

# Masteroppgave i Samfunnssikkerhet 2015



Sikkerhetsutfordringer knyttet til  
informasjonshåndtering på en kompleks  
anleggsplass

Joakim Weme

**MASTERGRADSSTUDIUM I  
SAMFUNNSSIKKERHET**

**MASTEROPPGAVE**

---

**SEMESTER:**

Vår 2015

---

**FORFATTER:**

Joakim Weme

**VEILEDER:**

Odd Einar Olsen

---

**TITTEL PÅ MASTEROPPGAVE:**

Sikkerhetsutfordringer knyttet til informasjonshåndtering på en kompleks anleggsplass

---

**EMNEORD/STIKKORD:**

Informasjonshåndtering, sikkerhetsbegrensninger, sikkerhetsstyring, bygg- og anleggsnæringen,

---

**SIDETALL:**

71 (inkl. forside)

**STAVANGER, 22.06.2015.**

## Sammendrag

I denne masteroppgaven er sikkerhetsutfordringer knyttet til informasjonshåndtering på Ryfast-prosjektet blitt undersøkt. Dette er et interessant forskningsområde fordi Statens vegvesens entreprisedrift har erfart stor økning i ulykker de fem siste årene, noe som også har fått behørig medieomtale.

Ryfast-prosjektet er et komplekst utbyggingsprosjekt som tar sikte på å erstatte ferjesambandet mellom Nord-Jæren og Ryfylke ved bygging av en rekke tunneler, og skal kombineres med bygging av E39 Eiganestunnelen for gjennomfart i Stavanger.

Oppgaven har gitt innsikt i hvilke utfordringer det må tas hensyn til på en bygg- og anleggsplass, som sammenfaller med mange trekk i både faglige artikler og rapporter. Datainnsamling er utført kvalitativt på Ryfast-prosjektet med personell i ledende HMS-stillinger fra byggherre og hovedentreprenører, samt ved innhenting av relevante dokumenter.

Funnene er analysert gjennom teori knyttet til sikkerhetsbegrensninger i en sosioteknisk kontrollstruktur, samt ulike hensyn som må tas i informasjonshåndtering. Analysen viser at en kompleks anleggsplass på Ryfast-prosjektet er avhengig av at enhver arbeidstager har et korrekt bilde av sikkerhetsutfordringer, samt bidrar med tilbakemeldinger underveis. En av de største utfordringene er imidlertid at utenlandske arbeidstagere har en annen holdning til rapportering. Mangelfull rapportering fører dermed til at sikkerhetsbegrensningene i systemet ikke vil fungere tilfredsstillende, ettersom aktører høyere i systemet kan risikere å ha feil bilde av situasjonen på anleggsplassen. Selv om det eksisterer mange grensesnitt mellom byggherre, hovedentreprenør og underentreprenører, kan manglende informasjonflyt i systemet føre til at ulykker kan oppstå. Et annet sentralt funn er at det ikke eksisterer noen form for erfaringsoverføring mellom de fire kontraktene på Ryfast-prosjektet. I en slik unik situasjon, hvor store hovedentreprenører jobber side om side, burde det vært lagt til rette for erfaringsoverføring, som kunne vært et ytterligere verktøy for å forebygge ulykker.

## Forord

Denne oppgaven markerer slutten på en meget lærerik, men arbeidskrevende tid som mastergradsstudent i Samfunnssikkerhet ved Universitetet i Stavanger. Arbeidet med masteroppgaven har vært en lang og tøff prosess, og det er derfor godt å være ved veis ende.

Jeg ønsker å rette en stor takk til de som har bidratt til at denne oppgaven kunne gjennomføres. Dette gjelder først og fremst informantene som tok seg tid til å stille opp, samt bistand fra Vegdirektoratet og Statens vegvesen på Ryfast-prosjektet, som ga meg tilgang på relevant informasjon og hjelp til å finne informanter. Jeg vil også takke Odd Einar Olsen som veiledet meg igjennom prosessen med denne masteroppgaven.

Joakim Weme

Stavanger, 22.juni 2015.

## Innhold

1.0	Innledning.....	1
2.0	Særskilte utfordringer i bygg- og anleggsnæringen .....	5
2.1	Strukturelle kjennetegn og utfordringer i bygg- og anleggsnæringen .....	5
2.1.1	Utfordringer knyttet til bygg- og anleggsplasser.....	7
2.1.2	Byggeplassens interaktive kompleksitet .....	9
2.2	Bygg- og anleggsnæringen i Norge.....	9
2.3	Sentrale utfordringer knyttet til tunneldriving.....	12
2.4	Fakta om Ryfast-prosjektet .....	12
3.0	Teori.....	15
3.1	En sosioteknisk kontrollstruktur.....	15
3.2	Informasjonsbehandling.....	18
3.2.1	Variabel atskillelse av informasjon.....	20
3.2.2	Rigiditeter i persepsjoner og synspunkter i organisatoriske setting.....	20
3.2.3	Avledningsproblemer .....	20
3.2.4	Informasjonsvanskeligheter .....	21
3.2.5	Minimere oppstående farer .....	22
3.2.6	Etter katastrofen .....	22
3.2.7	Inkubasjonsfasen.....	23
3.2.8	Hvordan unngå katastrofer (og ulykker)? .....	24
3.2.9	Kritikk mot Turner og Pidgeon .....	25
3.3	Teoretisk oppsummering .....	25
4.0	Metodiske avgrensninger.....	27
4.1	Innsnevring og avgrensning for forskningsområde.....	27
4.2	Forskningsstrategi .....	29
4.3	Datatyper og kilder.....	31
4.4	Validitet og reliabilitet.....	34
4.5	Styrker og svakheter ved forskningsdesignet.....	35
5.0	Presentasjon av empiri.....	36
5.1	Ryfast-prosjektet .....	39
6.0	Sikkerhetsbegrensninger og informasjonshåndtering på Ryfast-prosjektet.....	44
7.0	Konklusjon .....	60
	Referanser .....	62
	Vedlegg 1 – Intervjuguide byggherre .....	65
	Vedlegg 2 – Intervjuguide hovedentreprenør.....	66

## 1.0 Innledning

På forsiden av VG 18.november 2014, kunne en svært iøynefallende tittel bivånes: «Eksplosiv økning de fem siste årene: 20 døde på jobb for Statens vegvesen». Brettet ut over to sider ble det beskrevet hvordan 20 personer har omkommet på 17 ulykker siden 2010, en stor økning fra de to foregående femårsperiodene, med henholdsvis tre og fire omkomne. I tillegg kunne VG rapportere om en stor økning i det samlede antallet ulykker innenfor entreprisedriften i Statens vegvesen (Mjaaland og Yttervik, 2014).

Bygg- og anleggsnæringen er kjennetegnet av en relativt høy forekomst av ulykker sammenlignet med andre næringer i samfunnet. Det eksisterer et stor mangfold av studier som har beskrevet ulike kausale sammenhenger som påvirker sikkerheten på bygg- og anleggsplasser. Ifølge Zhou, Goh & Li (2015) er bygg- og anleggsnæringen kjennetegnet av mange små-skala ulykker, og fortsatt gjenstår det mange utfordringer knyttet til sikkerhetsarbeidet.

Et sentralt trekk i bygg- og anleggsnæringen er at den består av engangsprosjekter som opererer under betingelser som hele tiden endrer seg, i meget konkurranseutsatte miljøer (Lingard & Holmes 2001). I tillegg er det ofte stort press på å redusere kostnader, mens det samtidig skal oppnås kvalitetsforbedringer (Kines et al., 2010). Derfor oppstår ofte målkonflikter, ettersom en suksessfull konstruksjonsprosess i bygg- og anleggsnæringen som regel defineres av oppfyllelse av mål knyttet til fremdrift, kostnader, kvalitet og sikkerhet (Han, Saba, Lee, Mohamed & Pena-Mora, 2014).

Bygg- og anleggsplasser er hierarkisk organisert, og underentreprenører engasjeres til å utføre store deler av arbeidet. Underentreprenørene spesialiserer seg i svært varierte arbeidsoppgaver, men den utstrakte bruken og mange underledd har implikasjoner for sikkerheten (Han et al., 2014).

I Norge består 80% av virksomhetene i bygg- og anleggsnæringen av mindre enn 10 ansatte. I tillegg er næringen kjennetegnet av et stort innslag av innleide arbeidstakere og underentrepriser med bakgrunn fra Øst-Europa. Bygg- og anleggsnæringen i Norge har et stort fokus på sikkerhet og HMS-regelverk, men det systematiske HMS-arbeidet påvirkes,

ifølge Bråthen, Ødegård & Andersen (2012), av språkproblemer og kulturforskjeller når øst-europeisk arbeidskraft anvendes.

Bygg- og anleggsnæringen er med andre ord preget av stor kompleksitet: Et stort mangfold av aktører som opererer i en økonomisk presset hverdag, ofte under stort tidspress. En anleggsplass innebærer mange risikofylte arbeidsoperasjoner som utføres av en rekke virksomheter organisert i en hierarkisk struktur, som krever behov for koordinasjon og samordning. Informasjonsformidling mellom ulike ledd i et hierarkisk system, fra byggherre til underentreprenører, krever gode rutiner og systemer, slik at ulike hensyn og sikkerhetsutfordringer i en kompleks hverdag kan ivaretas. Dette er særlig utfordrende i kontekst hvor det er mange aktører involvert i arbeidet, som i mange tilfeller også involverer utenlandsk arbeidskraft. Dette skaper utfordringer i forbindelse med kommunikasjon og informasjonshåndtering mellom de ulike nivåene. Sett i lys av ulykkesutviklingen i Statens vegvesen de siste årene finner jeg denne tematikken svært interessant.

Denne oppgaven er derfor knyttet til Statens Vegvesens rolle som byggherre på investering, og utfordringer i samhandling med hovedentreprenører. Med utgangspunkt i et pågående utbyggingsprosjekt er problemstillingen derfor:

### **Hvilke sikkerhetsutfordringer oppstår i forbindelse med informasjonshåndtering og – formidling på en kompleks anleggsplass?**

Statens vegvesens entreprisedrift består av en stor prosjektportefølje på rundt 800 kontrakter, og med 45 milliarder i omsetning. Entreprisedriften kan grovt sett deles i to, henholdsvis vedlikehold/drift og investering. Førstnevnte innbefatter arbeid som brøyting, kantslått og rassikring, mens investering omfatter utbygging og anleggsarbeid. Oppgaven er begrenset til investering, ettersom jeg ønsket å knytte oppgaven til bygg- og anleggsnæringen.

Videre er masteroppgaven begrenset til omfattende utbyggingsprosjekt i Stavanger-regionen, nemlig Ryfast-prosjektet, som innebærer konstruksjon av en rekke tunneler, både i tettbygde strøk og langt under havoverflaten. Statens vegvesen er byggherre på Ryfast, og har fordelt arbeidet som skal utføres i fire kontrakter. Anbudsvinnende hovedentreprenører har videre fordelt arbeidet til underentreprenører, som igjen i mange tilfeller igjen har et ledd med virksomheter under seg. Det er i denne oppgaven undersøkt hvilke utfordringer som oppstår i

forbindelse med informasjonshåndtering og formidling på en kompleks anleggsplass, sett fra henholdsvis byggherrens og hovedentreprenørers synsvinkel. En kvalitativ tilnærming har blitt anvendt for å få en dybdeforståelse av hva sentrale informanter fra HMS-ledelsen hos byggherre og hovedentreprenører fra et strategisk ståsted anser som de mest sentrale utfordringene. Betragtninger fra et operasjonelt perspektiv hos underentreprenører og utførende er derfor utelatt. Funnene er analysert og knyttet til sikkerhetsbegrensninger i en sosioteknisk kontrollstruktur, hvor systemet vurderes i lys av hierarkisk struktur og hvordan hvert nivå pålegger sikkerhetsbegrensninger på nivåene under (Leveson, 2004). Men for at sikkerhetsbegrensningene skal håndheves korrekt, er det viktig at rett informasjon når rett mottager i en nedadgående «referansekanal». Samtidig er det nødvendig med oppadgående «målbarhetskanal» som gir informasjon og et riktig bilde av sikkerhetsutfordringene. Informasjonshåndtering er derfor vesentlig, og i denne sammenheng vil teoretiske bidrag fra Turner og Pidgeon (1997) benyttes. Disse avgrensningene gjør at oppgaven utelukkende vil fokusere på sikkerhetsbegrensninger og informasjonshåndtering fra byggherrens og hovedentreprenørers synsvinkel.

Masteroppgaven er bygget opp på følgende vis: I kapittel 2 vil det i første del tas utgangspunkt i relevant faglitteratur for å beskrive strukturelle utfordringer og kjennetegn i bygg- og anleggsnæringen. Deretter vil det bli nærmere redegjort for utfordringer i en norsk kontekst, før kapittelet avsluttes med en beskrivelse av Ryfast-prosjektet. I kapittel 3 vil en grundigere gjennomgang av teorien som anvendes i analysen bli foretatt. Metodevalgene for denne oppgaven vil bli diskutert i kapittel 4. Det vil generelt sett bli redegjort for både fordeler og ulemper av valgene som er tatt. Dette innebærer argumenter for valg av forskningsstrategi, datainnsamlingsmetode og utfordringer som har oppstått underveis i prosessen. I kapittel 5 inneholder en kortfattet fremstilling av funnene fra datainnsamlingen, som inkluderer en oversikt over arbeidet som er gjort på strategisk hold, samt arbeidet som utføres på Ryfast-prosjektet. I kapittel 6 vil funnene analyseres i lys av de teoretiske bidragene, og det vil bli argumentert for de mest sentrale utfordringene i Ryfast-prosjektet i grensesnittene mellom byggherre, hovedentreprenør og underentreprenør fra et samfunnsikkerhetsfaglig ståsted. Sikkerhetsbegrensninger i systemet vil i nærmere grad diskuteres, samt hvordan utfordringer i informasjonshåndtering kan legge til rette for at ulykker kan forekomme. Det vil særlig fokuseres på informasjonsvanskeligheter både i formidling og tilbakemelding fra arbeidstagere. Kapittel 7 vil inneholde avsluttende



bemerkninger og konklusjonene i denne oppgaven, etterfulgt av kildeliste og intervjuguider i vedlegg.

## 2.0 Særskilte utfordringer i bygg- og anleggsnæringen

Innledningsvis vil jeg i dette kapitlet redegjøre for strukturelle kjennetegn og utfordringer i bygg- og anleggsnæringen, som til tross for enkelte ulikheter, beskrives som en næring. I en stor gjennomgang av faglitteratur knyttet til sikkerhet i bygg- og anleggsnæringen, bemerker Zhou et al. (2015) at de fleste fagartiklene i akademia fokuserer på utfordringer i byggenæringen, men at begge næringene opererer med mange av de samme utfordringene. Strukturelle trekk og kjennetegn i bygg- og anleggsnæringen vil innledningsvis bli gjennomgått, før en nærmere forklaring av hvorfor utstrakt anvendelse av underentreprenører er vanlig, samt hvilke implikasjoner dette har for sikkerhetsarbeidet. I tillegg vil utfordringer knyttet til en bygg- og anleggsplasser bli nærmere redegjort for. I del to av dette kapitlet blir det foretatt en kort gjennomgang av hvilke utfordringer bygg- og anleggsnæringen står overfor i en norsk kontekst. Til slutt vil det kort redegjøres for nøkkelfakta og omfanget av utbyggingsprosjektet Ryfast.

### 2.1 Strukturelle kjennetegn og utfordringer i bygg- og anleggsnæringen

I motsetning til andre næringer i samfunnet som opererer med høy risiko, er bygg- og anleggsnæringen preget av mange små ulykker, og farekilder som må tas hensyn til (Zhou et al., 2014). I tillegg til atskillige risikofylte operasjoner, er bygg- og anleggsnæringen først og fremst kjennetegnet av engangsprosjekter, som driver under stadig endrede betingelser i meget konkurranseutsatte miljø (Lingard & Holmes, 2000). Oppfyllelse av mål knyttet til fremdrift, kostnader, kvalitet og sikkerhet er ofte kriteriene for en suksessfull utbyggingsprosess, men i mange tilfeller er disse målene motstridende og skaper stor kompleksitet i utføringsfasen. Til ethvert utbyggingsprosjekt varierer utfordringer og farer, og det samme gjør sammensetningen av virksomheter som utfører arbeidet. I tillegg utføres arbeidet ofte av en flyktig og multinasjonal arbeidsstyrke, som har sin kompetanse i et stort og variert utvalg av forskjellige næringer. Dette krever koordinering av store mengder utstyr, materialer og aktører (Han et al., 2014). Koordinering og samarbeid på en bygg- og anleggsplass er derfor en kontinuerlig utfordring, hvor arbeidstagere fra både entreprenører og underentreprenører er avhengig av hverandre for at arbeidsplassen skal være sikker (Kines et al., 2010).

Organiseringen av aktører i bygg- og anleggsnæringen er hierarkisk lagdelt, med byggherre eller klient øverst, hovedentreprenør på nivået under, og ledd av underentreprenører på de laveste nivåene. Hovedentreprenør velges etter en anbudskonkurranse og fordeler deretter store deler av arbeidet videre til underentreprenører. Dette er fordi anbudskonkurransen ofte inkluderer mange spesifiserte krav, noe som gjør det vanskelig for anbudsvinneren å planlegge arbeidet som skal utføres. I mange tilfeller har ikke hovedentreprenørene den rette kompetansen og arbeidsstyrken til å utføre arbeidet som kreves. Dermed er det for hovedentreprenøren økonomisk lønnsomt og mer effektivt å splitte opp arbeidet for å utnytte underentreprenørers fagekspertise og kvalifikasjoner innenfor ulike fagområder (Pietroforte, 1997 referert i Khalfan, Eriksson, Dickinson & McDermott, 2006). Selv om det er flere fordeler ved at hovedentreprenøren kan anvende underentreprenører, argumenteres det for at utstrakt bruk av underentreprenører fører til stor kompleksitet på en bygg- og anleggsplass, og implikasjonene av dette er utfordringer med ulykkesforebygging (Eccles 1981, referert i Khalfan et al., 2006). Om det ikke er iverksatt begrensninger kan underentreprenører også engasjere flere underledd, og dermed kan dette resultere i lange og kompliserte ledd hvor ansvarsforhold blir vanskelig å identifisere. Utstrakt anvendelse av underentreprenører er nettopp et særskilt trekk ved bygg- og anleggsnæringen (Khalfan et al., 2007). Studier viser også at underentreprenører ofte er virksomheter som består av få ansatte, og dermed har større utfordringer med å implementere HMS-programmer enn større virksomheter med mer ressurser til dette. Dette støttes av Lingard og Holmes (2001) som argumenterer for at mange underentreprenører kjemper om kontrakter i en svært konkurranseutsatt kontekst, og dermed mangler ressurser til å oppfylle interne HMS-krav, slik større virksomheter har anledning til. Det argumenteres også for at måten systemet er bygget opp, med anbudsprosesser både for utvelgelse av hovedentreprenører og underentreprenører, har implikasjoner for omfanget av ressurser som legges ned i sikkerhetsarbeidet. Om valgkriteriet er laveste anbudspris, er det stor sannsynlighet for at det vil ha betydning for ressurser til sikkerhetsutfordringer (Swuste, Frijters & Guldenmund, 2011). Det kan derfor være utfordrende å implementere et sikkerhetsprogram som omfatter hele bygg- og anleggsplassen. Ulike underentreprenører er ofte innhentet for å gjøre svært variert arbeid, som innebærer store forskjeller i utstyr som benyttes, standarder som følges, arbeidsmetoder og arbeidsforhold som kreves. Funn i et studie utført av Chen og Jin (2015) underbygger dette, hvor entreprenørens ansatte viste å ha mer kunnskap om sikkerhetsprogrammer enn underentreprenører. Dette skyldes at de må undergå sikkerhetstrening, og at de mottar og repeterer sikkerhetsprogrammet gjennom lengre tids arbeid for samme entreprenør. Dette er ikke tilfelle for underentreprenører, som i studiet

etterlyste mer spesifikke sikkerhetsregler knyttet til det praktiske arbeidet de utførte, samt større involvering i utvikling og forbedring av entreprenørens sikkerhetsprogram. Studiet konkluderer med at entreprenøren i større grad bør legge til rette for at underentreprenører kan gi tilbakemeldinger, eventuelt sørge for insentiver slik at dette gjøres (Chen & Jin, 2015).

Khalfan et al. (2007) argumenterer også for at forholdet mellom entreprenør og underentreprenører i noen tilfeller kan være preget av liten tillit og konflikt. Dette er et resultat av at kontraktene er formet som en transaksjon, hvor entreprenøren kan fordele risikoene knyttet til utbyggingsprosjekt til underentreprenører. På denne måten absorberer underentreprenørene gjennom fastpris-kontrakter mye av usikkerheten og risikoene hovedentreprenørene står overfor. I mange tilfeller blir heller ikke underentreprenørene integrert i planleggingsprosessen, ettersom hovedentreprenøren anser underentreprenørene som en måte å redusere kostnadene på, framfor å anse underentreprenørene som en ressurs og mulighet for samarbeid (Khalfan et al., 2007). Underentreprenører bør involveres i en tidlig fase, og kunnskapsoverføring, trening og informasjonsdeling bør være sentralt gjennom hele prosessen (Hare, Cameron & Duff, 2006). Arbeidssikkerhetsprogrammer er ansett som en egnet metode for å hindre og redusere arbeidsrelaterte ulykker og skader, men utfordringer knyttes til den store anvendelsen av underentreprenører. Som tidligere nevnt er mange små virksomheter heller ikke i stand til å implementere sikkerhetsprogrammer på samme måte som store entreprenører (Chen & Jin, 2015).

### 2.1.1 Utfordringer knyttet til bygg- og anleggsplasser.

Arbeidet på en bygg- og anleggsplass innebærer mange risikofylte operasjoner, og det må ofte legges mye ressurser i arbeidstageres holdninger og atferd i forhold til sikkerhet (Choudry & Fang, 2008). Blant arbeidstagere i bygg- og anleggsnæringen er det ofte prinsippet om maksimert nytte som styrer atferd, dette innebærer at fordelene ved usikker atferd i mange tilfeller oppveier sikker atferd. Maskuline verdier som frihet, selvstendighet og mot, suppleres ofte av en uformell og verbal kultur hvor sikkerhetskunnskap stilltiende blir forstått (Kines et al., 2010). I tillegg er det ofte sammenheng mellom ulykkesfrekvens og arbeidstageres erfaring, hvor yngre og uerfarne er mer utsatt for ulykker enn eldre og mer erfarne (Choudry & Fang, 2008). Mye av treningen til unge og uerfarne skjer gjennom førstehåndserfaringer og arbeidspraksis basert på tradisjoner, som blir videreformidlet gjennom erfarne arbeidstagere. Det er likevel viktig å understreke at kunnskap og holdninger til sikkerhet varierer fra

arbeidstager til arbeidstager, hvor sikkerhetsnormer kontinuerlig blir forhandlet mellom arbeidstagere og ledere (Baarts, 2004, referert i Kines et al, 2010). Tidligere studier har vist at implementering av HMS-tiltak er mer utfordrende i næringer preget av lite teknologi og mye håndarbeid, disse utfordringene styrkes i et hierarkisk oppbygd system med mange nivåer (Lingard & Holmes, 2000).

Choudry og Fang (2008) mener det er en rekke faktorer som påvirker sikkerheten på en bygg- og anleggsplass. Først og fremst understrekes viktigheten av sikkerhetsprosedyrer, men på en bygg- og anleggsplass lærer ledelsesteam mest av sikkerhetsregler og sikkerhetsledelsessystemer, mens arbeidstagerne får størst nytte av små møter og sikkerhetsorienterte morgenrunder. I dette ligger også et psykologisk element, ettersom det ofte viser seg at arbeidstagere føler seg mer komfortable når ledere bryr seg om deres sikkerhet. Ifølge Langford et al. (2000, referert i Choudry & Fang, 2008), bidrar større fokus på sikkerhet blant ledere at arbeidstagere opptrer sikrere. Det bidrar også positivt å oppmuntre til sikker atferd. Kontakt mellom ledere og arbeidstagere korresponderer med arbeidstagerens sikkerhetspersepsjon, som igjen har betydning for sikkerhetsklimaet (Han et al., 2014). I tillegg understrekes det også at ledelsens involvering og engasjement er meget viktig for oppnå tilfredsstillende sikkerhetsnivå. Dette har sammenheng med at sikkerhetsledelsen har ansvar for å implementere sikkerhetsledelsessystemer som inkluderer planlegging, organisering, prosedyrer og framgangsmåter. Økonomiske insentiver som produktivetsbonuser frarådes, ettersom arbeidstagere tenderer til å utføre usikre handlinger om de blir belønnet for å gjøre det. Dette har også sammenheng med hvordan lønnsystemene er bygget opp, ettersom høyere produktivitet gir høyere lønn, men på bekostning av sikkerheten. Det argumenteres også for at jobbsikkerhet og utdanning har betydning for sikkerheten på en bygg- og anleggsplass. Ansatte hos hovedentreprenører har, som tidligere nevnt, ofte god kjennskap til regler og rutiner, mens ansatte hos underentreprenører kan ha begrenset kunnskap om dette. Disse utfordringene styrkes i ytterligere grad når det er innslag av utenlandske arbeidstagere, som kan føre til at språklige utfordringer oppstår (Choudry & Fang, 2008).

### 2.1.2 Byggeplassens interaktive kompleksitet

Han et al. (2014) peker på *interaktiv kompleksitet* som en av de viktigste årsakene til at ulykker oppstår på en bygg- og anleggsplass. I stedet for å utelukkende fokusere på den hierarkiske oppbygningen på en bygg- og anleggsplass, og den utstrakte bruken av underentreprenører, mener Han et al. (2014) at kompleksitet mellom systemkomponentene i stor grad bidrar til ulykker. I omfattende prosjekter er det ofte mange prosjektgrupper som arbeider med forskjellige områder som planlegging, kvalitet og regnskap, som medfører utfordringer med å integrere sikkerhet i planleggingsprosessen. Dette blir ytterligere utfordrende når forsinkelser og utsettelse oppstår, og kan settes i sammenheng med Hinzes (1997, referert i Han et al., 2014) funn, hvor det ble påvist at planleggingsstatus i prosjekter korrelerte med frekvens i ulykker. Underentreprenører som lå etter skjema erfarte flere skader og ulykker. Resultatene i studiet impliserte at forsinkelser førte til at ledere presset arbeidstagere til å jobbe raskere. Produksjonspress, gjennom for eksempel større arbeidsmengder og tidspress, kan dermed føre til større sannsynlighet for usikker atferd fra arbeidstagere (Han et al., 2014). Et annet studie av Hare et al. (2006), argumenteres det for at helse og sikkerhet må integreres som en del av planleggingen gjennom hele livsløpet i prosjektet. For å oppnå suksess er en helhetlig tilnærming nødvendig, hvor dette blant annet innebærer å legge til rette for informasjonsflyt og integrerte samarbeidsteam. Dette innebærer at risikoer må kommuniseres. Det må også legges til rette for sikkerhetsplanlegging og grensesnitt mellom planleggere, beslutningstagere, klienter og arbeidstagere på anleggsplassen (Hare et al., 2006).

## 2.2 Bygg- og anleggsnæringen i Norge

Bygg- og anleggsnæringen i Norge sysselsatte i 2012 om lag 194 000 arbeidstagere, hvorav 36 000 bedrifter ikke har ansatte og 23 000 har ansatte. 80 % av de 23 000 bedriftene består av mindre enn 10 ansatte, mens 60% består av mindre enn 5 ansatte. Det er med andre ord svært mange små virksomheter i bygg- og anleggsnæringen i Norge. I tillegg skaper strukturelle trekk i bygg- og anleggsnæringen, som mange aktører på bygg- og anleggsprosjekter og behov for fleksibel tilgang på arbeidskraft i takt med konjunktorene, utfordringer med å drive godt HMS-arbeid (Arbeidstilsynet, 2013). HMS er her definert som helse, miljø og sikkerhet, men er et svært omfattende felt. Helse inkluderer arbeidsmiljø,

dermed yrkeshygiene, ergonomi, fysiske, kjemiske, organisatoriske og biologiske miljøfaktorer. Miljø omfatter ressursbruk, håndtering av avfall og utslipp til jord, luft og vann. Sikkerhet dreier som risikovurderinger og gransking av nestenuhell og ulykker (Karlsen, 2011). I bygg- og anleggsnæringen benyttes HMS og SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) om hverandre. Forskjellen er blant annet knyttet til SHA-planer, hvor ytre miljø er skilt ut i egne planverk.

Selv om bygg- og anleggsnæringen ofte omtales som en næring, er det noen små forskjeller mellom næringene (Bråten et al., 2012). Først og fremst er markedet jevnere i anleggsnæringen og derfor ikke utsatt for så store økonomiske svingninger som byggnæringen. Anleggsnæringen er også kjennetegnet av noen store aktører som dominerer markedet og mindre bruk av østeuropeisk arbeidskraft enn i byggenæringen.

En gjennomgang av levekårsundersøkelse fra 2009 viser at 6% av sysselsatte i bygg- og anleggsnæringen har oppgitt at de har hatt en arbeidsskade som har medført fravær de siste 12 månedene, i motsetning til 2% for alle sysselsatte. En gjennomgang av arbeidsskadedødsfallene fra 2009-2013 viser at nesten halvparten av dødsfallene skjer i forbindelse med anleggsarbeid. De fleste ulykkene har skjedd ved påkjøring av gravemaskin, dumpere eller lastebil, eller at sjåfører har kjørt ut eller veltet med lastebil eller dumper. Det har også vært flere tilfeller av anleggsmaskiner som har havnet i vann eller sjø, og flere dødsulykker ved bruk av lastelemmer og løftebommer (Arbeidstilsynet, 2013)

Etter EU-utvidelsen i 2004 og 2007 har svært mange arbeidsinnvandrere funnet arbeid i Norge, og dette gjelder særlig innenfor bygg- og anleggsnæringen. Gjennom tilknytning til EØS-avtalen er Norge bundet til EUs indre marked med fri flyt av tjenester, varer, arbeid og kapital. Dette innebærer at personer og virksomheter fritt kan ta arbeid i det indre markedet. Tall fra 2012 viser at det er 48 000 registrerte arbeidsinnvandrere, hvorav nesten 27 000 er fra EU-land i Øst-Europa. Selv om bygg- og anleggsnæringen har hatt stort behov for arbeidskraft og dermed nytte av arbeidsinnvandringen i etterkant av finanskrisen, har bruken av østeuropeisk arbeidskraft medført utfordringer knyttet til HMS-arbeidet på bygg- og anleggsplasser. Bruk av østeuropeisk arbeidskraft er nemlig betraktet som en av de største HMS-utfordringene i bygg- og anleggsnæringen, hvor manglende opplæring, språkproblemer og kulturforskjeller har vist seg å være gjentakende (Arbeidstilsynet, 2013). Rapporten presiserer ulikheter i anvendelse av østeuropeisk arbeidskraft i byggenæringen og

anleggsnæringen, ettersom bruken av østeuropeiske tilsatte er mer begrenset i anleggsnæringen. Det skal uansett understrekes at anvendelse av østeuropeisk arbeidskraft i stor grad også forekommer i anleggsnæringen.

Ifølge Arbeidstilsynets tilstandsanalyse (2013) har mange entreprenører i kjølvannet av finanskrisen dreid over til en fast kjerne av ansatte, hvor behovet for arbeidskraft utover dette dekkes av innleide arbeidstakere og underentrepriser. I den forbindelse har mange av de innleide arbeidstakere og underentreprisene bakgrunn fra Øst-Europa, særlig arbeidskraft innenfor næringer som innenfor grunn- og betongarbeid.

Større virksomheter viser seg å ha bedre rutiner i forbindelse med HMS-arbeid, og virksomheter med samordningsansvar er ofte bedre på å tilrettelegge for ulike HMS-utfordringer. Dette gjelder blant annet ved HMS-samtaler før oppstart, samt instruksjer og arbeidsavtaler på flere språk. Men i en undersøkelse utført av Ødegård, Aslesen, Bråten og Eldring (2007) mener hele 45% av bedriftsledere som benyttet østeuropeisk arbeidskraft at dette påvirket samordningen og at dette medførte større vanskeligheter på bygg- og anleggsplass. 40% av brukerbedriftene mener også bruk av østeuropeisk arbeidskraft gjør det vanskeligere å gjennomføre et systematisk HMS-arbeid, hvor språkproblemer, manglende opplæring og kulturforskjeller er faktorer som påvirker. Blant annet viser rapporten til forskjellig arbeidskultur i forbindelse med brudd på regelverk som skaper farlige situasjoner. Østeuropeisk arbeidskraft har en tendens til å unnlate å stille kritiske spørsmål til overordnede retningslinjer og krav, og utfører arbeidsoppgaver selv om det kan være usikkerhet om hvordan den skal utføres. Implisitt er stor lojalitet til arbeidsgiver, men uheldige konsekvenser av denne praksisen er grobunn for risikofylte arbeidsoperasjoner og dertil manglende rapportering om kritikkverdige forhold. Dette kan lede til farlige arbeidssituasjoner, som videre kan føre til ulykker. Rapporten påpeker også at mange informanter mener det eksisterer en langt dårlige sikkerhetskultur hos østeuropeiske arbeidstagere. Dette gjelder for eksempel sikring i forbindelse med arbeid i høyden, og bruk av stillaser (Ødegård et al., 2007).

Bygg- og anleggsnæringen har et stort fokus på HMS-regelverk, som er pålagt virksomhetene gjennom ulike lover og forskrifter. Internkontrollforskriften stiller krav til at virksomheten selv må vurdere hvilke risikoer aktivitetene de bedriver medfører og at dette skal dokumenteres systematisk. Virksomheter må derfor ha et HMS-system tilpasset oppgaver og



tjenester som utføres, som følger opp systemer og rutiner for å følge kravene i internkontrollforskriften. Byggherreforskriften beskriver hvilke plikter i tilknytning til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø byggherren skal ivareta. Dette innebærer blant annet utarbeiding av SHA-plan, samt påse at koordinering ved planlegging og gjennomføring av prosjekter (Arbeidstilsynet, 2013).

I likhet med internasjonal forskning viser det seg også i Norge at mange virksomheter i bygg- og anleggsnæringen har utfordringer med det systematiske HMS-arbeidet, hvor de minste virksomhetene er svakest på dokumentasjon. Det samme gjelder mangler i gjennomføring av vernerunder og avviksregistrering (Arbeidstilsynet, 2013).

### 2.3 Sentrale utfordringer knyttet til tunneldriving

Tunneldriving er forbundet med en rekke farer, som ras, lekkasje og brann. Det kan også være teknisk utfordrende å utføre sprengninger, både med tanke på grunnforhold og med hensyn til omgivelser når dette må utføres i tettbygde strøk. I tunneldriving beskrives konsekvensene av en uønsket hendelse som potensielt store. Ras i tunnel, stort vanninntak, brann og eksplosjoner er eksempler på uønskede hendelser som kan ha store konsekvenser. I tillegg er sentrale risikomomenter knyttet til steinnedfall, klemskader og hendelser som kan oppstå ved anvendelse av betong (Nykamp, Skålholt og Ørstavik, 2011). Personell som utfører arbeid i tunnel er også særlig eksponert for ulike luftforurensninger, som i negativ grad påvirker arbeidsmiljøet. Kilder til luftforurensning er mineralstøv som frigis ved sprengning, samt støv fra fjellboring, betongsprøyting og transport. Over lengre tid kan eksponering i tunnel føre til redusert lungefunksjon (Norsk forening for fjellsprengningsteknikk, 2012).

### 2.4 Fakta om Ryfast-prosjektet

Ryfast er et utbyggingsprosjekt som har til hensikt å etablere et fastlandssamband mellom Nord-Jæren og Ryfylke, samt gi ny vegforbindelse til Hundvåg. Dette skal erstatte ferjesambandene Stavanger-Tau og Oanes-Lauvvik, samt avlaste sentrumsområdene for gjennomgangstrafikk til Hundvåg og E39. I den forbindelse bygges også E39 Eiganestunnelen slik at trafikksikkert vegsystem bestående av både stamveg og lokal hovedveg kan ivaretas (Statens vegvesen, 2008)

En fastlandsforbindelse mellom Ryfylke og Nord-Jæren har vært diskutert helt siden 1970-tallet. Fjordkryssing med rørbru ble besluttet gjennomførbart og fylkestinget gikk i 1998 inn for realisering av prosjektet, men dette ble ikke prioritert fra sentralt hold. Planene ble revidert tidlig på 2000-tallet og konsekvensutredninger gjennomført, med forslag om ulike varianter med og uten tilknytning til Hundvåg. Redusert gjennomgangstrafikk i sentrum ble ansett som en positiv tilleggseffekt av tilknytning til Hundvåg, og for å få gjennomført bygging av E39 Eiganestunnelen ble også en løsning som integrerte dette i veisystemet anbefalt. Etter at konsekvensutredning ble godkjent av Vegdirektoratet i 2002 har det blitt arbeidet med reguleringsplaner for ulike delområder i Ryfast-prosjektet (Statens vegvesen, 2008).

Nasjonal Transportplan for perioden 2010-2019 forutsetter at realisering av E39 Eiganestunnelen er nødvendig for bygging av Ryfast (St.meld. nr 16 (2008-2009)). Ryfast skal i hovedsak finansieres gjennom bompenger, men også Stavanger kommune, Rogaland fylkeskommune og kommuner i Ryfylke bidrar med henholdsvis 200, 100 og 30 millioner. E39 Eiganestunnelen vil motta statlige bidrag og vil være en del av riksveginvesteringene (Statens vegvesen, 2008).

Av sikkerhets og beredskapshensyn vil vegsystemet bestå av både dagsoner og tunneler. E39 Eiganestunnelen vil være 3650 meter lang, og bygges med to løp og med to felt i hver retning. Rv. 13 Hundvågtunnelen vil være koblet til E39 Eiganestunnelen og ha en lengde på 5600 meter til en dagsone på Hundvåg. På strekningen vil det også være tilknytning til Buøy. Dagsonen på Hundvåg vil ligge nedsenket i terrenget og være 250 meter lang før rv. 13 Solbakktunnelen starter. Sistnevnte tunnel vil ha en total lengde på 13 950 meter og vil utformes med to tofelts tunnellop. Maksimal stigning på strekningen vil være 8%, mens dypeste punkt vil være 290 meter under havoverflaten (Statens vegvesen, 2008)



(Illustrasjon: Statens vegvesen, 2008, s. 20)

Bygging av Ryfast innebærer at det skal sprenges ut 3,7 millioner m<sup>3</sup> fast fjell i Eiganestunnelen, Hundvågtunnelen og Solbakkunnelen. I tillegg kommer 0,3 millioner m<sup>3</sup> løsmasser og fjell fra dagsoner på prosjektet. Dette vil samlet sett skape et stort overskudd av masser som vil bli brukt til ulike formål i Stavangerområdet (Statens vegvesen, 2008).

Totalkostnad for Ryfast er i 2014 budsjettert til å være NOK 6,4 milliarder, mens E39 Eiganestunnelen vil ha en kostnad på NOK 2,9 milliarder (Statens vegvesen, 2014a). Arbeidet med hele prosjektet er delt i fire kontrakter. E39 Eiganestunnelen bygges av arbeidsfellesskapet Bilfinger Construction/Stangeland Maskin AS, som påbegynte arbeidet våren 2014 (Statens vegvesen, 2014b). Hundvågtunnelen bygges av arbeidsfellesskapet Kruse Smith Entreprenør AS og Risa, med oppstart sommeren 2014. Solbakkunnelen er derimot delt i to kontrakter, hvor entreprenørene AF-gruppen og Marti Contractors Ltd. bygger henholdsvis fra Hundvåg til Hidle og Solbakk til Hidle. Arbeidet begynte fra hver sin side av fjorden sommeren 2013. Ryfast skal etter planen fullføres i 2019 (Statens vegvesen, 2013a).

## 3.0 Teori

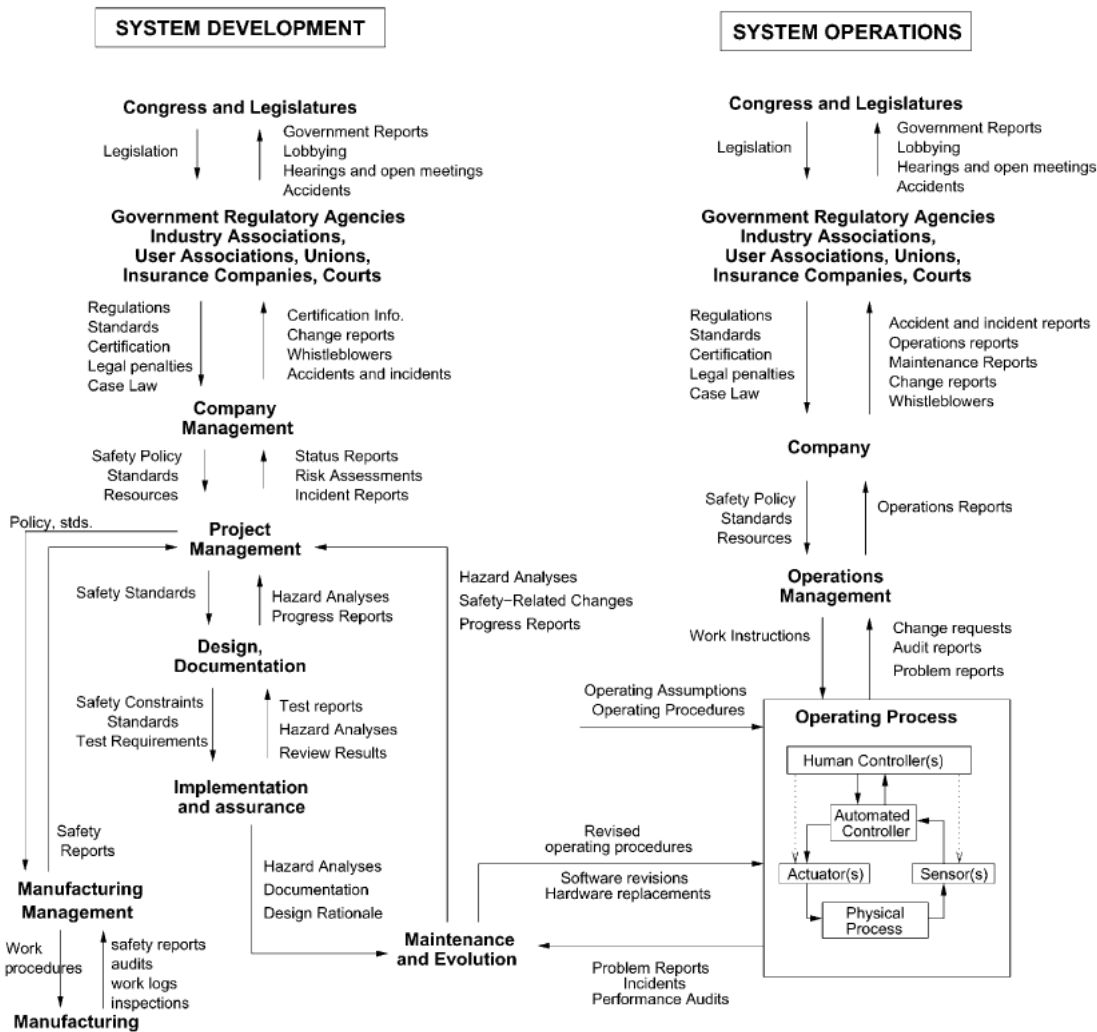
Innledningsvis vil jeg redegjøre for Levesons (2004) artikkel om sikkerhetsbegrensninger i en sosioteknisk kontrollstruktur, samt hvilke implikasjoner dette har i et hierarkisk system. Et viktig element i kontrollstrukturen er informasjonsflyt, både en nedadgående «referansekanal» og oppadgående «målbarhetskanal». Dette setter krav til både kvaliteten på informasjonen som formidles, og at kanalene leder rett informasjon til rett mottaker. Deretter vil sentrale teoretiske utdrag fra Turner og Pidgeon (1997) trekkes inn for å forklare hvilke utfordringer som følger av informasjonshåndtering i et komplekst system. Kun de elementene fra teoriene som er relevant for denne oppgaven er tatt med.

### 3.1 En sosioteknisk kontrollstruktur

Bakgrunnen for Levesons (2004) artikkel er misnøye med anvendelse av hendelsesbaserte ulykkesmodeller. I ulykkesundersøkelser har disse modellene innvirkning på datainnsamling og forståelse av faktorer som bidrar til kausalitet. Denne påvirkningen kan fungere som et filter og «bias» i vurderingen av hendelser og forhold som har betydning for en ulykke. Mange ulykkesmodeller anser ulykker som et resultat av en rekkefølge av hendelser og disse fungerer utmerket for feil i enkle systemer og feil som skyldes fysiske komponenter. Men Leveson (2004) påpeker svakheter ved rådende ulykkesmodeller og sikkerhetskonstruerende teknikker, og mener andre tilnærminger er nødvendig. Økende kompleksitet og tettere kobling fører til systemer hvor interaksjoner mellom komponenter ikke kan bli grundig planlagt, forutsett eller forstått.

Leveson (2004) kaller sin modell STAMP (Systems-Theoretic Accident Model and Processes). Modellen er først og fremst utformet med tanke på utfordringer knyttet systemoperasjoner mellom teknologiske maskiner og mennesker, men dette utelukker ikke anvendelse i andre sammenhenger. Sikkerhet er i denne teorien et kontrollproblem, hvor sikkerhet håndteres i en kontrollstruktur innebygget i et adaptivt sosioteknisk system. Målet med kontrollstrukturen er å opprettholde sikkerhetsbegrensninger både i systemutviklingen og systemoperasjonen for å oppnå sikker opptreden, hvor det i denne oppgaven kun vil fokuseres på sikkerhetsbegrensninger i de nederste leddene av systemoperasjonen (se figur neste side).

Systemet i STAMP er betraktet som samordnede komponenter hvor tilstanden opprettholdes i et dynamisk ekvilibrium av responsløyfer (feedback loops) av informasjon og kontroll. Systemet må både ha tilpassede sikkerhetsbegrensninger (constraints) for sikker operasjon, og må operere på en sikker måte selv om endringer oppstår.



Figur: Leveson, (2004, s. 257)

Leveson (2004) definerer sikkerhet som en egenskap som oppstår fra interaksjoner mellom forskjellige komponenter, som for eksempel mennesker og maskiner. Ifølge Leveson (2004) kan sikkerhet bare bli bestemt ut fra en komponents relasjon til de andre komponentene, altså konteksten. Dette leder videre til at ulykker på anses som et kontrollproblem; Ulykker skjer på grunn av komponentfeil, eksterne forstyrrelser og/eller dysfunksjonelle interaksjoner mellom systemkomponenter som ikke er adekvat håndtert i kontrollsystem. Sikkerhet som en

egenskap er derfor kontrollert eller håndhevet av et sett av sikkerhetsbegrensninger. Ulykker er dermed et resultat av interaksjoner mellom komponenter som overtrer sikkerhetsbegrensninger, med andre ord er det mangel på passende kontrolltiltak for å håndheve sikkerhetsbegrensninger på interaksjoner.

Tilpasning i systemene er sentralt for opprettholdelse ettersom ingenting er konstant, derfor må mennesker alltid tilpasse seg omgivelsene eller tilpasse omgivelsene så langt det er mulig. Flere teoretikere har adressert viktigheten av tilpasning i ulykker. Rasmussen (1997, referert i Leveson, 2004) argumenterer for at store ulykker ofte reflekterer systematisk bevegelse av organisatorisk atferd mot rammene av sikker atferd under press mot kostnadseffektivitet i et aggressivt, konkurransepreget miljø. Dette impliserer at en alltid må anstrenge seg for å oppnå en god sikkerhetskultur i kamp mot funksjonelle press i omgivelsene. Mennesker og organisasjoner vil uansett tilpasse seg og opprettholde sikkerheten så lenge en holder seg innenfor et område av sikkerhetsbegrensninger. Det argumenteres også for at ulykkeskausalitet må vurderes som en kompleks prosess som involverer hele det hierarkisk oppbygde sosiotechniske systemet fra myndighetene til den operasjonelle prosessen.

Det sosiotechniske systemet bygger på samfunnets ønske om å kontrollere sikkerhet gjennom lovgivning. Rasmussen (1997, referert i Leveson, 2004) beskriver risikostyring i et dynamisk samfunn som særlig utfordrende, hvor sikkerhet er avhengig kontroll over arbeidsprosesser for å unngå at ulykker oppstår. Mange nivåer fra politikere, ledere, sikkerhetsledelse, og planleggere er involvert i arbeidet med å kontrollere sikkerheten gjennom formaliserte lover, forskrifter og instruksjoner for å oppnå kontroll over farlige, fysiske prosesser. I tillegg forsøkes det å påvirke arbeidstagerne ved å motivere, guide, opplære og begrense atferd gjennom regler og design av utstyr for å øke sikkerhetsytelsen. Selv om sikkerhet har høy prioritet, er også sysselsetting og økonomi viktige mål.

Leveson (2004) bygger videre på rammeverket utviklet av Rasmussen. I den sosiotechniske modellen er systemer vurdert på bakgrunn av hierarkiske strukturer hvor hvert nivå pålegger sikkerhetsbegrensninger på aktiviteten på nivået under. Mangel på sikkerhetsbegrensninger kan i motsatt tilfelle føre til mangel på kontroll på lavere nivå. Mellom nivåene i kontrollstrukturen er effektive kommunikasjonskanaler nødvendig, dette innebærer en nedadgående «referansekanal» som sørger for informasjon nødvendig for å pålegge sikkerhetsbegrensninger på nivået nedenfor. Samtidig er det nødvendig med en

«målbarhetskanal» som sørger for tilbakemelding på hvor effektivt sikkerhetsbegrensningen ble håndhevet. Tilbakemeldinger er i seg selv avgjørende i et system for å oppnå adaptiv kontroll. For hvert nivå kan mangelfull kontroll skyldes manglende sikkerhetsbegrensninger, dårlig kommuniserte sikkerhetsbegrensninger eller sikkerhetsbegrensninger som ikke er håndhevet korrekt på lavere nivå. Hva som er hensiktsmessige sikkerhetsbegrensninger på de forskjellige nivåene vil variere, men kan være knyttet til for eksempel teknisk design, prosess, ledelse eller operasjonelle sikkerhetsbegrensninger.

Lovgivende organer befinner seg øverst i den sosiotechniske kontrollstrukturen, hvor for eksempel arbeidsmiljøloven, internkontrollforskriften og byggherreforskriften blir utarbeidet. Tilbakemeldinger til dette nivået skjer gjennom påvirkning fra evalueringer og rapporter, interesseorganisasjoner og selvsagt ulykker. På nivået under befinner tilsyn, fagforeninger og domstoler. Sikkerhetsbegrensninger fra dette nivået tar form som politikk, reguleringer, sertifiseringer og standarder, eller trusler om rettsforfølgelse. Fagforeninger kan påvirke sikkerhetsrelaterte begrensninger gjennom krav og tarifforhandlinger. Dette legger begrensninger på virksomheten. Virksomheten utformer krav til for eksempel risikoanalyser basert på lover, forskrifter osv., til de som skal utføre arbeid i den operasjonelle prosessen.

I analysen vil jeg derfor anvende den sosiotechniske kontrollstrukturen for å forklare hvilke sikkerhetsbegrensninger som er pålagt henholdsvis byggherre, hovedentreprenør og underentreprenør. Det vil derfor foretas noen forenklinger og det vil fokuseres på de nederste trinnene i kontrollstrukturen. Siden informasjonsflyt er meget sentralt mellom de ulike nivåene i den sosiotechniske kontrollstrukturen, vil det trekkes inn relevant teori om informasjonsbehandling fra Turner og Pidgeon (1997) i neste del.

### 3.2 Informasjonsbehandling

Da Turner publiserte boka *Man-Made Disasters* i 1978, fikk den lunken mottagelse og ble ansett som en kuriositet. Samfunnsmessige utfordringer i lys av den kalde krigen gjorde at arbeidet Turner la ned i boken ikke ble anerkjent før et par tiår senere, da samfunnsmessige omveltninger hadde endret synet på årsaker til kriser og katastrofer. *Man-Made Disasters* er en av de første systematisk rettede forsøkene på å forstå kriser som en prosess, framfor «act of God». Det teoretiske rammeverket har bidratt med en forståelse av krise og hvordan en krise

utvikler seg, samt en rekke begreper som forklarer hvordan en krise «inkuberer»: Perseptuelle rigiditeter, tvetydig informasjon, ignoranse av lover og regler, samt selvsikkerhet og organisatorisk arroganse. Man-Made Disasters forsøker derfor å identifisere mønstre som fører til kriser, samt verktøy for å stille organisatoriske og institusjonelle diagnoser. Dette gjøres ved å demonstrere hvordan tekniske, sosiale, institusjonelle, og administrative ordninger i kombinasjon kan produsere en katastrofe. I en nyutgivelse tjue år etter lanseringen understreker Turner og Pidgeon (1997) at denne systematiske tilnærmingen fortsatt er svært relevant. Selv om fokus i denne oppgaven ikke rettet mot katastrofer, slike Turner og Pidgeon (1997) beskriver den, kan mange elementer benyttes for å forstå og forklare hvordan ulykker oppstår. Dette kan sees i sammenheng med å ivareta en systematisk tilnærming til hvorfor katastrofer eller ulykker oppstår, og benytte denne tankegangen i andre sammenhenger, som for eksempel sikkerhetsarbeidet på en anleggsplass.

For å forstå hvordan katastrofer oppstår argumenterer Turner og Pidgeon (1997) for at katastrofer skjer på grunn av fravær av en eller form for kunnskap på et eller annet tidspunkt. Fra et sosioteknisk synspunkt vil spørsmål som stilles være relatert til hvem som hadde førkunnskaper om en hendelse og hvem som feilet i å forutse den, samt å finne ut hvem som var oppmerksom på en potensielt farlig situasjon og hvem som ikke var det. Turner og Pidgeon (1997) søkte gjennom empiriske studier og sammenligning av et stort antall ulykker og katastrofer i England å belyse sammenfallende trekk. Tre eksempler ble anvendt for å vise hvordan utviklingen av kriser har foregått: Et ras fra en kullgruvegrop i Wales på 1960-tallet som begravde en skole, en kollisjon mellom tog og lastebil og en brann i ett nybygg på Isle of Man. Disse tre krisene synes ikke umiddelbart å ha en sammenheng, men gjennom et teoretisk rammeverk og ved å forstå kriser som en prosess argumenterer Turner og Pidgeon (1997) for trekk som foranlediget katastrofene. Trekkene som ble identifisert av Turner og Pidgeon (1997) kan anvendes i en analyse av utfordringer i tilknytning til informasjonshåndtering i for eksempel bygg- og anleggsnæringen. Alle punktene er nødvendigvis ikke relevante for informasjonshåndtering på en anleggsplass på Ryfast-prosjektet, og alle punktene har heller ikke vært mulig å undersøke i detalj. Dette vil bli nærmere redegjort for og avgrenset underveis i oppgaven.



### 3.2.1 Variabel atskillelse av informasjon

Variabel atskillelse av informasjon (variable disjunction of information) kan beskrives som en kompleks situasjon hvor mange involverte som arbeider med et problem ikke er i stand til å oppnå en felles fortolkning av problemet. I en kompleks situasjon hvor informasjonsbehandling diskuteres, kan forskjellige grupper være ute av stand til å bli enige om en forklaring på problemet. Dette fordi hver individuell person har tilgang til litt forskjellig informasjon, og derfor konstruerer en litt forskjellig teori om hva som skjer og hva som bør gjøres med problemet. Variabel atskillelse av informasjon er ikke en statisk situasjon. Informasjon blir kontinuerlig utvekslet og forsterket for å fjerne avvik. Men på visse tidspunkt «utkonkurrerer» kilder av informasjon andre, men dette kan ikke klassifiseres som mangel på informasjon, men er heller et resultat av høy kompleksitet og kontinuerlig endring som gjør det nødvendig å være selektiv i kommunikasjonen.

### 3.2.2 Rigiditeter i persepsjoner og synspunkter i organisatoriske setting

Rigiditeter i persepsjoner og synspunkter i organisatorisk setting (rigidities in perception and beliefs in organizational settings) dreier seg om effektivitet i organisasjoner og hvordan en stor sammensetning av mennesker samles om tilnærminger, perspektiver og prioriteringer for å oppnå en kollektiv respons mot utfordringer. Men dette fører med seg faren for kollektiv blindhet mot viktige utfordringer, og at noen faktorer blir utelatt fra den organisatoriske persepsjonen. Derfor kan det oppstå en situasjon hvor et område generelt sett ikke blir ansett som viktig eller problematisk.

### 3.2.3 Avledningsproblemer

Et tilbakevendende trekk i mange i mange ulykker er avledningsproblemer (decoy phenomena). Ofte oppstår et problem, fare eller utfordring, hvor tiltak og handlinger blir iverksatt for å løse dette. Dermed kan disse løsningene føre til at oppmerksomheten tas vekk fra andre problemer, farer eller utfordringer som kan skape farlige situasjoner. For å unngå avledningsfenomener er det nødvendig for organisasjoner å vurdere om det er mulig å se bak problemene de ønsker å løse for å identifisere potensielle farlige problemer. Dette er selvsagt

meget vanskelig, hvor følgende sitat er svært dekkende: «A way of seeing is always also a way of not seeing» (Turner og Pidgeon, 1997, s. 49).

### 3.2.4 Informasjonsvanskeligheter

Informasjonsvanskeligheter (information difficulties) er ofte assosiert med vanskelig strukturerte problemer (ill-structured problems). I en situasjon med det Turner og Pidgeon (1997) kaller atskilt informasjon (disjunct information) vil ikke den lettvinne løsningen «bedre kommunikasjon» fungere, med mindre ressurstilgangen økes for å redusere vanskelig strukturerte problemer til håndterlige problemer. Med dette menes det at kommunikasjons- og informasjonshåndteringsvanskeligheter er utbredt i alle organisasjoner, men det fører ikke til at alle organisasjoner opplever katastrofer.

Når et problem er vanskelig strukturert er ansvaret for å løse det ofte vagt og uklart distribuert. Det kan derfor oppstå tvetydighet, men også mangel på kunnskap, tid og forståelse av alvorlighetsgrad i tillegg til mange konkurrerende hensyn kan bidra til vage og upresise problemer. På bakgrunn av dette sendes feil og misledende informasjon eller informasjon sendes til feil personer. Informasjon kan også bli forvrent, eller bli feiltolket som følge av dårlig kommunikasjon.

Selv om korrekt informasjon er oversendt, kan nye utfordringer oppstå ettersom mottager kan feile i håndteringen av problemet. En av grunnene er at informasjonen kan bli begravet i en stor mengde av irrelevant informasjon, hvor mottager må implementere strategier for å unngå å bli overveldet av mengden. Dermed kan viktig informasjon bli oversett.

Mottager kan også innta en passiv respons til et tema når informasjonen ikke er ansett som sentralt til de utfordringene det jobbes med. Dette gjelder informasjon som oppfattes perifert til ens eget arbeid. Dette kan beskrives som en «passiv administrasjonsmodus», som følger av mange i sitt arbeid ikke «leter etter problemer».

Mottager kan også mangle kreativitet til å sette sammen informasjon. Dette innebærer at all informasjon er tilgjengelig, men faren identifiseres ikke før etter hendelsen har skjedd. Stimulering av problemløsning, ved å ta et skritt tilbake og vurdere utfordringer litt på avstand kan være fruktbart.

### 3.2.5 Minimere oppstående farer

Potensielle farer blir ofte undervurdert, særlig i forbindelse med komplekse og vage problemer som følge av vanskelig strukturerte problemer. Dette kan føre til minimering av oppstående farer (minimizing emergent danger). Forskjellige synspunkter på hva som er utfordringer kan føre til nedvurdering av problemet, og dette har en rekke implikasjoner. For eksempel kan forskjellige synspunkter på et problem legge til rette for at enkelte meninger som bortforklarer motstridende synspunkter kan utvikles, samt at synspunkter ignoreres. I noen tilfeller formidles det også utad at det er enighet, selv om det eksisterer tvetydighet om hva som er problemet. Maktforhold kan også spille inn i denne sammenhengen, ettersom en ekspert kan avfeie andre.

Det kan også eksistere motforestillinger mot å varsle om potensielle farlige situasjoner. I tillegg kan bevisstheten om faren kan også endre seg, selv om en vet om alle implikasjonene som følge av faren, fører dette nødvendigvis ikke til at nødvendige forholdsregler ivaretas. En defensiv holdning kan inntas, eller forsøk på å fraskrive seg ansvar.

### 3.2.6 Etter katastrofen

Etter en ulykke blir det ofte gjennomført en granskning eller undersøkelse av hva som har skjedd, og anbefalinger formulert for å forhindre at lignende hendelser skal skje igjen. Men de aller fleste anbefalingene er rettet mot problemene som skapte katastrofene, som nå er avdekket. Anbefalinger blir sjelden rettet mot problemet slik det ble presentert for de som var involvert *før* katastrofen inntraff. Med andre ord blir tiltak og anbefalinger innrettet mot strukturerte problemer, slik de blir avdekket når katastrofen inntreffer. Nettopp dette beskriver Turner og Pidgeon som formålet med boka, å identifisere generelle prinsipper som kan formuleres for noen vanskelig strukturerte problemer før de blir definert av en ulykke, med andre ord: «Origins of disaster».

### 3.2.7 Inkubasjonsfasen

Inkubasjonsfasen brukes som begrep og benevnelse på kategorier av hendelser som skjer i forskjellige tidsperioder i forkant av katastrofen. Selv om fokuset ikke vil være på katastrofer i denne oppgaven, er det noen fellestrekk i utviklingen i forkant av katastrofer som kan være overførbare til forebygging av ulykker i bygg- og anleggsnæringen.

Inkubasjonsperioden i forkant av en katastrofe eller ulykker begynner med startfasen (notionally normal), som er fase 1. I denne fasen er kulturelle oppfatninger om verden og dens farer er tilstrekkelig tilpasset slik at individer og grupper kan fungere i verden og dens omgivelser på en suksessfull måte.

Fase 2 er inkubasjonsperioden, hvor hendelser akkumuleres over en tidsperiode. Forskjellen er at dette ikke skjer i henhold til eksisterende kulturelle oppfatninger. Det kan være en oppfattelse av at klart definerte farer blir håndtert, men samtidig vil det være noen vage, svakt definerte eller ubemerkede farer som utvikles. Disse hendelsene kan være totalt ukjente, men dette er meget sjeldent i dagens samfunn. Hendelsene kan være kjente, men ikke fullstendig forstått, slik at implikasjonene ikke blir kjent før katastrofen skjer. Årsakene til dette er mangfoldige: Institusjonelle rigiditeter, feil i informasjonsbehandling, motvilje mot å frykte det verste, manglende oppdatering av formelle lover og regler, eller at overtredelser av regler og prosedyrer blir oppfattet og akseptert som normalt. Store katastrofer kan ha inkubasjonsperioder som varer fra mindre enn 1 måned til 80 år.

I fase 3 avsluttes inkubasjonsperioden av en utløsende hendelse (precipitating event) som kommer overraskende, og som krever en ny fortolkning. Det blir klart for aktører at kulturelle oppfatninger ikke stemmer overens med situasjonen som nå er i ferd med å oppstå.

Etter den utløsende hendelsen kommer utbruddet (onset) i fase 4, hvor de umiddelbare konsekvensene av kollapsede kulturelle oppfatninger blir synlige.

Rednings og bergingsfasen (rescue and salvage) skjer i fase 5, og en kulturell justering begynnes. Fase 6 innebærer en fullstendig kulturell justering (full cultural readjustment), hvor kunnskapen om årsakssammenhenger blir undersøkt i granskninger og revisjoner. Resultatene

fra disse identifiserer årsaker og hendelser i inkubasjonsperioden som bidro til at katastrofen utfoldet seg, med forslag til endringer og tiltak.

### 3.2.8 Hvordan unngå katastrofer (og ulykker)?

Hvis hendelsene som utgjør begynnelse på inkubasjonsperioden, og alle dens implikasjoner var forstått og behandlet ville det aldri oppstått en katastrofe. Dermed dreier det seg om hva som stopper individer fra å samle og bruke informasjon på forhånd, slik at ulykker og katastrofer kan unngås. Ofte er informasjonen tilgjengelig i en eller annen form, utfordringer består derfor ofte av å sette det sammen.

Informasjon nødvendig for å forhindre en katastrofe kan være totalt ukjent, men dette er meget sjeldent i dagens samfunn. Når en katastrofe oppstår, vil det som regel alltid være informasjon tilgjengelig, men at det har oppstått ulike utfordringer i sammensettingen.

Informasjon kan nemlig være tilgjengelig, men ikke fullstendig forstått. Dette kan skyldes en falsk følelse av sikkerhet, selv om det er mulig å identifisere ulike signaler om at noe er i ferd med å skje. Dette har sammenheng med for eksempel avledningsproblemer, arbeidspress som tar fokus vekk fra sikkerhetsarbeid og mistillit ovenfor kilder som varsler om mulige farer. Dette har også sammenheng med at komplekse utfordringer i store organisasjoner genererer mer informasjon og mer tvetydighet om farer, samt arbeidspress som kan føre til at disse farene blir oversett.

Informasjon kan også være tilgjengelig, men ikke riktig sammensatt. Dette kan skyldes at informasjonen er begravd i annen informasjon, eller at informasjonen er distribuert mellom flere organisasjoner. Informasjonsbehandling er særlig utfordrende i store organisasjoner hvor det er mange aktører og atskillige muligheter for at informasjon forsvinner, ikke blir håndtert av rett person eller ikke blir formidlet til rett avdeling. I tillegg kan det eksistere forskjellige antagelser om hva som er farlig i forskjellige deler av organisasjoner. Dette impliserer grenser og barrierer for informasjonsflyt som gjør det vanskelig å forhindre ulykker eller katastrofer, noe som er særlig utfordrende i komplekse organisasjoner med mange aktører. Det er større sannsynlighet for at informasjonsbehandlingsvanskeligheter oppstår i organisasjoner som arbeider med oppgaver som tar lang tid, hvor det over tid skjer endringer i mål og personell.

Det kan også være begrenset informasjonsdeling mellom to aktører som gjør at ulykker oppstår. Et eksempel kan være at to aktører utfører arbeid på et område uten å vite om hverandres aktiviteter, noe som kan føre til at arbeidsoperasjonene kolliderer.

### 3.2.9 Kritikk mot Turner og Pidgeon

Gephardt (referert i Turner og Pidgeon, 1997) er skeptisk til kommunikasjonsproblemer og advarsler i faser før utløsende hendelser. Disse kan bare sees i ettertid og er tilstede i alle katastrofer og ikke-katastrofer. Det vil alltid være mange advarsler som støyer for andre advarsler, og disse er blir kun synlige etter utløsende hendelse, dermed er det innslag av etterpåklokskap.

### 3.3 Teoretisk oppsummering

Godt formulerte forskningsspørsmål er fundamentalt i forskningsdesignet og legger grunnlaget for fokuset og retningen for forskningen, i tillegg til å definere grensene for hva som skal utforskes. Forskningsspørsmålene legger til rette for gjennomføringen av forskningen, metoder for innsamling av data og sørger for at prosjektene kan gjennomføres med et tydelig mål innenfor normert tid (Blaikie, 2010).

Ryfast-prosjektet er preget av stor kompleksitet, med fire kontrakter der tunneldriving inngår, blant annet i form av det som skal bli verdens lengste undersjøiske tunnel. Arbeidet utføres i en kontekst med mange risikofylte arbeidsoperasjoner og mange hensyn som skal ivaretas. Dette krever god planlegging og et stort fokus på sikkerhetsutfordringer og informasjonshåndtering på anleggsplasser. For å besvare problemstillingen har jeg valgt å ta utgangspunkt i en sosioteknisk kontrollstruktur for å vurdere pålagte sikkerhetsbegrensninger, samt anvende teori om informasjonshåndtering for å analysere hvilke utfordringer som oppstår i forbindelse med informasjonsflyt i systemet, samt hvilke følger dette har på en kompleks anleggsplass.

Derfor har jeg valgt å operere med følgende forskningsspørsmål:

- Hva er de største utfordringene i forbindelse med formidling av sikkerhetsinformasjon?
- Hvordan formidles sikkerhetsinformasjon til relevante aktører?
- Hvordan legges det til rette for informasjonsflyt mellom byggherre, entreprenører og underentreprenører?

I neste kapittel vil jeg redegjøre for metodiske valg for denne oppgaven, samt diskutere komponenter, styrker og svakheter i dette designet. Jeg vil begrunne valgene som er gjort og understreke avgrensninger.

## 4.0 Metodiske avgrensninger

Forskningsdesign er, ifølge Blaikie (2010), et arbeidsdokument som er forberedt av en forsker før et forskningsprosjekt skal begynne. Den skal blant annet inkludere et forskningsproblem og forskerens motiver og formål, forskningsspørsmål knyttet til dette formålet og valg av forskningsstrategi. Metodevalgene som tas skal tydeliggjøres, begrunnes, være konsistente, og være tilgjengelig for kritisk evaluering. Samtidig kan det være nødvendig å foreta endringer underveis i prosjektet, men det er viktig at konsistens og kontroll opprettholdes. Uansett bør elementer i forskningsdesignet være gjennomtenkt slik at større endringer ikke bør være nødvendig (Blaikie, 2010).

### 4.1 Innsnevring og avgrensning for forskningsområde

Innledningsvis har mye tid blitt anvendt til å innsnevre området som skal utforskes og definere problemstilling og jeg har derfor blitt nødt til å foreta mange valg og avgrensninger for at masteroppgaven skulle bli gjennomførbar. Interessen for sikkerhetsstyring i anleggsnæringen ble tatt etter et stort oppslag i VG i november 2014, som omhandlet en stor økning i antall ulykker innenfor entreprisedriften i Statens vegvesen (Mjaaland & Yttervik, 2014). Innledningsvis ønsket jeg derfor å undersøke nærmere årsakene til ulykkesutviklingen i entreprisedriften i Statens vegvesen de siste årene, men med tanke på omfanget av entreprisedriften og kompleksiteten som preger anleggsnæringen, ble dette for omfattende. I stedet fant jeg det mer formålstjenlig å begrense studiet til et utbyggingsprosjekt, hvor jeg i utgangspunktet fokuserte på byggherrens koordineringsansvar og hovedentreprenørens samordningsansvar. Etterhvert fant jeg det mer interessant å spisse problemstillingen og koble funnene til teori om sikkerhetsbegrensninger og informasjonshåndtering.

Flere av dødsulykkene på anleggsplasser de fem siste årene har skjedd i region vest, og det har også vært stort fokus på HMS-utfordringer i regionen. I Stavanger-området foregår det flere utbyggingsprosjekter, og for å få tilgang og gjøre oppgaven gjennomførbar ønsket jeg å begrense datainnsamlingen til et prosjekt. Som følge av dette valget ville jeg gå i dybden på meningsinnhold og hva som legges i sikkerhetsarbeidet i dette prosjektet, samt knytte dette opp mot utfordringer knyttet til håndhevelse av sikkerhetsbegrensninger og informasjonshåndtering.



Av praktiske årsaker passet det derfor meget godt at det var mulig å få tilgang til aktører som arbeider med sikkerhetsutfordringer på Ryfast-prosjektet, som er et meget omfattende prosjekt. Studiet er avgrenset til den strategiske ledelsen av sikkerhetsarbeidet på to kontrakter på Ryfast-prosjektet, og av denne grunn har intervjuer blitt gjennomført med HMS-ledere og ansvarlige fra henholdsvis byggherre og hovedentreprenør.

Hvordan arbeidet har blitt utført:

<b>Når</b>	<b>Hva</b>	<b>Hvorfor</b>	<b>Forventet utbytte</b>	<b>Reelt utbytte</b>
<b>Januar</b>	Kontekstualisere, få oversikt over sikkerhetsarbeid i bygg- og anleggsnæringen både internasjonalt og nasjonalt	Bygge opp kontekstualiseringskapittel	Kunnskap til å bygge opp relevant intervjuguide	Oversikt over situasjonen i bygg- og anleggsnæringen
<b>Februar</b>	Arbeide videre med kontekst, møte i Vegdirektoratet	Få oversikt og informasjon om ulykkesutviklingen fra relevante aktører	Innspill til videre arbeid	Konkret informasjon å bygge oppgaven videre på
<b>Mars</b>	Arbeid med teori- og metodekapittel. Avtale intervju med relevante aktører	Velge relevant teori for å analysere funn. Utvikle intervjuguide med presise spørsmål basert på kontekst og teori-innhenting	Teori i sammenheng med presist innhold i intervjuguide	Ferdigstillelse av intervjuguide og avtaler om intervju med nøkkelinformanter
<b>April</b>	Kvalitativ datainnsamling	Samle empiri for analyse	Stort datagrunnlag for analyse	Noe færre nøkkelinformanter tilgjengelig for intervju

				enn det jeg hadde håpet
<b>Mai</b>	Avslutning av datainnsamling første del av mai. Analyse og drøfting		Besvare forskningsspørsmål gjennom analyse	Gi et faglig fundert svar på problemstilling
<b>Juni</b>	Konklusjon og finpuss før innlevering			

## 4.2 Forskningsstrategi

Valg av forskningsstrategi er svært viktig når forskningsspørsmålene skal besvares. Dette valget får ulike følger på bakgrunn av ontologiske og epistemologiske grunner, som igjen har sammenheng med forskningsspørsmålene som er stilt. Hva en ønsker å utforske og hvilken forklaringer en ønsker å finne kan ha betydning for valg av forskningsstrategi (Blaikie, 2010). Jeg vil her gi en kort redegjøre for ulike forskningsstrategier og argumentere for hvorfor jeg vil benytte en abduktiv forskningsstrategi.

Induktiv forskningsstrategi forsøker å generalisere over en distribusjon eller mønster, av observerte eller målte karakteristikk, av individer eller sosiale fenomener. Dette innebærer at forskeren velger et sett av karakteristikk, samler data i forhold til denne og generaliserer ut i fra dette. Deduktiv forskningsstrategi søker å besvare «hvorfor» spørsmål for å benytte eksisterende teori til å teste disse, for å eliminere falske og styrke de som overlever. Dette gjøres ved å falsifisere eller identifisere regulariteter som skal forklares. Dersom en teori ikke er konsistent med innsamlet data, må teorien forkastes. I motsatt tilfelle er teorien midlertidig støttet, men hypoteser må utledes og igjen testes gjennom møte med data (Blaikie, 2010).

Den abduktive forskningsstrategien inkorporerer det de induktive og deduktive forskningsstrategiene ignorerer, nemlig mening og fortolkninger, motiver og intensjoner som har betydning for mennesker og menneskelig oppførsel. Målet er å løfte dette og forklare dette

i sosiale teorier, samt forskning. Dermed må forskeren forsøke å forstå hvordan verden fortolkes og oppleves av de som faktisk opplever den, altså komme på innsiden. I tillegg søkes en forståelse av felles kunnskap, symbolske meninger og intensjoner som styrer handlinger (Blaikie, 2010). Danemark (1997) har et litt annet utgangspunkt og beskriver abduksjon som å gå fra en forestilling til en annen, ved en mer utviklet eller fordypet kunnskap eller forestilling om noe. I tillegg kan abduksjon uttrykkes som rekontekstualisering, ved å betrakte, beskrive, tolke og forklare en ny sammenheng. Dette innebærer å beskrive og fortolke et fenomen på en helt ny måte (Danemark, 1997).

Den abduktive forskningsstrategien, slik den er beskrevet av Blaikie (2010), blir derfor mest relevant i forbindelse med forskningsspørsmålene. Jeg ønsket med denne oppgaven å forstå hva aktører fra byggherre og hovedentreprenør på en anleggsplass legger i sikkerhetsarbeidet og hvilke sentrale utfordringer som oppstår på en kompleks anleggsplass. Samtidig ønsket jeg å vite mer om hva de som har sitt daglige tilhold på anleggsplasser mener om utfordringer i forbindelse med informasjonshåndtering mellom de hierarkiske nivåene. Mitt mål med denne oppgaven er derfor ikke å utvikle teorier eller teste teories holdbarhet, men å undersøke arbeidet som gjøres på et utbyggingsprosjekt. I stedet vil jeg benytte relevante teorier i analysen, slik at et abduktiv tilnærming kan bidra til funn som støtter empiri og analyse.

Derfor har jeg valgt å ta utgangspunkt i to teorier som jeg vil argumentere for at utfyller hverandre, for en nærmere redegjørelse henvendes det til teori-kapitlet. Sentralt i Levesons (2004) arbeid er en ulykkesmodell basert på systemteori, og sikkerhet er en egenskap som oppstår i interaksjoner mellom komponenter. Sikkerhet kontrolleres derfor at sikkerhetsbegrensninger i systemet, og i den sosiotekniske kontrollstrukturen består systemer av hierarkiske strukturer hvor hvert nivå pålegger sikkerhetsbegrensninger på nivået under. I denne sammenhengen vil jeg derfor undersøke hvilke sikkerhetsbegrensninger Statens vegvesen må forholde seg til. Hovedentreprenør pålegger ytterligere sikkerhetsbegrensninger på nivåene under, som består av underentreprenør og arbeidstagere. Dette krever nedadgående «referansekanal» og oppadgående «målbarhetskanal», det vil si god informasjonsflyt og – håndtering. På dette punktet vil jeg trekke inn teori fra Turner og Pidgeon (1997). I analysen vil jeg derfor på bakgrunn av innsamlet data diskutere hvordan informasjonsflyt i kanalene i den hierarkiske sosiotekniske strukturen får følger for sikkerhetsarbeidet som utføres Ryfast. På bakgrunn vil mener jeg at den beste måten å få de svarene jeg ønsket er gjennom kvalitativ

datainnsamling. Jeg i de neste delkapitlene argumentere videre for hvorfor kvalitativ datainnsamling og abduktiv forskningsstrategi har vært hensiktsmessig i denne studien.

Det skal også, med henvisning til kontekstkapittelet, bemerkes at det finnes det svært mye forskning på ulykker i bygg- og anleggsnæringen. Det eksisterer en rekke artikler med ulike inngangsvinkler for å forklare forekomsten av ulykker, samt forslag til hvordan de kan unngås. Avgrensingene jeg har foretatt gjør at jeg utelukker mange andre områder i forhold til ulykkesforebygging i bygg- og anleggsnæringen. Jeg har for eksempel ikke sett på temaer som sikkerhetsklima, enkeltindividers forhold til sikkerhetsrutiner eller spesifiserte sikkerhetsledelsessystemer som anvendes. Oppgaven vil i stedet være tett knyttet til teoribidragene, og jeg vil argumentere for at analysen er vel så relevant for å forstå hvorfor ulykker forekommer så ofte i bygg- og anleggsnæringen, i tillegg til den gir et godt innblikk på utfordringene knyttet til informasjonsformidling i grensesnittene mellom byggherre, hovedentreprenør og underentreprenør.

#### 4.3 Datatyper og kilder

Innsamling av data kan hovedsakelig deles i tre typer: Primær, sekundær og tertiær data (Blaikie, 2010). Primær data er generert av en forsker ansvarlig for studiet, og inkluderer innsamling, analyse og rapportering. Innsamlingen er som regel et resultat av direkte kontakt mellom forsker og kilden, noe som gir forskeren kontroll over alle fasene i forbindelse med innsamling og analyse. Dette er noe vanskeligere med sekundær data, som inkluderer data samlet inn av noen andre, ofte i form av statistikker eller med andre forskningsformål. Disse dataene kan ha blitt hentet inn med en annet perspektiv enn det en selv er ute etter å undersøke. Selv om det er potensielle fordeler i innsamling av sekundær data, for eksempel i form av tidsbesparelser, er det også åpenbare ulemper. Ofte er innsamlingen gjort med forskjellige forskningsspørsmål, den kan være basert på bestemte forutsetninger, og ikke alt er nødvendigvis relevant. Tertiær data er data som har blitt analysert av en forsker som selv har samlet det inn, eller av en forsker som har benyttet sekundær data. Dette kan være statistikk som er analysert, kategorisert og manipulert. Kontroll over dataene kan derfor være vanskelig, selv om noen kilder kan være mer troverdige enn andre (Blaikie, 2010).

I min oppgave har jeg benyttet alle tre formene for data. Intervjuer med representanter fra byggherren har vært nødvendig for å få innblikk i hvordan sikkerhetsarbeidet fungerer, i tillegg til intervjuer med sentrale informanter hos hovedentreprenører. Sekundærdata har blitt hentet fra tilgjengelig kilder hos Statens Vegvesen. Dette er blant annet årsrapporter om uønskede hendelser i entreprisedriften i Statens vegvesen, og SHA-planer. SHA-planen har også blitt anvendt i analysen. Håndbøker og rapporter ligger også åpent tilgjengelig på Statens vegvesens nettsider og har blitt hentet derfra. I tillegg har Statens vegvesen vært behjelpelige og gitt tilgang til årsrapporter i entreprisedriften og lignende.

Innsamling av primærdata har blitt gjennomført i form intervjuer med nøkkelinformanter. Nøkkelinformanter er interessante fordi de kan belyse og besitter kunnskap og informasjon om et tema en er interessert å undersøke (Andersen, 2006). Før datainnsamlingen ble påbegynt ble relevante informanter identifisert. Ettersom problemstillingen er relatert til sikkerhetsstyring og utfordringer med informasjonsflyt ønsket jeg derfor å komme i kontakt med nøkkelinformanter som arbeidet med dette på et spesifisert prosjekt med representanter fra henholdsvis byggherre og hovedentreprenør. Statens vegvesen ble kontaktet og var behjelpelige med å sette meg i kontakt med relevante informanter, og jeg fikk også anbefalinger om andre jeg burde kontakte. Denne måten å samle informanter kalles «snowball sampling», og har vært nyttig i datainnsamlingen (Blaikie, 2010).

Datainnsamlingen har foregått gjennom kvalitative intervjuer. Andersen (2006) understreker at forkunnskaper har stor betydning i forbindelse med dybdeintervju, og argumenterer for at manglende forkunnskap kan føre til misforståelser og oversikt. En relevant faglig innsikt er en hjelp til å etablere en referanseramme. En utdypende bakgrunnskunnskap åpner for datatriangulering som bidrar til tydelig fokus og kritisk vurdering av intervjuer (Andersen, 2006). For å etablere en referanseramme har en rekke ulike inngangsvinkler blitt anvendt. For å få oversikt over sentrale utfordringer i bygg- og anleggsnæringen ble det gjort søk i databaser tilgjengelig gjennom biblioteket ved Universitetet i Stavanger. Særlig har databasen knyttet til *safety science* blitt anvendt, hvor ulike sammensetninger av relevante nøkkelord knyttet til sikkerhet og ulykker i bygg- og anleggsnæringen ble gjennomført. Videre ble det innhentet offentlig tilgjengelige rapporter på vegvesen.no og arbeidstilsynet.no for å et innblikk i strukturelle kjennetegn i bygg- og anleggsnæringen i Norge. Dette har dannet grunnlag for kontekst-kapittel, samt bidratt til å etablere en referanseramme slik at en tydelig

formulert intervjuguide kunne bli utformet, samt bakgrunnskunnskap om utfordringer på en bygg- og anleggsplass.

Datainnsamling under intervju kan gjøres på flere måter, men det er gjerne enkelte temaer en ønsker å vite mer om enn andre. Derfor har jeg valgt å anvende en semistrukturert intervjuguide (se vedlegg). For å forhindre at intervjuene skal «gli ut» og inkludere andre elementer som ikke vil være relevant for denne oppgaven, har jeg i tillegg formulert en rekke spesifiserte spørsmål jeg ønsker å få svar på. En annen fordel med dette er at en gjennomgående spør om de samme temaene, samt at det er åpning for å endre spørsmål eller lignende om en ikke oppnår den informasjonen en er ute etter. Samtidig bør det hele tiden være konsistens med forskningsspørsmålene og tidligere intervjuer (Ryen, 2000). I løpet av datainnsamlingsprosessen har jeg kun gjort små endringer på intervjuguidene. I tillegg anså jeg det nødvendig å skille litt på spørsmålene til henholdsvis byggherre og entreprenør slik at jeg kunne få svar på det jeg ønsket. Til alle intervjuene benyttet jeg, med godkjenning, lydopptaker slik at jeg kunne konsentrere meg om avgitte svar, i stedet for å bruke tiden på å skrive ned vedkommende sine utsagn.

I en intervjusituasjon er det noen faktorer en må være oppmerksom på, dette gjelder i særdeleshet relasjonen mellom forsker og informant. En intervjuer bør, ifølge Andersen (2006) være aktiv, i den betydning å være lyttende, men samtidig ta initiativ uten å overstyre eller framprovosere ledende svar. Guldvik (2002) argumenterer for å skape en intervjusituasjon hvor partene er mest mulig likeverdige. Med dette menes det at informanten er ekspert på temaet forskeren er interessert i, men forskeren er ekspert mer generelt på området temaet inngår i og på samfunnsvitenskapelige metoder (Guldvik, 2002). Samtidig er det viktig å være klar over utfordringer som er tilstede når en ønsker å få tilgang til sensitive data (Andersen, 2006). Noen informanter kan derfor være tilbakeholdne med informasjon om det du egentlig er ute etter å vite. Dette gjelder særlig ovenfor ressurssterke informanter. Derfor anbefaler Andersen (2006) at intervjuere bør være aktive og i større grad ta initiativ. Dette har forsøkt å tilstrebe under intervjuene.

#### 4.4 Validitet og reliabilitet

Oppnåelse av reliabilitet og validitet skjer først og fremst gjennom et godt forskningsdesign. Det er mange formeninger og oppfatninger på hvordan validitet kan oppnås. Yin (2014) skiller mellom konstruert validitet, intern validitet, ekstern validitet og reliabilitet. Å konstruere validitet handler om å skape validitet gjennom å identifisere operasjonelle tiltak for det som skal studeres, uten å bli påvirket av forutinntatthet og subjektive vurderinger. Intern validitet skapes gjennom elementer at elementer i designet henger sammen. Dette innebærer å identifisere hvorfor og hvordan hendelse  $x$  førte til hendelse  $y$ . Det er viktig å ikke være for rask og konkludere den kausale sammenhengen, hvis det viser seg at det faktisk var hendelse  $z$  som hadde påvirkning. Ekstern validitet omhandler å generalisere funnene, noe som ikke har vært formålet med denne oppgaven. Thagaard (2008) vektlegger at validitet handler om å stille spørsmål om tolkningene vi har kommet fram til er gyldige i forhold til virkeligheten. Thagaard (2008) understreker at gjennomsiktighet ved redegjørelse av fortolkninger og analyse gir grunnlag for konklusjonene som det argumenteres for. I tillegg må det redegjøres for fremgangsmåter.

Reliabilitet innebærer ifølge Yin (2014) at et annen forsker kommer til det samme resultat om samme metoder blir benyttet, dermed også et spørsmål om repliserbarhet. Thagaard (2008) hevder imidlertid at det også kan handle om å argumentere for reliabilitet gjennom å redegjøre for funn og hvordan dataene har blitt utviklet. Dette har igjen sammenheng med Blaikies (2010) argumentasjon som er nevnt ovenfor.

For å oppnå validitet og reliabilitet i min masteroppgave har jeg hele tiden forsøkt tilstrebe en gjennomtenkt og transparent framstilling. Dette innebærer underveis å argumentere for valgene som er gjort, og redegjøre for hvordan og hvorfor. Godt formulerte forskningsspørsmål krever et grundig teorigrunnlag, noe som ga mer presis data i datainnsamling. Med en abduktiv tilnærming vil jeg argumentere for at funnene i denne oppgaven ikke nødvendigvis kan repliseres for å få nøyaktig samme svar andre steder. På den andre siden har informantene vært i stillinger med stor relevans for datainnsamlingen, både fra byggherre og entreprenør har HMS-ledere og -ansvarlige bidratt. Dette vil jeg argumentere for at styrker validiteten.

#### 4.5 Styrker og svakheter ved forskningsdesignet

Å ha oversikt over egne svakheter i forskningsdesignet betyr ikke at disse bør skjules. I stedet mener Blaikie (2010) at manglende bevissthet omkring egne styrker og svakheter i forskningsdesignet kan bli tolket som overfladisk forståelse av hva som inngår i forskningsarbeid. Derfor er det viktig å vurdere og evaluere forskningsdesignet og gjøre seg opp noen tanker omkring mulige teoretiske og praktiske problemer som kan oppstå underveis. Dette bidrar til å identifisere mulige problemer som kan oppstå, og i stedet for å ende opp i en blindvei, kan en forutse disse problemene og ta hånd om disse før de oppstår (Blaikie, 2010).


Dette er relevant i forhold til formulering av problemstilling og forskningsspørsmål. Før jeg igangsatte oppgaven etablerte jeg kontakt med relevante representanter i Statens Vegvesen slik at jeg kunne få fatt i dataene jeg ønsker. Deretter har jeg brukt betydelig tid på å finne teori og skaffe meg et kunnskapsgrunnlag som gjorde at jeg kunne formulere både problemstilling og forskningsspørsmål mer presist innenfor det jeg ville undersøke nærmere. Dette bidro også til å utforme en relevant intervjuguide og stille godt forberedt på intervju. Jeg ble tidlig oppmerksom på at mulige informanter i bygg- og anleggsnæringen er svært travle, og det har vært noe utfordrende å få informanter til å avsette tid. Optimalt sett skulle det derfor vært gjennomført noen flere intervjuer. Det hadde vært svært interessant å intervju flere representanter både fra nøytrale kilder og underleverandører, men på grunn av avgrensningene som er valgt har ikke dette blitt gjennomført. På den positive siden vil jeg argumentere for at jeg har fått tilgang til meget relevante aktører både fra byggherre og entreprenør som har befatning med HMS-utfordringer som eksisterer på Ryfast-prosjektet. Dette vil jeg argumentere for at styrker oppgaven. Seks intervjuer har blitt gjennomført, henholdsvis tre fra byggherre og tre fra hovedentreprenør, og dette har vært med HMS-ledere og ansvarlige. Det har blitt gjennomført intervjuer med representanter fra hovedentreprenører fra to forskjellige kontrakter, i tillegg argumenteres det i intervjuer med byggherre at mange av de samme utfordringene eksisterer på alle kontraktene. Dette har sammenheng med at arbeidet som utføres på de fire kontraktene er svært like, og innebærer mange av de samme utfordringene, særlig i forbindelse med tunneldriving. I tillegg er de mest sentrale funnene også i tråd med funn fra andre rapporter, særlig i forbindelse med bruk av utenlandske arbeidstagere i bygg- og anleggsindustrien.



## 5.0 Presentasjon av empiri

Innledningsvis vil empiri fra dokumenter og kvalitative intervjuer bli gjengitt for å gi et innblikk i hvordan i ulykkesutviklingen i Statens vegvesen de fem siste årene har påvirket arbeidet på strategisk nivå. Derfor vil ulykkesutviklingen kort oppsummeres, samt informasjon om tiltak som er iverksatt. Videre vil det redegjøres om sikkerhetsutfordringer på Ryfast-prosjektet, samt måter ulike aktører på prosjektet kommuniserer. Dette er sentralt for formidling av utfordringer som vil bli ytterligere analysert i neste kapittel.

Ulykkesutviklingen på prosjekter hvor Statens Vegvesen har vært byggherre har hatt en negativ utvikling de siste fem årene:

 **Utvikling personskader 2010 – 2013**

Beskrivelse	Konsekvens-klasse	2010	2011	2012	2013 Foreløpig
Dødsulykke <sup>1)</sup>	K5	4(1)	5(1)	4	7 (2)
Personskade med mulig varig men <sup>1)</sup>	K4	4	6	7	9 (1)
Personskade med > 10 fraværsdager	K3	29	24	30	30
Personskade med <10 fraværsdager <sup>1)</sup>	K2	41	55	53	72 (1)
Antall skader uten fravær <sup>1)</sup>	K1	171	161	177	197 (5)
Antall skader med og uten fravær	Totalt	249	251	281	315

1) Tall i parentes angir skade påført 3. part (inkl. leverandør, Svv). Tall utenfor parentes angir summen av skade påført entreprenør og 3. part.

Tilsvarende H1-verdi: 5,5 7,6 7,4 (foreløpig)

21.01.2014 Vegdirektør Terje Moe Gustavsen

Bilde: MEF (2014)

Fra 2010 til 2014 er det registrert 20 omkomne på 17 ulykker, i motsetning til henholdsvis tre og fire omkomne på de to foregående femårsperiodene (Mjaaland og Yttervik, 2014). Når det gjelder disse tallene mener representanter i Statens Vegvesen at VGs framstilling er noe upresis, ettersom det blir fremstilt at alle ulykkene skjer på utbyggingsprosjekter. Ifølge Statens vegvesen har 2/3 av ulykkene skjedd på investering, og resten på drift og vedlikehold. Dødsulykkene er likt fordelt på store og små prosjekter.

Utenom dette er det for 2012 også registrert 21 010 nestenulykker og farlige forhold, mens tallene for 2013 var 22 300. Oversikten i rapporten for 2012 viser også at tallene for ulykker og fravær ligger langt over målene, blant annet er nestenulykkesfrekvensen 50% over målet. For 2012 ble det registrert 32 017 fraværsskader som gir en F-verdi på 2299, hvor Statens Vegvesens F-verdimål var 50. (Statens Vegvesen 2013b, Statens vegvesen 2014c)

Statens Vegvesen har iverksatt en rekke tiltak for å snu ulykkesutviklingen. Blant annet har Statens Vegvesen signert HMS-charter 18.juni 2014, i felleskap med representanter fra myndigheter, prosjekterende, utførende og arbeidstakerne. Charteret deler en nullvisjon for skader i bygg- og anleggsnæringen og søker samarbeid mellom partene for forsterket innsats for å gjøre bygg- og anleggsplassene til et sikkert arbeidsted. Partene som har underskrevet charteret skal påta seg ansvar for spesiell innsats på utvalgte områder. En styringsgruppe skal følge opp, evaluere og revidere årlig, og etter to år vil en samlet evaluering gjennomføres (BNL, 2014).

I løpet av de siste årene har det også blitt iverksatt flere tiltak mot alvorlig arbeidsulykker i entreprisedriften i Statens vegvesen. Større vektlegging av HMS i samhandlingsprosessen og større involvering av underentreprenører er et av tiltakene, og det skal legges til rette for at aktører som kommer inn i prosjektet på et senere tidspunkt skal settes inn i hva som er avklart under samhandlingsprosessen. Det er hovedentreprenøren som har dette ansvaret, noe som går under samordningsansvaret. Oppdatering av kontraktsbestemmelse NS 8406 innebærer at byggherren kan nekte å godkjenne underentreprenør ved saklig grunn, dette for å forhindre useriøse underentreprenører. Når HMS-erklæringen er underskrevet har byggherre mulighet til å foreta verifikasjoner av virksomhetens internkontrollsystem. Det er også et tiltak iverksatt for tettere oppfølging av at hovedentreprenøren utfører minimum 25% av kontraktarbeidet. Dette kontrolleres gjennom stikkprøver i avgitte månedsrapporteringer.

For å styrke HMS-kulturen er et tiltak å legge til rette for at ledelsen på alle nivå engasjerer seg i HMS-oppfølgingen. Under dette inngår 1:1-inspeksjoner og ledelsesinspeksjoner, som innebærer sikkerhetsvurdering ute på anlegg etter nærmere sjekklister. Dette er viktig for å synliggjøre ledelsens engasjement i det daglige HMS-arbeidet på prosjektnivå, og basert på andre virksomheters erfaringer kan dette ha positiv effekt som forebyggende sikkerhetstiltak.

HMS-verktøy inkluderer oppgradering av Synergi og gjennomgang av registrert av inndata for å forbedre kvaliteten. Arbeidet blir gjort i samarbeid med andre aktører.

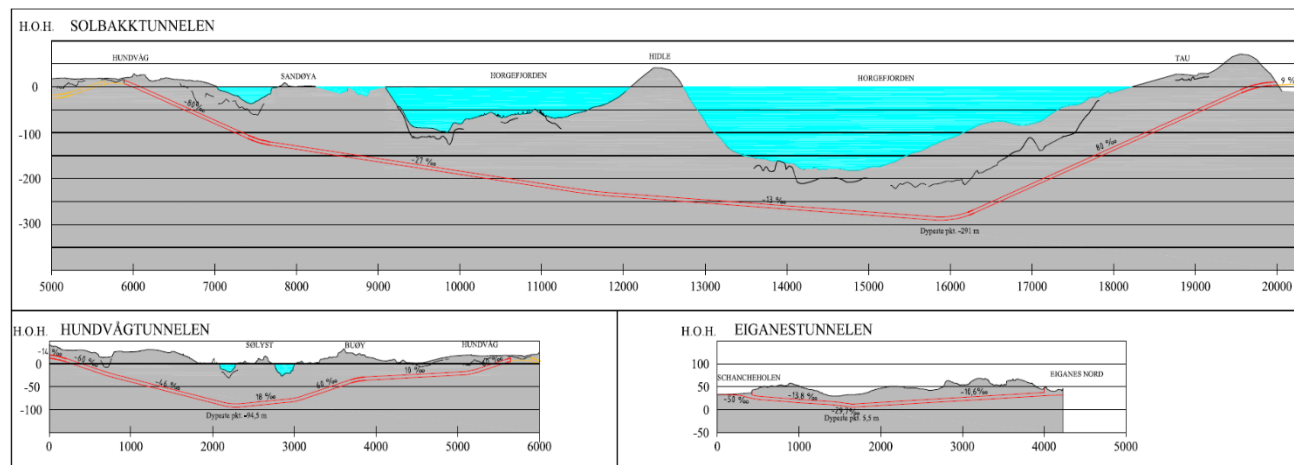
Når det gjelder HMS-kompetanse og –opplæring er et tiltak knyttet til oppstartsmøte på et prosjekt/kontrakt, hvor det skal være større fokus på HMS. Dette skal være en del av samhandlingsprosessen, som skal danne grunnlaget for HMS-temaer i oppstartsmøter. Dette innebærer også erfaringsoverføring og læring av uønskede hendelser. Dette gir også en mulighet for byggherren til å presentere SHA-plan til hovedentreprenøren og underentreprenører. Erfaringsoverføring er sentralt i HMS-opplæringen og skal inngå som en del under byggherrevirksomheten. Formidling skjer på en rekke arenaer, blant annet byggherreskolen, 3-dagers HMS-kurs, oppfriskningskurs etter 5 år, og sikkerhetskurs.

Etter 2012 har også en rekke nye tiltak blitt iverksatt. Økt fokus på HMS-kultur og holdningsskapende arbeid gjennom kampanjer og bevissthet rundt personlig sikkerhetsinvolvering og andre virkemidler. Dette krever et kollektivt løft av alle aktører i hele bygg- og anleggsnæringen, både fra arbeidsgivere og byggherre. Et annet tiltak er knyttet til gjennomgang av dokumentasjon i forbindelse med bruk av masseforflytningsmaskiner og andre maskiner. Dokumentasjon kan være kompetansebevis og samsvarserklæringer som skal gjennomgås før underentreprenører igangsetter arbeidet, og arbeidet kan stanses til dette er i orden. Generelt sett skal også underentreprenører som tidligere nevnt involveres i større grad i samhandlingsprosessen, ettersom mange ulykker i Statens vegvesen skjer blant underentreprenører. Et annet tiltak er knyttet til gjennomføring av HMS-revisjoner på kontrakter som forebyggende tiltak i tidlig fase av kontraktarbeid og at rapporter fra personskader og nestenulykker kan bidra til sikkerhetsstyringen.

Et større fokus på risikofylte arbeidsoperasjoner i forbindelse med risikovurderinger og sikkerjobbanalyser, og i tilknytning til samhandlingsprosesser, ledelsesinspeksjoner, vernerunder og byggemøter er også et tiltak som er iverksatt. Gjennomgang av uønskede hendelser innenfor ulike arbeidsområder gir også informasjon om byggherrens overordnede risikostyring.

## 5.1 Ryfast-prosjektet

Ryfast-prosjektet er delt opp i fire kontrakter, henholdsvis E39/Eiganestunnelen, Hundvågtunnelen og Solbakk-tunnelen. Sistnevnte er delt i to kontrakter, hvor hovedentreprenørene bygger fra hver sin side av fjorden. Aktuell del av E39 vil inneholde en dagsone ved Schancheholenkrysset og Madlaveien, samt Eiganes Nord. Dette vil forbindes med en 2,4 km lang tunnel. Videre vil Eiganestunnelen være koblet til Hundvågtunnelen, som vil bestå av 5,6 km lang to-løpstunnel. I tillegg til dagsoner på Buøy og Hundvåg, vil Hundvåg og Solbakk forbindes med det som vil være verdens lengste undersjøiske tunnel med en lengde på nærmere 14 km, Solbakk-tunnelen. Sistnevnte tunnel vil, som nevnt tidligere, ha dypeste punkt på 290 meter under havoverflaten og ha en stigningsgrad på 8%.

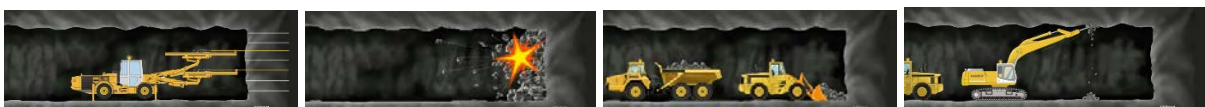


(Illustrasjon: Statens vegvesen, 2015a).

Ryfast er et enormt omfattende prosjekt med planlagt ferdigstillelse i 2019. Felles for alle kontraktene er at de opererer i en kompleks kontekst, hvor et stort antall forskjellige mål skal oppfylles. Prosjektets kompleksitet forsterkes ytterligere ettersom utbyggingen flere steder skjer side om side med svært trafikkerte veier, i tillegg til mange krav til fremdrift og måloppnåelse. Totalt er 600 arbeidstagere i sving på de fire kontraktene, men Statens vegvesen har rundt 60 personer i forskjellige funksjoner fordelt på anleggskontor beliggende i nærheten av anleggsplassene.

Alle fire kontraktene har mange av de samme utfordringene i forbindelse med sikkerhetsarbeidet og forebygging av ulykker. Arbeidet består av mange rutineoperasjoner, men i en kontekst som kan anses for å være risikofylt. Utenom arbeidet som foregår i dagsoner, skjer svært mange av arbeidsoperasjonene i tunnel. Mange arbeidstagere har derfor sin arbeidsplass på en anleggsplass i mørke omgivelser inne i tunnel, som preges av regelmessig sprengning og trafikk av et stort antall anleggsmaskiner. Kontekstens kompleksitet forsterkes ytterligere siden en stor del av arbeidet utføres av en rekke underentreprenører. Dette setter store krav til både byggherre og entreprenør når det gjelder koordinering og samordning for å unngå ulykker.

Tunneldriving innebærer en rekke risikofylte arbeidsoperasjoner. Sprengningsarbeider kan føre til både sprengningsskader og steinsprut, dette krever derfor god sikkerhetsavstand og tildekking. Det kreves også at arbeidstagere som befatter seg med sprengning til enhver tid har rett kompetanse og sertifikater til å utføre arbeidet. Totalt skal det sprenges ut 3,7 mill m<sup>3</sup> fast fjell i tunneler, noe som medfører utførelse av et enormt antall sprengninger. Sprengning vil derfor rutinemessig gjennomføres, men er ansett som en svært risikofylt operasjon i SHA-planer. Etter hver sprengning vil masse håndteres av store anleggsmaskiner som vil medføre atskillig anleggstrafikk, mye støy og stadig skiftende kjøremønstre. Det vil derfor alltid være farer tilstede for arbeidstagere oppholder seg i disse områdene. I tillegg kan mellomlagring av masse i tunnel og samtidige aktiviteter skape risiko for påkjørsel på grunn av lite plass og oversikt. For å håndtere disse farene arbeides det for å sikre kjørerutiner, gode siktforhold og tilfredsstillende merking. I tillegg er alle som oppsøker tunnelen på den ene kontraktene utstyrt med elektroniske brikker slik at det hele tiden er oversikt over hvem som befinner seg i tunnelen. Det forsøkes å ha minst mulig besøk i tunnelen som mulig, men uansett må alle som befinner seg i tunnelen registrere seg med brikker. Det tilrettelegges også med ekstra belysning på områder som kan være forbundet med fare. I tillegg anlegges det for vekseldrift, som innebærer at det er to stuffer (endevegg i tunnel), en hvor det sprenges og en hvor det borres. Dermed er det hele tiden aktivitet og store anleggsmaskiner kan veksle slik at det er flyt og at møtende trafikk kan unngås.



(Illustrasjon: Statens vegvesen, 2012)

Mye arbeid foregår også i høyden under tunneldriving. Dette krever sikring av arbeidsområder, og at utstyr er godkjent og merket. Fallsikringutstyr er også nødvendig for å unngå fall fra høyde, som utgjør en stor fare generelt sett i bygg- og anleggsnæringen. En rekke andre forhold anses også som risikofylte og er dekket i SHA-planene på de forskjellige kontraktene. En informant forteller også om en særskilt utfordring på kontrakt knyttet til ventilasjon. Med mange anleggsmaskiner, støv fra sprenging og andre forurensende forhold krever dette god ventilasjon. Det er til tider utfordrende å ventilere alle delene av tunnelene, og det oppstår noen steder lommer hvor det er vanskelig å få ventilert. Dette skaper utfordringer i forbindelse med lovkrav i arbeidsmiljøloven.

Arbeidet med å forebygge ulykker er sentralt i en kompleks kontekst med mange risikofylte operasjoner. I denne sammenhengen får derfor byggherres koordineringsansvar og hovedbedrifts samordningsansvar stor betydning for å unngå at ulykker oppstår i en kontekst med mange aktører i aksjon. Det er hovedentreprenøren som har samordningsansvaret. Byggherres koordineringsansvar er hjemlet i byggherreforskriften, hvor en rekke plikter er angitt i både prosjekteringsfasen og utføringsfasen. Før igangsetting av prosjekt er en av byggherrens viktigste plikter utforming av plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan, ytre miljø er skilt ut i egen plan). Dette dokumentet ajourføres underveis i prosjektet og er ikke en endelig plan. SHA-planen spesifiserer organisering av HMS-arbeidet, inkludert opplysninger om hovedentreprenøren med samordningsansvar og organisasjonskart. Videre er det foretatt en overordnet risikovurdering om mulige farer og tiltak i en prioritetsliste, hvor risiko angis som konsekvens gange sannsynlighet og klassifiseres etter fargekoder rødt, gult og grønt. I tillegg er ansvarlig person og frist angitt. Deretter følger en kort redegjørelse over fremdriftsplaner og avviksbehandling, samt vedlegg som inkluderer omfattende varslings- og beredskapsplaner.

Byggherren har også ansvar for å være aktiv i utførelsesfasen og at forskjellige virksomheters arbeider blir koordinert. Regelmessige byggemøter gir anledning for byggherre og entreprenør å gjennomgå arbeidet som er gjort i mellom byggemøtene, samt se framover og vurdere forhold fram til neste byggemøte. På byggemøtene deltar representanter fra både byggherre og entreprenør på kontrakten dette gjelder, hvor en rekke temaer gjennomgås. HMS-arbeidet er en viktig del av byggemøtene, hvor en gjennomgang av risikofylte operasjoner, vernerunder og HMS-status er på agendaen. Innunder dette er også rapporterte uønskede hendelser (RUH),

og sikkerjobbanalyser (SJA) for kommende periode. SJA er en detaljert beskrivelse av arbeidsoperasjoner som skal gjennomføres og som medfører risiko. Vanligvis gjennomføres byggemøtene hver fjortende dag på hver kontrakt, og anses som et viktig bidrag til sikkerheten på tilhørende prosjekter.

Selv om byggherren har hovedansvar for at prosjekt gjennomføres på en slik måte at sikkerhet, helse og arbeidsmiljø blir ivaretatt på bygg- og anleggsplassen, har hovedentreprenøren en rekke plikter som følge av samordningsansvaret. Verneombud skal velges av hovedentreprenøren og den har hele arbeidsplassen som verneområde. Felles beredskap mot ulykker og brann skal også organiseres av hovedentreprenøren, dette gjelder blant annet beredskapsplaner som utgjør et omfattende vedlegg i SHA-planen, samt at førstehjelpsutstyr er tilgjengelig på strategiske plasser og selvredningsutstyr tilgjengelig i kjøretøyer. Hovedentreprenøren har også ansvar for å samordne arbeidstid når dette er nødvendig av sikkerhetsmessige grunner.

Hovedentreprenøren kan også pålegge øvrige arbeidsgivere å følge sikkerhetsregler slik at det er tilrettelagt vernetjeneste for alle. I denne sammenhengen skal alle virksomheter knyttet til prosjektet informeres om HMS-kravene i kontrakten og SHA-planen, samt at informasjon om registrerte uønskede hendelser skal formidles til alle virksomheter og innleide.

Dette innebærer gjennomføring av sikkerhetskurs, hvor en av kontraktørene på Ryfast kan benyttes som eksempel. Denne hovedentreprenørens sikkerhetskurs er obligatorisk for ansatte, underleverandører, klienter og besøkende i tunnelen eller byggeområder utenfor tunnelen. Kurset hos en av entreprenørene omfatter gjennomgang av kart, inkludert tegninger av konstruksjons- og riggområder, samt gjennomgang av hovedentreprenøren og byggherres organisasjonskart. Informasjon blir gitt om SHA-plan og risikovurderinger i arbeidet som skal utføres på kontrakten. Det stilles tydelige krav til arbeidsmiljø og personlig verneutstyr som er nødvendig for å ferdes i tunnel og på anleggsområdene. For ansatte og underentreprenører gjennomgås stillingsbeskrivelser og sikkerjobbanalyser som har betydning for gjennomføring av arbeidet. Til slutt informeres det om plassering av nød- og førstehjelpsutstyr, og varslingsplaner. Godkjent kurs krever signatur, samt kopier av sertifikater og ID-kort.

Før prosjektet igangsettes, legges det til rette for gjennomgang av SHA-plan mellom byggherre og hovedentreprenøren. På dette møtet, som kan vare i flere dager, diskuterer aktørene på overordnet vis hvordan de skal imøtekomme sikkerhetsutfordringer som kan

oppstå underveis i prosjektet. Etter igangsettelse skjer kontakt mellom byggherre og entreprenør primært på byggemøter, hvor en lang rekke temaer gjennomgås.

Hovedentreprenøren avholder oppstartsmøter og sikkerhetskurs for alle som skal arbeide på kontrakten. På dette må også alle ansatte som skal utføre arbeid hos underentreprenører delta, og bevise at de har forstått og gjennomgått temaene i kursene. Kursene dreier seg om en rekke temaer knyttet til opprettholdelse av sikkerhetene under arbeidene, blant annet beredskapsplaner og sikkerhetsplaner som hovedentreprenøren utarbeider. Underveis i prosjektet formidles informasjon om rapporterte uønskede hendelser på toolbox-møter eller sikkerhetsseanser, og informasjonstavler. Toolbox-møter eller sikkerhetsseanser holdes hver uke med alle ansatte før hvert enkelte skift starter, hvor hendelser, prosedyrer og instruksjoner gjennomgås. På den ene kontrakten krever også hovedentreprenør signert gjennomgang.

Vernerunder holdes også, både av byggherre og hovedentreprenør. Vanligvis føres det en liste over ulike temaer som gjennomgås de forskjellige ukene, slik at fokuset blir fordelt på de ulike områder. Disse avholdes fra en til to ganger i uka.



## 6.0 Sikkerhetsbegrensninger og informasjonshåndtering på Ryfast-prosjektet

Samfunnet har et ønske om kontrollere sikkerheten i bygg- og anleggsnæringen og har gjennom lover og forskrifter regler som skal følges, noe som i tråd med Levesons (2004) teori kalles sikkerhetsbegrensninger. Sikkerhetsbegrensninger kan identifiseres på hvert nivå i den sosiotekniske kontrollstrukturen, men lover og forskrifter kan anses som forpliktende for alle aktører som skal utføre arbeid i bygg- og anleggsnæringen. Omfanget av lover og forskrifter en skal forholde seg til kan være meget omfattende, SHA-planen knyttet til en av kontraktene på Ryfast-prosjektet forholder seg for eksempel til totalt tre lover, femten forskrifter og fem håndbøker. I midlertid er det mange ledd mellom lovgiverne til den utførende på anleggsplassen, og for hvert ledd pålegges det ytterligere sikkerhetsbegrensninger som begrenser noe av aktiviteten på nivået under. I entreprisedriften i Statens vegvesen må praksis tilrettelegges etter lover og forskrifter som er pålagt dem fra nivået over, som begrenser utfoldelsesmulighetene. Med andre ord forholder den strategiske ledelsen seg til sikkerhetsbegrensninger fra lovgivere, men de pålegger også sikkerhetsbegrensninger på byggherrene på bygg- og anleggsplasser. Sikkerhetsbegrensningene pålegges blant annet gjennom en rekke håndbøker, relatert til for eksempel prosjektering og til utføring. Aktørene som må forholde seg til disse sikkerhetsbegrensningene er byggherren på de konkrete prosjektene. Byggherre på Ryfast-prosjektet begrenses av lover, regler og håndbøker når SHA-planen skal utformes, og risikofylte operasjoner skal registreres og identifiseres. SHA-planen og håndbøker legger ytterligere sikkerhetsbegrensninger på nivået under, nemlig hovedentreprenøren på prosjektet. Hovedentreprenøren må forholde seg til dette i både i prosjekteringsfasen og konstruksjonsfasen. På dette nivået identifiseres detaljerte risikofylte arbeidsoperasjoner, samt hvilke forholdsregler som skal anvendes for å takle arbeidsoppgaven uten at det går ut over sikkerheten. Derfor kan sikkerjobbanalyser (SJA) utformes for identifikasjon av farlige prosesser og standard prosedyrer for arbeidet som skal utføres. Dette legger igjen sikkerhetsbegrensninger på underentreprenører som må forholde seg til omfattende lovverk, forskrifter, SHA-planer, sikkerjobbanalyser og mange andre typer sikkerhetsbegrensninger. I denne konteksten har også underentreprenør i mange tilfeller et ledd under seg med underentreprenører, og hos nettopp denne aktøren befinner arbeidstagerne som utfører jobben seg. Det skal bemerkes at også hovedentreprenøren har en andel av egne ansatte i arbeidsprosessen, siden det er et krav om at minimum 25% arbeidet må utføres av

hovedentreprenøren, men det viser seg ofte at de fleste arbeidsoperasjonene utføres av arbeidstagere hos underentreprenører.

Optimalt sett skulle sikkerhetsbegrensningene på hvert nivå i den sosiotekniske kontrollstrukturen ført til at ulykker unngås. Men bygg- og anleggsnæringen er ikke en ensidig, upåvirket næring, men opererer i et aggressiv, konkurransepreget miljø hvor sikker atferd påvirkes av ønsket om kostnadseffektivitet. Ulykker er, ifølge Leveson (2004), et resultat av interaksjon mellom komponenter som overtrer sikkerhetsbegrensningene. Dette kan skyldes at «referansekanalen» som sørger for at informasjon om sikkerhetsbegrensninger pålegges nivået nedenfor, ikke har vært effektiv eller nådd fram. En annen grunn kan være at oppadgående «målbarhetskanalen» som sørger for tilbakemelding på hvor effektiv sikkerhetsbegrensningen har vært har vært mangelfull. Med andre ord kan mangelfull kontroll på hvert nivå skyldes manglende sikkerhetsbegrensninger, dårlig kommuniserte sikkerhetsbegrensninger, eller sikkerhetsbegrensninger som ikke er håndhevet korrekt.

Innenfor entreprisedriften i Statens vegvesen kan ledelsen på høyeste nivå få informasjon om sikkerhetsarbeidet som utføres på lavere nivå gjennom blant annet ulykkesstatistikker. De siste årene har ulykkesstatistikker i Statens vegvesens entreprisedrift indikert at sikkerhetsbegrensninger i systemet ikke i tilstrekkelig grad har vært effektive, ettersom antallet omkomne og den store økningen i ulykker indikerer at sikkerhetsbegrensninger ikke har fungert. I tillegg kan mer detaljerte opplysninger om ulykkene som er registrert i datasystemer gi mer informasjon om hvor ulykkene skjer, og tendenser for hvilke sektorer som er mest ulykkesutsatte. Alvorlighetsgrad er også registrert, slik at styrende kan vurdere sammenhenger og finne ut av hvilke tiltak som bør iverksettes for at endringer på de ulike bygg- og anleggsplassene kan skje. I denne sammenheng kan implementering av tiltak og oppdateringer i håndbøker anses som forsøk på å få kontroll, gjennom å tydeliggjøre sikkerhetsbegrensninger og innføre nye. For eksempel kan innføring av begrensning i antall ledd hos underentreprenører til to, anses som en sikkerhetsbegrensning for å bidra til å legge til rette for at arbeidsforhold, koordinering og samordning blir enklere. Også andre tiltak, som nevnt i empirikapitlet kan anses som forsøk på innføring av sikkerhetsbegrensninger for å redusere forekomst av ulykker og snu utviklingen. Å øke kvaliteten på rapportering av ulykker er også et mål for Statens vegvesen, og dette kan anses som et forsøk på få et bedre bilde av hvilke utfordringer som eksisterer på bygg- og anleggsplasser der Vegvesenet er byggherre. I tillegg har det blitt forsøkt å styrke kommunikasjonen av

sikkerhetsbegrensninger, blant annet hva som følger av hovedentreprenørens samordningsansvar og hva som inngår i dette.

Som byggherre på Ryfast-prosjektet, iverksetter og kommuniserer Statens vegvesen sikkerhetsbegrensninger til nivået under, hvor hovedentreprenørene befinner seg. SHA-planen kan anses som et av de viktigste virkemidlene for tydeliggjøring og formidling av sikkerhetsbegrensninger, og skal oppdateres underveis i henhold til nye risikovurderinger og momenter. Byggherren er gjennom koordineringsansvaret pliktet til å foreta en overordnet risikovurdering, og den skal inngå som et beslutningsgrunnlag under planlegging og utførelse av arbeidet. Men planen er ikke uttømmende og legger opp til at hovedentreprenør foretar selvstendige og detaljerte vurderinger av risikofylte operasjoner. Hovedentreprenør må derfor forholde seg til atskillige sikkerhetsbegrensninger fra nivåene over for å utføre pålagt arbeid, hvor de mest sentrale er arbeidsmiljøloven og byggherreforskriften. I utførelsesfasen er derfor referansekanalene og målbarhetskanalen viktige for at sikkerhetsarbeidet utføres på en tilfredsstillende måte. Med andre ord må byggherren få tilbakemelding på om pålagte sikkerhetsbegrensningene er mottatt og implementert på et nivå lavere, samt informasjon om sikkerhetsbegrensningen har vært suksessfull gjennom en målbarhetskanal. For at sikkerhetsarbeidet skal ha en funksjon kreves det at informasjonskanalene og interaksjonen mellom de ulike nivåene gir informasjon om arbeidet som utføres. Byggherren kan på dette nivået følge med ulykkesstatistikker på kontraktene, men dette er kun en liten del av virkemidlene byggherren har til rådighet i sikkerhetsarbeidet. Før oppstart av prosjekt gjennomfører byggherre møter med hovedentreprenøren der grunnlag for samarbeidet blir lagt, samt forventninger til samarbeidet i forbindelse med sikkerheten. Underveis i prosjektet har byggherren gjennom byggemøter og vernerunder anledning til å følge opp om sikkerhetsbegrensninger ivaretas og om de er implementert.

Byggemøter er en av de viktigste arenaene for interaksjon mellom byggherre og hovedentreprenør på hver av kontraktene i Ryfast-prosjektet. Byggemøtene gir byggherren anledning til å styre sikkerheten og få informasjon om sikkerhetsbegrensningene fungerer. På byggemøtene diskuteres en rekke temaer, i tillegg til vurderinger av ulike elementer og faktorer som har betydning for sikkerhetsarbeidet som utføres på anleggsplassene. Blant det som gjennomgås er utførte risikofylte arbeidsoperasjoner, sikkerjobbanalyser for risikofylte arbeidsoperasjoner for kommende periode, status og resultat knyttet til vernerunder og generell HMS-status. I tillegg gjennomgås andre temaer relatert til ytre miljø, tekniske

avklaringer, bygging ved sjø, framdrift og økonomiske forhold. Rapporterte uønskede hendelser (RUH) utgjør også en viktig del av byggemøtene, der gjennomgang av uønskede hendelser gjøres for å gi et innblikk i sikkerhetsarbeidet på prosjektene. På møtene deltar byggeleder og kontrollingeniører fra byggherre, mens entreprenør er representert ved blant annet HMS-ansvarlig og andre relevante aktører. Gjennomgangen av RUH gir byggherren et bilde av hva som er utfordringer på de forskjellige kontraktene, og kan derfor anses som en målbarhetskanal på innebygde sikkerhetsbegrensningers funksjonalitet. Som tidligere nevnt, er også vernerunder en anledning for byggherre til å komme ut på anleggene for å påse at sikkerhetsarbeidet ivaretas. Vanligvis er det et HMS-tema for hver vernerunde, som utføres hyppig, fra flere ganger i uken til hver fjortende dag. Ulike temaer undersøkes i rekkefølge etter lister og gjennomgås på byggemøter, og kan for eksempel omhandle ytre miljø, bruk av verneutstyr, sertifiseringer av utstyr, og om kompetansebevis innenfor ulike arbeidsoppgaver er innfridd. Dette er for å sørge for at de som opererer ved risikofylte arbeidsoperasjoner har de riktige bevisene til å utføre arbeidet, dette kan gjelde både sprenging eller førerbevis for tunge anleggsmaskiner. Dette er de viktigste verktøyene byggherren har til rådighet for fysisk gjennomsyn av om hovedentreprenøren holder seg innenfor pålagte sikkerhetsbegrensninger.

På Ryfast har også prosjektledelsen utformet et eget måleverktøy begrenset bare til Ryfast-prosjektet, hvor uønskede hendelser legges inn i et exelark. Disse rangeres etter alvorlighetsgrad, som går fra K1 til K5, altså fra medisinsk behandling uten fravær, til tap av menneskeliv. Dette gir en indikasjon på arbeidet som utføres og suppleres også av utregning av tendenser for sannsynlighet for at hendelser skal oppstå, basert på innhentet og rapportert informasjon. Dette kan anses som en målbarhetskanal, hvor prosjektledelsen kan oppdateres på status i sikkerhetsarbeidet. For eksempel har det på en vernerunde blitt avdekket og observert «arbeid i høyde uten sikring». Slike observasjoner plottes inn i exelarket for å gi en indikasjon på hvor godt hovedentreprenørene på kontraktene i prosjektet utfører sitt arbeid i forbindelse med sikkerhet, samt gir indikasjon på hvor skoen trykker. Exelarket benyttes ikke til noe annet enn å danne seg et bilde av situasjonen på de fire kontraktene, noe som ifølge en informant fra byggherre er svært nyttig.

På anleggsplassene setter hovedentreprenørene sikkerhetsbegrensninger på nivået under. En anleggsplass på Ryfast-prosjektet har til enhver tid mange ulike underentreprenører inne for å utføre ulike typer arbeidsoppgaver, både enkle oppgaver som kan utføres på kort tid, og tidkrevende og komplekse arbeidsoppgaver. For at sikkerhetsbegrensninger skal opprettholdes

er informasjonsflyt og –behandling særdeles sentralt og det er meget viktig at arbeidstagere hos underentreprenør og andre ledds underentreprenør holder seg innenfor sikkerhetsbegrensninger, samt gir informasjon om sikkerhetsbegrensningenes funksjon. Men en anleggsplass er som tidligere redegjort for, svært kompleks. Dette medfører særlige utfordringer i sikkerhetsarbeidet som utføres på en bygg- og anleggsplass. Organiseringen på Ryfast-prosjektet gjør at mye av arbeidet ansatte hos underentreprenører utfører er svært viktig, både i forhold til sikkerhet, økonomi og fremdrift. Strukturelle kjennetegn og utfordringer i bygg- og anleggsnæringen har mange likheter med de utfordringer som arbeidstagere står overfor på Ryfast-prosjektet.

Informasjonsflyt og informasjonshåndtering er derfor sentralt i de laveste hierarkiske nivåene i den sosiotekniske kontrollstrukturen. Dette for både å ivareta sikkerhetsbegrensninger og gi tilbakemeldinger om sikkerhetsbegrensningene er tilpasset de utfordringene arbeidstagere står overfor. Turner og Pidgeons (1997) teoretiske bidrag kan derfor trekkes inn for en analyse hvilke utfordringer informasjonshåndtering og –flyt på en kompleks anleggsplass som Ryfast medfører.

#### **«Variabel atskillelse av informasjon»**

På en anleggsplass er det viktig at alle aktører har et så likt bilde av utfordringer og farer i arbeidet, fra laveste til høyeste nivå. Variabel atskillelse av informasjon kan relateres til dette, for ifølge Turner og Pidgeon (1997), er det utfordrende å oppnå en felles forståelse av problemer, eller i dette tilfellet, utfordringer. Dette fordi det kan eksistere en ulik forståelse av hva som er problemer og utfordringer, siden enhver aktør på prosjektet besitter forskjellig informasjon om hva som er utfordringer for deres aktiviteter. Dette har sammenheng med at en typisk anleggsplass på Ryfast består av en stor og multinasjonal arbeidsstyrke, med hierarkisk organisert med underledd, underentreprenører, hovedentreprenører og byggherre. Det er tilnærmet umulig å sørge for at absolutt alle aktører på Ryfast-prosjektet har samme oppfatning om hva som er farer og utfordringer. Funn fra Ryfast-prosjektet viser imidlertid at dette i aller høyeste grad blir adressert gjennom bruk av en rekke virkemidler. Tunneldriving innebærer mange risikofylte operasjoner, og det er viktig at aktører som skal arbeide i tunnel er oppmerksomme på sikkerhetsmessige utfordringer dette medfører. Hvis en ser dette arbeidet i lys av en sosioteknisk kontrollstruktur, er det mange grensesnitt mellom nivåene fra byggherre til arbeidstagere hos andreledds underentreprenør, men det er viktig at det hele tiden søkes å oppnå en felles forståelse av utfordringer arbeidet på anleggsplassen medfører. I

den overordnede SHA-planen forsøker byggherre å utarbeide en plan over risikoer og risikofylte situasjoner som kan oppstå i arbeidsutførelsen. Dette blir formidlet og diskutert med hovedentreprenør før oppstart. Hovedentreprenør arrangerer i neste steg oppstartskurs for alle aktører som skal utføre arbeid i tunnel, og dette kan anses som et viktig bidrag for å unngå variabel atskillelse av informasjon. På oppstartskurs blir en rekke temaer og faktorer relatert til HMS-arbeid og sentrale risikomomenter i SHA-plan gjennomgått. Underveis i prosjektet følger hovedentreprenøren opp dette arbeidet med gjennomføring av «toolbox-talks» og sikkerhetsseanser første gang hvert eneste skift møtes hver uke. Av en av hovedentreprenørene suppleres dette arbeidet med avholdelse av holdningskampanjer med ulike tema. Disse avholdes også på flere språk, slik at alle involverte på anleggsplassen kan oppdateres på sikkerhetsutfordringer en må ta hensyn til. Som regel avholdes disse holdningskampanjene før skift starter, med powerpoint-presentasjoner. Presentasjonene inneholder hovedsakelig bildeeksempler, ettersom det ifølge en informant fra hovedentreprenør anses som lettere å understreke budskap ved hjelp av bilder. I tillegg gjennomføres mer detaljerte sikkerjobbanalyser når risikofylte arbeidsoperasjoner skal utføres underveis i prosjekter. Alt dette kan anses som et forsøk på å forhindre variabel atskillelse av informasjon.

Etter hvert som prosjektet fremskrider og arbeid utføres, vil arbeidstagere i den spisse enden erfare risikofylte situasjoner, nestenulykker og ulykker. Rapporterte uønskede hendelser (RUH) er måten arbeidstagere i den spisse enden kan opplyse aktører høyere i den sosiotekniske kontrollstrukturen om hendelser som kunne medført fare, i tillegg til ulykker. I denne fasen av arbeidet kan det oppstå variabel atskillelse av informasjon, hvor de som arbeider inne i tunnel vil ha førstehåndsinformasjon om farer og risikoer som ikke i alle tilfeller er dekket i SHA, SJA eller andre dokumenter. Utfylling av RUH og rapportering er derfor et meget viktig virkemiddel for å unngå at variabel atskillelse av informasjon i utbyggingsprosjektet skal oppstå, i sikkerhetsarbeidet er det essensielt at de som arbeider med sikkerhet på et høyere nivå i den sosiotekniske kontrollstrukturen har samme forståelse av utfordringer. Gjennomføring av byggemøter og vernerunder er også virkemidler som kan forhindre variabel atskillelse av informasjon. På vernerunder kan byggherrens og hovedentreprenørens ansatte gjennomgå og påse at relevante elementer i forbindelse med sikkerhetsarbeidet og oppdateres på hvordan arbeidet gjennomføres. Dette kan bidra til at alle involverte i sikkerhetsarbeidet får et felles inntrykk av sikkerhetsarbeidet som utføres, og dermed forhindre variabel atskillelse av informasjon. Det er på bakgrunn av en felles

forståelse av utfordringer sikkerhetsarbeidet kan utføres på en hensiktsmessig måte. Det er derfor viktig at informasjon om risikofylte momenter blir formidlet fra lavere nivå til et høyere nivå, og omvendt. Variabel atskillelse av informasjon kan føre til at designerte sikkerhetsbegrensninger ikke fungerer, eller eventuelt må oppdateres.

### **Rigiditeter i persepsjon og synspunkter i organisatorisk setting.**

Rigiditeter i persepsjon og synspunkter i organisatorisk setting kan oppstå når utfordringer og farer ikke blir ansett som viktig eller problematiske. I denne sammenhengen kan det argumenteres for at SHA-planen som overordnet dokument binder involverte aktører på Ryfast-prosjektet i forbindelse med risikovurderinger som er foretatt. Med andre ord kan SHA-planen bidra til at noen elementer vurderes som farlig, mens andre forbigås. I SHA-planen er risiko angitt som sannsynlighet gange konsekvens, gitt et nummer og en fargekode. Det kan være slik at farer angitt i med «rød» risiko får et for stort fokus, kanskje på bekostning av andre farer. Alt i alt blir en slik vurdering kanskje villedende, for det kan alltid diskuteres hva verdiene som angis i et risikoskjema baserer seg på. Muligens kan dette føre til at andre, mer påtrengende farer, blir oversett på grunn av rigiditeter i persepsjon og synspunkter i organisatorisk setting. I en SHA-plan på en av Ryfast-kontraktene er mellomlagring av masse i tunnel og påkjørsel som følge av samtidige aktiviteter for eksempel angitt som en av de meste risikofylte operasjonene. Risikoreducerende tiltak innebærer gjennomføring av risikovurderinger som gjennomgås med byggherre før arbeidet oppstart. I tillegg er sprengningsarbeider, anleggstrafikk i tunnel og ras i forbindelse med graving angitt med rød fargekode i SHA-plan. Logisk sett er dette av fagpersonell angitt som de mest risikofylte operasjonene og situasjonene i tunneldriving, og er et grunnlag for nærmere undersøkelser og risikoanalyser som hovedentreprenør må utføre. Utenom dette er det angitt et større antall andre arbeidsoperasjoner som kan medføre risiko i en prioritert rekkefølge, kodifisert i gult og grønt. Det kan argumenteres for at dette kan føre rigiditeter i persepsjon og synspunkter i organisatorisk setting, særlig i forbindelse med hva som anses som risikofylt. For eksempel kan arbeid i dype groper, og fall ned i byggegrop være en fare. På en av kontraktene har nettopp fall i byggegrop vært tilfelle, og selv om det var et uhell, fikk det konsekvenser i form av et lengre arbeidsfravær. I forbindelse med dette kan det argumenteres for at «fall ned i byggegrop», som er kodifisert grønt og dermed ansett som mindre risikofylt, føre til en form for rigiditet i persepsjon og synspunkter i organisatorisk setting. Det er heller ikke i SHA-planen angitt nærmere risikoreducerende tiltak, derfor kan fall i byggegrop ha blitt «glemt» og ikke ansett som farlig. Dette kan ha betydning for hvor mye ressurser som er lagt

ned i sikkerhetstiltak, og dermed ansett for å være tilrådelig med enkel sikring. Et annet eksempel i SHA-planen er ventilasjon i tunnel som kan føre til luftforurensning og dårlig luftkvalitet i tunnel. Dette er angitt med grønn kode og en av de «risikoene» med lavest gitte verdi. Dette kunne ført til lavere fokus på situasjoner med dårlig luftkvalitet, ettersom det i SHA-planen er ansett som en situasjon med lav risiko. Flere informanter fra både hovedentreprenører og byggherre nevner derimot at det er svært viktig å sikre at luftkvalitet i tunnel er på tilfredsstillende nivå, siden det er mange kilder som bidrar til dårlig luftkvalitet. Som følge av sprenging blir det mye støv i luften, og det samme gjelder når masse skal forflyttes på kjøretøy. Samtidig er det mange anleggsmaskiner i kontinuerlig drift inne i tunnelene, og dette kan redusere luftkvaliteten og dermed få negative konsekvenser for arbeidsmiljøet for aktører som utfører arbeid i tunnelen. Selv om ventilasjon i tunnel er angitt med lav verdi og dermed ikke er ansett som stor risiko, gjenspeiler ikke dette arbeidet som gjennomføres for å forbedre luftkvaliteten i tunnelen. En informant forteller at det utfordringer med ventilasjonssystemet i tunnelen siden det oppstår «lommer» hvor det er vanskelig å få ventilert. Dette krever fokus på både lufttesting og krav til ventilering slik at grenseverdier ikke overstiges. En annen informant understreker de samme utfordringene på en annen kontrakt på Ryfast, hvor luftkvaliteten er en sentral utfordring som må løses for at arbeidsmiljøet til arbeidstagere i tunnelen skal være på en tilfredsstillende nivå. Med andre ord kan rigiditet i persepsjoner ha følger for at områder ikke blir ansett som viktige eller problematiske, her ved to eksempler i SHA-plan. Et område som ikke blir ansett som viktig i SHA-plan, hvor en person faller i grop og skader seg, samt et annet område som det er stort fokus på i utbyggingen av tunnel, nemlig luftkvalitet og ventilering, men som ikke er ansett som særlig risikofyllt i SHA-plan.

### **Avledningsproblemer**

Avledningsproblemer har sammenheng med forrige avsnitt. Dette erkjennes også av Turner og Pidgeon (1997, s. 49) med følgende sitat: «A way of seeing is also a way of not seeing». Dette innebærer at noen problemer og utfordringer undersøkes og løses, mens oppmerksomheten tas vekk fra andre potensielle utfordringer. I denne sammenhengen kan SHA-planen i større grad fokusere på enkelte utfordringer og dermed ta oppmerksomheten vekk fra andre. Dette er generelt vanskelig å foreta disse valgene, så en bred tilnærming bør tilstrebes, for eksempel ved å ta et steg til siden og forsøke å se bak problemene de ønsker å løse, for dermed også oppnå et helhetlig bilde. Dette kan gjøres i grensesnittet mellom byggherre og entreprenør, samt entreprenør og underentreprenør.



Alle aktører som utfører arbeid på Ryfast-prosjektet blir kontinuerlig oppfordret til å frembringe informasjon om mulige utfordringer og farer, både gjennom informasjonsformidling i grensesnittene samt gjennom rapporterte uønskede hendelser. Innsamlet informasjon kan bidra til refleksjon, samt anses som et forsøk på å unngå avledningsproblemer.

Byggherren har gjennom vernerunder mulighet til å påse at hovedentreprenøren tar hensyn til ulike sikkerhetsutfordringer. Forskjellige HMS-tema alternerer fra uke til uke, hvor farer og utfordringer knyttet til de forskjellige temaene besiktes eksplisitt på vernerundene. Om utvalget av disse temaene bidrar til å unngå avledningsproblemer kan være vanskelig å slå fast, men det er uansett en god anledning til å holde fokuset opp på ulike sikkerhetsutfordringer på Ryfast-prosjektet. Dette har også med om informasjon er totalt ukjent eller kjent, som har betydning for avledningsproblemer og utfordringer, men dette vil diskuteres mer i detalj senere.

Informasjonsutveksling på byggemøtene kan også bidra til å unngå avledningsproblemer. Samtidig har hovedentreprenøren fokus på gjentakende problemer som rapporteres som RUH eller i datasystemet synergi. En informant understreker at de bruker mye ressurser på å følge opp disse. For å unngå at avledningsproblemer oppstår er det viktig at det er god informasjonsflyt i organisasjonen, samt at det er kunnskap og erfaringer innad hos de ulike aktørene som kan bistå hverandre i arbeidet.

### **Informasjonsvanskeligheter**

I følge Turner og Pidgeon (1997) er ikke alltid «bedre kommunikasjon» løsningen på vanskelig strukturerte problemer, med mindre ressurstilgangen økes og de vanskelig strukturerte problemene blir gjort håndterbare. Vanskelig strukturerte problemer kan føre til informasjon blir sendt til feil person, forvrengt eller feiltolket som følge av dårlig kommunikasjon. Det er naturlig nok en meget stor utfordring å gjøre vanskelig strukturerte problemer håndterbare, og på Ryfast-prosjektet er det forhold som legger til rette for at vanskelig strukturerte problemer kan oppstå.

Vanskelig strukturerte problemer skaper store utfordringer i forbindelse med håndtering av informasjon. Når det eksisterer store mengder informasjon i et system, er det fare for at

relevant informasjon kan bli begravet blant de irrelevante. Dette kan være tilfelle når det gjelder RUH, for i hvilken grad er det mulig å forsikre seg at relevant informasjon ikke blir begravet? Om det tas hensyn til «trender» og områder hvor det er mange rapporterte hendelser, kan en risikere avledningsproblemer og dermed at andre områder blir oversett. Om det er få RUH innenfor et område, betyr ikke dette nødvendigvis at dette området er fritt for farer. I tillegg er det, ifølge flere informanter, mange RUH som er rutinepreget, som innebærer at de fylles ut bare for å fylles ut: «Det utfordringer i kvalitetssikring av data, ettersom en del av data er av varierende kvalitet. En del entreprenører sender inn for å tilfredsstille krav og få opp antallet» (informant byggherre). Viktig informasjon kan derfor bli begravd blant irrelevant informasjon. I tillegg kan mottager av informasjonen innta en passiv respons når informasjonen ikke er sentral i forhold til det som arbeides med. Dette kan for eksempel være HMS-leder hos entreprenør som kanskje anser informasjon som irrelevant, som plutselig blir relevant når krisen utfolder seg, slik Turner og Pidgeon beskriver det (1997). Mottaker kan også mangle kreativitet til å sette sammen informasjon, selv når all informasjon er tilgjengelig.

Turner og Pidgeon (1997) foreslår stimulering av problemløsning ved å ta et skritt tilbake og vurdere utfordringer. Dette kan relateres i Ryfast-prosjektet til å avholde møter kun dedikert til HMS, mellom for eksempel byggherre, hovedentreprenør og underentreprenører. HMS er et sentralt punkt i byggemøter, men også mange andre elementer diskuteres, som økonomi, ytre miljø og fremdrift. Et eget HMS-møte kunne vært en egnet arena hvor byggherre og entreprenør kunne diskutert utfordringer ytterligere, samt ta et steg tilbake å vurdere utfordringer. På Ryfast er det i midlertidig ikke ansett nødvendig å avholde egne HMS-møter, og det er heller ikke planlagt noen i fremtiden.

### **Minimere oppstående farer**

Funn i studiet indikerer at minimering av oppstående farer forekommer, selv om det arbeides det for at det ikke skal eksistere motforestillinger mot å varsle om potensielt farlige situasjoner. Mye tid og ressurser brukes på å oppfordre arbeidstagerne til å ta opp utfordringer med kollegaer eller overordnede, og gjennom utfylling av RUH-skjema. RUH-skjema kan også leveres anonymt, slik at det ikke kan spores til eventuelle varsler. For å sikre anonymitet er det satt opp postkasser på forskjellige steder på anleggsplassene, slik at det skal være anledning til å levere uten at noen kjenner identiteten. Men flere informanter, både fra byggherre og hovedentreprenører understreker at det er visse utfordringer med å få alle

arbeidstagerne på kontraktene til å rapportere uønskede hendelser. Ifølge en informant fra byggherre i større grad et problem hos utenlandske arbeidstagere: «Det går på kultur. Underrapportering som kommer at de ikke tør å angi hverandre (...) De har ikke HMS-kultur, og kommer fra land som har en helt annen praksis» (informant entreprenør). Dette understøttes av en annen informant: «De utenlandske har en helt andre synspunkter og holdninger, de tror det er angiveri av kompiser. Dette har vi jobbet mye med, men er fortsatt ikke i mål» (informant entreprenør). Gjennomgående melder informanter om at det er utfordringer med utenlandsk arbeidstagere. På de fire kontraktene på Ryfast er det forskjellig grad av utenlandske ansatte både hos entreprenører og underentreprenører, men felles for alle er at det kreves ressurser for å holde alle ansatte oppdaterte på sikkerhetsregler og rapportering.

Gjennomgått sikkerhetskurs er som tidligere nevnt et krav hos entreprenørene, dette gjelder alle som skal utføre arbeid på kontraktene. Kursene og opplæringen holdes for utenlandske arbeidstakere også på engelsk, samt at også tolker blir involvert i tilfeller hvor engelskkunnskapene er mangelfulle. En informant fra hovedentreprenør sier: «Vi stiller kontrollspørsmål for å sjekke om de får det med seg, hvis de nikker og svarer ja på spørsmål hvor svaret åpenbart er «nei», ja, da må vi få inn tolk». En annen informant fra en hovedentreprenør forteller: «Det er en utfordring når vi må ha tolk og at vi presenterer for alle, at tolken oppfatter og oversetter rett, og at spørsmål blir oversatt korrekt tilbake til meg». I slik konversasjoner kan mye informasjon gå tapt.

En av entreprenørene sier understreker også at de har HMS-bøker som alle får, og disse gis ut på 10 forskjellige språk. Utfordringen er derfor å forsikre seg om at budskapet er forstått, noe som tyder på at kan være utfordrende. Hos en av de andre hovedentreprenørene kreves signert gjennomgang etter sikkerhetskurs og sikkerhetsseanser, men er en signatur bevis på at innhold i presentasjoner og gjennomganger er forstått? Dette er en sentral utfordring for hovedentreprenørene, særlig når det snakkes mange forskjellige språk på anleggsplassene. Det er krav om en minimum en på arbeidslagene snakker enten norsk eller engelsk, slik at kommunikasjon ikke skal være et problem. I tillegg er RUH-skjema trykt opp i språkene som hovedsakelig snakkes, slik at ikke arbeidstagere forhindres fra å rapportere. En av informantene fra hovedentreprenøren uttaler at de hele tiden jobber med å få utenlandske til å fylle ut flere RUH-skjema, men at det som tidligere nevnt er utfordrende. Temaet tas opp i både sikkerhetskurs, og under «toolbox-talks» før hvert skift hver uke, men at det fortsatt er

utfordrende å få utenlandske til å levere flere RUH-skjema. Som følge av dette er antall innleverte RUH-skjema blant enkelte grupper av utenlandske arbeidstagere færre enn hos andre på kontraktene. Det er diskutert om det bør innføres insentiver som føre til at flere RUH-skjemaer i større grad leveres inn, men at det på dette tidspunktet ikke vurderes innføring. En informant fra en annen hovedentreprenør har heller ikke innført insentiver, men opplever også de samme utfordringene med utenlandske arbeidstagere. «Vi minner stadig på at vi ikke skal «ta» noen» (informant hovedentreprenør). Videre argumenteres det for at den som har forårsaket en nestenulykke eller oppdaget farlige forhold ikke skal oppleve prosessen i etterkant som besværlig. Dette forsøkes å gjøre noe med ved å innføre enkle og effektive tiltak. Samtidig er det en felles forståelse om at ulykker selvfølgelig er uønsket, og at det er viktig at alle parter er på vakt. Til tross for dette er andelen innleverte RUH-skjema lavere fra utenlandske arbeidstagere.

Ettersom alle entreprenørene i forskjellig grad har utenlandske ansatte, eksisterer det utfordringer både i formidling informasjon, samt i hvilken grad dette er forstått av arbeidstagere. Selv om det gis inntrykk av at utfordringen med å få utenlandske arbeidstagere til å rapportere uønskede hendelser tas på alvor, eksisterer det fortsatt utfordringer i forhold til dette arbeidet. Derfor kan det argumenteres for at «minimering av oppstående farer» eksisterer på alle anleggsplassene. Dette gjelder særlig for utenlandske arbeidstagere, som ofte har en annen innstilling til rapportering. Dette er i tråd med funn i andre rapporter (for eksempel Bråthen et al., 2012). De skal likevel understrekes at informant fra hovedentreprenør mener dette ikke gjenspeiler seg i særlig grad i ulykkesstatistikk. Likevel kan det argumenteres for at «minimering av oppstående farer» skjer når utenlandske arbeidstagere underrapporterer uønskede hendelser. Men en informant oppsummerer problematikken ute på anleggsplassen slik: «Byggherren har lagt opp til at det kan brukes utenlandsk arbeidskraft, og vi tar utfordringene i forhold til det» (informant, hovedentreprenør).

### **Hvordan unngå ulykker og katastrofer?**

Sentralt hos Turner og Pidgeon (1997) er problemstillingen knyttet til hva som hindrer personer å samle og bruke informasjon, og om informasjon er kjent eller ikke. Informasjon kan i veldig få tilfeller i forkant av en katastrofe være totalt ukjent. Dette innebærer at ingen kunne forutse det som skjedde, siden det ikke eksisterte informasjon i forkant som kunne tilsi at hendelsen ville oppstå. I bygg- og anleggsnæringen kan det argumenteres for at det er

meget sjelden dette skjer, spesielt i tilknytning til tunneldriving. Dette fordi de aller fleste risikoene i forbindelse med tunneldriving er kjent. En informant hevder likevel: «av og til er det forhold som ikke har blitt fanget opp noen plass, ingen som har tenkt på det. I noen av de alvorlige ulykkene vi har, så er noen nye problemstillinger og noen er gjengangere» (informant byggherre). I denne sammenhengen blir en ulykke nevnt, hvor en lastelem falt ned og traff en person. Vedkommende hadde mange års erfaring, og skulle åpne en lastelem for å avlaste utstyr. På eldre lastelemmer er det en ventil som må åpnes på hver side, mens de nyere åpnes kun fra den ene siden. Da lastelemmen ikke åpnet seg gikk vedkommende over på andre siden, men plutselig falt den ned. «Vedkommende hadde masse erfaring og hadde gjort det mange ganger før, men denne gangen gikk det ikke bra». I denne sammenheng kan det, til tross for de uheldige omstendighetene, argumenteres for at det ikke er totalt ukjent informasjon, og at det kunne vært mulig å tatt hensyn. Dette gjelder også andre utfordringer som oppstår i sikkerhetsarbeidet på anleggsplasser, samt i tunneldriving.

Informasjon kan også være tilgjengelig, men ikke fullstendig forstått. Dette kan skyldes en falsk følelse av sikkerhet, selv når en står overfor faresignaler. Dette punktet er relativt generelt, og vanskelig å anvende i forhold til funnene. Det kreves nærmere kjennskap til prosesser som ikke har vært mulig å undersøke nærmere i denne oppgaven. Likevel kan det innvendes at en omfattende SHA-plan, sikkerhetskurs, oppstartskurs, sikkerjobbanalyser, byggemøter, vernerunder, og «toolbox-talks» kan gi en falsk følelse av sikkerhet. Selv om det er stort fokus på sikkerhet, er det generelt i bygg- og anleggsnæringen tidsfrister og budsjetter som skal overholdes. Dette anser Turner og Pidgeon (1997) som distraksjoner som kan ta fokuset vekk fra oppstående signaler på farer. Dette kan også sees i sammenheng med avledningsproblemer.

Informasjon kan også være tilgjengelig, men ikke riktig sammensatt. Dette kan ifølge Turner og Pidgeon (1997) skyldes at informasjon er begravet i annen informasjon, eller at informasjon er distribuert mellom flere organisasjoner. Det er riktignok ikke mulig å sørge for at alle har samme grunnlag til å vurdere farer, eller at alle farer og risikoer blir kommunisert ut til alle, slik det er diskutert tidligere. Men dette punktet er svært sentralt for hvordan arbeidet utføres på Ryfast-prosjektet. Som tidligere nevnt forholder Statens vegvesen, som byggherre, seg til fire hovedentreprenører, både norske og utenlandske. På to av kontraktene er det også to entreprenører som deler arbeidet, men felles for alle kontraktene er at det er svært mange underentreprenører involvert på anleggsplassen. Kontraktene har til felles at de

støter på mange av de samme utfordringene, i form av at alle kontraktene i stor grad består av tunneldriving. Det vil derfor foreligge mye informasjon om ulike utfordringer og farer hos de forskjellige entreprenørene, men kan det forekomme at informasjon ikke blir riktig sammensatt? Informanter fra to forskjellige entreprenører påpeker at de har store konserner i ryggen, hvor det er tilgjengelig informasjon om tiltak og læring fra risikofylte operasjoner. Dette skjer blant annet gjennom systemet «synergi». I datasystemene kan det hentes ut informasjon, for eksempel relevante sikkerjobbanalyser, og søke opp rapporterte uønskede hendelser. En informant fra en av hovedentreprenørene sier også at de mottar informasjonsoppdatering fra sentralt hold i blant, hvor det informeres om utfordringer og problemer på andre anleggsplasser. Utenom dette eksisterer det ingen forum eller felles arena hvor de forskjellige hovedentreprenørene som utfører arbeid på Ryfast-prosjektet kan utveksle informasjon eller diskutere erfaringer. Det kan hypotetisk sett derfor forekomme at en av hovedentreprenøren kan besitte informasjon om utfordringer som en annen hovedentreprenør kan ha nytte av å vite om. Dette kan være relatert til en rekke områder, både risikofylte operasjoner og farer som tunneldriving medfører. I tillegg kan det være lokale forhold og erfaringer med tunneldriving under sjøbunnen og tettbygde strøk som hovedentreprenører kunne hatt interesse av å dele. Men det eksisterer ingen forum eller arenaer på Ryfast-prosjektet hvor eventuelle erfaringer og utfordringer kan bli utvekslet, til tross for at entreprenørene på de fire kontraktene i stor grad utfører lik type arbeid. En entreprenør uttaler: «Det burde ha vært på plass læringsoverføring, men det er ikke det på prosjekt til prosjekt. Det kunne vært en fin anledning fra byggherren sin side å samle HMS-ledere og ansvarlige i alle prosjekter på Ryfast» (informant hovedentreprenør). En informant fra en annen entreprenør sier «Vi har hatt litt erfaringsoverføring når det gjelder akutt førstehjelp ved sprengning ved oppstart, eller så er det ingen andre former for erfaringsoverføring. Der har Statens vegvesen koordineringsansvaret» (informant hovedentreprenør). En informant fra byggherre sier at de ikke har ansett det nødvendig å ha egne HMS-møter med de enkelte hovedentreprenørene, og at kommunikasjon dekkes på andre måter, som gjennom byggemøter, vernerunder, «E-rom» og andre forum. Samme informant henviser også til en internside på internett med tittelen «byggherrenytt», hvor erfaringer på Ryfast-prosjektet kan legges inn. Men på det tidspunktet var internettsiden tom, ettersom ingen har lagt noe inn.

Med andre ord kan informasjon være tilgjengelig, men ikke riktig sammensatt. Både byggherren og entreprenør forholder seg til en rekke forskjellige datasystemer hvor ulik sikkerhetsrelatert informasjon kan legges inn. Hovedentreprenørene har interne datasystem

(synergi) for registrering av nestenulykker og ulykker, men er også pålagt å legge inn informasjon om ulykker i byggherrens synergi-system. Det eksisterer også «e-rom», hvor RUH legges inn og registreres. «Alle har tilgang til dette, men ikke alle er inne og sjekker» (informant hovedentreprenør). Det kan av denne grunn være informasjon distribuert mellom flere organisasjoner, hvor informasjon ikke blir formidlet til relevante aktører.

På bakgrunn av utfordringer med informasjonsformidling kan det derfor argumenteres for at det burde vært en felles arena eller forum hvor hovedentreprenørene fra de forskjellige kontraktene på Ryfast møtes, slik at tilgjengelig informasjon kan bli utvekslet. Dette særlig på bakgrunn av den kompleksiteten som preger prosjektet, hvor det daglig utføres mange risikofylte operasjoner. I forbindelse med omfanget av Ryfast-prosjektet, hvor arbeidet er fordelt til fire hovedentreprenører, er det derfor en unik situasjon hvor det burde blitt lagt til rette for erfaringsoverføring. Selv om vernerunder og byggemøter på de fire kontraktene kan avdekke aktuelle sikkerhetsutfordringer, kan det være mulig at erfaringer fra «naboen» også kan høstes slik at informasjon blir satt sammen. Dette henger igjen sammen med å gjøre vanskelig strukturerte problemer håndterbare. Selv om det kan innvendes at hovedentreprenørene hver for seg har lang erfaring innenfor anleggsdrift, burde det blitt lagt til rette for at HMS-møter mellom hovedentreprenørene og byggherren, hvor erfaringer kan drøftes og diskuteres.

### **Inkubasjonsfase?**

Når ikke korrekt informasjon blir overlevert korrekt mottager, informasjon ikke formidles, informasjon blir begravd på grunn av språklige utfordringer, og/eller informasjon holdes tilbake, legger dette til rette for vanskelig strukturerte problemer som kan bidra til det Turner og Pidgeon (1997) kaller inkubasjonsfasen. Dette vil si at kulturelle oppfatninger om hva som den reelle situasjonen over tid forvitres, som til slutt vil føre til en katastrofe, eller i dette tilfellet, en ulykke. På samme måte kan en situasjon oppstå hvor hovedentreprenør ikke er i stand til å iverksette tiltak, følge opp regler og prosedyrer, fordi ikke informasjon kommer fram til rette aktører. Dermed får heller ikke byggherre korrekt bilde av situasjonen. Det kan være en oppfattelse av at klart definerte farer blir håndtert, men i en inkubasjonsfase vil det være noen vage, svakt definerte eller ubemerkede farer som passerer. Som analysen viser, kan en situasjon oppstå hvor hovedentreprenøren ikke er i stand til å iverksette korrekte tiltak. Dermed blir ikke regler og prosedyrer fulgt opp fordi hovedentreprenøren ikke har et korrekt bilde av situasjonen, som skyldes manglende rapportering. Dermed må hovedentreprenør og

byggherre bruke mer ressurser på oppfølging og at sikkerhetsbegrensningene opprettholdes. Ettersom hver av hovedentreprenørene har interne systemer, samt at byggherren har flere systemer hvor sikkerhetsrelatert informasjon lagres, kan dette legge til at informasjon blir spredd. Informasjon mellom de ulike hierarkiske nivåene kan også formidles under vernerunder og byggemøter, noe som også kan gjøre det vanskelig å sette sammen informasjon om farer og utfordringer for alle involverte i prosjektet, inkludert sikkerhetsansvarlige og HMS-personell på kontraktene. Hovedentreprenørene på de ulike kontraktene har heller ikke en felles arena for erfaringsoverføring og kunnskapsformidling, noe som kunne vært nyttig på et prosjekt av Ryfasts størrelse. På bakgrunn av dette kan dette legge til rette for at kulturelle oppfatninger om at farer blir identifisert og håndtert, ikke stemmer overens med virkeligheten, noe som er karakteristisk for en inkubasjonsfase som fører til at ulykker kan oppstå.

### **Hvordan unngå etterpåklokskap?**

Noe av kritikken mot Turner og Pidgeon er vært knyttet til etterpåklokskap. Når ulykken utfolder seg blir det åpenbart for alle hva som skjer, og granskninger avdekker kausale årsaksforhold i forbindelse med ulykken. Men på den andre siden er ikke problemet lenger vanskelig strukturert, men strukturert og håndterbart. Turner og Pidgeon understreker at en alltid må se nærmere på hvordan situasjonen var og hvordan den ble oppfattet når problemet var vanskelig strukturert. Hvordan kan en unngå etterpåklokskap og at ulykker oppstår på Ryfast-prosjektet? Et lite innblikk i arbeidet er ikke tilstrekkelig for å gi et velfundert svar på dette spørsmålet. Men som tidligere argumentert er det noen elementer som må tas alvorlig, blant annet hvordan en kan forsikre seg om at sikkerhetsinformasjon er forstått blant utenlandske arbeidstagere, samt viktigheten av rapportering. Til nå har det vært relativt få alvorlige ulykker på Ryfast-prosjektet, men det er hele tiden viktig å være på tå hev og arbeide med de utfordringene et komplekst prosjekt som Ryfast medfører. Siden lover og regler tillater utenlandske arbeidstagere, må de utfordringene og implikasjonene av dette tas på største alvor. I den forbindelse kan byggherres koordineringsansvar og hovedentreprenørens samordningsansvar utgjøre en viktig rolle. Det er gjennom ressurser hovedentreprenøren legger i sikkerhetskurs i forkant, og «toolbox-talks» underveis at alle involverte i utbyggingen er innforstått med farer og utfordringer i arbeidet. Videre krever samordningsansvaret også at arbeidstagere må rapportere om uønskede hendelser og nestenulykker, og at det må arbeides videre med disse utfordringene.



## 7.0 Konklusjon

I denne oppgaven er sikkerhetsutfordringer knyttet til informasjonshåndtering på en kompleks anleggsplass undersøkt nærmere. Det teoretiske fundamentet har basert seg på sikkerhetsbegrensninger mellom byggherre, hovedentreprenør og underentreprenører i en sosioteknisk kontrollstruktur, samt utfordringer knyttet til informasjonshåndtering og – formidling mellom nivåene.

Funnene viser at byggherre og hovedentreprenør gjennomfører grundige sikkerhetsrelaterte gjennomganger med en multinasjonal base av arbeidstagere hos entreprenører og underentreprenører, som besitter kunnskap innenfor et stort mangfold av næringer. Men selv med signerte gjennomganger, tyder det på at noen grupper av utenlandske arbeidstagere på Ryfast-prosjektet har en annen tilnærming til rapportering av uønskede hendelser. Mangelfull rapportering kan i neste omgang føre til mangel på informasjon om hvor vellykket iverksatte sikkerhetsbegrensninger har vært. Dette kan igjen føre til at HMS-ledere og ansvarlige hos både byggherre og hovedentreprenør ikke har det korrekte bildet av hvordan situasjonen er i den spisse enden på prosjektet. Når kulturelle antagelser om sikker utføring på prosjektet ikke stemmer overens med virkeligheten, kan dette føre til mangelfull oppfølging av uønskede hendelser. Dette kan lede til en inkubasjonsfase, som i ytterste konsekvens fører til ulykker. Dette skjer i en kontekst preget av stor kompleksitet, siden tunneldriving medfører mange risikofylte operasjoner, noe som kan bidra til at vanskelig strukturerte problemer oppstår.

Byggherren har en rekke arenaer hvor det kommuniseres med hovedentreprenører, både gjennom utforming av SHA-plan, byggemøter og vernerunder. Likevel spres informasjonen i den sosiotekniske kontrollstrukturen mellom mange aktører på de forskjellige nivåene, noe som legger til rette for variabel atskillelse av informasjon. Et bidrag for å forhindre dette, og siden det er en unik situasjon hvor fire kontrakter arbeider side om side, burde det vært lagt til rette for et forum for informasjonsutveksling mellom hovedentreprenørene. Dette fordi hovedentreprenørene arbeider med mange av de samme utfordringene i forbindelse med tunneldriving på kontraktene, og det kan være lokale forhold hvor erfaringsoverføring kunne vært nyttig for å forhindre ulykker. Dette kan også bidra til å unngå avledningsproblemer, samt sammensetting av relevant informasjon.

I en avsluttende bemerkning og til framtidig forskning, bør det studeres videre og undersøke nærmere utenlandske arbeidstagers holdninger og forhold til rapportering av uønskede hendelser. Det kan være andre kausale årsakssammenhenger som forklarer hvorfor mangelfull rapportering forekommer. En grundigere forståelse av hvorfor dette forekommer, og hvordan byggherre og hovedentreprenører kan oppdatere sikkerhetsbegrensninger, kan bidra til en helhetlig ulykkesforebygging på komplekse utbyggingsprosjekter i bygg- og anleggsnæringen.

## Referanser

- Arbeidstilsynet. (2013). *Tilstandsanalyse i bygg og anlegg. Kunnskapsunderlag for Arbeidstilsynets satsning i 2014-2015*. (Kompass tema 4/2013). Hentet fra <http://www.arbeidstilsynet.no/binfil/download2.php?tid=244408>
- Andersen, S. S. (2006) Aktiv informantintervjuing. *Norsk statsvitenskapelig tidsskrift*, (22), 278-298.
- Blaikie, N. (2010). *Designing Social Research*. Cambridge: Polity Press.
- BNL. (2014). *Charter for en skadefri bygge- og anleggsnæring*. Hentet fra [http://www.bnl.no/globalassets/dokumenter/hms/charter\\_bnl\\_.pdf](http://www.bnl.no/globalassets/dokumenter/hms/charter_bnl_.pdf)
- Bråthen, M., Ødegård, A. M., Andersen, R. K. (2012). *Samarbeid og HMS-utfordringer i bygg- og anleggsnæringen* (FAFO-rapport 52/2012). Hentet fra [http://www.faf.no/media/com\\_netsukii/20279.pdf](http://www.faf.no/media/com_netsukii/20279.pdf)
- Chen, Q., & Jin, R. (2015). A comparison of subgroup construction workers' perceptions of a safety program. *Safety Science*, 74, 15-26.
- Choudry, R., M., & Fang, D. (2008). Why operatives engage in unsafe work behavior: Investigating factors on construction sites. *Safety Science*, 46, 566-584.
- Danemark (1997) *Generalisering, vetenskapliga slutledningar och modeller för förklarande samhällsvetenskap i Danmark, Att förklara samhället*, Lund: Studentlitteratur.
- Guldvik, I. (2002). Troverdighet på prøve. Om gruppeintervju som metode for å produsere valide data om politiske diskurser. *Tidsskrift for samfunnsforskning*. Nr. 1.
- Han, S., Saba, F., Lee, H., Mohamed, Y., & Pena-Mora, F. (2014). Toward an understanding of the impact on safety performance in construction operations. *Accident Analysis and Prevention*, 68, 106-116.
- Hare, B., Cameron, I., & Duff, R. (2006). Exploring the integration of health and safety with pre-construction planning. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 13(5), 438-450.
- Karlsen, J, E. (2011). *Metoder for HMS-regulering*. Oslo: Cappelen Damm.
- Kines, P., Andersen, L. P. S., Spangenberg, S., Mikkelsen, K. L., Dyreborg, J., & Zohar, D. (2010). Improving construction site safety through leader-based verbal safety communication. *Journal of Safety Research*, 41, 399-406.
- Khalfan, M. M. A., Eriksson, P., Dickinson, M. & McDermott, P. (2006). Listening to the voices of suppliers and subcontractors!, *3rd International SCRI Symposium, Delft, 3-4 April*, 509-520.
- Leveson, N. (2004). A New Accident Model for Engineering Safer Systems. *Safety Science*, 42(4), 230-270.

Lingard, H., & Holmes, N. (2001). Understandings of occupational health and safety risk control in small construction business firms: barriers to implementing technological controls. *Construction Management and Economics*, 19, 217-226.

MEF. (2014). *MEF anleggsdagene 2014 – Oppfølging av nasjonal transportplan*. Hentet fra <http://www.mef.no/ikbViewer/Content/117298/Oppf%C3%B8lging%20av%20NTP%20Terje%20Moe%20Gustavsens.pdf>

Mjaaland, O. & Yttervik, L., K. (2014, 18.11). Anleggsdøden. *Verdens Gang*, s. 6-7.

Norsk forening for fjellsprengeingsteknikk. (2012). *Lufikvalitet ved tunneldriving, helsemessig eksponering og mulige tiltak* (Teknisk rapport 13/2011). Hentet fra [http://nff.no/wp-content/uploads/2014/01/Teknisk\\_rapport\\_13.pdf](http://nff.no/wp-content/uploads/2014/01/Teknisk_rapport_13.pdf)

Nykamp, H., Skålholt, A., & Ørstavik F. (2011). *Sikkerhet i komplekse prosjekter* (NIFU-rapport 23/2011). Hentet fra <http://www.nifu.no/files/2012/11/NIFUrapport2011-23.pdf>

Ryen, A. (2005). *Metodiske og etiske refleksjoner i tverr-kulturell forskning i Oltedal*, S. (ed) *Kritisk sosialt arbeid: Å analysere i lys av teori og erfaringer*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag

Statens vegvesen. (2008). *Reguleringsplan med konsekvensutredning*. Hentet fra <http://www.vegvesen.no/attachment/63333/binary/18255>

Statens vegvesen. (2012). *Slik blir ein tunnel bygd*. Hentet 25.03.2015 fra <http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/ryfast/Fakta/Tunnelbygging>

Statens vegvesen. (2013a). *Innstilt som entreprenør på andre del av Solbakkunnelen*. Hentet 10.03.2015 fra <http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/ryfast/Nyhetsarkiv/innstilt-som-entrepren%C3%B8r-p%C3%A5-andre-del-av-solbakkunnelen>

Statens vegvesen. (2013b). *Årsrapport 2012*. Hentet fra [http://www.vegvesen.no/attachment/448563/binary/812593?fast\\_title=%C3%85rsrapport+for+Statens+vegvesen+2012.pdf](http://www.vegvesen.no/attachment/448563/binary/812593?fast_title=%C3%85rsrapport+for+Statens+vegvesen+2012.pdf)

Statens vegvesen. (2014a). *Fakta*. Hentet fra <http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/ryfast/Fakta>

Statens vegvesen. (2014b). *Bilfinger/Stangeland maskin innstilt*. Hentet 10.03.2015 fra <http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/ryfast/Nyhetsarkiv/bilfinger-construction-stangeland-maskin-innstilt>

Statens vegvesen. (2014c). *Kruse Smith As og Risa innstilt*. Hentet 10.03.2015 fra <http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/ryfast/Nyhetsarkiv/kruse-smith-as-og-risa-innstilt>

Statens vegvesen. (2014d). *Årsrapport 2013*. Hentet fra [http://www.vegvesen.no/attachment/600803/binary/950778?fast\\_title=%C3%85rsrapport+2013.pdf](http://www.vegvesen.no/attachment/600803/binary/950778?fast_title=%C3%85rsrapport+2013.pdf)

Statens vegvesen. (2015a). *Oversiktstegning plan og profil hele prosjektet*. Hentet 25.03.2015 fra [http://www.vegvesen.no/attachment/63213/binary/18135?fast\\_title=B200+Oversiktstegning.+Plan+og+profil%2C+hele+prosjektet](http://www.vegvesen.no/attachment/63213/binary/18135?fast_title=B200+Oversiktstegning.+Plan+og+profil%2C+hele+prosjektet)

St.meld. nr. 16 (2008-2009). (2009). *Nasjonal transportplan 2010-2019*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/76ebed1a5cb741e780ad1bdb21513ae5/no/pdfs/stm200820090016000dddpdfs.pdf>

Swuste, P., Frijters, A., & Guldenmund, F. (2012). Is it possible to influence safety in building sector? A literature review extending from 1980 to present. *Safety Science*, 50, 1333-1343.

Thagaard, T. (2008). *Systematikk og innlevelse. En innføring i systematikk og innlevelse*. Bergen: Fagbokforlaget.

Turner, B. A., & Pidgeon, N. F. (1997). *Man-made disasters* (2. edn). Oxford: Butterworth-Heinemann.

Zhou, Z., Goh, Y. M., & Li, Q. (2015). Overview and analysis of safety management studies in the construction industry. *Safety Science*, 72, 337-350.

Yin, R. K. (2014) *Case Study Research. Design and Methods*. Fifth Edition. Thousand Oaks: Sage.

Ødegård, A. M., Aslesen, S., Bråten, M., & Eldring, L.,. (2007). *Fra øst uten sikring? EU-utvidelsen og HMS-konsekvenser på norske bygge- og anleggsplasser* (FAFO-rapport 3/2007). Hentet fra [http://www.faf.no/media/com\\_netsukii/20003.pdf](http://www.faf.no/media/com_netsukii/20003.pdf)

## Vedlegg 1 – Intervjuguide byggherre

**Innledningsvis: Informert samtykke og konfidensialitet. Tittel, erfaring og utdanning.**

### **Generelt om kontraktene**

- Hva er de mest risikofylte arbeidsoperasjonene?

### **Generelle årsaker og utfordringer knyttet til ulykkesutviklingen**

- Hva mener du er årsaker til ulykkesutviklingen de siste årene?
- Hvordan er ulykkesbildet og -utviklingen lokalt?
- Har arbeidet i forebygging ulykker endret seg?

### **Oppfatninger om tiltak**

- Statens vegvesen har iverksatt en rekke strategiske tiltak, hva er din formening om disse tiltakene? (Eks kutt i UEledd, sterkere engasjement fra ledelse, økt fokus på HMS-kultur og holdningsskapende arbeid, større involvering av UE)
- Er tiltakene tilpasset lokale forhold?

### **Koordinering og samordning**

- Hva legger du i begrepene koordinering og samordning?
- Hvordan kan samordning styrkes/forbedres, er det forbedringspotensial?
- Er presisering av samordningsansvar i håndbøker og praksis er et tiltak som påvirker ulykkesutviklingen?
- Har presisering av koordinering og samordning i håndbøker bidratt til endring? Har ulykkesutviklingen blitt endret?

### **SHA-plan og underleverandører**

- Hvordan involveres underentreprenører i sikkerhetsplanlegging og –arbeid?
- Hvordan legges det til rette for informasjonsflyt mellom aktører på ulike hierarkiske nivå?
- Hvordan håndteres informasjon om mulige farer, er det lagt til rette for at alle aktører, spesielt underentreprenører, har muligheten til å frambringe informasjon?
- Hvordan sikre felles registreringsrutiner for hovedbedrift?
- Hvordan blir virksomheter informert om HMS-krav i kontrakt og SHA-plan?
- Hvordan blir informasjon om registrerte uønskede hendelser formidlet til «alle virksomheter og innleide»?

### **Erfaringsoverføring**

- Når et prosjekt er ferdig, hvordan overføres erfaringer fra arbeidet videre?
- Er de læringsoverføring fra andre prosjekter/mellom prosjekter internt?
- Er det andre tiltak du ville foreslått, eller er det noe du ville gjort annerledes?

## Vedlegg 2 – Intervjuguide hovedentreprenør

**Innledningsvis: Informert samtykke og konfidensialitet. Kort om tittel, erfaring og utdanning.**

### **Generelt om kontrakten**

- Hva er de mest risikofylte arbeidsoperasjonene?

### **Generelle årsaker og utfordringer knyttet til ulykkesutviklingen**

- Hva mener du er årsaker til ulykkesutviklingen de siste årene?
- Hvordan er ulykkesbildet og -utviklingen på entreprenørs prosjekter?
- Har arbeidet med forebygging av ulykker endret seg?

### **Koordinering og samordning**

- Hvordan følger entreprenør opp samordningsansvaret?
- Statens vegvesen har i håndbøker og SHA-mal presisert hva som inngår i samordningsansvaret, hvordan er dette (endringene) kommunisert til entreprenør?
- Er presisering av samordningsansvar i håndbøker og praksis er et tiltak som påvirker ulykkesutviklingen?
- Har presisering av koordinering og samordning i håndbøker bidratt til endring?

### **SHA-plan og underleverandører**

- Hvordan involveres underentreprenører i sikkerhetsplanlegging og –arbeid?
- Hvordan legges det til rette for informasjonsflyt mellom aktører på ulike hierarkiske nivå?
- Hvilke utfordringer medfører formidling av informasjon til ansatte/UE som ikke snakker norsk som hovedspråk?
- Hvordan håndteres informasjon om mulige farer, er det lagt til rette for at alle aktører, spesielt underentreprenører, har muligheten til å frambringe informasjon?
- Hvordan blir virksomheter informert om HMS-krav i kontrakt og SHA-plan?
- Hvordan blir informasjon om registrerte uønskede hendelser formidlet til «alle virksomheter og innleide»?

### **Erfaringsoverføring**

- Når et prosjekt er ferdig, hvordan overføres erfaringer fra arbeidet videre?
- Er de læringsoverføring fra andre prosjekter/mellom prosjekter internt?
- Er det andre tiltak du ville foreslått, eller er det noe du ville gjort annerledes?