NTNU
Kunnskap for en bedre verden

Kvalitetssikring og læring

Bruk av kunnskap fra kvalitetsavvik til kontinuerlig forbedring av byggeprosess.

Mads Grødem Sømme

Bygg- og miljøteknikk
Innlevert: juni 2018
Hovedveileder: Ole Jonny Klakegg, IBM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg- og miljøteknikk

NORGES TEKNISK-
NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
INSTITUTT FOR BYGG- OG MILJØTEKNIKK

Oppgavens tittel: **Kvalitetssikring og læring** Bruk av kunnskap fra kvalitetsavvik til kontinuerlig forbedring av byggeprosess.	Dato: 14.06.2018 Antall sider (inkl. bilag): 88 (54+34)			
	Masteroppgave	x	Prosjektoppgave	
Navn: Stud.techn. Mads Grødem Sømme				
Faglærer/veileder: Ole Jonny Klakegg				
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere:				

Ekstrakt:
Bygg- og anleggsbransjen preges av trange marginer, og i følge bransjerapporten ”sammen bygger vi framtiden” er en av hovedutfordringene til bransjen en uforholdsmessig stor forekomst av kvalitetsavvik i bygg og byggeprosess (Bygg21, 2014, p. 9). Dette til tross for utstrakt bruk av systemer for kvalitetssikring bygget på den internasjonale sertifiserings-standarden ISO 9001:2015. Denne sertifiseringen krever blant annet dokumentasjon av avvik og, i sin siste versjon, et system for å fange opp organisasjoners kunnskap (Standard Norge, 2015, p. 23 and 16).

Masteroppgaven foreslår en syntese av disse kravene, og har som hensikt å belyse koplingen mellom kunnskapsledelse, kvalitetssikring, og kontinuerlig forbedring gjennom relevant teori. Dette settes så opp mot måtene entreprenører forholder seg til kvalitetsavvik i dag, for å svare på problemstillingen:

Hvordan kan entreprenører i norsk bygg- og anleggsbransje bruke kunnskap fra kvalitetsavvik til kontinuerlig forbedring av byggeprosess og produktleveranse?

Det er gjennomført en case-studie i håndtering av kvalitetsavvik i byggeprosessen til bygg- og anleggsprosjekter bestående av to entreprenørselskaper. Case-studien viser samsvarende beskriver av hvordan kvalitetsavvik oppdages og behandles gjennom dedikerte system for kvalitetssikring. Gjennom samstilling med teoretiske modeller argumenteres det for at håndtering av kvalitetsavvik kan fungere som en effektiv kunnskapsgenerator, men at entreprenørene ikke lykkes i å benytte denne muligheten.

Masteroppgaven foreslår avslutningsvis konkrete tiltak for å forsikre at kunnskap fra kvalitetsavvik brukes til kontinuerlig forbedring av byggeprosesser, og foreslår videre forskning.

Stikkord:

1. Kunnskapsledelse
2. Kvalitetsavvik
3. Kontinuerlig forbedring
4. Kvalitetssikring

Mads Grødem Sømme
Trondheim 14.06.18

Forord

Denne rapporten utgjør det avsluttende arbeidet i et 5-årig masterstudium i Bygg- og miljøteknikk ved NTNU Trondheim. Arbeidet er gjennomført ved Institutt for Bygg og miljøteknikk, og rapporten leveres som vurderingsgrunnlag i emnet TBA4910 - Prosjektledelse, masteroppgave, vårsemesteret 2018.

Metodemessig er oppgaven i samråd med veileder noe justert i forhold til opprinnelig beskrivelse, ved at detaljerte dataanalyser av konkrete avviksdatabaser utgår, da dette ikke er blitt frigjort av aktuelle bedrifter. I stedet er antall intervjuer økt ved at ytterligere ett entreprenørselskap er inkludert. Dette anses ikke å ha påvirket oppgavens omfang eller hovedkonklusjoner.

En stor takk rettes til veileder Ole Jonny Klakegg ved Institutt for Bygg og Miljøteknikk ved NTNU for bidrag til utforming og oppbygging av oppgaven, samt oppmuntring og oppfølging i løpet av semesteret.

En stor takk rettes også til informantene som har stilt opp i forbindelse med oppgaven, som har bidratt med gode beskrivelser, erfaringer og innspill.

Mads Grødem Sømme
Trondheim 14.06.2018

Sammendrag

Bygg- og anleggsbransjen preges av trange marginer, og i følge bransjerapporten ”sammen bygger vi framtiden” er en av hovedutfordringene til bransjen en uforholdsmessig stor forekomst av kvalitetsavvik i bygg og byggeprosess (Bygg21, 2014, p. 9). Dette til tross for utstrakt bruk av systemer for kvalitetssikring bygget på den internasjonale sertifiserings-standarden ISO 9001:2015. Denne sertifiseringen krever blant annet dokumentasjon av avvik og, i sin siste versjon, et system for å fange opp organisasjoners kunnskap (Standard Norge, 2015, p. 23 and 16).

Masteroppgaven foreslår en syntese av disse kravene, og har som hensikt å belyse koplingen mellom kunnskapsledelse, kvalitetssikring, og kontinuerlig forbedring gjennom relevant teori. Dette settes så opp mot hvordan entreprenører forholder seg til kvalitetsavvik i dag, for å svare på problemstillingen:

Hvordan kan entreprenører i norsk bygg- og anleggsbransje bruke kunnskap fra kvalitetsavvik til kontinuerlig forbedring av byggeprosess og produktleveranse?

Det er gjennomført en case-studie i håndtering av kvalitetsavvik i byggeprosessen til bygg- og anleggsprosjekter bestående av to entreprenørselskaper. Case-studien viser samsvarende beskrivelser av hvordan kvalitetsavvik oppdages og behandles gjennom dedikerte system for kvalitetssikring. Gjennom samstilling med teoretiske modeller argumenteres det for at håndtering av kvalitetsavvik kan fungere som en effektiv kunnskapsgenerator. Videre indikeres det at entreprenørene ikke lykkes i å benytte kunnskap fra avvik til å sikre kontinuerlig forbedring av byggeprosessen. Dette antas å være fordi arbeid og dokumentasjon i forbindelse med avvikene først og fremst er bygget rundt en saksbehandling; ikke som en del av selskapenes kunnskapsledelse.

Masteroppgaven foreslår avslutningsvis konkrete tiltak for å forsikre at kunnskap fra kvalitetsavvik brukes til kontinuerlig forbedring av byggeprosesser, og foreslår videre forskning.

Abstract

The Norwegian construction industry is characterized by slim margins, and is, according to an industry report from 2014 facing a big challenge with an inordinate amount of quality deviations (Bygg21, 2014, p. 9). This despite widespread implementations of quality assurance systems, based largely on the international certification standard ISO 9001:2015. This certification demands among other things, documentation of quality deviations, and in its latest version, a system for managing the organizations knowledge. (Standard Norge, 2015, p. 23 and 16).

The master thesis proposes a synthesis of these demands, and seeks to highlight the connection between knowledge management, quality assurance, and continuous improvement, through relevant theories. This is then compared to how construction companies deal with quality deviations as of today, to answer the thesis question:

How can construction companies in the Norwegian AEC industry use knowledge from quality deviations for continuous improvement of the building process and product deliverances?

A case study has been conducted in the handling of quality deviations in the AEC industry, within two construction companies. The case study shows concurring descriptions of how quality deviations are discovered and handled through dedicated quality assurance systems. By comparing the findings to theoretical models, the thesis argues that the handling of quality deviations can serve as an effective generator of knowledge. However, it is indicated that the construction companies do not succeed in utilizing the knowledge acquired from quality deviations to assure continuous improvement of the construction process. This is based on the view of working with quality deviations as being mainly an administrative procedure; Not a part of the companies' knowledge management strategy.

Consequently, the master thesis proposes concrete measures to ensure that knowledge from quality deviations are used for continuous improvement of the construction process, and further research is suggested.

Innholdsfortegnelse

FORORD ..... **III**

SAMMENDRAG ..... **V**

ABSTRACT ..... **VII**

TABELL-LISTE ..... **X**

FIGURLISTE ..... **X**

1 INTRODUKSJON **1**
1.1 BAKGRUNN 1
1.2 EKSISTERENDE FORSKNING 1
1.3 FORMÅL 2
1.4 PROBLEMSTILLING 3
1.5 RAPPORTENS OPPBYGGING 4

2 METODE **5**
2.1 FORSKNINGSDESIGN 5
2.2 LITTERATURSTUDIE 6
2.3 CASE-STUDIE 6
2.4 VURDERING AV FORSKNINGSMETODE 7

3 TEORI **9**
3.1 JURANS PROSESSMODELL FOR KVALITETSSIKRING 9
3.2 NONAKAS TEORIER OM GENERERING AV KUNNSKAP 11
3.3 DEMINGS PDCA-SYKLUS OG PROSESSFORBEDRING 12
3.4 LITTERATURSTUDE: KNOWLEDGE MANAGEMENT I BYGG- OG ANLEGG 14

4 RESULTATER **19**
4.1 DATAGRUNNLAG 19
4.2 PROSESS FOR HÅNDTERING AV AVVIK 21
4.3 BRUK AV ERFARINGER FRA AVVIK I STRATEGISK FORBEDRINGSARBEID 26
4.4 DOKUMENTASJON AV AVVIKS-PROSESSEN 28

5 DISKUSJON **31**
5.1 VURDERING AV RESULTATENE 31
5.2 KUNNSKAPSGENERERING GJENNOM HÅNDTERING AV AVVIK 33
5.3 LÆRER BA-BRANSJEN AV SINE FEIL? 36
5.4 SAKSBEHANDLING SOM KM-VERKTØY 39

6 KONKLUSJON **41**
6.1 SENTRALE FUNN 41
6.2 ANBEFALINGER FOR BRUK AV KVALITETSSIKRING TIL KONTINUERLIG FORBEDRING 41
6.3 VERDI AV FORSKNINGEN 42
6.4 VIDERE ARBEIDER 42

7 REFERANSELISTE **43**

8 VEDLEGG ..... **I**
VEDLEGG 1: MASTERAVTALE I
VEDLEGG 2: INTERVJUGUIDE 1 III
VEDLEGG 3: INTERVJUGUIDE 2 IV
VEDLEGG 4: TRANSKRIBERTE OG TOLKEDE INTERVJUER V

Tabell-liste

Tabell 1 Oversikt over sentrale forkortelser i oppgaven x
Tabell 2 Sorteringskategorier for kvalitative data fra intervjuer.....20

Figurliste

Figur 1 The quality control process (Juran & Godfrey, 1999) 9
Figur 2 The general feedback loop (Juran & Godfrey, 1999) 10
Figur 3 Mekanismer for omsetting av kunnskap (Nonaka, 2000) 11
Figur 4 Demings PDCA-syklus, gjengitt av Ballard og Howell (1997).....12
Figur 5 Demings PDCA-syklus gjengitt av Kjellén (2000).....13
Figur 6 Overordnet prosess for «experience feedback» (Kamsu-Foguem & Abanda, 2015) ..14
Figur 7 Metoder for kunnskapsgenerering i BA-bransjen (Sørensen et al., 2015) 15
Figur 8 Tre-lags modell formalisering av erfaringsoverføring (Jabrouni et al., 2011). 16
Figur 9 Overordnet prosess for håndtering av avvik hos Entreprenørene (egenprodusert).....21

Tabell 1 Oversikt over sentrale forkortelser i oppgaven

Forkortelser	
BA	Bygg- og anlegg
HMS	Helse Miljø og Sikkerhet
KM	Knowledge Management / Kunnskapsledelse
KS	Kvalitetssikring
KS-leder	Leder for kvalitetssikring i prosjektadministrasjonen
KS-sjef	Leder for kvalitetssikring i den sentrale organisasjonen
PE	Prosjekteier
PL	Prosjektleder
UE	Underentreprenør

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

BA-bransjen er preget av trange marginer og stor konkurranse. Entreprenører opererer ofte under sterkt tidspress i produksjonsfasen, og er avhengige av rask og effektiv framdrift, så vel som leveranse av et produkt med god kvalitet for å opprettholde en konkurransedyktig posisjon. Entreprenørselskap opererer som regel med omfattende systemer for kvalitetssikring (KS), med egne KS-funksjonærer både sentralt og ute på prosjekt for å sikre at produktet som leveres er av god kvalitet. I en oppsummering av norsk BA-bransjes hovedutfordringer peker allikevel bransjerapporten ”Sammen bygger vi fremtiden” på at ”bygg og byggeprosesser preges av for mange kvalitetsavvik, feil og mangler”, og at ”i følge beregninger fra 2006 utgjør kostnader knyttet til dårlig kvalitet i byggeprosessen 2-6 prosent av de årlige investeringene i nye bygg” (Bygg21, 2014, p. 9 og 36).

I en meningsutveksling gjennom bransjenettstedet Bygg.no hevder Moum, Bøhlerengen, og Høilund-Kaupang (2016) fra SINTEF at den store mengden kvalitetsfeil skyldes BAs mangel på evne til å forbedre seg og lære av feilene, mens Dr. ing. Esben Jonsson beskriver problematikken som sammensatt av flere utfordringer, blant annet ”KS som ikke virker”, og at ”helheten og grensesnitt mellom fagområder blir for dårlig ivaretatt,” (Jonsson, 2016). Jonsson følger opp med å med å beskrive at KS-systemene til BA som regel er ”en perm i bokhyllen basert på ISO 9001. Systemet er ofte generelt og overordnet og derved lite detaljert. Hvis systemet detaljeres mer, så risikerer man at det blir for omfattende. Og da blir det sjelden brukt.” (Jonsson, 2017).

Den internasjonale sertifiseringsstandarden ”ledelsessystemer for kvalitet - krav”, ISO 9001 definerer en rekke krav og retningslinjer til KS-systemet for sertifisering. Standarden har allerede et krav om dokumentasjon av avvik, men i sin nyeste form i ISO 9001:2015 er det innført ett ytterligere krav for sertifisering som innebærer et system for å fange opp organisasjonens kunnskap (Standard Norge, 2015, p. 23 og 16). Disse kravene, sammen med oppfatningen av at BA-bransjen sliter med å lære av feil danner grunnlaget for masteroppgaven.

1.2 Eksisterende forskning

Det finnes mange studier av ISO 9000-seriens innvirkning på bedrifter, også hvordan bruk av standarden kan benyttes i forbindelse med KM. Det er derimot begrenset hva som finnes av studier basert direkte på håndtering av avvik i forbindelse med KM. Hällgren og Maaninen-Olsson (2005) beskriver håndtering av avvik i et automasjonsprosjekt i et valseverk og argumenterer for at det ikke finnes en fasit på hvordan en avviksprosess bør legges opp, men at man er avhengig av å se på konteksten avvik skjer i for å beskrive den nødvendige kunnskapen som skal til for å løse det. Hällgren og Wilson (2007) beskriver videre praksis for håndtering av avvik i en case-studie av et utvalg kraftverk - en uformell problemløsning som blir kalt ”muddling”, og argumenterer for at dette er med på å utvikle organisasjonens smidighet i håndtering av avvik. Hällgren og Maaninen-Olsson (2009) beskriver prosesser for håndtering av avvik i kraftverk-caset videre, og konkluderer med at prosessene for avvikshåndtering ikke speiler de teoretiske modellene som beskrives i prosjektledelses-litteraturen, og at tidsbegrensninger gjør det nødvendig med mer uformelle kontekst-spesifikke fora.

Den eksisterende forskningen vektlegger kontekst i forbindelse med avvikshåndtering. Dette speiles i forskning på KM, hvor Alavi og Leidner (2001) påpeker at forskningsfeltet er spesielt vanskelig fordi definisjonen på verdifull kunnskap varierer etter hvilken kontekst organisasjonen jobber i, og at det ikke finnes fasitsvar på hva som fungerer for hver enkelt organisasjon. Forskning innen grensesnittet mellom avvikshåndtering og KM i norsk BA er begrenset, men det finnes et utvalg masteroppgaver om henholdsvis KM og avvik. Oppgavene om KM er i hovedsak utført som case-studier i enkeltbedrifter, med en holistisk tilnærming til kunnskapssystemet og aktiv inndriving av ansattes tause kunnskap, og er som oftest lukket for offentligheten; Oppgavene om avvik fokuserer på effektiv løsning, samt årsaker til oppståtte avvik, og effektene de har på driftsresultatet.

1.3 Formål

Masteroppgaven har som formål å utforske en syntese av ISO 9001:2015 sitt krav om et system for formalisering av organisasjonens kunnskap og kravet om dokumentasjon av avvik, med utgangspunkt i behovet for å "lære av feil". Oppgaven søker å belyse hvordan denne prosessen tilrettelegger for generering av kunnskap egnet til å forbedre produksjons-prosessen. Dette skal gjøres ved hjelp av en sammenstilling av empiri fra et case-studie i hvordan entreprenørselskap håndterer avvik, og sentral teori i KS, KM og prosessforbedring. Masteroppgaven har tre hovedfokus for generering og bruk av kunnskap i forbindelse med avvik:

- Prosessen for håndtering av avvik på et operasjonelt nivå.
- Bruk av avviks-historikk for å innføre strategiske forbedringer
- Bruk av digitale verktøy i forbindelse med arbeidet.

Avgrensninger

Oppgaven har ikke som formål å ta for seg egenskapene til KS-systemer ihht. standarden som helhet, men heller hvordan systemer og praksiser er lagt opp når man tvinges inn i en reaktiv posisjon som følge av avvik. Med utgangspunkt i (Hällgren & Maaninen-Olsson, 2005, 2009; Hällgren & Wilson, 2007) sine beskrivelser av de uklare rammene som legges ved håndtering av avvik, og behovet for å tilpasse dette arbeidet innen en spesifikk kontekst begrenser oppgaven seg til å omfatte håndteringen av avvik innenfor en spesifikk type produksjonssystem - norske bygg- og anleggsprosjekter.

Teoretisk grunnlag

Rammeverket for å beskrive prosessen rundt håndtering av avvik legges av Juran og Godfrey (1999) sin generaliserte prosessmodell for kvalitetssikring. Prosessen analyseres for potensiell kunnskapsgenerering, med utgangspunkt i Nonaka og Takeuchi (1995) sine beskrivelser av taus og eksplisitt kunnskap, Nonaka (2000) sitt system av mekanismer for å generere kunnskap gjennom enten mellommenneskelig eller teknologisk interaksjon, og Nonaka og Konno (1998) sine beskrivelser av disse forumene. Videre diskuteres potensialet for å bruke dette arbeidet til forbedring av byggeprosessen med utgangspunkt i Demings PDCA-syklus (Plan, Do, Check, Act) samt teori i organisatorisk læring og prosessforbedring.

Selv om oppgaven er satt i kontekst av kvalitetssikring og forbedringsarbeid, er hovedfokuset på kunnskapsaspektet, og forskningen plasseres innenfor forskningsfeltet Knowledge Management (KM), som befatter seg med strategisk håndtering av en organisasjons tilgjengelige tause og eksplisitte kunnskap. Teorien beskrevet over suppleres derfor med en litteraturstudie i KM fokusert mot BA-bransjen.

Valg av case
Fokuset til case-studien legges på prosjekter som gjennomføres i integrasjonsbaserte entrepriser. Entreprenørselskap som opererer med integrasjonsbaserte entrepriser har ansvar for totalleveransen eller store deler av byggeprosjekt, og kjennetegnes ved at deres kjernevirksomhet er produksjon av hele eller deler av bygg og anlegg med tilleggsansvar for koordinering av underentreprenører. Det antas at dette ikke lar seg enkelt beskrive gjennom de mest grunnleggende eksisterende prosess-sløyfene. Disse entreprenørenes driftsresultat er avhengig av både leveranse ihht. avtalt tid og kostnad, men også kvaliteten på produktet de leverer til prosjekteier. Videre opererer de med samme kundegruppe, under stort sett like forutsetninger, og med stort sett lik organisering.

1.4 Problemstilling

Masteroppgaven forsøker å svare på det grunnleggende spørsmålet ”hvordan kan norsk BA-bransje lære av sine feil?” Videre er dette konkretisert ved å formulere problemstillingen:

Hvordan kan entreprenører i norsk bygg- og anleggsbransje bruke kunnskap fra kvalitetsavvik til kontinuerlig forbedring av byggeprosess og produktleveranse?

Problemstillingen er sammensatt, med aspekter i KS, KM og prosessforbedring, og konkretiseres ytterligere gjennom forskningsspørsmålene:

- Hvordan håndterer entreprenører forekomster av avvik i byggeprosessen i norsk bygg- og anleggsbransje, og hvordan samsvarer dette med Jurans generelle prosessmodell for kvalitetssikring?
- Hvordan kan håndtering av avvik generere kunnskap om byggeprosessen?
- Hvordan brukes avvik til å innføre forbedringer i byggeprosessen?
- Hvilke verktøy brukes i håndtering av avvik, og hvordan påvirker de graden av dokumentering og systematisering av den opparbeidede kunnskapen?

1.5 Rapportens oppbygging

Rapporten er bygget opp som en ordinær masteroppgave bestående av kapitler i metode, teori, resultater, diskusjon og konklusjon. Rapporten er videre forsøkt bygget opp for å danne en logisk oppbyggende argumentasjon for svar på forskningsspørsmålene, og dermed problemstillingen.

Metodekapittelet beskriver valg av forskningenes design og metoder, og valgene drøftes og begrunnes med utgangspunkt i forskningens formål og relevant forskningsvitenskapelig teori.

Teorikapittelet presenterer teorien som legges til grunn for drøfting og analyse av resultatene. Først beskrives Jurans generelle prosessmodell for KS, som beskrevet av Juran og Godfrey (1999). Dette former rammene for hvordan prosessbeskrivelser fra case-studien systematiseres og tolkes. Deretter beskrives teoriene om kunnskapsgenerering beskrevet av (Nonaka, 2000; Nonaka & Konno, 1998; Nonaka & Takeuchi, 1995) for å konkretisere ordforrådet og mekanismene som legges til grunn for å tolke avviksprosessen fra et KM-perspektiv. Videre beskrives prosessforbedring generelt, og gjennom Demings PDCA-syklus spesielt for å danne grunnlag for å drøfte resultatene opp mot spørsmålet om læring og forbedring. Til slutt presenteres resultatene fra litteraturstudien rettet mot KM i BA for å danne et kontekst-spesifikt grunnlag for å sammenlikne funnene med.

Resultatkapittelet presenterer funnene i case-studien. Først kartlegges prosessen, og beskrivelser fra informanter plasseres innenfor rammene av Jurans prosessmodell, før informantenes beskrivelser av hvordan selskapene bruker denne dokumentasjonen til strategisk forbedringsarbeid presenteres. Deretter beskrives verktøy som brukes for å dokumentere prosessen, og hva denne dokumentasjonen inneholder. Dette danner grunnlaget for å drøfte de påfølgende forskningsspørsmålene i diskusjonskapittelet.

Diskusjonskapittelet drøfter problemstillingen stegvis gjennom forskningsspørsmålene, fokusert mot potensial for kunnskapsgenerering gjennom prosessen, forbedring opp mot det teoretiske grunnlaget i teorikapittelet, og dokumentasjon av denne kunnskapen.

Konklusjonen beskriver en sammenstilling av funnene og drøftingen rundt disse for å belyse implikasjonene ved forskningen, problemstillingen vurderes, og det foreslås videre arbeider.

2 Metode

Metodekapittelet beskriver forskningsdesign og metoder brukt for å forsøke å finne svar på forskningsspørsmålene, og evaluerer til slutt kvaliteten på dette. Målet med oppgaven er ikke å generere detaljerte beskrivelser av hvordan avvik har utspilt seg i byggeprosjekter, ei heller hvorfor de har oppstått, eller hvilke konkrete tiltak som er iverksatt for å løse dem. Derimot skal det kartlegges hvordan KS-systemene er utformet, hvilke føringer disse legger for å håndtere avvik, og hvordan dette legger til rette for generering av kunnskap om byggeprosessen.

2.1 Forskningsdesign

For å kunne svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene på en konsis måte innenfor rammene av en masteroppgave er forskningen utviklet med en eksplorerende design. Problemstillingen spør om hvordan entreprenører som opererer med integrasjonsbaserte entrepriser i BA-bransjen som helhet forholder seg til, og håndterer avvik, og hvordan dette stimulerer til generering av kunnskap. Forskningsspørsmålene er generalisert med den hensikt å forsøke å danne et oversiktsbilde av tilstand og allmenn praksis i norsk BA, og er basert på søken etter forståelse av hvordan avvik tilnærmes, både på et strukturelt og prosessuelt nivå. For å kunne treffe meningsfylte konklusjoner må forskningen plasseres innenfor et vitenskapelig forskningsdesign som avgrenser hvilke data som skal genereres, samles inn og behandles, samt hvilke metoder som brukes for å tolke og analysere disse.

I forskning med utgangspunkt i spørsmålene ”hvordan” og hvorfor” argumenterer her Yin (2014) for bruk av case-studie. Flyvbjerg (2006) forsvarer videre case-studier som forskningsdesign og poengterer at det tradisjonelle vitenskapelige idealet om kvantifiserbare og generaliserbare sannheter ikke nødvendigvis fanger opp relevante kvalitative detaljer som er nødvendige for å danne en mer helhetlig forståelse av forskningsobjektet. Innenfor case-studier finnes det videre flere fremgangsmåter og designer for å definere avgrensinger og formål. Med en målsetning om å se på BA-bransjen som helhet er det dette som danner rammene for casen, og da formålet i oppgaven er av en utforskende karakter, gjennomføres den som et utforskende integrert case-studie i henhold til Yin (2014).

Videre er forskningsdesignet sentrert rundt en sammenstilling av funnene i case-studien med teoretiske modeller i KS-arbeid, kunnskapsgenerering og prosessforbedring. Utvalg av disse teoriene er basert på hyppighet i referanser fra litteraturstudien, og brukes dermed også som et verktøy for å sikre validitet i forskningsdesignet da det sikrer at resultatene tolkes og analyseres opp mot tilsvarende teorier som den eksisterende forskningen på fagfeltet.

2.2 Litteraturstudie

Masteroppgaven plasseres innfor forskningsfeltet Knowledge Management, og for å danne et teoretisk rom til å tolke resultatene innenfor, gjennomføres en litteraturstudie i KM i henhold til Bloomberg, Cooper, og Schindler (2011). Litteraturstudien bygger videre på litteraturstudien i kontinuerlig forbedring, organisatorisk læring og KM gjennomført i kandidatens prosjektarbeid. Ettersom eksisterende forskning understreket viktigheten av kontekst i forbindelse med både KM og avvik, fokuseres litteraturstudien mot forskning basert på empiriske studier innenfor BA spesielt. I litteratursøket er databasen Google Scholar benyttet, og søkene er utført med kombinasjoner av følgende nøkkelord:

- knowledge managment
- experience feedback
- knowledge creation

Kombinert med avgrensende søkeord:

- Projects
- AEC

Referanselistene til artikler fra søkene er også brukt som utgangspunkt for å finne ytterligere litteratur. Det skal nevnes at det i tillegg har blitt søkt på diverse permutasjoner av de ekvivalente norske søkeordene. Dette har i størst grad resultert i masteroppgaver, som har bidratt til en overordnet oversikt over tematikk rundt avvik og kunnskapsledelse innenfor norsk BA-bransje. Det er ikke satt et klart sett med utvalgskriterier for inkludert litteratur, men det er etterstrebet en kritisk tilnærming til inkludering, og antall siteringer, samt publiseringssted har blitt brukt som en rettesnor for kvalitet. Samtidig er det også inkludert artikler med relativt få siteringer, men som er spesielt relevant mot problemstillingen.

2.3 Case-studie

Case-studien utføres med entreprenørselskaper som analyseenheter. For bestemmelse av analyseenheter i casen er det forsøkt et stratifisert utvalg, og henvendelser er gjort til både bygg- og anleggsbaserte entreprenørfirma. Formålet med case-studien er å generere meningsfylte data som kan drøftes opp mot de teoretiske modellene som presenteres, og dermed bidra til å svare på . Spørsmålene forsøkes besvares ved tolkning av data generert gjennom semistrukturerte intervjuer av nøkkelinformanter. Nøkkelinformanter defineres av Tjora (2017) som personer som kan antas å ha et refleksivt perspektiv på problemstillingen. Kriteriene for å betegnes som nøkkelinformant i casen settes dermed til å inkludere personer med ansvar for kvalitet i leveranser innenfor analyseenhetene på henholdsvis strategisk og operasjonelt nivå. Det etterstrebes videre å rekruttere minst en informant fra hvert nivå innenfor hver analyseenhet.

For å plassere funnene innenfor rammene av Kvalitetssikring er Jurans generaliserte KS-system, beskrevet nærmere i teorikapittelet, benyttet som rettesnor og disposisjon for både innsamling og strukturering av dataene som er generert i casen.

2.3.1 Intervju

Intervjuene gjennomføres over telefon, og blir deretter tatt opp og transkribert, og det er utarbeidet en intervjuguide med utgangspunkt i teorikapittelet. For å besvare spørsmålene om hvordan BA håndterer avvik og hvordan dette kan benyttes til å generere kunnskap benyttes informantenes beskrivelser av håndtering og dokumentasjon av avvik fra intervjuer. Kodegruppering av dataene gjøres i Jurans generelle kvalitetssikrings-system, og tolkes opp mot eksisterende forskning i KM. Dataene generert fra intervjuene brukes til å danne et helhetlig bilde, og eventuelle forskjeller blir ikke sammenliknet, men presenteres som alternative løsninger og framgangsmåter.

Intervjuet er følgelig delt tematisk opp i oppdagelse av avvik og håndtering av avvik. Intervjuguiden ble bearbeidet etter de to første intervjuene for å sikre bedre validitet i videre intervjuer, ved å forankre spørsmålene mer i det teoretiske rammeverket, og nærmere praksis på byggeplass. Guidene kan ses i hhv. Vedlegg 2 og Vedlegg 3.

2.4 Vurdering av forskningsmetode

Valg av forskningsmetode fører med seg forskjellige usikkerhetsmomenter, og for å forsøke å minimere utslaget av disse momentene på resultatene, samt ha grunnlag for å diskutere validiteten og reliabiliteten av funnene, er det viktig å kartlegge utfordringene ved gjennomføringen av forskningen.

2.4.1 Design

At case-studien er utformet med eksplorerende design kan anses som utfordrende for studiens reliabilitet og validitet. Yin (2014) advarer mot en slik framgangsmåte, og påpeker at man her må være veldig obs på konfirmasjonsbias. I dette tilfellet er det vurdert at utviklingen i forskningens design representerer en bortgang fra en subjektiv tilnærming basert på en oppfattelse av hvordan resultatene ville se ut, til et oppsett som baserer seg på rigiditet innenfor teorien presentert i teorikapittelet kombinert med gjeldende praksis.

Hvorvidt forskningsdesignen bør gjennomføres som et holistisk flercase-studie eller et integrert case-studie ihht Yin (2014) kan diskuteres etter hva som setter de definerende rammene for hvordan avvik tilnærmes. Valget om et integrert case-studie begrunnes av at forutsetningene, og mulighetsrommet man har for å generere kunnskap antas å være relativt lik for BA-bransjen som helhet, og at rammene satt av arbeid i BA-prosjekter generelt er mer utslagsgivende enn de konkrete rammene satt av hvert enkelt selskap.

I et integrert case-studie understreker Yin (2014) behovet for å ikke miste fokus for casen som helhet ved å fokusere for mye på analyseenhetene. Det etterstrebes derfor å ikke fokusere på forskjellene mellom analyseenhetene, men heller presentere disse som alternativer i en helhet. Dette er også gjort fordi forskningen ikke har noe mandat forankret i bransjens interesseorganisasjoner eller offisielle institusjoner, og tilgang på empiri er styrt utelukkende av samarbeidsvillighet hos selskapene og informantene. Mengden på empiri fra de forskjellige analyseenhetene er følgelig varierende, og en kvalitativ sammenlikning av selskapene vil dermed ha et ufullstendig empirisk grunnlag. Av samme årsak er informantene og analyseenhetene, samt navn på verktøyer og software anonymisert.

2.4.2 Datagenerering og innsamling

En vesentlig utfordring i et kvalitativt intervju ligger i at innholdet er subjektive forhold og meninger, som kan farge samspillet mellom intervjuobjekt og intervjuholder, og føre til variasjoner i oppsettet. Denne usikkerheten forsterkes av å gjennomføre intervjuene over telefon, grunnet mangel på mulighet til å lese kroppsspråk, og vanskeligheter med å opprette tillit.

Grunnet tidsbegrensninger, sammen med ønske om å se på forskjellige entreprenørselskap i stedet for ett isolert, og da også mer dyptgående case, har det ikke vært tid eller anledning til å utføre trianguleringer i henhold til Yin (2014) ved å for eksempel sammenlikne svar fra informanter med faktiske innhold i avviksrapporter, og omfang av disse. En slik triangulering kunne sikret høyre reliabilitet i resultatene.

2.4.3 Analyse

Tolkningen, og analysen, av informantenes svar representerer også et usikkerhetsmoment, da det eksisterer en risiko for at svarene mistolkes, eller tillegges andre motiver eller hensikter enn det informanten har tiltenkt. Construct validity ihht. beskrivelser av Yin (2014) forsøkes dermed å sikres gjennom å bruke Jurans prosessmodell som et sorteringsverktøy for tolkning av svarene.

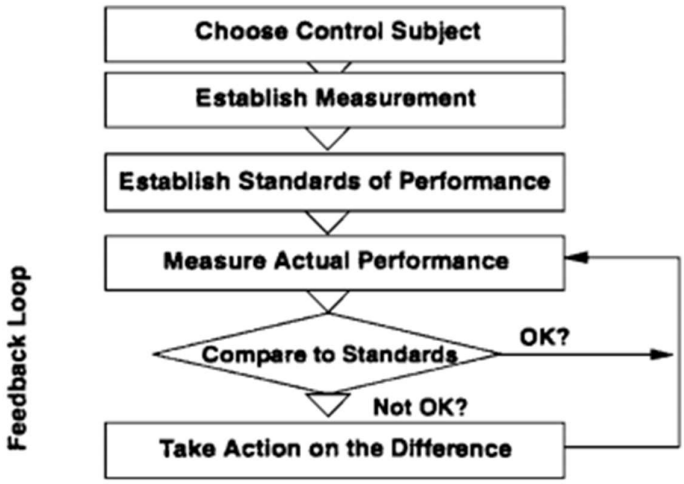
3 Teori

For å kontekstualisere masteroppgaven innenfor KS, samt å definere rammeverket resultatene tolkes og presenteres innenfor, beskrives først prosessmodellen for KS ihht. Juran og Godfrey (1999), før Nonakas kunnskapsteorier presenteres for å danne et teoretisk rom og ordforråd å diskutere kunnskapsgenerering innenfor. Deretter beskrives Demings PDCA-syklus for å kunne diskutere hva som skal til for å forbedre prosesser i grensesnittet mellom KS og KM

Til slutt presenteres litteraturstudien i kunnskapsledelse innenfor BA. Litteraturstudien utføres med den hensikt å kontekstualisere oppgaven videre inn mot eksisterende funn for BA, og for å danne et komparativt grunnlag for å tolke funnene fra case-studien. Det antas at leseren er kjent med organisering og gjennomføring av BA-prosjekter i integrasjonsbaserte entrepriser, og dette behandles følgelig ikke i teori-kapittelet.

3.1 Jurans prosessmodell for kvalitetssikring

Joseph M. Juran anses av mange som faren til moderne kvalitetssikringsteori, og Juran og Godfrey (1999) sin beskrivelse av den generaliserte modellen for kvalitetssikring i Jurans Quality Handbook Fifth Edition, illustrert gjennom en ”feedback loop ” i Figur 2, legges som et grunnleggende rammeverk for å sortere funnene fra case-studien inn i relevante delprosesser.



Figur 1 The quality control process (Juran & Godfrey, 1999)

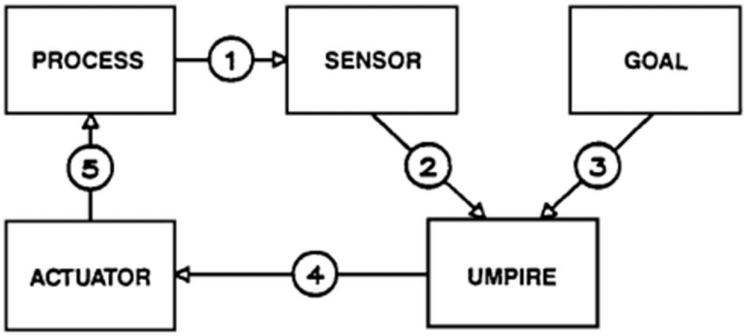
Første steg i enhver kvalitetssikringsprosess er å definere kontrollsubjektet som fokus for kvalitetssikringen. Dette subjektet kan være alt fra uttalte kundebehov for produktegenskaper, til prosessegenskaper og standarder fra myndigheter eller industri. Kontrollsubjektet kan, og vil, være forskjellig på ulike nivåer i organisasjonen. På produksjonsnivå kan kontrollsubjektet for eksempel være en konkret produktegenskap eller et prosesskrav, mens på et strategisk nivå i en organisasjon kan det være overordnede prosesser i produksjonssystemet.

Målemetode
Det må også defineres hvordan kvaliteten på kontrollsubjektet skal måles, og denne avklaringen består av å velge hva som er relevant data for å vurdere kvaliteten opp mot kvalitetsmålet, og beskrive hvordan dette skal måles av en sensor. Sensoren skal måle den faktiske ytelsen og videreformidle denne informasjonen til en dommer. Sensoren kan være teknologisk, menneskelig eller en kombinasjon, og leverer som regel rådata på produksjonsnivå, mens den på et strategisk nivå leverer informasjon av en annen karakter, for eksempel om trender.

For hvert konrollsubjekt som er gjenstand for KS-arbeid må det etableres en standard for ønsket ytelse - et kvalitetsmål. Dette settes på bakgrunn av en målsetning for produktet som skal leveres. Denne standarden bør

- *"Ha en utvetydig offisiell status*
- *Være målbar og kunne kommuniseres med presisjon*
- *Være oppnåelig ved å kunne vise til at standard er oppnådd hos andre enheter*
- *Være utformet slik at alle som utfører arbeid på kontrollsubjektet har lik mulighet til å oppnå målet"*

(Juran & Godfrey, 1999, p. 4.7)



Figur 2 The general feedback loop (Juran & Godfrey, 1999)

Juran og Godfrey (1999) beskriver de forskjellige stegene og aktørene i sløyfen på følgende måte:

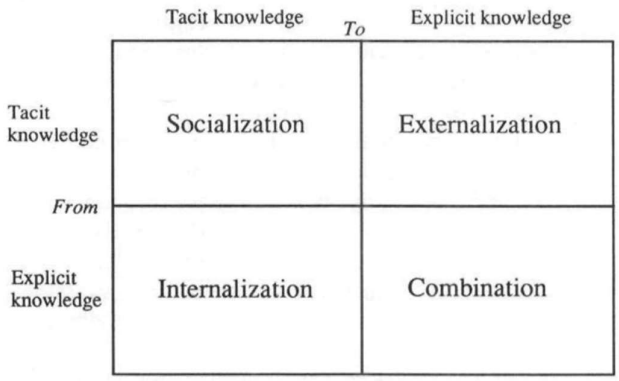
1. "En sensor iverksettes for å evaluere den faktiske kvaliteten på kontroll-objektet - det aktuelle produktet eller prosessfunksjon. Ytelsen til prosessen kan være direkte bestemt av evalueringen av prosessfunksjonen, eller indirekte ved evaluering av produktfunksjonen, altså at produktet forteller noe om prosessen.
2. Sensoren rapporterer ytelsen til en dommer (umpire).
3. Dommeren (the umpire) mottar også informasjon om hva som er kvalitetsmålet eller kvalitetsstandard.
4. Dommeren (the umpire) sammenlikner den faktiske ytelsen mot standarden. Hvis forskjellen er for stor, igangsetter dommeren en aktuator.
5. Aktuatoren stimulerer prosessen (menneskelig eller teknologisk) til å endre ytelsen for å bringe kvaliteten til et nivå tilsvarende kvalitetsmålet."

(Juran & Godfrey, 1999, p. 4.4)

3.2 Nonakas teorier om generering av kunnskap

Det meste av forskning som gjennomføres innenfor KM refererer til Nonakas teorier, og disse teoriene danner grunnfjellet til drøftingen av resultater mot KM. Kunnskap kan i følge Nonaka og Takeuchi (1995) overordnet deles opp i to kategorier - eksplisitt og taus kunnskap. Taus kunnskap er personlig som er vanskelig å overføre, da den består av mentale modeller, tiltro og perspektiver som ikke lett kan artikuleres og deles, mens eksplisitt kunnskap er formell og systematisk, som lett kan kommuniseres og deles. Eksplisitt kunnskap kjennetegnes ved å kunne overføres ved hjelp av normalt språk, og kan lagres i skriftlig form.

Generering av kunnskap innenfor organisasjoner kan i følge Nonaka (2000) gjøres gjennom et sett med mekanismer for å utveksle og utvikle taus og eksplisitt kunnskap, vist i Figur 3, og organisasjoner utvikler sin kunnskap ved hjelp av en kontinuerlig ”spiral” av disse mekanismene, fra mellommenneskelig utveksling, til formalisering og kombinasjon til ny kunnskap og internalisering av denne kunnskapen.



Figur 3 Mekanismer for omsetting av kunnskap (Nonaka, 2000)

Disse prosessene krever enten mellommenneskelig, eller teknologisk interaksjon, og Nonaka og Konno (1998) kaller forumene hvor dette skjer et selskaps ”Ba”, kategorisert etter mekanisme for kunnskapsoverføring:

- Sosialisering gjøres i **Originating Ba**
- Eksternalisering gjøres i **Interacting Ba**
- Combination gjøres i **Cyber Ba**
- Internalisering gjøres i **Exercising Ba**

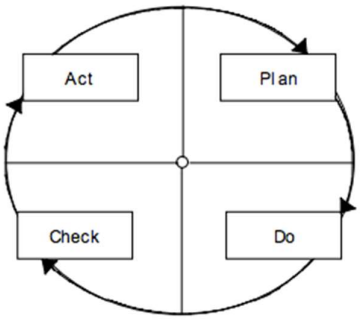
Nonaka og Konno (1998) beskriver disse forumene videre med utgangspunkt i mekanismene for kunnskapsoverføring. Originating Ba kjennetegnes av mellommenneskelig interaksjon, og er ikke nødvendigvis avhengig av muntlig kommunikasjon, men kan også bestå av observasjoner. Interacting Ba derimot er et mer organisert type forum, hvor dialog og refleksjon rundt kunnskapen er viktig, da målet er å kombinere taus kunnskap til felles forståelig eksplisitt kunnskap. Cyber Ba er en interaksjon utenom den fysiske verden, hvor man kombinerer eksisterende eksplisitt kunnskap inn i nye tolkninger. Exercising Ba representerer tilbakeførsel av den opparbeidede eksplisitte kunnskapen til taus kunnskap, og gjøres blant annet gjennom opplæring og trening.

3.3 Demings PDCA-syklus og prosessforbedring

ISO 9001:2015 peker på Demings PDCA-syklus som et verktøy for kontinuerlig forbedring (Standard Norge, 2015, p. 8). For å bedre forstå hvordan denne syklusen skal benyttes i forbindelse med prosessforbedring som følge av avvik er det nødvendig å utforske de forskjellige tolkningene av den. Her er skillet mellom det som kalles kontinuerlig forbedring, og det som kalles organisatorisk læring uklart, og begge behandles i beskrivelsen av prosessforbedring. Det finnes mange filosofier, metoder og skoler som forsøker å forbedre og øke effektiviteten til prosesser, og det er lett å gå seg vill i terminologier og tilnærminger. Det mest dagsaktuelle tanke- og metodesettet for å implementere forbedringer i produktivitet, effektivitet og kvalitet i norsk BA-branske, kan derimot sies å være Lean Construction - et sett med metoder basert på prinsippene fra bilprodusenten Toyotas produksjonssystemer, tilpasset til BA, som igjen er basert på Deming og Jurans teorier (Bicheno & Holweg, 2000, p. 3).

Lean og Demings PDCA

Ballard og Howell (1997) introduserer Demings PDCA-syklus innenfor rammene av Lean Construction som et eksperimentelt verktøy for implementering av effektiviseringsmetoder. Figur 4 illustrerer grunntanken av syklusen, som baserer seg på en iterativ prosess med planlegging, utførelse under overvåkning, og tilpassing på bakgrunn av erfaringer.



Figur 4 Demings PDCA-syklus, gjengitt av Ballard og Howell (1997)

Deming og Juran

ISO 9001:2015 poengterer derimot at syklusen kan brukes på samtlige pågående prosesser i kvalitetsarbeidet (Standard Norge, 2015, p. 8). Denne tolkningen speiles av Juran og Godfrey (1999, p. 4.8) som beskriver PDCA-syklusen i sammenheng med sin egen prosess-sløyfe:

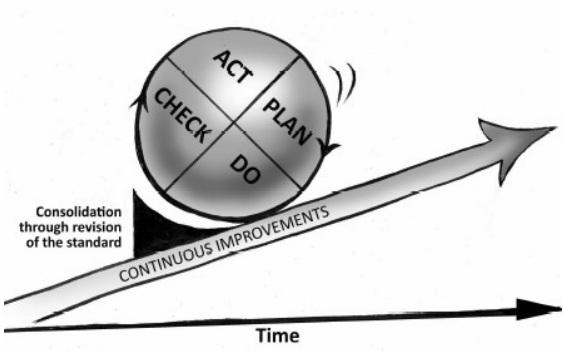
- **Plan** Valg av kontrollsubjekt og fastsetting av kvalitetsmål.
- **Do** Gjennomføring av produksjonsprosessen.
- **Check** Sensor- og dommeraktiviteter.
- **Act** Igangsetting av aktuator for å treffe utbedrende tiltak.

Juran og Godfrey (1999) argumenterer videre for at denne prosessen i seg selv ikke konstituerer en forbedringsprosess, men heller er et forsøk på å opprettholde valgt kvalitet. I boka ”The Deming management method” speiler Deming dette argumentet, og sier at ”brannslukking ikke er forbedring. Å finne et punkt i prosessen som ikke samsvarer med mål, finne ut hva årsaken er og fjerne denne, tilbakefører bare prosessen til der den var i utgangspunktet, og er ikke en

forbedring av prosessen" (Walton, 1988, p. 67). Det presiseres derimot at forbedring krever en tolkning av data generert om prosessen for å treffe intelligente avgjørelser om forbedringstiltak.

Organisatorisk Læring

Argumentene til Deming og Juran fordrer at generering av kunnskap ikke i seg selv fører til forbedring, og at dette først kommer som et resultat fra tolkning av kunnskapen, eller med andre ord, å bruke den opparbeidede kunnskapen til å lære. Levitt og March (1988) sier at en organisasjon kan anses som lærende dersom den aktivt koder antakelser fra historisk data til rutiner som styrer oppførsel og handlinger i organisasjonen. Pentland (1995), sitert av Alavi og Leidner (2001), formulerer dette som at "organisatorisk læring involverer å utvikle nytt innhold, eller å erstatte eksisterende innhold innenfor organisasjonens tause og eksplisitte kunnskap". Denne tilnærmingen speiles i faglitteratur innen sikkerhetsstyring, eksemplifisert av Kjellén (2000) sin illustrasjon av Demings syklus som en iterativ rulling av et hjul opp en akse av kontinuerlig forbedring i Figur 5. Illustrasjonen poengterer nødvendigheten av å konsolider kunnskapen opparbeidet i prosessen gjennom revisjon av standarder for å holde seg på det forbedrede nivået uten å "rulle tilbake".



Figur 5 Demings PDCA-syklus gjengitt av Kjellén (2000)

Wong, Cheung, og Fan (2009), beskriver med bakgrunn i litteraturstudier i organisatorisk læring tre overordnede klassifiseringer av en organisasjons læringssystematikk

- **Enkelkrets** læring, hvor hovedfokuset ligger på å gjøre ting korrekt, og å umiddelbart utbedre eventuelle problemer som oppstår.
- **Dobbelkrets** læring, hvor man har som mål å hele tiden forbedre seg, og forsøker å avdekke årsaker til eventuelle problemer som oppstår for å kunne forhindre liknende hendelser senere.
- **Deutero** læring, hvor man fokuserer på å utvikle sine egenskaper for å lære. En måte å forbedre og øke grad av dobbelkrets læring.

Prosessforbedring

Potensialet for forbedring av prosesser kan altså sies å være styrt av en kombinasjon av hvilken ny kunnskap som genereres, og hva den brukes til. Det er vanskelig å si noe konkret normativt om hva som er den beste måten for å forbedre prosesser, men teorien presentert her legges til grunn for å drøfte nettopp dette spørsmålet i diskusjonskapittelet.

3.4 Litteraturstude: Knowledge Management i Bygg- og Anlegg

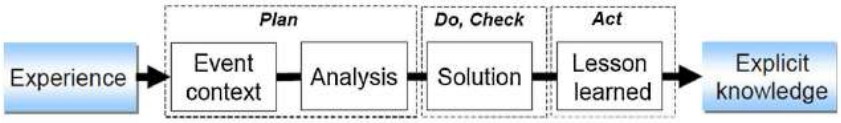
I litteraturstudien er det lagt vekt på empiriske studier i hva kunnskap er for BA, og hvordan denne kunnskapen kan opprettes, lagres og benyttes innenfor rammene av bransjens kontekst.

3.4.1 Generering av kunnskap i BA

Kunnskap kan genereres på flere forskjellige måter, som beskrevet av Nonakas teorier tidligere. Det som på norsk kalles erfaringsoverføring baseres på innsamling og formalisering av all relevant og tilgjengelig kunnskap i organisasjonen. Foguem, Coudert, Béler, og Geneste (2008) peker på flere svakheter ved systemer for kunnskapsledelse som er basert på denne strategien:

- Høyt nivå av abstraksjon i modellene gjør dem vanskelige å ta i bruk.
- Krevende på både tidsbruk og personell.
- Behov for en dedikert kunnskaps-ingeniør hvis rolle er å hjelpe ekspertene med å beskrive deres kunnskap.
- Den formaliserte kunnskapen er svakt kontekstualisert
- Kunnskapsvedlikehold og oppdatering krever regelmessige runder med kunnskaps-tilegning.

Denne typen erfaringsoverføring kan differensieres fra det som på engelsk kalles ”experience feedback”, beskrevet som «en strukturert prosess av kapitalisering på og utnytting av informasjon tatt fra analysen av positive og/eller negative hendelser”. (Jabrouni, Kamsu-Foguem, Geneste, & Vaysse, 2011). Kamsu-Foguem og Abanda (2015) illustrerer i Figur 6 denne prosessen som en lineær kunnskapsgenererende prosess gjennom problemløsing som speiler Demings PDCA-syklus.



Figur 6 Overordnet prosess for «experience feedback» (Kamsu-Foguem & Abanda, 2015)

Jabrouni et al. (2011) bryter denne prosessen videre ned i konkrete steg som det menes er nødvendige å gjennomføre for å generere kunnskap gjennom experience feedback:

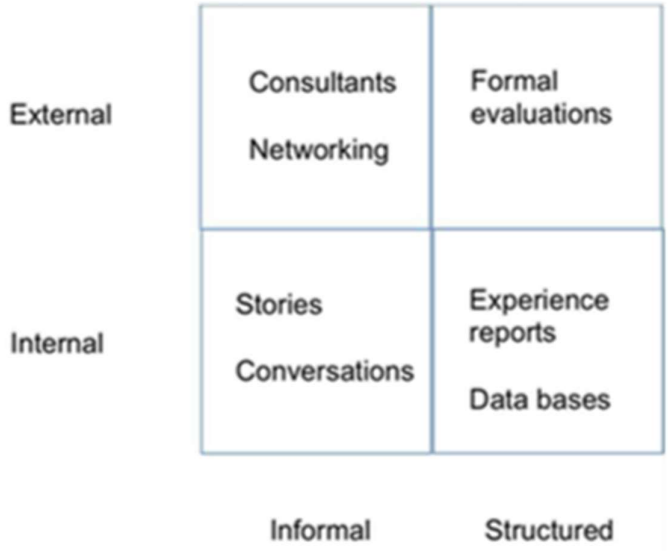
1. Utforming av team for problemløsing.
2. Beskrivelse og evaluering av problemet belyst av hendelsen.
3. Analysering av hendelsen for å identifisere rotårsaker og bekrefting av dette.
4. Formulering av løsninger til problem og kontroll av utføring.
5. Tiltaksforslag for å forhindre nye forekomster av samme problem.

Norsk senter for prosjektledelse kartla i 2006 verktøy for knowledge managment i BA. Rapporten avslutter med å påpeke at ”gjennom de verktøy [de] har observert, og gjennom [deres] erfaring etter å ha jobbet med knowledge management, synes det som at arbeidet i virksomheter innen knowledge management lever et atskilt liv fra kjerneproduksjonen. En interessant tilnærming i videre forskning er å se på integrasjon av verktøy for knowledge

management i det daglige arbeidet innenfor virksomheten." (Onsøyen & Spjelkavik, 2006, p. 57). Kamara, Augenbroe, Anumba, og Carrillo (2002) poengterer derimot at det finnes mange fremgangsmåter for å implementere KM-strategier i BA, og at også organiske forekomster av kunnskapsformalisering i kjernevirksomheten som ikke nødvendigvis får merkelappen KM, er viktige aspekter ved en KM-strategi.

3.4.2 Formalisering av kunnskap

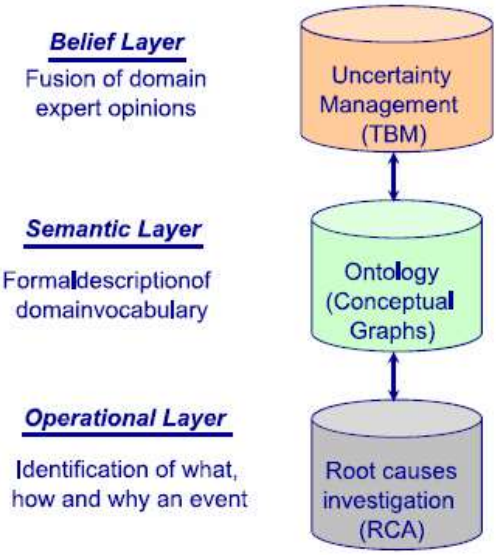
Når kunnskap genereres på en av disse måtene må den formaliseres og systematiseres for å sikre sporbarhet og verdi som er gjenbrukbar og relevant. Sørensen, Olsson, og Ekambaram (2015) presenterer forskjellige verktøy for generering av kunnskap funnet i BA i en struktur som likner Nonakas, men baserer seg på hvilken type formalisert kunnskap som genereres ved hjelp av typiske mekanismer funnet i BA.



Figur 7 Metoder for kunnskapsgenerering i BA-bransjen (Sørensen et al., 2015)

Interoperabilitet av kunnskap

For å sikre at kunnskapen som genereres gjennom disse prosessene skal kunne brukes til forbedring og forstås av andre i organisasjonen, må den formaliseres og organiseres på en måte som er hensiktsmessig. Foguem et al. (2008) vektlegger viktigheten av et felles ordforråd og struktur til bruk i formaliseringen av kunnskap, for å sikre interoperabilitet, og foreslår ontologi som utgangspunkt. Ontologi defineres som «en formell, eksplisitt spesifikasjon av en delt konseptualisering» (Gruber, 1993). Denne konseptualiseringen er avhengig av en felles forståelse av organisasjonens virke, og et felles ordforråd til å beskrive den. Jabrouni et al. (2011) definerer et konseptuelt hierarki for formalisering av kunnskap uavhengig av konkrete metoder, skissert i Figur 8.



Figur 8 Tre-lags modell formalisering av erfaringsoverføring (Jabrouni et al., 2011).

For å tilgjengeliggjøre den formaliserte kunnskap slik at den kan omsettes på en god måte, må den systematiseres, fortrinnsvis innenfor et dedikert system for kunnskapsledelse. Det finnes flere tilnærminger for oppbyggingen av et slikt system. Carrillo og Chinowsky (2006) konkluderer i en case-studie i amerikanske bygg- og anleggsbedrifter med å argumentere for at det ikke finnes noen umiddelbart definerbar uniform metode eller en tydelig "best pracice" for systematisering i kunnskapsledelses-systemer, men at implementeringen av en eller annen form for system har en positiv effekt på forbedret ytelse i case-bedriftene.

Ho, Tserng, og Jan (2013) beskriver bruk av BIM-modeller til organisering og tilgjengeliggjøring av kunnskap som en oversiktlig og godt kontekstualisert metode som stimulerer til bedre tolking av kunnskapen gjennom det visuelle aspektet av en 3D-modell.

3.4.3 Hindringer og drivere for kunnskapsgenererende aktiviteter

Det er mange ting som påvirker graden av kunnskapsgenerering og læring i en organisasjon. Lê og Law (2009) peker på tid og prioritet, åpenhet, og individuell kompetanse som viktige aspekter for aktiviteter som konkret søker å generere og formalisere kunnskap. Sørensen et al. (2015) vurderer sluttevaluering som virkemiddel for kunnskapsdeling, og peker, tilsvarende som Lê og Law (2009), på begrensinger i tid som en stor utfordring for gjennomføring av gode sluttevalueringer i prosjekter, og dermed som en hindring i formalisering av kunnskap. Ajmal og Koskinen (2008) kartlegger videre forhold tilknyttet organisasjonskultur opp mot overføring av kunnskap i organisasjoner:

- For effektiv kunnskapsoverføring i organisasjoner er det av ytterste viktighet at den er forberedt på å benytte nye aktiviteter for kunnskapsoverføring.
- Kunnskapsledelse handler ikke kun om å overføre kunnskap, men om å tilrettelegge for en organisasjonskultur som fasiliteter og oppfordrer til forming, deling og benyttelse av kunnskap
- Prosjektledere må kombinere flere organisasjons- og profesjonelle kulturer inn i prosjektkulturen som fremhever effektiv kunnskapsledelse.

3.4.4 Kunnskap i et forbedringsperspektiv

Wong et al. (2009) viser til funn fra case-studier i BA som indikerer at dobbelkrets-læring har en positiv korrelasjon med forbedring av produktivitet og effektivitet over tid, mens enkelkrets-læring har en negativ korrelasjon. Deutero-læring finnes ikke å ha noen direkte sammenheng med forbedring, men til forekomst av de andre typene læring, og mest av alt enkelkrets-læring. Anh Thi Lê og Brønn (2007) konkluderer tilsvarende med at et kunnskapsledelses-system er avhengig av dobbelkrets-læring for å omsette kunnskap i grensesnittet mellom individuell erfaringsbasert læring og organisatorisk læring.

Sørensen et al. (2015) plasserer tradisjonelle prosjektevalueringer i eksternstrukturert kunnskap, og viser videre til at resultater ikke indikerer dette som et viktig verktøy for læring. Videre argumenteres det for at funnene viser at den mest nyttige kunnskapsgenereringen for læring er internstrukturert, som for eksempel kunnskapsdatabaser og erfaringsrapporter. Ho et al. (2013) viser til at BIM som struktur for organisering av kunnskap bidro til økt forståelse av den tidligere genererte kunnskapen hos ingeniører.

3.4.5 Knowledge gap

Resultatene fra litteraturstudien viser at det er mangel på forskning innen grensesnittet mellom KS-arbeid og KM, og hvordan avvik kan fungere som en kunnskapsgenererende prosess i likhet med problemløsningen beskrevet av Foguem et al. (2008) og Jabrouni et al. (2011). Det er heller ikke avdekket tidligere forskning på saksbehandlingsverktøy som et verktøy for systematisering av kunnskap, og dermed som KM-verktøy.

4 Resultater

I resultatkapittelet presenteres funnene fra case-studien i håndtering av avvik hos BA-bransjen. Kapittelet er delt inn i 4 delkapitler, som hhv. beskriver datagrunnlaget og analysen av dette, en kartlegging av prosessen rundt håndtering av avvik, hvordan denne prosessen dokumenteres, og hvordan dette brukes til strategisk forbedring hos entreprenørene. Formålet med denne oppdelingen er å danne grunnlag for å drøfte resultatene opp mot teori for å svare på forskningsspørsmålene og dermed problemstillingen.

4.1 Datagrunnlag

Datagrunnlaget som er brukt for å beskrive avviksprosessen er generert gjennom intervjuer av nøkkelinformanter innenfor analyseenhetene, representert ved ulike entreprenørselskap. Totalt ble det gjort tjue henvendelser innenfor åtte potensielle analyseenheter, men det endelige datagrunnlaget er generert gjennom intervjuer av fem informanter innenfor to analyseenheter. Felles for alle de inkluderte enhetene er at kontakt er opprettet via én potensiell informant, hvorpå snøballeffekten gjennom videre henvisninger er brukt for å generere flere informanter. I ett av tilfellene representerer informantrekrutteringen et beleilighetsutvalg, da kandidaten er kjent med informanten fra før. Dette kommenteres videre i diskusjonskapittelet.

Analyseenheter

Analyseenhet 1, heretter kalt Byggentreprenøren, er et selskap som driver entreprenørvirksomhet og eiendomsutvikling med en omsetning på om lag 4000 MNOK i året, og gjennomfører stort sett totalentrepriser på bolig og næringsbygg. Kontakt ble opprettet gjennom henvendelse til selskapets sentralbord, og videre henvisning fra en tilfeldig valgt prosjektleder.

Analyseenhet 2, heretter kalt Anleggsentreprenøren, er et selskap som driver entreprenørvirksomhet innenfor anleggsbransjen, og er en del av et større entreprenørkonsern. Selskapet omsetter for om lag 4400 MNOK i året, og gjennomfører blant annet hovedentrepriser på større anleggsprosjekter. Kontakt ble opprettet gjennom henvendelse til KS-leder.

Datagenerering

I utgangspunktet var planen for datagenerering intervjuer med prosjektledere, og det er først og fremst opprettet kontakt med prosjektledere. Det er derimot ingen prosjektledere som har ønsket å delta som informanter, og samtlige av disse har henvist videre til KS-ledere på både strategisk og operasjonelt nivå. Effekten av dette drøftes videre i diskusjonskapittelet. Tre av informantene er ansatt hos Byggentreprenøren, henholdsvis som Driftssjef, KS-sjef på strategisk nivå, og KS-leder på operativt nivå. To av informantene er ansatt hos Anleggsentreprenøren, henholdsvis KS-sjef på strategisk nivå, og KS-leder på operativt nivå.

Intervjuet med Driftssjef fulgte intervjuguiden slavisk, og samtalen ble dermed preget av å være lite dynamisk, og det kandidaten opplevde som frustrasjon hos informanten over lite fleksibilitet i intervjusituasjonen. Dette ble justert, og de påfølgende intervjuene ble dermed friere, med intervjuguiden først og fremst som en sjekkliste for å få med de viktigste momentene for oppgaven. Etter intervju med KS-sjef hos Anleggsentreprenøren ble det åpenbart at intervjuguiden bar preg av en manglende forståelse av praksis på. Guiden ble dermed endret

før påfølgende intervjuer for å bedre samsvare med den praktiske virkeligheten og generere mer anvendbar data. Dette kommenteres videre i diskusjonskapittelet.

KS-sjef hos Byggentreprenøren inviterte til bedriftens kontor for demonstrasjon av deres verktøy og hvilke muligheter og utfordringer som ligger i bruk av dem. Samtalen bar preg av å være uformell og ustrukturert, og ble ikke transkribert, men referert fortløpende.

Analyse

Etter at intervjuene ble transkribert, er de blitt analysert og sortert inn i kategorier med utgangspunkt i Jurans prosessmodell, samt hvordan denne prosessen dokumenteres og hvordan denne dokumentasjonen brukes til strategisk forbedring, med oppdeling av kategorier som illustrert i Tabell 2. Svarene er videre delt inn i det som anses som objektive beskrivelser, og det som oppleves som mer subjektive betraktninger.

Tabell 2 Sorteringskategorier for kvalitative data fra intervjuer

Sorteringsnivå 1	Sorteringsnivå 2
Sensor	Objektive Beskrivelser
Dommer / Mål	
Aktuator / Prosess	
Dokumentasjon - Verktøy	Subjektive beskrivelser
Dokumentasjon - Innhold	
Strategisk Bruk	

Plassering av resultatene innenfor Jurans prosessmodell er gjort gjennom kandidatens tolking, og vurdering av denne tolkingen vil drøftes videre i diskusjonskapittelet. Datagrunnlaget, som består av sorterte og kodede transkriberte intervjuer, kan sees i sin helhet i Vedlegg 4.

Presentasjon av resultater

Først beskrives prosessen som helhet gjennom en syntese av resultatene til et enkelt flytskjema som kopler de overordnede delprosessene sammen og illustrerer hvor i Jurans modell de ligger. Deretter beskrives hver delprosess i større detalj. Her er prosessen beskrevet på bakgrunn av det som anses som det mest konkrete deskriptive fra intervjuene, supplert med mer kvalitative betraktninger rundt hvilke utfordringer som ligger i prosessen. Så beskrives dokumentasjon av avvikene, først gjennom beskrivelser av verktøyene som brukes i saksbehandlingen, og deretter beskrivelser av innhold i dokumentasjonen. Til slutt presenteres beskrivelser og betraktninger fra informantene om bruk av dokumentasjonen av prosessene til strategisk forbedringsarbeid.

Som nevnt i metodekapittelet er ikke hensikten med case-studien å sammenlikne de to analyseenhetene opp mot hverandre, men heller å illustrere de mulige måtene å tilnærme seg problemet med avvik for å drøfte dette mot det teoretiske grunnlaget. Det er derfor lagt lite vekt på streng oppdeling av resultatene. Der det ikke presiseres om resultatene kommer fra Byggentreprenøren eller Anleggsentreprenøren, har minst én av informantene hos begge beskrevet samsvarende prosesser eller utfordringer.

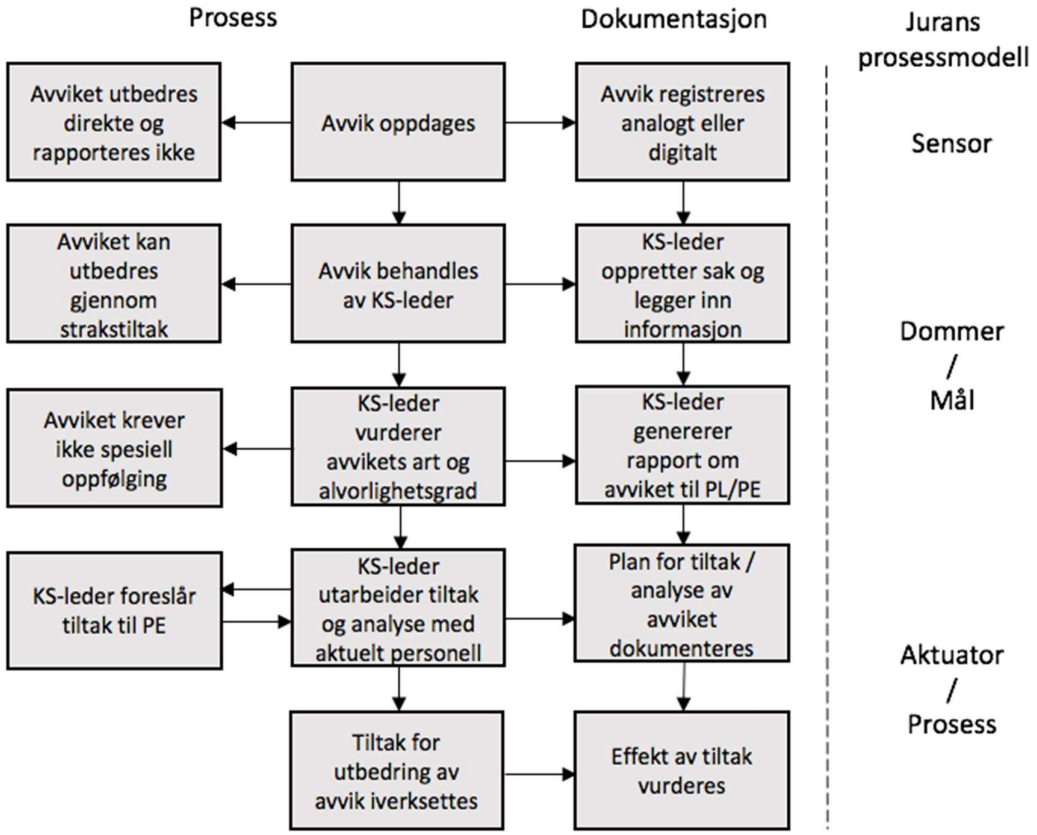
4.2 Prosess for håndtering av avvik

I dette delkapittelet presenteres en sammenstilling av informantenes beskrivelser av prosessen som skjer rundt avvik. Resultatene vurderes direkte opp mot Jurans modell og beskrivelser for å konkretisere de forskjellige funksjonene, og for å svare på forskningsspørsmålet:

> *Hvordan håndterer entreprenører forekomster av avvik i produksjonsfasen i norsk bygg- og anleggsbransje, og hvordan samsvarer dette med Jurans generelle prosessmodell for kvalitetssikring?*

Resultatene danner også grunnlag for å drøfte prosessen opp mot Nonakas teorier, og KM i diskusjonskapittelet.

På bakgrunn av informantenes beskrivelser av prosessen for håndtering av avvik i produksjonsfasen er en generell oppsummering for dette arbeidet produsert og illustrert som et flytskjema i Figur 9. Figuren viser kandidatens tolking av de ulike delprosessenes plassering i Jurans modell og fungerer som en innledende "innholdsfortegnelse" for presentasjon av resultatene innen prosesskartleggingen, hvor støttefunksjoner som benyttes, hvordan hver enkelt KS-leder tilpasser seg prosessen, og hvordan helheten henger sammen, beskrives nærmere.



Figur 9 Overordnet prosess for håndtering av avvik hos Entreprenørene (egenprodusert)

I likhet beskrivelsene i (Hällgren & Maaninen-Olsson, 2005, 2009; Hällgren & Wilson, 2007) av avviksprosesser viser funnene i oppgaven at også BA-bransjens håndtering av avvik bærer preg av uformelle settinger og forum. Resultatene viser en mer flytende prosess, hvor del-prosessene flyter inn i hverandre på grunn av både kompleksitet i byggeprosessen, men også på grunn av sammensetningen av kvalitetsmål. Det er visse formelle beslutningsporter, men mye av arbeidet bærer preg av å være ad.hoc-organisert.

4.2.1 Sensor

Avvik kan i følge informanter fra både Byggentreprenøren og Anleggsentreprenøren oppdages på flere måter i BA-prosjekter, som hver for seg representerer sensorfunksjoner ihht. Jurans modell:

- Planlagt egenkontroll.
- Tilfeldig egenkontroll.
- Tilfeldige funn fra håndverkere / UEer.

Planlagt egenkontroll består av faste inspeksjoner gjennomført av KS-leder og/eller andre funksjonærer, basert på sjekklister, mens tilfeldig egenkontroll er funn av KS-ledere eller andre funksjonærer utenom de faste inspeksjonsrutinene. Tilfeldige funn rapporteres hos Byggentreprenøren direkte i en mobil-applikasjon, mens hos Anleggsentreprenøren er det digitale systemet supplert med et lappesystem hvor håndverkere, UEer og funksjonærer kan skrive fysiske rapporter, og formidle disse til ledelsen via postkasser på byggeplassen. Disse postkassene tømmes ca. en gang i uken av HMS-ingeniører, som sorterer ut kvalitetsavvik og videreformidler de til KS-lederen. KS-sjef hos anleggsentreprenøren beskriver at avvik oppdaget gjennom tilfeldig egenkontroll ofte blir rettet opp direkte uten videre saksgang.

Informanter hos begge entreprenørene vektlegger en kultur preget av åpenhet og fravær av skyld som viktig for å stimulere til rapportering fra håndverkere og UEer. I tillegg poengteres det at god brukervennlighet i verktøyet som brukes gjør førstehåndsdokumentasjon lettere, og dermed letter arbeidet til KS-leder. KS-leder hos Byggentreprenøren beskriver derimot at det er varierende hvem som har tilgang til å rapportere direkte i verktøyet, og at håndverkere ofte ikke har det.

Utfordringer

En utfordring i denne delprosessen er i følge KS-sjef hos Byggentreprenøren at avvik utbedres direkte uten å registreres. I tillegg trekker vedkommende frem et misforhold mellom antall HMS-rettede RUHer (Rapport om Uønsket Hendelse), og kvalitetsrettede RUKer (Rapport om Uønsket Kvalitet), der det er et større antall RUHer. Dette antas å skyldes at håndverkere ikke ønsker å ”angi” sine kollegaer, og informanten poengterer at RUKer fra håndverkere som regel rettes mot UEers arbeider, og antar videre at dette begrunnes av at lojaliteten til disse ikke er like sterk. I tillegg trekkes feilrapporteringer, og at prosjektleder ikke engasjerer seg nok i arbeidet og setter et dårlig eksempel frem som utfordringer for arbeidet.

KS-leder hos Anleggsentreprenøren beskriver både ”gode” og ”dårlige” rapporter, og trekker frem eksempelet ”dårlig mat i kantina” som en rapport med mindre verdi, som krever ressurser i utfiltrering. KS-sjef hos Anleggsentreprenøren trekker også frem håndverkeres manglende

vilje og/eller evne til å benytte nye digitale verktøy som en utfordring i effektiv rapportering av avvik.

Oppsummering
I Jurans modell skal en sensor fange opp data / informasjon om produktet og videreformidle dette til en dommer, som vurderer disse opp mot kvalitetsmål. Resultatene fra case-studien indikerer at dette ikke direkte er tilfelle i BA-prosjekter, og at sensorfunksjonen i kvalitetssikringen speiler kompleksiteten av produksjonssystemet gjennom et behov for en flerfaset sensor. Tilsvarende Jurans modell derimot, er delprosessens mål å gi dommeren (KS-leder) relevant informasjon om produktleveransen, slik at vedkommende kan vurdere dette opp mot overordnede kvalitetsmål og ta stilling til om det er nødvendig å sette i gang en aktuator-prosess.

4.2.2 Dommer / mål

Etter at avvikene er rapportert / oppdaget, er det i følge informantene først og fremst KS-leder som har ansvar for å bestemme videre saksgang, og representerer følgelig dommerfunksjonen ihht. Jurans modell. KS-leder må her vurdere avvikets art opp mot flere kriterier, eller målsetninger, og disse er i KS-systemene til analyseenhetene sammensatt av flere kilder:

- Kontrakt med PE.
- Lover og forskrifter.
- Framdriftsplan for prosjektet.
- Budsjett for prosjektet.
- Interne retningslinjer for prosjekt.

På bakgrunn av disse målsetningene / kriteriene, og betraktninger rundt konsekvens av avviket, bestemmer KS-leder videre saksgang. KS-leder hos Anleggsentreprenøren beskriver her to kategorier av avvik, hhv. **mangelfull oppfylling av krav fra kunde**, og **interne prosessavvik.** Disse to resulterer i forskjellige utfall, men er begge gjenstand for ytterligere vurderinger.

KS-leder vurderer alvorlighetsgrad av avviket, og bestemmer hvorvidt det kan utføres strakstiltak, eller om avviket trenger ytterligere oppfølging. Hos anleggsentreprenøren vektes avvikene direkte i saksbehandlingssystemet basert på skjønn gjennom faste kategorier - grønt, gult og rødt. I følge KS-leder hos anleggsentreprenøren baseres denne vurderingen på konsekvens for overskridelser i kostnad og framdrift og fare for gjentakelse, og den gjøres i samråd med driftsledelsen, dersom KS-leder trenger input. Hos Byggentreprenøren er kriteriene for denne vurderingen beskrevet i et eget prosedyreskriv for avvikshåndtering, men saksbehandlingssystemet har ingen faste kategorier for alvorlighetsgrad.

Etter vurderinger er gjort, etableres prosesseier i saksbehandlingsverktøyet, med ansvar for oppfølging av avviket, og med myndighet til å etter hvert lukke avviket. Denne personen treffer tiltak, og videreformidler disse til aktuelle arbeidslag / UEer etc. KS-leder hos Byggentreprenøren poengterer at det er byggeplassledelse som har det endelige ansvaret for å håndtere avviket, selv om KS-leder er prosesseier.

Rapport til Prosjekteier
Dersom det er et større avvik må PE informeres. Formatet for denne rapporteringen er styrt av kontrakter, og det kreves ofte at man benytter egne maler utarbeidet av PE. Dette fører til at dokumentasjon av avvik dobbeltføres, og krever følgelig ekstra kapasitet fra KS-leder.

Det er i følge Driftssjef hos Byggentreprenøren ingen faste kriterier for innholdet i rapport til PE annet enn beskrivelser av større økonomiske og tidsmessige avvik, mens KS-leder hos Anleggsentreprenøren poengterer viktigheten av å fremlegge gode rapporter til PE, inkludert beskrivelser av avviket, med konkret informasjon om hendelsesforløp og forslag til tiltak, slik at vedkommende har et godt beslutningsgrunnlag for å ta avgjørelser på videre aksjon, samt å sementere inntrykket av selskapet som en seriøs aktør.

I tilfellene der avviket er av den art at det rapporteres til PE er det vedkommende som blir beslutningstaker for videre saksgang. PE kan, dersom funksjon opprettholdes, i visse tilfeller godta en fravikelse fra krav, men man risikerer også krav om å utbedre avviket, ved å for eksempel måtte rive arbeidet og starte på nytt.

Utfordringer
En utfordring i dommerfunksjonen er behovet for databehandling av KS-leder. KS-leder fra Anleggsentreprenøren beskriver at det medgår unødvendig mye tid til rent saksbehandlings-arbeid som ikke anses som verdiskapende. Byggentreprenøren nevner manglende funksjon i saksbehandlingsverktøyet sitt til å kategorisere avvik etter konsekvens gjennom faste kategorier som en utfordring i datagrunnlaget man etter hvert ender opp med.

Oppsummering
Dommerfunksjonen skal i følge Jurans modell ta i mot og bearbeide informasjonen fra sensoren, og måle denne opp mot kvalitetsmål eller kvalitetsstandard. Dersom disse ikke samsvarer skal dommeren sette i gang aktuatorprosessen. Dommerfunksjonen er med andre ord en beslutningsport for hvorvidt produktet er av tilfredsstillende kvalitet. Funnene fra case-studien viser at dette også er tilfellet hos entreprenørene, og at dommerfunksjonen er representert ved KS-leder i prosjektene. Funnene viser dog at, i likhet med sensorfunksjonen, gjør kompleksiteten til produksjonssystemet at heller ikke dommerfunksjonen er enkel og entydig, og KS-leder må også gjøre vurderinger rundt hvilken alvorlighetsgrad et eventuelt avvik har. Målsetningene dommeren skal vurdere kvalitet opp mot bør i følge Juran:

- *Ha en utvetydig offisiell status.*
- *Være målbar og kunne kommuniseres med presisjon.*
- *Være oppnåelig ved å kunne vise til at standard er oppnådd hos andre enheter.*
- *Være utformet slik at alle som utfører arbeid på kontrollsubjektet har lik mulighet til å oppnå målet.*

De fleste av målene kan sies å tilfredsstille kriteriene til Juran, men kravet om å holde seg til framdriftsplan utgjør et mål som ikke fullt ut tilfredsstiller de to siste kriteriene i at det ofte kan være eksterne og ukontrollerbare faktorer som gjør at man ikke har like forutsetninger for å tilfredsstille kravet. I tillegg til KS-leder opptrer PE som en ekstra dommer i visse tilfeller, noe som kompliserer prosessen ytterligere.

4.2.3 Aktuator / Prosess

I Dommersteget har KS-leder, og eventuelt PE, bestemt hva slags oppfølging som skal gjøres, enten en analyse for internt anliggende saker, eller en utforming av tiltak for utbedring av avviket. Det må presiseres at de to ikke er gjensidig utelukkende, og at dersom PE krever utbedring av avvik vil det også naturlig følge med en intern analyse. KS-leder hos Anleggsentreprenøren beskriver også at PE ofte vil kreve en slik analyse, med tiltak for å unngå gjentakelse av avviket.

Utforming av tiltak

Hvem som er med på selve utformingen av tiltak beskrives av samtlige informanter som kontekstavhengig, med KS-leder som prosesseier med ansvar for å samle trådene, dokumentasjon av arbeidet i saksbehandlingen, og eventuell avslutning av saken.

KS-leder hos Byggentreprenøren beskriver at KS-ledelsen sentralt involveres gjennom eventuelle bidrag med løsningsforslag, og poengterer at det er byggeplassledelsen som har det endelige ansvaret for utforming og gjennomføring av tiltak. Driftssjef beskriver videre at PL kvitterer ut løsningene før det rapporteres til PE. Informantene hos Anleggsentreprenøren beskriver at arkivdata om effekt av tidligere tiltak hentet fra saksbehandlingsverktøyet, brukes som støtte for å enten hente ut utprøvde metoder for utbedring, eller for å vurdere foreslått tiltak opp mot tidligere erfaringer. Hos Anleggsentreprenør er ikke prosjektleder alltid deltakende i denne prosessen, men deltar i følge KS-leder etter vurdering av alvorlighetsgrad for å ”låne tyngde til prosessen”.

Når tiltak skal utformes vektlegger informanter fra begge entreprenørene tidsaspektet som vesentlig, og at hovedfokus ligger på å utforme tiltak som kan godkjennes av PE, slik at man raskest mulig kan komme tilbake til drift.

Analyse av avviket

I denne delprosessen samler KS-leder relevant informasjon om avviket, følger opp saken, og henter innspill fra fagarbeidere som sitter på den praktiske kompetansen om byggeprosessen. Det gjennomføres årsaksanalyse, hvor det forsøkes å finne rotårsaker, og det kartlegges antatt kostnad for avviket. KS-sjef hos Anleggsentreprenøren beskriver at aktuell leder for avviket etterspørres årsaker og måter å unngå i fremtiden, og presiserer viktigheten av å inkludere vedkommende som har opplevd avviket, som kan gi førstehånds-beskrivelser.

Utfordringer

Driftssjef hos Byggentreprenøren nevner at årsaksanalyse kan være utfordrende, da årsaker både kan være klare, men andre ganger diffuse og vanskelige å definere. KS-sjef beskriver også denne utfordringen og peker på mangler i gode årsaksanalyser i rapporteringen, sammen med mangelfull beskrivelse av estimerte kostnader for avviket som områder med stort forbedringspotensial.

Driftssjef hos Byggentreprenøren beskriver det som tidvis frustrerende å jobbe med avvik. KS-sjef på sin side beskriver prosjektleders manglende involvering i arbeidet som en utfordring, og at dette setter dårlig eksempel for resten, som dermed også kan nedprioritere arbeidet.

Oppsummering
I følge Juran skal aktuatoren stimulere prosessen (menneskelig eller teknologisk) til å endre ytelsen for å bringe kvaliteten til et nivå tilsvarende kvalitetsmålet. Funnene fra case-studien viser at dette også er tilfellet i BA, men at prosessen er komplisert med mange bevegelige deler, og at fokus først og fremst ligger på rask løsning for å komme tilbake til drift. Intervjuene viser at aktuatoren ikke nødvendigvis utarter seg som en problemløsning sammen i team, men at relevant personell tiltransporteres prosessen i den grad det er nødvendig.

4.3 Bruk av erfaringer fra avvik i strategisk forbedringsarbeid

I dette delkapittelet presenteres informantens betraktninger og erfaringer rundt strategisk bruk av erfaringer fra avvik til forbedringsarbeid. Disse funnene benyttes som grunnlag for å drøfte hvorvidt og hvordan entreprenørene kan sies å lære av feilene i diskusjonskapittelet. I delkapittelet trekkes også Jurans prosessmodell tilbake, på et overordnet nivå innledningsvis, for å plassere dette arbeidet i et tilsvarende rammeverk som prosessbeskrivelsen av håndtering av avvik i prosjekter.

Kontrollsubjektet kan i henhold til Juran være både konkrete delprosesser og delleveranser i produksjonen, men også prosesser på strategisk nivå, og at dette også følger den generelle prosessmodellen. Resultatene fra case-studien viser at også her er sensorfunksjonen sammensatt av flere enheter, men at i motsetning til det operasjonelle nivået er prosessen mer flytende på det strategiske nivået. Sensorfunksjon kan her representeres ved sluttevalueringer i prosjekter, samt sammenstilling av avvikshistorikk til overordnede trender. Dommer / Mål-funksjonen er også sammensatt, og består i følge KS-leder og KS-sjef hos Byggentreprenøren av den sentrale ledergruppa og dens vurderinger av hva som er viktig, med fokus beskrevet av Driftssjefen basert på gjentakende avvik eller store verdier. Aktuator-prosessen er som på det operasjonelle nivået avhengig av avvikets art og endrer karakter i tråd med dette.

Evaluering
Samtlige informanter nevner evalueringer i sluttfasen av prosjekter som en sentral del av det strategiske arbeidet, men beskrivelser av innholdet i disse evalueringene varierer. Evalueringene gjennomføres med alt tilgjengelig nøkkelpersonell.

Hos Byggentreprenøren involveres prosjektteamet, entreprenør og prosjekteier direkte, og alle som har deltatt i produksjonsfasen blir intervjuet. I tillegg er driftssjef og daglig leder ofte med. Driftssjef beskriver at evalueringen blant annet inneholder en gjennomgang av sentrale avvik, og hva man har lært av prosessen, mens KS-leder beskriver avvik som nedprioritert og noen ganger totalt fraværende fra evalueringsprosessen. Hos anleggsentreprenøren står vurderinger av UEer og leverandører sentralt i sluttevalueringen av prosjekter. Dette dokumenteres i en egen modul av saksbehandlingsverktøyet.

Trendanalyse
KS-leder hos Byggentreprenøren mener det er utfordrende å gjennomføre gode analyser av avvik med så stort omfang av registreringer, mens KS-sjefen trekker frem et konkret eksempel hvor man har brukt statistikk og historikk fra avviksdatabasen for å gjennomføre et større forbedringsprosjekt på betongarbeider. Denne prosessen ble utløst, basert på en enkelt initiativtaker, av rettede søk i avviksdatabasen for å kartlegge området for forbedringspotensial,

og forbedringsarbeidet består av både analyse av historikken, samt intervjuer av relevant personell, og en sammenstilling av dette. Dette trekkes ut som et enkelttilfelle, og verken Byggentreprenør eller Anleggsentreprenør beskriver noen fast praksis for konsolidering av avvik til ny kunnskap til bruk i strategisk forbedring av prosesser.

Tilbakeføring av avvikserfaringer i prosess-planlegging

Entreprenørene i case-studien tilbakefører dataene fra avvikshåndtering i produksjonen på flere måter, og begge entreprenørene poengterer målet om å unngå å gjøre de samme feilene om igjen. Informanter fra både Bygg- og Anleggsentreprenøren beskriver bruk av avvikshistorikken til å evaluere UEers arbeid, og for å bruke dette til forhandlinger i kontraheringen av disse, så vel som utarbeiding av ROS-analyser (Risiko og Sårbarhet). ROS-analysen utformes gjennom et rettet søk i avvikshistorikk og analyse av disse i et samarbeid mellom sentrale personer som planlegger produksjonsfasen. Her vektes avvikene med sannsynlighet og konsekvens, basert på hyppighet og alvorlighetsgrad beskrevet i avvikshistorikken.

Informantene hos anleggsentreprenøren beskriver praksis for løpende evaluering av avvik innad i et prosjekt for å se på trender av avvik og hvor det er forbedringspotensialer, samt bruk av avvikshistorikk til å utarbeide SJAer (Sikker Jobb Analyse), og produksjonsplanlegging generelt, fortløpende i prosjektet. KS-sjefen beskriver videre praksis for å formidle avvik videre til arbeidslag som påvirkes gjennom før jobb-samtaler. KS-leder hos anleggsentreprenøren beskriver at selv om man benytter avvikene til å justere produksjonsplanleggingen fortløpende er ikke UEer tilstrekkelig involvert i denne prosessen, slik at man går glipp av deres innspill og tolkninger.

Hos Byggentreprenøren beskrives praksis med at KS-leder tar opp avvik i driftsmøter, og at vedkommende har overblikk over sentrale utfordringer og tar dette inn i KS-rutiner i det aktuelle prosjektet. Hos Anleggsentreprenøren beskrives tilsvarende praksis hvor det trekkes ut trender fra avvik i prosjektet gjennom dokumenterte avvik som brukes aktivt for å evaluere byggeprosessen og innføre endringer der det trengs.

Utfordringer

Selv om det forsøkes å unngå å gjenta feil erkjenner samtlige informanter at dette er vanskelig å få til i praksis. KS-leder og Driftssjef hos Byggentreprenøren tilegner dette den generelle betraktningen at ”erfaringsoverføring er vanskelig”, noe som ser ut til å være en gjenganger i BA-bransjen. KS-lederen beskriver videre at dette blant annet er grunnet at man hele tiden møter nye operasjoner i prosjekter, og at ikke all kunnskap er direkte overførbar.

KS-lederne hos begge entreprenører viser til volumet av avvikshistorikk som et tveegget sverd, og at det store volumet gjør at det er vanskelig å konsolidere informasjonen til anvendbar kunnskap. KS-leder hos Anleggsentreprenøren beskriver videre at dette gir utslag i at man ikke klarer å ta inn over seg helheten av potensielle problemer, og at man derfor oftest kun klarer å unngå nylige inntrufne feil, mens gamle feil gjentas.

4.4 Dokumentasjon av avviks-prosessen

I dette delkapittelet presenteres verktøyene som brukes i forbindelse med håndtering av avvik, samt hva som dokumenteres. Dette legger grunnlag for å drøfte hvorvidt det er egnet som et KM-verktøy i diskusjonskapittelet.

Prosessen rundt håndtering av avvik dokumenteres hovedsakelig gjennom saksbehandlingen av avvikene, og verktøyene som brukes til saksbehandling representerer dermed hovedkilden til den eventuelle kunnskapen som blir generert gjennom dette arbeidet. Informantene har beskrevet to typer verktøy som benyttes: Digitale tekstbaserte saksbehandlingsverktøy, og et BIM-basert verktøy bestående av en kombinasjon av tegningshotell og saksbehandlings-funksjoner. Valg og videreutvikling av verktøy er i følge KS-sjef hos Byggentreprenøren en krevende jobb, og han erkjenner videre at det ikke finnes ett enkelt verktøy som kan brukes til alt. Valg av verktøy blir dermed gjenstand for betraktninger som praktisk bruk, tilgjengelighet og ønskede egenskaper.

Verktøyene er etter det informantene beskriver først og fremst et saksbehandlingsverktøy heller enn et kunnskapsverktøy, og det later heller ikke til å være noe uttalt fokus på å bruke verktøyet som et kunnskapsverktøy. Informanter fra både Bygg- og Anleggsentreprenøren har derimot uttrykt ønske om et utvidet bruksområde som muliggjør bedre bruk av avviksdatabasen både direkte i prosess, og for strategisk forbedring av prosessen som helhet.

4.4.1 Digitalt saksbehandlingsverktøy

Både Bygg- og Anleggsentreprenøren benytter i dag digitale saksbehandlingsverktøy for dokumentasjon av arbeidet rundt avvik. Verktøyene har forskjeller i utforming, men er tuftet på den samme oppbygging og funksjon, og er bygget på en måte som skal tilrettelegge for innsamling av dokumentasjon for å vise flest mulig aspekter ved avviket.

Egenskaper

Begge verktøyene er et kombinasjonsverktøy for saksbehandling av avvik i både HMS og KS, og har en applikasjon tilgjengelig for direkte rapportering av avvik. Begge verktøyene muliggjør også opplasting av bilder som dokumentasjon. Videre er det forskjellige faste kategoriseringsmuligheter i verktøyene.

Anleggsentreprenørens verktøy har en kategorisering av avviks alvorlighetsgrad basert på trafikklys. Grønne avvik kan lukkes direkte, mens gule og røde avvik krever tiltak og ytterligere dokumentasjon før saken kan lukkes. Verktøyet har derimot ikke faste kategoriseringer for avvikets art, og dette begrepsapparat fastsettes gjennom styringsdokument i KS-systemet for å sikre interoperabilitet. Byggentreprenørens verktøy har faste kategoriseringer for avvikets art, men ikke for alvorlighetsgrad.

Hos Byggentreprenøren trekker KS-sjef fram muligheten for å generere statistikk fra avvik gjennom fastsatte kategoriseringer etter standardiserte rull-gardinvalg av kategorier i verktøyet som en spesielt nyttig egenskap. Verktøyet har i tillegg en funksjon som formidler avviksregistreringer via epost automatisk til ledelsesgruppa, som da kan overvåke aktiviteten og se på trender.

Utfordringer med verktøyet
Både Anleggsentreprenøren og Byggentreprenøren nevner tungvint brukergrensesnitt av verktøyenes administratorsider som et område med forbedringspotensial. Byggentreprenøren nevner videre at mangelen på mulighet til å kople avvikene mot modell eller tegning, fører til høye krav til nøyaktighet i beskrivelser av avviket for å kunne analysere trender, og at dette er en utfordring.

Ønskede egenskaper
Intervjuene viser at en kombinasjon av egenskapene til verktøyene er ønskelig. KS-leder hos Byggentreprenøren ønsker kategorisering av alvorlighetsgrad, og KS-leder hos Anleggsentreprenøren beskriver utfordringene med å trekke relevant informasjon ut av historikken, når den ikke er kategorisert på faste kategorier. Økt brukervennlighet både i rapporterings- og administrasjonsgrensesnittet utrykkes som ønske fra begge entreprenører.

4.4.2 BIM-basert kombinasjonsverktøy
Byggentreprenøren har i tillegg til det eksisterende saksbehandlingsverktøyet begynt en innføring av et BIM-basert verktøy med kombinert funksjon som tegningshotell og modell til bruk på byggeplass, og saksbehandlingsverktøy for avvik og KS-arbeid. Verktøyet er under utvikling, og det er fortsatt mange utfordringer med systemet. Verktøyet er demonstrert av KS-sjef, og bruk i praksis er beskrevet av KS-leder.

Egenskaper
Verktøyet streamer både 3D BIM-modeller, og 2D-tegninger i en applikasjon for både smart-telefon og nettbrett, og har muligheten til å gjennomføre fullstendig saksgang og kommunikasjon direkte i verktøyet. Dette bidrar til å belyse prosessen for de som rapporterer og gjør arbeid med avviket synlig, som antas å stimulere til økt grad av rapportering da effekt av rapportering synliggjøres. Det at tegningsgrunnlaget til prosjektet er tilgjengelig i verktøyet gjør det til et aktivt brukt verktøy, og kan stimulere til mer registrering.

Utfordringer med verktøyet
Verktøyet beskrives av KS-sjefen som foreløpig mindre brukervennlig enn det eksisterende tekstbaserte verktøyet. Verktøyet mangler også muligheter for kategorisering av avvik, og all saksbehandling gjennomføres i kommentarfelt, som gjør det vanskelig å trekke ut relevant data.

Ønskede egenskaper
KS-leder ønsker en bedre integrasjon mellom forskjellige prosjekter for å trekke trender på tvers av disse, samt en fast kategorisering av avvik tilsvarende det eksisterende saksbehandlingssystemet og egen modul for kostnads-estimat for å kartlegge hvor skoen trykker på avvik. KS-sjef ønsker muligheter for å få KS-sjekklister inn som integrert del av verktøyet, med automatisk saksoppretting når det registreres avvik fra sjekklisten.

4.4.3 Innhold i dokumentasjonen

Dokumentasjonen i saksbehandlingen er det som står igjen som formalisert kunnskap eller erfaring etter avviket er håndtert. KS-sjef hos Byggentreprenøren viser til et antall avviksregistreringer per. 15.05 på over 1200 unike innlegg, som gir et bilde av omfanget av dokumentasjon. Dette tallet består av enkle registreringer som ikke krever ytterligere tiltak, men også registreringer som inneholder analyser.

Analyse

Dersom kravet om analyse slår inn, er det hos Byggentreprenøren fastsatte krav for hvilke momenter som skal inkluderes i analysen:

- Produksjonskode.
- Sted.
- Estimert kostnad.
- Fase.
- Bakenforliggende årsak.
- Varig avvik?

Hos Anleggsentreprenøren beskriver KS-leder krav om årsak, konsekvens og hvilke tiltak som er truffet som krav for dokumentasjonen, og KS-sjef beskriver at bilder av avviket, samt beskrivelser av avviket, som for eksempel mangelfullt styringsgrunnlag, er viktige aspekter ved dokumentasjonen. I tillegg beskriver han evaluering av effekt av tiltak, inkludert hvordan ansvarlige mottok og opplevde avviket.

Utfordringer

Som beskrevet tidligere er det tekstbaserte verktøyet til Byggentreprenøren satt opp slik at avvik deles inn i fastsatte kategorier. KS-sjefen beskriver at disse kategoriene kan være grove, og at det er vanskelig å fokusere inn på konkrete utfordringer da innholdet i registreringene går over et for stort spenn. Videre beskriver han mangelfull eller fraværende årsaksanalyse og generelt dårlige beskrivelser av avvik, spesielt på kostnadsestimater, som en utfordring.

I sin demonstrasjon av verktøyene, viste KS-sjef hos Byggentreprenøren et lite utvalg av fullførte rapporter. Disse bar preg av å fylle kravene til dokumentasjon i varierende grad, og noen av avvikene hadde svært begrenset informasjon. Dette representerer et mer anekdotisk funn, og kan ikke vektlegges i for stor grad i tolkningen, men inkluderes for å illustrere at man, uavhengig av hvilke krav som settes, ikke nødvendigvis fyller ut samtlige poster.

5 Diskusjon

I diskusjonskapittelet drøftes resultatene opp mot relevant teori beskrevet i teorikapittelet for å forsøke å besvare forskningsspørsmålene. Først drøftes datagrunnlaget, med styrker, svakheter, og mangler. Resten av kapittelet speiler resultatkapittelets oppdeling, og hvert delkapittel er dedikert til ett konkret forskningsspørsmål.

5.1 Vurdering av resultatene

Formålet med case-studien er å generere data som kan bidra til å belyse forskningsspørsmålene og, om mulig, danne grunnlag for generaliseringer i BA-bransjen som helhet. Først drøftes datagrunnlaget, samt analysemetode, for å belyse eventuelle mangler og utfordringer opp mot dette formålet.

5.1.1 Datagrunnlag

Utvelgelseskriteriet for inkludering av analyseenheter og informanter representerer i praksis et tilgjengelighetsutvalg i henhold til Tjora (2017), og hvem som kontaktes er styrt av tilfeldigheter, anbefalinger fra veileder, og tilgjengelig personlig nettverk. At en av informantene, KS-leder hos Anleggsentreprenør, er rekruttert gjennom kandidatens personlige nettverk er verdt å nevne i forbindelse med vurdering av datagrunnlaget. Intervjuet utviklet seg på samme måte som de øvrige telefonintervjuene, og da tematikken ikke hadde noen tilknytning til personlige forhold antas det å ikke utgjøre noen vesentlig utfordring i verken validitet eller reliabilitet. Det kan derimot sies å ha farget intervjuet gjennom at tillitt allerede er etablert, og samtalen dermed flyter lettere.

At case-studien, og da også intervjuguiden, er utformet med eksplorerende design, sammen med det at intervjuet med KS-direktør hos Byggentreprenøren er gjennomført i en uformell setting gjør at datagrunnlaget er noe varierende, og gjør tolkning og analyse til et større usikkerhetsmoment i reliabiliteten. Utformingen av oppgaven som en utforskende case-studie minimerer derimot konsekvensen av dette, da målet ikke er å sammenlikne konkrete svar, men heller å belyse kompleksiteten i prosessen, og hente inn så mange betraktninger som mulig.

Informantrekruttering

Rekruttering av informanter har representert en vesentlig utfordring i arbeidet. Innenfor to potensielle analyseenheter har potensielle informanter sluttet å svare etter tematikken ble presentert nærmere. Dette tolkes til å bety at det er en viss motvilje til å greie ut om utfordringer rundt kvalitetsavvik i bransjen, men kan også skyldes dårlig fremstilling av oppgaven, dårlig dialog, eller generell nedprioritering av hjelp til masteroppgaver. Tolkningen blir dermed spekulativ, og vektlegges ikke videre i drøftingen.

I utgangspunktet var fokuset for informantrekrutteringen prosjektledere, og det er følgelig gjort henvendelser til seks prosjektledere. Ingen av disse har derimot ønsket å stille som informanter, og har begrunnet dette med mangel på tid, samt at KS-ledere er mer relevante å snakke med. Dette underbygger beskrivelsene fra de inkluderte informantene om at prosjektleder ikke involverer seg i kvalitetsarbeidet i spesielt stor grad, og diskuteres videre i delkapittelet om prosessen som kunnskapsgenerator.

Mangler
Datagrunnlaget er utelukkende basert på intervjuer, og bærer dermed preg av å være andrehånds-beskrivelser av prosesser og verktøy. Resultater fra intervjuene gir en god beskrivelse av prosessen rundt håndtering av avvik. Det faktiske innholdet i dokumentasjonen, og hvilke kvaliteter denne dokumentasjonen har er derimot preget av mangel på tilgang til dokumentanalyse. Intervjuer over telefon gjør det vanskeligere å etablere tillit til informantene, og det er opplevd en forskjell i villighet til å dele spesielt utfordringer. Antallet informanter kan også sies å være heller begrenset, og en ytterligere analyseenhet ville kunne gitt økt reliabilitet.

5.1.2 Analyse
Det kan sies å være en viss dissonans mellom den inngående forutsetningen om at håndtering av avvik er rent kontekstspesifikk og ikke nødvendigvis generaliserbar, og bruken av den generelle prosessløyfen til Juran til sortering og tolking av resultatene. Modellen er derimot hovedsakelig brukt som et sorteringsverktøy for de kvalitative dataene, samt for å illustrere hvor de forskjellige beslutningsportene ligger i forhold til hverandre. Det vil også være en verdi i å systematisere det som på overflaten kan se ut som en ustrukturert prosess, og å sammenlikne praksis for BA-bransjen mot sentral teori for å vurdere om det er ”orden i kaoset”.

Plassering i modellen er gjenstand for kandidatens subjektive tolking av informantenes svar, og representerer følgelig et usikkerhetsmoment. Det er derfor ikke lagt stor vekt på selve oppbyggingen av modellen, og resultatene viser at delprosessene gjerne kan flyte inn i hverandre. Det har derimot vært et svært nyttig verktøy for å sortere og strukturere oppgaven på en konsekvent måte.

Differensieringen mellom subjektive og objektive beskrivelser er også gjenstand for kandidatens tolkning. Forskjellen fremkommer ikke direkte av resultatet, men det som anses som objektive beskrivelser er tillagt større vekt i presentasjonen, og er markert i datagrunnlaget.

5.1.3 Oppsummering
På bakgrunn av disse forholdene er det vanskelig å trekke noen brede konklusjoner eller generaliseringer for BA-bransjen fra resultatene i case-studien, men det antas allikevel at datagrunnlaget er godt egnet til å illustrere innholdet i prosessene på et overordnet nivå, samt et utvalg av utfordringene som ligger der. Likhetene i prosessbeskrivelsene informantene har gitt sannsynliggjør at de overordnede prosessene vil være relativt like innenfor bransjen, og dersom én informant opplever et aspekt ved prosessen som en utfordring er det rimelig å anta at andre kan oppleve det samme som en utfordring.

Det er sannsynlig at en holistisk enkelt case-studie i ett enkelt entreprenørselskap kunne ha gitt et bedre datagrunnlag gjennom eventuell tilgang til avviksdatabase og mulighet for observasjonsstudier. Et slikt case-studie vil også kunne ha fordeler i å etablere tillit med informanter, og dermed få et mer helhetlig datagrunnlag. Dette beskrives nærmere i konklusjonskapittelet under ”videre arbeider”.

5.2 Kunnskapsgenerering gjennom håndtering av avvik

En av de innledende nøkkelantakelsene for masteroppgaven er at prosessen rundt håndtering av avvik representerer flere fora for å generere kunnskap om byggeprosessen, og vurderingen av denne antakelsen er representert ved forskningsspørsmålet:

Hvordan kan håndtering av avvik generere kunnskap om byggeprosessen?

Forskningsspørsmålet forsøkes besvart gjennom en kombinasjon av fremgangsmåter. Funnene diskuteres opp mot Nonakas teorier om kunnskapsgenerering for å kartlegge forekomstene av de forskjellige "Ba", og hvilke mekanismer for overføring, formalisering og generering av kunnskap som forekommer, og koples opp mot relevant tidligere forskning beskrevet i litteraturstudien i KM. I prosessen rundt håndtering av avvik danner sosialisering og eksternalisering ihht. Nonaka (2000), av den tause kunnskapen til de forskjellige aktørene som deltar, sammen med den eksisterende eksplisitte kunnskapen, grunnlaget for drøfting av resultatene.

Rapportering av kvalitetsavvik

KS-prosessen i forbindelse med opprettelse og håndtering av rapporter for avvik, som det er beskrevet i resultatkapittelet, er preget av en vesentlig kompleksitet. Dette illustreres gjennom behovet for en flerfaset sensor og de sammensatte målsetningene, som nødvendiggjør kontinuerlige komplekse kvalitative vurderinger av KS-ledere, øvrige funksjonærer og håndverkere. Dette kan sees som en utfordring fra et prosessperspektiv, men med hensyn til KM kan det derimot ses på som en ressurs.

Prosessens karakter nødvendiggjør at et stort antall aktører, fra håndverkere til den sentrale ledelsen, forholder seg til, og bidrar til, belysning av avviket, og gjør at det er mange arenaer som kan stimulere til både generering og formalisering av kunnskap, og hvor rapportering i seg selv konstituerer en mulighet for eksternalisering av rapporteieres tause kunnskap. Videre, i KS-lederes innledende vurderingene av avviket for bestemmelse av videre håndtering, samles vurderinger fra et potensielt stort utvalg bidragsytere. Denne prosessen konstituerer et Interactive Ba ihht. Nonaka og Konno (1998), gjennom en mer eller mindre strukturert eksternalisering av deltakeres tause kunnskap.

Det er derimot varierende i hvilken grad denne kunnskapen formaliseres. Dersom avviket utbedres direkte av håndverkere uten å registreres, er ikke kunnskapen formalisert gjennom en eksternalisering, men kan fortsatt fungere som Originating Ba ihht. Nonaka og Konno (1998), hvor håndverkere utveksler taus kunnskap om produksjonen gjennom sosialisering. For å stimulere til at rapportering gjennomføres er det i resultatene vist til to viktige aspekter: brukervennlighet og tilgangsstyring i rapporterings-verktøyet, og en kultur for åpenhet som stimulerer til gode rapporteringsrutiner.

Rapportering gjennom bruk av lappesystem, som i utgangspunktet representerer en prosessmessig utfordring gjennom forsinking i sensorfunksjonen, vil kunne bidra til å møte håndverkere og andre som ikke er komfortable med bruk av digitale verktøy på deres premisser. I tillegg bør flest mulig ha tilgang til det digitale verktøyet, og dermed ha mulighet til en eksternalisering av kunnskapen sin. Et stort antall rapporteringer, og spesielt rapporter i fysisk

format som krever ytterligere databehandling, representerer derimot en ekstra belastning for KS-leder, og bør forsøkes effektivisert ved hjelp av, for eksempel, automatisering gjennom AI-teknologi. Dette kan frigjøre KS-leders tid til å fokusere på tolkning av det eksisterende opparbeidede eksplisitte kunnskapsgrunnlaget. En kombinasjon av dette, og brukervennlighet i verktøyet drøftes videre i delkapittelet som omhandler dokumentasjon og verktøy.

I likhet med beskrivelsene av Lê og Law (2009) om kunnskapsformalisering, viser resultatene at organisasjonskultur og prioriteringer er svært viktige for rapportering av avvik. Resultatene viser utfordringer i håndverkeres villighet til rapportering gjennom påpekningen av at det er flere RUHer enn RUKer og at yrkesstolthet, samt motvilje til det som oppleves som angiveri, kan være grunnen. Ajmal og Koskinen (2008) sitt poeng om at kunnskapsledelse ikke kun handler om å overføre kunnskap, men om å tilrettelegge for en organisasjonskultur som fasiliteter og oppfordrer til forming, deling og benyttelse av kunnskap, og at PL er sentralt i å definere organisasjonen, gjør seg gjeldende i beskrivelsene av PLs manglende involvering i prosessen. For å forbedre rapporteringsvaner er det dermed viktig at PL øker sitt engasjement og involvering i KS-arbeidet, og sammen med den sentrale organisasjonen setter premissene for gode rutiner og holdninger, gjennom et økt fokus på verdien av rapportering og formalisering av kunnskap gjennom kvalitetsavvikene som oppstår.

Analyse av kvalitetsavvik

I de fleste tilfeller vil forekomsten av et kvalitetsavvik utløse en analyse, som konstituerer et ytterligere Interacting Ba ihht. Nonaka og Konno (1998). Det er derimot varierende hvor strukturert denne prosessen er, og resultatene viser at Entreprenørene ikke konsekvent evner å gjøre dette på en god måte. Analysen skal ihht. retningslinjene i KS-systemene inneholde konkrete beskrivelser av avviket, årsaks- og kostnadsanalyser, men i praksis inneholder dokumentasjonen i følge funnene sjeldent gode beskrivelser av verken rotårsaker eller antatte kostnader. Analysen utgjør under disse forutsetningene kun et kunnskapsgrunnlag for enkelkretslæring, og er dermed i følge Anh Thi Lê og Brønn (2007) ikke egnet til å omsette relevant kunnskap i grensesnittet mellom individuell erfaringsbasert læring og organisatorisk læring, og er heller ikke et sannsynlig bidrag til økning av produktivitet eller effektivisering ihht. funnene til Wong et al. (2009). I likhet med rapportering vil her økt fokus på analysen være avhengig av involvering og prioritering fra ledelsen, jfr. funnene til Ajmal og Koskinen (2008) og av Lê og Law (2009).

Videre vil PEs vektlegging av tid og kostnad over kvalitet, gjennom godkjenning av fravikelser fra krav, kunne skape et insentiv for entreprenør for å foreslå leveranser med kvalitetsfeil som godkjente. Beskrivelsene av forekomster av fravikelse av kvalitetskrav til fordel for framgang indikerer videre hvor fokuset ligger, og at PE også har et ansvar for forekomster av kvalitetsavvik gjennom sine prioriteringer. Dersom dette er tilfellet vil man fortsatt ha et krav om analyse, men som beskrevet over er disse analysene ofte mangelfulle og man går dermed glipp av et forum for å generere kunnskap om avviket gjennom problemløsning i team.

Problemløsing i team for å treffe tiltak
Dersom PE lar være å godkjenne fravikelse fra kvalitetskrav, og avviket kreves utbedret vil man utløse et nytt potensielt forum for generering av kunnskap hvor problemløsning står i sentrum. Jabrouni et al. (2011) og Foguem et al. (2008), vektlegger et slikt forum som det viktigste virkemiddelet i såkalt "experience feedback", og prosessen speiler i stor grad Nonaka og Konno (1998) sin beskrivelse av Interactive Ba. Jabrouni et al. (2011) beskriver videre nøkkelaspektene ved denne prosessen som:

1. Utforming av team for problemløsing.
2. Beskrivelse og evaluering av problemet belyst av hendelsen.
3. Analysering av hendelsen for å identifisere rotårsaker og bekrefting av dette.
4. Formulering av løsninger til problem og kontroll av utføring.
5. Tiltaks-forslag for å forhindre nye forekomster av samme problem.

Resultatene viser at utarbeiding av tiltak for utbedring av avvik hos Entreprenørene består av en tilnærming til denne fremgangsmåten (dog av en uformell og ustrukturert art) med unntak av det første steget, da det ikke etableres et team, men relevante bidragsytere inkluderes i uformelle settinger. Prosessen bærer derimot preg av å i større grad være en byråkratisk øvelse enn en reell problemløsningsprosess, og heller ikke her er PL en naturlig del av prosessen. Entreprenørene beskriver videre rask gjenopptaking av drift som det mest pressende målet når tiltak for utbedring av avvik skal utformes, og ikke generering av kunnskap eller sikring av god kvalitet, som utgjør en begrensende faktor for muligheten til å utvikle relevant kunnskap i et forbedringsperspektiv.

Oppsummering
Ajmal og Koskinen (2008) poengterer at for å oppnå effektiv kunnskapsoverføring i organisasjoner er det av ytterste viktighet at den er forberedt på å benytte nye aktiviteter for kunnskapsoverføring. Funnene i case-studien viser en mangel på beskrivelser av kunnskap med hensyn til avviksprosessen, og svarene til informanter er konsekvent rettet mot saksbehandling

Avvik konstituerer en nødvendighet for å løse et problem i en eller annen forstand, og Jabrouni et al. (2011) og Foguem et al. (2008), beskriver en problemløsningsprosess som det mest effektive virkemiddelet for å generere god kontekstualisert kunnskap. Prosessen rundt håndtering av avvik inneholder, eller har potensialet til å generere både intern strukturert og intern uformell kunnskap ihht. Sørensen et al. (2015) beskrivelser. Disse består av databaser og erfaringsrapporter, og at Sørensen et al. (2015) viser til intern strukturert kunnskap som det mest nyttige for forbedringsarbeid sannsynliggjør videre avvikshistorikk som en viktig ressurs i dette arbeidet. Kamara et al. (2002) poengterer av at organiske forekomster av kunnskapsformalisering i kjernevirksomheten ikke nødvendigvis får merkelappen KM. På bakgrunn av dette er det dermed mulig at det allikevel kan sies å allerede brukes som KM-verktøy til en viss grad. I så fall ligger mangelen hovedsakelig i fokusert bruk av verktøyet til KM-hensyn.

5.3 Lærer BA-bransjen av sine feil?

Det sies at man lærer mest av sine feil. I følge Moum et al. (2016) derimot, er norsk BA-bransje heller unntaket som bekrefter regelen, og det grunnleggende spørsmålet for oppgaven er hvordan bransjen kan gjøre dette på en god måte, og hvorfor man eventuelt ikke klarer det. I det foregående delkapittelet er potensialet for å generere kunnskap gjennom prosessen rundt å håndtere avvik drøftet, og det er vist at det finnes flere viktige kilder til både formalisering og generering av kunnskap. For å oppnå kontinuerlig forbedring derimot, er man avhengig av å aktivt benytte denne kunnskapen til noe, og delkapittelet tar derfor utgangspunkt i forskningsspørsmålet:

Hvordan brukes avvik til å innføre forbedringer i byggeprosessen?

For å svare på spørsmålet drøftes først funnene fra case-studien opp mot PDCA-syklusen på et strategisk nivå. For videre diskusjon om hvorvidt bruken av avviksdataene bidrar til kontinuerlig forbedring, er det nødvendig med en konseptuell drøfting rundt hvordan man bruker kunnskap til å innføre forbedringer, for deretter å foreta en sammenstilling av dette mot funnene. Til dette tas det utgangspunkt i forskjellige tolkinger av Demings PDCA-syklus, og tidligere forskningsfunn beskrevet i litteraturstudien.

5.3.1 Sensorfunksjoner for strategisk bruk

I tolkningen av PDCA-syklusen som gjør seg gjeldende for masteroppgaven, utløser et avvik ACT-steget i syklusen. For å utløse dette steget, er man avhengig av å oppdage avviket gjennom en sensorfunksjon. Dette gjelder for avvik på operasjonelt nivå, så vel som på strategisk nivå, hvor avvik for eksempel kan representere mer helhetlige områder med behov for forbedring.

Tilsvarende prosessen på operasjonelt nivå, er den strategiske prosessen flytende. Man er derimot i enda større grad avhengig av fokus, og allokering av ressurser til arbeidet, da utvikling av tiltak til å utbedre disse avvikene ikke representerer et umiddelbart behov i samme forstand som et kvalitetsavvik i produksjonen. Igjen er det naturlig å trekke frem PLs manglende involvering i KS-prosesser, da det gir en indikasjon på et manglende fokus på området fra et sentralt ledelsesperspektiv. To konkrete eksempler av slike sensorfunksjoner som er mer eller mindre implementert i praksis hos entreprenørene, er sluttevalueringer og forskjellige typer trendanalyser.

Evalueringer av prosjekter

Sluttevalueringer skal i følge flere informanter inneholde en analyse av avvik som har oppstått i prosjektet, og det skal genereres en rapport fra dette arbeidet som indikerer hva læringsutbyttet har vært. Resultatene viser derimot at det er varierende både hvem som er med, og i hvilken grad avvik er en prioritert del av evalueringen. I likhet med funnene til Sørensen et al. (2015) er tidspress en vesentlig utfordring også for evalueringer, og personell som har vært med i prosjektet er ofte over på nye prosjekter i det evalueringen finner sted.

Resultantene viser videre at avviksanalysen hovedsakelig er rettet mot evaluering av UEr, til bruk i forhandlinger i nye prosjekter. I tillegg er det varierende hvilken plass avvik har i disse evalueringene, og én av informantene beskriver at avvik som regel er helt eller delvis fraværende fra evalueringen. Informantene peker på et stort datasett med avvikshistorikk som

en utfordring i å bruke det som en effektiv kunnskapsressurs. Evalueringer representerer sådan en mulighet for å bearbeide avvikshistorikken fra det konkrete prosjektet i et mer håndterbart datasett, med erfaringer friskt i minne, men funnene indikerer at selv her er det lite fokus på kvalitetsavvik.

Trendanalyse
Trendanalyser vil i utgangspunktet være en god mulighet for å bruke avviksdatabasen til læring. I analysene beskrevet av informantene brukes tolkning av arkivdata individuelt, og i felleskap, for å utarbeide SJAer, og til ROS-analyser. Disse trendanalysene består av enkeltstående tolkninger, og konstituerer heller et Interactive Ba enn et Cyber Ba, da avviksdatabasen ikke gjennomgår noen kombinering eller bearbeiding. Avviksdatabasen benyttes i tillegg til å forsøke å se trender innad i prosjekter, og å bruke dette til å justere produksjonsplanleggingen. Dette er derimot ikke videre beskrevet i detalj og bærer preg av å heller være en ønsket tilstand, heller enn en godt etablert praksis, på bakgrunn av beskrivelsen "vi prøver jo å unngå de største feilene."

I tillegg er det beskrevet ett konkret tilfelle av bruk av avviksdatabasen til et omfattende søk på et konkret område hvor det var antatt at det var forbedringspotensial - betongarbeider. Dette krever et målrettet arbeid, og er i likhet med systemene Foguem et al. (2008) kritiserer som mindre gode, avhengige av dedikert personell som tolker innholdet fra det operasjonelle og semantiske laget av avviksdatabasen. Forskjellen er derimot at kunnskapen / dataene allerede ligger der, og man er ikke avhengig av egne runder for innsamling.

5.3.2 Kunnskap til strategisk prosessforbedring
I teorikapittelet presenteres et utvalg av tolkinger og betraktinger rundt Demings PDCA-syklus. For å innføre forbedringer må den tilbake i prosessen gjennom innføring av forbedringstiltak, og her er Ballard og Howell (1997) sin tolking av syklusen, som et eksperimentelt verktøy for planlegging utføring, og justering av forbedringstiltak, gjeldende. Det er derimot, jfr. problemstillingen, fokusert på hvordan man kan generere kunnskapen som legges til grunn i en slik forbedring, og det er dermed ikke lagt stor vekt på tilbakeføring, og Ballard og Howell (1997) sin tolkning av syklusen. Betraktninger rundt tilbakeføring inkluderes hovedsakelig for å illustrere muligheter og utfordringer.

Sentralt for masteroppgavens tolkninger derimot er ideen om at KS-sløyfen ihht. Juran og Godfrey (1999) utgjør en PDCA-syklus, og tanken om at en produksjonssyklus som helhet også kan konstituere en naturlig forekomst av denne ihht. til beskrivelsene i ISO 9001:2015. Produksjonen planlegges, den sjekkes opp mot KS-regimet, og dersom det oppstår et avvik utløses ACT-steget i syklusen, og tvinger i gang en reaktiv prosess som kan brukes til generering av kunnskap, som beskrevet i det foregående delkapittelet.

For å konkretisere hvordan denne kunnskapsgenereringen skal munne ut i kunnskap egnet til å innføre forbedringer, beskriver både Kjellén (2000), Alavi og Leidner (2001) og Levitt og March (1988) kombinering av kunnskap gjennom å aktivt kode antakelser fra historisk data til rutiner som styrer oppførsel og handlinger i organisasjonen. Nonaka (2000) speiler denne tilnærmingen i sin teori om en iterativ spiral av kunnskapsmekanismene som en nødvendiggjøring av generering av kunnskap. I denne spiralen betraktes Cyber Ba hvor man

kombinerer eksisterende eksplisitt kunnskap med analyser og tolkning, som et av de viktigste aspektene. Resultatene viser at Entreprenørene bruker statistikk og innhold fra avviksdatabasen i planleggingsarbeider i varierende grad. En finner gjerne beskrivelser som: ”vi prøver jo å unngå å gjøre de samme feilene”, og det vises ikke til konkrete metoder for hvordan dette gjøres. Dette indikerer at praksisen er lite forankret, og at det dermed ikke ser ut til å være en aktiv tilnærming til bruk av KS som KM-verktøy. Denne betraktningen gjøres også på bakgrunn av mangelen på kombinering / konsolidering av innleggene i databasen, og avvikshistorikken representerer sådan statistikk heller enn kunnskap.

Carrillo og Chinowsky (2006) argumenterer derimot at implementering av en eller annen form for system har en positiv effekt på effektivitet og produktivitet. Funnene fra case-studien viser en viss effekt gjennom unngåelse av tidligere feil, men at dette gjøres med varierende vellykkethet. Det er allikevel vanskelig å argumentere for dette som en forbedring av byggeprosessen, og Demings brannslukningsanalogi gjør seg gjeldende. Ihht. Walton (1988) beskriver Deming analogien gjennom forekomsten av en hotellbrann; Dersom man, etter en brann, installerer et nytt brannvarslingsanlegg, har man ikke forbedret hotellets kvalitet i seg selv, man heller forsøkt å sikre at hotellets kvalitet ikke forringes igjen.

Gjennom en kombinasjon av disse betraktningene anses mangelen på kombinering av kunnskapen som utslagsgivende for mangelfull kontinuerlig forbedring, og gjør det ikke mulig å kalle entreprenørenes bruk av avvikshistorikk, slik den fremstår fra resultatene, som en kontinuerlig forbedringsprosess, selv om man forsøker å innføre tiltak. Resultatene viser derimot at det finnes unntak, men at dette er gjennom engasjement fra enkeltpersoner og er ikke integrert i faste praksiser.

5.4 Saksbehandling som KM-verktøy

Prosessen kan altså sies å ha flere potensielle fordeler fra et kunnskaps- og forbedringsperspektiv, og kunnskapen opparbeidet gjennom sosialisering mellom håndverkere og andre aktører vil uansett videreføres i deres personlige tause kunnskap. For å bruke kunnskapen til et strategisk forbedringsarbeid er det derimot argumentert for at man er avhengig av kombinasjon av kunnskapen, og her er saksbehandlingsverktøyet sentralt - Kan dette benyttes som et kunnskapsverktøy? Delkapittelet tar utgangspunkt i forskningsspørsmålet:

> *Hvilke verktøy brukes i håndtering av avvik, og hvordan påvirker de grad av dokumentering og systematisering av den opparbeidede kunnskapen?*

For å vurdere potensialet til å bruke verktøyet til KM-hensyn diskuteres funnene opp mot litteraturstudien i KM, hvor fokuset ofte ligger på spørsmål om hvordan kunnskap kan systematiseres og struktureres for å kunne benyttes på tvers av organisasjonen, med utgangspunkt i saksbehandlingen som et Cyber Ba ihht. Nonaka og Konno (1998). Det gjøres ikke inngående drøftinger om hvert enkelt verktøy for seg selv, men det antas en teoretisk mulighet for å kombinere samtlige egenskaper ved verktøyene. Verktøyene som beskrives i resultatene, og dermed deres egenskaper kan derimot ikke sies å være uttømmende, men representerer det tilgjengelige datagrunnlaget, og er uansett relevant.

Kontekstualisering

En stor fordel med bruk av KS-systemene som KM-verktøy kommer av kontekstualisering av kunnskapen, som i tradisjonelle KS-systemer anses av Foguem et al. (2008) som svak. De tekstbaserte verktøyene er mer etablerte, og har mange gode egenskaper, men sliter med kontekstualisering. BIM-verktøyet bøter på dette, men har sentrale mangler når det kommer til interoperabilitet, hovedsakelig grunnet mangelen på foreløpig videreutvikling.

I likhet med Ho et al. (2013) beskriver informantene hos Byggentreprenøren bruk av BIM-modeller til organisering og tilgjengeliggjøring av kunnskap som en oversiktlig og godt kontekstualisert metode, som stimulerer til bedre tolking av kunnskapen gjennom det visuelle aspektet av en 3D-modell. Dette omhandler dog selve tolkningen av et enkelt dokumentasjons-innlegg. Utfordringen ligger, i følge informantene, en sammenstilling av totaliteten av den eksisterende dokumentasjonen, og i det aspektet er ikke organisering gjennom BIM-modellen alene tilstrekkelig.

Interoperabilitet

Etter Jabrouni et al. (2011) sin hierarkiske systematisering av kunnskap i operasjonelt, semantisk og trosbasert kunnskap, ligger selve rapporteringen av avviket på det operasjonelle nivået. Videre representerer håndtering og analyse det semantiske nivået, hvor man må formalisere kunnskapen som er generert i det operasjonelle nivået slik at det kan brukes i det siste nivået – Tro. Dette krever en kombinering ihht. Nonaka, og gjøres i et Cyber Ba, og saksbehandlingsverktøyet må derfor være bygget opp på en måte som gjør kombinering av rapportene i databasen til en minst mulig tidkrevende prosess.

Faste kategoriseringsmuligheter
Dette behovet manifesterer seg videre i ønsker om faste kategoriseringer for avvik, både mht. alvorlighetsgrad og karakteristikk. Dette kan bidra til å gjøre arbeidet med kombinering lettere. Det er derimot vanskelig å bestemme nivået for hvor denne kategoriseringen skal legges, og dersom det blir for detaljert risikerer man å drukne i kategorier. I dag beskrives det derimot for brede kategorier som gjør det vanskelig å kombinere og trekke gode konklusjoner på relevante arbeidsoppgaver. Å finne en gylden middelvei her vil dermed være gjenstand for videre arbeider.

Integrasjon i kjernevirksomhet
Et nøkkelaspekt ved den antatte verdien av KS-systemer som KM-verktøy, er integrasjonen i kjernevirksomheten som Onsøyen og Spjelkavik (2006, p. 57) i vurderinger av KM-verktøy peker på som mangelvare i norsk BA-bransje. Verktøyene som brukes av entreprenørselskapene er kombinasjonsverktøy for saksbehandling av HMS- og kvalitetsavvik, og denne kombinasjonen sørger for aktualisering gjennom integrasjon i driften på flere flater. Videre er det ansett som en vesentlig fordel å ha all saksgang direkte i et kontekstualisert verktøy, da belysning av saken anses å være viktig for at rapporteiere skal se verdien og effekten av å rapportere.

Beskrivelsene at BIM-verktøyet viser at det har stort potensial som KM-verktøy gjennom integrasjon i driften. Verktøyet brukes allerede som tegningshotell, og det uttrykkes et ønske om å bruke verktøyet med enda bredere integrasjon i KS-arbeidet som helhet. Dette viser at Onsøyen og Spjelkavik (2006) sine betraktninger speiles av informantene. Det er derimot ikke konkret uttrykt at formålet med denne integrasjonen er bedre benyttelse av verktøyet til et KM-verktøy. Effektivisering av saksbehandling og samling av funksjoner for å minimere bortkastet tid i bruk av flere verktøy nevnes som hovedmotivator. Selv om KM-aspektet ikke nevnes, vil dette ønsket være med å bidra til en økt aktualisering av verktøyet til KM-arbeid.

Brukervennlighet
Informantene kritiserer dagens verktøy for å være tidkrevende å benytte for KS-ledere i administratorgrensesnittet. Et tidkrevende system gjør at fokuset blir på å gjøre ferdig saksbehandlingen, og når det er gjort er det ikke så mye tid igjen til verdiskapende arbeid med datagrunnlaget. I tillegg vil brukervennlighet i applikasjonen bidra til enkel rapportering som kan antas å senke terskelen for å rapportere.

6 Konklusjon

Masteroppgaven belyser sentrale utfordringer i KS-arbeidet tilknyttet avvikshåndtering både på et prosessnivå beskrevet av informantene i case-studien, så vel som konseptuelt for eventuell bruk i et KM- og forbedringsperspektiv gjennom drøfting av disse opp mot etablert teori.

6.1 Sentrale funn

På grunn av uklare linjer i grensesnittene mellom de forskjellige vurderingsinstanser, og produksjonssystemets kompleksitet, er det ikke bare naturlig, men nødvendig med sammensatte funksjoner både for oppdagelse, vurdering, tiltaksutvikling og analyse av kvalitetsavvik. Denne kompleksiteten representerer en prosessmessig utfordring for smidig og konsekvent håndtering av kvalitetsavvik, men bidrar også til flere viktige fora for generering av kunnskap.

Prosjekteiers bestemmelser av hvilke mål som prioriteres har også stor innvirkning på prosessen, og setter premissene for hvor fokuset skal ligge når et kvalitetsavvik har oppstått. Her indikerer funnene at fremdrift og budsjett har større prioritet enn kvalitet, og sammen med prosjektleders manglende involvering i KS-prosessen, utgjør dette en vesentlig utfordring for inkludering av avvik i KM-strategien til selskapene.

Det er videre argumentert for at verktøyet som brukes i saksbehandlingen er godt egnet til å systematisere kunnskapen som genereres gjennom avvik. Dette er basert på integrasjon i kjernevirksomheten, samt gode muligheter for kontekstualisering. Verktøyene som brukes i dag har derimot utfordringer i forbindelse med brukervennlighet, noe som hindrer effektiv bruk, og tolkning og kombinering av avviksdatabasen utgår. Funnene indikerer at KS-lederes tid hovedsakelig brukes på ren saksbehandling.

Resultatene i case-studien viser at det til tross for bruk av avvikshistorikk til innføring av tiltak for å hindre nye forekomster av avvik, er det mangler i kombinering av dataene i avviksdatabaser til utforming av ny kunnskap. Dette fører til vanskeligheter i bruk av datagrunnlaget til effektive forbedringstiltak, og gjør at entreprenørene ikke kan sies å jobbe aktivt for kontinuerlig forbedring gjennom lærdom fra kvalitetsavvik.

6.2 Anbefalinger for bruk av kvalitetssikring til kontinuerlig forbedring

For å benytte KS-arbeidet som en integrert del av KM, og dermed bruke dem til å «lære av feil», er det nødvendig med fokus på dette fra ledelsen. Prosjektleder bør involvere seg i KS-prosessen og gå foran som et godt eksempel, slik at både rapportering, og håndtering av kvalitetsavvik prioriteres av alle. Prosjekteier bør også prioritere kvalitet over framdrift, for å fjerne entreprenørenes insentiv til å foreslå fravikelser fra kvalitetsmål. Til slutt bør det dannes rutiner for å kombinere og tolke dokumentasjonen av de eksisterende kvalitetsavvikene.

Videreutvikling av verktøy som baserer seg på BIM-teknologi er nødvendig, siden de har potensiale for best kontekstualisering av den opparbeidede kunnskapen. Verktøyet burde ha et bruksområde som består av bred integrasjon i kjernevirksomheten, og ikke utelukkende til saksbehandling i KS. Utformingen av verktøyene bør også sikre nøkkelegenskapene: brukervennlighet, faste kategoriseringer, og automatisering.

6.3 Verdi av forskningen

Masteroppgaven har en hovedsakelig teoretisk tilnærming til koplingen mellom KS og KM i BA-bransjen, men sammen med kvalitativ empiri fra case-studien vises en klar korrelasjon som gir grunnlag for videre forskning på området. Uten at det skal gjøres brede generaliseringer fra resultatene er det på bakgrunn av store likheter hos de to inkluderte entreprenørene i case-studien (som opererer med hhvs. bygg- og anleggsprosjekter), mulig å anta at prosessen er relativt lik for resten av BA-bransjen.

Masteroppgaven belyser sentrale utfordringer og muligheter for BA-bransjen innenfor problemstillingen og svarer på denne i tråd med formålet ved å kartlegge prosessen, dokumentasjonen og den strategiske bruken av kvalitetsavvik hos entreprenører.

6.4 Videre arbeider

Det er to sentrale aspekter som er interessant å forske videre på i forbindelse med kvalitetsavvik og kunnskapsledelse: Holdninger og fokus på KS som et KM-verktøy, og videreutvikling av saksbehandlingsverktøyet.

Forankring av KS-arbeid som et KM-verktøy

For å videre belyse hvordan KS-arbeid kan forankres som en del av en KM-strategi, foreslås en holistisk enkeltcase-studie med triangulering av datagrunnlaget, inkludert dokumentanalyse av avviksdatabase i kombinasjon med kvalitative intervjuer om rapporteringsvaner, og observasjonsstudier av avvikshåndtering og sluttevalueringer.

Utvikling av verktøy

Det vil også være nyttig med et videre samarbeid med programvareselskap for å utvikle systemene for behandling og distribusjon av informasjon. Funnene viser at en sentral utfordring her er kategorisering og kombinering av registreringene. Her vil det være interessant å se på automatiserings- og AI-teknologi for å lette arbeidet til KS-ledere. I tillegg vil det være interessant å se hvordan det BIM-baserte verktøyet kan utvikles videre, spesielt med tanke på direkte integrasjon i framdriftsstyring gjennom 4D BIM-teknologi.

7 Referanseliste

Ajmal, M. M., & Koskinen, K. U. (2008). Knowledge transfer in project-based organizations: an organizational culture perspective. *Project Management Journal, 39*(1), 7-15.

Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS quarterly*, 107-136.

Anh Thi Lê, M., & Brønn, C. (2007). Linking experience and Learning: application to multi-project building environments. *Engineering, Construction and Architectural Management, 14*(2), 150-163.

Ballard, G., & Howell, G. (1997). Implementing lean construction: improving downstream performance. *Lean construction*, 111-125.

Bicheno, J., & Holweg, M. (2000). *The lean toolbox* (Vol. 4): PICSIE books Buckingham.

Bloomberg, B., Cooper, D. R., & Schindler, P. (2011). Business research methods: London.

Bygg21. (2014). Sammen bygger vi framtiden - En strategi for en konkurransedyktig bygg- og eiendomsnæring. Retrieved from http://www.bygg21.no/globalassets/dokumenter/bygg21-strategien.pdf

Carrillo, P., & Chinowsky, P. (2006). Exploiting knowledge management: The engineering and construction perspective. *Journal of Management in Engineering, 22*(1), 2-10.

Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative inquiry, 12*(2), 219-245.

Foguem, B. K., Coudert, T., Béler, C., & Geneste, L. (2008). Knowledge formalization in experience feedback processes: An ontology-based approach. *Computers in Industry, 59*(7), 694-710.

Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge acquisition, 5*(2), 199-220.

Ho, S.-P., Tserng, H.-P., & Jan, S.-H. (2013). Enhancing knowledge sharing management using BIM technology in construction. *The Scientific World Journal, 2013*.

Hällgren, M., & Maaninen-Olsson, E. (2005). Deviations, ambiguity and uncertainty in a project-intensive organization. *Project Management Journal, 36*(3), 17-26.

Hällgren, M., & Maaninen-Olsson, E. (2009). Deviations and the breakdown of project management principles. *International Journal of Managing Projects in Business, 2*(1), 53-69.

Hällgren, M., & Wilson, T. L. (2007). Mini-muddling: learning from project plan deviations. *Journal of workplace learning, 19*(2), 92-107.

Jabrouni, H., Kamsu-Foguem, B., Geneste, L., & Vaysse, C. (2011). Continuous improvement through knowledge-guided analysis in experience feedback. *Engineering Applications of Artificial Intelligence, 24*(8), 1419-1431.

Jonsson, E. (2016). «Mangel på faglig fokus og kontroll skaper byggfeil». Retrieved from http://www.bygg.no/article/1282510

Jonsson, E. (2017). «Kvalitetssikring som virker og ikke virker». Retrieved from http://www.bygg.no/article/1310637

Juran, J., & Godfrey, A. B. (1999). *Quality handbook 5th Edition*: McGraw-Hill.

Kamara, J. M., Augenbroe, G., Anumba, C. J., & Carrillo, P. M. (2002). Knowledge management in the architecture, engineering and construction industry. *Construction innovation, 2*(1), 53-67.

Kamsu-Foguem, B., & Abanda, F. H. (2015). Experience modeling with graphs encoded knowledge for construction industry. *Computers in Industry, 70*, 79-88.

Kjellén, U. (2000). *Prevention of accidents through experience feedback*: CRC Press.

Lê, M. A. T., & Law, K. H. (2009). System dynamic approach for simulation of experience transfer in the AEC industry. *Journal of Management in Engineering, 25*(4), 195-203.

Levitt, B., & March, J. G. (1988). Organizational learning. *Annual review of sociology, 14*(1), 319-338.
Moum, A., Bøhlerengen, T., & Høilund-Kaupang, H. (2016). «Lærer ikke byggenæringen av egne feil?». Retrieved from http://www.bygg.no/article/1282262
Nonaka, I. (2000). A dynamic theory of organizational knowledge creation *Knowledge, groupware and the internet* (pp. 3-42): Elsevier.
Nonaka, I., & Konno, N. (1998). The concept of "ba": Building a foundation for knowledge creation. *California management review, 40*(3), 40-54.
Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*: Oxford university press.
Onsøyen, L. E., & Spjelkavik, I. (2006). *Verktøy for Knowledge Management - vurderinger av god praksis* (NSP-0020). Retrieved from https://www.prosjektnorge.no/wp-content/uploads/2017/12/NSP-020-Verktoey-for-Knowledge-Management.pdf
Standard Norge, N. (2015). Ledelsessystemer for kvalitet - Krav (ISO 9001:2015): Standard Norge.
Sømme, M. G. (2017). *Litteraturstudie i kontinuerlig forbedring: Erfaringsoverføring satt i system av organisatorisk læring og kunnskapsledelse*.
Sørensen, A. Ø., Olsson, N. O., & Ekambaram, A. (2015). Evaluation and learning– Experiences from a construction project in Norway. *Procedia Economics and Finance, 21*, 510-517.
Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*: Gyldendal akademisk.
Walton, M. (1988). *The Deming Management Method*: Perigee Books.
Wong, P. S., Cheung, S. O., & Fan, K. L. (2009). Examining the relationship between organizational learning styles and project performance. *Journal of Construction Engineering and Management, 135*(6), 497-507.
Yin, R. K. (2014). *Case study research and applications: Design and methods*: Sage publications.

8 Vedlegg

Vedlegg 1: Masteravtale

NTNU

Avtale om gjennomføring av masteroppgave

Denne avtalen bekrefter at masteroppgavens tema er godkjent, at et veilederforhold er etablert, og at partene (student, veileder og institutt) er kjent med og har akseptert gjeldende retningslinjer for gjennomføring av masteroppgaven. Avtalen er videre regulert av lovverk, studieforskrift og studieplanen for masterprogrammet.

1. Personopplysninger

Etternavn, fornavn **Sømme, Mads Grødem**	Fødselsdato **11. februar 1990**
E-post **mads.somme@gmail.com**	Telefon **93624395**

2. Institutt og studieprogram

Fakultet **Fakultet for ingeniørvitenskap**	
Institutt **Institutt for bygg- og miljøteknikk**	
Studieprogram **Bygg- og miljøteknikk**	Studieretning **Prosjektledelse**

3. Avtalens varighet

Oppstartsdato **09. februar 2018**	Innleveringsfrist* **06. juli 2018**
Hvis avtale om deltidsstudier, angi prosent:	

** Inkludert 1 uke ekstra p.g.a påske*
All veiledning må være gjennomført innenfor avtaleperioden.

4. Arbeidstittel for oppgaven

Experience feedback in construction projects
Utilizing project deviations as a tool for continuous improvement

5. Veiledning

Veileder
Ole Jonny Klakegg

Normert veiledningstid er **25 timer** for 30 studiepoengs (siv.ing) og **50 timer** for 60 studiepoengs (realfag) masteroppgaver.

6. Thematic description

Existing theory in continuous improvement points to experience feedback through solving problems in teams as an important tool in project organizations. The master thesis proposes a link between this and the registering of project deviations in construction projects. There are varying practises of reporting project deviations in these projects, and different tools/systems are used to register them. The aim of the thesis is to map out todays practices, and compare to theoretical models. The thesis will also register the volume and contents of reported deviations within projects, and what tools are used for registering them, and look for connections between the tools/systems used and their attributes and the quality and number of registrations.

7. Andre avtaler

Tilleggsavtale	**Nei, ikke ennå**
Søknad om godkjenninger (REK, NSD)	**Ikke aktuelt**
Risikovurdering (HMS) gjennomført	**Ikke aktuelt**
Merknader: Det er mulig at oppgaven skal gjøres i samarbeid med bedrift, men det er ikke avklart fullt enda. Gjøres innen uke 8.	

Vedlegg (oversiktsliste)

8. Underskrifter

Vilkår	Dato	Underskrifter
Jeg har lest og akseptert gjeldende retningslinjer for masteroppgaven	09/02-18	Studenten
Jeg påtar meg ansvaret for veiledning av studenten etter gjeldende retningslinjer	9/2-18	Veileder
Institutt/Fakultet godkjenner opplegget for masteroppgaven	9/2-18	Elin Tønsed Fakultet/Institutt

Vedlegg 2: Intervjuguide 1

Intervjuguide - Masteroppgave - Avvik som kunnskapsressurs

Introduksjonsspørsmål

1. Fortell litt om din egen bakgrunn.
2. Fortell litt om jobben din.
3. Fortell litt om selskapet du jobber i.

Om avvik generelt

1. Hva vil du definere som et avvik i produksjonsfasen i et byggeprosjekt?
2. Hvordan konstateres det at det er skjedd et avvik?
3. Hvordan oppleves det?

Om håndtering av avvik (Hvordan formes kunnskapen?)

1. Hvem er med på denne prosessen?
2. Hvordan kommer man fram til løsninger for å håndtere avviket?
3. Hva er hovedfokus når man håndterer avvik?
4. Bruker man for eksempel 5whys-prinsippet eller noe liknende for å forsøke å finne en rot-årsak til hvorfor avviket har oppstått?
5. Er det et konkret mål å generere kunnskap gjennom håndteringen av avviket?
6. Gjøres det en evaluering av effekten av eventuelle tiltak iverksatt for å rette opp i avviket?
7. Hvordan oppleves det å gjøre dette arbeidet?

Om rapportering av avvik (hvordan dokumenteres kunnskapen?)

1. Finnes det faste rutiner på tvers av organisasjonen for å rapportere avvik?
    a. For hva rapporter skal inneholde?
    b. Finnes det et felles begrepsapparat for å beskrive avvik?
2. Hvordan rapporteres avvik i praksis?
    a. Hvem er det som faktisk legger inn Rapporten?
    b. Hvilken informasjon inkluderes i en avviksrapportering?
3. Hvilket verktøy brukes for å utarbeide rapporter?
    a. Hvilke egenskaper har dette?
    b. Hvordan opplever du at det er å bruke dette verktøyet?
    c. Hva er viktig for at et slikt system skal fungere optimalt?
    d. Er dette verktøyet del av en større kunnskapsdatabase/intranett?
4. Hvordan oppleves det å rapportere avvik?
5. Hva oppleves som formålet med å rapportere avvik?
6. Hvor ender rapporten opp?

Om omsetning av kunnskap (hvordan brukes kunnskapen?)

1. Gjennomføres det evalueringer av prosjektet i etterkant?
    a. Hvem er med?
    b. Hvor lang tid brukes typisk på det?
    c. Går man gjennom oppståtte avvik her?
        i. Hvis ja, på hvilken måte?
2. Opplever du at man bruker erfaringer fra tidligere prosjekter til planlegging av nye på en god måte?

Vedlegg 3: Intervjuguide 2

Intervjuguide

Introduksjonsspørsmål

1) Fortell litt om deg selv, din stilling og selskapet du jobber i.

Oppdagelse og rapportering

1) Hva vil du definere som et avvik i produksjonsfasen til et byggeprosjekt?
2) Hvordan oppdages det at det har skjedd et avvik?
3) Hvordan rapporteres det?
    a) Hvordan er det å bruke dette verktøyet/systemet?
4) Hvem rapporteres det til?
5) Hva gjøres med rapporten i dette steget?
6) Hvordan rapporteres avvik til prosjekteier?
7) Hva er kriteriene for ytterligere oppfølging av avvik?
    a) Hvem bestemmer det?

Håndtering og dokumentasjon

1) Hvordan gjennomføres prosessen for å analysere avviket og komme frem til utbedrende tiltak?
    a) Faste rammer for hvem som er med?
    b) Faste punkter som skal behandles?
    c) Hvordan oppleves prosessen?
2) Hvordan dokumenteres dette arbeidet?
    a) Hvem legger inn dokumentasjonen?
    b) Hvilket verktøy brukes?
        i) Hvordan er det å bruke dette?
        ii) Er det en del av et større system?
    c) Er det faste krav til hva som skal være med i dokumentasjonen?
    d) Finnes det et felles begrepsapparat for å beskrive hendelsene?
    e) Hva oppleves som formålet med dokumentasjonen?
3) Evalueres effekt av iverksatt tiltak?
4) Hvem gjør det?
5) Hvordan dokumenteres det?
6) Gjennomgås avvik i prosjektevaluering i etterkant?
    a) Hvordan foregår dette?
    b) Hvordan dokumenteres det?
    c) Knyttes det til den tidligere dokumentasjonen?
7) Hvordan brukes kunnskapen fra avvik i gamle prosjekter til planlegging av nye?

Vedlegg 4: Transkriberte og tolkede intervjuer

Byggentreprenør - Informant 1 - Driftsjef

(oppvarmingsspørsmål og introduksjon)

Spørsmål: Yes, da kan vi gå over til avvik Hva vil du definere som et avvik i produksjonsfasen?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Et avvik i produksjonsfasen er et resultat av arbeid som gjør at det produktet man lager ikke er i henhold til beskrivelser og tegninger.	Dommer / Mål: B	Man vurderer arbeid opp mot beskrivelser og tegninger

Spørsmål: Ja, eeeh. Og hvordan er det at man konstaterer at det har skjedd?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det kan være at det er oppdaget i en KS-kontroll, det kan være at det er oppdaget av et påfølgende arbeid, når vi bygger så er det jo et tog som går, hvor det er en stafettpinne som veksles hele veien. Og det kommer en ny aktør, og i grensesnittet mellom to aktører oppdages ofte avvik fra forrige. Eller så kan det jo oppdages som jeg sier via egen kontroll. Det er mange måter man oppdager avvik på.	Sensor: B	Avvik kan oppdages gjennom egen KS-kontroll, eller i grensesnittet mellom arbeidslag.

Spørsmål: Hvordan formidles det, hvordan gjøres det på en måte offisielt?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det er jo i form at en avviksmelding, vi har jo i utgangspunktet et system i TKS, det tekniske styringssystemet så har vi et avviksskjema som skal lages, og man må da formidle det avviket til den det gjelder. Det kan være så stort avvik at man faktisk må endre konseptet, altså leveringen, eller leveransen til byggherre, men det kan også være det at man må plukke ned og gjøre jobben på nytt. Så det kan skje, men det er gjennom avviksmeldinger, det er altså noe som heter "SBV" som da er kombinasjonsverktøy av HMS og KS-system.	Dokumentasjon: B Verktøy	Avviksskjema i digitalt system
	Dommer / Mål: B	Vurdering av konsekvens av avvik - potensielt må arbeidet rives og startes på nytt
	Dommer / Mål: B	Ved stort avvik kan det foreslås endring i konsept til PE

Spørsmål: Hvordan oppleves det at det skjer et avvik? Det er vel ikke noe entydig svar på det, men		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er jo ofte en etterforskning for å finne ut av hva er det som er årsaken til det avviket man har. Man er veldig ofte på jakt etter årsaker. Og noen ganger finner man helt klare årsaker, og andre ganger er det mer diffust eller ting er mer sammensatt.	Aktuator / Prosess: B	Ofte en etterforskning og årsaksanalyse
	Aktuator / Prosess: B	Noen ganger er årsaker klare, andre ganger er de diffuse.

Spørsmål: Og når man da skal i gang med å løse opp i avviket, hvem er det som typisk er med på den prosessen, er det prosjektleder?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Prosjektleder er jo den som skal kvittere ut sånne avvik i utgangspunktet. Men det kan jo være mange som løser et sånt problem, spørsmål er hva avviket er, det kan jo være tekniske entreprenør som har et avvik i sin leveranse, det kan være typisk målefeil. Målefeil er jo en veldig sånn, vanlig grunnlag, for avvik. Det er der de fleste avvik skjer, i form av målefeil i en eller annen karakter.	Aktuator / Prosess: B	Prosjektleder skal kvittere ut foreslåtte løsninger på avvik
	Aktuator / Prosess: B	Kontekstbasert hvem som er med på å løse opp i avviket

Spørsmål: Er det noe konkret rammeverk for hvordan man skal gå fram for å løse ting, eller er det?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det blir nok litt sånn fra sak til sak, det er jo. Vi har jo en Lean-tanke i hodet vårt at vi skal prøve å forbedre prosesser, det vil si at de avvikene må registreres og systematiseres, og se om det er gjentakende avvik som det går an å gjøre noe med. Ja så i utgangspunktet så ønsker vi jo å ta vare på avviket så vi kan sammenlikne det med andre avvik for å se om det er noe systematikk som gjør at vi kan se sammenhenger for forbedring.	Strategisk: B	Systematisere dokumentasjon av forskjellige avvik
	Strategisk: B	Analyse for gjentakende avvik, og potensiale for prosessforbedring

Spørsmål: Ja det er jo akkurat det jeg på en måte er ute etter å se på da. Så hovedfokus når man skal håndtere avvik? Er det å få fikset det raskest mulig, eller er det, eller på en måte, når det har skjedd et avvik, hva er det man fokuserer mest på?		
Svar	**Tema**	**Koding**
For det første så er det jo få løst det som er et problem, altså leveranse. Det er jo ofte dårlig tid i disse prosjektene og prosessene, så tiden er en veldig avgjørende faktor i vår verden.	Aktuator / Prosess: K	Dårlig tid gjør rask løsning til prioritet

Spørsmål: Ja absolutt, du nevnte jo tidligere at dere forsøker å finne årsaker, rotårsaker, har dere noe rammeverk for hvordan man skal gjøre det?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er jo lean prosesser, ikke sant, som har sin metodikk, som går på å analysere situasjoner, og å jobbe videre med det. Det er jo grunnverktøyet vårt.	Strategisk: B	Man forsøker å analysere for å jobbe videre med ting

Spørsmål: Ja, sånn 5-hvorfor f.eks?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det kan være det, det kan være andre måter å løse. Lean har jo et sett med verktøy som kan brukes.	Strategisk: B	Blant annet 5-hvorfor-metode, samt andre Lean-verktøy

Spørsmål: Er det et konkret. En konkret målsetning å generere kunnskap, eller altså å lære av avvik, ja du nevnte det jo litt tidligere, men er det på en måte et uttalt mål?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, så lenge vi sier at vi jobber i det Lean-hjulet, så er det klart at det er det som er tanken.	Strategisk: K	Fokus på generering av kunnskap som kan brukes i forbedringsarbeid

Spørsmål: Og gjøres det noen evaluering av effektene av tiltak som er iverksatt for å rette opp i avviket?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, det er gjøres jo gjennom Lean, eller det forbedringsprosjektet som iverksettes så vil jo det bli gjort evalueringer av tiltak.	Strategisk: B	Evalueringer av tiltak gjøres i Lean-prosjektet

Spørsmål: Er det noe utfordringer med å gjøre den evalueringen?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det er helt klart. En del av de tingene som er vanskelig å få ting til å ikke gjenta seg. Erfaringsoverføring er sentralt, det sliter vi med, som de fleste.	Strategisk: K	Vanskelig å hindre ting i å gjenta seg, og sliter med erfaringsoverføring

Spørsmål: Og så tilbake til sånn hvordan oppleves-spørsmål: Hvordan oppleves det å jobbe med håndtering av avvik?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det kan jo, være alt fra ganske frustererende, til interessant og lærerikt, men det er ikke noe tvil om at i byggebransjen så er vi ganske flinke til å jobbe i en avvikssituasjon… (Lydopptak faller ut)	Aktuator / Prosess: K	Kan være interessant og lærereikt å jobbe med avvik, men også frustrerende.

Spørsmål: Når det kommer til rapportering av avvik, hvordan gjøres det? Er det faste rutiner på tvers av organisasjoner?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det er jo stort sett mot byggherre vi rapporterer avvik, i byggemøter og forså vidt. Så det er jo satt i system i byggemøteprotokoller, og også i vårt kvalitetssystem, så skal jo avvik rapporteres. Så det er jo en del av det prosjekter rapportere til oss.	Dommer / Mål: B	Rapportering av arbeid med avvik til KS-sentralt gjennom KS-system, og til PE i byggemøte

Spørsmål: Er det noe krav eller retningslinjer over hva rapporten skal inneholde?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Nei ikke noe annet enn at det har noen form for store økonomiske avvik, eller tidsmessige avvik, det er stort sett det vi er på utkikk etter.	Dokumentasjon: B Innhold	Rapport til PE: ingen spesielle krav til innhold annet enn større økonomiske og tidsmessige avvik

Spørsmål: Ja, så i rapporteringen, er det med disse, hvis man har funnet noe årsaker og?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Nei man går ikke inn i det i rapporteringen, det er andre evalueringssystem enn i rapporteringa, vi har for dårlig tid i rapporteringer, til at man skal kunne gå inn i hver enkelt sak, hvis det er litt mer spesielle saker, så vil man jo gå inn i det.	Dokumentasjon: B Innhold	Rapport til PE: inneholder ikke rotårsaker etc.

Spørsmål: Men det du nevnte tidligere, at avvikene forsøkes brukt i et sånn Lean-forbedringsperspektiv, hvor er det dokumentasjonen for det kommer fra?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det vil jo utvikles gjennom det lean-prosjektet man gjør, så vill man utvikle dokumentasjon, både i forhold til problemstillinga også da rot-årsaken og analysen som gjøres, og hvilke tiltak som er gjort, og hvorvidt de tiltakene hjelper eller ikke. Og det vil være en fullstendig dokumentasjon i hvert enkelt lean-prosjekt.	Strategisk: B	Analyse av effekt av tiltak. Fullstendig dokumentasjon med inngående årsaker til analyse, tiltak for forbedring og evaluering av disse. Tiltak innført på bakgrunn av Lean-prosjektet

Spørsmål: Ja, så det er et eget. En egen dokumentasjon for det?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det vil jo være fra den prosessen, prosessen blir jo dokumentert.	GJentakengde	

Spørsmål: Er det et begrepsapparat, for å beskrive disse avvikene?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det kan du si, det er jo registrert i SBV så vil avvikene ha en karakteristikk.	Dokumentasjon Verktøy	Felles begrepsapparat for avvik gjennom karakteristikk beskrevet i SBV

Spørsmål: Eh, og rapport, for da er det egentlig litt den dokumentasjonen, den lean-dokumentasjonen. Hvordan er det den dokumenteres, eller rapporteres i praksis?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Den vil bli lagt inn som et selvstendig prosjekt, det vil være en sånn Lean-prosess er jo et eget prosjekt, som da vil ha en konstruksjon og resultat.	Gjentakende	

Spørsmål: Er det ett sentralt prosjekt? Eller følger det byggeprosjekt.		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er det man nå velger ut hva man ønsker å ha som prosjekter, det man opplever som store forbedringspotensialer, det ønsker man å lage dokumentering i lean på. Det er ikke alle avvik som analyseres på det viset, på langt nær. Det handler mye om å finne ut der vi har det største potensialet	Strategisk: B	Dokumentasjon av avvik analyseres for hva som har mest forbedringspotensial

Spørsmål: Hvordan velger man ut?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er som sagt det som er det som er veldig hyppige tegn, som har store verdier, eller enkelte ting som har veldig store verdier, det handler om å forbedre og forhindre at ting gjentar seg. Og det blir litt sånn valgt ut i fra noen kriterier som gjerne ledergruppa har et forhold til.	Strategisk: B	Fokus for strategisk arbeid velges av ledergruppa, og er ofte basert på gjentakende avvik eller de som resulterer i store verdier.

Spørsmål: Og hvem er det som utformer den dokumentasjonen?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er prosjektlederen i den gruppa. Det er en gruppe, de jobber ikke alene.	Strategisk: B	PL i Lean-gruppe utformer dokumentasjon om forbedringsarbeid

Spørsmål: Informasjonen som inkluderes i en sånn dokumentasjon? Årsak gjerne og?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det vil jo, alt det her vil jo være i det dashbordet til lean-prosjektet, altså årsaker rotårsaker, ha er status PT, hva er tiltak og hvilke tiltak er det som implementeres, og fremdriftsplan for det som er implementert, Det er en fast måte.	Gjentakende	

Spørsmål: Hvilket, eller hva slags verktøy brukes for det arbeidet?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er igjen Lean, og lean har sine verktøy, som kan brukes.	Ikke relevant	

Spørsmål: Jeg tenkte mer på digitalt, det digitale verktøyet, eller hjelpemiddelet		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er jo programvare som følger med lean det er ikke noe kjempeavanserte greier.	Ikke relevant	

Spørsmål: Sånt intranett type med dasbrord?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja.	Ikke relevant	

Spørsmål: Hvordan opplever du at det er å bruke det verktøyet i praksis, har det noe forbedringspotensial eller er det enkelt å bruke?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Er du kjent med det så er det greit, men du må ha en viss kompetanse for å kunne jobbe med lean.	Ikke relevant	

Spørsmål: Yes, da har jeg egentlig fått svar på et par av de neste spørsmålene, Men ja, oppleves, eller hvordan oppleves det å rapportere avvik?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er jo aldri behagelig det. Det er sånn det er.	Dommer / Mål: K	Ikke behagelig å rapportere avvik til PE

Spørsmål: Tror du at det har noen innvirkning, på på en måte læringsutbytte av et avvik?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Nei det vet jeg ikke. Altså det er opp til hver enkelt. Det aner jeg ikke.	Ikke relevant	

Spørsmål: Når et prosjekt er gjennomført, gjøres det en evaluering på det helhetlig i etterkant?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Jada, det gjør det, alle prosjektene evalueres i etterkant.	Strategisk: B	Evaluering gjøres i etterkant av alle prosjekter

Spørsmål: Og hvem er det som er med på den?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er prosjekt-teamet, til entreprenør og byggherre, litt avhengig av hvilken type prosjekt det er, men det er stort sett alle som har vært involvert blir interjvuet eller involvert på et eller annet tidspunkt, men det er prosjektteamet som gjennomfører evalueringen. Daglig leder og driftssjef er også ofte med.	Strategisk: B	Prosjektteam, entreprenør og PE deltar, driftssjef og Daglig leder ofte med, og alle som har deltatt blir intervjuet

Spørsmål: Går man gjennom avvik fra prosjektet i den?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja i alle fall vesentlige avvik?	Strategisk: B	Vesentlige avvik gjennomgås i den avsluttende evalueringen

Spørsmål: På hvilken måte gjøres det?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Vi har en fast prosedyre på hvordan vi går gjennom prosjektet. og har man hatt veldig mye avvik så er det et eget tema, som håndteres og drøftes, altså hva som kunne vært gjort annerledes og hva kunne. Det handler hele tiden om læring, og så blir det da skrevet en rapport som formidles til alle andre som har vært en del av det prosjektet, sentrale avvik og ja. I de hele tatt de tingene som vi vil ikke skal gjenta seg, og selvfølgelig det som skal gjenta seg, altså det som har gått bra.	Strategisk: B	Rapport utformes med blant annet sentrale avvik, hvorfor de har inntruffet, og hva man har lært av prosessen

Spørsmål: Opplever du at man bruker erfaringer fra tidligere prosjekter til planlegging av nye prosjekter på en god måte?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, jeg opplever det. Jeg opplever at man prøver å unngå de største feilene.	Strategisk: K	Opplever at man prøver å unngå de største feilene fra gamle prosjekter

Yes, men da skal jeg la det gå og si tusen takk igjen.

Hei.

Hade

Byggentreprenør - Informant 2 - KS-sjef

Intervjuet foregikk på bedriftens kontor, og hadde en ustrukturert uformell tone. Intervjuet er ikke transkribert, men referert / forsøkt kodet direkte underveis.

Spørsmål: Hvordan formidles RUK / RUH ut i organisasjonen?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Ledergruppa får alle RUK-er på epost • Noen bruker det aktivt. o Bruker i allmøte ser trender. • 1202 registrerte RUK så langt i år. 877 lukket.	Dokumentasjon: B Verktøy	SBV1: Verktøyet kjører registreringer ut til ledelsesgruppa som kan bruke det til strategisk arbeid
	Strategisk: B	1202 RUK per. 15.05, 877 lukkede saker.
	Strategisk: K	Noen i ledergruppa bruker trender fra avvik i allmøter.

Spørsmål: Hva slags verktøy brukes for å gjøre rapportering/registrering?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Digitalt saksbehandlingsverktøy • Appen er veldig brukervennlig • Backofficen oppleves tungvint. • Verktøyet har gode muligheter til å hente ut statistikk	Dokumentasjon: B Verktøy	Lettvint med app stimulerer til bedre rapportering
	Dokumentasjon: K Verktøy	Tungvint backoffice på saksbehandling i SBV1
	Dokumentasjon: B Verktøy	Muligheter til å generere statistikk fra rapporter

Spørsmål: Hva er utfordringene med det verktøyet?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Får ikke koplet til tegning eller modell. • Må være presise i beskrivelser av avvik	Dokumentasjon: B Verktøy	Får ikke koplet avvik mot plassering i modell i SBV1, så det er høye krav til å være presise i beskrivelser av avvik

Spørsmål: Hvordan bruker man verktøyet? Hva inneholder registreringen?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• I SBV1 settes opp hvem som er ansvarlig i prosjekt, som blir saksbehandler med rettighet til å lukke, for eksempel anleggsleder. Litt tilgangsstyring og hvem som kan lese og sånt. Noen ganger inviteres prosjekteier inn for å se på avvikene. • Kan legge inn antatt kostnad for avviket • Automatisk kostnad 1000,- dersom det ikke endres • Registrerer løpende antatt kostnad. • Ikke så flinke på å bruke det. • Rullgardin-liste med faste kategorier for avvik. • Kan rette avvik mot intern eller hos UEer. • Fysisk kvalitet på det faktiske produktet er en ganske liten del. En viktig del er hvordan prosessen ser ut, og kvalitet i den. • Avvik er definert til å være mer enn bare fysisk avvik. • Har en type som er oppførsel tyveri. • Feil utføelse klassisk avvik. • Foregående arbeid ikke ferdig • Kan også legge ved bilde.	Dommer / Mål: B	Ansvarlig saksbehandler etableres i SBV1, med rettighet til å lukke avviket
	Dokumentasjon: B Verktøy	Standard kostnadspost føres på registreringen i SBV1, og det lages en løpende total for kostnader tilknyttet avvik, og det er Rullgardin-valg for faste kategorier av avvik
	Dokumentasjon: B Innhold	Kan legge inn antatt kostnad, bilder
	Dokumentasjon: K Innhold	Vurderer både kvalitet på produkt og prosess. Eksempel - Foregående arbeid ikke ferdig, oppførsel osv. Ikke så gode på å bruke kostnadsestimeringen aktivt
	Dommer / Mål: B	Ansvarlig saksbehandler retter avvik mot interne eller UEer for oppretting

Spørsmål: Hva er utfordringer med rapportering av avvik?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Feilrapportering. • Beskrive årsaker. • ISOrevisjon. Hva er årsaken ikke flinke nok. • Skriver utydelig eller ikke i det hele tatt om hvorfor.	Sensor: K	Feilrapportering er en utfordring
	Dokumentasjon: K Innhold	Ofte mangelfulle beskrivelser av avvik, og årsaksanalyse er ofte mangelfull eller fraværende.

Spørsmål: Kriterier for når det skal gjøres analyse:		
Svar	**Tema**	**Koding**

• Satt av prosedyreskriv
  o Varig og upprettelig
  o Ihht myndighet
  o Over 50.00
(Andre jeg ikke fikk med meg)
	Dommer / Mål: B	Prosedyreskriv beskriver når det skal gjøres analyse, og når det kan innføres strakstiltak for å rette opp avvik

Spørsmål: Hva inneholder en slik analyse?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Prod.kode • Sted • Estimert kostnad. • Fase • Bakenforliggende • Varig avvik?	Dokumentasjon: B Innhold	Dersom det skal gjøres analyse inneholder denne: • Prod.kode • Sted • Estimert kostnad • Fase • Bakenforliggende årsak • Varig avvik?

Spørsmål: Hvordan er det med det nye systemet som dere er i ferd med å begynne å bruke?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• I overgangsfase. "SBV" er litt døende system for RUK. • Nytt verktøy markerer avvik med plassering i 2D OG skjermbilde / i 3D-modell. • Kan også legge ved bilde. • Hensikt er å måtte velge faste kategorier for å kunne trekke ut statistikk på kategoriene • Saksgangen til avviket skjer direkte i programmet. o Dele med @rørleggger for eksempel • Også veldig bra tegningshotell med gode filterfunksjoner. • Kjører på Ipad og telefon, både tegninger og modell. • Terskel for å bruke dette i stedet. • Eksisterende verktøy er det veldig pek og klikk intuitivt. • Jobber med leverandør for å gjøre det like brukervennlig. • Det krever ett ekstra steg for å plassere og er litt utfordrende på brukervennelighet. • Suksesskritierier er å gi tilbakemeldinger slik at de som registrerer avviket ser at det blir behandlet. Det er et digitaltsystem så ser man direkte at og hvordan det blir behandlet. • Før leverte man lapper, og så forsvant de og man så ikke effekten av dem. Kanskje du hadde flaks å se effekten av det, men her ser du flyten. Det blir terskelen for å registrere med blir lavere. • 3000 avvik totalt, men prosjekt med nytt verktøy står for 1000	Dokumentasjon: B Verktøy	Overgangsfase fra SBV1 til BIMV: Plassering av avvik direkte på bygningsdel i 2D tegning og 3D modell, verktøyet fungerer også som tegningshotell, og har apper for pad og telefon
	Dokumentasjon: K Verktøy	Mangel i nytt system: registreringer innenfor faste kategorier for å kunne trekke ut statistikk som i SBV1. Krever også et ekstra steg for å plassere, og er litt utfordrende mtp. brukervennelighet
	Dokumentasjon: K Verktøy	BIMV har mulighet for all saksgang i verktøyet, som belyser prosessen og gjør arbeid med avviket synlig og stimulerer til mer registrering pga. synlige resultater
	Dokumentasjon: K Verktøy	I BIMV er tegningsgrunnlag tilgjengelig i verktøy gjør det til et aktivt brukt verktøy, kan stimulere til mer registrering da det er bruk av verktøyet er integrert i den vanlige driften

Spørsmål: Har dere noen planer for det nye verktøyet ut over det?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Få KS-sjekklistene inn i det samme systemet. • På papir gjøres KS "på brakka på torsdagen og man går gjennom" • Noe i en sjekkliste som ikke er OK, skal det generere et avvik i en sjekkliste automatisk. Og det må da lukkes på samme måte. • Forsøker å forhindre at ting blir fikset direkte uten å registreres. o Sporbarhet sporbarhet	Dokumentasjon: K Verktøy	Ønsker å få KS-sjekklister osv. Inn som integrert del BIMV, med automatisk saksoppretting når det registreres avvik i sjekklista.
	Sensor: K	Det hender at avvik blir utbedret direkte, uten at det registreres, og da går man glipp av statistikk

Spørsmål: Har det nye verktøyet noen utfordringer?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Nytt er veldig fokusert mot ett og ett prosjekt • Ikke corporate-versjon, eller selskapsersjon som gir DS oversikt over alle åpne avvik i alle prosjekt.	Dokumentasjon: K Verktøy	For å kunne trekke ut trender må verktøyet kunne produsere data på tvers av prosjekter

Spørsmål: Hvordan bruker man registreringer i praksis? Hva kan de brukes til?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Er det noen samarbeidspartnere som gjør mer feil enn andre? I så fall kan man bruke registreringer til å vurdere dem Usikkerhetsstyring på UEer	Strategisk: B	Bruker registreringer av avvik til å evaluere UEer

Spørsmål: Hva har vært utfordringer og positive erfaringer i organisasjonen i forbindelse med innføring av nye verktøy?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Viktig å få med organisasjonen på endringer. • Demonstrer nyttigheten av nye verktøy • Selv de som er teknologi-motvillige får rask tilbakemelding på at dette er genialt. • BIM-kiosker. • Workplace: facebook sin bedriftsplattform. • Tar opp avvik og har en egen erfaringsoverføringsgruppe hvor man diskuterer tiltak og avvik og sånt.	Strategisk: K	Viktig å stimulere til nytenkning og involvering på tvers av organisasjonen for å tilrettelegge for å lære av avvik.

Spørsmål: Hva med utfordringer med bearbeiding av dokumentasjonen?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Offentlige prosjekteiere som pålegger at man skal bruke deres web-hotell. • Må da synce med systemet. • KS-systemet skal vurdere summen av erfaringer fra avvik, men utfordrende å se på totaliteten.	Dokumentasjon: B Verktøy	Prosjekteier krever bruk av sitt system som fører til grensesnittproblem i datagrunnlaget
	Strategisk: K	Utfordrende å se totaliteten av erfaringer av avvik pga. stort omfang av registreringer

Spørsmål: Er planen å bruke ett verktøy for alt?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Møte med selskap som heter Apex som leverer programvare for reklamasjon og sluttfase-greier. • Supplement til prosjektering og produksjon. • Streambim ikke like god på grensesnittet mellom overlevering og kunde og greier. • Det skal være relativt åpne APIer så man kan hente og putte inn ininformasjon lett. Erkjennelsen om systemet som dekker alt - Det finnes ikke. • Men det skal ha grunnleggende ting. • Single Sign-on. • At systemene kan snakke sammen og man kan trekke ut dataer. • Det skal gå sømløst å gå. Analogi til iphone med mange enkelteprogrammer som er bra hver for seg me. Heller ikke en skog av programmer.	Dokumentasjon: K Verktøy	Finnes ikke verktøy som integrerer alle aspekter ved produksjon og overlevering av bygg, men ønsker å ha systemer som snakker med hverandre.

Spørsmål: Har dere utfordringer med underrapportering?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Mest av registreringer på eksterne. • Ikke mange håndverkere som registrerer det kollegaer ved siden av har gjort feil. Høy terske. Lettere da å rapportere på det UEer har gjort. Ukomfortabelt med angiveri, selv om det er åpenhet. • SPEKULASJON: Lettere å registrere RUH, fordi mer fokus på sikkerhet, mens RUK går litt på yrkesstolthet. Litt fare for at noen tar bilde av at det jeg har gjort feil er det en litt kjip greie. Også å pirke på andre sitt arbeid er kjipt. Vanskeligere å pirke på kollegaer enn på eksterne UEer. • Prosjektedere må lede an og vi ser at baser f.eks er flinke, men prosjektleder ikke er så flinke. Må få noen i ledelsen til å lede an, hvorfor skal forman gjøre når prosjektleder ikke gjør det.	Sensor: K	Dårligere på å rapportere RUK enn RUH. Håndverkere opplever det ukomfortabelt å "angi" kollegaer, så mest rapportering av RUK på eksterne. Prosjektleder ikke tilstrekkelig involvert i KS-prosessen setter dårlig eksempel
	Aktuator / Prosess: K	Prosjektleder ikke tilstrekkelig involvert i prosessen setter dårlig eksempel.

Spørsmål: Problemer med anvendbarhet i dokumentasjon?		
Svar	**Tema**	**Koding**
• Må nok bli flinkere på overordnet nivå til å ta tak i detaljgrunnlaget man har fått.	Strategisk: K	Må bli flinkere til å benytte datagrunnlaget til forbedring.
• Mange av typene avikene man har er det ganske grov oppløsning. • Kanskje man skulle hatt underkategorier for å pinpointe litt bedre hva problemene er. • Må være uniformt. • Feil utførelse. • Neste nivå er tittel, fritekst.	Dokumentasjon: K Innhold	Grov inndeling av kategorier gjør det vanskelig å fokusere mot konkrete ting, skulle kanskje hatt litt mer fin inndeling for å pinpointe bedre.

Spørsmål: Hva med et eksempel på bruk av avviksdata til forbedring?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Kjører prosjekt nå som heter betongløftet i bedriften. Skal bli enda flinkere på betongproduksjonen. • Gikk inn i SBV1, tok fritekstsøk på betong, armering forskaling Kjørte det inn i analyseverktøy og kjørte inn alle avvikene som hadde noe med betong og gjøre, og så på hva likhetstrekkene. • DA begynner man å bruke avvikene til faktisk forbedring. Intervjuer alle i organisasjonen, og skal lage en forbedrings av prosessen på bakgrunn av det datagrunnlaget og intervjuer. Se på budsjetter og greier for å se hvor skoen trykker økonomisk.	Strategisk: B	Bruke avvikshistorikk til omfattende analyse av muligheter for forbedringer

Byggentreprenør - Informant 3 - KS-leder

Spørsmål: Kanskje du kan begynne med å si litt om hva din stilling innebærerer da		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, jeg har jo da stillingen som etterarbeidsansvarlig, eeh har litt stabsfunksjoner i tillegg til det, men hovedsakelig innenfor det som er relevant innenfor det her tema så er jo min oppgave å motta reklamasjoner, henvendelser fra prosjekter som allerede er overlevert. Og administrere det på en måte da. Så jeg har en serviceavdeling som gjennomfører eventuelle utbedringer. I tilliegg, i den rollen jeg har, så er jeg KS-ansvarlig i prosjekter, følger opp KSen i pågående prosjekter. Så litt av den erfaringsoverføringa vi har går jo via meg. I så måte at jeg avdekker eventuelle avvik under produksjon og bistår med eventuelle problemløsninger og i tillegg lager eller hjelper prosjektene i gang med å lage KS-rutiner. Så vi har jo, i prosjektene våre så har vi rutiner på å drive KS regelmessig. Da bruker vi, da har vi brukt fram til nå så har vi brukt SBV1. Nå har vi gått helt vekk fra det i kvalitetsoppfølginga vår. Der bruker vi kun BIM-basert verktøy for registrering av avvik og da går jo det som at vi oppretter et avvik og byggeplassledelsen har et ansvar for å følge opp at det blir utført og at det da til slutt blir lukka. Jeg har litt mer sånn overordna syn på det og ser om ting blir lukka eller om det fortsatt står avvik åpne i lengre perioder og stiller de kritiske spørsmåla til hvorfor de ikke er lukka. Ehm, og jeg bidrar jo også når jeg er ute i prosjekter at jeg skriver avvik når jeg ser noe, eller at jeg er inne tidligere og skriver punkter på ting jeg mener kanskje kan være vanskelig å utføre, eller jeg ser det er noen uheldige løsninger som er valgt. For vi bruker jo BIM-verktøyet helt fra tildig prosjektering og helt til når reklamasjonstia er ute. Vi bruker også BIM-verktøeyet i reklamasjonstia.	Aktuator: K	KS-ledelse sentralt involverer seg ved å bidra til eventuelle løsninger
	Dokumentasjon: B Verktøy	BIMV er en integrert løsning for tegninger og saksbehandling som kan brukes fra prosjektering til produksjon

Spørsmål: Fører håndtverkere inn i BIM-verktøyet? Eller hvem er det som har tilgang, hvem er det som legger inn rapporter eller registreringer der?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er litt delt, i forhold til, fra prosjekt til prosjekt, noen prosjekter velger å bruke funksjonær til både håndtering av både sjekklister og avviksregistreringer i pågående prosjekt, ehm, mens i andre prosjekter har vi tillatt at alle gjør det. Så da har alle håndverkere tilgang også.	Sensor: B	Varierende hvem som har tilgang til å rapportere avvik, noen prosjekter kun funksjonærer, andre prosjekter håndverkere også.

Spørsmål: Og da når. For da, hvis håndverkere legger inn, er det du som tar imot den, eller er det funksjonærene på byggeplass som tar inn den rapporten i første omgang?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er byggeplassledelsen som håndterer avvika i prosjekt.	Dommer / Mål: B	Byggeplassledelse har ansvar for håndtering av avvik
	Aktuator / Prosess: B	Byggeplassledelse har ansvar for håndtering av avvik

Spørsmål: For da fås det inn en rapport, og så gjøres det en rapport på karakteren til avviket da eller?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja altså vi har, sånn som BIMV er i dag så er det ikke mulig å kategorisere eller gradere avvikets alvorlighetsgrad, men den må gjøres manuelt kan du si, og hvis det viser seg å være av en større karakter så må du løfte det til et høyere nivå, dvs. Da må man involvere flere i prosjektadministrasjonen, eller enda høyere til kanskje hele produksjonsgruppa vår. Men jeg jobber jo med å få til en litt mer sånn gradering av det også eventuelt, og vi har stilt leverandøren av verktøyet noen spørsmål om hvordan vi kan hente ut data på en bedre måte enn det vi gjør nå, for nå må vi sitte å gå gjennom alle registreringene og vurdere ut ifra det vi ser. Fordelen er at vi kan søke og kategorisere på emner, stikkord, knytta opp mot hvert enkelt punkt, og se at vi kanskje får en samlepott med gjentakende avvik for eksempel. Ellers så må vi vurdere på egenhånd. Så det er en liten svakhet i BIM-verktøyet kontra SBV1, som har egne faner med overskrift nærest da, eller kategori på avviket.	Strategisk: K	Manglende muligheter for kategorisering av avvik gjør det vanskelig å trekke ut relevant data (statistikk) i BIMV
	Dommer / Mål: B	Det må gjøres en subjektiv vurdering av omfang av avvik, og bestemme om man trenger større involvering av prosjektadministrasjonen eller oppover i organisasjonen

Spørsmål: Så er det vel noen kriterier for hva som krever en mer grundig analyse av avvkene, har dere noe faste kategoriseringer for alvorlighetsgrad eller?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Nei, det er det jeg sier, vi savner liksom den derre faste kategoriseringa i BIM-verktøyet, og det er noe vi jobber med å få til, for det vil jo gjøre jobben for sånne som meg i ettertid enklere da, for da kan vi analysere de dataene og avvikene som kommer inn da, og gjøre vurderinger på det, om vi skal sette inn ekstra tiltak og sånne ting, men jeg har jo en viss formening om hva som er problemene våre i ettertid, og det gjør jo sitt at jeg har jo, jeg har jo fokuset på spesielt på de tingene når jeg er ute og skriver og registrerer.	Dokumentasjon: K Verltøy	Manglende muligheter for kategorisering av avvik er en utfordring
	Strategisk: K	KS-leder har overblikk over sentrale utfordringer og tar dette inn i KS-rutiner, men vanskelig pga. manglende kategorisering å se trender.

Spørsmål: Men jeg tenkte litt mer på sånn prosess-messig, for jeg går ut ifra at det er noen avvik som krever mer oppfølging enn andre		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det, ja både ja og nei, det er litt sånn jeg nevnte i stad, hvis byggeplassledelsen ikke evner å håndtere avviket på egenhånd, så blir det, en ting er at det skal, ved varig avvik så er vi forplikta til å varsle byggherre. Og vi skal jo ha en godkjenning av byggherren før vi kan si at det er et varig avvik. Hvis byggherren ikke godtar varslingen vår på varig avvik, så må vi gjøre en korrigering. Og hvis det er sånn at vi må ta det opp så tar vi det opp både i ledergruppa og i stab.	Dommer / Mål: B	Dersom det er større avvik må prosjekteier informeres.
	Dommer / Mål: B	PE skal godkjenne om det er greit at det er varig avvik som ikke skal utbedres, eller om det må gjøres korrigering.

Spørsmål: Hvordan hentes på en? måte inn informasjon om avviket til bakenforliggende årsaker, vurderinger rundt det?		
Svar	**Tema**	**Koding**
I utgangspunktet skal jo alle avvik vurderes i form av en analyse, og man skal jo forsøke å finne bakenforliggende årsak, ehm, men ehm, det er ikke noe i, det er ingenting i BIM-verktøyet som automatiserer det, vi må, vi har et eget kommentarfelt hvor vi fyller inn kommentarer, og så kategoriserer vi jo på etiketter, så noe kan vi jo si, kan direkte knyttes til prosjektering, eller direkte knytta til utførelse. Som da kan gi en indikasjon på hvor den bakenforliggende årsaken ligger hen, men det må gjøres en sånn kort analyse av det, hvis det er behov for å gjøre det, men jeg vil si at kanskje i 90% av avvik som registreres så er det utførelsesffeil eller det er en skade eller en veldig synlig feil og mangel. Det er jo gjerne i tidlig prosjektering at man kan si at her er det prosjekteringsfeil hos en av faga, eller en av rådgiverne som er årsaken.	Aktuator / Prosess: B	I utgangspunktet skal alle avvik analyseres med bakenforliggende årsak
	Dokumentasjon: B Verktøy	BIMV mangler fast oppsett for analyse av avvik. Alt gjøres i kommentarfelt uten kategorisering

Spørsmål: Hvordan føres erfaringene fra avvikene tilbake i produksjonsprosessen?		
Svar	**Tema**	**Koding**
I all hovedsak så er det jeg som tar den erfaringsoverføringa, jeg tar med, altså når jeg er ute i prosjekt så prøver jeg å bidra med å gi av det jeg kan, og det vi ser i alle prosjektene vi har gående og tidligere prosjekter, i tillegg så har jeg et eget innlegg i alle driftsmøtene vi har, hvor jeg presenterer de avvika eller i alle fall tar ut noe av essensen i de avvika vi har registrert i systemet i foregående periode. Og også det jeg mener er gjentakende problemer som vi ser i prosjekta våre. Prøver å lage det lettfattelig men også sette fokus på de tinga som er viktig.	Strategisk: B	Hovedsakelig KS-sjef som bringer erfaringer fra avvik tilbake inn i prosessen på bakgrunn av opparbeidet oversikt av avviksårsaker, og tar opp disse på driftsmøter.

Spørsmål: Er det noen spesielle utfordringer knytta til det? Altså å få kunnskapen fra avvika effektivt tilbake i prosessen?		
Svar	**Tema**	**Koding**
JA altså, det er jo alltid en utfordring fordi at, vi opplever å bygge prototyper i hvert eneste prosjekt. Det som er av, kan du si, løsninger på utførelse er som regel en preakseptert løsning som arkitektene benytter seg av, og som håndverkerne kjenner seg igjen i, men det går jo veldig ofte på valg av tekniske løsninger og de tinga som gjør at, og kanskje detaljer i bygningsmassen som gjør at man får noen utfordringer her og der. Men jeg kan nok si at det er litt utfordringene med å få ut erfaringene som blir en generell overføring, fordi man har alltid variasjoner i løsninger og valg som er gjort.	Strategisk: K	Utfordrende å bruke avvik som erfaringsoverøfring fordi det stadig er nye typer operasjoner / Prototyper som bygges.

Spørsmål: Jeg regner med at det gjøres evalueringer i etterkant av prosjekter, men hvilken plass har avvik i den evalueringa?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Veldig liten grad, vil jeg si, og i noen tilfeller helt fraværende. Evalueringsprosessen går jo veldig mye på å vurdere og evaluere våre leverandører, som er vår største risiko får jeg vel si, vi har jo ikke, eller vi har mindre kontroll på våre leverandører enn det vi har på våre egne, Og vi følger ikke opp leverandørene våre på samme måte som vi følger opp egenproduksjon. SÅ det går mer på å vurdere det store bilde, altså prosessen som har vært, risikoen, om det sto i samsvar med det vi fikk, så sånn sett så er det kanskje en ide som du er inne på da, å bruke registreringer. Men vi kan jo ha flere 1000 avviksregistreringer innenfor et prosjekt, så det er en omfattende greie å samle og analysere alt av materiale.	Strategisk: B Evaluering	Veldig lite fokus på avvik i evalueringer, og noen ganger ikke i det hele tatt. Hovedsakelig evaluering av leverandører og UEer med utgangspunkt i bla. avvik
	Strategisk: K	Stort omfang registreringer gjør det vanskelig å analysere helhetlig

Spørsmål: Kunne du tenke deg noe som kunne gjort dette lettere?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, og det er jo litt det jeg var inne på tidligere, med å få mer, å få BIM-verktøyet til å behandle dataene på en litt annen måte er ønskelig.	Gjentakende	

Spørsmål: Ja, kategorisering og sånne ting eller?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Jeg har jo sagt at jeg ønsker å ha en kostnadsestimat-rubrikk for hvert av avvika for å kunne gjøre en analyse av kostnadsnivå på det registrerte avviket og til slutt få samla opp av hva vi har hatt av estimerte kostnader i et prosjekt for å se omfanget av det, og det kunne også vært nyttig å kunne fått kategorisert på en bedre måte. Nå vet jeg at de jobber med å lage egne kategorier, så vi skal få samle det på en bedre måte. At vi kan søke på en enkelt kategori og på den måten kunne hente ut antallet hvert fall.	Dokumentasjon: K Innhold	Ønsker en egen modul for løpende kostnads-estimat i BIMV for å kartlegge hvor skoen trykker på avvik.

Anleggsentreprenør - Informant 1 - KS-sjef

Spørsmål: Hva definerer du som et avvik i produksjonsfasen.		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er jo mangel på overholdelse av et krav, det er det som er et avvik, og du kan jo da altså, du har enten avvik på et produkt eller i henhold til planlagt utførelse. I forhold til planlagt utførelse så er det hvis en ikke har fulgt forskriftene eller lovene, ikke fulgt prosedyre ikke dokumentert egenkontrollen vår. Sjekket for større støt for eksempel.	Dommer / Mål: B	Kvalitetsmål: • Forskrifter • Egenkontroll • Prosedyrer • Lover

Spørsmål: Hvordan er det det konstateres at det har skjedd et avvik, hvordan er det det oppdages?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er litt interessant da, for du har jo planlagt egenkontroll, og da bruker vi gjerne sjekklister osv. Og da ser vi sånn, oi her har vi manglende overdekning for eksempel, og det rettes gjerne opp der og da, eller så har vi tilfeldige funn, og det er da vi går forbi og vi oppdater avviket, det er synlig, et steinreir for eksempel i betongoverflaten kan jo skje. Det er mer et tilfeldig funn. Bakenforliggende er da gjerne for tett armering, eller at man ikke har vibrert godt nok.	Årsak til avvik	Tas ikke med
	Sensor: B	Måter å oppdage avvik • Planlagt egenkontroll med sjekkliste • Tilfeldig egenkontroll ○ Rettes gjerne opp direkte

Spørsmål: Og hvordan er det det rapporteres, hvordan er det det registreres?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Da er det to måter å gjøre det på, vi henger jo litt igjen innen BA innenfor moderne system og sånt. Det er også en årsak til det, mange av de som er innenfor bygg og anlegg, altså maskinførere, betongarbeidere osv. Det er ikke universitetsutdanna folk da, de har ikke alltid, sånn historisk så er ikke de alltid så glad i den derre, moderne verden som kommer da. Men vi holder på å dytter det på de og det går bra. Vi har da rapporteringsmuligheter gjennom papir, blokk da, en RUH, og det kan gå på kvalitet, eller sikkerhet, eller helse eller andre ting da. Ja og det igjen blir da brukt, et saksbehandlingsverktøy. Om du har vært borti det så. Ja. Det er veldig bra verktøy egentlig da, synes jeg, du går etter bakenforliggende årsak, og ser etter tiltak, og så vurderer du også tiltaket har vært bra eller effektivt da.	Sensor: K	Håndtverkeres manglende vilje / evne til å bruke teknologiske verktøy fører til utfordringer i nyvinning
	Sensor: B	Rapport i Saksbehandlingsverktøy, enten direkte i SBV2, eller papirrapport som KS-leder fører inn
	Aktuator / Prosess: K	Arkivdata om effekt av tidligere tiltak fra SBV brukes til vurdering av foreslåtte tiltak

Spørsmål: Og hvem er det som tar imot den registreringen/rapporteringen?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Som regel nærmeste leder. Og så går det videre opp i systemet. Men ellers så er det, enten så har vi postkasser ute så folk skal få lov til å rapportere uten å signere navnet sitt, det må være muligheter for det. Og etterpå da så blir da ført med hånd inn. Det er et ekstraarbeid, men vi har kommet langt der og. Saksbehandlingsverktøyet har en egen app, så når du logger et KS-avvik så kommer det rett inn i systemet, så fortsetter vi den videre saksbehandlingen der.	Sensor: B	Håndverkere rapporterer til nærmeste leder som rapporterer til KS-leder, eller så skrives det anonyme lapper som legges i postkasser
	Sensor: K	Brukervennlig verktøy muliggjør førstehånds-dokumentasjon, som letter arbeid for KS-leder
	Dommer / Mål: B	KS-leder må føre inn dokumentasjon i SBV2

Spørsmål: Ja ikke sant, har du noe inntrykk av hvordan det oppleves å finne og rapportere avvik? Er det en del av. Er det vanlig?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det faller naturlig. Det er ikke noe. Vi er veldig tydelige på det at det er ikke personer, vi er ute etter, det er mer hvorfor gikk det galt, og hvordan kan vi unngå at det skjer igjen.	Sensor: K	En kultur som ikke vektlegger tilegning av skyld stimulerer til åpenhet

Spørsmål: For da legges det inn i dette saksbehandlingsverktøyet, og så går det til, hvem går det til?		
Svar	**Tema**	**Koding**
I det verktøyet så bestemmer jeg, i min stilling, hvem som skal følge opp det tiltaket som foreslås, eller så gjør jeg det i samråd med den aktuelle arbeidsleder, og sitt lag. Og så er det da å dra saksbehandlingsverktøyet videre ut, er det andre som også kan bompe borti samme avvik. Og da bruker vi gjerne før jobb samtaler. Eller almenne møter. Tar opp de viktigste avvikene, trender og sånt.	Aktuator / Prosess: B	KS-sjef delegerer tiltak på bakgrunn av forslag til utbedring, og avvik formidles til tilstøtende pågående prosesser gjennom før-jobb samtaler

Spørsmål: Finnes det da et fast rammeverk for hvem det er som skal ta det i mot og bestemme hvordan man skal gjøre ting?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, gjerne KS ingeniører, og HMS-ingeniører, som sitter og handler, og treffer tiltak og kjører det ut igjen,	Dommer / Mål: B	KS-leder treffer tiltak og videreformidler til aktuelle medvirkende

Spørsmål: Og gjør de det alene, eller tar de inn?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er gjerne sammen med den aktuelle leder. Han får være med på prosessen, og det er han som gjerne vet best hvordan man kan unngå sånne ting i fremtiden. Det er veldig viktig å prate med de som har oppleved avviket.	Aktuator / Prosess: B	Aktuell leder for avviket etterspørres årsaker og måter å unngå i fremtiden, og erfaringer fra de som har opplevd avviket tas med

Spørsmål: Og forsøker man i den samtalen, den prosessen, å finne rotårsaker som du nevnte?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Jaja, absolutt. Hvorfor hvorfor hvorfor hele tiden.	Aktuator / Prosess: B	Det forsøkes å finne rotårsaker

Spørsmål: Og vil du da si at det er et konkret uttalt mål å generere en kunnskap ut fra den prosessen?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, og det er akkurat det, vi drar jo trender da i det aktuelle prosjektet, hvor er vi flinke nå, og hvor er vi dårlige. Men vi tar også og drar trender når vi planlegger frem i tid, for da går vi tilbake og alle prosjekt, og søker på de og de aktivitetene, for å se hvor har vi feilet før? Det veldig viktig. Det gjelder da når vi sitter og planlegger, vi har jo en risikoanalyse i tillegg da. Og da henter vi gjerne frem sånne dater, og vekter de. Hvor stor sannsynlighet osv. Er det for at, ting kan skje. Og hva er konsekvensen? Og så ønsker vi å få de med, og sette ned helst da to barrierer, en fysisk og en organisatorisk. For å unngå at det avviket skal skje.	Aktuator / Prosess: B	Trender trukket fra avvik innad i prosjektet gjennom dokumenterte avvik i SBV brukes til kontinuerlig planlegging
	Strategisk: B	Søk i arkiv etter avviksdokumentasjon for bruk til utforming av ROS-analyse, vektet for sannsynlighet og konsekvens

Spørsmål: Og det, hvor dokuenteres det i samme systemet?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, i og for seg, men en risikoanalyse står på egne bein, så da henter vi data, ikke bare fra SBV-historikken, Det går på erfaring, det går på at det sitter noen hoder rundt et bord, og går igjennom steg for steg hvordan man har tenkt til å gjøre den aktiviteten da. Og du kan finne mulige kilder til avvik i den prosessen, utenom SBV. For da er det basert på den endelige risikoanalysen for kommende periode, så lager vi oppfølgingsplaner som da brukes til å gå ut, og verifisere om barrierene er på plass. En organisatorisk barriere kan være en sjekkliste da. En fysisk barriere kan være en fysisk sperring.	Strategisk: B	ROS-analyse baseres på kombinering av historisk avviksdata, og mer generelle erfaringer satt sammen i en samarbeidssituasjon

Spørsmål: Men er det hovedakelig på HMS-avvik. Eller?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja du kan ha enkelts sånne fysiske sperringer på systemavvik og. Vi har jo innført det på sånne sprengingsarbeid da at vi får ikke lov til å trykke på knappen før driftsledelses-støtten inne på kontoret får gått giennom den aktuelle salven, med tilhørende dokumentasjon da. Salveplan borr osv. De sjekker ut at vakt er håndtert. Siste ledd kontroll. Så sier man ok, så fr man kjørt salven. Hvem er med på prosessen? DE som er aktuelle, fra fagarbeidere til lederen for den aktiviteten da. Og prosjektleder er også med i avviksbehandlingen.	Aktuator / Prosess: B	Team for problemløsning er satt sammen av relevant personell - PL/Håndtverker/BAS, og er situasjonsbestemt

Spørsmål: I alle?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Nei ikke ialle, men i enkelte. Og de større vil han gjerne delta i, for å sette litt ekstra tyngde på at det skal tas seriøst.	Aktuator: K	Prosjektleder deltar i visse tilfeller, basert på konsekvens av avviket, for å gi ”tyngde”

Spørsmål: Ja den blir når man skal gjøre samme ting en gang i fremtiden, så henter man?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, det er jo det du kalte det eller hva, en ”kunnskapsgenerator”. SBV er jo på et vis det da.	Strategisk: K	Historikk fra SBV brukes til planlegging

Spørsmål: Så i SBV så har du. Er det der den dokumentasjonen fra arbeidet med avviket		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja.	Dokumentasjon: B Verktøy	Arbeid med avvik dokumenteres i SBV2

Spørsmål: Og er det noen krav til hva den dokumentasjonen skal inneholde?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Nei, men har du et avvik, så er det gjerne, å legge ved bilder av avviket, kanskje en sjekkliste som ikke var bra nok, og den er blitt revidert opp til en ny sjekkliste for eksempel. Og det er sånn type dokumentasjon. Og så setter man kroner og øre på det, hva kostet dette? Og så summerer vi opp i prosjekt, og vi har et krav om at avvikene skal være mindre enn en prosent av omsetningen vår. Det sier litt hvor mye det er å hente i godt kvalitetsarbeid.	Dokumentasjon: B Innhold	Bilder av avvik, beskrivelser av mangelfullt styringsgrunnlag, kostnad.

Spørsmål: Da tror jeg jeg har vært gjennom mye av det jeg lurte på, vi har jo vært innom. Men evaluering av prosjekter.		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det gjøres i slutten av, og det er også en sånn SBV-modul da. Da går man inn og evaluerer UEer blant annet, og der tar vi for oss, i SBV så kan vi jo registrerer navn på Uer osv. Så vi har en knytning til den aktuelle underentreprenører, har han mye KS-avvik og mye feil så vektes jo det til neste prosjekt. Da kan vi ta fram, disse sakene, opp i forhandlingsmøte med de, altså hvordan har du tenkt til å løse dette, for det var jo i det og det prosjektet, med de og de feilene. Og hvem er med på det? Nøkkelpersonene i prosjektet da. Ikke nødvendigvis en HMS- ingeniør, men i alle fall planlegger, innkjøpssjef, kS-HMS, PL, gjerne Dfirts/prod.leder. Litt avhengig av. Vi er prisgitt litt det at når et nytt projekt starter, så må noen reise, mens prosjektet trappes ned. Men det er ikke noe verre enn at man tar med de som er i et nytt prosjekt også, via skype for eksempel. Men det er et krav at vi skal kjøre evalueringer etter prosjektslutt.	Dokumentasjon: B Verktøy	Egen modul i SBV2 for evaluering av prosjekter.
	Strategisk: B	Gjennomfører sluttevaluering i prosjekter, med alt tilgjengelig nøkkelpersonell (de som er tilgjengelige og ikke på nytt prosjekt, men disse dras med på skype f.eks). Her evalueres KS-historikk til UEer, og man konsoliderer disse betraktningene til bruk i senere forhandlinger.

Spørsmål: Ser du noe på den guiden som du føler du ikke har fått svart på?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Føler jeg har vært innom det meste, men du får jo høre litt på opptaket. Men det er en interessant oppgave du har da. Jeg har ikke sett eller lest noe om akkurat dette, men jeg vet at systemene er det. Det er DNV som eier det SBV-systemet. De er jo sånn sett riktig skrudd sånn i forhold til ISO-standard. Systemet er jo tuftet på ISO-standardene.	Dokumentasjon: K Verktøy	Verktøyet er tuftet på ISO-standarden

Spørsmål: Hvordan synes du det er å bruke det systemet? Er det noe som kunne vært bedre med et?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Nei det er jo mye. Det er jo en saksbehandling på det her da. Så du kan jo bruke alt fra et kvarter til kanskje en dag på en sak. Det er avhengig av hvor kompleks den er. Altså et avvik hvor man har kjørt speilet bort i tunellveggen, det bruker jeg ikke mye tid på. Man må jo vekte det der littegrann.	Dommer / Mål: K	SBV2 kan være tungvindt å bruke, og man bruker en del tid på ren data-behandling.
	Dommer / Mål: K	Enkelte avvik med lav konsekvens prioriteres ikke (eksempel, sneing av speil)

Spørsmål: Ja, hva slags kunnskap er det å hente ut der?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Nei da er det mer interessant, når man har glemt stålkvalitet, eller farge på stål for eksempel. Som regel så, hvis det er en grei tone med kunden, så får du lov til å sende en fravikelse, så lenge for eksempel søylen har en liten mage så har den fortsatt samme funksjon.	Dommer / Mål: B	Fravikelse fra krav kan noen ganger godkjennes av PE dersom funksjon opprettholdes.

Spørsmål: For rapportering til kunden er jo et aspekt her. Hvordan gjøres det?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det er jo veldig forskjellig fra kunde til kunde. Noen bruker SBV, og der er det mylighet for å eksportere. Men Shell, eller Kværner, der måtte jeg fylle inn egne skjemaer, altså word-dokument og scanne og sende over på mail. Signerte de ut og sendte tilbake. Det er litt kontraktsform da. På nye veier i E18, hadde de ingenting, så de var fornøyd med å bare få våre SBV-rapporter da. Men vi er veldig på forenkling da. Jeg vet ikke om jeg har vært gjennom alt i detalj, altså sånn på årsaksanalyse og sånt, men vi ser jo på bakenforliggende, direkte årsaker, om det er handlinger eller om det er en tilstand, eller uønsket hendelse, eller sånn om det er mangelfull styring. Så er det det å utbedre og kontrollere på nytt igjen.	Dommer / Mål: B	Rapportering til PE er styrt av kontrakter og deres systemer. PE krever noen ganger dokumentasjon på eget skjema

Spørsmål: Ja, evaluering av effekt av tiltak? Hvordan? Er det en egen modul for det?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja det er ikke, en egen modul, det er et kommentarfelt etter at avviket er utbedret,	Dokumentasjon: B Innhold	Kommentarfelt i SBV2 for vurdering av effektene tiltak har hatt

Spørsmål: Lukker saken på en måte?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Nei ikke nødvendigvis lukke, men du har muligheten til å legge inn en evaluering av tiltaktet, jeg synes det er veldig bra da. Og det er hvordan det blir mottatt. Laget forsto tydelig at her var det gjort en slurv eller. Det skal man passe på ekstra neste gang og. Det blir litt tatt ut av lufta da, hvordan jeg opplever hverdagen min.	Dokumentasjon: K Innhold	Effekt av tiltak, og hvordan det opplevdes av ansvarlig føres inn i evaluering av tiltak.

(anektdotisk digresjon, transkriberes ikke)

Spørsmål: Det er litt jeg ønsker å se på. Når det kommer til å generere kunnskap, så er det menneskene som er i sentrum, hvordan de opplever systemet.		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er klart det at, det om hvordan det er å rapportere avvik. Noen synes at det er kjedelig for det er de som er skyld i det det skjønner jeg. Mens andre er mer sånn jeg dummet meg ut, beklager. Det er ingen som mister jobben hvis de gjør en feil liksom, det er ikke det. Men er det gjentatte og du ikke er ved dine fulle fem så kan det resultere i at du mister jobben da. Og da er det snakk om at du gjør det bevisst nesten. Du bryr deg ikke. Men det finner man fort ut. Sånn hvis det er tilfellet, og det er heller ikke ofte vi opplever det. De fleste avvikene er små altså. 3k 5k 10k et og annet dunker inn på 0.5Mill, eller 1 mill 2 mill det kan også skje, men da er man litt uhendlig og. Det er de man helst vil unngå da. Man skal omsette for ganske heftig for å få inn 1 mill kroner. Jaha. Nei jeg opplever det som veldig åpent i AF, akkurat det med å rapportere. Alle er med på drive det frem.	Sensor: K	Ulike holdninger og følelser tilknyttet avvik
	Sensor: K	Åpenhet og lite tilegning av skyld fører til høyere grad av rapportering

Spørsmål: Vil du si at man er opptatt av å lære av det som er skjedd?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, det vil jeg. OG det synes jeg er bra da.	Aktuator / Prosess: K	Ja, det læres av det som har skjedd

Anleggsentreprenør - Informant 2 - KS-leder

(Introduksjonsspørsmål, transiberes ikke)

Spørsmål: Hva er et avvik i prosjektene?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Jeg har jo to definisjoner av det da, det ene er et avvik på produktet vi leverer, at det er på kvalitet da, altså om vi har bygd noe annerledes enn det er prosjektert. Der kan du ha flere årsaker til det, men der er utgangspunktet her ble det ikke sånn som det er tegnet. Det er et avvik overfor kunden. Et internt avvik er hvis det er avvik fra vårt eget prosedyreverk, eller rett og slett av vi ikke har gjort, resultatet kan være rett, men vi har ikke gjort det sånn vi sier at vi skal gjøre det, det er ikke et avvik overfor kunden, men det er et avvik som vi behandler internt. Ikke noe som vi rapporterer direkte.	Dommer / Mål: B	Avvik er når produktet ikke samsvarer med prosjektering, eller når gjennomføringen ikke samsvarer med interne retningslinjer for prosess. Mao.2 typer, avvik overfor kunde og overfor interne retningslinjer

Spørsmål: Hvordan oppdages det at disse typene avvik har skjedd?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Eeh, der har du 3 standard-situasjoner. Det ene er tilfeldig funn, type at en betongarbeider selv eller en formann/Driftsleder ser at, oi det her stemmer ikke, er ute på plassen og ser at overdekninga for eksempel ikke er som den skal være, det andre er planlagte kontroller og verifikasjoner. En planlagt kontroll er for eksempel en sjekkliste før støp, at her går vi over og sjekker at alt er rett. En verifikasjon ligger et nivå senere, på både de kontrollstadiene som er gjort og så finner vi, at hvis vi finner der at her er det noe som skurrer, så går vi tilbake, men det vanligste er da tilfeldige funn, eller kontrollfunksjon.	Sensor: B	Måter å oppdage avvik • Tilfeldig funn (håndverkere eller funksjonærer) • Planlagt kontroll (sjekklister) • Verifikasjon (etterkontroll)

Spørsmål: Si et tilfeldig funn da, hvordan er det det rapporteres, eller registreres?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Eeh, alt rapporteres altså på samme måte, og der har vi to. Det ene er en sånn stor avviksbank som vi sjøl disponerer som et slags velv med erfaring, et digitalt verktøy, der vi rapporterer inn, legger inn alt for oss selv, og så kan du filtrere det på arbeidsopearsjoner eller fag tidsperiode eller sted for eksempel, så du kan hente fram da altså hvis du skal gjøre en operasjon du er usikker på så kan du hente ut, hva har folk driti seg ut på før. Og det andre er overfor kunden. Der følger vi deres system, so bare er et skjema som fylles inn med årsak og konsekvens, og hvilke typer tiltak som er gjort, og hvordan vi jobber for å unngå at det skjer igjen.	Dokumentasjon: B Verktøy	SBV2 som fungerer som erfarings-bank med avvikshistorikk, med filtreringsfunksjoner på fag, tidsperiode eller sted for eksempel
	Aktuator / Prosess: B	Kunden krever rapport av avvik, med årsak, konsekvens, tiltak og hvordan man jobber med å unngå at det skjer igjen.

Spørsmål: Men det verktøyet. Hvem er det som mottar den registreringen, er det du som KS-leder eller?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja. Der er det et system med. Et lappesystem med RUHer, som igjen hukes av for om det er en HMS-sak eller en kvalitetssak, og så skriver den som rapporterer litt om hva som har skjedd, og så havner det hos KS eller HMS, og så vurderes det derfra om det er en sak som må opp til kunden, eller er det en intern affære. Og da er det. Sånne lapper skrives fortløpende hele tiden, både av de i produksjon, men også de i administrasjonen, og så er det postkasser rundt omkring, som tømmes i ny og ne av noen i HMS som filtrerer ut, og er det KS-ting så kommer det til oss så håndterer vi det.	Sensor: B	Avvik som oppdages gjennom tilfeldig funn rapporteres enten i app, eller gjennom postkasser. Lappene går til HMS-ingeniør som sorterer ut KS-relaterte rapporter.
	Dommer / Mål: B	Beslutningsport når rapporter ankommer KS-leder om det er intern anliggende eller avvik som rapporteres til kunde

Spørsmål: Og hva er kriteriene for at man skal følge det opp eller sette i gang en prosess for å gjøre noe med det?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er. Det blir tatt litt på skjønn, for det oppfordres veldig til å skrive sånne lapper, rett og slett fordi for å skape engasjement rundt det å skrive Hvis du skriver mange lapper vil en del være av lavere kvalitet, det kan være viktige ting det og, men det kan være typ. Tilbakemelding på maten i kantina osv. Men da. Når det skrives mange sånne med lavere kvalitet, så kommer det plutselig noen som er veldig gode, og det kan være tilbakemelding på samhandling mellom oss, altså betongarbeidere og grunnentreprenør for eksempel. Vi kan gjøre justeringer der, som gjør det lettere for betong når de skal inn med fundamenter. Eller så kommer det ting som går på faktisk, vi har gjort noe feil. Og da er det viktig å fange opp de da, Og derfor går alt gjennom systemet. Og så blir det kvalitet. Oss på kvalitet om vi vurderer om det er en sak for kunden vår, eller er det en sak internt. Og alt som er avvik i produkt det skal til kunden.	Dommer / Mål: B	KS-leder bestemmer videre håndtering av avvik basert på skjønn, om det er internt anliggende eller om det skal rapporteres til kunden.
	Sensor: K	Mye rapportering fører til mindre gode rapporter, men viktig å stimulere til rapportering, da det også kommer fram viktige rapporter.

Spørsmål: Hvor ofte er det den postkassen tømmes?		
Svar	**Tema**	**Koding**
En gang i uka.	Sensor: B	Postkasse med RUH-lapper tømmes kun en gang i uka

Spørsmål: Og hvis du da treffer på et avvik som du får inn. Og ser at dette er noe vi må ta tak i, og er det, vil du kanskje dele opp i ting som er prosessmessig som burde forbedres på det interne, men hvis det er et avvik som må utbedres på en måte i forhold til kunde. Hvordan er det man går fram for å finne en løsning på det?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Eeh, Det som er viktig for meg da er at når jeg leverer det avviket til kunden så må jeg ha mest mulig fakta på bordet fra vår side først. Sånn at jeg kan gi en god beskrivelse av selve avviket og hva vi foreslår å gjøre med det. Det for å kutte end behandlingstiden og gi PE best mulig grunnlag for å ta en avgjørelse, for de får jo dette i papirform, og har jo ikke vært ute på plassen og sett hva det er snakk om, men da kontakter jeg vår driftsledelse i det aktuelle faget og spør hva har skjedd her, så går vi gjennom krava, sortert på tegning og i beskrivelse, hva skal det være og så hvordan skulle det vært gjort, hva har vi gjort, så sender jeg det over som et avvik samme dagen. Vi ønsker å få det her inn så fort som mulig, mye fordi vi vil kutte ned behandlingstida sjøl så vi kan få tillatelse til å utbedre som vi har foreslått, men også fordi det er viktig for oss å fremstå ryddige overfor kunden vår, at vi skjuler ikke noen ting, hvis det er noe som er gærent så sier vi fra med en gang.	Dommer / Mål: B	Dersom det er et alvorlig avvik, henter KS-leder inn relevant informasjon fra arbeidsledere, og sammenstiller informasjon fra krav og tegninger mot det som er tilfellet, og rappporterer til PE. Avhengig av godkjenning fra PE for å starte utbedring av tiltak
	Dommer / Mål: K	Det er fokus på god rapport og rask håndtering for å opprettholde kunderelasjon, og for å gi kunden best mulig beslutningsgrunnlag for videre aksjoner

Spørsmål: Er det noe sånn, for da tar du den som er driftssjef for det faget, hvordan, hvilken informasjon er det som tas med i det steget, og blir det fått fram enda mer informasjon etter man har rapportert til prosjekteier?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det kommer ann på avviket, de fleste avvik går gjennom med først og fremst så er jo driftsledelsen, de er klar over dette her, altså hvis det er produktavvik så kommer gjerne avviksmeldinga fra dem eller fra formennene, altså arbeidsledelsen. Og så de er jo klar over hva som har skjedd og sitter på det store bildet. Eeh, bakenforliggende årsaker og sånt. Og da er det egentlig bare å samle alle de trådene, og få sjekket med for.eks stikkeravdelinga. Hvis de om de har noe input. Vi har akkurat hatt en nå hvor vi har plassert utsparinger feil i et betongstøp. Og så nøstet jeg litt opp i det, og da viste det seg at det, at vi faktisk ikke hadde mottatt stikningsdata på akkurat den produksjonen. Vi skulle absolutt klart å sette ut den utsparinga selv, det kan vi måle på plassen, men det er en del av hele bildet, at stikkern ute har ikke dataen tilgjengelig. Må manuelt måle oss inn, som blir en del av avviksmeldinga.	Aktuator / Prosess: B	KS-leder samler trådene om hendelsesforløpet til avviket, og driftsledere og håndverkere kontaktes for å beskrive avvik med årsaker og liknende

Spørsmål: I en sånn situasjon, er det da. Da må man utbedre det, det er en ting at man må rapportere at det har skjedd, men må man fikse det liksom?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, da må vi fikse det, og det er jo da i de fleste tilfeller vi som har eeh, driti oss ut da. Og må bare utbedre det sjøl. I det tilfellet her så måtte vi fjerne utsparinga, og gjøre støpen på nytt. Det ligger på oss fordi vi har bomma. Hvis vi får godkjent det avviket da, eller den løsninga på det avviket. Hvis vi skal ta det et nivå opp så kan det jo bli en diskusjon hvor skylden ligger, det er type. Altså hvis vi har bygd etter prosjektering men den har ikke tatt høyde for, det kan være mye rart men noe leire eller noe, som er under vårt arbeid så vil jo det bli et avvik i vår leveranse, men hva skyldes det? Da blir det en kontraksdiskusjon igjen, som er litt utenfor kvalitetsrapporteringa, eller på en måte. Det blir en videre oppfølgig etterpå da. Og da vil jeg jo tro at det blir fulgt opp, men det havner jo hos prosjektleder og sånt.	Aktuator / Prosess: B	Forslag til løsning på avvik til godkjenning av prosjekteier. Eventuelle skyld-spørsmål går et nivå opp, med bla. prosjektleder.

Spørsmål: Når du skal finne ut løsninger på disse problemene, hva er hovedfokuset, hva er målsetning nummer en?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Å lukke avviket. Å bli. Vårt mål er å presentere en løsning som vi mener tilfredsstiller kravene, som kan leve opp til prosjekteringen, så prosjekteier kan ta stilling til det, og forhåpentligvis godkjenne det, sånn at vi kan gå framomver. Produsere videre. Det er hovedmålet, komme seg videre i prosjektet og unngå stans.	Aktuator / Prosess	Hovedfokus er rask løsning av avviket for å komme tilbake til drift - Altså komme med gode løsninger til PE som må godkjenne, for å komme tilbake i drift.

Spørsmål: Og hvordan dokumenteres den prosessen der?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Mot kunden så dokumenteres den med avviksmelding så mottar vi svar på meldingen, så hvert avvik har sin egen mappe da, i vår prosjektstruktur, og så har vi en egen logg som føres bare overskrift og plassering for innsendt og svar og om den er lukket eller ikke.	Gjentakende	

Spørsmål: Men legges dette inn i det digitale verktøyet?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det fungerer sånn at store. Det er sånn risikoanalyse, grønt og rødt. Grønne avvik kan lukkes fortløpende. Gule avvik og røde avvik de krever at det legges inn tiltak, og om tiltaket er nådd eller utført, og om det er godkjent av kunde osv. Før det kan lukkes. Så du kan ikke bare legge inn et stort avvik og bare la det ligge der, da blir du minnet på det av programvaren, hei dette avviket må utbedres, da må du faktisk inn å behandle det da. Så hvis du går inn å leser på det avviket så vil du se hele backloggen til avviket, hva ble gjort når. Utfordringa bruksmessig da. Jeg har et par sånne småavvik nå som jeg ikke har logga. Det gjør jo ingenting for min del det, det er bare at jeg ikke har gått inn og faktisk gjort den jobben i verktøyet fordi det er sånn delte erfaringer om det da, så jeg går inn og lukker punktene etter hvert som vi har tatt unna. Ja det er en kort arbeidsøkt, så jeg bruker mer tid hvis jeg gjør det hver gang enn, og det er sikkert lurere det, men jeg tar det i bolker i stedet for. Men til sammenlikning med andre prosjekter så har jeg ganske få åpne saker.	Dommer / Mål: B	KS-leder merker avvik med grønt rødt eller gult etter risiko
	Dokumentasjon: K Verktøy	Tidkrevende å benytte SBV2 så dokumentasjon blir samlet opp og lagt inn i bolker.
	Dokumentasjon: B Verktøy	Fast kategorisering av konsekvens på avvik. Grønt kan lukkes ganske direkte, Gule og Røde avvik krever tiltak fra SBV2, og kan ikke lukkes uten ytterligere dokumentasjon

Spørsmål: Er det, for du nevnte liksom det prosjekt, er det intranett hvor det. Lagres den dokumentasjonen flere steder?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Alt havner jo i verktøyet som vi betaler for. Så vi har vår database. Og så fordi prosjekteier vil ha det i sitt system så må det dobbeltføres.	Dokumentasjon: B Verktøy	Prosjekteier krever ofte en egen dokumentasjon som fører til dobbeltføring

Spørsmål: Hva brukes den databasen til?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Den brukes for eksempel hvis du skal ha en SJA så henter man fram rapporter fra den typer arbeidsoppgaver. Og hente fram ulykker som har skjedd, eller nestenulykker for eksempeler. For å bruke det i grunnlaget for den analysen altå hva kan gå gærent. OG det kan også brukes på kvalitet, Hvis du skal støpe vegger eller litt mer sånn vanskelige tekniske operasjoner så går man inn der og ser hva har vi gjort feil tidligere og sier det der må vi unngå. Det blir litt sånn. Den går langt tilbake i tid den databasen da, men det blir litt sånn eeeh UKA. Du gjør ikke feil det du gjorde feil for 2 år siden, men du gjør feil det du gjorde for 4 år siden.	Aktuator / Prosess: B	Avviksregistreringer benyttes fortløpende i prosjekt til SJA
	Strategisk: K	Stor database med avvik fører til vanskeligheter i bruk. Gjentar ikke nylige feil, men gjentar gamle feil

Spørsmål: Hvem er det som bruker de loggene, brukes det direkte av de som planlegger ute i produksjon eller går det videre opp i?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Det er KS og HMS-rollen sin. I planlegginga og være med med den bakgrunnen og den historikken i 4-ukersplaner for eksempel, og det er en utfordring fordi hvertfall så opplever jeg at det er vi ikke gode på, men nå er det ikke så mye nytt som skjer på våre egne arbeider da, men det kommer nye fag inn, og da bør de være med i planlegginga da, mener jeg. Ta med erfaringene som finnes og spørre UEne om de, har dere tenkt på dette, hvordan skal dere unngå det?	Aktuator / Prosess: K	UEer ikke involvert i planlegging og blir ikke involvert i vurdering av tidligere avvik, som er en utfordring
	Aktuator / Prosess: B	Avvikshistorikk benyttes til planlegging av drift på kort sikt

Spørsmål: Hva med evalueringer i etterkant?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Jeg har ikke vært med på det enda, men det jeg veit da er at alle prosjektene evalueres fortløpende på bakgrunn av avvik, og timeverk altså, avvik per timeverk og det gjelder både rapportering og da evalueres positivt. Høy grad av rapportering er bra. Og i hvilken grad vi har avvik i forskjellige størrelsesorden, kostnadsorden, per timeverk. Det er en del av KPIene av hvert prosjekt. Og det gjøres både underveis og til slutt. Det kjøres også inn i risikoanalysen da. Risikoanalysen skal også ta inn erfaringene fra prosjekter, så når man starter opp et prosjekt så har man mange standard-linjer i en risikoanalyse på bakgrunn av hva som er skjedd tidligere, i tillegg så må man legge til sine egne prosjektspesifike greier, og der måles man for eksempel på når det dukker opp et avvik da. Er det avviket definert i ROSen, og hvis det ikke er det, så får man en smekk til.	Aktuator / Prosess: B	Forløpende evalueringer av registrerte avvik i prosjekt.
	Strategisk: B	Avvikshistorikk benyttes til ROS-analyser i nye prosjekter

Spørsmål: Hvis man oppdager noe man ikke har tenkt på, eller ikke har noe særlig logg på?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Da skal det fanges opp som et eget. Som en evaluering av effektiviteten til risikoanalysen. Lav effektivitet så har vi ikke klart å ta hensyn til risikoområdene i prosjektet da.	Ikke relevant	

Spørsmål: Da er jeg gjennom guiden, er det noen av spørsmålene du ikke har fått svart på føler du?		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, hva er kriteriene for oppfølging av avvik, altså kriteriene først og fremst er jo som en risiko. Altså basert på en risikoanalyse. Kostnadsspørsmål først og fremst, og framdriftsspørsmål. Fører det til store kostnader fører det til avvik i planlagt framdrift må det følges opp ekstra, og er det stor fare for gjentakelse da må det følges opp. Og dette blir jo på en måte. Den siste der blir jo en veldig sånn subjektiv vurdering da, som må gjøres i samråd med driftsledelsen.	Dommer / Mål: B	KS-leder vurderer avvik opp mot kostnad og framdrift og fare for gjentakelse for videre oppfølging, og vurderinger gjøres i samråd med driftsledelse

Spørsmål: Og da er det du som KS-leder sammen med den		
Svar	**Tema**	**Koding**
Ja, da er det jeg som er prosesseier, og så kommer de med innspill, og så lukker jeg når jeg føler vi er i mål, og det gjør jeg etter innspill fra dem, det er jo de som sitter på fagkompetansen i sitt fag. Det er for brede fagkompetanser til at jeg har alt det, og det er ikke der mitt ansvar ligger, mitt ansvar er å sikre prosessen opp mot fagfolka gjøres riktig.	Aktuator / Prosess: B	KS-leder prosesseier, henter innspill fra fagarbeidere som sitter på kompetansen, og bestemmer når saken skal lukkes

Spørsmål: Det var bra du så og sa!		
Svar	**Tema**	**Koding**
Skal vi se videre, verktøyet ja, det er en del av et større system, ikke bare anleggsdelen men hele konsernet. Faste krav er det jo, Årsak konsekvens og tiltak. Felles begrepsapparat. Det er det, der er det et standardskriv som definerer alle ord og uttrykk hva er uønsket hendelse hva er hendelsesulykke osv. I rapporteringa skal alle ha det samme å forholde seg til. Hvis det er definert på en måte på et prosjekt så skal det være det samme på et annet prosjekt. Det er en del av de overordna styringsdokumentene i KS-systemet.	Dokumentasjon: B Verktøy	SBV2 er en del av system for hele konsernet.
	Dokumentasjon: B Innhold	Krav om årsak, konsekvens og tiltak. Fast begrepsapparat gjennom styringsdokument i KS-systemet for å sikre interoperabilitet