil ta for seg reservedelsstyringen til en av de tilhørende kontraktene. Under avtalen skal Aker Solutions MMO levere mindre studier, gjennomførbarhetsstudier, konsept, Front End Engineering and Design (FEED)-studier, prosjektering, innkjøp, konstruksjon onshore og offshore, logistikk, testing, mekanisk ferdigstilling, samt assistanse til – eller under idriftsettelse. Det er to aktuelle kontrakter per i dag tilhørende prosjektportfolien, dette er Gudrun Tie In og Gina

Krog Tie In til sleipner. Gass og olje fra Gudrun og Gina Krog blir tilknyttet fasilitetene på Sleipner (derav Tie In), i så stor grad som mulig. *Gudrun Tie-In til Sleipner* (august 2010 – mars 2014) har en Engineering, Procurement, Construction and Installation (EPCI) – kontrakt. Denne leveransen er i skrivende stund i sin avslutningsfase. *Gina Krog Tie In til Sleipner* (februar 2013 – desember 2016), en EPCIC (Engineering, Procurement, Construction, Installation and Commissioning) – kontrakt. Sistnevnte vil ha en sentral rolle i denne oppgaven. (Aker Solutions ASA, 2014d) Hvor *prosjektet* blir omtalt, retter dette seg hovedsakelig mot Gina Krog Tie In, ettersom Gudrun Tie In har hatt oppstart på den norske sokkel og leveransen stort sett er ferdigstilt. Dette gjelder med mindre annet spesifiseres.

2.3. Prosjektteori

For å oppnå en fullstendig forståelse av resultatene i oppgaven, er det viktig å ha en overordnet forståelse av prosjekter, prosjektstyring og prosjektering. Dette fordi man kan trekke mange tråder fra andre prosesser i prosjektet over til reservedelsstyring. Et prosjekt er tross alt et nettverk av interagerende prosesser hvor det er vanskelig å beskrive reservedelsstyring uten å nøste opp de viktigste trådene.

2.3.1. Prosjektstyring

For å starte fra begynnelsen av, ser vi på selve definisjonen av et prosjekt. Project Management Institute Inc (2014) definerer et prosjekt som: «..a temporary group activity designed to produce a unique product, service or result.» Videre skriver Kerzner (2014) at et prosjekt er en serie av aktiviteter eller oppgaver som:

- Er multi-funksjonelle
- Har grunnleggende grenser
- Innehar bestemte objektiver og spesifikasjoner
- Har en start og sluttdato
- Bruker både menneskelige, teknologiske og materielle resurser

For å styre et stort prosjekt er det ofte nyttig å ta i bruk verktøy som hjelper til med å forenkle, effektivisere og samle alle ressurser mot et felles mål. Prosjektstyring er viktig for enhver prosjektbasert organisasjon for at alle aspektene ved et prosjekt skal bli ivaretatt. Prosesser for prosjektstyring kan ifølge Kerzner (2001) deles inn i hovedsakelig fem grupper: Initiating, planlegging, utførelse, overvåkning og kontroll, og deretter prosjektavslutning. Prosjektstyring kan defineres som:

«..the application of knowledge, skills and techniques to execute projects effectively and efficiently. It's a strategic competency for organizations, enabling them to tie project results to business goals — and thus, better compete in their markets.» (Project Management Institute Inc, 2014)

Det er mange måter å feile i et prosjekt på grunn av dårlig prosjektstyring og mange faktorer for å oppnå suksess. Noen av disse suksessfaktorene er å lære av sine feil. De feilene som blir gjort i ett prosjekt kan rettes opp i neste prosjekt. Ved å forstå suksessfaktorer i prosjekter kan disse brukes til å opprette beste praksiser (Kerzner, 2001).

2.3.1.1. Beste praksis:

Beste praksis er en idé som ifølge Kerzner (2014) baserer seg på at det eksisterer en metode, prosess, teknikk eller aktivitet som oftest gir et best mulig resultat med færrest mulig utfordringer tilknyttet og som er mer effektiv enn andre metoder, prosesser, teknikker eller aktiviteter som eksisterer for å utføre denne funksjonen. Forfatteren nevner flere ulike definisjoner på beste praksis, men avslutter med en egen definisjon:

«Best practices are those actions or activities undertaken by the company or individuals that lead to a sustained competitive advantage in project management while providing value for the company, the client and the stakeholders.» (Kerzner, 2014, s. 23)

Bendiksen (2009) nevner også i sin bok at når man har designet en optimalisert arbeidsprosess, er det viktig å oppdatere styringsinformasjon slik som beste praksis. Dette vil være til stor hjelp i videre prosjektstyring og bør kontinuerlig oppdateres dersom det skjer endringer i prosessen. Styringsinformasjon som beste praksis, prosedyrer, krav, roller og arbeidsprosesser, blir ofte satt i system for å samle prosjekter mot et felles mål. Et slikt prosjektstyringsverktøy er PEM, som vil beskrives i neste avsnitt.

2.3.1.2. Project Execution Model (PEM):

PEM er Aker Solutions modell for prosjektgjennomføring. PEM skal sikre en forutsigbar gjennomføring av prosjekter ved hjelp av en standard og gjennomsiiktig metodologi for prosjektgjennomføring. Den er basert på operasjonelle praksiser i kombinasjon av tidlig identifikasjon og kontinuerlig overvåking av eksponering til risiko i prosjektet. PEM er i følge Aker Solutions ASA (2014b) blant annet med på å:

- Sikre en best mulig prosjektutførelse med tanke på sikkerhet, kvalitet, kostnad og tid.
- Bedre multidisiplin forståelse og mål.
- Hjelper til med å unngå å gjøre arbeid flere ganger.
- Gi en klar og tydelig visualisering av arbeid ved hjelp av arbeidsprosesser i flytskjema.
- Være med på å møte klientenes forventinger.
- Gi klare forventninger til hva som skal oppnås.

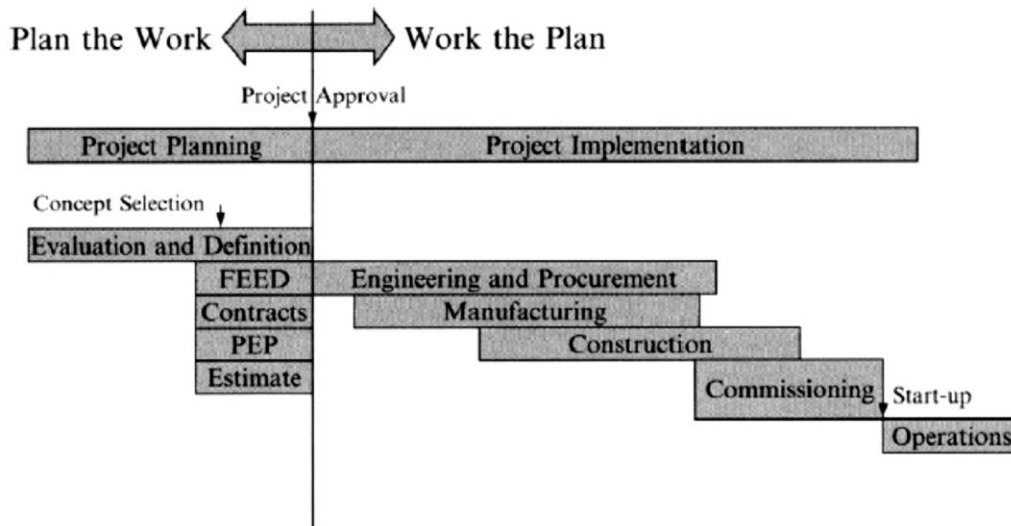
Når det kommer til detaljerte arbeidsprosesser i PEM, er disse delt inn etter disipliner. Input og output integrerer disiplinenes aktiviteter i de visuelt separate arbeidsprosessene.

2.3.2. Prosjektering

Det er i dag en økende trend for prosjektorienterte bedrifter. En prosjektorientert bedrift kan gjenkjennes som:

«Any company (or parts of a company, such as a division or a profit center) that frequently applies projects and programs to perform relatively unique business processes of large scope can be perceived as being project-oriented. » (Gareis, 2007)

Aker Solutions MMO kan i stor grad beskrives som en slik bedrift. For å få et bedre grunnlag for å forstå interne arbeidsprosesser og utfordringer i oppgaven, vil noen aspekter ved prosjektering i en prosjektorientert bedrift beskrives nærmere. Under i figur 2-1 kan man se en generell prosjektmodell som demonstrerer løpet av et vilkårlig prosjekt. Hvor stor del av denne modellen som inngår i et prosjekt, avhenger av hva som inngår i kontrakten.



Figur 2-1 - Et generelt prosjektrammeverk, (Plummer, 2007, s.48)

Prosjektering er et bredt felt og omhandler det meste som skal til for å levere et suksessfullt prosjekt. Flere disipliner arbeider sammen for å oppnå et felles mål, der alle har forskjellige roller og ansvar for en del av prosjektet. Dersom hele figuren og alle de medvirkende aktivitetene skal forklares i detalj, vil det ta veldig mye av oppgavens fokus og skifte vekten fra det som egentlig er oppgavens formål. Prosjektering og de ulike fasene av et prosjekt vil tas opp under resultat, med tilhørende beskrivelser av hvordan de forskjellige fasene ivaretar reservedelsstyringen i prosjektet.

2.4. Reservedelsstyring

Reservedelsstyring kan knyttes til mange ulike fagområder, blant annet verdikjede, logistikk, inspeksjon og vedlikehold. Det er valgt å fokusere på vedlikeholds-perspektivet i denne oppgaven.

2.4.1. Vedlikehold

I dagens industrielle miljøer har forebyggende vedlikehold en sentral rolle for å sikre økonomisk stabil drift av anlegg og utstyr, i tillegg til å opprettholde en god HMS – og kvalitetsstyring. Som resultat av en økende globalisering har konkurransen i markedet økt dramatisk de siste tiårene, noe som har ført til et behov for høyere kostnadseffektivitet. Dette fører til et økt behov for en god vedlikeholdsstyring:

«Organizations today compete on several factors such as time, price, technology, innovation, quality, reliability, and information management. In all these, equipment maintenance and reliability are important strategies that can considerably influence the organization's ability to compete effectively.» (Madu, 2000)

Ved en god vedlikeholdsstyring er det mulig å redusere nedetid, bedre HMS-forutsetninger og redusere unødvendige kostnader, noe Madu (2000) også fokuserer på i sin artikkel.

Olje – og gassindustrien kan skille seg en del fra landbaserte industrier i forbindelse med vedlikehold. Eventuell nedetid har enorme økonomiske konsekvenser, i tillegg til en høy ulykkesrisiko som gjør at HMS får svært høy prioritet i alle aktiviteter. Vedlikehold er derfor svært viktig, ettersom det i mange tilfeller kan bidra til en redusert nedetid og bedre HMS offshore. Samtidig er det viktig å tenke på, er at man skal utføre minst mulig unødvendig vedlikehold. Alt grunner ut i økonomisk vinning som overordnet målsetning, derfor vil den generelle regelen være at kostanden for vedlikehold ikke skal overgå grensen hvor bedriften ikke lenger kan drives lønnsomt.

Vedlikehold kan deles inn i to hovedgrupper, forebyggende og korrektivt vedlikehold. I følge Bye (2009) skal et forebyggende vedlikehold bidra til å hindre svikt og feil i utstyr og systemer, hindre skader på mennesker og miljø, i tillegg til å redusere behov for korrektivt vedlikehold. Forebyggende vedlikehold kan deles inn i to hovedgrupperinger, tilstandsbasert og tidsfast/planlagt. En tilstandsbasert strategi baserer seg ofte på tilstandskontroll av kritisk utstyr, hvor vedlikehold blir planlagt etter behov. Ved tidsfast/planlagt vedlikehold vil vedlikehold bli utført ved faste tidsintervaller, noe som er tilfredsstillende for utstyr med et relativt forutsigbart sviktmønster. Som en del av vedlikeholdsplanleggingen vil reservedeler være et viktig steg i prosessen for å utvikle et fullstendig vedlikeholdssystem for et eventuelt utstyr eller anlegg, noe som vil oppta hovedfokus videre i oppgaven.

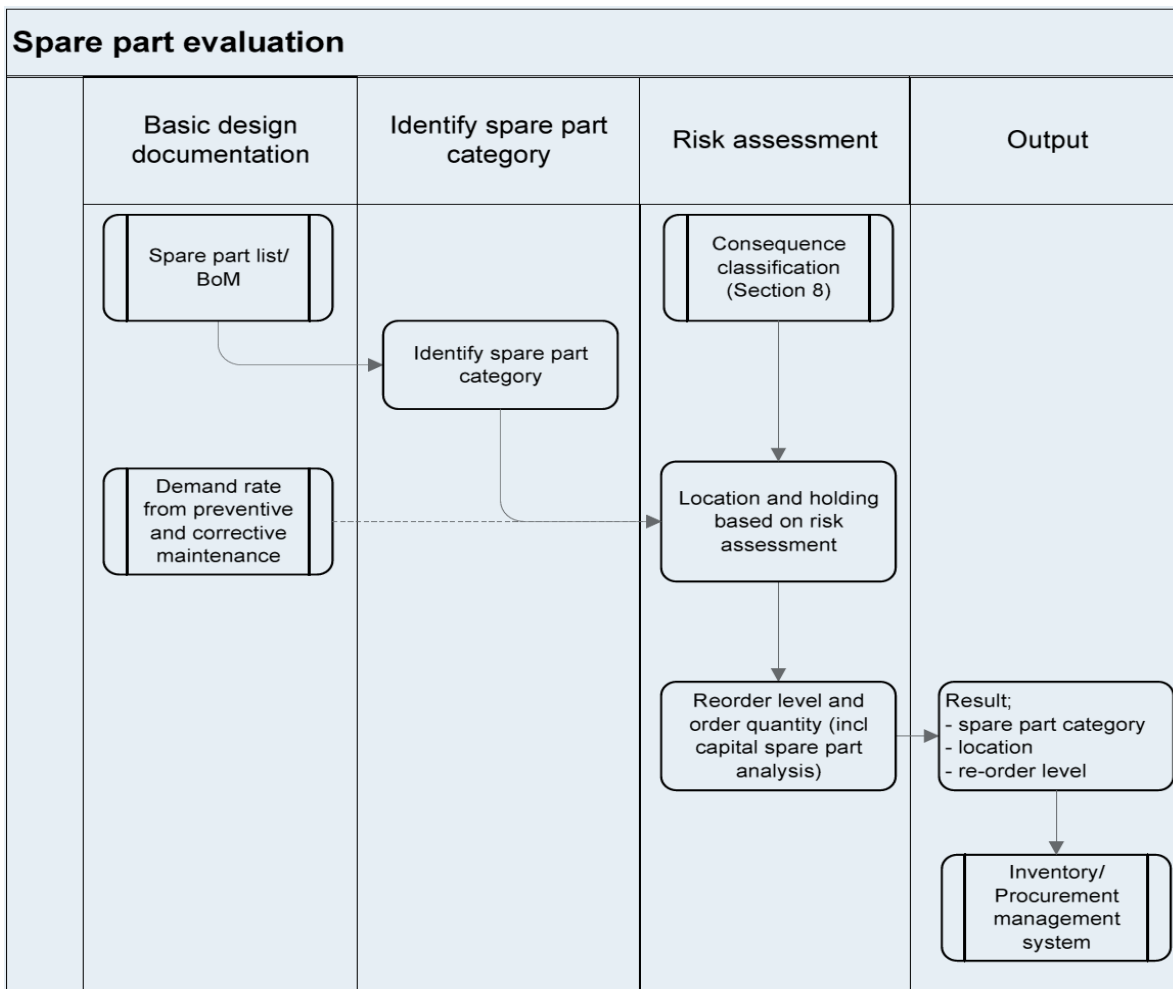
2.4.2. Generell reservedelsstyring

I en vedlikeholdsplan utspiller reservedelsstyring ofte en viktig rolle. Komponenter som degraderes med tiden må enten byttes ut eller repareres. I større enheter som repareres, må kanskje enkeltkomponenter i enheten byttes ut, eksempelvis lager eller forseglinger i en pumpe. I tillegg vil alt utstyr med korrektiv vedlikeholdsstrategi enten repareres eller byttes ut ved feil. I offshoreindustrien vil eventuell nedetid være spesielt kostbart, dermed vil en god reservedelsstyring være kritisk for å redusere nedetid av systemer og utstyr. I en artikkel basert på Statoils lagerstyring, står det:

“Characterized by high service levels, geographical networks with interaction between onshore and offshore facilities and items with customized specifications and long lead times, we believe there are important chances of improving the inventory practices in the industry, with opportunities for achieving great impact on savings while at the same time maintaining or increasing service levels.” (Guajardo, 2012, s.28)

Dette gir en god beskrivelse av den komplekse situasjonen for bransjen, i tillegg til at en god reservedelsstyring kan redusere ellers store kostnader. Reservedelsstyring er et komplekst nettverk av interagerende elementer og kan være vanskelig å bryte ned til en enkel styringskjede. I tillegg vil reservedelsstyring kunne variere stort avhengig av type bedrift, næring, hvilke forretningsmål de har satt seg, osv. Derfor er det valgt å ta utgangspunkt i Norges standardiseringsforbund (2011) som illustrerer evaluering av reservedeler.

Figur 2-2 viser hvordan en typisk reservedelsevaluering foretas. Følgende beskrivelser vil basere seg på at bedriften er et større serviceselskap rettet mot olje – og gassindustrien.



Figur 2-2 - Reservedelsevaluering, (Norges standardiseringsforbund, 2011)

2.4.2.1. *Reservedelsliste og BoM:*

En reservedelsliste eller delliste er en oversikt over hvilke komponenter som typisk feiler eller som må byttes på et gitt utstyr. Et utstyr vil senere beskrives som et tag, mens komponentene som bygger det opp vil omtales som reservedeler.

Bill of Material (BOM) er hovedsakelig en liste over alle delene og materialene som tilhører et utstyr og deres kvantitet. Ofte er det satt opp i en hierarkisk struktur slik at hovedtagget er øverst på listen, deretter finner man alle komponenter og materialene som bygger opp hoveddelen. BoM blir ofte brukt til kostnadsestimater.

2.4.2.2. *Etterspørselsrater fra forebyggende og korrektivt vedlikehold:*

Dersom man kan få tak i nyttig informasjon rundt lignende eller identiske deler kan man bruke denne informasjonen til å forutse fremtidig behov for reservedeler. Dette gjelder historisk informasjon fra korrektive aksjoner og planlagte vedlikeholdsaksjoner fra forebyggende vedlikeholdsprogram. Her kan man hente informasjon rundt skadetyper, deres konsekvenser og tid til feil. Dersom man ikke har nødvendig informasjon fra eksisterende utstyr finnes det etablerte databaser som *Offshore and Onshore Reliability data*

(OREDA). Her kan man finne historiske vedlikeholdsdata og inventartransaksjoner. I tillegg kan man dra nytte av informasjon fra leverandør og erfaringer fra vedlikeholdspersonell i bedriften, eller hos kunde. (Norges standardiseringsforbund, 2011)

2.4.2.3. Identifikasjon av reservedelskategorier:

En mye brukt klassifisering er klassifisering etter type reservedel. Noen ulike typer reservedeler blir blant annet beskrevet i Norges standardiseringsforbund (2011):

Beredskapsreservedeler:

- Deler som er avgjørende for å opprettholde et funksjonelt system.
- Liten sannsynlighet for å feile i løpet av levetiden.
- Har lange ledetider fra leverandør og er ofte ganske dyre.
- Er ofte billigere om de kjøpes inn i samme innkjøpspakke som originalutstyret.
- Eksempler på deler kan være gir eller rotor.

Operasjonelle reservedeler:

- Er deler som skal opprettholde tiltenkt funksjon av utstyr både med tanke på operasjon og sikkerhet, gjennom normal levetid.
- Eksempler på deler kan være kompressortetninger og komplette ventiler.

Forbruksreservedeler:

- Produkt eller material til engangsbruk.

Eksempler på andre typer klassifiseringer kan være etter delens lagerlokasjon, ledetid, kostnad eller kritikalitet.

2.4.2.4. Konsekvensklassifisering:

I følge Hagberg and Henriksson (1996) er det viktig å utføre en konsekvensklassifisering for å kunne evaluere hvilket utstyr som trenger reservedeler. I Aktivitetsforskriften, § 46 Klassifisering står det også:

«Innretningers systemer og utstyr skal klassifiseres med hensyn til konsekvensene for helse, miljø og sikkerhet av potensielle funksjonsfeil.

For funksjonsfeil som kan føre til alvorlige konsekvenser, skal den ansvarlige identifisere de ulike feilmodiene med tilhørende feilårsaker og feilmekanismer og anslå feilsannsynligheten for den enkelte feilmodusen.

Klassifiseringen skal legges til grunn ved valg av vedlikeholdsaktiviteter og vedlikeholdsfrekvens, ved prioritering av ulike vedlikeholdsaktiviteter og ved vurdering av reservedelsbehov.»

(Petroleumstilsynet, 2010)

Det er mange forskjellige måter å klassifisere reservedeler på, blant annet ved hjelp av en ABC-analyse, eller etter type reservedel. ABC analysens prinsipper kan spores tilbake til økonomen Vilfred Pareto, opphavsmannen til Paretos lov, ofte omtalt som 80/20 regelen. Paretos lov indikerer at en svært liten andel av en mengde ofte kontrollerer eller dominerer

helheten. Relatert til reservedeler kan man si at mellom 10-20 % av alle reservedelene i en bedrift som regel står for 80 % av kostnadene (Niebel, 1994). For å kontrollere denne effekten, tar man ofte i bruk en ABC-analyse, som grupperer reservedelene etter forbruk i henholdsvis gruppene A, B og C. Formålet med denne analysen er å fokusere på de reservedelene som står for hoveddelen av kostandene (Bye, 2009).

Andre analyser som er mye brukt i olje – og gassindustrien for slike klassifiseringer er blant annet *Risk Based Inspection* (RBI), *Reliability Centered Maintenance* (RCM) analyser med iboende (*Failure Mode, Effects and Criticality Analysis*) FMECA, eller FMECA alene. Her ser man på hver enkelt komponents feilmøder, effekter av feil, i tillegg til sannsynlighet og konsekvens av feil. Slike analyser blir som regel kun utført på kritiske utstyr og systemer, etter som de kan være svært tidkrevende.

2.4.2.5. Lagerhold og lokasjon:

Lagerhold av deler er et godt alternativ for å oppnå en høy grad av tilgjengelighet. Økt tilgjengelighet kan være med på å redusere kostnadene av produksjonsstans og er derfor ofte den mest økonomiske løsningen. Lagerhold er derimot kostbart og man kan ifølge Hagberg and Henriksson (1996) regne med kostnader i forbindelse med låste verdier, fysisk håndtering av delene, lagerplass, degradering og skader på lagrede deler, i tillegg til kostnader for administrative aktiviteter og inventarhåndtering. Ettersom den største kostnadsandelen er i forbindelse med lagerhold, vil alltid målet være å redusere nødvendig lagerhold så mye som mulig. De forskjellige metodene brukt for å redusere bruk av lager er blant annet: En velfungerende forebyggende vedlikeholdsplan, pålitelig utstyr, garanterte leveringstider, kortere leveringstider, redusere konsekvenser av delmangel, effektivisere intern håndtering og standardisering av maskiner og utstyr. Sistnevnte er vanskelig å oppnå i olje – og gassindustrien, ettersom det ofte er behov for spesialdesignede deler med lange ledetider. Det er allikevel en del artikler som må holdes på lager og for å holde nede kostandene er det vanlig å ta i bruk forskjellige utregningsmodeller for økonomisk optimalisering. Det ligger mye arbeid i å utføre slike utregninger, derfor kan det være lurt å velge ut deler som for eksempel har havnet blant de 20 % mest kritiske, i henhold til Pareto.

For å holde kontroll på reservedelene bør et godt lagringssystem være på plass. Det skal være lett å finne frem til riktige deler, fremkommelig for service og vedlikehold for enkelte deler, i tillegg til de andre nødvendige kriterier som vektrestriksjoner, rom, brannfare, renhet og lignende (Hagberg and Henriksson, 1996). For å finne frem til delene kan det være nyttig med et barkodesystem. Dersom hver del er markert med en barkode, vil all nødvendig informasjon være knyttet til delen i et datasystem. På denne måten trenger man bare å skanne delen for å ha full kontroll.

Slik informasjon kan systematiseres i et CMMS (Computerized Maintenance Management System). Store mengder informasjon kan nå lagres på bakgrunn av dagens teknologi, slike redskap for informasjonsteknologi er med på å effektivisere og forenkle vedlikeholdsstyring og dermed også reservedelsstyring. CMMS kan holde store informasjonsmengder om blant annet lagerlokasjon, bestillingspunkt, delinformasjon og lignende (Manzini et al., 2010).

2.4.2.6. Lager og lagerlokasjon basert på risikovurdering:

Her settes etterspørselsrater, kategoriklassifisering og konsekvensklassifisering inn i system for å veie inn på estimert antall og lokasjon for reservedeler. I tillegg vil tiden det tar å transportere en del, samt ledetid for innkjøp også ha en innvirkning på den endelige avgjørelsen. (Norges standardiseringsforbund, 2011)

En kostnadsoptimum løsning baserer seg på en samlet vurdering av flere elementer, hvorav en estimering av reservedelsbehovet er en av de viktigste. Basert på historiske data av etterspørsel, reservedelens inndeling i kategori, samt en konsekvensklassifisering, vil man ha et godt grunnlag for å ta avgjørelser rundt antall reservedeler på hvilken lokasjoner. Norges standardiseringsforbund (2011), Annex C, er et godt eksempel på hvordan man kan ta i bruk konsekvensklassifisering og etterspørselsrate i en risikomatrix til å bestemme egnet lagerlokasjon.

Gjenbestillingsnivå og bestillingsantall: Ifølge Norges standardiseringsforbund (2011) er dette viktige parametere for å sikre seg tilgjengeligheten av deler, samtidig som at man ikke lagrer for mange eller for få. Det finnes mange forskjellige metoder for utregning og kontroll av lagerbeholdning, men beredskapsreservedeler blir ofte behandlet som individuelle tilfeller. Målet med å kontrollere lagerbeholdningen er å ha minst mulig deler på lager, samtidig som at delene er tilgjengelig ved behov. Dette er en balansegang for kostnadseffektivitet og risiko. Optimalt vil man ikke ha deler på lager overhodet på grunn av kostnadene dette medfører. Ved lagring offshore er det tilknyttet andre problemer til lagring av deler enn det rent økonomiske, her er det også utfordringer knyttet til plass og vektproblemer.

Det er også vanlig å kombinere utregningsmetoder for gjenbestilling med en eller annen form for sikkerhetslager, noe som er veldig vanlig spesielt for kritiske deler. Et sikkerhetslager vil ifølge Hagberg and Henriksson (1996) avhenge av:

- Variasjoner i etterspørsel
- Variasjoner i levert mengde
- Nøyaktigheten av den oppdaterte lagermengden
- Variasjoner i ledetider
- Risikoen for å måtte skrote deler ved leveranse

Et nyttig verktøy i sammenheng med lagerhold av deler er prognoser av fremtidig behov basert på historiske data som man kan hente ut fra CMMS-program. Ved hjelp av statistiske metoder som glidende gjennomsnittlig verdi og eksponentiell utjevning kan man analysere tidligere behov for å forutse hvordan behovet blir i fremtiden. Metodene fungerer ikke dersom det er store svingninger i data og er best tilpasset den tidligere beskrevet klassifiseringen *forbruksmaterialer*.

2.4.2.7. Resultater av evaluering

Som et resultat av stegene beskrevet, vil man sitte igjen med et resultat i form av reservedelskategorisering, optimal lagerlokasjon og gjenbestillingsnivå av reservedeler. Dette er basisen for lagerbeholdning – og innkjøpsstyringssystem. Alt blir til slutt et spørsmål om HMS, produksjonsstans og kostnad, hvor det må være en riktig balansegang for å oppnå en kostnadsoptimum løsning.

2.4.2.8. *Transport*

Det er viktig å ikke glemme logistikken som tilvirker i prosessen. Transport kan være spesielt utfordrende og kostnadsfullt offshore. Alle deler må enten fraktes ved hjelp av et helikopter eller via båt. I tillegg er det transport til lager og lagerhåndtering som også kan ta tid og ressurser.

2.4.2.9. *Mennesker og styringssystemer*

I reservedelsstyring som i resten av enhver vedlikeholdsstyring, så er det viktig å ha riktig personell og ressurser tilgjengelig for beslutninger og vurderinger. Det finnes mange analyser, estimeringskalkyler og databaser, men i vedlikehold er mye basert på kunnskap og erfaring om det aktuelle utstyret. Det kan være ulikt utstyr, eller andre operasjonelle avhengigheter som kan endre situasjonen fra den informasjonen som er å finne i for eksempel databaser. Derfor er man helt avhengig av at de riktige disiplinene blir koblet til riktig arbeid og dersom nødvendig sette sammen multidisiplinære team. Dette er for eksempel spesielt viktig ved utarbeidelse av RCM-analyser, RBI-analyser eller andre kritikalitets og risikovurderinger hvor man trenger en god forståelse av system og utstyr. I tillegg vil det i enhver styringssløyfe være behov for kontinuerlig forbedring, ved hjelp av rapportering av det som ikke fungerer på en god måte, samt en konstant evaluering av eksisterende prosesser. (Norges standardiseringsforbund, 2011)

Det er også viktig å poengtere at ethvert system har sine feil. Det finnes ikke feilfrie systemer, noe som også gjelder reservedelsstyring. Dersom man skal designe systemer som skal være tilnærmet feilfrie, vil dette bli for kostbart. Dermed er det å regne med at det på et eller annet tidspunkt vil mangle reservedeler som er kritiske for HMS, kostnad og/eller produksjon.

2.5. Arbeidsprosesser

Arbeidsprosesser er forskjellig omtalt i litteraturen, men her er det valgt å ta utgangspunkt i definisjonen fra Bendiksen (2009), s.37 som beskriver arbeidsprosesser som: «et sett av samvirkende aktiviteter og ressurser som er satt sammen for å produsere en output for en kunde eller et marked.» Videre beskriver forfatteren noen viktige egenskaper prosesser har, som er sentrale for forståelsen ved videre kartlegging og analyse:

- Enhver prosess har ett start – og sluttspunkt, arbeidet blir utført mellom disse.
- Flere personer er ofte involvert og utfører aktivitetene i samarbeid mot et felles mål.
- Prosesser er kundedrevet og produserer varer eller tjenester for å tilfredsstille kunden.
- Prosesser må skape verdi, ellers vil de være overflødig.

Selve begrepet *Arbeidsprosesser* er lite brukt i tilgjengelig litteratur. Derimot er forretningsprosess en mye brukt term, men ifølge Bendiksen (2009) brukes begrepene mye om hverandre og vil i praksis bety nesten det samme.

2.6. Kartlegging, analyse, optimalisering og implementering av arbeidsprosesser

Når man beveger seg inn på feltet *prosessforbedring* kan det være utfordrende å navigere i de forskjellige metodologiene, strategiene og steg-til-steg modeller som florerer. Mye som dreier

seg rundt forbedring av prosesser, konsentrerer seg om metodologier og teknikker som Lean, Six Sigma, Business Process Re-Engineering (BPR) og Total Quality Management (TQM). (Radnor, 2010) (Gershon, 2010)

Fra Six Sigma har man DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control) metodologien som tar et prosjekt gjennom fem steg for prosessforbedring. Rever (2013) forklarer den som: “DMAIC is an iterative process that gives structure and guidance to improving processes and productivity in the workplace.” Den består av fem steg; Definere, måle, analysere, forbedre og kontrollere. Et annet rammeverk for prosessforbedring er MIPIM (Model based and Integrated Process Improvement Methodology), utviklet av Adesola et al. (2000). I denne metodologien finner man syv steg; vurdere beredskap, skisser prosessen for evaluering, detaljert datainnsamling, utarbeid en modell av eksisterende prosess, vurder og redesign prosessen, implementer den forbedrede prosessen, og til slutt gjennomgang og vurdere av prosessen. Denne modellen er i følge forfatterne et integrert rammeverk for forbedringstilnærming basert på BPR, TQM, benchmarking, endringsledelse og prosessforbedring. Til slutt er det ønskelig å nevne KAO-modellen, utarbeidet av Bendiksen (2009), som blir nærmere beskrevet i neste kapittel. Alle disse metodologiene er eksempler på mulige rammeverk som kan tas i bruk for å oppnå oppgavens formål.

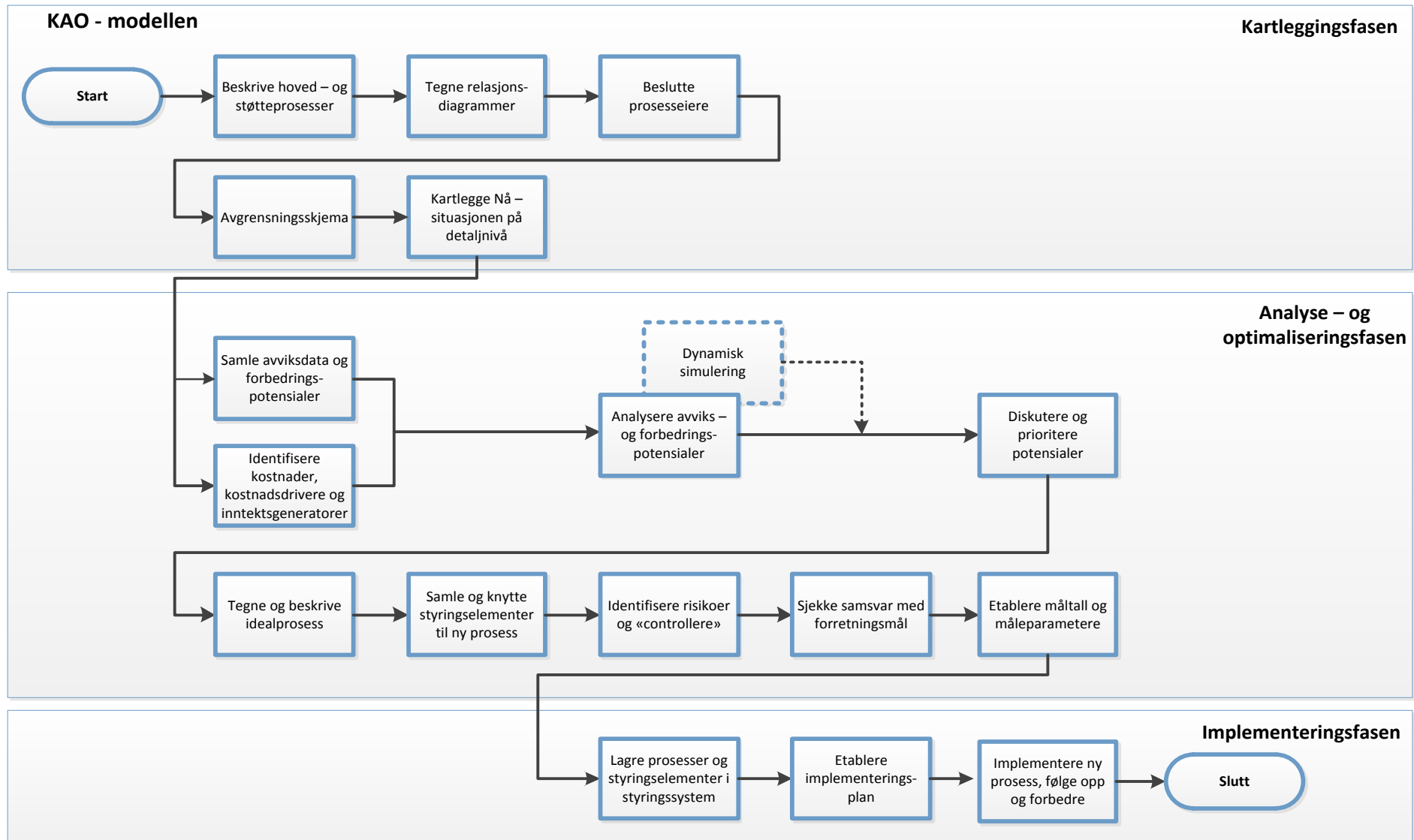
Det florerer også med internettsider, blogger og mer, som har sitt eget svar på hva som er viktig for å igangsette og utføre forbedringer i prosesser. Eksempler på dette er blant annet *Handbook for basic process improvement (TAM, 1996)* og *Ten Steps to Business Process Improvement (Walton, 2010)*. Andre tilbyr løsninger som prosesskartleggingsprogramvare, som hjelper deg med å utvikle bedre forretningsprosesser, noe *Graham Process Mapping Software* (Graham Process Mapping Software, 2014) er et eksempel på.

Som man ser, er det utallige løsninger på hvordan man skal gå frem for å kartlegge, analysere, optimalisere og implementere arbeidsprosesser på. Det er viktig å ha et slags rammeverk som inkorporer de viktigste elementene ved en forbedringsprosess.

2.6.1. Valg av metodikk for å forbedre arbeidsprosess for reservedelsstyring

Siden det er ønskelig å ha et slags rammeverk rundt forbedringsprosessen, er det valgt å ta i bruk KAO-modellen (Kartlegging, Analyse og Optimalisering), som er utarbeidet og beskrevet av Bendiksen (2009). Denne modellen har som hensikt å oppnå en god struktur for forståelse, samt gi en systematisk gjennomgang av kartlegging, analyse, optimaliserings – og implementeringsprosessen. Den er ikke basert spesielt på konsepter eller prinsipper som dem nevnt ovenfor. Modellen vil være et godt rammeverk for hele endringsprosessen, ettersom den innehar de fleste elementene som er å finne i andre lignende rammeverk og modeller, som nevnt ovenfor. I tillegg til å ha utarbeidet en god modell, har Bendiksen (2009) også beskrevet hvert enkelt steg utfyllende i sin bok.

Modellen vil i resultat tilpasses med tanke på selve produktet, i tillegg til ressurser og tid for å utføre prosessendring, samt oppgavens forutsetninger og begrensninger. KAO-modellen er illustrert i figur 2-3. Forfatteren nevner selv at modellen er retningsgivende og at den må tilpasses det individuelle prosjektet.



Figur 2-3 - KAO - modellen, basert på Bendiksen (2009), figur 18.

2.6.2. Kartlegging

Så hvorfor kartlegge arbeidsprosesser? For å svare på dette spørsmålet er det ønskelig å sitere fra boken *Mapping Work Processes*:

«Many people may be involved in different parts of the total work process, but few may understand the whole process. In this situation, mapping creates new understanding that is important for improvement and customer satisfaction.»
(Andersen et al., 2008, s.1)

Så hvordan går man frem for å kartlegge? Noen gode poenger som er viktige å bemerke seg blir fanget av boken *Kartlegging, analyse og optimalisering av arbeidsprosesser*:

«Når man kartlegger arbeidsprosesser, i seg selv en kundedrevet prosess, er der behov for at alle de involverte forstår nøyaktig *hva produktet er* som leveres fra prosessen til kunden og *hvorfor*. Man må vite hva som setter prosessen i gang – *triggers*, hvilke *inputs* som tilføres prosessen, og hvilke *aktiviteter og omforming* som foregår for å produsere det *ønskede output* (produkt).» (Bendiksen, 2009, s. 43)

Ved å følge stegene i kartleggingsfasen i KAO-modellen, vil disse viktige faktorene ivaretas. For å kartlegge og analysere arbeidsprosesser kan man ta i bruk prosesskart og flytskjema. Slike verktøy gir en god visuell innsikt i alle stegene i prosessen, dermed vil det være enklere å optimalisere den. Ifølge Bendiksen (2009) og Andersen et al. (2008) vil prosesskartlegging og flytskjema:

- Gi økt synlighet, bedre kommunikasjon og forståelse, i tillegg til å gi et felles rammeverk for de involverte i prosessen.
- Gir et klart bilde over hvilke steg som skal utføres for å skape verdi for kunder.
- Kan være med på å redusere kostnader og ikke-verdiskapende aktiviteter, samtidig som å bidra til økt måloppnåelse, øket produktivitet og inntjening.
- Bidra til opplæring og kompetansebygging i tillegg til å klargjøre roller og bidrag.
- Være med på å identifisere forbedringsmuligheter.
- Gi bedre grunnlag for ytelsesmåling.
- Gi grunnlag til kostnadskontroll og budsjettering.
- Bidra med informasjon knyttet til krav, lover, praksiser og arbeidsinstrukser knyttet til aktivitetene i prosessen.
- Kan brukes som et designverktøy for organisasjonsdesign eller modifikasjon.
- Være med på å identifisere og spesifisere kritiske milepæler, spesielt knyttet mot ledelse.

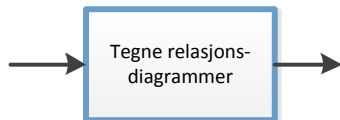
Formålet med kartleggingen er å få en oversikt over dagens situasjon. Fra en slik kartlegging oppnår man en forståelse av hvem som er involvert i prosessen i hvilke trinn, hva de tilfører de ulike stegene og hva som kommer ut av det. Med andre ord så får de en felles forståelse for hvordan de kan arbeide for å oppnå et felles mål, den endelige leveransen.

2.6.2.1. Kartlegging med KAO

Beskrivelser av alle steg i kartlegging, analyse, optimalisering og implementering er utarbeidet ved hjelp av forklaringer fra Bendiksen (2009). Kun direkte sitater samt referanser fra andre kilder vil refereres til under beskrivelser av KAO-modellens individuelle steg.



Første steg i kartleggingsfasen er å beskrive hoved – og støtteprosesser på høyeste nivå. Dette vil si en overordnet kartlegging av alle prosessene i organisasjonen.



Et relasjonsdiagram skal vise de interne kundeforholdene i bedriften og spesielt hvem som leverer hva til hvem av output og input. Dette steget i kartleggingen er nyttig for en overordnet forståelse mellom prosesser og produkt, men det er viktig å merke seg at: «Relasjonsdiagrammer på dette prosessnivået kun er egnet til å etablere en overordnet forståelse av sammenhengene mellom prosess og produkt og er ikke uten videre direkte nyttig i det videre arbeid.» (Bendiksen, 2009, s.83)

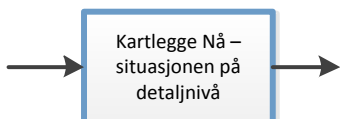


For å beslutte prosesseiere kan man stille seg tre spørsmål, som ofte ender i samme person.

1. Hvem kan tjene mest på en forbedring av prosessen?
2. Hvem må drive korrektive tiltak når noe i prosessen går galt?
3. Hvem mottar klager og kritikk når noe ikke går som det skal?



Et avgrensingsskjema er steget før man tar fatt på detaljerte flytdiagram. Et slikt skjema skal: «..beskrive hvorfor prosessen eksisterer, hvilke inputs den har, hva som faktisk foregår i prosessen, hvilke produkter den skal levere, hvem som leverer til prosessen, hvilke grensesnitt prosessen har, hvem som er kunde, hvilke målinger man har etablert, hvilke IT systemer som støtter prosessen osv.» (Bendiksen, 2009, s.86) I dette steget kan det komme opp gode diskusjoner rundt målet med prosessen.



Det er viktig å vektlegge at et godt oversiktlig flytskjema er ofte et enkelt ett. I denne fasen kan man lage et detaljert flytskjema over dagens situasjon. Det finnes flere forskjellige typer flytskjema, Andersen et al. (2008) beskriver noen av dem:

- *Grunnleggende flytskjema*, er et enkelt flytskjema som viser hvilke aktiviteter som utføres i prosessen og gir en oversikt over hva som går inn og ut fra aktivitetene.
- *Flytskjema delt inn i segmenter eller nivåer* for kompliserte prosesser og er et nivå opp fra det grunnleggende flytskjemaet.
- *Kryss-funksjonelt flytskjema*, gir en oversikt over hvem som har ansvar for hvilke aktiviteter.

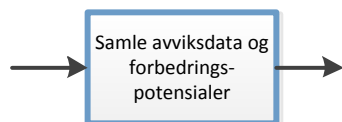
2.6.3. Analyse og optimalisering av arbeidsprosesser

Etter at kartlegging av eksisterende arbeidsprosess er ferdigstilt, er det på tide å analysere funnene og deretter optimalisere. Bendiksen (2009), s.103 skriver: «Det overordnede formål med analysefasen er å utvikle en ny og bedre måte å designe prosessen(e) på.» Analysefasen kan sies å være en integrert del av kartleggingsfasen i tillegg til å være en uavhengig tankeprosess i etterkant. Analysing av prosessen er tross alt en kontinuerlig prosess som modnes over tid. Videre forklarer forfatteren at i etterkant av kartleggingen, har man et

fullstendig bilde som skaper grunnlag for forståelse og visualisering. Dette forenkler en analyse av avvik og forbedringspotensialer.

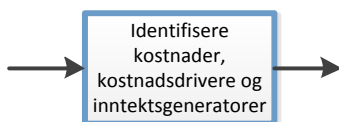
Analyseprosessen inkluderer ofte samtaler og intervjuer med prosessdeltakerne for å samle inn avvik, samt deres meninger og ideer om forbedringspotensialer. Dette er med på å skape engasjement blant deltakerne rundt en ny prosess, noe som kan komme godt med i implementeringsfasen.

2.6.3.1. Analyse og optimalisering med KAO:

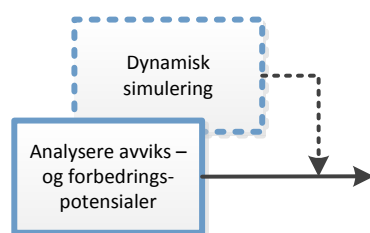


I dette steget samler man informasjon som er basert på fakta. Ikke alle organisasjoner registrerer alle avvik, noe som gjør at man må basere seg på intervjuer eller samtaler for å identifisere dem. Avvik er det som faller utenfor den

ønskede prosessen. Områder som ofte blir gjennomgått i dette steget er kostnader, gjennomsnittstid, produktavvik, prosessmål og kundetilfredshetsmålinger.

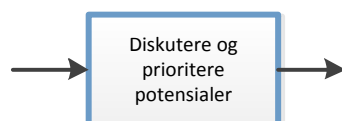


Identifisere og analysere de største kostnadsdriverne. Det vil ofte være en sammenheng mellom kostnadsdrivere og forbedringspotensialer.



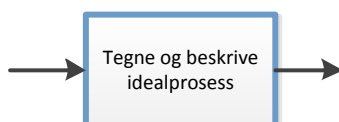
Her vil avviks – og forbedringspotensialer analyseres, basert på fakta. Det er viktig å sjekke holdbarheten av informasjonen innsamlet, slik at analysen blir riktig. Kontrollspørsmål kan være nyttig i denne fasen, for å sikre at man har tenkt godt gjennom hele prosessen og elementene som bygger den opp. Dynamisk simulering kommer inn som et hjelpemiddel ved komplekse

situasjoner. Modeller og simuleringer vil kunne være til hjelp for å sammenligne forskjellige utfall av forbedringspotensialer.



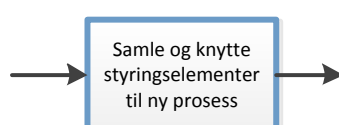
En del av forbedringsforslagene vil kunne være vanskelig å implementere i praksis, det er derfor viktig å vurdere nytteverdien opp mot kostnad og ressursbruk. Paretos lov kan være nyttig å nevne også i denne sammenheng, hvor 20 %

av løsningene kan stå for 80 % av selve forbedringen. Tiltakene kan måles opp mot parametere som effektivitet, kundetilfredshet, godt arbeidsmiljø og kort gjennomsnittstid.



Når forbedringspotensialer har blitt diskutert og fremlagt, kan prosessen med å legge frem den nye arbeidsprosessen ta fatt. En enkel visualisering ved hjelp av et flytskjema kan være en god begynnelse. Styringsinformasjon må oppdateres eller opprettes, slik som krav og beste praksis, samt at roller

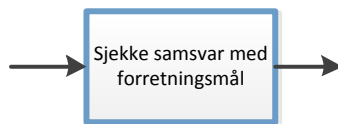
bør indikeres i flytskjema.



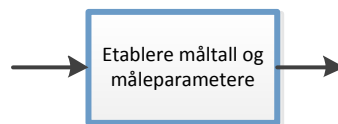
Dersom det finnes eksisterende styringsinformasjon bør denne oppdateres og knyttes til ny arbeidsprosess. Dette gjelder spesielt prosedyrer som må oppdateres med det nye flytskjemaet i tankene. Beste praksis detaljeres ved behov.



Under kartlegging og analyse har risiko – og kontrollelementer blitt identifisert og på dette stadiet kan det være lurt å gjennomføre en risikovurdering. Bendiksen (2009), s.156 skriver: «En risiko er i utgangspunktet en fare for at prosessen eller at deler av den ikke vil fungere etter hensikten slik at prosessen ikke leverer det den var tenkt å levere.» Eksempler på konsekvenser i risiko er dårlig kvalitet på endeleveranse og høye kostnader. Kontrollere skal være med på å redusere eller eliminere risikoene.



Det er viktig å ikke miste kontroll på organisasjonens overordnede målsetninger, noe som er lett når man arbeider med detaljer rundt prosessen. Dersom det oppdages at den nye prosessen ikke står i tråd med forretningsmålene, bør prosessen justeres.



Ved å etablere måltall og målparametere kan man kort sagt *måle* suksessen i den nye og forbedrede arbeidsprosessen. Resultatmål som er kunden, vil ofte ha mest å si. Prosessmål er mål innad i prosessen som arbeider mot resultatmålene.

2.6.4. Implementering

I denne fasen skal de besluttede endringene og forbedringene implementeres i en ny arbeidsflyt. Dette innbefatter endringer i blant annet styringssystem, aktiviteter, roller og ressurser. En suksessfull implementering avhenger av mange faktorer, blant annet:

- Å etablere forståelse og aksept for implementering av endringer blant alle de involverte.
- Etablere implementeringsgruppe(r) satt sammen av riktig erfaring og innvirkning i organisasjonen.
- Ha en implementeringsplan.
- Ikke overlatt suksessen av implementering og videre drift til et styringssystem.
- Vektlegg en god informasjons – og kommunikasjonsflyt i organisasjonen, dette vil ha stor innvirkning på implementeringens suksess.
- Sørge for en kontinuerlig evaluering, vurdering og forbedring av arbeidsprosessen. (Bendiksen, 2009)

Vrakking (1995) uttrykker også viktigheten av:

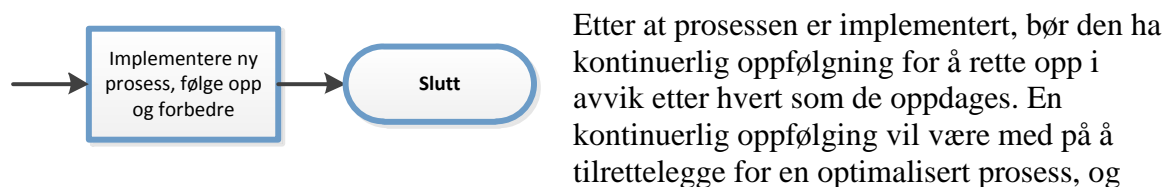
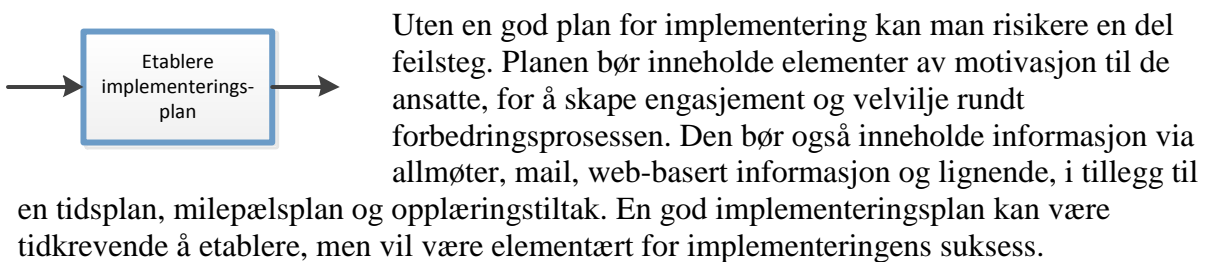
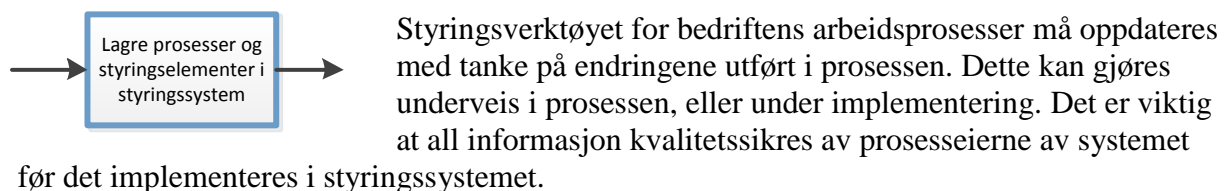
- Riktig opplæring av ledelsen i å styre endringsprosesser.
- En balanse mellom ovenfra-og-ned og nedenfra-og-opp kommunikasjon. Endringene bør først formidles ovenfra, men etter hvert bør utviklingen og detaljstyringen komme nedenfra og opp.
- Ta i bruk en prosjektilnærming i implementeringsgruppen som nevnt ovenfor.
- Dra nytte av personer med påvirkningskraft i organisasjonen.
- Forebygge motstand hvor mulig.

Implementeringsdelen av endringsprosessen bør ikke forenkles. Romero (2011), s.137 nevner blant annet i sin bok: «Many processes, the good as well as the bad, never get the

chance due to inadequate and insufficient process implementation.» Videre nevner han viktigheten av å se de menneskelige ressursene i bedriften og viktigheten av å inkorporere dem i implementeringen. Forfatteren mener også at det er tre hovedaspekter ved en prosessimplementering; formidle mening og visjon, etablere en gjennomføringsevne, samt oppnå aksept, forståelse og engasjement blant de ansatte.

Bendiksen (2009) skriver at det er to måter å implementere på. Den ene er *big bang* metoden, hvor man implementerer alt på en gang. Den andre metoden går under navnet *pilotimplementering*, hvor man implementerer deler av prosessen som et slags *pilotprosjekt*. Dette kan være for å teste ut farvannet, eller rett og slett fordi man ikke har tilgjengelige ressurser, eller andre grunner til at *big bang* metoden ikke er optimal. Pilotimplementering har dessverre en tendens til å forårsake at implementeringsprosessen mister moment og engasjementet kan dale.

2.6.4.1. Implementering med KAO:

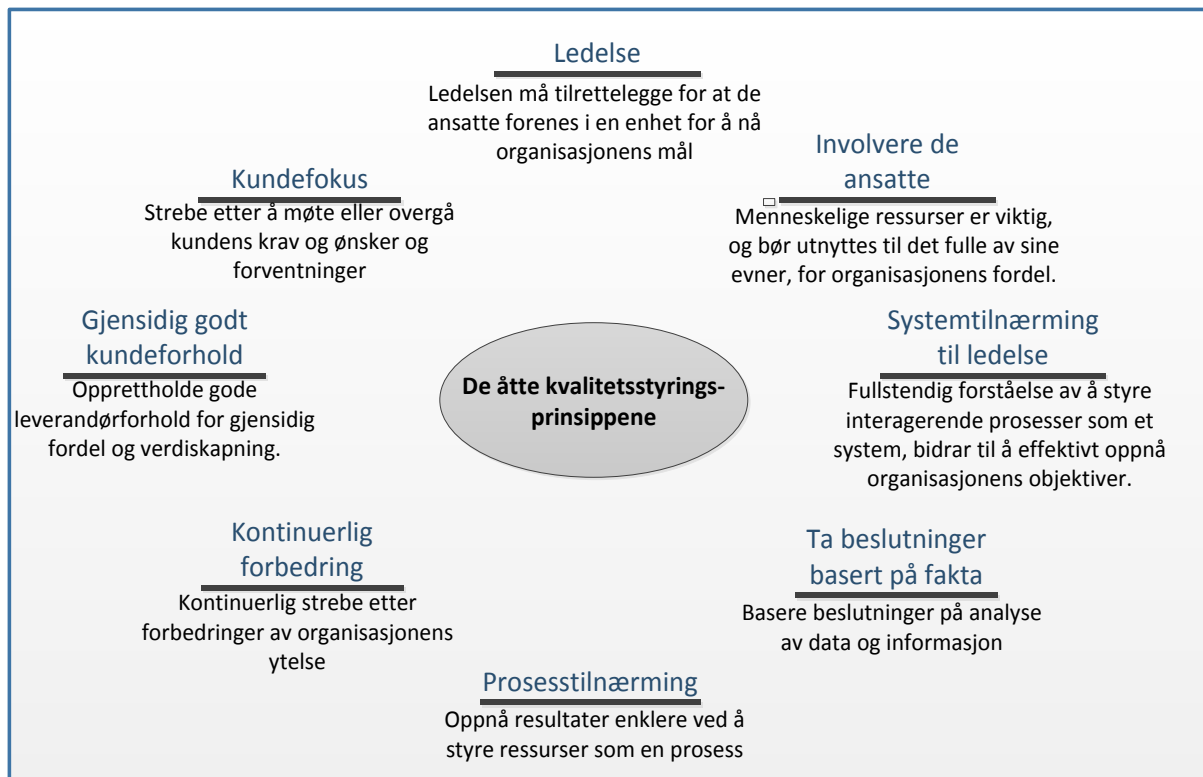


forme den etter hvert som parametere endrer seg. For eksempel nye roller eller ansatte, endrede krav internt og fra kunde.

2.7. Kvalitet

Kvalitet er et vidt begrep, som mange har forsøkt å definere. Det er i denne oppgaven valgt å legge vekt på ISO 9000-serien som er til for å assistere organisasjoner i å implementere og operere effektive kvalitetsstyringssystemer. NS-EN ISO 9000 (2005) definerer kvalitet som: “The degree to which a set of inherent characteristics fulfils requirements”. Kvalitetsstyring derimot, kan ifølge samme standard defineres som: «betegnelse på koordinerte aktiviteter for å rettlede og styre en organisasjon når det gjelder kvalitet».

Når man skriver om kvalitet og kvalitetsstyring, er det vanskelig å komme utenom de åtte prinsippene for kvalitet definert i ISO 9000 – serien. Disse prinsippene skal hjelpe til med å lede organisasjoner mot forbedret ytelse. De åtte prinsippene er som følger:



Figur 2-4 - De åtte kvalitetsstyringsprinsippene, basert på (NS-EN ISO 9000, 2005)

Disse åtte prinsippene er som sagt til for å lede organisasjoner mot en bedre ytelse, og er ofte del av en organisasjons kvalitetsstyringssystem. Det er derimot mulig å bruke prinsippene aktivt i andre sammenhenger, som i endringer av enkelte arbeidsprosesser, beskrevet i denne oppgaven.

2.7.1. Kvalitet i arbeidsprosesser

Ett av de åtte prinsippene ovenfor i figur 2-4, omhandler prosesstilnærming. I den omtalte standarden står det skrevet: «A desired result is achieved more efficiently when activities and related resources are managed as a process.» (NS-EN ISO 9000, 2005) Ved dette kan man trekke konklusjonen at en forbedring av arbeidsprosesser er med på å øke kvaliteten på produktet eller tjenesten som leveres, noe som er av interesse for alle parter. Dette støttes også av metodikken for ledelsestilnærming, TQM (Total Quality Management), hvor Reid and Sanders (2013), s.158 omtaler: «According to TQM a quality product comes from a quality process. This means that quality should be built into the process.»

I oppgaven vil resultat ende i et forslag til forbedring av eksisterende arbeidsprosesser. Dersom forslaget blir godkjent og implementert i Aker Solutions MMO vil dette representere en kvalitetsforbedring av arbeidsprosessen for reservedelsstyring i organisasjonen. En kvalitetsforbedring er ifølge Bendiksen (2009), s. 26 noe som sammenfatter: «alle aktiviteter som avdekker og fjerner årsakene til problemer og variasjoner, for å oppnå et varig bedre

prestasjonsnivå.» Håpet er at denne oppgaven kan være med på å heve kvaliteten på reservedelsstyringsprosessen, og kanskje også ha positive innvirkninger på andre aspekter ved vedlikeholdsstyring i prosjektet.

Kvalitet, kvalitetsstyring og tiltak for å sikre kvalitet er veldig viktig for effektivisering og utbedring ved hjelp av endring i arbeidsprosesser. I en karlegging, analyse og optimalisering av arbeidsprosesser som blir utarbeidet i resultatet, vil kvalitet være en gjengående faktor. Uten kvalitet i prosessen og produktet, vil det være vanskelig å opprettholde gode kunde – og leverandørforhold og et godt produkt som møter kundens krav, ønsker og forventninger. I dagens olje – og gassindustri hvor alt er preget av økt konkurranse og krav til effektivitet, vil dårlig kvalitet i organisasjonen, systemer, prosesser og til slutt produktet, føre til lav konkurransedyktighet.

Dermed er det nyttig å ivareta prosesskvalitet og iboende kvalitetsstyring. Ved å ta hånd om relevante prinsipper for kvalitetsstyring under karlegging, analyse, optimalisering og til slutt implementering, vil kvalitet i prosessen sørge for et godt sluttprodukt fra arbeidsprosessen, i tillegg til å gi interne fordeler. Dette kan være fordeler som et godt arbeidsmiljø, god kommunikasjon, og et bedre grensesnitt mot andre interagerende prosesser.

Ved å integrere tiltak for kvalitetssikring og relevante kvalitetsstyringsprinsipper (utenom prinsipper som omhandler ledelse) som en del av KAO-modellen vist i figur 2-3, er det meningen å sikre kvaliteten den optimaliserte arbeidsprosessen for reservedelsstyring. Noen av stegene i KAO – modellen er allerede tiltak for kvalitetssikring. Dette gjelder for eksempel steget *Etablere ytelsesmålinger*, som er en form for ytelsesmåling, *Analysere avviks og forbedringspotensialer*, som går under kvalitetsforbedring og *Identifisere risikoer og kontrollere*, som sier noe om den innebygde kvalitetssikringen i prosessen. I andre steg vil kvalitetssikring og prinsipper være tilstede, om enn ikke direkte. I disse stegene vil det etter beste evne forsøkes å fremheve de elementene som sikrer kvaliteten i prosessen, og det tilhørende produktet.

3. Resultat del 1: Oversikt

Følgende kapittel tar for seg den eksisterende reservedelsstyringen i prosjektet. Her skal det fokuseres på å vise de større linjene i reservedelsstyring som beskrevet under teori, uten å ta for seg den detaljerte arbeidsprosessen. Prosjektteori og reservedelsteori vil her flettes sammen til en helhet. De interne arbeidsprosessene for reservedelsstyring i prosjektet er til for å levere et endelig produkt til Statoil. Etter produktet er levert ender reservedelsstyringen fra prosjektets side. Det er derimot viktig å ha en grunnleggende innsikt i hva som skjer videre med denne leveransen i Statoil ASA. Dette er viktig fordi det sier noe om hvilke krav, ønsker og forventninger Statoil har til endeleveransen fra prosjektet.

Etter ønske fra skrivende student ble det innvilget et besøk på ett av Statoils reservedelslager, på Dusavikbasen i Stavanger. Dette besøket gav mye relevant innsikt i Statoils interne reservedelsstyring, og viktigheten av kvalitet på prosjektets leveranse, SPIR (Spare Parts Interchangeability Record).

3.1. Prosjektrammeverk

Til nå har det blitt gitt et generelt grunnlag i reservedelsstyring og prosjektteori som er med på å danne basis for prosjektets reservedelsstyring. Vedlegg A, som viser prosjekt-rammeverket i prosjektet, kan sammenlignes med det generelle prosjektrammeverket i teori, figur 2-1. Fasene i prosjektets rammeverk som vises i vedlegget, vil nå kort og knyttes til reservedelsstyring slik det er lagt opp i PEM. For oversikt over fasene, se vedlegg A.

3.1.1. Gjennomførbarhet – og konseptfase

Først har vi *gjennomførbarhet – og konseptfasen*. Her blir det blant annet utført gjennomførbarhetsstudier, konseptutvalg og konseptdefinisjon. Denne første fasen er avgjørende for hele prosjektet og påvirker alle aspekter for hvordan reservedelsstyring i et prosjekt blir. Vedlikeholdsdisiplin er med på gjennomgang med kunde og prosjektet for å overse alle premisser ved omfanget for vedlikeholdsprosjektering, i tillegg til å etablere en samlet avtalt spesifisering (Aker Solutions ASA, 2014b). I denne fasen bestemmes det hva som blir selve leveransen for reservedeler. Det er aldri gitt at Aker Solutions MMO får reservedeler som en del av omfanget i kontrakten. Beste praksiser, prosedyrer og arbeidsprosesser som har bevist sin kvalitet og effektivitet kan være til stor hjelp for å få reservedelsstyring som en del av omfanget i prosjektet.

3.1.2. Systemdefinisjon

I denne fasen vil først alle system – og designkrav identifiseres og bekreftes. Deretter vil konseptet videreutvikles. Her starter også innkjøpsprosessen med utstyr av høy prioritet som for eksempel har lang leveringstid. Deretter kommer utstyr med andrerangsprioritet og til slutt tredjerangsprioritet i systemdesign og utformingsutvikling, samt globalt design. I de to siste stegene skal system og områdedesign videreutvikles, og til slutt vil alle grensesnitt fryses.

Når det kommer til reservedelsstyring i denne fasen, har vedlikehold mange oppgaver i henhold til PEM. Oppgavene er: Definere vedlikeholdskrav i innkjøpsorderens funksjonelle

spesifikasjoner, være med i møter som avklarer bud, evaluere vedlikeholdsinput fra leverandør, forsikre at relevant dokumentasjon er inkludert og møter spesifisert kvalitet, i tillegg til å evaluere pålitelighets – og vedlikeholdskvaliteter i pakkedesignet. I hele denne prosessen er det lagt opp til å komme med innspill som er viktig for et godt vedlikehold, noe som inkluderer reservedeler.

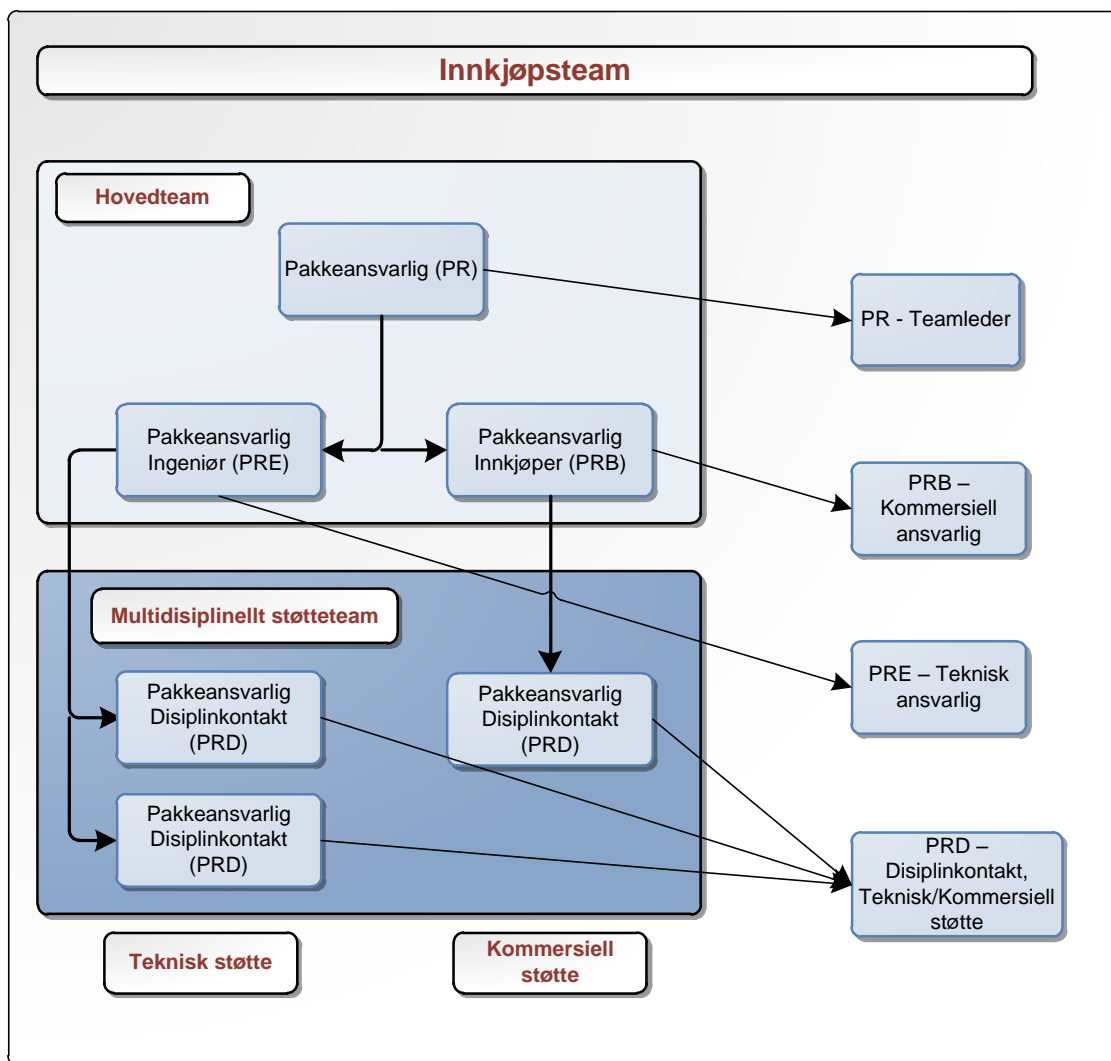
I denne fasen vil innkjøpsprosessen finne sted. Den starter som regel med henvendelser til relevante leverandører for gitt utstyr eller materialer. Så blir bud-avklaringer ferdigstilt, intensjonsavtaler og innkjøpsordre utsendt. Prosessen en fellesinnsats fra innkjøp og ingeniøravdeling, noe som vil beskrives nærmere i neste avsnitt ettersom det danner grunnlag for arbeidsprosessen for reservedelsstyring.

I systemdefinisjon starter også utarbeidelsen av et taghierarki, samt en konsekvensanalyse med klassifisering av hovedfunksjoner. Dette vil si at alt nytt utstyr blir undersøkt i systemet det skal inn i, ved hjelp av systeminformasjon som P&ID (Prosess and Instrument Drawing), linjediagrammer og systemforklaringer. Områder blir delt inn i funksjonelle hovedfunksjoner, hvor konsekvens ved feil av hovedfunksjon blir vurdert basert på HMS, produksjon og kostnad. I tillegg til å ta fatt på konsekvensanalysen skal det vurderes om RCM-analyse og RBI-analyse er nødvendig for kritisk utstyr.

3.1.2.1. Innkjøpspakke

Under i figur 3-1 kan man se oppbygningen av roller i innkjøpsfasen av en pakke, hvorav kjerneteamet er pakkeansvarlig, pakkeansvarlig ingeniør, pakkeansvarlig innkjøper og pakkeansvarlige disiplinkontakter. Disse rollene er sentrale i forbindelse med innkjøp av alt utstyr i prosjektet og vil i hovedsak ta for seg hele aspektet ved valg av leverandør, innkjøp og oppfølging av utstyret til det er klart for installasjon.

Ingeniøravdeling og innkjøp er integrerte prosesser som er vanskelig å skille. Innkjøp ivaretar det kommersielle aspektet, mens ingeniørene det tekniske. I løpet av denne prosessen har innkjøp og ingeniørene formulert budpakker for innkjøpsordre. Innkjøpsordre er en skrevet avtale om hvilket utstyr, materialer og noen ganger tjenester som skal medfølge. Etter hvert har man definert den tekniske biten nok til å formulere en teknisk rekvisisjon. Den tekniske rekvisisjonen inneholder datablader, spesifikasjoner og systembeskrivelser. Denne blir lagt ved innkjøpsordren (Plummer, 2007). I tekniske rekvisisjoner finner man også en liste over dokumenter som skal leveres til hvilke tider, i tillegg til en plan for milepælsbetalinger.



Figur 3-1 - Roller i en innkjøpspakke

3.1.2.1.1. Roller og ansvar

Øverste ansvar har *pakkeansvarlig (PR)*, han eller hun har ansvar for å levere og koordinere aktivitetene forbundet med innkjøp og leveransen tilknyttet innkjøpspakken. I sammenheng med reservedeler skal pakkeansvarlig påse at nødvendige reservedeler og dokumentasjon leveres i henhold til prosjektkrav, prosjektplan og budsjett.

Deretter har vi *pakkeansvarlig innkjøper (PRB)* og *pakkeansvarlig ingeniør (PRE)*. PRB har ansvar for utførelsen og koordinering av kommersielle innkjøpsaktiviteter for aktuell innkjøpspakke. Samtidig har PRE ansvar for utførelse og koordinering av den tekniske delen av innkjøpsaktivitetene av aktuell pakke. I forbindelse med reservedeler skal både PRE og PRB påse at nødvendig dokumentasjon og reservedeler blir levert i henhold til gitte krav og til avtalte tider. PRE har i tillegg større ansvar for det tekniske aspektet ved reservedeler og dokumentasjonen tilknyttet. PRE er med på sammenstilling av teknisk rekvisisjon, som beskriver hva som skal leveres og når. I tillegg gir PRE input til spesifikasjoner for forespørsel og innkjøpsordre. Han eller hun skal også godkjenne dokumenter og tegninger fra leverandør, eller sende tilbake for ny revisjon dersom det oppdages mangler. Et av disse dokumentene blir omtalt som SPIR. SPIR blir beskrevet i neste kapittel.

Etter PRB og PRE finner vi *pakkeansvarlig disiplinkontakt (PRD)*. PRD har ansvar for utførelsen av disiplinspesifikke tekniske innkjøpsaktiviteter for aktuell pakke. Mye av ansvaret består i å assistere PRE, men også gi egen disiplin godkjenning av dokumenter og tegninger, gi disiplinrelatert input til teknisk rekvisisjon og spesifikasjoner. Det er PRD sitt ansvar å ha kontroll over eventuelle tekniske utfordringer og problemstillinger og informere PRE om disse.

Innkjøpspakken vil ofte inkludere flere forskjellige disipliner, som mekanisk, elektro og instrument. Ofte har en innkjøpspakke komponenter med overvekt fra en disiplin, PRE blir ofte valgt fra denne disiplinen. De resterende disiplinene blir representert som PRD'er. Ansvar innenfor de forskjellige rollene som er beskrevet har selvfølgelig et mye større omfang enn det som er nevnt ovenfor, det er viktig å poengtere at det kun er ønskelig å dra frem ansvar og oppgaver relatert til tema for oppgaven.

I tillegg til disiplinene, så har vi også *Dokumentkontroll (DCC)*. All dokumentasjon til og fra leverandører går gjennom dette organet. Programvaren TIME blir brukt til dette formålet. TIME er en database for teknisk informasjon knyttet til utstyr og dokumenter internt i Aker Solutions.

3.1.2.2. SPIR

Hver innkjøpspakke som skal ha reservedeler, har et dokument som går under navnet SPIR (Spare Parts Interchangeability Record). SPIR er et dokument hvor anbefalte reservedeler fra leverandør er listet opp. Her er kun noen av taggene i pakken med tilhørende reservedeler opplistet. I et av Statoils tekniske krav til prosjektet står det: "A parts and spare parts interchangeability record index (SPIR) shall be provided for all parts potentially requiring replacement/repair." (Statoil ASA, 2012) Eksempel på et utfylt SPIR-dokument er vist i vedlegg D.

Når prosjektet inngår kontrakt med leverandører, vil teknisk rekvisisjon beskrive krav til alle dokumentene som skal følge med i leveransen og når de skal leveres etter at innkjøpsordren er fastsatt. I den tekniske rekvisisjonen står det krav til leveranse av SMIR (Supplier Master Information Register), som er en detaljert liste over alle tegninger og dokumenter som leveres, i tillegg til dato for levering av 1. revisjon. Dokumentene blir ofte ikke godkjent i 1. revisjon og må kanskje oppdateres en eller flere ganger. Da vil dokumentet sendes tilbake til leverandør for ny revisjon. Dokumentet vurderes internt ved å gå gjennom IDC (interdisciplinary checks), noe som vil si at alle PRD'er satt på IDC går gjennom SPIR og kommenterer den i TIME. Deretter samler PRE alle kommentarene og oppdaterer dokumentet basert på kommentarer og egne vurderinger.

Før vi går videre til reservedelsstyring skal det inkluderes enda en rolle og et eksternt organ. Dette er SPIR-koordinator og Sharecat. SPIR-koordinator er en rolle innenfor vedlikehold og har en avgjørende rolle innenfor reservedelsstyring. SPIR-koordinator skal fasilitere for hele reservedelsstyringsprosessen og er bindeleddet mellom PRE, Statoil og det eksterne selskapet Sharecat. Sharecat ble tildelt en kontrakt av Statoil i 2010 og innehar en rolle i reservedelsstyringsprosessen som i dette tilfellet går ut på å kodifisere utstyr og delinformasjon, for så å legge informasjonen inn i SAP, Statoils CMMS-program. (Sharecat, 2010). SPIR-koordinator skal fasilitere for prosessen, noe som vil si å tilrettelegge for at prosessen flyter så godt som mulig og leverer et tilfredsstillende produkt. Hittil kan man si at selve arbeidsprosessen har

hatt en mangelfull kvalitet, noe som har gjort at SPIR heller ikke har oppnådd ønsket kvalitet. SPIR-koordinator har derimot ikke ansvar for å innføre prosessendringer. Derimot har han/hun ansvar for prosessen slik som den er og for å få SPIR gjennom prosessen på best mulig måte.

Før SPIR kan godkjennes og videresendes til Sharecat, ser SPIR-koordinator gjennom som siste instans. En slik godkjenningsrolle er ikke offisiell i styringssystemet, men har blitt innført i prosjektet og vil nå vises tydelig i flytskjema. Offisielt er PRE dokumentansvarlig og har siste godkjenning mot leverandør, men koordinatorens godkjenningsrolle er mer til hjelp og støtte for PRE. Koordinator har ansvar for å sjekke om SPIR ser ut til å ha ønsket kvalitet og være linken mellom PRE, Sharecat og kunde. Dersom SPIR ikke går gjennom i sjekk av koordinator, blir kommentar videreført til PRE som tar eventuelle mangler opp med leverandør. Dokumentet blir da oppdatert til ny revisjon hos leverandør. Dersom SPIR blir godkjent kan vedlikehold sende dokumentet til Sharecat for godkjenning og endelig kodifisering. Dersom godkjenning blir gitt, kan koordinator formidle dette til PRE som da setter SPIR i kode 1. Dersom den ikke blir godkjent blir dette også videreformidlet til PRE, og prosessen starter på nytt. SPIR-koordinator har tett kontakt med kundens representanter i SPIR og får dermed konstant tilbakemelding på graden av produkttilfredshet fra kunde. Dette fungerer dermed som et konstant ytelsesmål for prosessen. Den detaljerte arbeidsprosessen og utfylling av SPIR blir nærmere beskrevet under kartlegging av eksisterende arbeidsprosesser.

I tillegg til SPIR blir det også opprettet en BOM av prosjektet for å kunne sikre at SPIR inneholder riktig informasjon. Denne listen tar for seg alle reservedeler og materialer, samt deres kvantitet.

3.1.2.3. *Reservedelskategorier*

I teori ble det beskrevet hvilke typer reservedelsklassifiseringer som er mye brukt. I prosjektet eksisterer følgende klassifiseringer:

- *Prosjektdeler:* Deler som skal være tilgjengelig gjennom installasjonsfasen og mekanisk ferdigstilling.
- *Reservedeler for idriftsettelse:* Er reservedeler som trengs i idriftsettelse – og oppstartsfasen. Typiske deler er pakninger, lager, diverse instrumentering og elektriske komponenter.
- *Operasjonelle reservedeler:* Er reservedeler for det første året i drift. Disse delene skal være tilgjengelig i tilstrekkelig kvantitet for å forsikre operasjon og utstyrssikkerhet i denne perioden. Deler som faller inn i denne kategorien er eksempelvis kompressortetninger og komplette ventiler.
- *Beredskapsreservedeler:* Er kostbare reservedeler med lange ledetider, disse blir ofte kjøpt inn og testet sammen med hovedutstyret. Feilraten er lav, og har ofte en uforutsigbar feilfrekvens. Ofte er det store økonomiske konsekvenser dersom delen ikke er tilgjengelig ved behov. Eksempler på slike deler er gir eller rotor.

Prosjektdeler og reservedeler for idriftsettelse blir ivaretatt av kolonne 16,17 og 18 (vedlegg D) denne delen av reservedelsstyring er det commissioning (idriftsettelse)-disiplin som ivaretar. Operasjonelle reservedeler ivaretas av kolonne 19, 20 og 21 i vedlegg D, og skal gjelde for hele utstyrets levetid. Når det kommer til beredskapsreservedeler blir disse ofte

kjøpt inn sammen med annet utstyr på forespørsel fra Statoil, og blir ivaretatt av innkjøpsprosessen hvor vedlikehold er med på å gi innspill. Disse er ikke med i SPIR. Dermed er det operasjonelle reservedeler og reservedeler for idriftsettelse som er med i selve arbeidsprosess for reservedelsstyring.

3.1.3. Detaljering og fabrikasjon

Etter systemdefinisjon har vi *detaljering og fabrikasjon*. Først blir resterende designdetaljer utført, så har man forberedelser før fabrikasjon hvor for eksempel jobbkort er ferdigstilt og materialer er på plass. Så begynner prefabrikasjon, for å få alt klart til offshoreinstallasjon. Til slutt kommer selve fabrikasjonen hvor moduler blir mekanisk ferdigstilt og klar for å sendes ut.

I denne fasen blir konsekvensklassifiseringen under systemdefinisjon utarbeidet i større detalj. Hovedfunksjoner blir delt inn i underfunksjoner og tag blir deretter delt inn i riktig underfunksjon. Hvert enkelt tag ender opp med en konsekvens ved feil, basert på kategoriene HMS, produksjon og kostnad. Ifølge teori og PEM skal denne konsekvensklassifiseringen tas med i reservedelsevalueringen. Konsekvens-klassifisering var tidligere en kritikalitetsanalyse, helt til Statoil gikk vekk fra dette og fokuserte kun på konsekvens. Andre kritikalitets, pålitelighets og tilgjengelighetsanalyser blir utarbeidet dersom det er definert som nødvendig tidligere i prosjektet. Dette gjelder blant annet RCM-analyse, RBI-analyse og en innholdsanalyse (Containment analysis). For aktuelt prosjekt har det blitt utarbeidet en konsekvens-klassifisering, risikobasert inspeksjonsanalyse, og en innholdsanalyse for lekkfare av alt utstyr.

3.1.4. Sammenstilling og systemferdigstillelse

Her blir moduler transportert til sammenstillingsområdet, for deretter å sammenstilles, noe som ikke blir utført av Aker Solutions MMO, ettersom dette er en modifikasjonskontrakt, ref. vedlegg A. Så har man mekanisk ferdigstilling av alle sammenstillinger og installasjonsarbeid. Helt til slutt har man *systemferdigstillelse*, hvor igangsetting utføres. Når systemet blir overlevert til driftsfasen, vil prosjektet avsluttes.

SPIR-evalueringer vil fortsette på de forskjellige innkjøpspakkene i disse fasene, samtidig som at konsekvensklassifisering av tag ferdigstilles. Deretter blir en del tag tilegnet et vedlikeholdsprogram.

3.2. SPIR – Hva skjer videre?

3.2.1. Informasjon fra SPIR til SAP

Når SPIR overleveres til Sharecat, bygges og kodifiseres alle taggene og reservedeler i SAP. SAP er Statoils CMMS-program. Dette vil si at alle reservedelene får et MM-nummer, eller material masternummersnummer. Her vil all taginformasjon i SPIR-dokumentet knyttes mot MM-nummer i SAP. Informasjon som er kritisk å få med, er blant annet underleverandør, opprinnelig modellnummer fra underleverandører, riktige knytninger mellom tag og dokumenter, delnummer, modellnummer og serienummer.

3.2.2. MM-nummer

MM-nummeret som tilegnes hver reservedel har mange funksjoner:

- Det brukes for å organisere delene på lageret, istedenfor den mye brukte bar-koden.
- Gjør alle deler sporbare under logistikk.
- Dersom delene trenger vedlikehold eller service på lager blir dette registrert på MM-nummeret.
- Dersom en del trengs offshore kan man bruke MM-nummeret i SAP for å finne ut om den er på lager eller ikke. Dersom den ikke er på installasjonens lager har man to valg:
 - Gå direkte til underleverandør som lagde den spesifikke delen og bruke opprinnelige modellnummer fra MM-nummer for å kjøpe en ny identisk del.
 - Sjekke opp i andre installasjoners lager om aktuell del er å finne der. På grunn av forskjellige eiere i en feltlisens er lagrene adskilt, og delen må dermed *kjøpes* fra det andre lageret.

MM-nummer og informasjonen det inneholder fra SPIR, er altså en viktig del av reservedelsstyringen videre i Statoil, noe som er verdt å merke seg. Denne fylles ut i SPIR av Statoil i kolonne 7, Vedlegg D og E.

3.2.3. Reservedelsevaluering

Som Aker Solutions MMO, har også Statoil sin egen reservedelsevaluering. Evalueringen blir gjort på bakgrunn av flere faktorer. Noen av faktorene er anbefalinger fra leverandør og prosjektet, ledetider, kunnskaper og erfaringer fra Statoil drift, kritikalitet, konsekvens, pris, redundans, etterspørselsrater, utbygningstid, vedlikeholdskonsept og akseptabel ventetid. Noen av faktorene kan lokaliseres i TR 1005 (vedlegg E), med tilhørende beskrivelser markert med *Statoil use only*. Av disse faktorene leverer prosjektet som en del av leveransen en konsekvensklassifisering, som automatisk genererer en ABC-analyse i SAP på bakgrunn av klassifiseringen og andre parametere. I tillegg tilegner vedlikehold hvert tag med et vedlikeholdskonsept definert av Statoil og vedlikeholdsprogram. Statoils evalueringer er dermed basert på andre leveranser fra prosjektet, utenom SPIR.

Statoil foretar en endelig evaluering og innkjøp av hvilke deler de ønsker å ha på lager, noe som introduserer til neste avsnitt, som omhandler lagring av deler.

3.2.4. Lagerhold

Deler som kjøpes inn til prosjektet blir lagret i Statoils lager på Dusavikbasen. Her finner vi lager for både Gudrun Tie-In og Gina Krog Tie-In til Sleipner. Her er alle delene organisert etter MM-nummer. Statoil som har ikke tatt i bruk et barkodesystem, da MM-nummeret overtar denne rollen. Noen deler må være tilgjengelig offshore, hvor de har et plukkager av deler. Dersom delene på lager trenger service eller vedlikehold er det Asset Integrity som påser at tekniske tjenester utfører dette på delene. Lagerhåndtering blir ivaretatt av personell på lageret. De fleste reservedeler kommer innom lageret enten de skal lagres eller sendes videre. Her pakkes delene, merkes og sendes til installasjonen.

3.2.5. Transport

Når delene blir sendt fra lageret blir de pakket i containere. Supplybåter går til og fra Sleipner-feltet som vanlige rutebåter mellom klokken 08.00 og 16.00. Lagerpersonell styrer all transportering fra lager. Helikopter blir brukt i sjeldne tilfeller ved tidspress eller andre spesielle behov for å frakte reservedeler. Når det kommer til logistikk har Statoil sin egen interne logistikkportal på intranett som kalles logistikk.no. Her kan man bestille deler og innhente informasjon angående den interne logistikken av alle varer, utstyr og materialer.

3.2.6. Reservedelsbehov offshore

Dersom det er et behov for en del offshore og delen har vært identifisert av SPIR-prosessen i Aker Solutions MMO, vil den være lett å finne. Enten den er på lageret i Dusavik eller om det er mulighet for å kjøpe delen fra ett annet lager, vil delen være sporbar i SAP via MM-nummeret. Dersom delen ikke har blitt kjøpt inn av Statoil, men identifisert i SPIR, er det enkelt å bestille delen direkte fra opprinnelig produsent ved hjelp av opprinnelig modellnummer. Deler til lav pris og korte ledetider får ofte denne strategien. Slike deler bør ikke være direkte kritisk for sikkerhet, produksjon, eller kostnad.

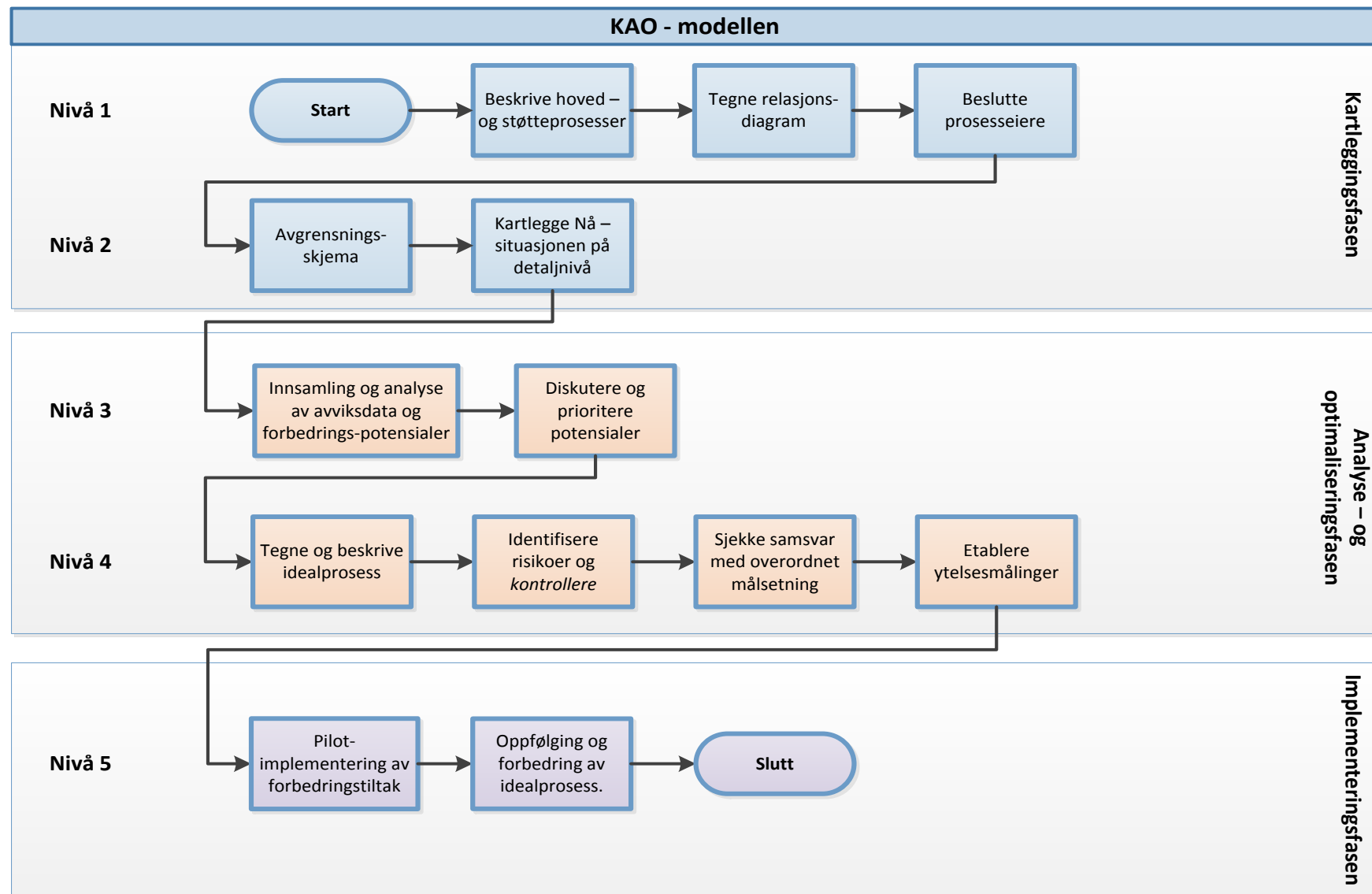
Dessverre, til tross for nøye estimering fra flere instanser, sjekking og dobbeltsjekking, analyser, erfaringer og statistikker, har det vært deler som mangler ved behov, som ikke har vært identifisert av arbeidsprosess for reservedelsstyring. Dette kan i et lite antall tilfeller resultere i alvorlige HMS-konsekvenser eller produksjonsstans. Det kan også ha store økonomiske konsekvenser, ettersom det er svært dyrt å få laget nye deler, transportert og installert i hast i tillegg til kostnader ved produksjonsstans. Slike tilfeller kan i verste fall spores tilbake til Aker Solutions MMO sine arbeidsprosesser, prosedyrer og kvalitetssikring av SPIR.

Dette har blitt kommunisert av Statoil som en mangel i kvaliteten på SPIR i den eksisterende reservedelsstyringsprosessen. Håpet er at en kartlegging og analyse av eksisterende arbeidsprosess kan identifisere kildene til manglende kvalitet og at påfølgende optimalisering og implementering kan redusere eller i beste fall eliminere slike tilfeller av manglende reservedeler.

3.3. Grunnlag og utførelse for kartlegging, analyse og optimalisering og implementering

Grunnlaget for kartlegging, analyse, optimalisering og implementering ble opparbeidet ved hjelp av intervjuer, samtaler og møtedeltakelser med sentrale personer i prosessen internt og eksternt, i tillegg til styringssystemer, interne erfaringsdokumenter, standarder, krav og prosedyrer.

Som vurdert i teori vil KAO-modellen, (figur 2-3) ligge til grunn som rammeverk i kartlegging, analysing, optimalisering og implementering. Det er derimot valgt å tilpasse KAO-modellen til prosjektet og oppgaven, noe Bendixsen (2009) også anbefaler i sin bok. Den tilpassede KAO-modellen vises nedenfor, figur 3-2. Hvor modellen er tilpasset, vil dette beskrives utfyllende i tilhørende kapittel. Kartleggingsfasen har ingen store endringer.



Figur 3-2 – Den tilpassede KAO-modellen basert på Bendiksen (2009), figur 18.

4. Resultat del 2: Kartlegging av eksisterende arbeidsprosess

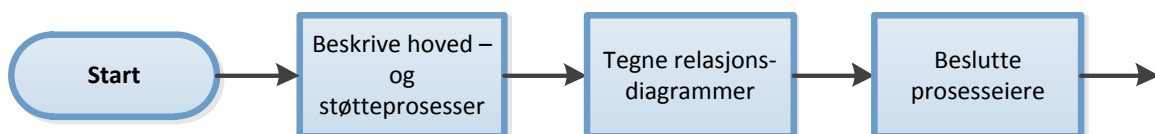
Målet med å kartlegge den eksisterende arbeidsprosessen i prosjektet er å få en oversikt over dagens situasjon på detaljnivå. En kartlegging vil forhåpentligvis belyse utfordringene rundt reservedelsstyring i prosjektet og gi en god innsikt i interne prosesser, roller, ansvarsfordeling, prosedyrer, standarder, tekniske krav og prosjektstyringsverktøyet PEM. Denne innsikten er elementær for videre vurdering, i tillegg til å være uvurderlig i arbeidet med å skape en ny, optimalisert arbeidsprosess. Grunnlag for å kartlegge reservedels-styringsprosessene i Aker Solutions MMO er først og fremst for å øke effektivitet og kvalitet ved å optimalisere den kartlagte prosessen. Andre viktige grunner for kartleggingen er blant annet:

- Oppnå økt ytelse.
- For å bedre kunne møte kundes krav, ønsker og forventninger.
- Avdekke ikke-verdiskapende aktiviteter, overlappinger, flaskehalser og alternative løsninger.
- Oppnå en bedre forståelse av prosessen og de ulike stegene i den.
- Gi et godt opplæringsgrunnlag rundt prosess for reservedelsstyring.
- Bedre arbeidsmiljøet for de ansatte i prosessen.

En kartlegging av arbeidsprosesser vil også kunne være med på å gi en oversikt til alle de involverte i hvilke utfordringer som bor i prosessen og hvordan disse utfordringene påvirker produktets kvalitet og kundetilfredshet. Kartleggingsfasen vil også være med på å belyse utfordringer og tilfeller som avviker fra tenkt prosess, noe som vil beskrives i resultat del tre. Ved å kartlegge prosessen i detalj vil man senere kunne ta gjennomtenkte avgjørelser og prioriteringer basert på fakta, noe som er ett av de viktige kvalitetsstyringsprinsippene.

4.1. Nivå 1: Overordnet prosessbeskrivelse

En overordnet prosessbeskrivelse kan være med på å gi en bedre oversikt over arbeidsprosessen og en mer prosessrettet reservedelsstyring, noe som også er ett av kvalitetsstyringsprinsippene nevnt under 2.7. *Kvalitet*.



Figur 4-1 - Nivå 1, Overordnet prosessbeskrivelse

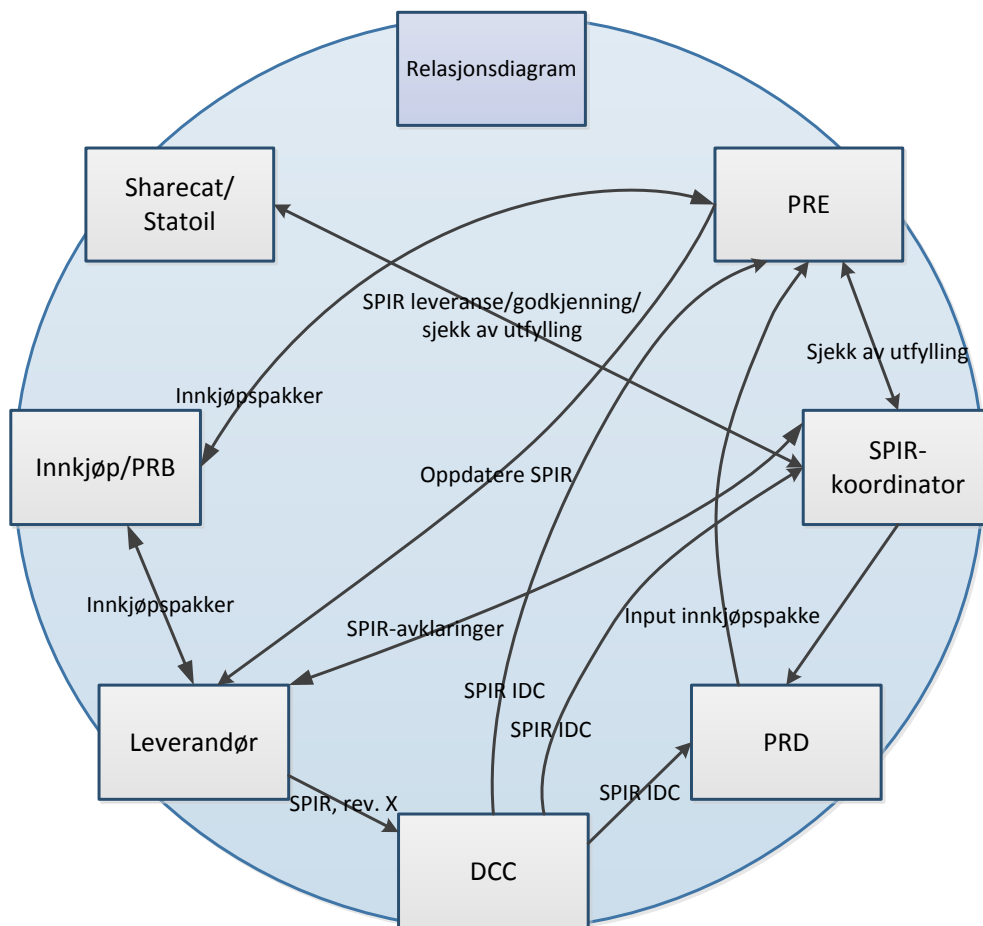
4.1.1. Beskrive hoved – og støtteprosesser

Første steget i modellen går ut på å beskrive hoved – og støtteprosesser i prosjektet. Prosjektet er lagt opp i henhold til prosjektrammeverket vist i vedlegg A. Fasene i prosjektet vil kunne beskrives som prosjektets overordnede prosesser, mens støtteprosessene kan sies å være arbeidsprosesser som støtter opp under prosessen fra de ulike disiplinene. Hver disiplin har sine egne arbeidsprosesser i PEM, men prosessene mellom disiplinene er et interagerende nettverk av arbeidsprosesser som sammen arbeider mot de felles hovedprosessene. Vedlegg B

viser til disiplinene som er med på å støtte opp under hovedprosessene. I samme vedlegg vises det en link til arbeidsprosesser for vedlikehold, som ble dratt frem som eksempel. Dersom man trykker på denne linken som demonstrert, vil man få opp arbeidsprosesser fra vedlikehold som vist i vedlegg C. Når arbeidsprosesser for vedlikehold er valgt, vil alle aktiviteter for vedlikehold bli vist i henhold til vedlegg C. Beskrivelser av hver aktivitet er lagt inn dersom man trykker på aktivitetene i PEM. Noen av aktivitetene er direkte rettet mot reservedeler, eller SPIR.

4.1.2. Tegne relasjonsdiagram

Ved å tegne et enkelt relasjonsdiagram, viser til figur 4-2, får man et oversiktlig bilde over hvem som er interne kunder og leverandører. Et slikt relasjonsdiagram vil ikke nødvendigvis være nyttig for videre kartlegging, noe som ble nevnt i teori 2.6.2.1 *Kartlegging med KAO*. Dermed vil denne enkle representasjonen være tilstrekkelig for å demonstrere forholdet mellom aktørene i prosessen, uten å gå i detaljer på input og output. Hva som går inn og ut av prosessen vil klarlegges nærmere i neste nivå.



Figur 4-2 - Relasjonsdiagram, arbeidsprosess for reservedelsstyring

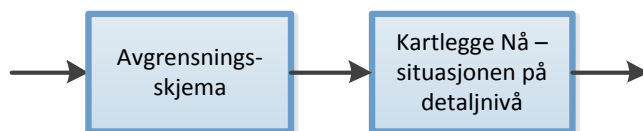
4.1.3. Beslutte prosesseiere

Enhver prosess kan sies å ha en *eier*. Som beskrevet i teori kan man stille seg tre spørsmål som ofte ender i en og samme person.

- **Hvem har mest å tjene på at prosessen forbedres?** I prosjektet er det hovedsakelig de pakkeansvarlige ingeniørene og ikke minst SPIR-koordinator fra vedlikeholdsdisiplinen.
- **Hvem blir mest utsatt for kritikk og klager hvis prosessen ikke fungerer?** Dersom prosessen ikke fungerer resulterer dette i en redusert kvalitet på SPIR. Klager og kritikk vil forekomme fra både interne og eksterne kunder. Interne kunder vil kunne kritisere dersom interne leverandører er sene med sin interne leveranse, dette vil kunne ramme alle involvert i prosessen. Statoil som ekstern kunde vil derimot rette klagen sine mot dem som leverer den endelige leveransen, noe som hovedsakelig faller på SPIR-koordinator i vedlikehold. Dette er naturlig da SPIR-koordinator er siste ledd i leveransen og kontakt mot kunde for SPIR.
- **Hvem blir ansvarlig for å drive umiddelbare korrektive tiltak når noe går galt i prosessen?** I de fleste tilfeller vil dette ansvaret havne på SPIR-koordinator eller pakkeansvarlige ingeniør.

To roller er nevnt i disse kontrollspørsmålene. Pakkeansvarlig ingeniør og SPIR-koordinator. Så hvem kan sies å være endelig prosesseier? Denne oppgaven faller nok mer naturlig på SPIR-koordinator, ettersom det er kun en person i prosjektet med denne rollen, mens det er flere forskjellige pakkeansvarlige ingeniører. SPIR-koordinator har et tett forhold til den eksterne kunden, oversikt og kontroll over alle de forskjellige SPIR'ene med tilhørende PRE'er, PRD'er og PRB'er.

4.2. Nivå 2: Detaljert kartlegging



Figur 4-3 - Nivå 2, Detaljert kartlegging

4.2.1. Avgrensningsskjema

Det kan være nyttig å etablere en prosessbeskrivelse av arbeidsprosessen for eksisterende reservedelsstyring før detaljkartlegging skal utføres. Det vil stilles noen sentrale spørsmål som fanger essensen av prosessen, før det utformes et avgrensningsskjema som legger frem diskusjonen i samlet format.

Hvorfor eksisterer prosessen?

Arbeidsprosessen rundt reservedelstyring eksisterer for å kunne overlevere endeleveransen SPIR til kundens krav, ønsker og forventninger, noe som gir kundefokus i henhold til kvalitetsstyringsprinsippet. Med andre ord eksisterer prosessen for å produsere et produkt med kvalitet. Produktet er et resultat av flere forskjellige disipliners kunnskap, erfaringer, krav, prosedyrer og standarder. Det er mange som bidrar med input til den endelige leveransen, noe som gjør eksistensen av en innarbeidet prosess elementær for å sikre et godt sluttprodukt.

Prosesen eksisterer også for å gi et godt rammeverk for å organisere aktiviteter som avhenger av hverandre for å produsere et produkt. En prosess vil gi struktur, et felles mål, definerte roller, ansvar og aktiviteter slik at man får ønsket output. En god prosess kan også effektivisere arbeidet, samt redusere kostnader og ressursbruk.

Hva er produktet?

Produktet ble introdusert i kapittel 3.1.2.2. *SPIR*, hvor man fikk en overordnet beskrivelse av *SPIR* og prosessene rundt. Dette vil ikke bli gjentatt, men oppbyggingen av *SPIR* og dens små detaljer vil bli beskrevet her.

En såkalt *SPIR* er et exceldokument som skal fylles inn med riktig informasjon, refererer til vedlegg D som tar for seg et eksempel på en utfylt *SPIR*. Denne skal fylles ut i samsvar med tekniske krav fra Statoil som er beskrevet i TR 1005, se vedlegg E. Alle leverandører har krav til å fylle ut et slikt skjema som en del av leveransen av utstyrspakker. Leverandøren fyller ut første del, deretter fyller Aker Solutions MMO inn resterende felt, før det går videre til kunde.

Det er flere faktorer som er viktig når det kommer til utfylling av *SPIR*. Vedlegg E beskriver hvilke krav som settes til utfylling. En del av feltene skal fylles ut av leverandør, dette gjelder kolonne 2, 3, 4, 5, 5A, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19 og 28 ref. Vedlegg D. Av disse feltene er kolonne 2, 3, 4, 10, 11, 14, 15, og 16 spesielt viktig og delnummer i kolonne 14 må kunne identifiseres i dokumentet fra kolonne 10. Noe informasjon kan mangle og fremdeles aksepteres av Sharecat, men disse feltene må være helt korrekt for å kunne kodifisere og bygge taggene og reservedeler i SAP.

Når *SPIR* kommer fra leverandør, er det prosjektets jobb i å sjekke at *SPIR* er riktig utfylt fra leverandør. I tillegg skal PRE fylle ut resterende felt som ikke er markert med *Statoil use only*. Etter at *SPIR* har gått rundt på IDC, er det PRE sin oppgave å ta imot kommentarer fra IDC og gå gjennom dokumentet. I denne prosessen skal det sjekkes dersom alt utsyr som skal være med i *SPIR* fra tagliste er med og at ingen tag klassifisert som hylleware av TR2000, er med i *SPIR*. TR2000 tar kun for seg ventiler, mange ventiler er identifisert av Statoil som *hylleware* og nedfelt i tekniske krav som slike. Hylleware er deler som enten Statoil konstant har på lager, eller som har så kort ledetid at de kan bestilles ved behov. Vedlikehold skal også ta del i IDC med faglig input.

Hvilke inputs har man til prosessen?

Hvert steg i prosessen gir input til neste steg, men det finnes også input som går inn til hver aktivitet som ikke har noe med forrige steg å gjøre. Først og fremst har man tekniske krav, prosedyrer, kontrakter og avtaler. Her kan kontrakten for innkjøpspakken nevnes spesielt, ettersom Aker Solutions i fasen opp mot en fastsatt kontrakt legger til grunn noen tekniske krav for hvilke dokumenter som skal følge pakken, deres innhold og når de skal leveres. Dette blir senere input til arbeidsprosessen for *SPIR*. I tillegg har man tekniske krav fra kunde, dette gjelder TR1005 (*SPIR* registration), TR2381 (LCI Requirements), TR2000 (Piping and valve material specification) og TR3111 (LCI Requirements - Data content and transfer). Tekniske krav som går på LCI-krav vil kun indikeres i prosesskartleggingen som overordnede krav, men er ikke direkte involvert i enkeltaktiviteter.

TR1005 – Utfylling av *SPIR*.

TR2381 – Aker Solutions MMO sine krav til livssyklusinformasjon fra alle disipliner. Gjør at informasjon legges frem av prosjektet med riktig innhold i riktig format. SPIR er en del av kravet og TR 2381 henviser til hvilket utstyr som trenger SPIR. Den spesifiserer også at SPIR ikke er nødvendig for hylleventiler.

TR3111 – Beskriver krav til innhold i livssyklusinformasjon, noe som også gjelder for SPIR.

TR2000 – Beskriver hyllevarer for ventiler.

Deretter har man prosjektstyringsverktøyet PEM, interne prosedyrer i PEM, prosjektets EPCIC-kontrakt og styrende dokumentasjon rundt utarbeidelse av vedlikeholdsprogram (OM02). Vedlikehold har utarbeidet en guide for å sjekke teknisk informasjonsutfylling i SPIR, som også blir brukt av PRE'ene.

I tillegg til slike overordnede dokumenter, har man også de dokumentene som følger med innkjøpspakken slik som *General Arrangement* (GA)-tegninger, datablader og vedlikeholdsmanualer. Aker Solutions utarbeider også en del tegninger som viser hovedutstyret i systemet, slik som P&ID'er og linjediagram. Det finnes også et enkelt eksisterende flytskjema for prosessen, referer til vedlegg F.

Videre kan man bringe frem menneskelig input, som er all input fra de involverte i prosessen. Her vil det være mye kunnskaper og erfaringer som utspiller sin rolle for å komme frem til hvilke komponenter som trenger reservedeler og optimalt reservedelsantall. Alle ledd i prosessen gir en form for input og output til prosessen.

Hva skal prosessen levere?

Prosess for reservedelsstyring skal levere et SPIR-dokument som har forventet kvalitet, basert på gitte krav til utfylling og innhold. Kunde forventer en SPIR hvor alle tag fra innkjøpspakken som er kritisk er med i SPIR. Dette med tanke på parametere som ledetid, HMS, produksjon, kostnad med mer. Kunde forventer også at SPIR skal være ferdigstilt, oppbygd og kodifisert i SAP innenfor tidsrammene som er lagt. Det skal ikke være med hyllevarer i SPIR, og det skal ikke foreslås tag som ikke er nødvendig, eller flere reservedeler til hvert tag enn det som er nødvendig. Det er viktig å tenke på kostnader av å ha deler på lager.

Hva foregår i prosessen?

Proessen starter ved at leverandør sender en utfylt SPIR til Aker Solutions MMO via DCC (dokumentkontroll). DCC registrerer dokumentet i TIME og ProjectWise, og sender det rundt til PRE, PRD'er og SPIR-koordinator for gjennomgang. Disiplinene har 3 dager på seg til å sjekke og kommentere, mens PRE har 5 dager fra SPIR ligger i TIME. Denne tidsfristen er basert på milepælsbetalinger og tidsfrister satt i innkjøpsordren og teknisk rekvisisjon. Alle disiplinene går gjennom SPIR og gir kommentarer dersom nødvendig. Kommentarene går så tilbake til PRE som er formell eier av dokumentet. Selv om vedlikehold ikke er dokumenteier, skal de gå gjennom dokumentet på en litt forskjellig måte enn de andre disiplinene i disiplinsjekk. Vedlikehold sjekker som sagt selve utfyllingsgraden, i tillegg sjekkes det om all nødvendig informasjon er i TIME og bundet mot riktig tag. PRD'ene kommenterer på teknisk utfyllingsgrad, hyllevarer, i tillegg til å komme med disiplin tekniske innspill rundt taggene i pakken og SPIR.

Når vedlikehold og de andre relevante disiplinene har sett gjennom dokumentet og kommentert, vil pakkeansvarlig få igjen dokumentet med kommentarer via TIME. Dersom noe må endres må det sendes tilbake til leverandør for en ny revisjon via ProjectWise. Da går den gjennom samme prosessen enda en gang. Dersom det ikke er noe som trenger revidering i

dokumentet, vil vedlikehold foreta en siste sjekk og sende det til Sharecat for kodifisering og oppbygging i SAP.

Når SPIR blir sendt til Sharecat som kodifiserer taggene, er det ikke alltid at dokumentet inneholder nødvendig eller korrekt informasjon for å kunne fullføre kodifiseringen. Da må den gjennom samme prosessen i en ny revisjon fra leverandør. Etter at Sharecat har kodifisert alle taggene og reservedelene i SPIR, mottar SPIR-koordinator i vedlikehold en mail som klarerer SPIR'en. Da kan koordinator videreformidle dette til PRE, som da kan *sette SPIR i kode 1*. Dette betyr at dokumentet er godkjent og at leverandør kan motta en milepælsbetaling dersom alle de andre nødvendige dokumentene i milepælen også er i kode 1. Slik er prosessen teoretisk lagt opp til å fungere. Vedlegg F gir en forenklet representasjon av prosessen.

Hvem leverer til prosessen?

De som leverer til prosessen er å finne i figur 4-2, *Relasjonsdiagram, arbeidsprosess for reservedelsstyring*. De som tilfører noe til prosessen er altså leverandør, pakkeansvarlig innkjøper, pakkeansvarlig ingeniør, disiplinansvarlige ingeniører, SPIR-koordinator, dokumentkontroll og Sharecat.

Hvem er kunde og leverandør?

Først og fremst er prosjektet en leverandør for kunden Statoil, men hovedsakelig rettes spørsmålet mot hvem som er leverandør for Aker Solutions MMO. Hver innkjøpspakke har en egen leverandør. I innkjøpspakken har man et utvalg tag, som er bygget opp av en rekke komponenter. Disse komponentene havner som reservedeler i SPIR og produseres ofte av underleverandører. Et tag satt sammen av X antall deler, kan ha et utvalg av underleverandører.

På grunn av dette intrikate nettverket av leverandører og underleverandører, ønsker Statoil å få en oversikt over informasjon knyttet til reservedelene slik at de enkelt kan bestille delen de trenger av underleverandør og dermed hoppe over de andre leddene i prosessen. Slik kan man redusere kostnader og ledetider, noe som er essensielt for en kostnadseffektiv reservedelsstyring.

Hvilke programvarer og styringsverktøy støtter prosessen?

TIME, ProjectWise og SAP er programvarer som er del av prosessen. TIME og SAP har blitt forklart kort tidligere, mens ProjectWise er et program brukt for prosjektsamarbeid og informasjonstyring for prosjektering.

Hvilke grensesnitt har prosessen?

Forskjellige grensesnitt som er å finne i prosessen er blant annet:

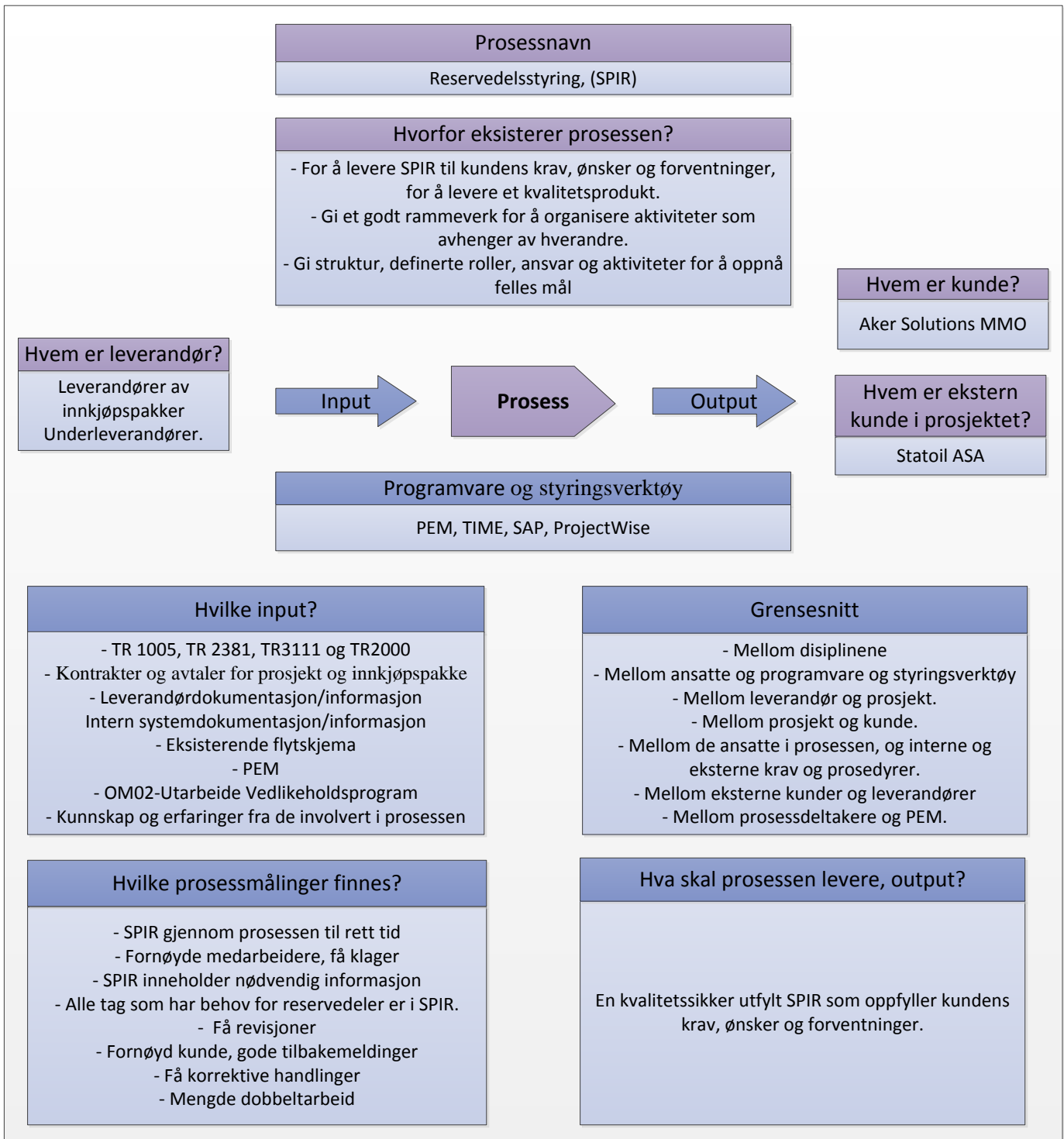
- Grensesnitt mellom leverandør og prosjekt.
- Grensesnitt mellom prosjekt og ekstern kunde.
- Grensesnittet mellom de forskjellige disiplinene og interne kunder i prosjektet. Med forskjellige arbeidsoppgaver, prosesser, kunnskap og ferdigheter må man forholde seg til hverandre for å skape et felles produkt.
- Brukergrensesnittet mellom de ansatte og informasjonsteknologisystemer som TIME, SAP og ProjectWise.

- Grensesnitt mellom leverandør og ekstern kunde. Da man som prosjekt står mellom utstyrsleveranser og endelig installasjon kan man fort havne i utfordrende situasjoner hvor ekstern kunde krever noe leverandørene har vanskeligheter med å levere.
- Grensesnitt mellom de involverte i prosessen og interne og eksterne krav og prosedyrer.
- Grensesnitt mellom de ansatte i prosessen og prosjektstyringsverktøyet PEM.

Hvilke målinger har man etablert?

I denne arbeidsprosessen er det en del naturlige målinger på om prosessen går som den skal. De viktigste er:

- Dersom SPIR kommer gjennom prosessen i tide, før den bør ha blitt satt i kode 1, noe som avhenger av klare milepæler med tidsfrister. Den må også gjennom prosessen for idriftsettelse da Statoil må ha delene på lager.
- Dersom de ansatte er fornøyd med hvordan prosessen fungerer, noe som resulterer i lite kritikk eller klager rettet mot prosessaktiviteter. Dette kan relateres til godt arbeidsmiljø innenfor SPIR.
- SPIR inneholder all nødvendig informasjon for taggene slik at Sharecat kan kodifisere. Dersom SPIR er mangelfull vil dette komme frem etter levering til Sharecat.
- Alle reservedeler som bør være med i innkjøpspakken, er med i SPIR. Kan få kommentarer fra Statoil dersom dette ikke er tilfellet.
- SPIR går gjennom prosessen i så få revisjoner som mulig. Helst 1-2 revisjoner.
- Prosessen leverer et produkt som møter kundes krav, ønsker og forventninger. Dette vil komme frem under møter med kundes representanter for reservedelsstyring.
- Antall uventede situasjoner som oppstår som krever korrektive handlinger, prosessen ikke klarer å håndtere. Dersom antallet er høyt, er dette en parameter for lav prosessytelse.
- Grad av dobbeltarbeid.



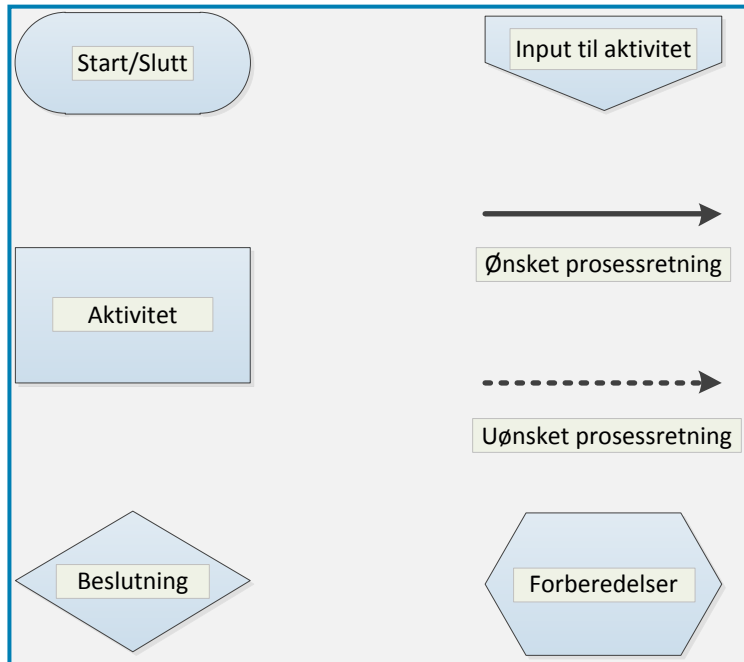
Figur 4-4 - Avgrensningsskjema

4.2.2. Kartlegging av Nå-situasjonen på detaljnivå

Etter å ha dannet et godt informasjonsgrunnlag i tidligere steg, er det nå på tide å gå inn i større detalj, ved hjelp av et prosesskart. Prosesskartet vil kun beskrive dagens reservedelsstyringsprosess slik den fungerer teoretisk, ettersom det forekommer mange avvik og det eksisterer mange utfordringer, noe som vil gås nærmere inn på i analysedelen. For å best mulig kartlegge nå-situasjonen i prosjektet, er det en fordel å tilpasse typen prosesskart til

behovet man ønsker å dekke.

Prosesskart som ble vurdert relevant i forhold til grunnlaget for kartlegging i prosjektet, ble beskrevet i teoridelen i kapittel 2.6.2.1 *Kartlegging med KAO*. Det er valgt å fokusere på grunnleggende flytskjema både i kartlegging av nåsituasjonen, samt i utformingen av en mer optimalisert prosess. Dette fordi et grunnleggende flytskjema kartlegger prosesser på en veldig enkel og oversiktlig måte. Symbolene som vil bli brukt i oppgaven er følgende:



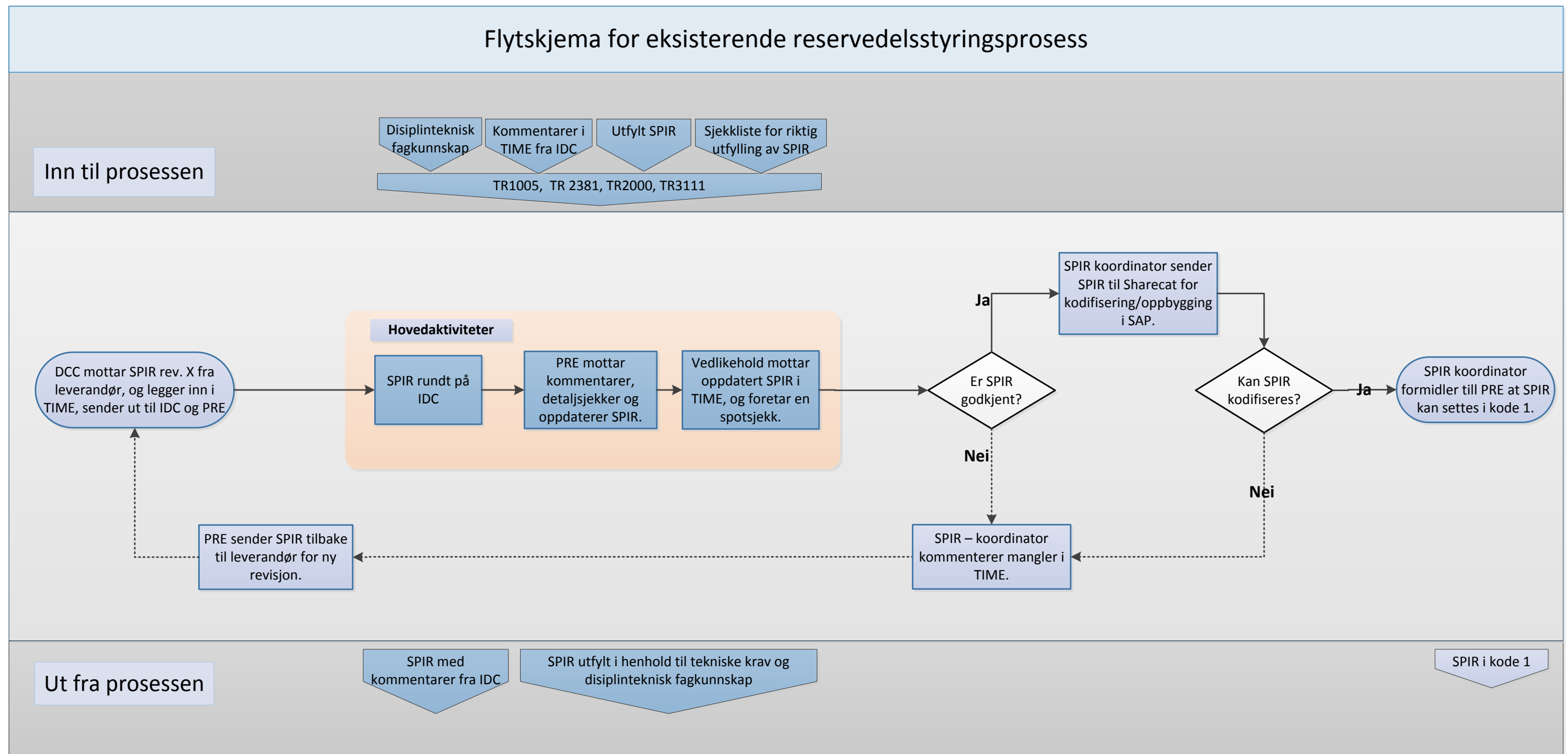
Det er valgt å gjøre flytskjema så enkelt som mulig, derfor har det kun et lite utvalg av enkle symboler som sammen skal symbolisere prosessen.

Flytskjemaet vil også organiseres ved hjelp av farger som linker aktivitet, input og output sammen på en tydelig måte. Dermed vil Aktiviteter, input og output med samme farge tilhøre hverandre.

Figur 4-5 – Symbolikk brukt i flytskjema

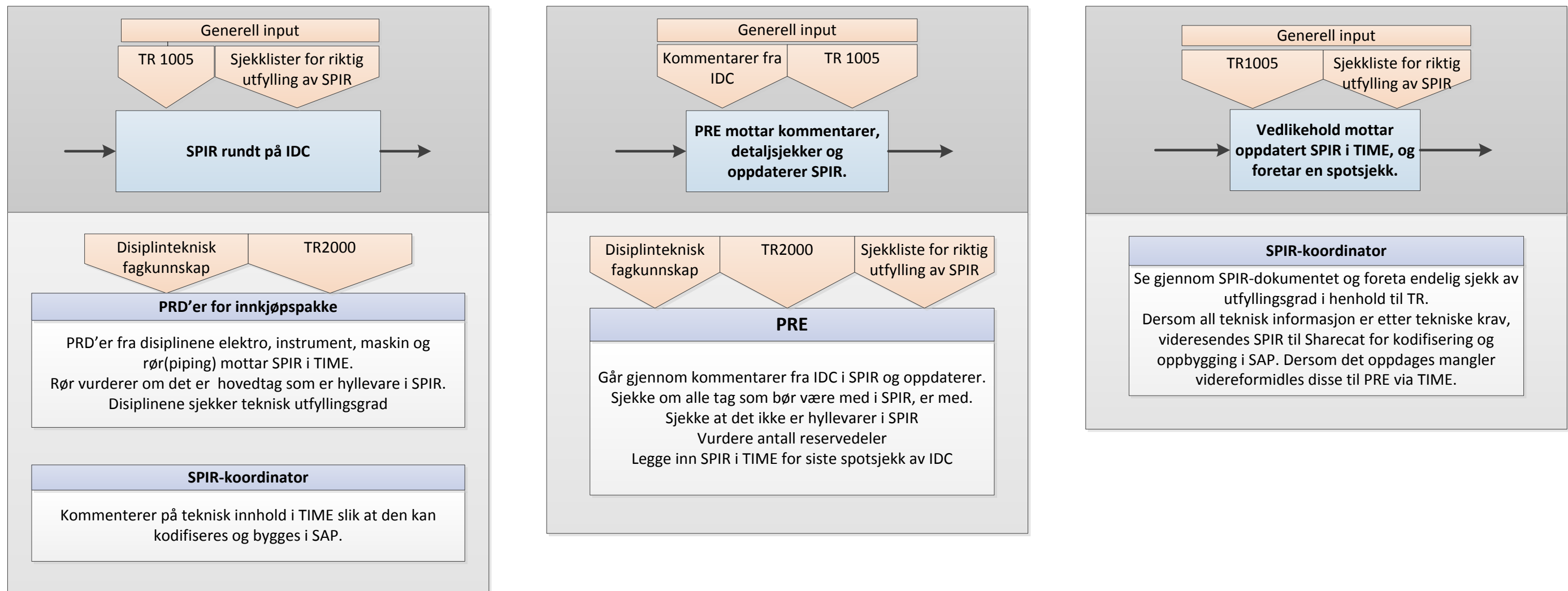
Under ser man flytskjema fra eksisterende arbeidsprosess. Denne er utarbeidet på faglig bakgrunn av det eksisterende flytskjema som vist i vedlegg F, arbeidsprosess for vedlikehold i PEM som vist i vedlegg C, rollebeskrivelser i PEM, samt intervjuer, møter og samtaler med prosessens deltakere. Beskrivelser av arbeidsprosessen som er kartlagt i figur 4-6 har allerede blitt forklart i overstående kapitler. Flytskjemaet og underaktiviteter som faller under *hovedaktiviteter* som detaljeres i figur 4-7, skal ellers være selvforklarende og et oversiktlig bilde over dagens situasjon.

4.2.2.1. Flytskjema for eksisterende reservedelsstyringsprosess



Figur 4-6 - Flytskjema for eksisterende reservedelsstyringsprosess

4.2.2.2. Underaktiviteter for eksisterende reservedelsstyringsprosess



Figur 4-7 - Underaktiviteter for eksisterende reservedelsstyringsprosess

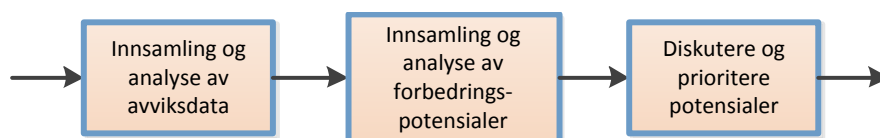
5. Resultat del 3: Analyse og optimalisering av eksisterende arbeidsprosesser

Ved å analysere den eksisterende arbeidsprosessen for reservedelsstyring vil det belyses avvik fra hvordan prosessen er lagt opp, hvordan elementer fra reservedelsstyring i PEM mener den burde vært lagt opp og hvordan prosessen fungerer i praksis. Prosessen har også blitt analysert og vurdert gjennom hele kartleggingsprosessen, dermed er analyse en delvis integrert del av kartlegging. Analyse av den eksisterende arbeidsprosessen vil belyse hvordan kvalitet i prosessen fører til tilsvarende kvalitet i produktet det er ment å produsere. Ved å optimalisere alle avvik med forbedringspotensialer, vil kvaliteten på prosessen kunne utbedres og produktet deretter.

En del endringer har blitt utført fra Bendiksens KAO-modell til den tilpassede prosjektmodellen. Endringene kommer tydelig frem dersom man sammenligner figur 2-3 med figur 3-2. Først og fremst er steget *Identifisere kostnader, kostnadsdrivere og inntektsgeneratorer* borte, i tillegg til *dynamisk simulering*. Kostnadsperspektivet er ekskludert på bakgrunn av 1.4. *Forutsetninger og Begrensninger*. Dynamisk simulering er mye brukt ved svært komplekse problemstillinger, noe som ikke er tilfellet i denne oppgaven. Dermed vil ikke steget gi resultater som veier opp for tid og ressurs brukt for å utføre det.

En annen endring er rekkefølgen på innsamling og analyse av avviksdata og forbedringspotensialer. Dette ble gjort for å gi et oversiktlig bilde over avviksdata som identifiseres og hva som kan gjøres for å forbedre dem.

5.1. Nivå 3: Analyse



Figur 5-1 - Nivå 3, Analyse

5.1.1. Analysering av avviks og forbedringspotensialer:

Det er viktig å holde fokus på hovedmålet i en slik endringsprosess, noe som er å effektivisere, heve kvaliteten og redusere kostnader. Dersom endringer fører til høyere kostnader, økt effektivitet, men uten å heve kvaliteten på selve leveransen, kan man diskutere dersom endringen er verdt å innføre.

5.1.1.1. Avvik:

1. SPIR mangler kritiske tag fra innkjøpspakke.

Statoil rapporterer om behov for deler offshore som ikke har vært identifisert i SPIR. Dette kan selvfølgelig være tag som normalt sett ikke skal ha reservedeler, men i mange tilfeller burde taggene vært identifisert som kritisk. Dette er avvik som resultat fra dårlig

kvalitet på leveransen til kunde og kan være svært kostbart.

2. *Hylleware-ventiler i SPIR blir ikke identifisert når SPIR kommer fra leverandør.*
Statoil har rapportert om mange tilfeller av at komponenter som er definert som hylleware i TR2000, har vært med i SPIR. Dette gir merarbeid for Statoil og viser til dårlig kvalitet i interne rutiner som går ut på å følge Statoils tekniske krav.
 3. *Manglende basis for estimering av antall reservedeler til tag i SPIR.*
I SPIR bør estimatet fra leverandør for hvor mange reservedeler de tror taggene i SPIR har behov for, vurderes. Dette er vanskelig ettersom det ikke eksisterer en arbeidsmetode for å estimere slike deler, eller den kunnskapen og erfaringen som er nødvendig. Det er viktig å merke seg at vedlikehold har kunnskap og erfaringer når det kommer til selve tagget, men ikke de små komponentene som bygger dem opp og deres feilrater. Prosjektet har ikke innsikt i Statoils lagerhold og kan dermed kun gi anbefaling basert på prosjektets behov. Statoil tar siste beslutning basert på sine egne estimater, dermed vil det ikke nødvendigvis resultere i galt antall reservedeler på lager ved mangelfull estimering av prosjektet.
 4. *Manglende kommunikasjon – og informasjonsdeling i enkelte steg i prosessen hvor det trengs input fra flere disipliner.*
Det er manglede kommunikasjon mellom de forskjellige disiplinene hvor det i mange tilfeller er det et behov for en multidisiplinell diskusjon for å ta beslutninger. Eksempelvis rundt hvilke tag som skal være med i SPIR.
 5. *Opprinnelig modellnummer fra underleverandør mangler ofte i SPIR.*
En vanlig utfordring når det kommer til utfylling av SPIR, er opprinnelig modellnummer som skal være utfyllt i kolonne 14 for alle reservedeler. I tillegg til dette må nummeret kunne identifiseres i annen leverandørdokumentasjon som viser kobling mellom reservedel og nummer. Som allerede nevnt 3.2.1 *Informasjon fra SPIR til SAP*, er dette nummeret nødvendig for at Statoil skal kunne identifisere og bestille reservedeler fra opprinnelig underleverandør.
- Leverandører og PRE'er forholder seg hovedsakelig til TR 1005, vedlegg E. Denne TR'en har nettopp kommet med en ny revisjon, men den er ikke tilbakevirkende, noe som gjør at den eldre versjonen er gjeldene for prosjektet i dag. Denne eldre versjonen har kun vage spesifikasjoner på hvorvidt opprinnelig modellnummer bør identifiseres mot del i annen dokumentasjon enn SPIR, dermed har det oppstått et utall konflikter mellom prosjektet og leverandører når dette kreves i ettertid, utenom kontraktspesifikasjoner. Kunde blir også sterkt påvirket av denne konflikten, ettersom de ikke får det ønskede produktet. Ettersom SPIR-koordinator er linken mellom partene, uten myndighet til å ta avgjørelser på området, er dette en konstant utfordring for koordinator. Øvre prosjektledelse ser ikke ut til å komme med en fungerende løsning.
6. *SPIR ble ikke levert i tide i henhold til fastsatte avtaler med Statoil.*
SPIR skal leveres før igangsetting av utstyret, men under Gudrun Tie-In var det tilfeller av at SPIR ble levert lenge etter at den skulle blitt levert. Dette vitner om store problemer i arbeidsprosessen og tilhørende utfordringer.
 7. *En tagliste fra innkjøpspakken blir ikke brukt til å vurdere tag til SPIR.*
SPIR og liste over tag i innkjøpspakken har ikke tidligere hatt noen korrelasjon i prosessen, noe som er et stort avvik når man skal vurdere hvilke tag som skal være med i

SPIR. Dette ble spesielt bemerket under kontrakten Gudrun Tie-In.

8. Manglende faglig basis i vedlikeholds – og reservedelsteori i SPIR-prosessen.

I teori som omhandler reservedelsstyring legges det blant annet vekt på at estimering av reservedeler og utvelgelse av tag som skal ha reservedeler bør baseres på blant annet kritikalitetsanalyser. I prosjektet utføres en konsekvensklassifisering av alle tag i en innkjøpspakke som potensielt kan havne i en SPIR. Denne konsekvensklassifiseringen har ikke blitt brukt i den eksisterende reservedelsstyringsprosessen, slik teori foreslår i 2.4.2.4. *Konsekvensklassifisering*. Den kan ikke tas i bruk for estimering av antall reservedeler, men kan brukes for å vurdere hvilken tag som bør være med i SPIR fra innkjøpspakke. Konsekvens-klassifiseringsanalyse blir utført på prosjektet, men har hittil ikke blitt tatt med i betraktning under reservedelsevaluering. Under teoridel ble det lagt vekt på at kritikalitetsanalyser bør brukes under evalueringen.

9. Eksisterende arbeidsprosess er inkonsekvent i forhold til arbeidsprosess for vedlikehold PEM.

Vedlikeholdsanalyser som konsekvensklassifisering skal i følge arbeidsprosesser i PEM, legges til grunn for hvilke tag som skal være med i SPIR og reservedelsevaluering. I tillegg blir det vektlagt at hoveddelen av evalueringsprosessen burde utføres i en slags workshop med kunderepresentanter. Slike møter har funnet sted, men uten vurdering av konsekvensklassifisering.

10. Dobbeltarbeid i teknisk sjekk av utfyllingsgrad.

SPIR er preget av dobbeltarbeid. Den blir sjekket av forskjellige disipliner og PRE før den blir sjekket av vedlikehold. Dette i seg selv bør være et kvalitetssikrende tiltak som forhindrer dobbeltarbeid, men dessverre fanger vedlikehold opp flere mangler i SPIR-dokumenter som ikke har blitt sett, eller kommentarer fra IDC ikke har blitt tatt hensyn til før denne siste sjekken. Dette fører til mye dobbeltarbeid, hvor SPIR ofte må til leverandør flere ganger for ny revisjon på grunn av lite grundig gjennomsyn av utfyllingsgrad første og andre gang.

11. For kort gjennomløpsfrist i TIME.

Ifølge dagens arbeidsprosess har vedlikehold en tre dagers frist for enten å kommentere mangler for SPIR i TIME slik at PRE kan sende den tilbake til leverandør, eller videresende den til Sharecat for kodifisering. Disse tre arbeidsdagene er ofte ikke tilstrekkelig, mye på grunn av neste avvik. Disse tre dagene er fastlagt på bakgrunn av milepælsbetalinger og interne systemer. Til sammen har hele prosessen 10 dager, hvor noen av dagene går med hos DCC, IDC, PRE og administrasjon.

12. For lite ressurser allokert til koordineringsrollen.

SPIR-koordinator i prosjektet har 50-50 % stilling fordelt over to prosjekter. Dersom SPIR-koordinator arbeider i dette prosjektet fra onsdag etter lunsj, til fredag ettermiddag, vil SPIR som ankommer mandag allerede utløpe før han rekker å se på dem. Det er heller ikke tid til å arbeide proaktivt.

13. SPIR settes i kode 1 før SPIR-koordinator har fått tilbakemelding fra Sharecat

PRE som dokumenteier i TIME setter SPIR i kode 1 når den er fullstendig. Mange SPIR blir satt i kode 1 før SPIR-koordinator har gitt klarsignal etter godkjenning av Sharecat. Dette har ført til noen vanskelige situasjoner hvor leverandørene mangler vilje til å endre i dokumenter og informasjon i etterkant av godkjenning av dokumentet, og gjerne

milepælsbetalinger.

14. Det er lite kunnskap rundt viktigheten av en riktig utfylt SPIR hos leverandører.

Utfylling av informasjon i SPIR gir lite oversikt eller forklaring på hvorfor informasjonen er nødvendig. Mye kan virke trivielt og uviktig for leverandørene som skal fylle ut, noe som fører til at felter som er vanskelige å fylles ut gjerne hoppes over. Alt dette gjør igjen at SPIR må tilbake til leverandør for nye revisjon, noe som kan være en tidkrevende prosess. Mye av grunnen til dette er at de samme leverandørene som leverer til dette prosjektet, også leverer til andre prosjekt i Aker Solutions som ikke krever samme grad av informasjon.

15. Avvik og behov for korrektive hendelser i prosessen fører til dårlig arbeidsmiljø for prosessdeltakerne.

Etter samtaler og intervjuer i prosjektet sitter man igjen med et inntrykk av misnøye rundt arbeidsprosessene for reservedelsstyring, ettersom prosessen ikke fungerer som tiltenkt. En mangelfull og problemfylt arbeidsprosess kan skape en del uoverensstemmelser, ekstraarbeid og forvirring. Dette gir igjen et dårlig arbeidsmiljø for de involverte parter. Dette gjelder spesielt SPIR-koordinator som skal forholde seg til de forskjellige prosessdeltakerne.

5.1.1.2. Forbedringspotensialer:

1. Ta i bruk konsekvensklassifisering og tagliste fra innkjøpspakken for å verifisere at alle de taggene som skal være med i SPIR, er med i SPIR.

Dette har hittil ikke vært en del av eksisterende arbeidsprosess for reservedelsstyringen i prosjektet, på tross av at bruk av vedlikeholdsanalyser og en oversikt over alle tag er påkrevd av PEM. Vedlikehold har hittil kun hatt en koordinerende rolle. Dette krever da at vedlikehold som disiplin tar en mer aktiv rolle i arbeidsprosessen, noe som krever mer ressurser av disiplinen enn tidligere. Dette vil derimot være med å heve kvaliteten på produktet, og tilfører mer faglig vekt til SPIR-prosessen, noe som er av interesse for alle parter.

2. Opplæring i SPIR internt i bedriften.

Ved å gi opplæring eller kursing i hvordan SPIR skal fylles ut og hvorfor, kan man oppnå bedre forståelse til å heve kvaliteten. Med opplæring eller kursing menes ikke formelle møter eller kurs over flere timer, men heller en kunnskapsoverføring i uformelle settinger. Dette kan være med på å redusere dobbeltarbeid, være med på å øke sannsynligheten for at tidsfrister blir fulgt, hindre korrektive handlinger og bidra til økt viktighetsfølelse av oppgaven.

3. Innføre et felles møte for SPIR som samler alle de relevante disipliner, inkludert innkjøp, prosess og sikkerhet, kunderepresentant for SPIR og CRE.

Disiplinene prosess og sikkerhet, samt rollene PRB og CRE (motpart til PRE i Statoil, Customer Responsible Engineer), har ikke tidligere hatt noen stor rolle i SPIR-prosessen. I et slikt møte kan man blant annet diskutere:

- Hvilke tag som bør være med fra innkjøpspakken i SPIR og dersom det er tag i SPIR som ikke burde være der.
- Taggenes kritikalitet og konsekvens i systemet, her kan man hente kunnskaper og erfaringer fra disiplinene prosess og sikkerhet.
- Hvor mange reservedeler det skal være for hvert tag.

- Generelle utfordringer som har dukket opp under SPIR-prosessen.
- PRB tar del i møte og kan hjelpe til med korrespondansen mellom PRE og leverandør.
- CRE kan komme med verdifulle innspill for pakken fra kundes perspektiv.
- SPIR'ens informasjonstekniske utfylling.

SPIR-koordinator vil ha ansvar for å kalle inn og lede disse møtene. Hvor mange som inkluderes og hvor mye som blir lagt i møtene vil baseres på SPIR'ens størrelse og omfang. Slike felles jevnligte møter har mange fordeler, blant annet:

- SPIR-koordinator får en større rolle med bedre kontroll over prosessen ved å kalle inn og lede disse møtene.
- Bedre kommunikasjons – og informasjonsdeling mellom partene da man danner en arena for diskusjon og vurdering.
- En bedre faglig diskusjon rundt hvilke tag som bør være med i SPIR fra innkjøpspakkens tagliste, og hvor mange reservedeler de har behov for.
- Vedlikehold kan ta opp deres vurdering av hvilke tag som er kritisk basert på konsekvensklassifisering. Slik kan man starte en diskusjon om flere tag bør være med i SPIR fra innkjøpspakken.
- Prosess og sikkerhet kan gi input til hvilke komponenter som er kritiske i systemsammenheng, og som på grunn av dette bør ha reservedeler.
- PRE, PRD'er, CRE, prosess og sikkerhet kan besitte kunnskap rundt feilmoder for komponenter. Dette kan føre til bedre estimering av reservedelsbehov.
- Kvaliteten på SPIR har potensiale til å heves betraktelig.
- Kostnadsbesparinger dersom reservedelstilgjengelighet øker for kritiske deler.
- Kostnadsbesparinger internt ved å effektivisere prosessen gjennom redusert dobbeltarbeid og bedre kommunikasjon.
- Dersom det er utfordringer med å få riktig informasjon eller dokumentasjon fra leverandør kan PRB ta over. Det kan være enklere for innkjøp å etterspørre slikt ettersom de ofte står sterkere i en slik rolle mot leverandør. Dette vil kunne være med å effektivisere prosessen ved enkelte SPIR.
- Dersom det oppstår utfordringer eller spørsmål kan disse avklares på møtet i felleskap. Dette kan bedre effektivitet og gi en enklere arbeidshverdag for SPIR-koordinator og de andre involverte ved at man slipper å gå fra person til person for å avklare slikt. Et møte som dette kan også være en god arena for å ta tak i konflikter.
- Få bedre kontroll på om SPIR inneholder hyllevare eller ikke.
- Disiplinene føler kanskje et ansvar for å forberede seg til møtene, da deres arbeid vil bli diskutert. Dette kan da heve kvaliteten på arbeidet, i tillegg til å redusere dobbeltarbeid i teknisk utfylling.
- Et møte kan også fungere som en opplæringsarena for de interne deltakere, for hva som er viktig i SPIR, og hvorfor det er viktig, ref. tiltak nummer 2.
- Det blir mindre sannsynlig at SPIR blir satt i kode 1 før tiden.
- Et slikt møte kan også bidra med mye positive innspill og input til andre prosesser, som for eksempel vedlikeholdsprosjektering.

4. *Utarbeide en metode for å bedre estimere reservedeler.*

Ettersom SPIR har hatt økt fokus den siste tiden, har det kommet frem noen interessante ideer for å forbedre kvaliteten. En av disse ideene er en formel for å bedre estimere antall reservedeler for hvert tag. Dette sannsynlighets – og statistikkbaserte estimatet blir basert på en rekke parametere og målt opp mot leverandørs anbefaling. Relevante parametere er blant annet ledetid, innkjøpspris, feilrater og kritikalitet. Hittil har ikke Aker Solutions

MMO hatt noen god måte å estimere disse delene på. Dette er fremdeles i idéfasen, men dersom dette gjennomføres kan det heve kvaliteten på vurdering av leverandørs estimering for reservedeler. Dette har ikke vært en stor prioritet ettersom leverandør gir sin anbefaling, deretter kommer prosjektet med en annen, og til slutt har Statoil siste ord i saken. Kunden har ofte en god idé om hvor mange de ønsker, dermed vil Aker Solutions estimat fungere veiledende, men ikke avgjørende.

5. *Utvide fristen i TIME for gjennomføring av SPIR.*

Fristen som nå er tre dager, kan eksempelvis bli utvidet til syv dager. Dette påvirker milepælsbetalinger, dermed vil dette punktet til dels avhenge av å tilpasse kontrakter mot leverandør. Dette tiltaket kan være med på å gi bedre tid til; kommunikasjon mellom disipliner, inkludere faglige aspekter, legge mer i teknisk sjekk av utfylling for å hindre dobbeltarbeid, redusere ekstra ressursbehov, redusere problemene rundt kode 1 og bedre arbeidsmiljø ved mindre stress.

6. *Gi vedlikehold eierskap til SPIR-dokumentet i systemet.*

Det har blitt diskutert dersom vedlikehold burde fått en større offisiell rolle i systemet når det kommer til selve SPIR-dokumentet. Per i dag er PRE dokumentansvarlig, og har ansvar for å sette dokumentet i kode 1. Dersom vedlikehold hadde denne rollen, ville man kunne unngått mange av situasjonene hvor SPIR blir satt i kode 1 før tiden. SPIR-koordinator ville også fått mer kontroll over prosessen den fasiliterer for. Det er forskjellige meninger dersom dette er godt tiltak eller ei, men ettersom det er en mulighet mener undertegnede at det er verdt å nevne.

7. *Tildele flere ressurser til SPIR-arbeid.*

Tidsaspektet ved prosessen er en konstant utfordring, ettersom SPIR-koordinator arbeider i halv stilling i prosjektet. I dag er realiteten en bemanningsstopp på grunn av nedgangstider, og de menneskelige ressursene som allerede er i bedriften, er bundet til andre prosjekter og oppgaver. Hittil har mye av SPIR-koordinators arbeidshverdag gått med på å «slukke småbranner», istedenfor å forebygge dem. Det kan hjelpe å allokere flere ressurser til arbeidet, kanskje i travle perioder. Ved en redesign av prosessen kan ressursbehovet reduseres og kanskje til og med gjøre dette tiltaket til forbedring overflødig. Hvis ikke er markedet alltid i endring, og en større stillingsprosent til kunne være mulig på sikt. Dette tiltaket vil kunne redusere avvik som på en eller annen måte er tids – eller ressursavhengig.

8. *Sikre at prosjektets leverandører er tilstrekkelig informert i TR 1005 og SPIR, og hvorfor riktig utfylling er viktig for Aker Solutions MMO og Statoil.*

Informere leverandører bedre om SPIR og TR 1005. Dette gjelder spesielt hvorfor det er så viktig at alt er i henhold til TR. Dersom de skjønner hvorfor informasjonen er viktig og hva den skal brukes til vil de kanskje ha økt viktighetsfølelse av oppgaven, og legge mer ressurser i den. Dette kan utføres enten ved å forberede et skriv eller en presentasjon om SPIR og sende ut på mail, eller sende representanter fra prosjektet ut til leverandørene. Dette vil også kunne forhindre dobbeltarbeid og øke sannsynlighet for at opprinnelig modellnummer blir inkludert i SPIR.

9. *Tilpasse kontrakter mot leverandør med tanke på SPIR.*

Ved å gjøre dette har man mulighet til å eliminere kilder til utfordringer i SPIR fra første stund. Dette gjelder spesielt en avklaring rundt opprinnelig modellnummer for del, samt milepælsbetalinger og tidsrammene som hører til. En avklaring rundt opprinnelig

modellnummer er heldigvis enkelt å gjennomføre for nye prosjekter, da en ny revisjon av TR 1005 er utformet, som spesifiserer det som er nødvendig. Dersom denne nye versjonen blir nedfelt i kontrakten, bør det ikke lenger være noen kilde til konflikt mellom partene.

10. Bedre rutiner for å sette SPIR i kode 1.

SPIR skal egentlig ikke settes i kode 1 før Statoil selv har satt den i kode 1. Dette blir sjeldent etterfulgt. Dersom SPIR går gjennom systemet og kvalitetsjekk av alle instanser før den blir satt i kode 1, kan dette spare mye tid som ellers blir brukt til å rette opp i feil etter at dokumentet er godkjent. Leverandørene er oftest svært behjelpelig i å rette opp i slike feil, men noen ganger skaper det konflikter som er vanskelig å løse. Dermed vil en slik utbedret rutine kunne øke effektiviteten for SPIR – prosessen og frigjøre tid til andre oppgaver. SPIR-møtet er en god arena for å formidle dette problemet og vil kanskje være eneste tiltak nødvendig for å redusere avviket.

5.1.2. Diskutere og prioritere potensialer:

Det er nå fremlagt både avvik og forslag til forbedring for prosessen. Forslagene er basert på å redusere eller eliminere avvik i tillegg til at effektivitet og kvalitet har vært i fokus.

Kvalitetsstyringsprinsipper som har blitt forsøkt ivaretatt er; involvering av de ansatte for å dra nytte av deres evner, kunnskaper og erfaringer, ta beslutninger basert på fakta ved å basere tiltak på avvik, opprettholde et gjensidig godt kundeforhold mellom leverandører, i tillegg til å ivareta et kundefokus ved å levere et kvalitetsprodukt.

For å gi en oversiktlig fremvisning av sammenhengen mellom avvik og tiltak til forbedring, er det valgt å sette opp en tabell som knytter dem sammen, ref. tabell 5-1.

Forslag til forbedring	Avvik nr.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Ta i bruk konsekvensklassifisering og tagliste fra innkjøpspakken for å verifisere at alle de taggene som skal være med i SPIR, er med i SPIR.	x						x	x	x						
2. Opplæring i SPIR internt i bedriften.						x				x			x		x
3. Innføre et felles møte for SPIR som samler alle de relevante disipliner, inkludert innkjøp, prosess og sikkerhet, i tillegg til kunderepresentanter for SPIR.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x
4. Utarbeide en metode for å bedre estimere reservedeler.			x												
5. Utvide fristen i TIME for gjennomføring av SPIR.				x				x	x	x	x	x	x		x
6. Gi vedlikehold eierskap til SPIR-dokumentet i systemet.													x		
7. Tildele flere ressurser til SPIR-arbeid.	x		x	x		x	x	x			x	x			
8. Sikre at prosjektets leverandører er tilstrekkelig informert i TR 1005 og SPIR, og hvorfor riktig utfylling er viktig for Aker Solutions MMO og Statoil.					x					x				x	
9. Tilpasse kontrakter mot leverandør med tanke på SPIR.					x	x					x				
10. Bedre rutiner for å sette SPIR i kode 1.					x	x							x		x

Tabell 5-1 - Sammenhengen mellom avvik og tiltak til forbedring

For å kunne prioritere potensialer er det valgt å sette opp en slags poengtabell som enkelt måler hvor godt tiltaket er basert på en rekke parametere. Tiltak kan være gode med tanke på noen av parameterne og ikke fullt så gode med tanke på andre. Det er viktig å tenke på helheten i prosessen, derfor er det satt opp følgende måleparametere for de foreslåtte tiltak:

- Enkelt å implementere
- Gir rask og synlig effekt
- Målbart
- Gir bedre arbeidsmiljø
- Reduserer omarbeid
- Øker kundetilfredshet
- Lavere kostnader
- Gir økt effektivitet – frigjør tid
- Bedre kommunikasjons – og informasjonsdeling
- Økt kvalitet på produktet
- Antall avvik som påvirkes positivt, ref. tabell 5-1

Poengskalaen er satt fra 0 til 5, der 0 ikke har noen nytteverdi og 5 har høyest. Dette gjelder for alle utenom siste måleparameter, som går på antall. En slik tabell vil kunne hjelpe til med å prioritere nytteverdien av tiltakene i prosjektet dersom de blir implementert. Som tidligere nevnt er kostnader med i oppgavens begrensinger. I tabellen under er parameterne *lavere kostnader kunde* og *lavere kostnader internt* med i vurderingen. Disse blir vurdert grovt basert på en subjektiv estimering og bør dermed ikke vektlegges over de andre parameterne. Dersom det blir aktuelt å implementere endringene som er diskutert, bør kostnadsperspektivet for enkelte tiltak revurderes objektivt av personer med rett kompetanse til å ta slike estimater. Man vil da ha en god indikasjon på hvilke tiltak som er verdt å implementere. Prinsippet ved å rangere forbedringsforslagene er delvis basert på Paretos lov, hvorav 20 % av de tiltakene som scorer høyest mest sannsynlig vil kunne stå for 80 % av total nytteverdi. Da er det lett å kutte vekk tiltak som ikke har nødvendig kost-nytteverdi.

Anbefalt prioritert rekkefølge av forbedringsforslag														
Tiltak til forbedring	Enkelt å implementere	Gir rask og synlig effekt	Målbart	Gir bedre arbeidsmiljø	Reduserer omarbeid	Øker kundetilfredshet	Lavere kostnader kunde	Lavere kostnader internt	Bedre effektivitet – frigjør tid	Bedre kommunikasjons – og informasjonsdeling	Økt kvalitet på produktet	Antall avvik som påvirkes positivt, ref. Tabell 5-1	Sum	Rank
3. Innføre et felles møte for SPIR som samler alle de relevante disipliner, inkludert innkjøp, prosess og sikkerhet, i tillegg til kunderepresentanter for SPIR.	5	5	4	5	5	5	4	3	3	5	5	12	61	1
1. Ta i bruk konsekvensklassifisering og tagliste fra innkjøpspakken for å verifisere at alle deler som skal være med i SPIR, er med i SPIR.	5	5	4	2	2	5	4	3	1	3	5	4	43	2
2. Opplæring i SPIR internt i bedriften.	4	4	3	3	4	3	3	2	3	3	4	4	40	3
5. Utvide fristen i TIME for gjennomføring av SPIR.	2	4	4	4	3	2	2	2	3	2	3	8	39	4
7. Tildel flere ressurser til SPIR-arbeid.	1	5	5	4	2	3	1	0	2	3	2	8	36	5
10. Bedre rutiner for å sette SPIR i kode 1.	3	3	5	3	3	3	0	3	4	2	3	4	36	6
9. Tilpasse kontrakter mot leverandør med tanke på SPIR.	2	4	4	4	4	4	0	3	4	1	3	3	36	7
8. Sikre at prosjektets leverandører er tilstrekkelig informert i TR 1005 og SPIR, og hvorfor riktig utfylling er viktig for Aker Solutions MMO og Statoil.	2	4	3	2	5	2	0	3	3	3	3	3	33	8
6. Gi vedlikehold eierskap til SPIR-dokumentet i systemet.	2	3	2	2	4	2	2	1	2	1	2	1	24	10
4. Utarbeide en metode for å bedre estimere reservedeler.	2	3	2	1	1	3	3	1	1	0	3	1	21	11

Tabell 5-2- Anbefalt prioritert rekkefølge av forbedringsforslag

Ifølge prioriteringsmetodikken rangerer tiltak nummer 3, 1 og 2 øverst på listen. Disse tiltakene vil dermed få hovedfokus i en implementeringsprosess. En slik prioriteringsliste er spesielt gjeldende dersom det settes begrensninger til endringsprosessen. Begrensninger kan være tid, tilgjengelige ressurser og ikke minst kostnader. Ved en pilotimplementering kan 20 % i Paretos lov være et satsningsområde, for fort få i gang gode endringer med stor nytteverdi.

Når det kommer til de tre øverste prioriteringene, er de alle prioriteringer som kan implementeres i nåværende prosjekt, ettersom de ikke inneholder utfordringer fastsatt i kontrakter og avtaler. I tidligere analyse ble det beskrevet hvordan tiltak nummer 1 kan tas med under tiltak nummer 3, hvor konsekvensklassifisering og tagliste kan brukes under et felles SPIR-møte. Tiltak nummer 2 kan også tas opp under et SPIR-møtet, hvor det kan holdes en kort intro med informasjon. Diskusjoner i møtet kan også føre til kunnskapsoverføring og informasjonsdeling. Tiltakene er med andre ord svært kompatible med hverandre med tanke på implementering, og kan bidra til en betraktelig forbedret reservedelsstyringsprosess.

En del av tiltakene er foreslått med tanke på et eventuelt nytt prosjekt for Statoil, mens andre er mulig å implementere i Gina Krog Tie-In til Sleipner uten store utfordringer. De fleste tiltakene vil tas med i betraktning under optimalisering av reservedelsstyringsprosessen, men det vil være et klart skille mellom de ulike tiltakene under implementeringsfasen av oppgaven. De forbedringstiltakene som ikke vil vises i et flytskjema, men som fører til en mer optimalisert prosess, er følgende:

- Tiltak nummer 9: *Tilpasse kontrakter mot leverandør med tanke på SPIR.*
 - Spesifisere i teknisk rekvisisjon at nyeste versjon av TR 1005 skal følges for SPIR.
 - Spesifisere tidsrammer og milepælsbetalinger slik at prosjektet får tid til å få SPIR gjennom prosessen på en god måte, og dermed gjøre det til et godt kvalitetssikkert produkt som kan overleveres til kunde.
- Tiltak nummer 5: *Utvide fristen i TIME for gjennomføring av SPIR.*

Disse tiltakene vil kunne være aktuelle i nye prosjekter, mens følgende tiltak vil være mulig å implementere i eksisterende prosjekt:

- Tiltak nummer 8: *Sikre at prosjektets leverandører er tilstrekkelig informert i TR 1005 og SPIR, og hvorfor riktig utfylling er viktig for Aker Solutions MMO og Statoil.*
- Tiltak nummer 2: *Opplæring i SPIR internt i bedriften.*
- Tiltak nummer 7: *Tildel flere ressurser til SPIR-arbeid.*
- Tiltak nummer 10: *Bedre rutiner for å sette SPIR i kode 1.*

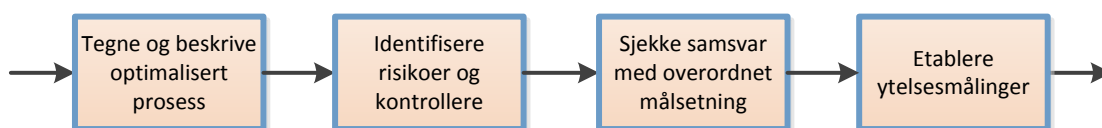
To tiltak til forbedring rangerer lavt på prioriteringslisten:

- Tiltak nummer 4: *Utarbeide en metode for å bedre estimere reservedeler.*
- Tiltak nummer 6: *Gi vedlikehold eierskap til SPIR-dokumentet i systemet.*

Disse tiltakene er evaluert basert på flere parametere og får en lav rangeringsverdi, noe som vitner om lav nytteverdi for prosessen og en vanskelig implementeringsfase. Disse tiltakene vil dermed ikke ta del i den optimaliserte prosessen, da effektivitet, kvalitet, nytteverdi og kostnad bør ha en slags balanse for å rettferdiggjøre endringer. Med dette sagt, kan det være til prosjektets fordel å ta tiltakene til vurdering. De vil ikke inkluderes videre i optimalisering og implementering.

5.2. Nivå 4: Optimalisering

KAO-modellen har blitt tilpasset en del i optimaliseringsfasen for prosjektet. *Samle og – knytte styringselementer til ny prosess* har blitt flyttet til implementeringsfasen. Sammen med *Lagre prosesser og styringselementer i styringssystem*, har de dannet en ny aktivitet, ved navn *Oppdatere prosjektstyringsinformasjon*, som faller under oppfølging og forbedring av optimalisert prosess i nivå 5. Dette virket mer hensiktsmessig av praktiske årsaker. Deretter har *Samsvar med forretningsmål* blitt endret til *Sjekke samsvar med overordnet målsetning*, noe som beskrives nærmere i nevnt kapittel. I tillegg har kapittelet *Etablere måltall og måleparametere* har blitt endret til *Etablere ytelsesmålinger*.



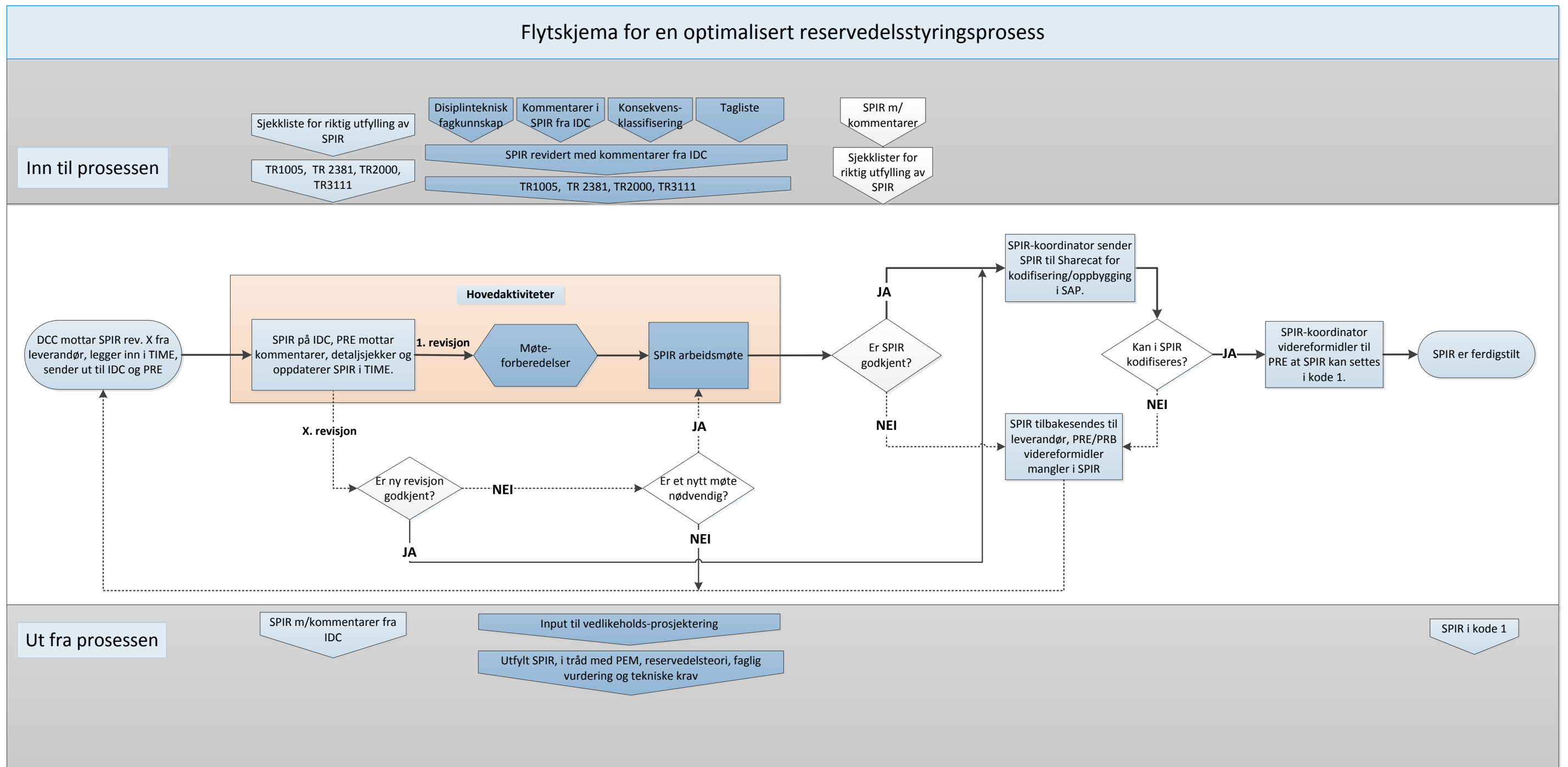
Figur 5-2 - Nivå 4, Optimalisering

5.2.1. Tegne og beskrive optimalisert prosess:

En optimalisert prosess er satt sammen av et flytskjema og en forbedring av elementer som støtter opp under, eller leder til prosessen. Oppgavens formål går ut på å studere den eksisterende arbeidsprosessen for reservedelsstyring og generelle problemstillinger tilknyttet denne. En del av utfordringene knyttet til arbeidsprosessen, vil ikke vises i flytskjema, men må legges til grunn for at den nye arbeidsprosessen kan fungere som tiltenkt. Et godt flytskjema er et enkelt flytskjema, en tankegang som er etablert basis for den optimaliserte prosessen. Enhver prosess har et startpunkt og prosesstart er dermed definert som *DCC mottar SPIR fra leverandør*.

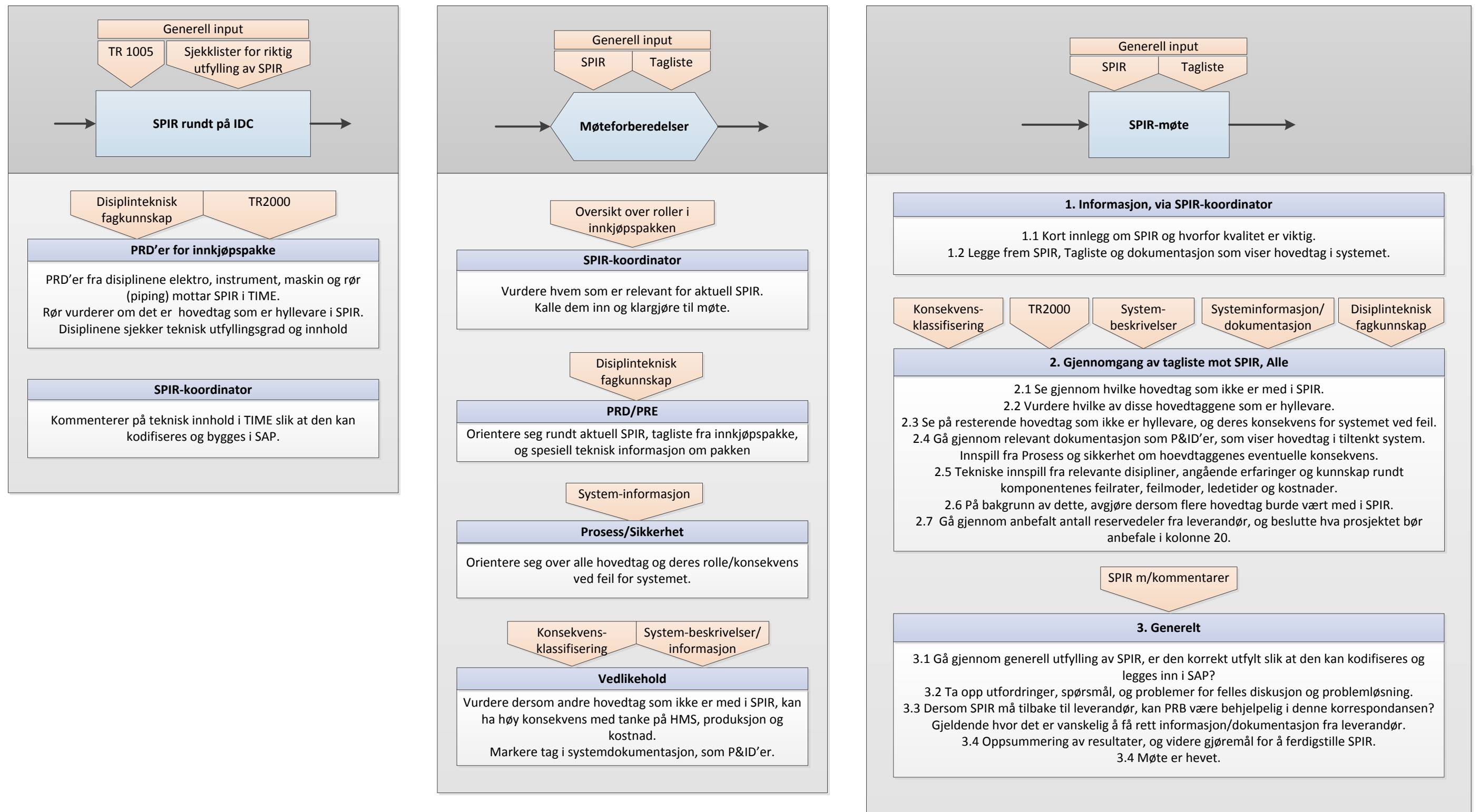
Flytskjema for den nye reservedelsprosessen er presentert i figur 5-3. Under hovedaktiviteter kan vi se på underprosessene, ettersom det er flere aktiviteter som utspilles her, se figur 5-4. Først har man underprosess for SPIR rundt på IDC, møteforberedelser, deretter underprosess for selve SPIR-arbeidsmøtet. Flytskjemaene i seg, samt overstående kapiteler i nivå 3 og 4 vil sammen beskrive prosessen i nødvendig detalj.

5.2.1.1. Flytskjema for en optimalisert reservedelsstyringsprosess



Figur 5-3 - Flytskjema for en optimalisert reservedelsstyringsprosess

5.2.1.2. Underaktiviteter for en optimalisert reservedelsstyringsprosess



Figur 5-4 - Underfuktjoner for optimalisert prosess

Det nye flytskjemaet sammenlignet med det eksisterende, har tydelige forskjeller. Hovedaktiviteter kan finnes i begge flytskjemaene. Hovedaktiviteter viser til hva som er essensen av prosessen, eller rettere sagt hva som er med å skape selve produktet. I den eksisterende prosessen går hovedaktiviteter ut på utfylling av teknisk informasjon i SPIR. Det er viktig at SPIR er fylt ut i henhold til TR1005 slik at den kan kodifiseres i SAP, men de svært viktige faglige vurderingene uteble fra prosessen. Dette endres i den optimaliserte prosessen, hvor hovedaktivitetene fyller inn denne faglige basisen som produktet lenge har manglet. Fokus er flyttet fra en teknisk utfyllingsjobb, til en prosess med faglig basis og design for kvalitet. Prosessen er nå tilrettelagt for å skape et produkt med høy kvalitet, som forhåpentligvis vil gi en mer fornøyd kunde, hvor produktet tilfredsstillende krav, ønsker og forventninger.

En del nye momenter har blitt innført og nye prosessdeltakere introdusert, det er dermed viktig å vektlegge at ressurser og tid brukt på prosessen kanskje vil øke litt for enkelte disipliner. Til gjengjeld vil korrektive aktiviteter og ressurser brukt på problemløsning reduseres, noe som kan øke total effektivitet på tross av økt ressurs – og tidsbruk på andre områder. I tillegg vil faglig grunnlag introduseres, og kvaliteten heves. Det ble tidligere skrevet at effektivitet, kvalitet, nytteverdi og kostnad bør ha en slags balanse for å rettferdiggjøre endringer. Etter subjektiv oppfatning vil kvalitet og gode kundeforhold – og leverandørforhold, i tillegg til nytteverdi tippe vekten til fordel for den nye prosessen. Dette kan også skape verdier for fremtiden, ettersom fornøyde kunder kan resultere i at Aker Solutions MMO blir sett på som en ettertraktet servicetilbyder på markedet.

5.2.2. Identifisere risikoer og kontrollere

Det kan identifiseres flere ulike risikoer i arbeidsprosessen som kan skape hindringer for en optimalisert reservedelsstyringsprosess. Alle stegene avhenger av hverandre, dermed vil mangler i ett steg kunne gi negative utslag på selve produktet, tidsrammene man opererer i og effektiviteten i prosessen. Risikoene har blitt belyst etter hvert som arbeidet med å kartlegge og analysere prosessen skred frem, men det har også blitt identifisert en del kontrollere som kan kontrollere eller redusere risikoene. Kun risikoer for interne prosesser som Aker Solutions MMO har kontroll over vil bli fremlagt i denne oppgaven. Følgende viktige risikoer og kontrollere har blitt identifisert for den optimaliserte prosessen:

Risikoer	Kontrollere
<i>Mangelfull gjennomgang på IDC</i> En eller flere i IDC feiler i å sjekke SPIR i henhold til gitte krav. PRE kan dermed ikke legge til endringer i SPIR, og kvaliteten på produktet kan svekkes. Dette gjelder også dersom PRE ikke samler og oppdaterer kommentarer i SPIR.	SPIR-møtet senere i prosessen kan fange opp slike uregelmessigheter og kan også fungere som et preventivt tiltak ettersom ingen liker å få sitt manglende arbeid påpekt i et møte foran andre. Et møte vil da kunne bidra med at alle stille forberedt og har utført sin del i prosessen tilfredsstillende.

<p><i>Utilstrekkelige møteforberedelser</i> Møtedeltakere forbereder seg ikke tilstrekkelig til SPIR-møtet. Dette kan føre til redusert kvalitet på møtet, noe som kan gå ut over kvaliteten på SPIR. Dårlig kvalitet på SPIR fører igjen til misfornøyde kunder.</p>	<p>Som i punkt 2 vil et SPIR-møte kunne fungere preventivt på slike risikoer, da det tar seg dårlig ut for enkeltpersoner å ikke å forberedt og gjort sin del i en forsamling.</p>
<p><i>Manglende deltakelse på møte</i> Møtedeltakere melder avbud like før møtet, eller møter ikke opp som avtalt. Dette gjør at møtet enten må planlegges på nytt, eller at møtet gjennomføres uten sentrale personer. Dette kan gjøre prosessen mindre effektiv og gjøre at SPIR ikke leveres til planlagt tid.</p>	<p>En slags kontroll eller delvis løsning kan være å gjennomføre møtet uten den eller de sentrale personene, og heller ta opp møtereferat som kan diskuteres med dem etterpå for å få deres innspill. En annen kontroll kan være å forsikre seg om at alle deltakerne kan på foreslått tidsrom. Møtekultur i bedriften spiller også en rolle i dette tilfellet, i Aker Solutions MMO er det fra et subjektivt ståsted en ganske god møtekultur fra før som kan forhindre slike risikoer.</p>
<p><i>Informasjon/dokumentasjon mangler fra leverandør</i> Leverandør blir bedt om informasjon/dokumentasjon til SPIR som kan være vanskelig å anskaffe. Dette kan resultere i en konfrontasjon med leverandør hvor leverandør ikke ønsker eller ikke kan levere som forventet. En annen plausibel vinkel på denne situasjonen kan forekomme dersom man krever informasjon/dokumentasjon som ikke er nedfelt i kontrakter eller avtaler på forhånd. Dette resulterer i tapt tid, og eventuelle høyere kostnader.</p>	<p>En delvis kontroll på dette som er bygget inn i ny arbeidsprosess, er at PRB er mer involvert i slike situasjoner. PRB har tettere kontakt mot leverandører, og har i mange tilfeller mer påvirkningskraft. Dette er naturlig ettersom et godt leverandør-kundeforhold er viktig for å vinne budrunder, og opprettholde en god kontakt gjennom samarbeidet. Dette kan fungere i noen sammenhenger, men i andre kan en slik risiko være vanskelig å forhindre.</p>
<p><i>Mangler i SPIR går ubemerket gjennom prosess</i> En revisjon av SPIR blir godkjent, uten at vesentlige mangler i utfyllingen har blitt identifisert i prosessen. Dette fører til at SPIR blir avvist av Sharecat ettersom reservedelene da ikke kan kodifiseres i henhold til Statoils krav og ønsker.</p>	<p>SPIR-koordinator fungerer som et kontrollerende organ og forlenget arm for PRE i denne prosessen og er siste instans før SPIR blir sendt til Sharecat for kodifisering. Ettersom SPIR-koordinator har god kontroll, kunnskap og erfaring på hvordan en SPIR skal fylles ut, og hva som kreves for at den kan kodifiseres, vil man kunne avdekke flesteparten av manglene før intern godkjenning.</p>
<p><i>Motstand mot endringer</i> Sentrale deltakere i den nye prosessen aksepterer ikke implementeringer av nye endringer. Dette er en kjent risiko, som ofte viser seg en slik endringsprosess. Mange ser kanskje ikke behovet for endring da de har gjort ting på samme måte i mange år.</p>	<p>Det er viktig å få øvre prosjektledelse til å fungere som frontfigurer for implementering av den nye prosessen. God informasjon og kommunikasjon om grunnlaget for en ny prosess kan også være en nøkkel for en suksessfull implementering.</p>

<i>Flere tag med i SPIR en nødvendig</i> Det blir med flere tag i SPIR enn det burde vært, på bakgrunn av diskusjoner i møtet. Det er lett å tenke at det ikke skader å ta med flere for sikkerhetens skyld, men dette kan resultere i unødvendige kostnader for Statoil.	SPIR-koordinator bør informere og være klar på dette i møtet og i tillegg fungere som den kontrollerende instans i dette tilfellet.
<i>Avvik har ikke blitt redusert/eliminert</i> Avvik fra eksisterende prosess dukker opp også i den nye prosessen, eller at nye avvik og utfordringer gjør seg gjeldende.	Ved å satse på en kontinuerlig evaluering og forbedring av arbeidsprosessen, vil man kunne hankses med utfordringene etter hvert som de dukker opp. Dette er også ett av kvalitetsstyringsprinsippene i 2.7. <i>Kvalitet</i> .
<i>Økt ressursbruk kan føre til økte kostnader</i> Det er mulig at den nye prosessen krever flere ressurser og mer tid enn tidligere. Dette kan føre til økte kostnader for prosessen.	En slik risiko kan være vanskelig å kontrollere. Det er viktig å opprettholde en balansegang mellom kostnad og kvalitet. Dette er også noe som bør være under kontinuerlig vurdering for å oppnå den rette balansen.

Tabell 5-3 - Risikoer og kontrollere

Dette vil naturligvis ikke representere alle mulige risikoaspekter, men representerer de viktigste identifiserte risikoene. Risikoer vi alltid være til stede og det er viktig å tenke på å kontinuerlig forbedre prosessen slikt at flest mulige kontrollere blir lagt inn for ulike risikoer som identifiseres.

5.2.3. Sjekke samsvar med overordnet målsetning

I en lang endringsprosess kan det være lett å miste fokus på hvorfor man ønsket en endring fra begynnelsen av. Dermed kan det være viktig å få en liten repetisjon på hva man ønsket å oppnå med prosessen i en større sammenheng, for å forvise seg om at man fremdeles er på det rette sporet.

Den tilpassede KAO-modellen har gått fra kapitteloverskriften *Samsvar med forretningsmål*, til *Sjekke samsvar med overordnet målsetning*. Dette er gjort for å tilpasse kapitlet til prosessen og prosjektet. De overordnede målsetningene for endringsprosessen er først og fremst å levere til kundens ønsker, krav og forventninger. For å oppnå dette trenger man kundefokus, levere kvalitetsresultater og en team-fokusert tankegang der alle er en viktig del av prosessen. Dette er alle sentrale visjoner i Aker Solutions.

Som nevnt tidligere er Aker Solutions MMO, Statoil ASA, og de fleste andre selskap som opererer i samme segment i Norge i dag, under en fase hvor kostnadseffektivitet og innsparing er sentrale ord. Effektivisering av unødvendig tunge og tidkrevende prosesser er dermed under høyt fokus både fra kundens perspektiv og internt. Slike effektiviserende tiltak må selvfølgelig ikke gå ut over kvalitet på det leverte produktet, ettersom det igjen vil kunne føre til store korrektive kostnader for kunde i ettertid.

Reservedelsstyringsprosessen har lenge hatt utfordringer, til og med representanter innenfor Statoil har involvert seg for å forbedre prosessen. Dagens situasjon har nok derfor fungert som en ekstra motivator for å starte endringsprosessen man ser i dag, selv om endringene lenge har lagt i luften. Med dette sagt, kan målene med å optimalisere arbeidsprosessen og eksisterende utfordringer rundt denne kort oppsummeres:

- Øke effektiviteten for å få SPIR gjennom prosessen.
- Redusere tid brukt til omarbeid, problemhåndtering og unødvendige aktiviteter.
- Heve kvaliteten på leveransen til kunde.
- Ved hjelp av de overstående punktene, redusere kostnader internt og for kunde.
- Bedre arbeidsmiljøet for de involverte i prosessen.

Alle målene som nå er nevnt har vært gjennomgående faktorer gjennom hele endringsprosessen, noe som viser til at målene aldri ble glemt underveis. Fra et subjektivt ståsted, er dermed den nye arbeidsprosessen i samsvar med mål for endringsprosessen, med forretningsmål, i tillegg til de nye målene rundt økt kostnadseffektivitet.

5.2.4. Etablere ytelsesmålinger

Når en ny arbeidsprosess blir designet, eller en eksisterende optimalisert, er det viktig å kunne *måle* graden av ytelse fra prosessen som et tiltak for kvalitetssikring. Ved å sammenligne prosessmålinger fra eksisterende prosess mot den nye optimaliserte reservedelsstyringsprosessen, kan man tydelig måle hvilken grad av suksess den nye prosessen har oppnådd. Ytelsesmålene for prosessen er følgende:

- *Fornøyd kunde, hvor SPIR innfrir forventninger, ønsker og krav til kvalitet.*
Dette ytelsesmålet er målbart fordi det er tett kontakt mellom Statoil og SPIR-koordinator. Dersom kunde er misfornøyd med noe kommer dette frem på de ukentlige møtene.
- *SPIR inneholder alle tag fra innkjøpspakken som bør ha reservedeler.*
Dersom SPIR ikke inneholder de nødvendige tag, vil dette kunne resultere i at tag som feiler offshore ikke har reservedeler. Når deler mangler, som egentlig burde vært på lager, resulterer det i en svært kostnadsfull og tidkrevende prosess med å fremskaffe den. Nettopp slike tilfeller kan kunden dersom ønskelig formidle tilbake til prosjektet og blir dermed et svært målbart ytelsesmål.
- *SPIR går gjennom prosessen så fort som mulig og leveres til Statoil i rimelig tid før idriftsettelse slik at deler kan kjøpes inn.*
Dette kan måles ved hjelp av tilbakemeldinger fra kunde og gir en klart indikert tidsfrist målt opp mot idriftsettelse av installasjon.
- *SPIR går gjennom prosessen med maksimalt 2 revisjoner fra leverandør.*
Dersom dokumentet hopper frem og tilbake fra leverandør til prosjektet i mange revisjoner, fungerer ikke prosessen som tiltenkt. Dette gir mye dobbeltarbeid og lang behandlingstid.
- *Et bedre arbeidsmiljø for de involverte i prosessen.*
Godt arbeidsmiljø spesifikt i arbeidsprosessen kan forespeiles i kommunikasjonen mellom de involverte. Dersom prosessen skaper mye konflikter og diskusjoner, fungerer ikke prosessen med tanke på å forbedre arbeidsmiljø. Dette kan måles ved å se på konfliktsituasjoner som eksisterte før den nye arbeidsprosessen ble implementert, mot hvordan konfliktnivået blir etterpå. Dette er spesielt synlig for SPIR-koordinator.

- *Redusert omarbeid.*
SPIR blir fylt ut korrekt første gang av PRE ved hjelp av kommentarer fra IDC.
- *Færre korrektive handlinger*
Ved dette menes at det ikke skal forekomme situasjoner som prosessen ikke fanger opp. Her bør man se an hver enkelt situasjon, men i prinsipp skal den nye prosessen sammenlignet med tidligere redusere slike uforutsette problemer og utfordringer.

For at etablering av ytelsesmål skal ha et formål, bør de aktivt brukes for å måle prosjektytelse. Ved å gjennomgå målene ved jevne mellomrom, på kanskje 30 dager, vil man få et godt innblikk i hva som fungerer i prosessen, og hva som ikke fungerer. Dersom målene ikke nås, bør enten prosessen eller målene revurderes. Dette gir feedback til kontinuerlig forbedring, som er ett av de åtte kvalitetsstyringsprinsippene omtalt i teori, for å sikre kvalitet.

6. Resultat del 4: Implementering

6.1. Nivå 5: Implementering

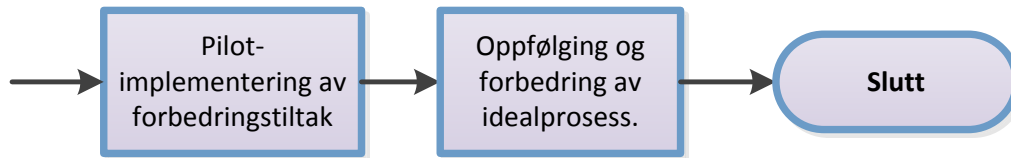
En ny optimalisert arbeidsprosess har nå blitt foreslått basert på kartlegging, analyse og optimalisering, men for å dra nytte av resultatene er implementeringsprosessen viktig. Først er det noen faktorer er viktig å avklare når det kommer til oppgaveresultater og implementering.

Som tidligere beskrevet har prosjektet en pågående modifikasjonskontrakt for Gina Krog Tie-In til Sleipner. Eksisterende arbeidsprosess for reservedelsstyring har omhandlet dette og den tidligere – men nå snart avsluttede kontrakten Gudrun Tie-In. I samme tidsrom som denne oppgaven har blitt skrevet og tatt for seg analyse og optimalisering av den eksisterende arbeidsprosessen i teori, har skrivende student i stor grad vært med å styre implementeringen av noen tiltak til forbedring foreslått i oppgaven. I en ideell verden ville implementering ventet til oppgaven var fullført, og en implementeringsplan lagt til grunn. Dessverre var tidspresst høyt og øyeblikkelige tiltak måtte tas for å oppnå en viss kvalitet på prosessen og produktet. Dette har ikke blitt nevnt tidligere i oppgaven for å kunne fremlegge arbeidet på en oversiktlig og helhetlig måte, men vil nå fremkomme tydelig i resterende resultat.

På bakgrunn av dette har det blitt gjort en del endringer i implementeringsfasen, sammenlignet med den opprinnelige KAO-modellen. Ettersom prosjektet allerede har implementert de viktigste tiltakene, vil disse tiltakene behandles som en pilotimplementering. Resterende tiltak må vurderes av bedriften og vil havne under *Oppfølging og forbedring av optimalisert prosess* som en tilnærming mot en optimal prosess. *Etablere implementeringsplan* vil dermed kun være gjeldende for pilotimplementering og vil havne som et underkapittel i *Pilotimplementering av forbedringstiltak*. Dette nye steget vil ta for seg hvordan pilotimplementeringen ble utført i praksis og vil fungere som en slags casestudie for oppgaven.

I tillegg til dette har det blitt utført enda en endring fra opprinnelig KAO-modell. Som beskrevet under optimalisering, har *Samle og knytte styringselementer til ny prosess* og *Lagre prosesser og styringselementer i styringssystem* blitt slått sammen til en felles aktivitet, *Oppdatere prosjektstyringsinformasjon*. Dette ble gjort fordi det passet bedre til aktuell arbeidsprosess, og for å hindre gjentakelser i oppgaven. Dette steget, som egentlig bør finne

sted før implementering, har også blitt flyttet som underkapittel til *Oppfølging og forbedring av optimal prosess*. Bakgrunnen for dette er at steget ikke enda har blitt utført praksis, mye på grunn av tidspress, i tillegg til at de resterende tiltak til forbedring foreslått i oppgaven skal vurderes.



Figur 6-1 - Nivå 5, Implementering

6.2. Pilotimplementering av forbedringstiltak

6.2.1. Bakgrunn

Prosess for reservedelsstyring har vært en utfordring i flere år, noe som ofte har blitt diskutert i møter mellom SPIR-koordinator og SPIR-representant fra Statoil. Et forsøk på å endre prosessen var i gang sommeren 2012. Dette gav noen forbedringer rundt prosessavklaringer, se vedlegg F, men det eksisterte fremdeles mange utfordringer i prosessen. På nyåret 2014 begynte diskusjonen å ta fart for alvor, hvor situasjonen og den kommende masteroppgaven i SPIR skapte en slags synergi hvor endringsprosessen ble vedtatt.

Ressursbruk til en slik endringsprosess var første utfordring, men ettersom skrivende student arbeidet deltid i prosjektet i tillegg til å skrive oppgave om tema, ble det besluttet at student og SPIR-koordinator i samarbeid skulle planlegge og implementere endringene. Tiltakene som ble besluttet å innføre etter en del diskusjoner på bakgrunn av oppgaven og tidligere diskusjoner var:

- **Tiltak nummer 1**, Ta i bruk konsekvensklassifisering og tagliste fra innkjøpspakken for å verifisere at alle tag som skal være med i SPIR, er med i SPIR.
- **Tiltak nummer 3**, Innføre et felles møte for SPIR som samler alle de relevante disipliner, inkludert innkjøp, prosess og sikkerhet, i tillegg til kunderepresentanter for SPIR.
- **Tiltak nummer 2**: Opplæring i SPIR internt i bedriften.

De tre tiltakene havnet øverst på prioriteringslisten i tabell 5-2, uten at de ble analysert. Diskutert og prioritert på forhånd. Tiltakene virket dermed intuitivt dem som skapte størst nytteverdi balansert med ressurser og tid for å innføre dem. Det ble i samarbeid med SPIR-representant fra Statoil besluttet at disse endringene skulle innføres innen 22. april, slik at det var klare tidsrammer rundt implementeringsprosessen.

6.2.2. Planlegging og utførelse av implementering

Planlegging av pilotimplementering falt sammen med karlegging, analyse og optimalisering av arbeidsprosesser i oppgaven, dermed fungerte dette som en integrert prosess hvor begge prosessene gav innspill til hverandre.

Etter at fundamentet var lagt, måtte det etableres en plan for gjennomføring. En forenklet versjon av flytskjema vist i figur 5-3 ble utarbeidet i samarbeid med SPIR-koordinator og ved hjelp av innspill fra vedlikeholdsdisiplin, PRE'er, PRD'er og kunderepresentant. Når et flytskjema var etablert, kunne dette brukes til å informere og skape engasjement rundt endringsprosessen og hva som kunne oppnås. Under planleggingen ble det uttenkt en del punkter som var viktige å tenke på under implementeringen for å skape engasjement og motivasjon for endring blant de involverte. Disse punktene var følgende:

- Gi tilstrekkelig informasjon angående selve prosessen. La de involverte se prosessen, og virkelig forstå hvorfor den eksisterer, noe som er viktig for å innfri ønsker, forventninger og krav fra kunde. Dette vil kunne bidra til å motivere ettersom det er enkelt å se hva man tilfører prosessen og viktigheten av hvert enkelt bidrag.
- Se til at alle de involverte i prosessen har den nødvendige forståelsen for hvorfor det er behov for endringer. Dette vil skape en større grad av aksept blant de ansatte.
- Være påpasselig med at de riktige personene med påvirkningskraft i prosjektet fronter informasjon rundt prosessen og endringene. Gjerne en person i prosjektledelsen eller med god kontakt mot prosessdeltakerne.
- Se menneskene i prosessen. Ikke undergrav noens autoritet, kunnskaper eller erfaringer. Det er mange viktige ressurser i prosjektet, som har mye relevant å tilføre prosessen, dersom de får muligheten.
- Fokuserer spesielt på dem som generelt kan være imot slike endringer. Bruk tid og energi på å få dem med på laget. Negativitet og kritikk har ofte stor påvirkningskraft, og man skal ikke undervurdere påvirkningskraften fra få personer.
- Pass på at den nye prosessen får høyt fokus. Ikke utsett implementeringen, da mister den fort moment. To prosjekter med en utfordrende problemfylt SPIR-prosess, viser til viktigheten av å ta tak så tidlig som mulig.

Disiplinene prosess, sikkerhet og innkjøp hadde ikke tidligere deltatt i prosessen, det var dermed svært viktig å få deres klarsignal på at de kunne involveres i den nye arbeidsprosessen for SPIR. For å kunne komme med tydelig og klar informasjon til disse disiplinene, ble det diskutert hvordan de burde informeres og hva som var viktig å fokusere på. Flytskjema og punktene over ble vektlagt.

De ble så informert om den nye prosessen, ble vist og forklart flytskjema og fikk beskrivelser om hva prosessen gikk ut på og hva som kunne oppnås ved en slik endring. På denne måten aksepterte disiplinene sin nye rolle og ble inkludert i prosessen. Etter at dette var avklart, kunne alle de involverte informeres om endringene. Ettersom det var veldig mange å informere, ble det valgt å sende ut informasjon i en felles mail til alle. I informasjonsmailen ble endringene forklart og det ble gitt en kort forklaring på at endringene skulle være med på å effektivisere prosessen og bedre kvaliteten på SPIR. I ettertid ser man at kanskje mer informasjon burde blitt gitt angående fordeler ved ny prosess, men der og da virket det bedre med kort og konsis informasjon. Dette på bakgrunn av at lange informasjonsmailer kan medføre at færre leser den. Tanken var at SPIR-møtet kunne være en god arena for mer inngående informasjon.

Informasjonen ble sendt ut av disiplinleder for vedlikehold i prosjektet, da det var ønskelig å ha en ovenfra-og-ned tilnærming til implementeringen. Disiplinleder hadde god kontakt med de fleste disiplinlederne og PRE'er, ettersom de hadde mye møtevirkosomhet sammen. I mailen ble det også oppfordret til å komme med konstruktive innspill eller kommentarer. Det var lite respons, men en positiv kommentar fra en av PRE'ene foreslo å lage en beste praksis av prosessen. Ved å være positivt innstilt til kommentarer og innspill, i tillegg til at en del prosessdeltakere ble inkludert i utformingen av endringene, ble en del ansatte involvert i prosessen. Dette ble gjort med tanke på de overstående punktene, men som beskrevet under teoridel var dette også noe som kunne bidra til økt kvalitet i prosessen i følge kvalitetsstyringsprinsippene.

Øvre prosjektledelse stilte seg også positiv til den nye prosessen, dermed var det ingen hindringer for å igangsette de foreslåtte endringene. Det ble innkalt til SPIR-møte for tre SPIR som hadde samme PRE. Innkalt til møtet var også CRE'er, som er Statoils motvekt til PRE, pakkeansvarlige ingeniører fra kunde. Før SPIR-møtet ble det utarbeidet en presentasjon som kunne brukes i starten av hvert møte. En slik presentasjon informerte først litt om SPIR, ettersom det var nye prosessdeltakere med i møtet. Deretter ble det presentert hva denne nye prosessen skulle oppnå, utfordringer som hadde vært, hvordan den nye prosessen bidro til økt effektivitet, kostnadsbesparinger, økt kvalitet og mindre tid brukt på konflikt – og problemløsning. Kunderepresentant for SPIR fra Statoil var også med på møte, hvor han fortalte litt om betydningen kvalitet på SPIR hadde videre for Statoil. På denne måten ble deler av det tredje prioriterte tiltaket til forbedring implementert, som gikk ut på intern SPIR-opplæring.

Dette og følgende møter var en suksess, og resultatene var tydelige. Det ble gode diskusjoner i møtet, bedre kommunikasjons – og informasjonsdeling og en SPIR med høyere kvalitet. Tag fra taglisten ble noen ganger identifisert som kritiske, noe som resulterte at de havnet i SPIR. SPIR-koordinator fikk også bedre kontroll over prosessen og kunne lettere fasilitere for en god prosess med et godt produkt. Dette har kanskje også vært med på å bedre arbeidsmiljøet for prosessdeltakerne. Det er tidlig å si, men håpet er at tiltakene viser seg å redusere omarbeid og øker effektiviteten på SPIR gjennom systemet. Dette vil tiden vise og ved hjelp av ytelsesmålingene som er etablert. Like etter at møtene startet opp, informert prosjektleder om den nye SPIR-prosessen på informasjonsmøte i prosjektet. Slik engasjerte prosjektledelsen seg i den nye prosessen, noe som gav tydelige positive signaler.

På denne måten ble dermed de to første tiltakene til forbedring implementert. Som pilotimplementering bør man velge synlige tiltak som forandrer prosessen til det bedre. Dette er absolutt tilfellet for de to tiltakene, som kan sies å representere hovedendringene i prosessen. Paretos lov ble ubevisst tatt i bruk, for det viste seg at disse to tiltakene i teorien representerer omtrentlig de 20 % som produserer 80 % av samlet nytteverdi.

En pilotimplementering har som bakside at en helhetlig implementering fort kan miste momentet etter at pilotversjonen er innført. Situasjonen kan vinkles på en litt annen måte i dette tilfellet. Alle de tre tiltakene som er implementert, er de tiltakene som krevde en endring for de andre deltakerne i prosessen. Resterende tiltak kan utføres og implementeres av vedlikeholdsdisiplin og ledelse uten noen store endringer for resten av prosessdeltakerne, eller for flytskjema. Dermed behøver man ikke engasjement eller moment fra de andre deltakerne for å gjennomføre resterende endringer. Selvfølgelig er det behov for at visst engasjement fra ledelse, vedlikehold, SPIR-koordinator og kanskje PEM-ansvarlige, men de store utfordringene for implementering er allerede forbi.

6.3. Oppfølging og forbedring av optimalisert prosess

6.3.1. Implementering av resterende tiltak til forbedring

Under kapittel 5.1.2. *Diskutere og prioritere potensialer*, seks andre tiltak vurdert som aktuelle å implementere i den eksisterende arbeidsprosessen og for fremtidige prosjekter. Tiltak nummer 2, 7, 8 og 10 kan implementeres i eksisterende prosjekt, mens tiltak nummer 5 og 9 kan implementeres for fremtidige prosjekter.

Det er valgt å ikke utarbeide en implementeringsplan for noen av de gjenstående tiltakene, av to grunner.

1. En implementeringsplan er nødvendig hovedsakelig for å redusere motstand og motivere for prosessendringer. Resterende tiltak til forbedring kan planlegges og implementeres av SPIR-koordinator, vedlikehold og ved behov prosjektledelse. Det vil ikke være noe stort behov for å inkludere de andre prosessdeltakerne i noen grad som krever engasjement eller motivasjon.
2. Et nytt prosjekt kan delvis sies å være et blankt ark, med nye muligheter. Behovet for en full implementeringsprosess vil dermed reduseres. Sannsynligvis vil mye være nytt i et fremtidig prosjekt. Roller, aktiviteter og omfang av kontrakt kan endres. Det er dermed ikke mulig å vite forutsetninger for å innføre den nye arbeidsprosessen. På bakgrunn av dette vil det ikke være hensiktsmessig å etablere en implementeringsplan for tiltak nummer 5 og 9.

Selv om det ikke vil legges frem en plan for implementering, er det ønskelig å komme med noen forslag til gjennomføring av tiltak som kan implementeres i eksisterende prosjekt:

Tiltak nummer 2, Opplæring i SPIR internt i bedriften: Ved å utarbeide et informasjonsdokument, kan dette brukes på flere måter. Det kan kommuniseres via presentasjoner og i allmøter, sendes ut på mail, publiseres på intranett, eller diskuteres i uformelle arenaer. Dette trenger ikke å kreve så mye ressurser, alt etter i hvor stor grad det er ønskelig informere. Intern opplæring er allerede implementert via SPIR-møter, dermed er det mulig at en større innsats på dette tiltaket er unødvendig.

Tiltak nummer 7, Tildel flere ressurser til SPIR-arbeid: Det eneste som trengs for å innføre dette tiltaket i teori er godkjenning av de rette instanser, for å så ansette eller allokere ressurser fra andre prosjekter. I praksis er dette en beslutning som må tas og vurderes nøye opp mot prosessen, prosjektet, tilgjengelige ressurser og allerede implementerte tiltak.

Tiltak nummer 8, Sikre at prosjektets leverandører er tilstrekkelig informert i TR 1005 og SPIR, og hvorfor riktig utfylling er viktig for Aker Solutions MMO og Statoil: Det har vært erfaringer fra tidligere problemfylte SPIR, hvor SPIR-koordinator ble sendt til leverandør for å gjennomgå utfylling av SPIR, i tillegg til å forklare betydningen av utfyllingen. Dette er ressurskrevende, men svært effektivt. En annen mulighet er å lage et informasjonsdokument, som beskrevet i tiltak nummer 2. Dette kan sendes rundt til alle leverandører for prosjektet. Et informasjonsdokument bør inneholde veiledning for utfylling som kan være uklar i henhold til TR1005, og ikke minst forklaringer rundt viktigheten av en korrekt utfylt SPIR.

Tiltak nummer 10, Bedre rutiner for å sette SPIR i kode 1: Dette tiltaket handler om bedre kommunikasjons – og informasjonsdeling, i tillegg til endring av milepæler for når

dokumenter skal være godkjent. Første del er mulig å gjøre noe med i eksisterende prosjekt, det vil si dersom dokumentet settes i kode 1 før fristen utløper, uten at SPIR er godkjent av Sharecat og vedlikehold. Ved å kommunisere behovet for godkjenning på en tydelig måte, via diskusjoner, mail eller lignende, vil mye kunne løses. SPIR-møtet vil kunne være en god arena som også reduserer avviket.

De to tiltakene som er rettet mot fremtidige prosjekt er følgende:

- *Tiltak nummer 9, Tilpasse kontrakter mot leverandør med tanke på SPIR*
- *Tiltak nummer 5, Utvide fristen i TIME for gjennomføring av SPIR.*

Disse tiltakene bør tas opp og vurderes ved inngangen av fremtidige prosjekt for Statoil. Dersom dette blir tilfellet, har man en god mulighet til å eliminere en del problemer og utfordringer som har fulgt SPIR-prosessen i mange år. En slik mulighet bør ikke forkastes, da mye kan vinnes ved å være proaktiv i startfasen av prosjektet. På denne måten gir man et godt grunnlag til den fremtidige SPIR-prosessen. Resultater og diskusjoner i oppgaven vil fungere som en fin basis for prosessen med å realisere tiltakene, noe som vil være opp til vedlikeholdsdisiplin.

De to siste tiltakene som ble forkastet under 5.1.2. *Diskutere og prioritere potensialer*, bør også tas opp til nærmere vurdering av prosjektet og vedlikeholdsdisiplin. Det er viktig å vektlegge at prioritering av tiltak basert på rangering og parametere, var en subjektiv vurdering basert på undertegnede erfaringer, kunnskaper og tanker rundt prosessen og prosjektet. Det er mulig at tiltakene kan gi større nytteverdi og ikke være like krevende å implementere enn først antatt.

- *Tiltak nummer 4: Utarbeide en metode for å bedre estimere reservedeler.*
- *Tiltak nummer 6: Gi vedlikehold eierskap til SPIR-dokumentet i systemet.*

Videre er det dermed opp til prosjektet å ta vurdering på hvilken av tiltakene som ønskes implementert.

6.3.2. Oppdatere prosjektstyringsinformasjon

Før en ny prosess implementeres, er det viktig å oppdatere prosjektstyringsinformasjon. I dette tilfellet vil prosjektstyringsinformasjon som bør oppdateres være arbeidsprosesser, rollebeskrivelser og prosedyrer i PEM. Som vist i vedlegg B og C er arbeidsprosessene i PEM delt opp etter disiplin, hvor hver disiplin har kartlagt hele arbeidsprosessen sin i alle prosjektets faser. Prosessene er generelle og detaljerte, men ikke detaljert på nivået oppgaven omhandler. Dermed vil oppdatering i PEM foregå ved å endre visse aktiviteter, legge til i ansvar – og rollebeskrivelser i tillegg til å opprette en prosedyre eller *beste praksis* for reservedelsstyringsprosessen. En slik oppdatering av informasjon bør skje innenfor alle de involverte disiplinene sine arbeidsprosesser i PEM, men oppgaven fokusere på vedlikeholdsdisiplinen og vil holde dette fokuset utover implementeringsprosessen.

Oppdateringer av arbeidsprosesser og roller i PEM vil ikke være opp til skrivende student, men de ansvarlige for PEM i prosjektet. Da de fleste forslagene enda ikke har blitt vurdert eller besluttet implementert, vil ikke styringsinformasjon opprettes før beslutningen er fattet. De forslagene som har blitt implementert, vil derimot kreve en oppdatering. PEM er et tungt og komplekst prosjektstyringsverktøy. Det ligger utenfor tilgjengelig ressurs – og tidsbruk for

denne oppgaven å skulle komme med et forslag til endring av all informasjon i PEM. Dette er lagt som begrensning for oppgaven og til videre oppfølging i prosjektet.

En beste praksis derimot, er av en enklere natur. Den vil inkludere flytskjemaet for en optimalisert reservedelsstyringsprosess, samt utfyllende beskrivelser. I følge Bendiksen (2009) bør også roller være synlige i skjemaet, noe som ble tatt under etterretning i utarbeidelsen av flytskjemaet og dets underprosesser. En beste praksis bør ifølge Kerzner (2014) omdøpes til *bevist praksis*. Et syn som blir støttet i denne oppgaven, ettersom beste praksis bør etableres etter at praksisen har bevist sin suksess. Den nevnte pilotimplementeringen som blir beskrevet nærmere i *Etablere implementeringsplan*, har hittil hatt stor suksess i prosjektet. Det er blitt snakk om å opprette en beste praksis for prosessen etter at alle endringer som skal implementeres har bevist sin suksess. Når tiden er inne vil skrivende student vil mest sannsynlig ha ansvar for å opprette denne. Den beste praksisen vil da basere seg på resultatene fra denne oppgaven, og observasjoner og vurderinger fra implementeringene. Opprettelsen av en beste praksis vil gi en høyere grad av prosesstilnærming av reservedelsstyring, og gi en felles oversikt over den nye prosessen. Dette er noe som er med på å sikre bedre kvalitet på den utførte prosessen og som et resultat også produktet.

6.3.3. Kontinuerlig forbedring

Det er alltid viktig å strebe etter kontinuerlig forbedring, noe som også er en del av kvalitetsstyringsprinsippene. Selv om en ny prosess er implementert, er det alltid rom for nye ideer, tanker og forbedringspotensialer. Dette gjelder også prosess for reservedelsstyring. Enten det gjelder videre implementering av forbedringstiltak, forbedre enkeltaktiviteter i prosessen, eller oppdatere intern dokumentasjon, er det viktig å ha kontinuerlig forbedring i tankene. Dette gjelder også for prosjektstyringsverktøyet PEM og beste praksiser. Et prosjektstyringsverktøy eller en beste praksis er tross alt ikke til nytte dersom de er utdatert. Ved kontinuerlig forbedring vil man konstant ha mulighet til å oppnå en økt grad av kvalitet, enten det er for prosessen, arbeidsmiljøet, eller produktet. En annen viktig del av kontinuerlig forbedring, er ytelsesmåling som er kvalitetssikrende tiltak.

6.3.3.1. Følge opp ytelsesmålinger

En elementær del av veien videre, er å følge opp ytelsesmålinger fra kapittel 5.2.4. Dersom ikke de etablerte ytelsesmålingene blir tatt i bruk, vil de ikke ha noen funksjon. Ved å gå gjennom punktene ved jevne mellomrom, kan man tydelig spore forbedringer eller mangler i prosessen. Hovedmålet i første omgang, vil være å se en forbedring fra den gamle til den nye prosessen via bedre måleresultater. Deretter er det viktig å kontinuerlig måle prosessen for å finne ut om den fungerer som tiltenkt. Ved degradering av resultater, kan dette være en indikasjon på at tiltak må tas. En prosess bør konstant verifiseres og oppdateres. Det er skrevet før, men det er viktig nok til å gjentas: «..a quality product comes from a quality process.» (Reid and Sanders, 2013, s.158) Dette kommer fra en TQM tankegang, som har mange gode prinsipper når det kommer til kvalitet.

7. Refleksjon og konklusjon

I dette kapittelet ønsker jeg å gå litt nærmere inn på problemstilling og formål satt for oppgaven. Problemstilling som omhandler utfordringer knyttet til intern arbeidsprosess i prosjektet, gav en retning og et formål for oppgaven. Formålet ble dermed å vurdere eksisterende arbeidsprosess for reservedelsstyring i prosjektet, i tillegg til å utarbeide forslag til forbedring for arbeidsprosessen og utfordringer knyttet til denne. Dette for å kunne oppnå en økt grad av effektivitet og produktkvalitet i prosessen.

Ved å vurdere den eksisterende reservedelsstyringen i prosjektet, ble det identifisert avvik fra hvordan prosessen var ment til å fungere. En del av grunnen var at prosessen i seg selv ikke var forenelig med tidsplaner fra prosjektering og fastsatte kontrakter. Dette resulterte i avvik som for liten frist til å kommentere SPIR i TIME, at opprinnelig modellnummer ofte manglet i SPIR når den kom fra leverandør, SPIR ble noen ganger levert til Statoil lenge etter avtalt leveringstid og at SPIR ble satt i kode 1 for å rekke milepælsbetalinger, før dokumentet var godkjent av Sharecat. (Ref. avvik nummer 5, 6, 11 og 13). Noen av tiltakene til forbedring foreslått, rettes mot disse avvikene, men sett fra et større perspektiv vil fastsatte kontrakter og avtaler hindre nåværende prosjekt i å nå en optimal reservedelsstyring. (Ref. tiltak nummer 4, 9 og 10).

Andre viktige grunner til at mange avvik ble identifisert, var blant annet manglende kommunikasjon – og informasjonsdeling, manglende vurdering på andre tag i innkjøpspakken utenfor SPIR og ikke minst at arbeidsprosessen i et tilfelle ikke var forenelig med instruks fra PEM angående konsekvensklassifisering. Prosjektet er pålagt å følge instruks fra PEM, dessuten er dette et vanlig element i teoretisk reservedelsstyring. (Ref. avvik nummer 1, 4 og 7). Da prosessen ikke samsvarte med instruks i PEM, kan avviket sees på som spesielt alvorlig. Tiltak til forbedring ble utarbeidet og implementert som en del av SPIR-møtet tidligere omtalt. Dette kan sies å være det viktigste resultatet av endringsprosessen, som også har vært med på å heve kvaliteten på prosessen og produktet betraktelig. (Ref. tiltak nummer 1, 2 og 3). Det er av undertegnede oppfattet at de implementerte tiltakene har resultert i økt kvalitet på prosessen og med dette produktet, i tillegg til å ha tilrettelagt for en mer effektiv prosess.

De resterende avvikene går hovedsakelig ut på manglende kunnskap og følelse av viktighet når det kommer til kvaliteten på den tekniske utfyllingsgraden og en vurdering på faktisk innhold. Dette gjelder både internt for prosessdeltakerne og eksternt for leverandører. (Ref. avvik nummer 2, 10, 14 og 15). Dette fører til at SPIR må gå gjennom prosessen i flere revisjoner, noe som skaper omarbeid for både prosjektet, leverandør og Statoil via Sharecat. Tiltak som er foreslått går ut på opplæring og kunnskapsoverføring internt og eksternt mot leverandører. (Ref. tiltak nummer 2 og 8). Dette er tiltak som lett kan gjennomføres, noe som gjør at undertegnede første anbefaling vil være å ta tak i disse tiltakene til forbedring. Her er det stor nytteverdi for alle parter og det behøver ikke nødvendigvis å beslaglegge mye tid eller ressurser.

Under problemstilling og formål ble det gjort oppmerksom på noen andre områder oppgaven kunne bidra positivt:

- *Bidra til å belyse prosessen ved hjelp av flytskjema, i tillegg til at den kan brukes videre til opplæringsformål og orientering ved allokering av nye ressurser til reservedelsstyring.*

Under utforming av resultatet ble det utarbeidet detaljerte flytskjema for både den eksisterende og den nye prosessen, viser til figur 4-6 og 5-3. Det er viktig å legge vekt på at flytskjemaene ikke belyser avvik og utfordringer, men prosessen slik den er tiltenkt å fungere. Flytskjema skal fungere som en guide, eller veiledning for hvordan arbeid skal utføres, hvilke steg som skal tas og hva som kommer inn og ut av prosessen. Det er med på å skape et mye bedre grunnlag for økt oversiktighet over prosessen og dens deltakere. Flytskjemaer og resultater i oppgaven detaljerer hele prosessen og vil dermed kunne brukes videre til opplæringsformål for nye prosessdeltakere.

- *Gi et grunnlag for en eventuell fremtidig oppdatering av prosjektstyringsverktøyet PEM for reservedelsstyring i prosjektet.*

Beskrivelser i oppgaven av flytskjema og prosessen i seg selv gir et godt grunnlag for å oppdatere PEM med tanke på reservedelsstyring. Når den eksisterende arbeidsprosessen ble studert mot PEM, viste det seg at elementer fra PEM ikke ble brukt i den faktiske prosessen. Endringer nå utført i prosjektet er i tråd med PEM, slik det opprinnelig var tiltenkt. Selv om informasjon gikk fra PEM til prosess, istedenfor fra prosess til PEM, er det fremdeles en del oppdateringer som kan bli utført i PEM når det kommer til roller, ansvarsområder og aktiviteter i de andre disiplinene.

Det har også vært snakk om å lage en *beste praksis* av den allerede implementerte prosessen når den har hatt en liten *innkjøringsfase*. Endringene viser allerede positive og målbare effekter, som mer fornøyde kunder, en mer kvalitetssikker SPIR og bedre kommunikasjon – og informasjonsdeling. En del av endringene har også fått anerkjennelse og positiv omtale fra prosjektledelse. Dersom en beste praksis blir utformet for de allerede implementerte tiltakene, eller om det avventes for videre vurdering av resterende tiltak, vil tiden vise. Undertegnede vil mest sannsynlig utforme en beste praksis som legges inn i PEM når den tid kommer.

- *Skape et bedre arbeidsmiljø i prosessen ved å bedre kommunikasjon, informasjonsdeling og oversiktighet i – og mellom aktiviteter.*

Ved hjelp av det nye flytskjemaet og tiltakene som har blitt implementert i prosjektet, har muligheten til kommunikasjon – og informasjonsdeling økt betraktelig. Som personlig erfaring har undertegnede vært en del av de innførte SPIR-møtene, hvor det har funnet sted mange gode faglige diskusjoner, erfaringsutvekslinger, informasjonsdeling og ikke minst en slags integrert intern opplæring i SPIR. Ved å samle alle prosessdeltakerne er det skapt en felles arena for å kommunisere på en måte det ikke var tidligere. I tillegg vil økt kommunikasjon og informasjonsdeling hindre en del konflikter og problemer i prosessen, som tidligere har hatt en negativ innvirkning på arbeidsmiljøet.

- *Ta i bruk relevant teori tilegnet i løpet av studietiden, for så kunne ta i bruk denne teorien for å løse reelle utfordringer.*

Fremgangsmåten som ble brukt for å ta fatt på oppgavens formål er preget i stor grad av KAO-modellen som er en synlig gjennomgående faktor. Dette gjorde at resultatene under kartlegging, analyse og optimalisering ble nøye detaljert. Det er viktig å poengtere at selv om dette kan virke omstendelig, var det til stor nytte og ressurs fra undertegnede, som hadde lite kunnskap rundt temaet fra før. I tillegg var modellen en god link mellom fagteori og oppgaveløsning i praksis. Modellen ble endret for å tilpasses prosjektet, men gav god veiledning i hva som var viktig å tenke over under en slik vurdering.

I tillegg vil en del av den reelle utfordringen ligge i den praktiske prosessen for pilotimplementering som ble fulgt opp parallelt med skriveprosessen. Ved å ta i bruk relevant teori for oppgaven og erfaringer og kunnskaper tilegnet i denne perioden og i løpet av studietiden, var det enklere å utforme en god implementeringsplan som ivaretok viktige aspekter.

De utfordringene som ligger utenfor prosessen er nå belyst i rapporten, men det vil videre være opp til bedriften dersom de ønsker å ta videre handling for å implementere tiltakene. Tiltakene kan føre til at flere SPIR blir levert til rett tid og at færre korrektive handlinger er nødvendig i den interne prosessen. Tiltakene kan sies å legge til rette for den optimale prosess. I dag er prosessen og tanken bak flytskjemaet god, men dersom det er sprekker i selve grunnlaget, vil det kunne føre til en del av avvikene beskrevet i kapittel 5.1.1.

Ved å utføre oppgaven i samarbeid med sentrale personer involvert i prosessen og kunderepresentanter, mener undertegnede at problemstillingens formål ble løst på en god, reflektert og gjennomtenkt måte. På sett og vis kan man kanskje si at suksessen i de allerede implementerte tiltakene kan gi en viss kredibilitet og relevans til oppgavens helhetlige resultat. Dermed er det mitt håp og ønske at resultatet i oppgaven kan brukes til videre optimalisering av reservedelsstyring i prosjektet, i fremtidige prosjekt for Statoil, eller for andre prosjekt i Aker Solutions MMO som også har utfordringer i intern reservedelsstyringsprosess.

8. Referanser

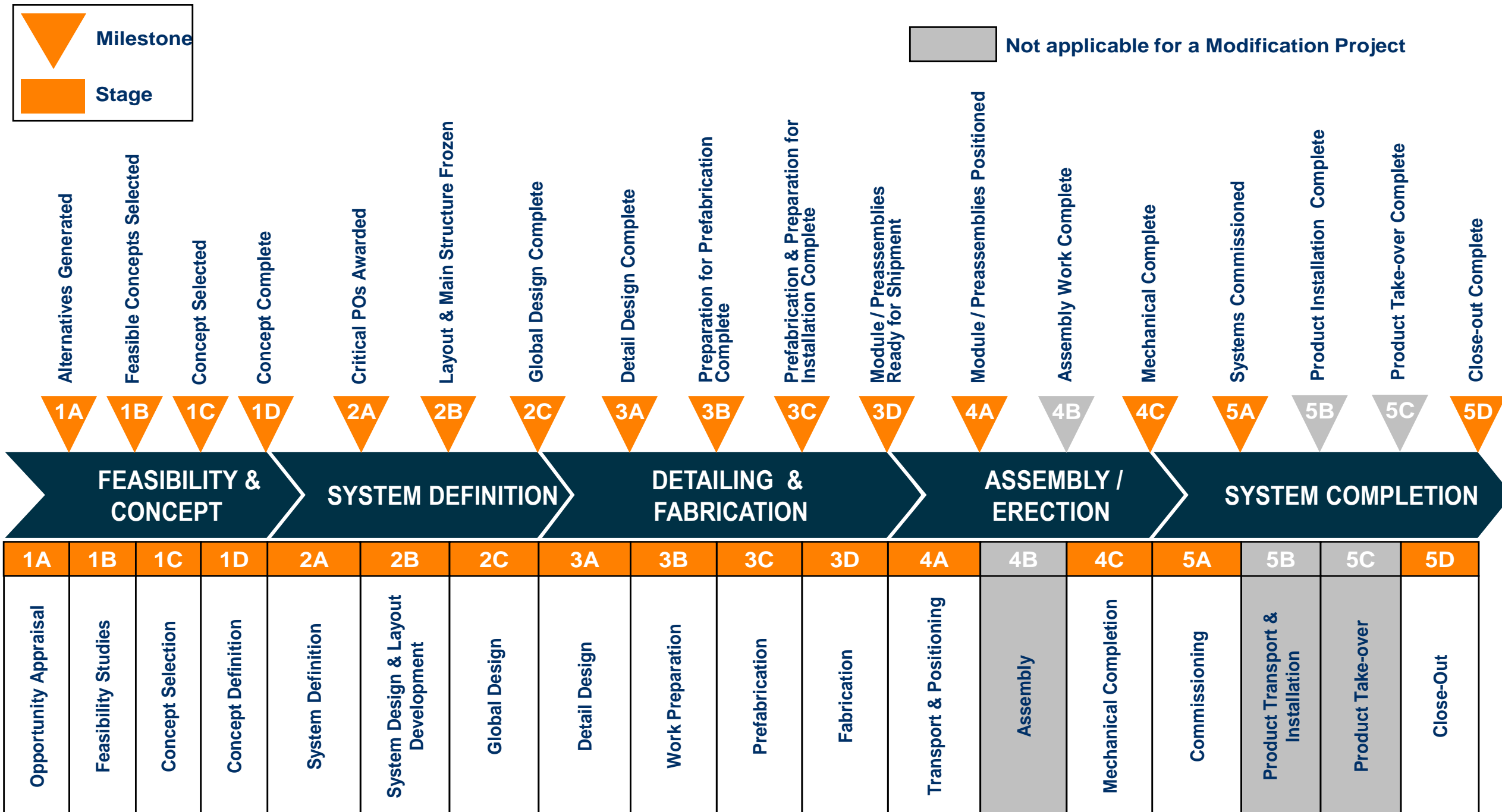
- ADESOLA, M. S., BAINES, D. T. & DARLOW, D. N. 2000. MIPIM: Framework for Business Process Improvement. *National Manufacturing Conference*. London: Cranfield University.
- AKER SOLUTIONS ASA. 2014a. *About us* [Online]. www.akersolutions.com: Aker Solutions ASA, . Available: <http://akersolutions.com/en/Utility-menu/About-us/> [Accessed 15.01. 2014].
- AKER SOLUTIONS ASA. 2014b. *Aker Solutions Project Execution Model - PEM* [Online]. Intranett (E-Net) Aker Solutions ASA. Available: E-Net [Accessed 15.02. 2014].
- AKER SOLUTIONS ASA. 2014c. *Maintenance, modifications and operations* [Online]. www.akersolutions.com: Aker Solutions ASA, . Available: <http://akersolutions.com/en/Global-menu/Products-and-Services/Maintenance-modifications-and-operations/> [Accessed 15.01. 2014].
- AKER SOLUTIONS ASA. 2014d. *Sleipner modification portfolio agreement* [Online]. Intranett (E-Net) Aker Solutions ASA. Available: http://intra.enet/about/projects/projectportfolio/Pages/default_Sleipnermodificationportfolioagreement.aspx [Accessed 25.03. 2014].
- ANDERSEN, B., FAGERHAUG, T., HENRIKSEN, B. & ONSØYEN, L. E. 2008. *Mapping work processes*, Milwaukee, Wis., ASQ Quality Press.
- BENDIKSEN, T. 2009. *Kartlegging, analyse og optimalisering av arbeidsprosesser: en praktisk håndbok i prosessutvikling*, [Oslo], Kolofon.
- BYE, P. I. 2009. *Vedlikehold og driftssikkerhet*, Trondheim, [s.n.].
- GAREIS, R. 2007. Management of the Project-Oriented Company. *The Wiley Guide to Managing Projects*. John Wiley & Sons, Inc.
- GERSHON, M. 2010. Choosing Which Process Improvement Methodology to Implement. *Journal of Applied Business & Economics*, 10, 61.
- GRAHAM PROCESS MAPPING SOFTWARE. 2014. *Business Process Management Process Improvement Method* [Online]. <http://www.processchart.com/>: The Ben Graham Corporation. Available: <http://www.processchart.com/method/process%20mapping%20project%20method.htm> [Accessed 15.05. 2014].
- GUAJARDO, M. 2012. Inventory management of spare parts in an energy company. FOR 6 2012.
- HAGBERG, L. & HENRIKSSON, T. 1996. *Profitable maintenance: 8 steps to assured production - 8 Economical Spare Parts Management*, Stockholm, Mentor Communications.
- KERZNER, H. 2001. *Project management a systems approach to planning, scheduling, and controlling*, New York, John Wiley.
- KERZNER, H. R. 2014. *Project management best practices: achieving global excellence*, Hoboken, Wiley.
- MADU, C. N. 2000. Competing through maintenance strategies. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 17, 937-949.
- MANZINI, R., REGATTIERI, A., PHAM, H. & FERRARI, E. 2010. *Maintenance for Industrial Systems*, London, Springer London.
- NIEBEL, B. W. 1994. *Engineering maintenance management - Chapt. 6: Inventory Control of Maintenance Materials*, New York, Marcel Dekker.
- NORGES STANDARDISERINGSFORBUND 2011. Risk based maintenance and consequence classification: NORSOK standard Z-008. Oslo: Standard Norge.
- NS-EN ISO 9000 2005. Quality management systems. Geneva: ISO.

- PETROLEUMSTILSYNET 2010. Aktivitetsforskriften. *In*: PETROLEUMSTILSYNET (ed.) 46. ptil.no: Petroleumstilsynet.
- PLUMMER, F. B. 2007. *Project engineering: the essential toolbox for young engineers*, Amsterdam, Butterworth-Heinemann/Elsevier.
- PROJECT MANAGAMENT INSTITUTE INC. 2014. *What is project management?* [Online]. www.pmi.org: Project Managament Institute. Available: <http://www.pmi.org/en/About-Us/About-Us-What-is-Project-Management.aspx> [Accessed 02.05 2014].
- RADNOR, Z. J. A. I. O. M. R. 2010. *Review of business process improvement methodologies in public services* [Online]. London: AIM Research. Available: http://www.aimresearch.org/uploads/File/Publications/Academic%20Publications%202/Review_of_business_process_improvement.pdf [Accessed 15.05. 2014].
- REID, R. D. & SANDERS, N. R. 2013. *Operations management*, Hoboken, NJ, John Wiley & Sons.
- REVER, H. 2013. *Applying the DMAIC Steps to Process Improvement Projects: Define-Measure-Analyze-Improve-Control is the "roadmap" to improving processes*, [Online]. www.allpm.com: International Institute for Learning Available: <http://www.allpm.com/index.php/free-resources/94-article/newsletter-article/491-applying-the-dmaic-steps> [Accessed 15.05. 2014].
- ROMERO, S. 2011. Process Implementation. *Eliminating "Us and Them"*. Apress.
- SHARECAT. 2010. *Statoil awards Sharecat NOK 30 million contract* [Online]. [www.Sharecat.com](http://www.sharecat.com): Sharecat. Available: <http://www4.sharecat.com/company/news/statoil-awards-sharecat-nok-30-million-contract> [Accessed 18.05. 2014].
- STATOIL ASA 2012. LCI Requirements. *Spare Parts Interchangeability Register (SPIR)*. DocMap, Statoil Governing Documents: Statoil ASA.
- STATOIL ASA 2014. SPIR registration. *SPIR registration, TR1005, Final Ver. 3. 3. ed.* DocMap, Governing documents: Statoil ASA.
- TAM, R. 1996. *Handbook for basic process improvement* [Online]. <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/awc-sp.htm#bpi>: The Air University. Available: http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/navy/bpi_manual/handbook.htm [Accessed 15.05. 2014].
- TEKNISK UKEBLAD. 2000. *Nøkkel til lønnsomhet* [Online]. www.tu.no: Teknisk Ukeblad. Available: <http://www.tu.no/nyheter/offshore/2000/10/12/nokkel-til-lonnsomhet> [Accessed 21.03. 2014].
- VRAKKING, W. J. 1995. The implementation game. *Journal of Organizational Change Management*, 8, 31-46.
- WALTON, T. 2010. Ten Steps to Business Process Improvement Available from: <http://community.businessballs.com/blogs/ten-steps-to-business-process-improvement.html> [Accessed 15.15. 2014].

9. Vedlegg

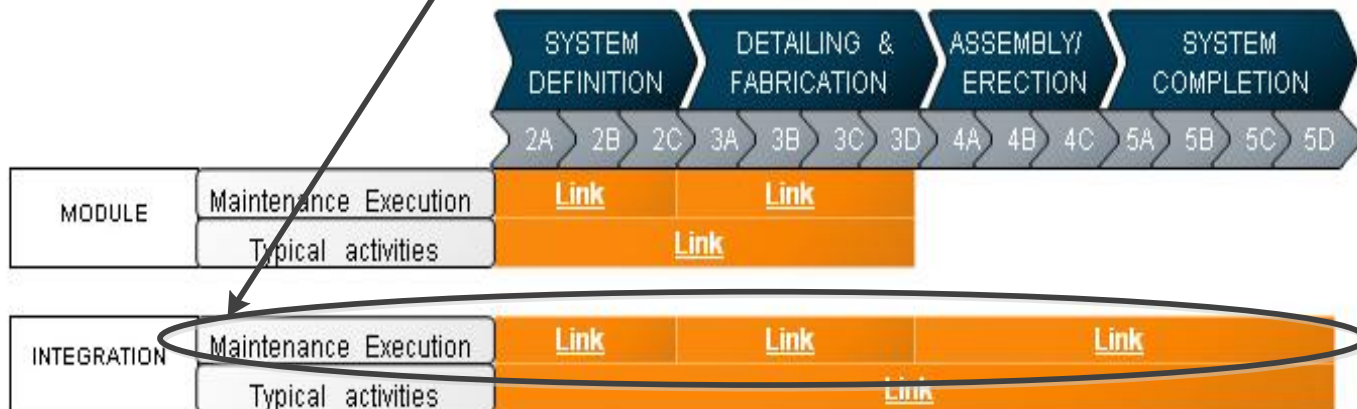
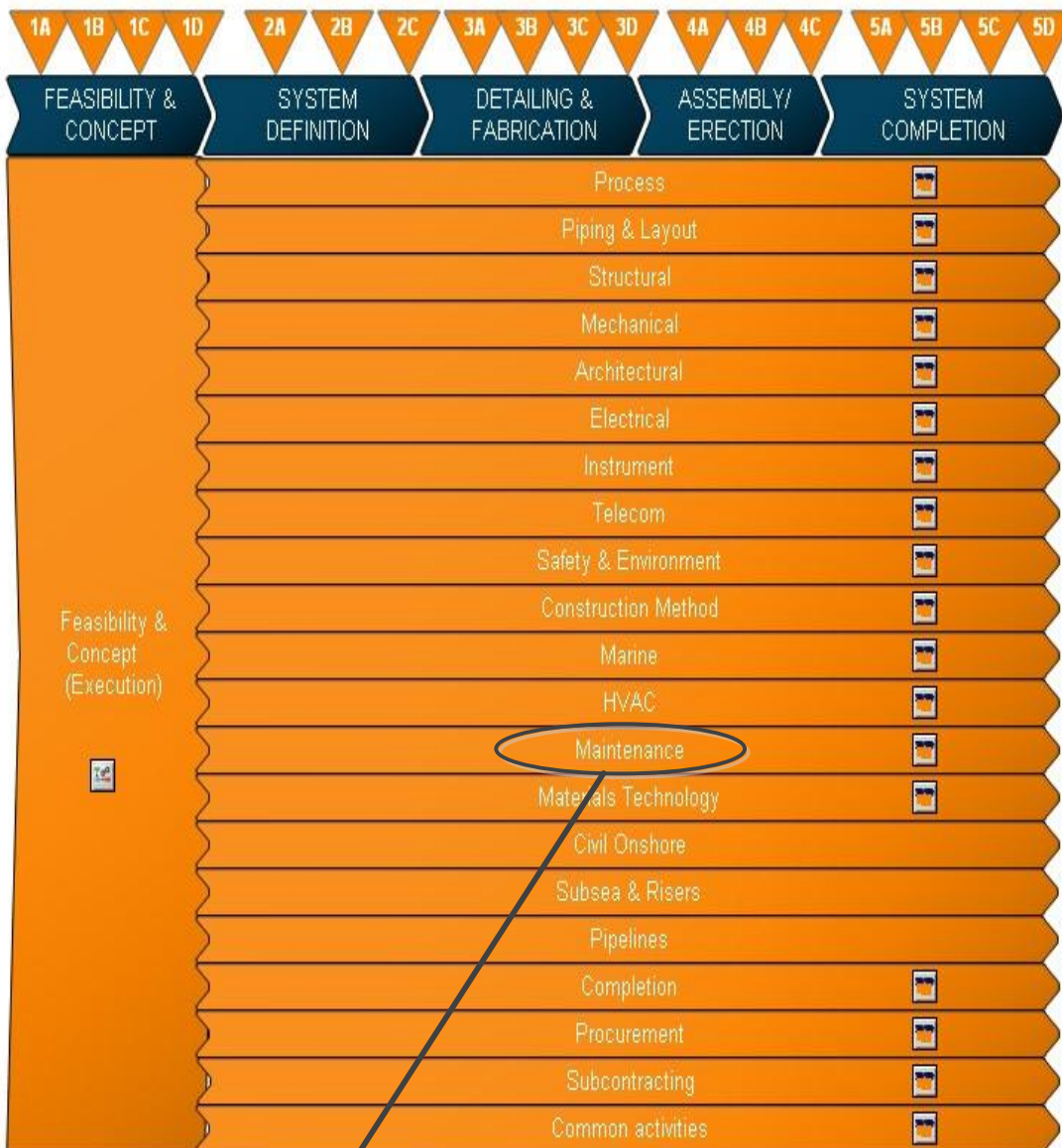
Vedlegg A – Prosjektrammeverk for Sleipner Modification Portfolio Agreement

Overview; Phases, Stages and Milestones



(Aker Solutions ASA, 2014b)

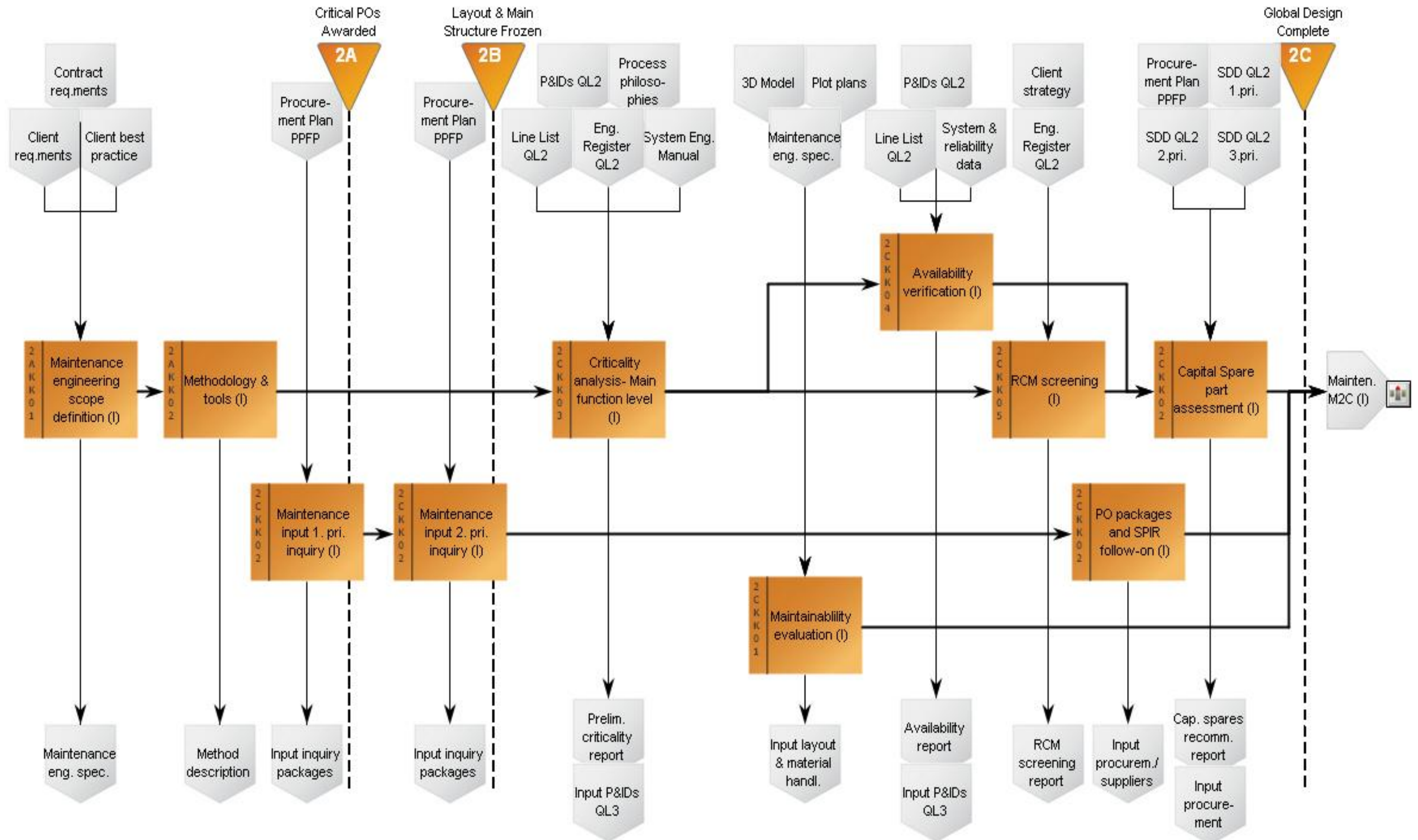
Vedlegg B – Hoved og støtteprosesser

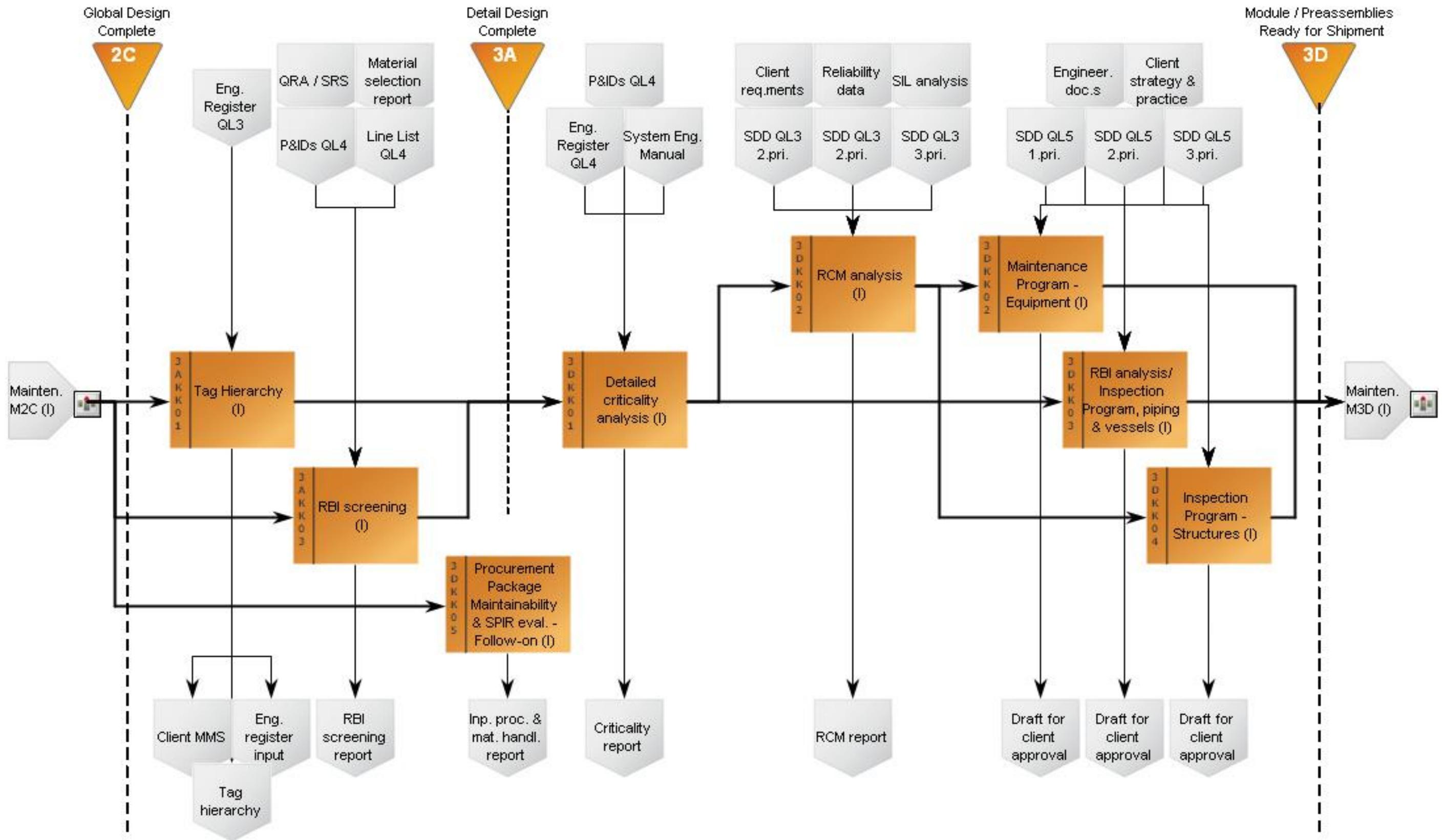


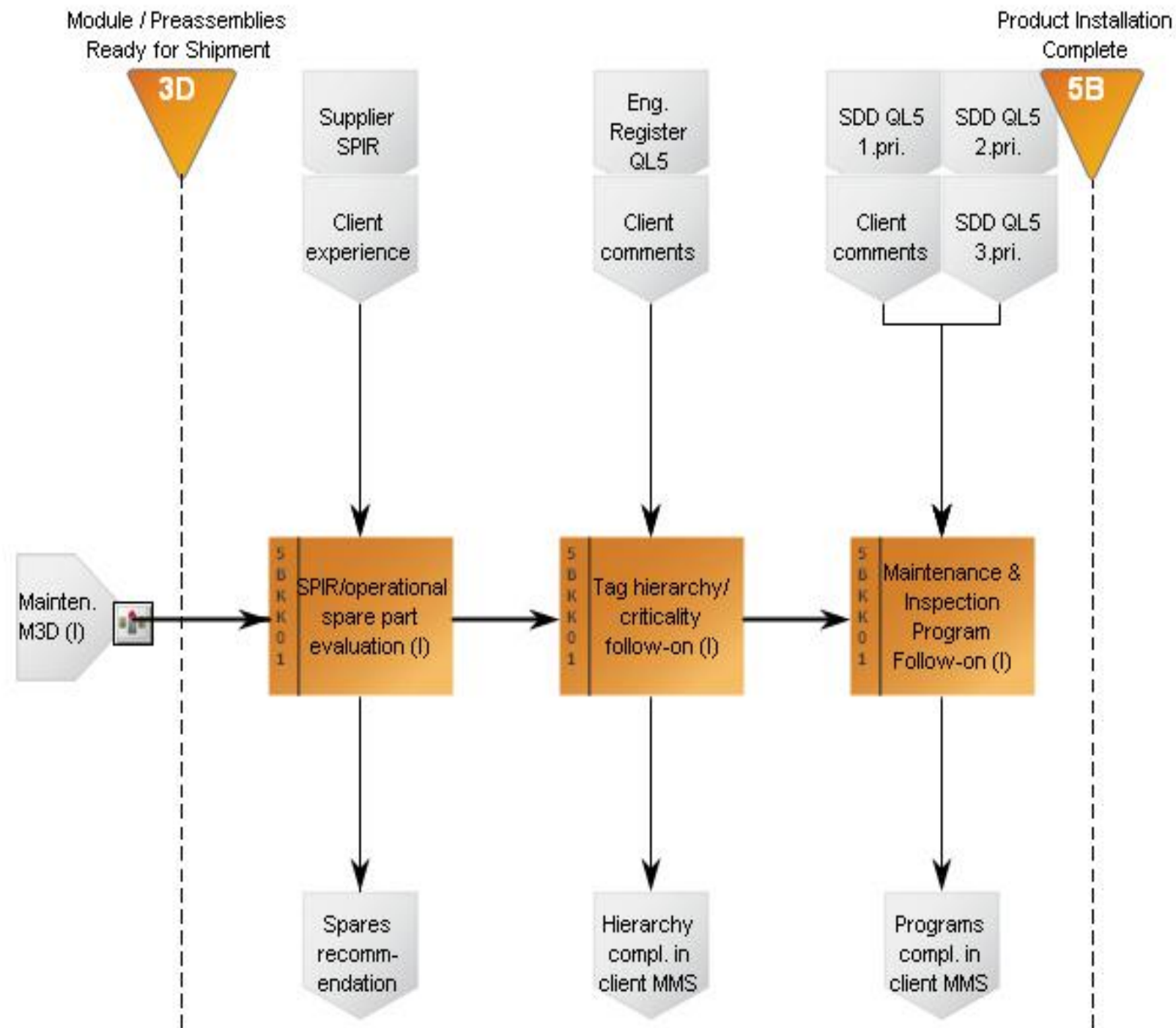
(Aker Solutions ASA, 2014b)

Vedlegg C – PEM Arbeidsprosess for vedlikehold

Under ser man arbeidsprosessen i Sleipner Modification Portfolio Agreement for vedlikehold.








(Aker Solutions ASA, 2014b)

Vedlegg D – SPIR (Spare Part Interchangeability Records) eksempel

32		33		38		7		2		3		4		5		30																																					
THE EQUIPMENT CONSISTS OF THE FOLLOWING UNITS / COMPONENTS												<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 31 General information: </div>																																									
 <p style="text-align: center;">SPARE PARTS LIST AND INTERCHANGEABILITY RECORD (SPIR)</p>												26 PROJECT Quantity in column 18 authorized for purchase by:		27 PRODCO Quantity in column 21 authorized for purchase by:		29 Evaluated by : _____ Date: _____ SPIR No.: GKR-PS105-1012 Rev. 02 Date 07.02.14 Sign. AE EQUIPMENT DESCRIPTION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tag No.</th> <th>P.O. No.</th> <th>P.O.Date</th> <th>Equipm. Price</th> <th>Currenc</th> <th>Model/Type</th> <th>Serial No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALL</td> <td>104493-PS105-</td> <td>03.10.2013</td> <td>796.937,00</td> <td>Nok</td> <td>Deluge Kit</td> <td>P452-T003</td> </tr> </tbody> </table>															Tag No.	P.O. No.	P.O.Date	Equipm. Price	Currenc	Model/Type	Serial No.	ALL	104493-PS105-	03.10.2013	796.937,00	Nok	Deluge Kit	P452-T003									
Tag No.	P.O. No.	P.O.Date	Equipm. Price	Currenc	Model/Type	Serial No.																																															
ALL	104493-PS105-	03.10.2013	796.937,00	Nok	Deluge Kit	P452-T003																																															
Manufacturer model/type no. INBAL 799 8" PB4 71-XV510 71-XV511												Req. No.: Spare part P.O.: Project spares req. on site date:		Req. No.: Spare part P.O.: Operational spares req. on base		28 Project / Plant: Gina Krog Tie-in to Sleipner Engineering Contractor: AkerSolutions MMO AS Supplier's Name and address: FPE AS KANALARMEN 12, 4052 RØYNEBERG, NORWAY Supplier's Contact person: HENNING ASBJØRNSSEN, TLF: +47 51 95 92 57, henning@fpe.no																																					
												MATERIALS DATA																																									
		8		5A		9		10		11		12		13		14		15		16			17			18		19		20		21		22		23		24		25		40											
		8		5A		9		10		11		12		13		14		15		16			17			18		19		20		21		22		23		24		25		40											
Manufacturer serial no. 128917 1393123613221374												1	1	S	Spare kit, complete for 8" Inbal 799 wafer including:		GKR-PS105-1007	Page 27	Titanium	10089	171009200001	MIL Inbal valve Ltd	0	1																													
												2			Internal sleeve			4	Rubber B4	N/A	56730061200	MIL Inbal valve Ltd																															
												3			External sleeve			5	Rubber B4	N/A	70031061200	MIL Inbal valve Ltd																															
												4			Fabric			6	Polyester	N/A	70032059200	MIL Inbal valve Ltd																															
												5			Sleeve band			7	Rubber B4	N/A	70030265200	MIL Inbal valve Ltd																															
												6			O-ring			12	Rubber N674-70 NBR	N/A	221267	MIL Inbal valve Ltd																															
												7	1	S	Spare kit, complete for Pressure reducing pilot PB4		GKR-PS105-1007	Page 33	TITANIUM	10012	130009000011	MIL Inbal valve Ltd	0	1																													
												8			Diaphragm			3	Rubber Nitrile	N/A	4046	MIL Inbal valve Ltd																															
												9			Sealing Diaphragm			11	Rubber Nitrile	N/A	4047	MIL Inbal valve Ltd																															
												10			Remote Control Diaphragm			25	Rubber Nitrile	N/A	4048	MIL Inbal valve Ltd																															
												11			O-ring			9	SMR-5	N/A	200867	MIL Inbal valve Ltd																															
												12			O-ring			8	SMR-5	N/A	211167	MIL Inbal valve Ltd																															
												13																																									

Vedlegg E – Utfylling av SPIR fra TR 1005

Col.	Heading	Description	Comments
1		<ul style="list-style-type: none"> - Statoil SPIR number (SMIR document number) - Equipment's description - Tag number - Purchase agreement number - Purchase agreement date - Price in currency - model/type - Ref./serial number 	
2	Tag number	<p>Tag number of equipment, unit or component. Several tags can be listed in each cell separated with comma and space. Spares and equipment shall be assigned to tag on lowest level of the tag hierarchy. e.g.: 10-XV029A, 10-XV029B</p>	More cells can be found in continuation sheet on the right side.
3	Model/type number	Enter manufacturer's model/type number of equipment, unit or component.	
4	Serial number	<p>Enter manufacturer's serial number for the equipment, unit or component when relevant. Batch number can be listed for equipments produced based on batches, and where serial numbers are not assigned to the equipment. Please fill "NA" when not relevant.</p>	
5	Number of units	Number of TAG's listed in column 2 for given field.	
5 A	Level of spare	<p>Indicate level of spare as follows: U - Spare is identical with complete tag P - Spare is part of tag S - Spare is complete kit K - Spare is part of kit</p>	

Col.	Heading	Description	Comments
6	Qty. per equipment or unit.	Enter quantity of spare parts installed per tag, equipment, unit or component.	
7	Statoil material number	Statoil material number for complete equipment or unit.	Statoil use only
8	Total number of identical parts installed	Total number of identical spare parts installed in each PO package.	Calculated automatically, based on column 5 and 6.
9	Description of recommended spare parts	Describe all parts in English. If an item is interchangeable between two or more units it shall be listed only once on the same sheet.	
10	Detailed drawing number / Data Sheet number	State detailed drawing number or other document where real manufacturer's (rmf) name and rmf part number can be verified.	TR2381 chapter 5, Detail drawing with parts list and Product catalogue information
11	Item ref. number	Enter the spare part position and reference number on the drawing quoted in column 10.	
12	International material specification	Give material specification in terms of full international standards and accepted conventions (not the supplier's references!).	
13	Supplier's part number	Enter the supplier's part number (identification number.).	
14	Real manufacturer's part number	Enter the real manufacturer's part number (Ordering code).	Shall be verified in document referred to in column 10.
15	Real manufacturer's name	Enter the name of the real manufacturer.	Shall be verified in referred document listed in column 10.
16	Supplier's recommendation	Specify recommended quantities of project spare parts likely to be needed for construction and commissioning period.	
17	Engineering's recommendation	Number of spare parts recommended by engineering unit for commissioning.	Statoil use only
18	Quantity to be ordered	Quantity of commissioning spare parts to be ordered.	Statoil use only
19	Supplier's recommendation	Specify recommended quantities of spare parts.	
20	Maintenance's recommendation	Number of spare parts recommended by maintenance unit for operation.	Statoil use only
21	Qty. to be ordered	Quantity of operational spare parts to be ordered.	Statoil use only
22	Statoil material number	Statoil material number	Statoil use only

Col.	Heading	Description	Comments
23	Classification of parts	Enter a "C" if any of the recommended spares are to be considered capital spares - otherwise "N" for normal spare parts.	
24	Unit price	Specify price, in the correct currency, per unit in accordance with the terms stated in the contract.	
25	Delivery time for operational spares	Specify delivery times (in weeks) for operational spare parts per item.	
26	PROJECT	Project information for purchase of commissioning spare parts.	Statoil use only
27	PRODCO	Project information for purchase of operational spare parts.	Statoil use only
28		- name of project and plant - engineering contractor - supplier's name, address and contact person	
29	Revision field	- revision - date - supplier's responsible sign. on all SPIR sheets	
30	Evaluation field	Signature field for evaluation of SPIR.	Statoil use only
31	General information	Explanation of conditions having influence on the choice of spare parts, such as: <ul style="list-style-type: none"> ○ replacement of parts/units in pairs (may be listed as a set with two in each) ○ part /unit is used as a test tool ○ limited storage time 	
32	Criticality	Criticality of equipment (from criticality evaluation).	Statoil use only
33	Redundancy	Degree of redundancy: A - no unit can fail without functional effect B - one unit can fail without functional effect C - more units can fail without functional effect	Statoil use only.
34	Maintenance concept	Maintenance concept number	Statoil use only
35	Demand rate	Failure rate (demand rate). MTBF (in times per million hours).	If available
36	Replacement time	Change-out time of component at site (in hours).	If available
37	Repaired or	Is spare part normally: F - discarded after change-out?	If available
38	Demand time	Acceptable waiting time for the spare part.	Statoil use only
39	Turn around time,	Only used for repairable units.	If available
40	Previously delivered	Y - if previously delivered to Statoil	

(Statoil ASA, 2014)

Vedlegg F – Eksisterende flytskjema for arbeidsprosessen

