

HMS-utfordringer i anleggsbransjen

Espen Gussiås Eivindson

Master i Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2018

Hovedveileder: Olav Torp, IBM

Medveileder: Bjørn Wang, Statens Vegvesen

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg- og miljøteknikk



Oppgavens tittel: HMS-utfordringer i anleggsbransjen	Dato:		
	Antall sider (inkl. bilag):		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Espen Eivindson			
Faglærer/veileder: Olav Torp			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Bjørn Wang, Per Olav Berg			

Ekstrakt:

Bygge- og anleggsbransjen er en av de næringene med høyest antall rapporterte arbeidsulykker og dødsfall. Ulike krav knyttet til fremdrift, økonomi og sikkerhet byr på store utfordringer. En av de mest sentrale temaene ligger i sikkerhetsutfordringer knyttet til overgangen mellom prosjekteringsfasen og produksjonsfasen. I 2014 signerte aktører på et felles bransjesamarbeid med et mål om å redusere antall ulykker i hele bygg- og anleggsbransjen. Til tross for at HMS-charteret nå har innført tiltak som er med på å redusere risikobildet, er det mye som gjenstår for å oppnå målet om en skadefri bransje.

Hensikten med oppgaven er å undersøke hvilke utfordringer som finnes, hvorfor utfordringene oppstår og hvordan de kan håndteres for å ivareta arbeidernes sikkerhet. Arbeidet har bestått av litteraturstudie og semi-strukturerte intervju. Til sammen har ti informanter vært delaktig i prosessen og bidratt med deres tanker og erfaringer om HMS i anleggsbransjen.

Resultatet viser til manglende ivaretagelse av sikkerhet i prosjektutvikling og prosjektering, utfordringer som oppstår i samhandling før byggestart og manglende sikkerhetskompetanse blant planleggende og utførende aktører. I sammenheng med menneskelige faktorer oppstår ulykkene på grunn av manglende risikovurderinger, manglende praktisk erfaring i prosjekteringsfasen, mangel på opplæring og kompetanse i utførelsesfasen, svikt i arbeidsledelsen og fysiske barrierer som enten svikter eller ikke er til stede.

Byggherren og prosjektledelsen sitter med et overordnet ansvar for å ivareta arbeidsmiljøet på arbeidsplassen gjennom systematisk planlegging, gjennomføring, rapportering og oppfølging av HMS-arbeidet. For å oppnå god samhandling er prosjektet avhengig av det menneskelige individet og deres evne til å samarbeide og skape tillit til hverandre for å nå felles mål. For at samarbeidet skal være mulig må prosjektet først og fremst styres av god generell ledelse. Med god generell ledelse følger ofte god sikkerhetsledelse. En god sikkerhetsledelse fungerer best når sikkerhetsarbeidet er integrert med et godt fungerende tverrfaglig samarbeid.

Stikkord:

1. Anleggsbransjen
2. HMS
3. Prosjekteringsfasen
4. Utførelsesfasen

(sign.)

Forord

Masteroppgaven representerer det avsluttende arbeidet av sivilingeniørutdanningen ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, og utgjør 30 studiepoeng. Oppgaven er utført våren 2018 ved Institutt for Bygg- og miljøteknikk, med hovedprofil prosjektledelse. Oppgavens fordypningsemne er HMS i bygg- og anleggsbransjen, med et fokus rettet mot prosjekterings- og produksjonsfasen.

Bakgrunnen for valg av tema var interessen for å lære mer om HMS og hvordan sikkerheten kan ivaretas på en best mulig måte. Inspirasjonen til oppgaven kom etter å ha deltatt i faget «Sikkerhetsstyring i bygg- og anleggsprosjekter» [TIØ4203] våren 2017. Fokuset i arbeidet med oppgaven har vært å se nærmere på utfordringer knyttet til uønskede hendelser, bakenforliggende årsaker som ligger til grunn og hvilke suksessfaktorer som ivaretar sikkerheten. Basert på litteraturen og datainnsamlingen er det forsøkt å komme med forslag til hvordan utfordringene kan håndteres.

Det rettes en stor takk til Statens Vegvesen og de valgte informantene som har vært svært behjelpelig undervegs. Informasjonen de har kommet med har vært svært verdifull, og uten deres bidrag hadde ikke denne oppgaven vært mulig å gjennomføre. Fra Statens Vegvesen ønsker jeg spesielt å takke veiledere Bjørn Wang og Per Olav Berg for å ha hjulpet meg godt i gang med oppgaven. Jeg vil også gjerne benytte muligheten til å takke veileder Olav Torp for god faglig veiledning undervegs. Til slutt ønsker jeg også å rette en takk til førsteamanuensis Eirik Albrechtsen, emneansvarlig for faget som ble inspirasjonskilde til masteroppgaven.

Trondheim, Juni 2018



Espen Eivindson

Sammendrag

Bygge- og anleggsbransjen har lenge vært kjent for å være en av næringene med høyest antall rapporterte arbeidsulykker og dødsfall. Bransjen består ofte av komplekse prosjekter med mange ulike aktører og kan by på utfordringer med ulike krav knyttet til fremdrift, økonomi og sikkerhet. En av de mest sentrale temaene ligger i sikkerhetsutfordringer knyttet til overgangen mellom prosjekteringsfasen og produksjonsfasen. Det knyttes en rekke usikkerheter til prosjekteringsfasen, hvor store mengder informasjon skal håndteres og koordineres videre til de som skal utføre arbeidet.

Hensikten med oppgaven er å undersøke hvilke utfordringer som finnes i bransjen, hvorfor utfordringene oppstår og hvordan de kan håndteres for å ivareta arbeidernes sikkerhet. I tillegg er det ønskelig å komme med forslag til hvordan utfordringene knyttet til overgangen mellom prosjektering og produksjon kan håndteres på en best mulig måte. På bakgrunn av dette tar oppgaven utgangspunkt i følgende 3 forskningsspørsmål:

- 1) Hvilke utfordringer finnes knyttet til sikkerhet fra prosjektering til produksjon?
- 2) Hvilke utløsende- og bakenforliggende årsaker skyldes utfordringene som finnes i prosjektering og produksjon?
- 3) Hva er suksessfaktorer for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet?

Det er gjennomført et litteraturstudie for å kartlegge hva tidligere forskning sier om hvilke utfordringer som finnes og hvorfor de oppstår. Videre er det valgt å gjennomføre semi-strukturerte dybdeintervju for å få et innblikk i hvilke suksessfaktorer informantene mener bidrar til god sikkerhet. Til sammen har ti informanter vært delaktig i prosessen og bidratt med egne tanker og erfaringer angående HMS i anleggsbransjen.

Funnene trekker frem hendelser knyttet til påkjørsler, kontakt med store maskiner og sprengningsarbeid når det kommer til alvorlige ulykker og dødsfall i anleggsbransjen. De uønskede hendelsene ble knyttet opp mot manglende ivaretagelse av sikkerhet gjennom prosjektutvikling og prosjektering, utfordringer som oppstår i samhandling før byggestart og manglende sikkerhetskompetanse blant planleggende og utførende aktører. I sammenheng med menneskelige faktorer oppstår ulykkene på grunn av manglende risikovurderinger, manglende praktisk erfaring i prosjekteringsfasen, mangel på opplæring og kompetanse i utførelsesfasen, svikt i arbeidsledelsen og fysiske barrierer som enten svikter eller ikke er til stede. Usikkerheten kan reduseres gjennom bevisstgjøring, trening og motivasjon. Dette er årsaker som i stor grad kan gjøres noe med i prosjektutviklingen og prosjekteringsfasen.

For å oppnå god samhandling er prosjektet avhengig av det menneskelige individet og deres evne til å samarbeide og skape tillit til hverandre for å nå felles mål. For at samarbeidet skal være mulig må prosjektet styres av god generell ledelse. Med god generell ledelse følger ofte en god sikkerhetsledelse. En god sikkerhetsledelse fungerer best når sikkerhetsarbeidet er integrert med et godt fungerende tverrfaglig samarbeid. Ved å kombinere gode arbeidsprosesser og øke kompetansen og interessen ved informasjonsmodellering vil det kunne bidra til å forenkle kunnskapsoverføringen og redusere antall feil som oppstår i utførelsen.

Abstract

The construction industry has long been known to be one of the industries with the highest number of reported occupational accidents and deaths. The industry often consists of complex projects with many different suppliers and can face challenges in regards to different requirements relating to progress, economy and security. One of the most central problems lies in the security challenges related to the transition between the design phase and the construction phase. A number of uncertainties are related to the design phase, where large amounts of information will be coordinated and handled by those who will perform the work.

The purpose of this research is to investigate the challenges that are present, why the challenges arise and how they can be handled to safeguard the safety of workers. Additionally, it is desirable to make suggestions as to how the challenges associated with the transition between design and production can be handled in the best possible way. Based on this, this study is based on the following 3 research questions:

- 1) Which challenges are associated with safety from the design phase to the production phase?
- 2) What causes unwanted occurrences involved in design and production?
- 3) What are the key factors for the transition between design and production that will contribute to better safety?

In order to answer the research questions, the author has chosen to use a qualitative method. A literature study has been conducted to map out what previous research says about the challenges that are present, and why they occur. Semi-structured in-depth interviews have been conducted to gain an insight into which key factors contribute to better safety. Overall, ten informants have been involved in the process and have contributed their own thoughts and experiences, regarding HSE, in the construction industry.

The findings reveal events that are related to collisions, contact with large machinery and blasts often resonates in accidents and deaths in the construction industry. The unwanted incidents were linked to the lack of security in the project development and design phase. Additionally challenges that arise in interaction before the construction starts, and lack of security knowledge within the planning and execution teams, were also linked to the occurrence of the unwanted incidents. Evaluating human factors, the accidents arise due to lack of risk assessments, practical experience in the design phase, and training and competence in the production phase. Failure of labor management and physical barriers that either fail or are absent are also human factors that affect accident occurrences. Uncertainty can be reduced through consciousness, training and motivation. These different above-mentioned security and safety breaches can be eliminated in the project development and the design phase.

The project depends on each individual human being and their ability to cooperate and establish trust in order to reach common goals. In order for the cooperation to be possible, the project must be governed by strong management. Establishing a safe and risk-free workspace occurs when safety measures are highly integrated with well functioning interdisciplinary cooperation. Combining a good workflow and the use of information modeling will help facilitate the transfer of knowledge and reduce the number of errors that occur in the production phase.

1 Innholdsfortegnelse

Forord.....	i
Sammendrag	iii
Abstract.....	v
Tabelliste.....	ix
Figurliste	ix
1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Mål	3
1.3 Avgrensninger	3
1.4 Disposisjon	4
2 Metode	5
2.1 Forskningsmetode	5
2.2 Valg av metode.....	6
2.3 Fremgangsmåte	7
2.3.1 Litteraturstudie.....	7
2.3.2 Intervju.....	10
2.4 Reliabilitet og validitet.....	11
2.4.1 Litteraturstudiet.....	12
2.4.2 Intervju.....	13
2.5 Styrker og svakheter.....	14
2.5.1 Litteraturstudiet.....	14
2.5.2 Intervju.....	14
2.6 Feilkilder	15
3 Teori.....	17
3.1 Faser og prosesser	17
3.1.1 Påvirkningsmuligheter	19
3.1.2 Samhandlingsfasen	20
3.2 Entreprisereformer.....	21
3.3 HMS og SHA	23
3.4 Ansvar og roller.....	24
3.4.1 Byggherren.....	26
3.4.2 Prosjektledelsen	27
3.4.3 Entreprenør	28
3.4.4 Geofag.....	28
3.4.5 Verneombud.....	28
3.5 Sikkerhetsledelse og sikkerhetsstyring	29

3.5.1	Erfaringsoverføring og organisatorisk læring	31
3.5.2	SIBA-prosjektet	33
3.6	Årsaksfaktorer	34
3.7	Ulykkesmodeller	37
4	Rapporter fra Arbeidstilsynet.....	41
5	Statens Vegvesen	43
5.1	Om organisasjonen.....	43
5.2	Arbeidsoppgaver	43
6	Resultat	46
6.1	Uønskede hendelser.....	46
6.2	Utfordringer.....	47
6.3	Påvirkende faktorer og bakenforliggende årsaker.....	50
6.4	Suksessfaktorer og tiltak	52
6.5	HMS-koordinatorrollen.....	54
7	Diskusjon	56
7.1	Hvilke utfordringer finnes knyttet til sikkerhet fra prosjektering til produksjon?	56
7.2	Hvilke utløsende- og bakenforliggende årsaker skyldes utfordringene som finnes i prosjektering og produksjon?.....	59
7.3	Hva er suksessfaktorer for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet?.....	64
7.3.1	Samhandlingsfasen	71
8	Konklusjon.....	78
9	Videre arbeid.....	79
10	Bibliografi.....	81
	Vedlegg 1	A

Tabelliste

Tabell 1: Forsknings spørsmål	3
Tabell 2: Disposisjon	4
Tabell 3: Metode for å besvare forsknings spørsmålene	7
Tabell 4: Kildeevaluering	8
Tabell 5: Benyttede databaser og søkemotorer	8
Tabell 6: Utvalg av søkeord fra litteraturstudiet	9
Tabell 7: Oversikt over informanter	11
Tabell 8: Ulike utførelsesentrepriser	22
Tabell 9: Definisjon av sikkerhet	29
Tabell 10 - Årsaker til ulykker	35
Tabell 11, Haddons strategier	38
Tabell 12, Årsaker til uønskede hendelser	42

Figurliste

Figur 1 - Andel dødsulykker i bygg og anlegg mellom år 2011-2014	2
Figur 2: Fasemodell av bygg- og anleggsprosjekt	17
Figur 3 - Påvirkningsmuligheter i prosjektet	19
Figur 4: Samhandlingsfasen	21
Figur 5: Totalentreprise og utførelsesentreprise	22
Figur 6: Aktører som var med på å underskrive HMS-charteret	24
Figur 7: Eksempel organisasjonskart	26
Figur 8: Sikkerhetsledelse og sikkerhetsstyring	30
Figur 9: Plan-do-check-act	31
Figur 10: Erfaringsoverføring og læring i et bygg- og anleggsprosjekt	32
Figur 11: Pentagonmodellen	32
Figur 12 - Hierarki av årsaksfaktorer	35
Figur 13 - Viktige rammebetingelser som påvirker sikkerhetsstyringen	37
Figur 14 - Haddons energi-barrieremodell	38
Figur 15 - Heinrichs Dominomodell	39
Figur 16: Organisasjonskart Statens Vegvesen	43
Figur 17: Statens Vegvesen som planlegger og byggherre	45

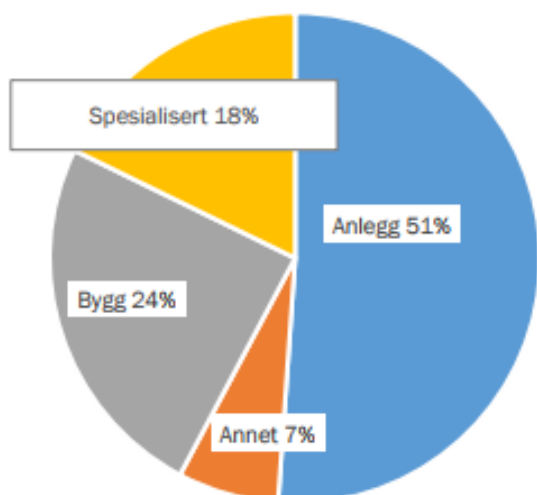
1. Innledning

Kapitlet tar for seg motivasjon og bakgrunn for oppgaven, oppgavens formål og problemstilling, avgrensninger og forutsetninger, samt oppgavens disposisjon.

1.1 Bakgrunn

Bygge- og anleggsbransjen er en av de næringene med høyest antall rapporterte arbeidsulykker og dødsfall. Bransjen består ofte av komplekse prosjekter med mange ulike aktører, og kan by på utfordringer med ulike krav knyttet til fremdrift, økonomi og sikkerhet (Arbeidstilsynet, 2017). Arbeidsplassene er som regel midlertidige og utføres av en prosjektopprettet organisasjon. Dette er med på å skape utfordringer knyttet til sikkerhetsarbeidet for å forebygge ulykker. Næringen setter i aller høyeste grad preg på omverdenen enten det gjelder oppføring, ombygging, reparasjon, vedlikehold eller riving av bygg eller anlegg. De er hovedansvarlig for at mennesker skal kunne oppholde seg så trygt som mulig uavhengig av hvilket bygg de befinner seg i eller hvilken veg de ferdes på. Samtidig er det ønskelig for enhver organisasjon at arbeiderne opptrer og forholder seg til arbeidet med sikkerheten ivaretatt. Men å utføre et bygge- eller anleggsprosjekt vil alltid innebære risiko, og dette er i seg selv en direkte årsak til at næringen har et såpass høyt skadeomfang.

Hvert år oppstår det jevnlig alvorlige ulykker på norske bygge- og anleggsplasser som fører til dødsfall (Arbeidstilsynet, 2017). Enda flere får skader som resulterer i varige mén. Selv om fokuset har vært økende med tanke på sikkerhet, viser en rapport utarbeidet av Arbeidstilsynet (2015) at bygg- og anleggsnæringen har hatt en økning av antall registrerte arbeidsskadedødsfall de siste 15 årene. Samtidig viser rapporten til at næringen har dobbel så stor risiko for dødsfall som gjennomsnittet for alle andre næringer. Arbeidstilsynets statistikk over arbeidsskadedødsfall (2018) viser at de siste fem årene har i gjennomsnitt 8 personer omkommet årlig i forbindelse med bygge- og anleggsarbeid. Figur 1 illustrerer dødsulykker i forbindelse med bygg og anlegg i perioden 2011-2014, og viser til at over halvparten av alle dødsulykkene oppstod i forbindelse med anleggsarbeider.



Figur 1: Andel dødsulykker i bygg og anlegg mellom år 2011-2014 (Arbeidstilsynet, 2015).

Den høye andelen dødsulykker i anleggsbransjen skyldes blant annet at anleggsnæringen er utsatt for mye energi i form av for eksempel store høyder og farlige maskiner. Selv om fenomenet er et kjent problem innenfor næringen, er det fremdeles en lang veg å gå for å ivareta sikkerheten på en best mulig måte. Byggherren og prosjektledelsen sitter med et overordnet ansvar for å ivareta arbeidsmiljøet på bygg- og anleggsplassen, og deres engasjement har en avgjørende rolle for om resultatet blir ansett som vellykket eller ikke. 21. april 1995 fastsatte den kongelige resolusjon en forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø [SHA] på bygg- og anleggsplasser, også kalt byggherreforskriften. Forskriften pålegger byggherren hovedansvar for helse, miljø og sikkerhet [HMS] og stiller krav til et systematisk HMS-arbeid gjennom hele prosjektet. Arbeidsprosesser må være risikovurdert før oppstart, og HMS må vurderes påløpende gjennom alle prosjektets faser. Byggherren og de prosjekterende legger derfor et grunnlag for hvordan arbeidsmiljøet ivaretas gjennom systematisk planlegging, gjennomføring, rapportering og oppfølging av virksomhetenes HMS-arbeid.

I 2014 ble det etablert et HMS-charter med et mål om å redusere antall ulykker i bygg- og anleggsbransjen. Til tross for HMS-charteret er det mye som gjenstår for å oppnå målet om en skadefri bygg- og anleggsbransje. Litteraturen viser til at utfordringer knyttet til sikkerheten oppstår i alle prosjektets faser. En av de mest sentrale temaene ligger i sikkerhetsutfordringer knyttet til prosjektets ulike grensesnitt, da spesielt grensesnittet mellom prosjekteringsfasen og produksjonsfasen. Det knyttes en rekke usikkerheter til prosjekteringsfasen, hvor store mengder informasjon skal håndteres og koordineres videre av prosjekteringsgruppen. Produksjonsunderlaget, det vil si informasjon i form av tegninger, beskrivelsestekster, spesifikasjoner med mer skal videreføres til de som utfører arbeidet, og samhandlingen mellom

prosjektering- og produksjonsgruppen kan i mange tilfeller by på ulike utfordringer (Dammerud, et al., 2013).

1.2 Mål

Hensikten med oppgaven er å undersøke hvilke utfordringer som finnes, hvorfor utfordringene oppstår og hvordan de kan håndteres for å ivareta arbeidernes sikkerhet. I tillegg er det ønskelig å komme med forslag til hvordan utfordringene knyttet til overgangen mellom prosjektering og produksjon kan håndteres på en best mulig måte. Ved å ta utgangspunkt i sikkerhetsstyring og tidligere publikasjoner rundt temaet er det ønskelig å finne svar på hvilke bakenforliggende årsaker som har sitt utspring fra prosjektering og produksjon. Videre vil det være interessant å undersøke hvilke suksessfaktorer som må ligge til grunn for en sikker gjennomføring av prosjektene til Statens Vegvesen, og hva en eventuelt kan bli bedre på for å oppnå god kunnskapsoverføring i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. På bakgrunn av dette har det blitt utformet 3 forskningsspørsmål, fremstilt i Tabell 1:

Nr	Forskningsspørsmål
1	Hvilke utfordringer finnes knyttet til sikkerhet fra prosjektering til produksjon?
2	Hvilke utløsende- og bakenforliggende årsaker skyldes utfordringene som finnes i prosjektering og produksjon?
3	Hva er suksessfaktorer for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet?

Tabell 1: Forskningsspørsmål

1.3 Avgrensninger

Masteroppgaven har blitt gjennomført ved Institutt for bygg- og miljøteknikk, med hovedprofil innen prosjektledelse, ved NTNU Trondheim. Oppgaven utgjør 30 studiepoeng ved siste semester og strekker seg i et tidsrom på 21 uker. På bakgrunn av disponibel tid er det valgt å gjøre noen avgrensninger. I og med at Statens Vegvesen er en statlig etat med ansvar for bygging og vedlikehold av veier, ble det derfor naturlig at hovedfokuset rettes mot anleggsnæringen. Oppgaven blir belyst fra et byggherreperspektiv. Valget er strategisk og skyldes et ønske om å avgrense omfanget av oppgaven. Oppgaven begrenser seg også i stor grad til å omhandle prosjektering og produksjon. Likevel må det påpekes at det tas hensyn til

valg og avgjørelser i perioden før prosjekteringsfasen, slik at oppgaven kan nevne faktorer som ikke direkte omhandler prosjektering eller produksjon.

Sikkerhet, økonomi og fremdrift er tre sentrale fokusområder som avhenger av hverandre i et prosjekt. Denne oppgaven fokuserer utelukkende på utfordringer og forebygging knyttet til sikkerheten, og evaluerer i utgangspunktet ikke økonomi og fremdrift.

1.4 Disposisjon

For å synliggjøre oppbyggingen av rapporten, er det valgt å fremstille innholdet som vist i Tabell 2:

Struktur	Beskrivelse
1 Innledning	Her blir oppgavens bakgrunn og mål presentert, med tilhørende forskningsspørsmål.
2 Metode	Metoden forklarer hva som har blitt gjort, fremgangsmåte, og begrunnelse av valgene som har blitt gjort.
3 Teori	Teorikapitlet presenterer funn knyttet til litteraturstudiet, samt teori fra sikkerhetsstyring.
4 Resultat	Her presenteres forskningsdataene.
5 Diskusjon	Kapitlet drøfter resultat opp mot forskningsspørsmålene og teorien.
6 Konklusjon	Her besvares kort forskningsspørsmålene som ble stilt i innledningen.

Tabell 2: Disposisjon

2 Metode

Metodekapittelet gir en begrunnelse av valgt metode, samt deres medfølgende styrker og svakheter. Fremgangen er med på å forsterke oppgavens validitet og reliabilitet. Formålet er å gi leseren et innblikk i hvordan arbeidet har foregått, hvilke valg som ble gjort underveis og hvorfor valgene ble tatt.

2.1 Forskningsmetode

Forskningsmetode betegnes som den fremgangsmåten som blir brukt i forskning for å øke kunnskapen og finne ny viten (Dahlum, 2015). Metoden er hjelpemiddelet for å anskaffe den informasjonen som er nødvendig for å produsere forskningsresultatet. Hvilke forskningsmetoder som velges avhenger derfor av problemstilling eller kjernespørsmål og studiens formål.

I forbindelse med forskning er det vanlig å skille mellom to ulike tilnærminger av metode; kvalitativ og kvantitativ metode. Forskjellen på de ulike metodene ligger i all hovedsak på hvordan datainnsamlingen foregår. Kvalitative metoder baserer seg på fortolkning og menneskelig erfaring og egner seg best ved begrenset innsikt innenfor feltet (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2010). Metoden omhandler systematisk innsamling, bearbeiding og analyse av skriftlige tekster, observasjoner, samtaler eller intervju, hvor hensikten er å gå i dybden og øke forståelsen for temaet. Fremgangsmåten gir ofte omfattende mengde informasjon fordelt på få enheter. Ved å bruke en kvalitativ metode er det mulig å fange opp meninger og opplevelser som ikke lar seg tallfeste eller måle. På en annen side kan metoden by på utfordringer knyttet til etterprøvbareheten av analysen, da metoden vanligvis ikke søker å generalisere funnene, men heller sammenligner informasjon med teoretiske funn.

Kvantitative metoder tar utgangspunkt i målbare enheter som for eksempel tall og data og systematiseres gjerne av ulike formler (Befring, 2015). Her er det vanlig å teste en hypotese basert på egne antagelser for å se om virkeligheten stemmer med informasjonen en har. Utvalget er vanligvis mye større og ved innhenting av informasjon går en ikke like mye i dybden som ved kvalitative metoder. En fordel med kvantitativ metode er at den gjerne har en mer strukturert fremgangsmåte, som i mange tilfeller kan føre til at resultatet kan være lettere å etterprøve.

2.2 Valg av metode

En kvantitativ metode ville vært et naturlig valg dersom formålet var å skaffe seg en oversikt over og finne omfanget av temaet. I denne oppgaven er det ikke ønskelig å tallfeste data, men å få økt innsikt og forståelse innenfor temaet. Hensikten er å innhente mye informasjon fra forskjellige referanser, og i slike tilfeller blir kvalitativ metode ansett som mest gunstig (Tjora, 2017). Det er ønskelig å bruke menneskers opplevelser og oppfatninger til å få innsikt i hvordan sikkerhetsarbeidet fungerer i Statens Vegvesen. Oppgaven benytter semi-strukturerte intervju som primærkilde for å anskaffe kunnskap om personers opplevelser og erfaringer. En slik kvalitativ metode gir muligheten til å innhente informasjon og samle kunnskap som er vanskelig å plukke opp med anvendelsen av en kvantitativ metode. Samtidig gir det en mulighet til å dobbeltsjekke at både informant og intervjuer har oppfattet spørsmål og svar på en korrekt måte. Et kjennetegn ved metoden er at datainnsamlingen vanligvis blir subjektiv grunnet direkte kontakt og samtale med personer. Ved en kvantitativ metode vil en være mindre direkte involvert med personer, slik at informasjonen i større grad preges av objektivitet (Tjora, 2017).

Oppgaven tar utgangspunkt i et allerede gjennomført litteraturstudie fra fordypningsoppgaven. I tillegg har det blitt gjennomført et nytt litteratursøk for å eventuelt fange opp nyttig informasjon som ikke fordypningsoppgaven allerede hadde undersøkt. Litteraturstudien fungerer som en undersøkelse av hva tidligere forskning har funnet ut, og legger på mange måter selve grunnlaget til diskusjonen av oppgaven. Ved å gjennomføre et litteraturstudie får forfatteren et mer teoretisk perspektiv innenfor valgt tema, og studiet vil være behjelpelig for å besvare de to første forskningsspørsmålene. Ved å utforske hva som allerede finnes av eksisterende litteratur vil det også være mulig å identifisere om studiet vil kunne føre til ny kunnskap. Samtidig er det viktig at den som gjennomfører litteraturstudiet evaluerer kildene som benyttes, slik at leser er klar over hvilken type litteratur som har blitt benyttet.

For å innhente data ble litteraturen brukt som et grunnlag for å gjennomføre semi-strukturerte intervju hos ansatte i Statens Vegvesen. Slike intervjudata kan være til hjelp med å få frem erfaringer og holdninger som ikke ville vært mulig med andre metoder. Ved å foreta intervju kan en få enkeltpersoners meninger på forskningsspørsmålene, og videre bruke innhentet informasjon til sammenligning med funn fra tidligere forskning. Intervjuprosessen dekker alle forskningsspørsmålene, og ble utgangspunktet for å besvare forskningsspørsmål 3:

«Hva er suksessfaktorer for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet?». Tabell 3 viser en kort oppsummering over hvilke metoder som benyttes for å besvare forskningsspørsmålene:

	Forskningsspørsmål 1	Forskningsspørsmål 2	Forskningsspørsmål 3
Hva	Hvilke utfordringer finnes knyttet til sikkerhet fra prosjektering til produksjon?	Hvilke utløsende- og bakenforliggende årsaker skyldes utfordringene som finnes i prosjektering og produksjon?	Hva er suksessfaktorer for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet?
Hvordan	Litteraturstudie Intervju	Litteraturstudie Intervju	Intervju
Kort beskrivelse	Undersøke hvilke utfordringer som finnes knyttet til bygg- og anleggsprosjekter. Intervju med aktører i Statens Vegvesen for å få innsyn i hvilke utfordringer de opplever på anleggsprosjektene.	Undersøke hvilke bakenforliggende årsaker som finnes knyttet til bygg- og anleggsprosjekter. Litteraturen sammenlignes deretter med resultatet som omhandler anleggsbransjen.	Undersøke hva som fungerer bra og sammenligne funn med teori fra sikkerhetsstyring. Hvordan håndtere utfordringene hos Statens Vegvesen.

Tabell 3: Metode for å besvare forskningsspørsmålene

2.3 Fremgangsmåte

2.3.1 Litteraturstudie

Litteraturstudie har blitt gjennomført for å besvare de to første forskningsspørsmålene på et overordnet nivå. Tidligere i høst har forfatteren allerede gjennomført et litteraturstudie ved å benytte ulike databaser og søkemetoder for å finne relevant informasjon rundt uønskede hendelser, bakenforliggende årsaker og hendelser knyttet til prosjekteringsfasen. I tillegg har det blitt gjennomført et nytt litteratursøk for å nærmere undersøke litteratur som omhandler grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. Innenfor disse temaene finnes det mye informasjon på Internett, men det er forsøkt å finne litteratur i form av artikler knyttet til for eksempel journaler. Det skyldes et ønske om å finne litteratur med best mulig kvalitet, slik at oppgavens teoretiske troverdighet styrkes. Ved å benytte VIKOs retningslinjer for kildekritikk ble de ulike kildene i tillegg vurdert opp mot kriteriene troverdighet, nøyaktighet, objektivitet og egnethet. Tabell 4 viser en oversikt over beskrivelser av de ulike kriteriene som er lagt til grunn:

Kriterium	Beskrivelse
Troverdighet	Forfatterens anerkjennelse, kvalitetskontroll, siteringer, publiseringskanal, miljøtilhørighet, forfatters siteringer og kildens egne referanser
Objektivitet	Hvorvidt kilden er objektiv og balansert Forfatterens intensjoner. Fravær av interessekonflikter
Nøyaktighet	Publiseringsdato, er kilden oppdatert? Er kilden omfattende, detaljert og eksakt? Dokumentasjon og støtte i andre kilder
Relevans	Er kilden relevant ut ifra informasjonsbehov? Som et utgangspunkt har temaene blitt sammenlignet opp mot kildens tittel og sammendrag.

Tabell 4: Kildeevaluering

Universitetsbibliotekets søketjeneste, Oria, ble utgangspunktet for alle gjennomførte søk. Tjenesten tilbyr en egen søkemotor for vitenskapelige databaser, og søket ble avgrenset til å omhandle litteratur innenfor bygg- og anleggsbransjen. I tillegg har forfatteren dobbeltsjekket funnene ved å gjennomføre søk via hver enkelt database. På bakgrunn av hvilke databaser som har faglig relevans og ulike anbefalinger underveis i prosessen, viser Tabell 5 hvilke databaser og søkemotorer som hovedsakelig har blitt brukt for litteratursøket:

Benyttede databaser og søkemotorer	
1	Oria
2	Scopus
3	Compendex (Engineering Village)
4	Civil Engineering database (ASCE)
5	Google og Google Scholar

Tabell 5: Benyttede databaser og søkemotorer

I Oria og Google Scholar har søkene blitt gjennomført på både norsk og engelsk, mens søk i databasene har utelukkende omhandlet søk på engelsk. For å sammenligne de ulike søkemotorene og databasene, er det opplistet hvilke søkeord som har blitt brukt og hvor mange treff hvert enkelt søk ga. Tabell 6 viser kun søkene som ble gjennomført på engelsk, og er derfor en noe forenklet søkemetodikk med et utvalg av søkeordene som ble brukt i litteraturstudiet. Alle søkene som er fremstilt i Tabell 6 er gjennomført med treff på tittel, sammendrag eller nøkkelord:

Søkeord	Antall treff				
	Oria	Compende x	Scopus	Google Scholar	Google
Underlying cause	2,5 mill	32 200	82 600	9 mill	9 mill
Construction	10,9 mill	1,3 mill	990 000	4,2 mill	1 900 mill
HSE	84 000	4 800	6 300	314 000	47,8 mill
Underlying cause AND construction	464 700	1 116	673	3,8 mill	4,1 mill
HSE AND construction	17 244	493	1 271	75 200	17,2 mill
Underlying cause AND construction AND HSE	1 560	3	111	24 500	65 600
HSE AND construction contract AND accident	956	9	10	9 900	1,6 mill
HSE AND construction AND accident	3 728	109	381	24 400	474 000
Unwanted occurrences	13 300	586	961	92 500	2 mill
Unwanted occurrences AND HSE	91	5	3	3 100	78 700
HSE AND construction AND unwanted occurrences	59	1	1	2 200	83 400
Design phase	1,6 mill	482 000	299 000	5,7 mill	426 mill
HSE AND design phase	6 600	132	117	33 700	2,9 mill
HSE AND design phase AND construction	3 000	34	36	27 300	2,3 mill
Construction AND design phase AND hazard	1 311	576	305	362 000	20 mill
HSE AND construction AND interface	1 600	12	7	14 300	766 000

Tabell 6: Utvalg av søkeord fra litteraturstudiet

Av søkematriksen kan det understrekes at det finnes mye litteratur rundt temaet HMS og ulykker i bygg- og anleggsbransjen. Grunnen til at Oria har såpass mange treff skyldes at søkene omfatter flere ulike databaser på en gang. Av tabellen kan en se at antall treff er svært høy på Google og Google Scholar, fordi søkene tar utgangspunkt i hele teksten. Likevel var Google nyttig å bruke som et oppslagsverk i starten av litteratursøket for å gjøre seg kjent med informasjonen som finnes. De mest relevante søkene ble gjort med en kombinasjon av ulike søkeord, slik at mindre relevant litteratur ble utelatt. Derfor ble for eksempel «HSE» og «Construction» gjentakende søkeord for å sikre at treffene holdt seg noenlunde innenfor de resultatene som var ønskelig å få ut av søket.

2.3.2 Intervju

I samarbeid med veileder i Statens Vegvesen ble det planlagt hvem som kunne egne seg som informanter til denne oppgaven. Det ble på forhånd bestemt at intervjuene skulle gjennomføres som semi-strukturerte intervju, hvor de fleste spørsmålene var nedskrevet på forhånd i en utarbeidet intervjuguide. I tillegg ble et av intervjuene gjennomført som en ustrukturert intervju prosess, fordi vedkommende først og fremst ønsket å fortelle om egne erfaringer og tanker rundt temaet for oppgaven. Denne samtalen var med på å belyse temaet fra ulike sider og var en inspirasjonskilde til intervjuguiden som ble utarbeidet for de resterende intervjuene.

Selv om spørsmålene var delvis forhåndsbestemte, ble det presisert på forhånd av hvert intervju at informanten stiller fritt til å snakke om det han eller hun måtte ønske, og komme med oppfølgingsspørsmål tilbake til intervjuer. Første fase av intervjuet ble oppbygd av en mer generell karakter. For å komme i gang på en naturlig måte og få informantene til å føle seg komfortable med situasjonen. I tillegg ble generelle spørsmål rundt bakgrunnsinformasjon en fin måte for intervjuer å ta stilling til hvem informanten er og hvilke spørsmål som muligens burde ha mer fokus enn andre. Intervjuguiden tok videre utgangspunkt i alle forskningsspørsmålene med underliggende spørsmål som sørget for at ulike sider av temaet ble dekket. Avslutningsvis ble det stilt spørsmål om det var noe informanten følte hadde blitt utelatt, eller som de selv ønsket å bringe frem i lyset. Intervjuguidene finnes for øvrig i Vedlegg 1.

Halvparten av intervjuene baserer seg på informanter som er sentrale aktører fra et av Statens Vegvesens pågående prosjekter. I tillegg er det gjennomført flere intervju hos ansatte i Geoteknikkavdelingen i henholdsvis Trondheim og Molde. Det ble gjennomført totalt 10 intervju, hvorav 5 av informantene er informanter fra samme prosjekt. En av informantene er en HMS-rådgiver med et mer overordnet administrativt ansvar som ønsket å bidra med en samtale hvor vedkommende nærmest fikk snakke fritt rundt temaet HMS i organisasjonen. I tillegg er det gjennomført 4 intervju med ansatte innen geofag, og alle informantene er ansatte i Statens Vegvesen. Videre utgis ingen personlig informasjon om de ulike kandidatene. Tabell 7 viser en oversikt over hvilken rolle de ulike informantene har, samt hvilken intervjuteknikk som ble brukt:

Kandidat	Rolle	Intervjuteknikk	
#1	HMS-rådgiver	Ansikt-til-ansikt	Notatføring
#2	HMS-rådgiver	Ansikt-til-ansikt Telefonsamtale	Lydopptak
#3	Prosjektleder	Ansikt-til-ansikt	Lydopptak
#4	Byggeleder	Ansikt-til-ansikt	Lydopptak
#5	Byggeleder	Ansikt-til-ansikt	Lydopptak
#6	Byggeleder	Ansikt-til-ansikt	Lydopptak
#7	Geotekniker	Ansikt-til-ansikt	Lydopptak
#8	Geotekniker	Ansikt-til-ansikt	Lydopptak
#9	Geotekniker	Ansikt-til-ansikt	Lydopptak
#10	Ingeniørgeolog	Ansikt-til-ansikt	Lydopptak

Tabell 7: Oversikt over informanter

For selve gjennomføringen av intervjuene ble det gjort lydopptak av samtalene med forfatterens mobiltelefon. Lydopptak sikrer at informasjonen ikke forsvinner, og intervjueren kan bruke nødvendig tid på å behandle intervjuet i ettertid. På forhånd ble det stilt spørsmål om deltagerne aksepterte at samtalen ble tatt opp. En av informantene presiserte at det føltes ubehagelig med opptak av samtalen, men at intervjuer gjerne kunne notere det som måtte være ønskelig undervegs. Ønsket ble naturligvis akseptert. I ettertid ble de innspilte intervjuene transkribert og sendt til de ulike informantene for godkjenning.

2.4 Reliabilitet og validitet

Reliabilitet kan forklares med hvorvidt undersøkelsen er etterprøvable, og om de gjennomførte målingene er pålitelige (Sander, 2017). Studiets etterprøvbarehet omhandler hvorvidt de samme resultatene vil oppnås ved å gjenta studien. For å kunne vurdere reliabiliteten er det viktig å kjenne til forskerens kompetanse og erfaring rundt studiets område, slik at eventuelle feilmarginer blir tydeliggjort. Måling vil alltid innebære en mulighet for feil. Hvor høy reliabiliteten er for kvalitative studier, avhenger i stor grad av hvorvidt forskeren gjør rede for sin rolle gjennom forskningsarbeidet (Tjora, 2017). Forskeren vil i de aller fleste tilfeller ikke være fullstendig nøytral, slik at forskerens relasjoner og andre tilknytninger til informantene må bli redegjort for. I tillegg burde forskeren gjøre rede for eventuell personlig engasjement rundt tematikken.

Validitet omhandler hvorvidt resultatene fra studien er gyldig eller ikke, og er en betegnelse på hvor godt en klarer å finne svar på det som er hensikt å undersøke (Tjora, 2017). Kan det bli trukket gyldige slutninger om det en har satt seg som formål å undersøke? For å sikre validiteten er det essensielt å sørge for at oppgaven har en rød tråd, hvor forskningsspørsmålene henger sammen med både teorien, resultatet og analysen. Det er vanlig å skille mellom intern- og ekstern validitet. Intern validitet omhandler hvilken grad resultatene er gyldige for det utvalget og det fenomenet som er undersøkt, det vil si om en faktisk lykkes med å måle det som er ønskelig å måle. Ekstern validitet handler mer om generalisering, altså i hvilken grad resultatene fra Statens Vegvesen kan videreføres til andre utvalg og institusjoner.

2.4.1 Litteraturstudiet

Litteraturens reliabilitet omhandler hvorvidt kildene er troverdig og pålitelige. I litteraturstudiet ble kildene vurdert undervegs ved å benytte VIKOs retningslinjer for kildekritikk. Det er forsøkt å hente ut litteratur der forfatterne har mye erfaring og kompetanse innenfor rapportens sentrale temaer som for eksempel sikkerhetsstyring, HMS, prosjekteringsfasen og utførelsesfasen. Samtidig har det vært forsøkt å finne så ny og oppdatert litteratur som mulig. All benyttet litteratur ble kontrollert opp mot Norsk senter for forskningsdata [NSD], et nasjonalt arkiv for forskningsdata (NSD, 2017). NSD er ansvarlig for register over vitenskapelige publiseringskanaler, og i deres database finnes et bredt spekter av informasjon som består av nivå 0-2. Alle publikasjoner og tidsskrifter på nivå 1 eller høyere anses som gode publiseringskanaler, og har derfor blitt vektet som troverdige kilder.

Litteraturens validitet dreier seg om hvorvidt kilden er gyldig i forhold til problemstilling eller forskningsspørsmålene. Forfatteren har prøvd å hente ut den mest relevante litteraturen for å besvare forskningsspørsmålene best mulig. Det er et stort omfang av artikler som omhandler ivaretagelse av sikkerhet i bygg- og anleggsnæringen. Dette har gitt undertegnede flere presise kilder som treffer temaet for oppgaven godt. Men med økende mengde litteratur blir det også utfordrende å finne de mest relevante kildene. Forfatteren har hele tiden forsøkt å søke opp litteratur som treffer forskningsspørsmålene og holder seg godt innenfor studiets teoretiske rammer.

2.4.2 Intervju

I og med at datainnsamlingen er utelukkende basert på intervju, kan det være utfordrende å sikre god reliabilitet da teknikken kan være vanskelig å etterprøve. Selv om en gjentakelse av intervjuene ikke vil gi de nøyaktig samme resultatene, burde det likevel kunne sies at det medfører en viss etterprøvbarhet på bakgrunn av hvilke informanter som har blitt valgt. Både byggeleder, prosjektleder og HMS-rådgivere er personer som i utgangspunktet skal ha god kunnskap om både HMS, prosjekteringsfasen og produksjonsfasen. Å benytte en strukturert intervjuguide hvor spørsmålene er bygd opp rundt forskningsspørsmålene har i tillegg vært med på å styrke datainnsamlingens reliabilitet.

En annen viktig faktor er kommunikasjonen mellom forsker og informant. Formuleringen av spørsmålene, informantens evne til å forstå spørsmålet og forskerens evne til å tolke og forstå svaret, er alle faktorer som vil spille inn på intervjuenes reliabilitet. Derfor er det svært viktig med et godt og gjennomarbeidet forarbeid for å sikre god reliabilitet. For å øke reliabiliteten har transkriberte intervju derfor blitt sendt tilbake til hver enkelt informant for å få oppklart eventuelle usikkerheter og forsikre at poengene ikke har blitt forvrengt. Uklarheter har blitt løst via mailutveksling og telefonsamtaler. Det har ikke blitt lagt med vedlegg av hele transkriberte intervju i oppgaven, men intervjuguiden ligger som vedlegg for å gi en oversikt over hva intervjuene har tatt utgangspunkt i.

Intervjuenes validitet omhandler hvorvidt informanten er troverdig og kvaliteten på de utførte intervjuene. For å sikre at datainnsamlingen innehar god validitet er det viktig å gjøre et godt forarbeid for hvordan informasjonen skal anskaffes og hvilke informanter som skal benyttes. I tillegg vil utformingen av spørsmålene være en avgjørende faktor. Dersom spørsmålene ikke belyser problemstillingen eller forskningsspørsmålene vil intervjuet være av liten betydning selv om svarene skulle være gode. Derfor ble det på forhånd laget en intervjuguide som forskeren til en viss grad fulgte gjennom de ulike intervjuene som ble utført. De fleste informantene har blitt anbefalt av veileder i Statens Vegvesen, mens noen har blitt håndplukket selv av forfatteren. At forfatteren har valgt noen av informantene på bakgrunn av kjennskap, kan være med på å redusere intervjuenes validitet. I og med at intervjuer sitter med egne tanker på forhånd, kan det ha hatt en innvirkning på formuleringen av spørsmålene.

2.5 Styrker og svakheter

2.5.1 Litteraturstudiet

Som tidligere nevnt ble VIKOs retningslinjer for kildekritikk et utgangspunkt for å vurdere kilden opp mot kriteriene troverdighet, nøyaktighet, objektivitet og egnethet. Dette innebærer å benytte troverdige databaser i størst mulig grad med et ønske om å bruke kilder hentet fra troverdige tidsskrifter. Universitetsbibliotekets søketjeneste Oria tilbyr en egen søkemotor for vitenskapelige databaser med muligheter for å avgrense søkene innenfor språk, forfatter, tittel, siteringer, fagfelt med mer. Slike avgrensninger er med på å sørge for at søkene er mest mulig relevant for oppgaven.

Til å begynne med ble litteratursøkingen gjennomført med norske søkeord for å se hvilken litteratur som fantes innenfor temaet. Etter hvert ble søkingen utvidet til å konsekvent omhandle engelske kilder for å sikre at gode kilder ikke forsvant under radaren. Feil valg av engelske ord og uttrykk kan derfor ha påvirket resultatene slik at relevant litteratur ikke blir fanget opp og utelatt. I og med at det finnes såpass mye litteratur innenfor ulykkesaspektet i bygg- og anleggsbransjen, ble det viktig for forfatteren å ikke bare velge ut litteratur som delvis treffer temaet. Det er viktig å ha i bakhodet at det ikke dreier seg om å hente flest mulig kilder, men litteratur en ønsker å bygge forskningen videre på.

2.5.2 Intervju

Selv om spørsmålsformuleringen er delvis nedskrevet og intervjuene følger en intervjuguide, gir semi-strukturerte intervju mulighet for informantene til å utdype sine meninger. Det vil være mulig å stille relevante oppfølgings spørsmål for både intervjuer og informant, slik at misforståelser blir unngått (Sander, 2017). Innsamling av kunnskap og erfaringer i form av samtaler og intervju gir muligheten til å plukke opp informasjon som ellers ikke finnes på Internett. Selv om det finnes ekstremt mye informasjon knyttet til for eksempel hendelser og årsaker i bygg- og anleggsbransjen, kan intervjuene føre til erfaringer og kunnskap som er både mer detaljerte og som skiller seg ut fra eksisterende litteratur. Ved å gjennomføre alle intervjuene ansikt-til-ansikt, er det også lettere å gå i dybden av temaet og samtidig sørge for oppklaring undervegs i samtalen. Takket være dyktige informanter har undertegnede også tilegnet seg mye kunnskap og samtidig belyst temaet fra ulike synspunkt som ikke var påtenkt ved oppstart av oppgaven. Selv om informantene var svært dyktige, må det nevnes som en svakhet at alle informantene jobber i Statens Vegvesen, og saken er derfor kun belyst fra et

byggherreperspektiv. For å kunne få flere innfallsvinkler rundt oppgavens tema, hadde det vært gunstig med tilbakemeldinger fra utførende aktører i form av entreprenører. Dette har som nevnt tidligere blitt utelatt på grunn av disponibel tid og tilgjengelighet.

Opptak av alle intervjuene medfører både styrker og svakheter. Først og fremst gir det forskeren tilgang til all data slik at hele innholdet blir ivaretatt og kan behandles i ettertid. I tillegg er det utelukkende positivt at både intervjuer og informant kan ha fullt fokus på samtalen, fremfor at intervjuer noterer undervegs. Men et lydopptak vil på en annen side kunne skape usikkerhet og føre til at informanten ikke er villig til å snakke like fritt. Hos de aller fleste virket det dog ikke som at lydopptaket hadde særlig innvirkning på informantene. Likevel kunne intervjuer observere at et fåtall av informantene til tider så litt ukomfortabel ut. Det vil uansett alltid være en viss fare for at informantene kan holde igjen nyttig informasjon. Her kan ikke forfatteren gjøre annet enn å ta utgangspunkt i at samtalene har foregått så ærlig og åpen som mulig.

2.6 Feilkilder

Ved kildeevaluering er det viktig med gode kriterier for å kunne luke ut litteratur som ikke anses å være pålitelig. Høsten 2017 hadde forfatteren en oppgave hvor evaluering av kilder var et sentralt tema. Dette har gitt litt trening i kildeevaluering, og selve evalueringen av kildene ble nøye gjennomarbeidet. Forfatteren har likevel relativt liten erfaring med å evaluere litteratur, slik at dette kan være en betydelig feilkilde. I tillegg bør det bli nevnt at forfatterens subjektive utvalg av litteratur mest sannsynlig har ført til at annen relevant litteratur har blitt utelatt på bakgrunn av mangelfull bruk av søkeord og databaser.

I en transkriberingsprosess kan måten intervjueren tolker svarene føre til misforståelser og feil oppfatninger. Dette kan gi et dokument som ikke samsvarer med hva informanten har uttalt seg om. Som allerede nevnt i dette kapitlet ble de transkriberte dokumentene sendt tilbake og kontrollert av informantene for å prøve å unngå en slik feilkilde.

En annen feilkilde er informantene, da de sitter med egne oppfatninger og synspunkter. Informantene bestemmer selv hvilke svar de gir, om de holder tilbake informasjon eller bevisst svarer uærlig for å ikke sette egen bedrift eller seg selv i et «dårlig lys». Dette gjelder spesielt dersom samtalen dreier seg om å dele sensitiv informasjon, som til dels kan være tilfelle når det er snakk om egne opplevelser rundt sikkerhet og ulykker. Informanter kan blant annet unngå å svare for å unngå at svarene kan bli oppfattet som fordeling av skyld.

Det må trekkes frem som en mulig feilkilde at forfatteren har tilknytning til noen av informantene fra før. Kjennskap mellom informant og intervjuer kan påvirke hvordan samtalen utvikler seg. Årsaken til at det er valgt informanter tilknyttet geofag, er todelt. Forfatteren har tidligere hatt sommerjobb hos Geoteknikkavdelingen i Statens Vegvesen. Men hovedårsaken til at nettopp disse har blitt valgt skyldes deres rolle i planleggingsfasen og tett tilknytning til overgangen mellom prosjektering og produksjon.

3 Teori

Kapitlet danner det teoretiske rammeverket for oppgaven, og legger grunnlaget for forskningsarbeidet og diskusjonskapitlet. Deler av teorien er hentet delvis eller direkte fra fordypningsoppgaven undertegnede gjennomførte høsten 2017. Kapitlet viser en oversikt over prosjektets faser, introduserer ulike entreprisformer og beskriver ulike roller og ansvarsfordeling. Deretter følger en innføring i sikkerhetsledelse og sikkerhetsstyring.

3.1 Faser og prosesser

En byggeprosess preges av et prosjekt som er tidsavgrenset, målrettet bygg eller anlegg med en gitt kostnadsramme (Eikeland, 1998). Prosessen brytes gjerne ned i ulike faser fra ide frem til ferdigstilling, hvor hver fase har sine mål og oppgaver. Prosjektet kan deles opp i svært mange fasedeler, og faseinndelingen vil kunne variere fra prosjekt til prosjekt avhengig av hva som legges til grunn. I denne oppgaven er det ikke for hensikt å gå detaljert inn på de ulike fasene. Figur 2 har derfor tatt utgangspunkt i (Albrechtsen, et al., 2015) forenklete fremstilling av en fasemodell i bygg- og anleggsprosjekt.



Figur 2: Fasemodell av bygg- og anleggsprosjekt (Albrechtsen, et al., 2015)

Figuren viser en fasemodell fra prosjektutviklingen til ferdigstilling av prosjektet og en slik periode innehar både flere viktige grensesnitt og involverer mange ulike aktører. En slik inndeling er valgt for å vise en overordnet oversikt over hvilke faser et prosjekt består av. Den røde sirkelen visualiserer hvor i prosjektets levetid forfatteren har lagt utgangspunkt for oppgaven. Sirkelen kunne naturligvis ha blitt utvidet til å involvere deler av prosjektutviklingen og hele prosjektering- og utførelsesfasen, i og med at arbeidsoppgavene overlapper og til dels avhenger av hverandre. Derfor blir det også naturlig å ta utgangspunkt i prosjektutviklingen, fordi valgene legger grunnlaget for prosjektets utvikling og gjennomføring. Videre følger en innføring i noen av byggeprosessens mest fundamentale faser.

Prosjektutvikling: Et hvert prosjekt starter med en byggherres ide eller behov om et bygg eller anlegg (Albrechtsen, et al., 2015). En av de viktigste fokusområdene ligger i å identifisere behovet og rammebetingelsene for prosjektet. I denne fasen etableres organisasjonen og ideene blir testet ytterligere ved skisseprosjekter og kostnadsestimater. Kapitalbehovet er som regel stort med tilhørende høy investeringsrisiko. I prosjektutviklingen etableres en overordnet plan

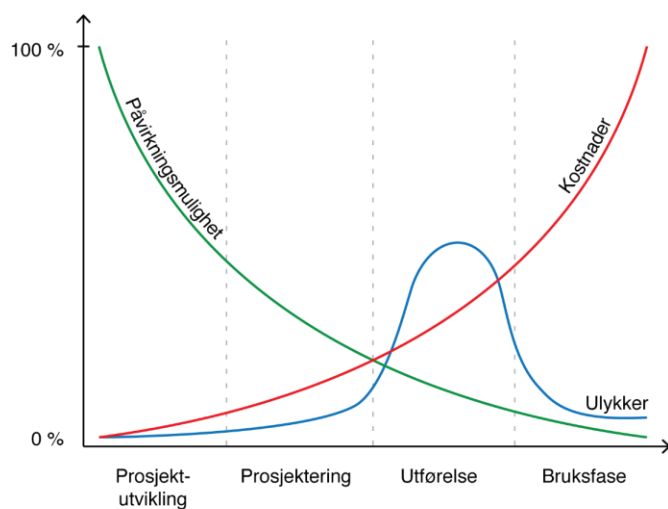
for hele prosjektet, med tilhørende redegjørelse for HMS-krav som må være oppfylt. Det gjennomføres vanligvis en forundersøkelse av anleggsområdet med tanke på geologi og infrastruktur, samt en grovanalyse knyttet til HMS-risiko i forhold til prosjektering og utførende fase.

Prosjekteringsfasen legger grunnlaget for selve utførelsen av bygget. Prosjektering omtales gjerne som planlegging av arbeidet som skal gjennomføres og innebærer utforming på en forsvarlig måte slik at alle krav blir oppfylt. Fasen innebærer i grove trekk å utarbeide løsninger, tegninger og beskrivelser for hvordan prosjektet skal realiseres (Albrechtsen, et al., 2015). Det overordnede målet ved prosjekteringen er å skape et produkt som samsvarer med kundens behov. Her blir det også tatt viktige beslutninger i forhold til kontraheringsmåte, valg av entrepriseform og kontraktstruktur. Hvem som er prosjekteringsansvarlig avhenger i stor grad av prosjektets valgte entrepriseform og kontraktstruktur. Uavhengig av gjennomføringsmodell er det byggherren som har hovedansvaret for at prosjektet blir planlagt og gjennomført i henhold til byggherreforskriften. Uavhengig av hvem som er ansvarlig skal planene inneholde en beskrivelse av hva som skal utføres, hvilke lover og forskrifter som skal være gjeldende samt hvilke metoder og materialer som skal bidra til at funksjonskravene blir oppfylt i gjennomføringen. Entrepriseform og sentrale forskrifter er nærmere beskrevet senere i kapitlet.

Utførelsesfasen er den delen av prosjektet hvor det fysiske arbeidet på byggeplassen utføres (Albrechtsen, et al., 2015). De utførende aktørene er de som sørger for at planene blir gjennomført slik at det fysiske objektet tar form, og arbeidet oppfyller gitte sikkerhetskrav. Prosjekterende aktører skal på forhånd utarbeide et produksjonsunderlag som gir de utførende nødvendig informasjon til å gjennomføre arbeidet på en trygg og effektiv måte.

3.1.1 Påvirkningsmuligheter

Påvirkningsmulighetene er størst i de to første fasene som omhandler prosjektutvikling og prosjektering, illustrert i Figur 3:



Figur 3 - Påvirkningsmuligheter i prosjektet (Benum, et al., 2007).

Endringer i prosjektet blir mer og mer krevende desto lenger ut i prosessen en befinner seg. Som figuren viser øker antall ulykker gjennom utførelsesfasen i sammenheng med at arbeidet krever flere involverte personer. (Benum, et al., 2007) påpeker viktigheten av å integrere sikkerheten ved planlegging i prosjektets tidlige faser. Etter hvert som prosjektet utvikler seg vil påvirkningsmulighetene avta, og sene endringer vil kunne by på utfordringer knyttet til både fremdrift, økonomi og sikkerhet. God planlegging i fasene før utførelsen vil på mange måter være et fundament for å skape en sikker arbeidsutførelse, samtidig som det kan være kostnadseffektivt (Benum, et al., 2007). (Behm, 2005) trekker i sin studie frem hvor viktig det er med tidlig sikkerhetsplanlegging, og kobler alvorlige ulykker direkte til spesifikke mangler i prosjekteringsfasen av prosjektet. Studien konkluderer med hvor stor betydning enkle tiltak i planleggingsfasen kan ha på sikkerheten i et prosjekt.

For å minimalisere misforståelser og feil som oppstår i prosjekteringsfasen og grensesnittet mellom prosjektering og produksjon, har det de siste tiårene blitt et økt fokus på utviklingen av informasjonsteknologiske verktøy. I spissen finnes den etterhvert mye omtalte bygningsinformasjonsmodelleringen [BIM], som er med på å fremstille digitale modeller av bygningskonstruksjonen. Det finnes BIM-modeller for hvert enkelt fagområde, eksempelvis bygg, elektro og rør, og disse modellene kan igjen kombineres til en tverrfaglig BIM (Bryde, et al., 2013). Utbyttet ved bruken av BIM vil også variere ut i fra hvilken fase prosjektet

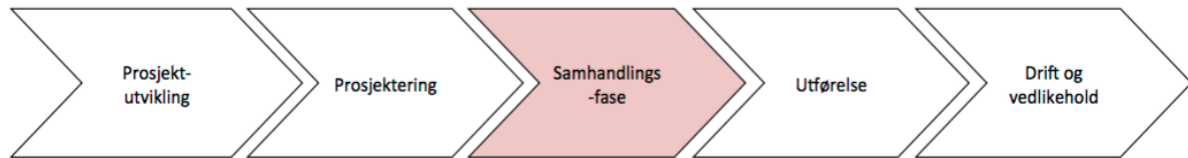
befinner seg i. Ved hjelp av 3D-modeller i prosjekteringsfasen kan visualiseringen gi en en bedre forståelse, slik at det blir lettere å kontrollere om løsninger er gjennomførbare. I selve utførelsesfasen kan modellen utvides til en 4D-modell som tar hensyn til tidsaspektet. Slik kan modellen inneholde en plan for hvilket arbeid som skal utføres, hvem som skal utføre arbeidet og avhengigheter mellom ulike arbeidsoppgaver.

Tegningsbaserte prosjekter har med tiden vært den mest vanlige måten å dele informasjon på (Statens Vegvesen, 2014). På 2000-tallet ble det mer og mer vanlig for prosjekteringen å erstatte 2D-tegningene med 3D-modeller som både beskriver og plasserer objekter i terrenget og samles i tverrfaglige modeller. 3D-modellering ble på mange måter en løsning for å redusere feil. Metodene og verktøyene som brukes for planlegging og bygging, endrer seg etter hvert som nye teknologiske nyvinninger blir tilgjengelige. Det siste tiåret har utviklingen av informasjonsmodellering tatt bransjen med storm. Informasjonsmodellering i vegprosjekter bidrar til å fremstille objekter i konseptuelle, digitale modeller, og det er mulig å definere sammenhenger og avhengigheter mellom objektene. Modellene kan inneholde informasjon om objektenes krav til dimensjonering, beregninger og utførelse.

3.1.2 Samhandlingsfasen

I mange tilfeller blir området mellom prosjektering og utførelse kalt samhandlingsfasen. (Bjørke, et al., 2009) definerer samhandling til å være en tilstand hvor flere mennesker arbeider samtidig med de samme felles målene. Hvordan samhandlingen mellom prosjektering og produksjon foregår kan variere i ulike bedrifter og fra prosjekt til prosjekt. Samhandling før byggestart anses som et kritisk punkt for å ivareta sikkerheten i et bygg- og anleggsprosjekt, både på grunn av tidlig oppstart, ofte forsinket produksjonsgrunnlag og mange nye personer blir involvert (Albrechtsen & Kilskar, 2017). Forskningsprosjektet SamBIM (Bråthen & Moland, 2016) viser at selve begrepet samhandlingsfase ikke er godt nok innarbeidet i norsk bygg- og anleggsnæring. Statens Vegvesens håndbok Nr. V772 «Samhandling» gir derimot en veiledning med oversikt over viktige forhold for planlegging og gjennomføring av samhandling i prosjekter (Statens Vegvesen, 2016). Veiledningen har blitt utarbeidet som et resultat av et bransjesamarbeid mellom Statens Vegvesen, Maskinentreprenørenes forbund, Entreprenørforeningen bygg og anlegg og Rådgivende ingeniørers forening. Her blir nye verktøy presentert for å organisere samhandlingsprosessen og behandle konflikter. Samhandlingen består både av oppstartsmøte, samhandling før kontraktsarbeidet starter og samhandling i gjennomføringsfasen. Selve samhandlingsfasen blir beskrevet til å være en fase

mellom anbudskonkurransen og selve gjennomføringen. Albrechtsen (2015) viser til en forenklet fasemodell illustrert i Figur 4, som viser plasseringen av en samhandlingsfase mellom prosjekteringen og utførelsen:



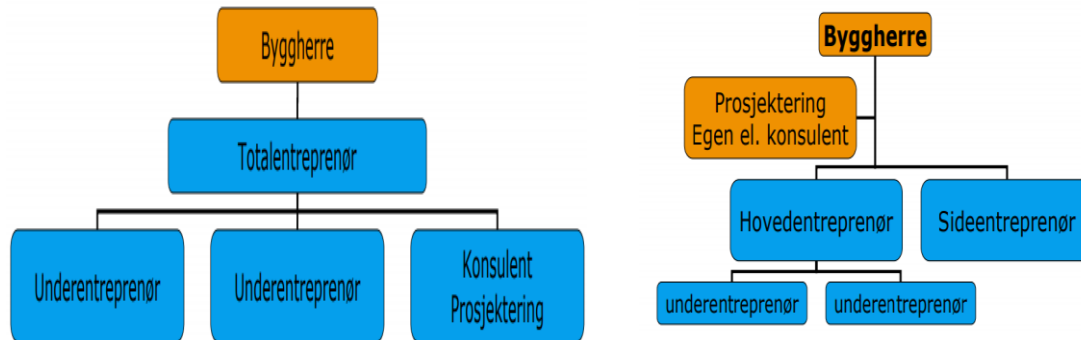
Figur 4: Samhandlingsfasen (Albrechtsen, 2015)

I en samhandlingsfase er målene å skaffe kjennskap til både prosjektet og hverandre, etablere en grunnmur for videre gjennomføring og sette føringer for hvordan samarbeidet skal fungere for å lykkes (Tangen, 2012). Samhandlingsfasen avsluttes når kontrakter er ferdig gjennomgått og partene har fått en felles forståelse for organisering og gjennomføring av prosjektet. Samhandlingen er ikke over etter at samhandlingsfasen blir avsluttet, men skal fortsette gjennom hele kontraktsperioden.

3.2 Entreprisereformer

Valg av gjennomføringsmodell varierer som regel fra prosjekt til prosjekt, og det kan være vanskelig å velge riktig modell til det gjeldende prosjektet. Når det skal velges gjennomføringsmodell er det flere betydningsfulle faktorer som må evalueres (Oslo Economics, 2015). Det er vanlig å først se på hva som kategoriserer prosjektet, gjøre en vurdering av forutsetninger for prosjektgjennomføringen, samt vurdere byggherreorganisasjonens kompetanse og kapasitet. Deretter vurderes de ulike gjennomføringsmodellene opp mot hverandre, for å velge hvilken gjennomføring som egner seg best. Hver gjennomføringsmodell inneholder både fordeler og ulemper, og avgjørende kriterier som plassering av usikkerhet og risiko spiller en stor rolle for hvilken entreprisereform som blir valgt. Byggherrens ansvarsforhold tilknyttet prosjektering og koordinering er blant noen av kriteriene som påvirker entreprisereformet. Entreprisereformen avgjør hvem som inngår kontrakter med hvem, hvordan ansvaret fordeles og selve organiseringen av prosjektet (Oslo Economics, 2015). Ulike kriterier som er med på å avgjøre entreprisereform kan for eksempel være å minimere byggherrens risiko, ha lavest mulig investeringskostnader, sikker fremdrift i form av sikkerhet knyttet til leveranse eller optimal oppfyllelse av brukerbehov.

Når forutsetningene for byggeprosjektet er kartlagt og byggherreorganisasjonens kompetanse og kapasitet er ferdig vurdert, tas en beslutning om hvilken entreprisform prosjektet skal inneha. Det er vanlig å skille mellom totalentreprise eller utførelsesentreprise, og en vanlig organisering av entreprisene er fremstilt i Figur 5:



Figur 5: Totalentreprise og utførelsesentreprise (Øvstedal, 2012)

Ved utførelsesentrepriser er byggherren selv ansvarlig for prosjekteringen, beskriver løsninger og sitter med koordineringsansvar for både prosjektering og utførelse. Vanligvis kontraheres arkitekter og tekniske rådgivere for å bistå gjennom prosjekteringsfasen, men det er fremdeles byggherren som innehar det overordnede ansvaret og sitter med risikoen for prosjekterte løsninger. Det er vanlig å skille mellom 3 ulike modeller for utførelsesentrepriser. De ulike entreprisene er fremstilt i Tabell 8:

Delte entrepriser	Modellen kalles gjerne byggherrestyrte entrepriser, da byggherren selv inngår kontrakt med alle entreprenører for alle fag i prosjektet. Byggherren koordinerer arbeidene mellom entreprenørene og sitter med hovedansvar for både kvalitet og fremdrift i prosjekteringen.
Hovedentreprise	Byggherren inngår egne kontrakter for alle tekniske fag, og sitter fremdeles med ansvar og risikoen for prosjekterte løsninger. Byggherren inngår én kontrakt med en hovedentreprenør som igjen er ansvarlig for koordinering av sideentreprenører når det kommer til selve byggingen. Her har derfor byggherren langt færre kontraktsforhold i forhold til delte entrepriser.
Generalentreprise	Byggherren inngår kontrakt med en entreprenør for alle entreprisene, men engasjerer selv arkitekt og rådgivere. Det vil si at byggherren fremdeles er ansvarlig for prosjekteringen, men har enda færre kontraktsparter å forholde seg til.

Tabell 8: Ulike utførelsesentrepriser (Oslo Economics, 2015)

Hovedforskjellen på utførelsesentrepriser og totalentreprise ligger i prosjekteringsansvaret (Oslo Economics, 2015). I totalentrepriser inngår totalentreprenøren en kontrakt med byggherren, og har hovedansvaret for detaljprosjekteringen. Totalentreprenøren blir derfor ansvarlig for både prosjektering og utførelsen. Ved en slik entreprisemodell foregår detaljprosjekteringen gjerne som et samarbeid mellom rådgiver og entreprenør, der entreprenør er ansvarlig for å ferdigstille tegninger og beskrivelser. Det er vanlig å skille mellom funksjonsbeskrevet- og byggherreutviklet totalentreprise. I en funksjonsbeskrevet totalentreprise lager byggherren en beskrivelse rundt de viktigste forholdene ved prosjektet, men selve prosjekteringen gjøres ikke før entreprenøren er anskaffet. I et byggherreutviklet prosjekt har byggherren allerede utarbeidet et skisseprosjekt fra funksjonsbeskrivelsen som gir enkelte betingelser for konkurransegrunnlaget slik at entreprenørens valgmuligheter reduseres. I totalentrepriser reduseres derfor byggherrens krav til kompetanse og kapasitet, og store deler av risikoansvaret blir overført til entreprenøren.

3.3 HMS og SHA

HMS er et velkjent begrep for folk flest i arbeidslivet. I bygg- og anleggsprosjekter må aktørene forholde seg til både HMS og SHA, to begreper som inneholder mye av det samme. Det betyr at bygg- og anleggsplasser må forholde seg til to nokså like begreper i HMS og SHA, noe som kan skape en del forvirring. Begrepet HMS innebærer helse, miljø og sikkerhet i arbeidssammenheng, noe enhver arbeidsplass er nødt til å forholde seg til. Med dette er arbeidsgiver pålagt et systematisk HMS-arbeid for å forebygge arbeidstakernes helseskader. Arbeidstakerne plikter likeså å medvirke til HMS-arbeidet. Begrepet har blitt forankret i arbeidsmiljøloven og internkontrollforskriften, samt i en rekke andre forskrifter (Arbeidstilsynet, 2018).

SHA er en forkortelse for sikkerhet-, helse- og arbeidsmiljø, og er direkte relatert til bygg- og anleggsprosjekter (Arbeidstilsynet, 2018). Begrepet er forankret i byggherreforskriften, og er en del av byggherrens styringsdokument for å ivareta SHA i alle prosjektets faser. Kort sagt må virksomheter på en bygge- eller anleggsplass utarbeide sitt eget HMS-system som inngår i byggherrens SHA-plan, en plan som er unik for hvert enkelt bygg- og anleggsprosjekt.

I løpet av de siste årene har helse, miljø og sikkerhet fått et enda større fokus enn tidligere. I juni 2014 signerte store aktører i næringen under på et bransjesamarbeid for å få ned antall ulykker i næringen (BNL, 2017). Avtalen munnet ut i et HMS-charter hvor det deles en visjon

om en skadefri bygge- og anleggsnæring. Det vil si at de involverte vil samarbeide om å legge ned en ekstra innsats for å gjøre arbeidsplassen til et sikrere arbeidsområde. Både myndighetene, byggherrer, prosjekterende, utførende og arbeidstakere tar del i HMS-charteret. I ettertid har også NTNU og Forsvarsbygg blitt en del av dette samarbeidet. De har alle påtatt seg et ansvar for å gjøre en spesiell innsats på utvalgte områder. Figur 6 viser for øvrig hvilke aktører som var med på å underskrive HMS-charteret:



Figur 6: Aktører som var med på å underskrive HMS-charteret (BNL, 2017).

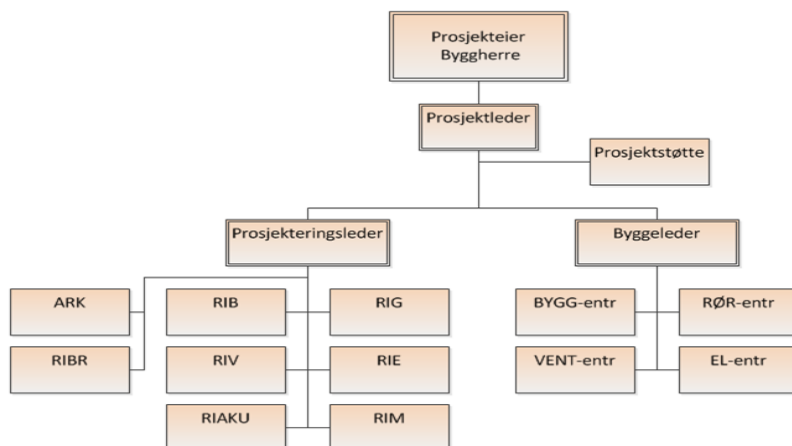
3.4 Ansvar og roller

Et byggeprosjekt er et tiltak som blir igangsatt fordi en person eller organisasjon har et behov. Uansett hvor enkelt eller lite et prosjekt er, skal det komme tydelig frem hva som er bestilt, hvem som er ansvarlig, samt hvordan prosjektet skal styres og dokumenteres (Statens Vegvesen, 2018). Prosjektet må med andre ord følge alle krav i de lover og forskrifter som blir gjeldende. Det finnes et mangfoldig antall lover og forskrifter som definerer ansvar og setter krav til gjennomføring av arbeidet. Forfatteren har valgt å trekke frem 3 av de reguleringene med størst betydning for bransjens systematiske sikkerhetsarbeid:

- 1) Arbeidsmiljøloven: Loven gjelder for enhver virksomhet som sysselsetter arbeidstaker, med mindre annet er uttrykkelig fastsatt i loven. Formålet med loven er «å sikre et arbeidsmiljø som gir grunnlag for en helsefremmende og meningsfylt arbeidssituasjon, som gir full trygghet mot fysiske og psykiske skadevirkninger, og med en velferdsmessig standard som til enhver tid er i samsvar med den teknologiske og sosiale utvikling i samfunnet» (Arbeidstilsynet, 2017).

- 2) Internkontrollforskriften: Internkontrollen skal sørge for systematiske tiltak som sikrer at virksomhetens aktiviteter planlegges, organiseres, utføres, sikres og vedlikeholdes i henhold til HMS-krav (Arbeidstilsynet, 2017). Hver enkelt virksomhet er nødt til å inkludere de deler av SHA-planen som vil være relevant for virksomhetens arbeid på arbeidsplassen. Forskriften krever systematisk gjennomføring av tiltak for å fremme forbedringsarbeid i virksomhetene innen:
- Arbeidsmiljø
 - Forebygging av helseskade eller miljøforstyrrelser fra produkter eller forbrukertjenester
 - Verne det ytre miljøet mot forurensning og bedre behandling av avfall
 - Forebygging av uønskede hendelser og ulykker
- 3) Byggherreforskriften beskriver pliktene byggherren har gjennom prosjektet, og gjelder for enhver arbeidsplass hvor det skal utføres midlertidig eller skiftende bygge- eller anleggsarbeid (Arbeidstilsynet, 2016). Forskriften sier noe om hvordan risikoen i et prosjekt skal styres, og skal sørge for at SHA blir ivaretatt gjennom prosjekteringsfasen og videre fulgt opp i byggeperioden. Ifølge Arbeidstilsynet (2016) er formålet med forskriften *«å verne arbeidstakerne mot farer ved at det tas hensyn til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser i forbindelse med planlegging, prosjektering og utførelse av bygge- eller anleggsarbeider»*. Både byggherren, prosjekterende, eventuelle koordinatører og entreprenør plikter at bestemmelsene i denne forskriften blir gjennomført (Albrechtsen, et al., 2015).

I et vegprosjekt hos Statens Vegvesen finnes et mangfold aktører. Eikeland (1998) definerer aktører til å være personer, grupper eller virksomheter som tildeles roller eller oppgaver, og er bærer av egne interesser, verdier, kompetanse og ressurser. Eikeland sier videre at det er ønskelig å koble aktørenes interesser sammen på en slik måte at det gir best mulig resultat for oppdragsgiver. Prosessen kan være utfordrende å gjennomføre grunnet ulike interessebehov hos de forskjellige aktørene. Hovedaktørene i en byggeprosess kan overordnet sies å være byggherre, prosjekterende og utførende. I prosjektene til Statens Vegvesen er det naturlig å trekke frem roller som prosjekteier, byggherre, prosjektleder, planleggingsleder, prosjekteringsleder, byggeleder, koordinatorroller, fagressurser, verneombud, kontrollingeniører og entreprenører. Figur 7 viser et eksempel på hvordan et prosjekt kan være oppbygd, og hvordan rollene avhenger av hverandre:



Figur 7: Eksempel organisasjonskart (Mosland, 2014).

For alle som innehar en rolle i et vegprosjekt hos Statens Vegvesen, medfølger ansvaret for å følge opp at oppgavene som tilhører rollen blir gjennomført (Statens Vegvesen, 2018). Under følger en kort beskrivelse av de ulike rollene som er sentral i denne oppgaven.

3.4.1 Byggherren

Et hvert prosjekt innehar en byggherre, den aktøren som mottar ytelser og samtidig er ansvarlig for prosjektets suksess (Arbeidstilsynet, 2017). Byggherrerollen er en omfattende og kompleks rolle i et prosjekt, og byggherrens engasjement har stor betydning for om prosjektet kan anses å være vellykket eller ikke. Byggherreforskriften definerer byggherren til å være enhver juridisk eller fysisk person som får utført et bygge- eller anleggsprosjekt. Byggherren sitter med det overordnede ansvaret for at SHA blir ivaretatt og skal sikre at andre aktørers plikter blir gjennomført i henhold til forskriften. Byggherren er ansvarlig for at det foreligger en skriftlig SHA-plan før arbeidet starter som skal beskrive hvordan risikoforholdene i prosjektet skal håndteres. Planen er byggherrens viktigste verktøy for å håndtere risikoforhold på en forsvarlig måte i henhold til de krav som finnes i byggherreforskriften, og er et hjelpemiddel for å koordinere arbeidet gjennom utførelsen (Statens Vegvesen, 2016). Planen skal blant annet inneholde organisasjonskart, fremdriftsplan og spesifikke tiltak knyttet til arbeid som kan være en fare for arbeidernes helse. Videre må byggherren i tillegg stille krav til at hver enkelt virksomhet har et systematisk HMS-arbeid som tilfredsstiller internkontrollforskriften.

3.4.2 Prosjektledelsen

På grunn av faktorer som manglende kompetanse eller begrenset tid er det ikke alltid ønskelig for byggherren å sitte med alle oppgavene og ansvaret selv. Gjennom en skriftlig avtale kan en prosjektleder opptre som byggherrens representant, og ivareta organisering og ledelse av prosjektet som helhet (Eikeland, 1998). Prosjektlederen er ansvarlig for at de ulike prosjektmålene nås innenfor de rammebetingelsene som er gitt. Sammen med en utvalgt prosjektorganisasjon står prosjektlederen med det daglige ansvaret for å lede og styre prosjektet fra tidlig fase til ferdigstillelse. Prosjektlederens stab kan bestå av blant annet grunnerververe, planprosjektleder og rådgivere innen for eksempel HMS, økonomi og kommunikasjon.

Prosjektlederen jobber vanligvis tett sammen med en prosjektledelse. I prosjekteringsfasen skal det være en prosjekteringsleder som er ansvarlig for koordinering og fremdrift av prosjekteringsgruppen. Prosjekteringslederen må også evaluere både økonomi og sikkerhet, i tillegg til å ha god kjennskap til utførelsesfasen. Prosjekterende arkitekter og konsulenter fungerer på mange måter som rådgivere for prosjektlederen og byggherren, og bidrar blant annet med utvikling av fysiske og tekniske løsninger. De prosjekterende er ansvarlig for å kartlegge risikoen de bringer inn i prosjektet som følge av deres valg, vanligvis ved risikovurderinger knyttet til SHA ved de arkitektoniske valg som gjøres (Albrechtsen, et al., 2015). Krav til risikoforhold skal gjennomføres så tidlig som mulig i prosjekteringsfasen. I utførelsesfasen er det byggelederen som er ansvarlig for den daglige driften av hele anlegget. Byggelederne har den daglige dialogen med entreprenører og leverandører, med ansvar for blant annet kontrakt- og fremdriftsoppfølging. Byggelederens hovedoppgave handler om å ivareta nøkkelfaktorer som sikkerhet, økonomi, fremdrift ved å for eksempel sikre at kvaliteten på byggearbeidene, materialene og dokumentasjonen er i henhold til entreprenørens kontrakter.

I et hvert bygg- og anleggsprosjekt skal det opptre en HMS-koordinator både i prosjekteringsfasen og utførelsesfasen. Koordinatoren bør ha tidsaktuell, praktisk erfaring fra tilsvarende prosjekter tidligere (Statens Vegvesen, 2018). For prosjekteringen omhandler oppgavene å utarbeide en HMS-plan som sikrer et forsvarlig arbeidsmiljø slik at løsninger og arbeidsmetoder ivaretar SHA gjennom hele prosjektet. I gjennomføringsfasen er det HMS-koordinatorens oppgave å samordne byggeprosessen slik at HMS blir ivaretatt, samt sørge for at utarbeidet HMS-plan blir etterlevd og oppdatert gjennom prosjektet. Det er byggherren som er juridisk ansvarlig for å påse at disse oppgavene blir gjennomført på en tilfredsstillende måte.

3.4.3 Entreprenør

Entreprenørrollen innebærer ansvar for utførelsen av de fysiske arbeidene på byggeplassen, med mål om å ferdigstille prosjektet. Entreprenøren leverer materialer og utfører arbeidet på vegne av byggherren. Dette kan være både større entreprenørfirmaer eller spesifikke tekniske fag som murer, rørlegger og elektriker. I tillegg finnes materialleverandører som vanligvis bearbeider sine materialer i egen fabrikk og leverer materialene på arbeidsplassen. Vanligvis inngår entreprenør avtale med leverandører for leveranse av materialer og utstyr. Hvor tidlig entreprenøren blir involvert, hvilke oppgaver de innehar og hvor mye risiko entreprenøren påtar seg, avhenger i stor grad av hvilken entreprisform og kontraktstype som benyttes i prosjektet. Som nevnt tidligere vil en totalentreprise innebære at byggherren inngår kontrakt med en totalentreprenør som blir ansvarlig for både prosjekterings- og utførelsesansvaret. Motsatt kan en byggherre benytte delte entrepriser, hvor det inngås kontrakt med hver enkelt entreprenør for arbeidet som skal utføres. Uansett plikter byggherre og prosjekterende aktører å identifisere prosjektspesifikke farer og komme med forslag til tiltak, slik at utførende aktører kan prissette disse tiltakene i deres tilbud.

3.4.4 Geofag

Geofagene i Statens Vegvesen er ansvarlig for å ivareta kompetanse innen fagområdene geologi, ingeniørgeologi, geoteknikk, skred, vann og miljøteknikk (Statens Vegvesen, 2018). Fagområdene innebærer profesjonell rådgivning, prosjektering, kontroll og godkjenning, forskning, oppdatering av normaler og retningslinjer. I tillegg skal de med sin ekspertise bidra med erfaringsoverføring og eksplisitt kunnskapsoverføring via for eksempel kursvirksomhet. Statens Vegvesen bruker vanligvis egne ansatte innen geofag i sine prosjekter.

3.4.5 Verneombud

Enhver arbeidsplass skal også ha et verneombud som ivaretar arbeidstakernes interesser angående arbeidsmiljøet. Dette innebærer blant annet å påse at maskiner og prosesser ikke utsetter arbeiderne for fare og at det tilrettelegges for nødvendig opplæring. Verneombudet sitter på retten til å stanse farlig arbeid dersom det foreligger fare for menneskers liv og helse. Forfatteren har ikke vært i direkte kontakt med verneombud, men grunnet deres rolle rundt sikkerheten i et bygg- eller anleggsprosjekt er det likevel ønskelig å nevne dette kort.

3.5 Sikkerhetsledelse og sikkerhetsstyring

Litteraturstudiet forfatteren gjennomførte høsten 2017 kunne vise til utallige eksempler på undersøkelser og forskninger om hendelser med alvorlige ulykker i bygg- og anleggsbransjen. I hovedsak fokuserte litteratursøket på artikler som nærmere undersøker bakenforliggende årsaker og hvordan beslutninger i tidlig fase av et prosjekt kan påvirke ulykkesforløpet. Litteraturen som ble evaluert til å være mest aktuell har blitt brukt som et utgangspunkt for oppgavens teoretiske tilnærming. For å få et større innblikk og forståelse rundt sikkerhetsaspektet, ble det videre valgt å ta utgangspunkt i teori fra faget «*Sikkerhetsstyring i bygg- og anleggsprosjekter*» [TIØ4203]. Teorien er i stor grad hentet fra Eirik Albrechtsens forelesninger som tar utgangspunkt i boken «*Prevention of Accidents and Unwanted Occurrences: Theory, Methods, and Tools in Safety Management*» (Kjellén & Albrechtsen, 2017).

Sikkerhet blir i denne oppgaven vurdert som tiltak for å ivareta arbeidstakerne mot farer på arbeidsplassen. Planlegging av sikkerhet blir derfor å tilrettelegge for et gjennomarbeidet sikkerhetssystem, slik at en unngår uønskede hendelser som kan medføre personskader eller andre alvorlige konsekvenser. Tabell 9 viser Kjellén & Albrechtsens (2017) to måter å fremstille sikkerhet på:

Å forebygge tap	Ytre sikkerhet, i form av beskyttelse mot farer og trusler
Trygghetsfølelse	Tillit til de som ivaretar sikkerheten
	Indre sikkerhet – opplevelse av egen mestring og kontroll

Tabell 9: Definisjon av sikkerhet (Kjellén & Albrechtsen, 2017)

Med sikkerhetsstyring menes de teknikker og prosedyrer i en virksomhet som skal sørge for at sikkerheten holdes på et akseptabelt nivå (Kjellén & Albrechtsen, 2017). God sikkerhetsstyring er en kombinasjon av å kjenne til teoriprinsipper som ligger til grunn og samtidig kunne komme opp med fornuftige løsninger og tiltak for å unngå ulykker. En slik kombinasjon er viktig for alle næringer ved forebygging av ulykker. Rapportering av uønskede hendelser er det viktigste virkemiddelet for sikkerhetsstyring fordi det er symptomer på at noe er galt med sikkerhetssystemet (Nykamp, et al., 2011). Ved sikkerhetsledelse er det vanlig å se på alle aktiviteter som gjennomføres i en organisasjon for å kontrollere farekilder og uønskede hendelser for å unngå tap av verdier (Albrechtsen, et al., 2015). Med andre ord innebærer sikkerhetsledelse både sikkerhetsstyring og sikkerhetskultur (Nykamp, et al., 2011).

Sikkerhetskultur innebærer samhandling med de uformelle sidene av organisasjonen, som innebærer at det er viktig å se på hvilke holdninger som eksisterer i organisasjonen. Det er med andre ord viktig å forstå at både organisasjonskultur og menneskelige interaksjoner er kritiske faktorer for å oppnå god sikkerhetsledelse. Organisasjonskultur handler om organisasjonens felles verdier og ideer om hvordan ting skal fungere og gjøres. Sikkerhetsledelse består derfor av både strukturelle elementer i form av teknologi, prosedyrer og regler, men også kulturelle elementer i form av holdninger og væremåte. Sikkerhetsstyring inngår gjerne som en del av organisasjonens sikkerhetsledelse og utgjør store deler av den strukturelle delen. Sammenhengen er forsøkt fremstilt i Figur 8.

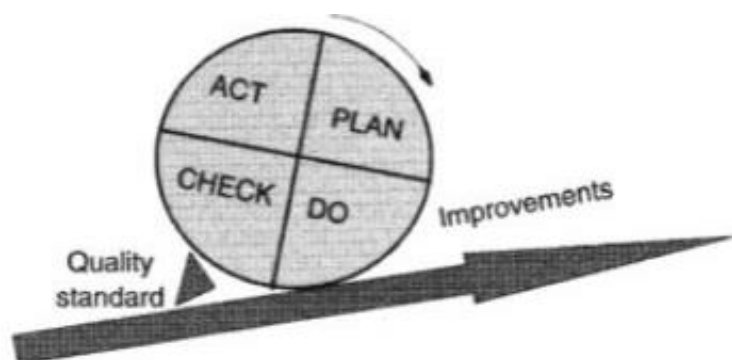


Figur 8: Sikkerhetsledelse og sikkerhetsstyring (Albrechtsen, et al., 2015).

Ulike metoder og verktøy som bidrar til kontinuerlig forbedring vil være med på å forebygge sikkerheten og redusere risikoen for ulykker. Som Figur 8 illustrerer er risikostyring og barriestyring to eksempler på dette. Barriestyring beskrives nærmere senere i kapitlet. Med risikostyring menes de aktiviteter som blir gjort for å kontrollere risikoen innad i en organisasjon, hvor målet er å minimere tap ved hjelp av beslutninger og tiltak som et resultat av gjennomførte risikovurderinger. Risikovurderingen handler i bunn og grunn om å identifisere farekilder og uønskede hendelser, estimere et risikobilde og evaluere hvorvidt risikoen er akseptabel eller ikke. Dette er prosedyrer som gjøres på forhånd av arbeidsoperasjonene. Ved situasjoner der farlige handlinger likevel inntreffer, er det vanlig å benytte såkalte rapporteringer av uønskede hendelser [RUH]. Da fylles det ut et enkelt skjema med kortfattet informasjon om den uønskede hendelsen som har oppstått. Informasjonen blir lagret innad i organisasjonen og kan videre benyttes for analyser og utarbeidelse av rapporter for innføring av tiltak.

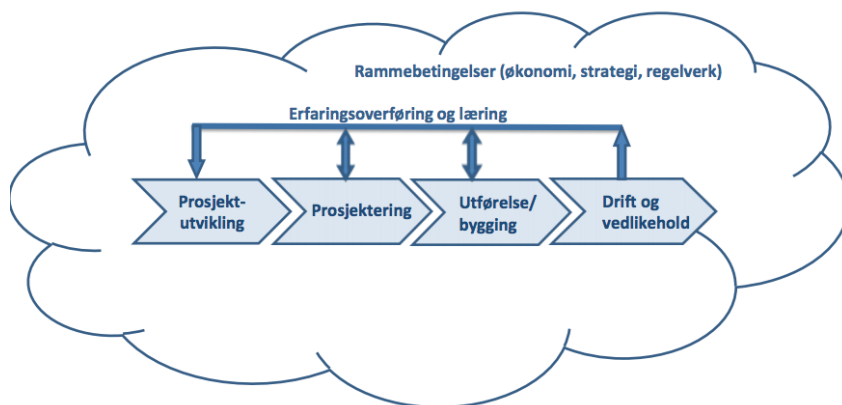
3.5.1 Erfaringsoverføring og organisatorisk læring

På 1950-tallet presenterte Edward Deming «Plan-do-check-act» [PDCA], en tankegang som er ansett å være svært sentral i kvalitetsstyringen (Kjellén & Albrechtsen, 2017). Syklusen beskriver læringsprosessen fra planlegging og gjennom utførelsen, samt kontrollsjekk for eventuelle korrigeringer i ettertid. Syklusen er fremstilt i Figur 9, og er et eksempel på sikkerhetsstyring gjennom erfaringsoverføring, hvor ideen er å sikre kontinuerlige forbedringer gjennom påfølgende rotasjoner av «hjulet» (Kjellén & Albrechtsen, 2017).



Figur 9: Plan-do-check-act (Kjellén & Albrechtsen, 2017).

Erfaringsoverføring og organisatorisk læring fra uønskede hendelser er et fundament for god sikkerhetsstyring (Kjellén & Albrechtsen, 2017). Erfaringsoverføring er en prosess der informasjon om faktiske eller forventede resultater av en aktivitet skal føres tilbake til beslutningstakere slik at eventuelle tiltak sørger for å redusere risikoen for gjentakelse i fremtiden (Melnick & Everitt, 2008). Organisatorisk læring handler i stor grad om kunnskapsoverføring, der en gjerne skiller mellom taus og eksplisitt kunnskap. Eksplisitt kunnskap kan sees som den læringen en kan få gjennom å uttrykke og diskutere gjennom språket, typisk gjennom nedskrevet informasjon eller muntlig tale som for eksempel kurs. Slik kunnskap kan videreføres til andre gjennom analyser og muntlig tale. Taus kunnskap er den erfaringsbaserte kunnskapen om hvordan oppgaver regelmessig skal utføres, og dette er kunnskap som er forankret gjennom personlige erfaringer og vaner. Slik kunnskap tilegnes gjennom å løse praktiske oppgaver, kommunisere og observere andres atferd. Figur 10 illustrerer at erfaringsoverføring og læring skal foregå gjennom alle prosjektets faser, og avhenger av ulike rammebetingelser. Ulike rammebetingelser er for øvrig nærmere beskrevet i Kapittel 3.7.



Figur 10: Erfaringsoverføring og læring i et bygg- og anleggsprosjekt (Tinmannsvik, 2015).

For å lykkes med erfaringsoverføring og sikre nødvendig læring må det ligge til grunn en forståelse for både individet, grupperinger og organisasjonens atferd i en kontekst (Albrechtsen, 2015). Forfatteren har derfor valgt å ta utgangspunkt i Pentagonmodellen, et analytisk rammeverk for organisasjonsutvikling, for å vise til hvilke ulike organisatoriske faktorer som påvirker prosjektering-, utførelses- og samhandlingsfasen på individuelt og samlet plan (Albrechtsen, 2017). Modellen består av 5 ulike organisatoriske forhold som alle påvirker hverandre. Det vil si at en endring av en faktor påvirke mest sannsynlig også de andre faktorene. Figur 11 illustrerer de 5 ulike faktorene i Pentagonmodellen:



Figur 11: Pentagonmodellen (Albrechtsen, 2017)

Struktur innebærer alt det formelle ved organisasjonen i form av regler, forskrifter, roller og ansvar og bemanning.

Med **teknologi** og drift menes hvilket utstyr, hvilke maskiner, IT-systemer og infrastruktur som benyttes i prosjektet.

Relasjoner omhandler hvordan mennesker forholder seg til hverandre. Her trekkes frem elementer som nettverk, tillit, vennskap, kjennskap, konkurranse og konflikter.

Interaksjoner har fokus på hvordan mennesker påvirker hverandre gjennom kommunikasjon, samarbeid, koordinering og ledelse. Dette er et element som viser hvordan alle individer er avhengig av hverandre.

Menneskelige egenskaper handler om kultur, altså hva mennesker forstår, kan, tenker og mener om ulike ting. I dette tilfellet er det snakk om verdier, normer, holdninger, kompetanse og væremåte.

3.5.2 SIBA-prosjektet

Sikkerhetsstyringen kan i stor grad knyttes opp mot organisasjonens struktur og teknologi. Pentagonmodellen viser samtidig at de uformelle sidene som kultur, relasjoner og interaksjoner alle spiller en viktig rolle for hvordan organisasjoner fungerer, og er viktige element for å lykkes med god sikkerhetsledelse. Alle disse faktorene må vurderes for å identifisere årsaken til utfordringer som oppstår i prosjektets levetid. For å nærmere undersøke hvilke utfordringer som finnes, har forfatteren tatt utgangspunkt i SIBA-prosjektet, et prosjekt om proaktiv sikkerhetsstyring i bygg- og anleggsbransjen. SIBA-prosjektet er et samarbeid mellom SINTEF, NTNU og sentrale aktører i bygg- og anleggsbransjen (SINTEF, 2015). Prosjektet ønsker å bidra til et felles bransjeløft hvor hovedformålet er å utvikle kunnskap, metoder og verktøy for å ivareta sikkerheten gjennom alle prosjektets faser, med hovedfokus på samhandling og koordinering mellom ulike faser og aktører. Som et resultat av samarbeidet er det ønskelig å utvikle et rammeverk for sikkerhetsstyringen, utvikle en «beste praksis» for å forbedre sikkerhetsstyringen i samhandlingsfasen og videreformidle resultatene gjennom møter, seminarer og undervisning. Gjennom blant annet å gjennomføre intervju hos ulike aktører med fokus på samspill og informasjonsflyt, førte samarbeidet til at det ble identifisert 8 hovedutfordringer knyttet til sikkerheten:

1. Ivaretagelse av sikkerhet i tidlig fase (prosjektutvikling og prosjektering)
2. Samhandling før byggestart
3. Tidspress og samtidige aktiviteter
4. Oppfølging av underentreprenører
5. Risikovurderingsprosessen
6. SHA-planens plass i styringssystemet
7. Utenlandske arbeidstakere - holdninger og språk
8. Sikkerhetskompetanse

Informasjonen fungerer som et grunnlag for å utvikle nye metoder og verktøy for å forbedre sikkerhetsstyringen i BA-bransjen. Det er forsøkt å knytte noen av disse utfordringene opp mot Pentagonmodellen. Pentagonmodellen kan være med på å gi en forståelse av hvilke organisatoriske forhold som kan ligge til grunn for at utfordringene oppstår. I og med at oppgaven belyses med et byggherreperspektiv, er det valgt å se nærmere på utfordringer som kan knyttes mer eller mindre direkte mot byggherren, byggherrens ledelse og prosjekteringsfasen. Dette gjelder i hovedsak utfordring nummer 1, 2, 5, 6 og 8. Disse utfordringene sammenlignes med resultatet fra datainnsamlingen, og analyseres nærmere i Kapittel 7.

3.6 Årsaksfaktorer

For å unngå ulykker er det sentralt å forstå aspektet rundt hendelser som fører til ulykker, samt hvilke årsaker som fører til at hendelser oppstår. En ulykke kan defineres som en plutselig uønsket hendelse som fører til skader eller tap av verdier, og som ikke er forutsigbar til når den vil inntreffe (Kjellén & Albrechtsen, 2017). Gjentatte brudd på prosedyrer kan være et faresignal om at organisasjonen «brygger på en ulykke», og organisasjonen er selv ansvarlig for å strukturere seg slik at faresignalene ikke oppstår. Helt overordnet kan en si at:

- En hendelse kan defineres som en endring av tilstander.
- Årsak er det som fremkaller en forandring, bevegelse eller annen virkning.
(Refleksjonsfilosofi, u.d)

En hendelse kan være sammensatt og oppstår gjerne som et resultat av flere ulike årsaker (Albrechtsen, 2017). I følge Albrechtsen (2017) finnes det i grove trekk to årsaker til at ulykker oppstår, som vist i Tabell 10:

Årsak	Beskrivelse
Direkte årsak	Delhendelse som utløser ulykken, ofte i form av menneskelig svikt på grunn av manglende kompetanse og erfaring. Kan ofte relateres til avvik og barrieresvikt.
Bakenforliggende årsak (rotårsak)	Organisatorisk, i form av dårlig planlegging og opplæring fra ledelsen

Tabell 10 - Årsaker til ulykker (Albrechtsen, 2017)

Bakenforliggende årsaker er de omstendigheter som er tilstede før svikt inntreffer, men som i seg selv ikke nødvendigvis fører til svikt på én enhet (Albrechtsen, 2017). De aller fleste ulykker skyldes en sammenheng mellom både direkte og bakenforliggende årsaker (Arbeidstilsynet, 2015). I svært mange av disse tilfellene utløses ulykker som en kombinasjon av menneskelig svikt og påvirkende faktorer i form av tekniske feil og mangler. En skiller derfor vanligvis mellom menneskelige, tekniske og organisatoriske hendelser. Som illustrert i Figur 12 viser Hierarkimodellen at ulykker kan spores helt tilbake til rotårsaker i ledelsen, som her har samme betydning som bakenforliggende årsaker. Ved å først analysere de påvirkende faktorene kan en systematisk jobbe seg «bakover i systemet» og undersøke rotårsaker i ledelsessystemet for å finne ut hvorfor avvik og barrieresvikt i utgangspunktet oppstår. En barrieresvikt vil for eksempel være et resultat av flere påvirkende årsaksfaktorer, men viser ofte til en form for svikt hos sikkerhetsledelsen (Kjellén & Albrechtsen, 2017).

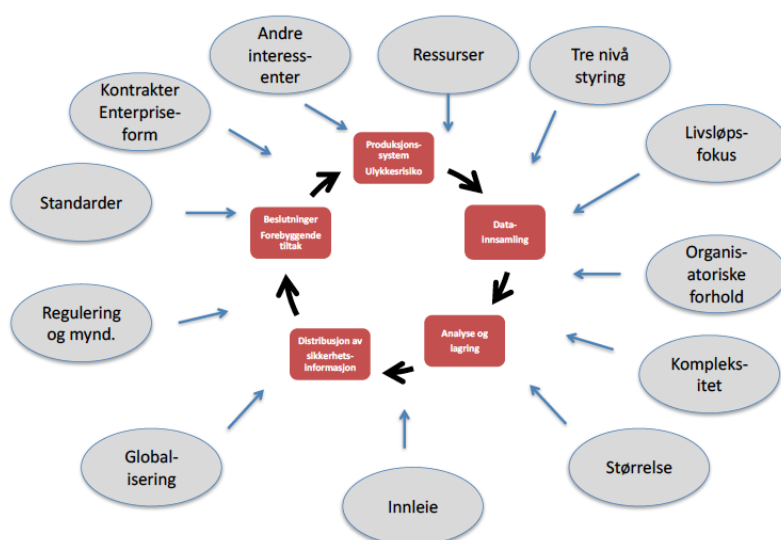


Figur 12 - Hierarki av årsaksfaktorer (Albrechtsen, 2017)

(Haslam, et al., 2005) påpeker at det er behov for å være ekstra oppmerksom på de bakenforliggende årsaksfaktorene for å få en vedvarende forbedring innenfor sikkerheten. Artikkelen trekker sammen funn fra 100 forskjellige ulykker på arbeidsplassen, og analyserer blant annet hvilke faktorer som spiller inn på ulykkene. Resultatene kunne vise til at mer enn 70 % av ulykkene hadde en sammenheng mellom problemer direkte knyttet til arbeiderne og manglende risikostyring. Dette er kun et av flere eksempler som påpeker at ulykker vanligvis er en sammensetning av påvirkende faktorer og svikt i sikkerhetsledelsen. Både (Haslam, et al., 2005) og (Manu, et al., 2014) viser til at det ikke er tilstrekkelig å kun se på de direkte årsakene til en ulykke, men at bakenforliggende årsaker må elimineres for å oppnå en kontinuerlig forbedring. I 2006 utførte (Gravseth, et al.) et dybdestudie om arbeidsulykker i den norske bygge- og anleggsbransjen, hvor de intervjuet ofrene i ettertid. Forfatterne var ute etter å kartlegge risikofaktorer som oppstod ved ulykkene, og deres ulykkesrapporter ble så brukt for å sammenligne resultatene med Arbeidstilsynets rapporter. Begge resultatene viste til barrieresvikt på grunn av både manglende planlegging og samordningsproblemer mellom de ulike involverte aktørene på arbeidsplassen. Basert på de gjennomførte intervjuene, ble det konkludert med at spesielt tidspress var en stor bidragsyter til hvorfor ulykkene oppstod. Flere av de skadede hadde bevisst utført arbeidsoppgaven på en ikke-optimal måte for å spare tid.

3.7 Ulykkesmodeller

Innenfor sikkerhetsstyring finnes det flere aktuelle modeller som fungerer som styringsverktøy for å hindre at ulykker oppstår. Figur 13 viser hvordan ulike eksterne faktorer er med på å påvirke sikkerheten i et system.

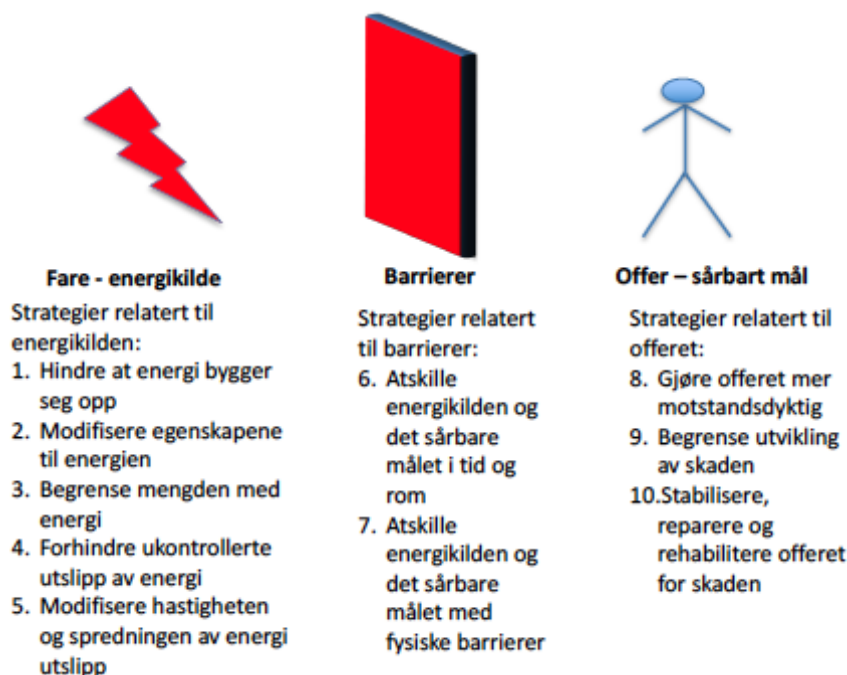


Figur 13 - Viktige rammebetingelser som påvirker sikkerhetsstyringen (Kjellén & Albrechtsen, 2017)

Figuren illustrerer viktige rammebetingelser [grå bobler] for sikkerhetsstyring i bransjen. En rammebetingelse er forhold som påvirker de muligheter en organisasjon, gruppe eller individ har til å holde ulykkesrisiko under kontroll (Rosness, et al., 2009). Både interne styringssystemer, organisatoriske forhold og politisk styring er eksempler på faktorer som sammen kan ha stor påvirkning på ulykkesrisikoen. Dette kan være rammebetingelser som påvirker prosjektet i negativ eller positiv retning, og noen betingelser kan til og med fungere som både hemmende og fremmende for sikkerheten. (Manu, et al., 2014) understreker i deres artikkel at organisatoriske, fysiske og operasjonelle egenskaper i stor grad kan påvirke et ulykkesforløp. Rammebetingelsene har stor påvirkningsgrad på sikkerheten og det kreves derfor nøye planlegging ved prosjektutvikling og prosjektering for å ta vare på byggearbeideres sikkerhet.

Kjellén & Albrechtsen (2017) sier videre at kjernen [sirkelen] i Figur 13 illustrerer et «produksjonssystem», for eksempel et prosjekt, en region eller et konsern. Det forutsettes at det finnes ulykkesrisiko i systemet. Deretter samles det inn data om sikkerhetsprestasjon og ulykkesrisiko som blir analysert og lagret, før informasjonen distribueres til ulike deler av organisasjonen som har behov for den. All datainnsamlingen brukes videre og skal lede til

forebyggende tiltak for å redusere ulykkesrisikoen i systemet. All datainnsamling skal derfor bestandig lede til forebyggende tiltak. Et av de viktigste tiltakene som gjøres er barrierestyring, med innføring av barrierer og barriereelementer. Barrierestyring handler om å etablere og opprettholde barrierer for å kontinuerlig være i stand til å håndtere risikoen de står ovenfor på anlegget (Albrechtsen, et al., 2015). En barriere kan sies å være et tiltak eller en funksjon som skal bryte et spesifikt hendelsesforløp. Funksjonen av barrierer skal ivaretas av barriereelementer i form av enten tekniske, organisatoriske eller operasjonelle tiltak som skal realisere barrierefunksjonen. Figur 14 illustrerer Haddons energi-barrieremodell, og viser til ulike strategier om hvordan energikilder kan kontrolleres (Kjellén & Albrechtsen, 2017).



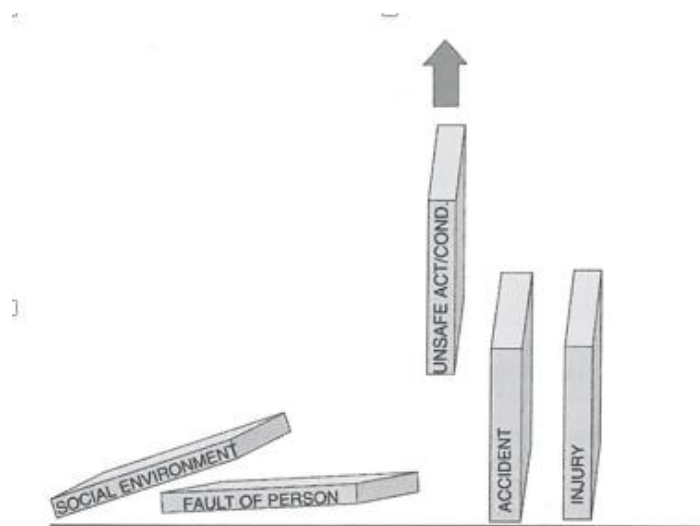
Figur 14 - Haddons energi-barrieremodell (Kjellén & Albrechtsen, 2017).

Tabell 11 viser hvordan Haddons strategier kan brukes til å identifisere skadereduserende tiltak. Skader kan forebygges ved:

Strategi 1-5	Tiltak rettet mot selve faren
Strategi 6-7	Å opprette fysiske eller administrative barrierer som hindrer offeret i å få kontakt med faren.
Strategi 8-10	Å gjøre offeret mer motstandsdyktig mot faren.

Tabell 11, Haddons strategier (Kjellén & Albrechtsen, 2017)

Det finnes med andre ord 3 måter å unngå tap; Fjerne energikilden, innføre barrierer som skiller energi og offer eller fjerne offeret. Som en regel gjelder at energikilden skal tas hånd om og reduseres før det eventuelt blir gjort individrettede tiltak. Med andre ord skal det lønne seg å investere i systemet rundt for å tilrettelegge sikkerhetsarbeid fremfor å investere i holdningskampanjer og andre individrettede tiltak. Haddons 10 strategier fungerer som barrierefunksjoner, en oppgave som forhindrer eller stanser et hendelsesforløp. Da vil menneskene, utstyret eller systemene som utfører eller ivaretar barrierefunksjonen typisk være barriereelementer. Ved å legge inn barrierer forhindrer en i første omgang at avviket oppstår, eventuelt kan barrieren bidra til å stanse hendelsesforløpet. Dette illustreres ved Dominomodellen i Figur 15.



Figur 15 - Heinrichs Dominomodell (Kjellén & Albrechtsen, 2017).

Dominomodellen, lansert av Herbert Heinrich i 1959, beskriver ulykker som en sekvens av hendelser (Kjellén & Albrechtsen, 2017). Modellen forutsetter at ulykkesforløpet består av følgende elementer:

1. Arv og sosialt miljø
2. Farlige personlighetstrekk
3. Farlig handling og/ eller mekanisk eller fysisk faresituasjon
4. Ulykkeshendelse
5. Skade

Modellen illustrerer de ulike stegene som dominobrikker. Hvis en brikke faller, vil det føre til at de neste brikkene faller videre og medfører en dominoeffekt. Skaden oppstår dersom farlige handlinger resulterer i en uønsket hendelse. Ved å fjerne en eller flere av de fire første brikkene, kan en på den måten unngå at ulykken oppstår. Men alle barrierer har «svakheter med hull», som betyr at farekilder kan komme seg gjennom barrierer og til slutt føre til en ulykke (Kjellén & Albrechtsen, 2017). For å unngå et slikt tilfelle kan ulykker forhindres med «forsvar i dybden», det vil si at flere uavhengige barrierer opererer samtidig. Ved svikt av en barriere, vil en annen barriere likevel kunne stoppe hendelsen fra å inntreffe.

4 Rapporter fra Arbeidstilsynet

I tillegg til funn fra litteraturstudiet har Arbeidstilsynets rapporter vært en inspirasjonskilde for å innhente nødvendig informasjon. Rapportene ble brukt for å finne informasjon om hvilke hendelser og årsaker som opptrer hyppigst, og hvilke konsekvenser dette kan medføre. Samtidig har innholdet i rapportene blitt brukt som inspirasjonskilde for å gjennomføre intervjuene.

Resultatet fra en av Arbeidstilsynets rapporter (2017) påviste at de 7 hyppigste ulykkestypene i bygg- og anleggsbransjen er:

1. Fall fra tak/gulv/plattform
2. Fall fra stillas
3. Kontakt med fallende objekt
4. Kontakt med bevegelige deler på maskin
5. Truffet av objekter ved løfteoperasjoner
6. Fall fra stige
7. Fall fra høyde uten sikring

Datagrunnlaget er basert på 176 ulykker som Arbeidstilsynet fulgte opp med fysiske tilsyn i løpet av 2015. Rapporten fra Arbeidstilsynet (2015) viser til at risikoen for dødsulykker er langt større i forbindelse med anleggsarbeid enn byggarbeid. Ved dødsulykker var det også ofte snakk om hendelser knyttet til kjøretøy og sprengning, hendelser som opptrer hyppigst i anleggsbransjen (Arbeidstilsynet, 2017). Dette henger også sammen med Figur 1, som viser til at halvparten av dødsulykkene i tidsrommet 2011-2014 var i tilknytning anleggsarbeider. Felles for alle hendelsene i både bygg- og anleggsbransjen var at de inntraff hyppigere ved økende prosjektstørrelse og flere aktører involvert. De aller fleste ulykkene hadde også et stort mangfold av hendelsesforløp med flere påvirkende årsaksfaktorer.

På bakgrunn av dødsulykkene som inntraff i tidsrommet 2011-2014, gjorde Arbeidstilsynet (2015) en analyse der de skilte mellom menneskelige (M), tekniske (T) og organisatoriske (O) forhold til at ulykkene inntraff. Analysens funn kunne vise til at det vanligvis var en kombinasjon av disse tre årsakene som forårsaket ulykkene. Tabell 12 viser ulike årsaker til hvorfor de uønskede hendelsene inntraff:

Årsak	Faktorer
Utløsende årsaker	Feil pga manglende kompetanse (M)
	Feil pga slurv (M)
	Teknisk design av anlegg (T)
	Slitasje (T)
	Brudd på prosedyrer (M)
Bakenforliggende årsaker	Manglende risikovurdering (O)
	Manglende planlegging (O)
	Arbeidsledelse (O)
	Kompetanse/opplæring (O)
	Fysiske barrierer (T)
Kombinasjon av årsaker	Fysiske barrierer (T)
	Organisatoriske forhold (O)
	HMS-systemet (O)

Tabell 12, Årsaker til uønskede hendelser (Arbeidstilsynet, 2015)

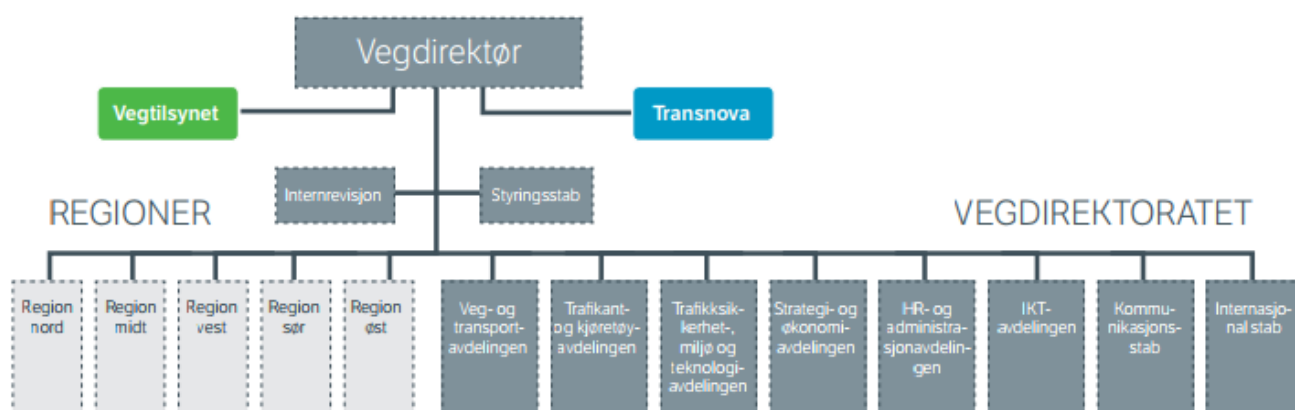
Gjentagende for de aller fleste ulykkene i både bygg- og anleggsnæringen var manglende fysiske barrierer mellom energien og arbeidstaker (Arbeidstilsynet, 2015). De vanligste barrieresviktene var arbeid for nært faresonen, tap av kontroll/sammenbrudd på utstyr, manglende sikringsutstyr i høyden og åpninger som ikke var sikret mot fallfare. I de fleste tilfellene oppsto avvik og barrieresvikt som et resultat av menneskelige feil, feil som vanligvis oppstår på grunn av teknologiske mangler og mangler i organisasjonens ledelse. Manglende barrierer kan for eksempel skyldes manglende eller for generelle risikovurderinger i prosjektutviklingen og prosjekteringen. For å undersøke disse funnene nærmere, gjennomførte forfatteren intervju med informanter direkte involvert i anleggsarbeidene til Statens Vegvesen.

5 Statens Vegvesen

Kapitlet gir en kort introduksjon til Statens Vegvesen som organisasjon, samt hvilke arbeidsoppgaver de innehar som anleggsbygger.

5.1 Om organisasjonen

Statens Vegvesen er en åpen og brukervennlig kompetanseetat med et helhetlig transportperspektiv, og er ansvarlig for å planlegge, bygge, drifte og vedlikeholde riks- og fylkesveger i Norge (Statens Vegvesen, 2018). Etaten ledes av vegdirektøren, og bedriften består igjen av Vegdirektoratet og fem regioner. Vegdirektoratet er det øverste forvaltningsnivået, og er den sentrale enheten i Statens Vegvesen. Under vegdirektørens ledelse skal Vegdirektoratet bidra til å oppfylle de mål og forvalte de ressurser som Stortinget fastsetter (Statens Vegvesen, 2013). Regionene ledes av hver sin regionvegsjef og tilhører fylkeskommunen i saker som gjelder fylkesveier. Figur 16 viser en overordnet fremstilling av Statens Vegvesen som organisasjon:



Figur 16: Organisasjonskart Statens Vegvesen (Statens Vegvesen, 2013)

5.2 Arbeidsoppgaver

I 1970 nådde trafikkulykker en topp hvor 560 personer ble drept i trafikken (Statens Vegvesen, 2018). Etter dette ble det startet et systematisk arbeid med å kartlegge ulykkestyper og hvor ulykkene skjedde, og kunnskapen bidro med å innføre gode tiltak på riktig sted til riktig tid. Siden den gang har Statens Vegvesen jobbet kontinuerlig med nye trafikksikringstiltak og holdningskampanjer for å redusere antall trafikkulykker. I dag er dødsstatistikken redusert med over 2/3 i forhold til statistikken fra 1970, men andelen dødsulykker anses fremdeles å være for høy. Derfor jobber Statens Vegvesen kontinuerlig med forbedringer for å redusere ulykkesstatistikken ytterligere.

Statens Vegvesen gir faglige råd og utarbeider beslutningsgrunnlag på oppdrag fra regjeringen og politikerne. Regjeringen og Stortinget utarbeider nasjonal transportplan som beskriver hvilke områder transportpolitikken skal konsentrere seg om de neste 10 årene. Statens Vegvesen har som oppgave å følge opp det nasjonale målet som kan brytes ned i 4 hovedmål:

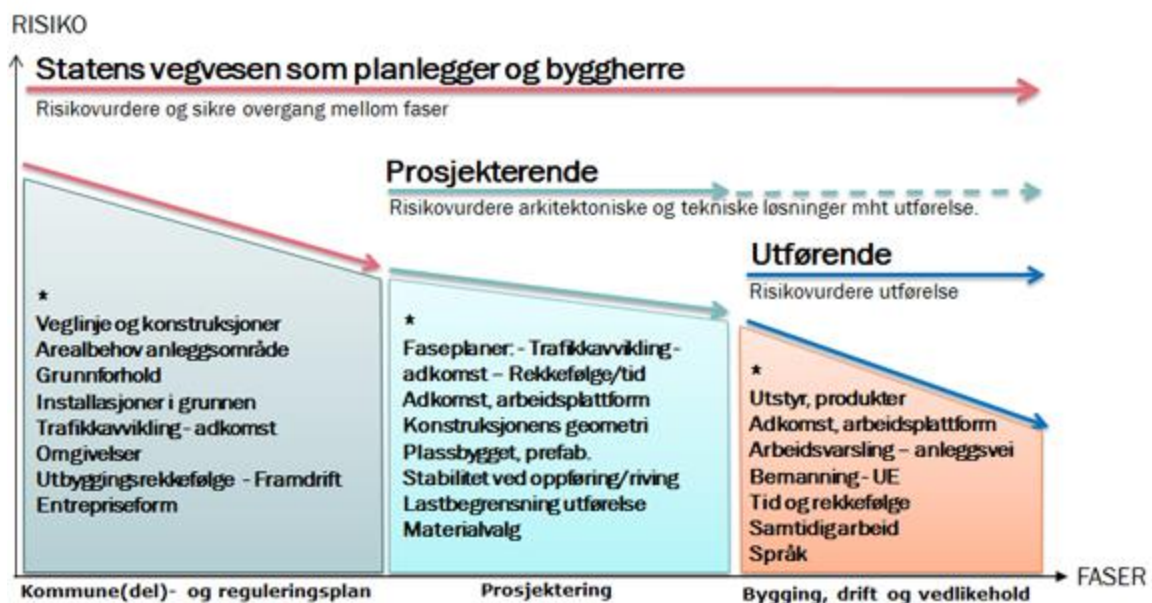
- Bedre fremkommelighet
- Trafikksikkerhet
- Miljøfokus
- Universell utforming

Arbeidet skal utføres på en slik måte at «hele Norge fungerer», og gjennom gode dialoger med trafikanter og samarbeidsparter skal det lages løsninger som tilfredsstillende samfunnet og omgivelsene. Som landets største anleggsbyggherre er Statens Vegvesen en svært viktig aktør med stor påvirkning for samfunnet og samferdselssektoren. De er ansvarlig for både utvikling, prosjektering, bygging og drift og vedlikehold av hele vegnettet. Etaten arbeider for at hver enkelt skal komme seg trygt frem enten de kjører, går, sykler eller reiser kollektivt. I utgangspunktet ønsker de også å forespørre internt angående prosjektering med et ønske om en viss egenproduksjon for å opprettholde kompetanse. Forutsetningen er at de da kan være leveringsdyktig på både kapasitet og fremdrift. Men vanligvis er det som regel større eller mindre innslag av konsulentkjøp, selv om enkelte fagområder som for eksempel geofag, vanligvis består av interne konsulenter.

Statens Vegvesen har et stort mangfold av håndbøker som både setter krav i henhold til lovverket og fungerer som hjelpedokumenter for å understøtte kravdokumenter med utdypende fagstoff (Statens Vegvesen, 2018). Statens Vegvesens håndbøker utgis på to nivåer:

- Nivå 1 gjelder normaler og retningslinjer, og har blitt godkjent av myndighetene eller Vegdirektoratet etter fullmakt. Disse håndbøkene er inndelt i oransje og grønne omslag.
- Nivå 2 gjelder veiledere. Dette er hjelpedokumenter som blir godkjent av en avdeling etter fullmakt fra Vegdirektoratet. Håndbøkene har for øvrig blått omslag.

Statens Vegvesen er opptatt av å ivareta SHA gjennom alle prosjektets faser, og deres risikoarbeid har derfor et stort fokus i hele kjeden (Statens Vegvesen, 2018). Som både planlegger og byggherre sitter organisasjonen med mye ansvar, og har et overordnet mål om at alle arbeider blir gjennomført uten skade på mennesker, miljø eller materiell. For å tilfredsstille SHA på en best mulig måte gjennomfører Statens Vegvesen risikovurderinger kontinuerlig, med et ønske om å redusere risikoen og samtidig sørge for å tilrettelegge arbeidet best mulig i overgangen mellom ulike faser. Risikovurderinger innebærer å identifisere farekilder, analysere risikoen og innføre nødvendige krav og tiltak som sikrer de utførende på arbeidsområdet. Figur 17 viser hvordan Statens Vegvesen kontinuerlig gjennom prosjektet skal risikovurdere arbeidene som gjennomføres:



Figur 17: Statens Vegvesen som planlegger og byggherre (Statens Vegvesen, 2018)

6 Resultat

Med utgangspunkt i forskningsspørsmålene presenterer resultatet de viktigste funnene fra intervjuene. For å gi en så ryddig og oversiktlig fremstilling som mulig, har resultatet blitt inndelt i ulike deloverskrifter som tar utgangspunkt i de mest sentrale områdene.

6.1 Uønskede hendelser

På spørsmål om hvilke uønskede hendelser som er de vanligste i anleggsprosjekt, hadde informantene en felles oppfatning om at det i hovedsak gjelder hendelser knyttet til store maskiner og sprengningsarbeid. Ved store maskiner er det vanligvis snakk om påkjørsler og hendelser knyttet til fyllingsarbeid. Ved sprengningsarbeid presiserer informantene at det ofte handler om sprengstoff som enten ikke går av på riktig måte eller ikke utløses i det hele tatt. Begge HMS-rådgiverne påpeker at det også skjer svært mange nestenulykker, og understreker viktigheten av å ta slike hendelser på alvor. I tillegg trekker prosjektlederen frem at tredjepart er en av hovedutfordringene knyttet til HMS i prosjektene til Statens Vegvesen. Mange av prosjektene pågår tett inntil eksisterende veg, slik at trafikkavvikling og sikkerhet for tredjepart nesten alltid er en gjenganger.

«Det første du må gjøre for å unngå ulykker er å hindre at tredjepart kan bli involvert. Vi har hatt både ulykker og alvorlige nestenulykker hvor trafikanter blandes inn i anleggsområdet. Dette er svært kritisk og blir tatt nøye hånd om hos oss».

I forhold til informantenes egne erfaringer fra arbeidshverdagen, var svarene svært varierende. Deltakerne har forskjellige roller i organisasjonen, og er involvert i forskjellige deler av prosjektets levetid. Prosjektlederen er for eksempel ansvarlig for hele gjennomføringen av prosjektet, mens en geotekniker er kun ansvarlig for planlegging og oppfølging av de geotekniske forholdene. Sannsynligheten er liten for at en prosjektleder eller geotekniker blir direkte involvert i en ulykke, men alle valg og løsninger påvirker sikkerheten til de som skal utføre oppgavene. Til tross for at de prosjekterende ikke selv var blitt direkte utsatt for ulykker, hadde de vært involvert i flere prosjekter hvor det hadde oppstått hendelser med fyllingsarbeid. Følgende to utsagn viser til problemene rundt fyllingsarbeid:

«Det har oppstått flere situasjoner med alvorlige og farlige ulykker i forbindelse med fyllingsarbeid i sjø. Det er den klassikeren som jeg har opplevd flere ganger, at man jobber i strandlinjen og det skal fylles ut i sjøen. Så er det dårlige grunnforhold, og maskin og eventuelt

personer skli da ut i sjøen. I minst 3 prosjekter hvor jeg ble involvert i ettertid, kunne hendelsene fort ha endt med dødsulykker».

«Vi har hatt mange prosjekter som innebærer fylling langs vann, og det viser seg å være en skummel arbeidsoperasjon med påfølgende store konsekvenser».

6.2 utfordringer

De fleste informantene har erfart at tilrettelegging av gjennomførbare løsninger er en av de største utfordringene knyttet til prosjekteringsfasen. Skillet mellom teori og praksis skaper i mange tilfeller problemer, og prosjekterte løsninger kan bli så kompliserte at arbeidet blir vanskelig å gjennomføre. Byggelederne understreker at de som prosjekterer er for lite involvert ute på arbeidsplassen:

«Mange vegplanleggere og tegnere har jo aldri vært ute å bygd noe. De mangler den anleggstekniske tilnærmingen, og det å forstå hvordan ting skal gjøres fra teori til praksis. De baserer seg på håndbøker og krav». ..men på en annen side har de som planlegger mange arbeidsoppgaver som gjør at det kan være vanskelig å prioritere det å faktisk dra ut på anlegg».

I tillegg er noen av informantene misfornøyd med hvordan enkelte tilfeller angående sikkerheten behandles i organisasjonen, og er bekymret for at HMS snart «går for langt». Det produseres så mange dokumenter og lages så mange nye krav at det snart blir for mye å forholde seg til. I stedet for å være ute på arbeidsplassen for å observere, utarbeides løsninger som de utførende mener ikke er hensiktsmessig.

«Skjer det ei ulykke i Vegvesenet blir jo hele Norge trøkt ned med ny sjekkliste for at problemet skal løses. Vær heller mer ute på anleggene og følg med».

En av geoteknikerne opplever utfordringer knyttet til prosjekteringsmøtene, hvor det kan være problemer med å få alle relevante deltagere med på møtene. Hovedgrunnen er at de prosjekterende ofte har flere prosjekter pågående til samme tid, slik at de ikke alltid har disponibel tid til å delta på møtene. I prosjekteringsfasen utarbeides valg og løsninger som setter grunnlaget for gjennomføringen. Dersom de prosjekterende ikke har tid til å delta på møter, stiller informanten spørsmål om vedkommende da har godt nok grunnlag for å produsere og videreføre tegninger og beskrivelser. En av utfordringene i prosjekteringen ligger under det å bli flinkere til å kommunisere hva byggherren egentlig ønsker, velge løsninger som oppfyller ønskene og samtidig sørge for å vurdere den risikoen de bringer med seg inn i prosjektet.

Som allerede nevnt i teorikapittelet, knyttes det store utfordringer til overgangen mellom prosjektering og produksjon. Forfatteren ønsket derfor å høre om erfaringer og tanker informantene hadde i forhold til grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. Informantene sier at de største sviktene ligger ved manglende kunnskapsoverføring, det å sørge for at informasjonen kommer frem til de riktige personene. En av byggelederne sier at tilfellet har vært en stor utfordring i årevis, og at det fremdeles er en utfordring til tross for økt fokus på samhandlingsfasen. Gjennom samhandlingsfasen skal løsninger lages i fellesskap slik at entreprenøren gjennomfører alle arbeidsoperasjoner med sikkerheten ivaretatt. Likevel påpekes det at entreprenører ikke alltid gjør som de får beskjed om, og at slike valg kan være en direkte årsak til at ulykker oppstår. Men informanten følger raskt opp med å påpeke hvor viktig det er å lytte til entreprenørens ønsker og tanker, dersom de har en mer effektiv og sikrere løsning.

Ifølge informantene har Statens Vegvesen en ordning som krever et visst antall rapporterte hendelser, både når det gjelder entreprenører og egne ansatte. Av intervjuene ble det påpekt at underrapportering er et problem i enkelte prosjekter. Tilfellet kan skyldes for høye krav om antall RUH fra ledelsen, eller at arbeidere tar saken i egne hender og retter på situasjonen der og da uten å rapportere. Slike situasjoner oppstår gjerne på grunn av konflikter mellom effektiv produksjon og sikkerhet. Flere av informantene mener at det settes for høye krav til antall RUH, og at dette kan medføre en slags uærlig holdning hvor de involverte nærmest må lage seg situasjoner for å levere mange nok rapporter. Dersom de ikke har tilstrekkelig rapportering kan det slå negativt tilbake på entreprenøren i neste prosjekt. En av informantene er bekymret for at Statens Vegvesen er i ferd med å miste fokuset på hva som er viktig, og spør:

«Hva er poenget med rapporteringen hvis man ikke oppnår noe med det? Man skal ikke ha fokus på påtvunget rapportering, men heller å faktisk bedre sikkerheten. Hvis ikke kan tiltakene som gjøres være null verdt».

Da informantene ble stilt spørsmål knyttet til byggherrens SHA-plan, kom det tydelig frem at planen ikke blir brukt slik den er tiltenkt. En av byggelederne presiserer at SHA-planen i utgangspunktet skal være et levende dokument gjennom hele prosjektet, men som kun oppdateres fordi det er krav om revidering, ikke for å nødvendigvis bruke den. De følgende utsagnene oppsummerer informantenes oppfatning av SHA-planen:

«SHA-planen er et sovende dokument som du blir hengt på hver gang det skjer et arbeidsuhell».

«Det finnes så mange andre kanaler og dokumenter som brukes, så SHA-plan blir bare enda et dokument som må revideres».

«Jeg bruker den vel ikke. Det er ingen som bruker SHA-planen».

«Jeg tror ikke vi alle skjønner helt hvordan SHA-planen skal brukes, men er fornøyd med at den ble laget før vi startet».

«Jeg gjør bare endringer i SHA-plan for å få en revisjon på den. Slik at hvis det skjer ei ulykke, kan man ikke bare skyld på manglende oppdateringer i SHA-planen».

En løsning som har blitt mer og mer vanlig de siste årene, er bruken av informasjonsmodeller i både planleggings- og utførelsesfasen. Hos informantene var det svært ulike oppfatninger om hvilken nytte teknologibruken har:

«Fordelen er at man lett kan se når ting kolliderer og ikke går opp, slik at disse problemene kan løses allerede i planleggingsfasen. For prosjekteringen sin del så er jo dette gull. Jeg kan ikke skjønne annet enn at man får luket ut masse feil i prosjekteringen».

«Jeg er livredd for at det blir så omfattende at man mister detaljoversikten. Du skjuler deg bak en 3D-modell og ser ikke alle de andre detaljene som man ellers vil kunne se. Det blir veldig fine datapresentasjoner som er så innholdsrike og uoversiktlig at folk klarer ikke ta stilling til det».

Hvorvidt informantene var kjent med teknologien var også svært varierende. Prosjektlederen understreket at Statens Vegvesen henger litt etter mange andre bedrifter når det kommer til bruken av ny teknologi. Flere av informantene fortalte at de i svært liten grad brukte BIM, og at det foreløpig bare var snakk om visuelle fremstillinger av enkle modeller, ellers ble det brukt 2D-tegninger. Andre prosjekter hadde igjen større grad av informasjonsmodellering, til tross for at ikke alle informantene var komfortable med å bruke det enda.

«Med 3D er det jo en klar forbedring når du skal fremstille det du har kartlagt og tenkt, i forhold til tidligere der det for eksempel bare var gammeldagse kart. Men det er litt sånn i startgropa enda, og jeg har begrensa erfaring med dette».

«Nå går noen prosjekter i 3D, mens andre ikke gjør det. Prosjektet jeg er på nå har 100 % 3D-prosjektering, hvor fagmodeller gjelder øverst i hierarkiet, så kommer tegningene under. Vi er jo i en brytningstid nå og om 10 år er jeg overbevist om at alt gjøres i 3D. Gi det noen år til så bruker alle det, tror jeg».

En av de informantene som er godt kjent med bruken av 3D-modellering, trekker frem at det automatisk medfører utfordringer ved å ta i bruk ny teknologi. Teknologiske hjelpemiddel medfører en viss terskel når det kommer til å få frem fagmodellene. Først og fremst må hele organisasjonen ha en felles oppfatning og innstilling på at dette skal satses på. Videre påpeker informanten at en naturligvis må ha tilgang til programvaren, kunne åpne programmene og ikke minst beherske det å manøvrere seg i modeller. Ifølge informantene finnes det flere byggeledere og anleggsledere hos spesielt entreprenøren som ikke sitter med nok kompetanse, og foretrekker å forholde seg til tegninger som de har vært vant med hele livet. De av informantene som ikke var vant til å benytte slik teknologi, var klar over at dersom utviklingen fortsetter og 2D-tegninger etterhvert faller bort, blir en tvunget til å følge etter, hvis ikke faller man ut selv.

6.3 Påvirkende faktorer og bakenforliggende årsaker

På spørsmål om hva som forårsaker de uønskede hendelsene, handlet svarene i hovedsak om kommunikasjonsproblemer og manglende praktisk erfaring. Kommunikasjon er en gjenganger som kan by på utfordringer i et hvert prosjekt, og ble trukket frem som hovedårsaken til hendelser angående fyllingsarbeid. Problemene var størst i tilfeller med store utskiftninger av involverte planleggere og utførende aktører. Når nye personer kommer inn i prosjektet uten å kjenne omstendighetene eller ikke klarer å håndtere nødvendig informasjon, kan det til slutt medføre uønskede hendelser på grunn av misforståelser og feil utførelse. En av informantene ønsket å påpeke at problemene med fyllingsarbeid i stor grad kan trekkes mot manglende samarbeid mellom planleggende og utførende aktører:

«Med tanke på fylling i vann så er det litt mer kommunikasjonssvikt og at man ikke tar høyde for hvordan beskrivelsene av arbeidet skal gjøres. Det kan være en kombinasjon av at rapporter ikke blir lest, og at de [entreprenør] ønsker å gjøre jobben mer effektivt. Grensene blir liksom hele tiden litt tøyd. Det kan være både en svikt fra oss [Statens Vegvesen] at ikke vi følger med, og at entreprenøren stadig tøyer grensene for å optimalisere sitt arbeid».

Byggelederne mener at mange av de problemene som oppstår i utførelsesfasen skyldes manglende praktisk erfaring i planleggingsfasen. Problemet underbygges med følgende utsagn:

«Det er veldig mange som er godt utdannet, men mangler praktisk erfaring. Vi ser det bakover i systemene, ikke bare ute på anleggene nødvendigvis, men de som sitter og lager rutiner og kvalitetssystem. Mye av HMS-arbeidet er teoretisk, og veldig mange har ulike meninger om HMS, men det er ikke så mange som ser realiteten på hva som faktisk er farlig».

I tilfeller som involverer påkjørsler og store kjøretøy trekker flere av informantene frem manglende barrierer som en årsak til at ulykker inntreffer. Store maskiner blir ofte en utfordring i anleggsarbeid fordi omstendighetene ofte består av utfordrende terreng med vanskelig underlag. En av informantene sier at slike ulykker ofte er sammensatt og skyldes manglende opplæring av uerfarne sjåførere, uoppmerksomhet av sjåføren og de som oppholder seg i nærheten eller dårlig planlagte anleggsplasser. Uansett er det viktig å se på tiltak som unngår at personell kan oppholde seg i fareområdene i umiddelbar nærhet til kjøretøyene.

Informantene synes det var vanskelig å være konkret på hva som forårsaket sprengningsulykker, men at det kunne være en kombinasjon av problemer med utstyret i form av tennerne, selve beskrivelsen av sprengningsarbeidet eller mangler knyttet til ledelsen. De mente også at det er viktig å forstå at sprengningsarbeid uansett vil innebære en stor risiko ved så høy energi involvert. Usikkerheten knyttet til sprengning gjør det ekstra viktig å være observant og trå varsomt når arbeidsoppgavene skal utføres. For informantene var det viktig å ha i bakhodet at sprengningsarbeid alltid vil inneholde muligheter for avvik, og at gjennomføringen av risikovurderinger derfor må bli tatt på alvor. Sprengningsarbeid vil alltid innebære muligheter for avvik, og avhenger ofte av kvaliteten på de gjennomførte risikovurderingene. I tillegg mente de det ikke var tilstrekkelig å kun ta hensyn før sprengningsarbeidet gjennomføres, men også være sikkerhetsbevisst før en setter i gang med etterarbeidet av en gjennomført sprengning, da det kan ligge igjen udetonert sprengstoff.

6.4 Suksessfaktorer og tiltak

Som en del av intervjuene var det ønskelig å høre med informantene hvilke suksessfaktorer de anser som viktig for at planleggingen best mulig skal ivareta sikkerheten inn mot utførelsesfasen. For informantene handlet det først og fremst om gode kommunikasjonsvaner for å tilrettelegge for erfaringsoverføring. En av informantene påpekte at en først og fremst må få eventuelle planlagte tiltak inn i konkurransegrunnlaget slik at entreprenøren kan få priset arbeidsoperasjonene. På den måten vil det være mindre sannsynlig at det oppstår misforståelser og uenigheter undervegs. Ellers fokuserte informantene på tiltak knyttet til risikovurderinger, aktivt bruk av databaseverktøy, håndbøker og teknologiske hjelpemiddel. I tillegg trekkes det frem hvor viktig det er å involvere ulike aktører så tidlig som mulig, benytte folk med blanda erfaring og sette sammen grupper bestående av både unge og eldre personer.

God kommunikasjon handler i stor grad om hvordan de ulike aktørene kommuniserer innad og med hverandre. Informantene forteller hvor viktig det er å bli kjent med de du skal jobbe med, og legge til rette for felles kommunikasjonsregler som forenkler samarbeidet. Først og fremst må det være et godt fungerende samarbeid mellom lederne av prosjektet:

«Et godt samarbeid og gode kommunikasjonskanaler mellom prosjekteringsleder, anleggsleder og prosjektleder er helt sentralt for et vellykket prosjekt. De må kjenne til hverandres styrker og svakheter slik at de på best mulig måte kan fordele oppgavene seg i mellom».

En av informantene påpeker at god kommunikasjon mellom byggherren, prosjekterende og utførende aktører er en suksessfaktor som legger til rette for god samhandling. Informanten sier at Statens Vegvesen har økt fokuset på samhandlingsprosesser der for eksempel entreprenøren er med på oppstartsmøter. På møtene skal aktørene bli bedre kjent med hverandre, byggherren og entreprenør må ha en gjennomgang av kontraktsforhold, prosjektet skal gjennomgå i detalj og utfordringer skal løses i fellesskap.

Prosjektlederen peker på viktigheten av at både entreprenør og byggherre har en felles oppfatning av hva som er de største utfordringene knyttet til HMS. Byggherren sitter med mye detaljert informasjon om hva som er de største utfordringene på både kvalitet, fremdrift og HMS. Byggherren risikovurderer og utarbeider SHA-plan som en del av konkurransegrunnlaget, som entreprenøren skal sette seg inn i og bygge sine risikovurderinger

videre på. Videreformidling av byggherrens kunnskaper over til entreprenør er både en stor utfordring og en kritisk suksessfaktor knyttet til sikkerheten i prosjektet. Derfor er det viktig for byggherre å være ute på anleggene og gjøre seg delaktig både før og under utførelsesfasen.

En av informantene har klare oppfatninger av hva som må gjøres for å forbedre kommunikasjonen mellom prosjekterende og utførende aktører. Vedkommende mener at de som har prosjektert må bli flinkere til å fortelle hvorfor ting ikke skal gjøres, slik at entreprenøren ikke velger å gjøre arbeidet på sine måter selv om andre føringer på forhånd er gitt. I flere tilfeller har informanten hatt opplevelser hvor informasjonen som spres ikke når de personene som faktisk skal utføre arbeidsoppgaven. Det har vært tilfeller hvor entreprenørens anleggsleder ikke viderefører informasjonen til de som faktisk skal gjøre jobben. Derfor er vedkommende veldig opptatt av at kommunikasjonen skal foregå så direkte som mulig:

«Ting som er viktig må presenteres på stedet. Jeg er opptatt av at kommunikasjonen skal foregå i færrest mulig ledd. Byggeleder, entreprenørens anleggsleder og kontrollingeniører må gjerne være til stede for å få samme informasjonen, men jeg vil at den personen som virkelig skal utføre jobben skal være til stede og forstår alvoret i situasjonen».

En av byggeleiderne er igjen opptatt av at en først og fremst må ha et godt samarbeid med entreprenøren, men minst like viktig er det at entreprenørens ledelse må inneha forståelse for de arbeidsprosesser som skal utføres. Byggeleideren mener at en av de største suksessfaktorene for å lykkes er dersom entreprenørens arbeidsledelse er i stand til å både se og forstå hva som er reelt farlig:

«De må vite hva som ligger til grunn. Det handler ikke nødvendigvis om å ha på hjelm hvor enn du går, men å i første omgang ikke stå utsatt til hvor det ikke er trygt».

HMS-rådgiveren sier at første bud burde være at byggeleder er med helt i fra reguleringsplanarbeidet, slik at byggeleideren får kjennskap til alt som rører seg i prosjektet. Informanten påpeker også at dette er satt som et mål på alle prosjektene vedkommende er involvert i nå. Alle byggeleiderne mente også at minst en representant fra byggeledelsen burde være med gjennom hele eller store deler av prosjekteringsfasen slik at han eller hun kjenner prosjektet og kan videreformidle hvilke tanker som ligger til grunn for de valgene som har blitt gjort.

«For min del handler det om å få delta i hele prosessen, fra regulering til ferdig produkt. At man ikke kommer inn midt i prosjektet. Da mister man masse kunnskap rundt tanker som har blitt gjort på forhånd».

«I våre prosjekter prøver vi å involvere byggeledelsen i planleggingsfasen, spesielt i byggeplanen. Kanskje litt mindre i reguleringsplan, men vi kan jo være inne der og, på møtene hvertfall».

På bakgrunn av informantenes erfaringer viste det seg at det var varierende hvor tidlig byggeledelsen ble involvert i planleggingen. En av informantene svarer at på prosjekteringsmøtene vedkommende er på nå, deltar erfarne anleggsledere for å diskutere trafikkavvikling og praktiske løsninger som ikke er åpenbart for mange prosjekterende. Motsatt sier to av de andre informantene at de ikke er vant med representanter fra produksjonen i det hele tatt på prosjekteringsmøtene. Ifølge en av informantene kan dette variere ut i fra hvor i prosjekteringsfasen en befinner seg, og hva møtene tar utgangspunkt i. Det er mer vanlig å involvere representanter fra utførende fase i anledning byggeplan og forberedelser av konkurransegrunnlaget, altså tett opp mot byggefasen. Informantene hadde likevel en felles oppfatning av at prosjektet kan dra stor nytte av å involvere utførende aktører så tidlig som mulig i og med at det er de som skal gjennomføre arbeidet til slutt.

Aktørenes risikovurderinger er et av de viktigste bidragene som gjøres for å redusere risikoen. Enhver aktør stiller seg ansvarlig for å kartlegge risikoen de bringer inn i prosjektet som følge av deres valg. Informantene involvert i prosjekteringsfasen var alle opptatt av å identifisere potensielle uønskede hendelser så tidlig som mulig. Basert på tidligere erfaringer mente informantene at en vellykket risikovurdering består av et tverrfaglig samarbeid for å få ulike perspektiv på farekilder som oppstår gjennom prosjektet.

6.5 HMS-koordinatorrollen

Forfatteren ble nokså tidlig anbefalt av ansatte i Statens Vegvesen å undersøke nærmere HMS-koordinatorrollen i utførelsesfasen. HMS-koordinatoren har ansvar for å organisere, følge opp og koordinere HMS-arbeidet. Det var ønskelig å finne ut mer om hvem som innehar rollen som HMS-koordinator og hvordan Statens Vegvesen avgjør dette.

Byggherreforskriften sier for øvrig at dersom ikke annet er bestemt, er det byggeleder som innehar rollen som HMS-koordinator (Arbeidstilsynet, 2016). Hvem som innehar HMS-

koordinatorrollen kan variere og avhenger av faktorer som prosjektets størrelse, kompleksitet og de involvertes kompetanseinnhav. Prosjektlederen kan inngå en skriftlig avtale med HMS-koordinatoren for å være sikker på at det ikke er utydelig hvem som er ansvarlig. Alle informantene som ble spurt mente det var en fordel at byggelederen selv innehar denne rollen. Selv om byggherreforskriften tilsier at kontrakt ikke trengs når byggeleder har ansvaret, synes de involverte at en slik løsning ble både mer tydelig og oversiktlig.

«Jeg mener det er viktig at det er byggeleder som skal sitte med koordinatoransvaret, så kan HMS-rådgiver bistå dersom det blir nødvendig. Det kan være veldig fornuftig at det kommer inn en tredjeperson med ekspertise på HMS-feltet dersom det skulle bli diskusjoner med entreprenør».

«Jeg foretrekker å inneha denne rollen selv som byggeleder. Det er flere som vil ha HMS som et eget fag i prosjektene, og skille dette fra byggelederrollen. Men hvor mye praktisk erfaring har de som sitter med HMS-fagene? Jeg er opptatt av praktisk HMS, at vi skal gjennomføre en byggeprosess uten uhell og ulykker».

7 Diskusjon

Diskusjonskapitlet analyserer funnene presentert i resultatet opp mot det teoretiske rammeverket. For å presentere diskusjonen på en mest mulig enkel og oversiktlig måte, er det valgt å bruke de ulike forskningsspørsmålene som deloverskrifter.

Både resultatet og en av Arbeidstilsynets rapporter (2015) viser at ulykker knyttet til store kjøretøy og sprengningsarbeid er gjentakende og byr på utfordringer i utførelsesfasen av anleggsprosjekter. Ulykkene kjennetegnes med vanligvis svært høy energi involvert, og skadeomfanget kan få alvorlige konsekvenser hvis ulykken først inntreffer. Ulykkene oppstår gjerne på grunn av utfordringer ved risikovurderingsprosessen, samhandling før byggestart, sikkerhetskompetanse og SHA-planens plass i styringsdokumentet. I hovedsak omtales tidspress, manglende kompetanse og kommunikasjonssvikt som påvirkende årsaker til at slike utfordringer oppstår. Tidspress og mangel på kompetanse er som regel et resultat av mangler knyttet til prosjektledelsen. Ved manglende kommunikasjon handler det i stor grad om mangel på interaksjoner, liten tillit og åpenhet og manglende felles mål mellom aktørene.

7.1 Hvilke utfordringer finnes knyttet til sikkerhet fra prosjektering til produksjon?

For ganske nøyaktig 40 år siden utførte (Lund, 1978) en omfattende analyse om hvilke SHA-utfordringer som fantes i bygg- og anleggsbransjen på 1970-tallet. Lund viste til at arbeiderne selv følte de ble liggende i et press mellom hensynet til sikkerhet og produksjonen. Dette gjaldt både press fra ledelsen og arbeiderne enten det gjaldt kamerater eller kolleger fra andre fag. Påstandene ble bygd opp med å vise til blant annet for korte byggetider, fraværende stabilitet i arbeidsfellesskapet, midlertidige arbeidskontrakter og fraværende samlokalisering. Selv om fokuset rundt arbeidernes sikkerhet har økt betraktelig siden den gang, kan utfordringene på mange måter knyttes opp mot de utfordringene bransjen fremdeles står ovenfor i dag.

I et BA-prosjekt vil det alltid være mange ulike grensesnitt, og manglende kunnskapsoverføring kan føre til misforståelser og kommunikasjonsproblemer. Grensesnittet mellom prosjektering og produksjon blir oppfattet som et av de mest kritiske punktene for å ivareta sikkerheten i et BA-prosjekt (Tinmannsvik, et al., 2015). Overgangen fungerer som en slags vekslingsetappe hvor de prosjekterende skal overlevere produksjonsunderlaget til de som skal utføre arbeidet. Skillet mellom teoretisk og praktisk utførelse kan i mange tilfeller skape problemer dersom prosjekterte løsninger er lite gjennomførbare eller ikke ivaretar sikkerheten. I første omgang er det viktig å være klar over at prosjekterende og utførende aktører er forskjellige typer

mennesker med ulike tilnærminger til arbeidet. De som prosjekterer har gjerne tung akademisk bakgrunn og bruker omfattende tid på å ta ulike avgjørelser. På andre siden finnes de mer praktiske menneskene som skal utføre arbeidet og er vant til å gjøre raske valg og utføre handlinger, og det dreier seg i større grad om å tilrettelegge for en fornuftig rekkefølge av arbeidsoppgavene. Problemene er størst i tilfeller hvor prosjekterende og utførende aktører ikke har forståelse og kunnskap om hverandres hverdag og arbeidsoppgaver.

For tydelig skille mellom teoretisk og praktisk kunnskap kan også medføre problemer ellers i prosjektet. Risikovurderingsprosessen er et sentralt tema i alle prosjektets faser enten det gjelder byggherre, prosjekterende eller utførende aktører. Involverte aktører gjennomfører risikovurderinger for å identifisere farer og evaluerer risikoen for å avgjøre om det er nødvendig å sette inn tiltak for å redusere risikoen. Prosessene kan by på utfordringer dersom risikoanalyser hos de ulike aktørene ikke har en gjennomgående sammenheng med hverandre. Funnene viser blant annet at risikovurderinger og sikkerhetsplaner ikke blir godt nok tilpasset det aktuelle prosjektet. Fokuset er ikke nødvendigvis på manglende gjennomføring av risikovurderinger, men de som sitter med kvalitetssystemene på overordnet nivå har ofte en teoretisk tilnærming til sikkerheten. Problemene oppstår først og fremst fordi de som utformer og planlegger arbeidet er for lite ute på anleggene og deltar ikke nok i selve byggeperioden. De mangler den praktiske erfaringen eller forståelsen for hvordan ting foregår på arbeidsplassen, noe som kan gå utover kvaliteten på risikovurderingene.

I prosjektutviklingen gjennomføres en risiko- og sårbarhetsanalyse for å bevisstgjøre alle ansatte om risiko og sårbarhet i prosjektet, og samtidig motivere de ansatte til å forbedre forholdene. Analysen brukes som underlag for utarbeidelse av SHA-planen. I forhold til SHA i bygge- og driftsfase skal det gjennomføres risikovurderinger fra tidlig planfase som skal omfatte arbeidstakere, materiell og berørt tredjepart (Statens Vegvesen, 2018). I tillegg skal vurderingen bygge videre på en restrisikorapport fra forrige fase som legger grunnlag for SHA-planen og hvilke kritiske prosesser som finnes. Gjennom bransjesamarbeidet «*Charter for en skadefri bygg- og anleggsnæring*» har Statens Vegvesen sammen med byggherrer som Forsvarsbygg, Jernbaneverket, Statsbygg og Norsk Eiendom, utarbeidet en veileder som skal legge til rette for mer håndterbare SHA-planer ute på arbeidsplassen. Det overordnede målet er at byggherren lager så gode SHA-planer at de er lett anvendbare for alle utførende aktører. Veilederen ble laget på bakgrunn av at brukerne oppfattet SHA-planen som svært omfattende

og lite anvendbare. Tiltakene for å redusere risiko var ikke spesifikke nok for det gjeldende prosjektet, og planene fungerte rett og slett ikke i praksis. Basert på resultatene er det ingen tvil om at det fremdeles knyttes store utfordringer til anvendelsen av SHA-planen. Planen er et sovende dokument som ikke brukes slik den er tiltenkt. For det første viser både funn fra litteraturen og resultatet at begrepet SHA-plan er noe ikke aktørene helt forstår betydningen av. Når prosedyrene for å etterleve SHA-plan i tillegg bare blir formidlet skriftlig, gir dette rom for misforståelser og det er vanskelig å vite om mottakeren har forstått.

Dersom SHA-planen ikke inneholder den nødvendige informasjonen vil det være vanskelig å benytte planen som et styrende dokument for prosjektet. For utførende aktører vil det være lite nyttig å benytte seg av en SHA-plan som for eksempel ikke inneholder nødvendige spesifikke tiltak. Tiltakene som gjøres er ofte for generelle og risikovurderinger brukes om igjen fra tidligere prosjekter uten å tilpasses det gjeldende prosjektet. Et kjent problem er at byggherren i sin SHA-plan oppramser sikker jobb analyse [SJA] som løsning og tiltak på utfordringer som identifiseres tidlig i prosjektet. Dette blir på mange måter å sende problemene videre til entreprenøren uten å på forhånd ha kommet opp med løsninger, slik at problemet først tas tak i når arbeidsoppgaven skal gjennomføres. Hensikten med SJA er å vurdere om sikkerheten er god nok eller om det er nødvendig med ytterligere tiltak utover de tiltakene som allerede har blitt innført. SJA skal derfor kun fungere som restrisiko, altså den uforutsette risikoen som finnes etter at risikovurderingene er gjennomført og tiltak har blitt implementert.

I flere tilfeller trenger prosjekteringsprosessen en modernisering og nye måter å jobbe på for å tilrettelegge for en bedre flyt i produksjonen. Funn fra litteraturen viser til at mange av de hindringene som oppstår i produksjonen skyldes dårlige eller manglende tegninger og mangelfull overlevering. Dette medfører blant annet store tidsmessige og økonomiske konsekvenser for prosjektene. Tidspress på grunn av sene leveranser kan hindre en god overføring av produksjonsunderlaget dersom tegningene for eksempel ikke rekkes å bli kontrollert. Av resultatet ser det ikke ut til at problemene er like store i Statens Vegvesens prosjekter, til tross for at både forsinkede og feilproduserte tegninger forekommer innimellom. Med tanke på leverte tegninger og beskrivelser var det til tider utfordrende å koordinere arbeidet mellom de ulike aktørene. Slike tilfeller øker mulighetene for feil og mangler i produksjonen. Noen ganger ble det generelt for travelt inn mot produksjonen, slik at manglende tegningsgrunnlag og tidspress i prosjekteringen resulterte i at utførende aktører måtte prosjektere selv ute på byggeplassen. Leveranser av tilstrekkelig kvalitet som leveres i tide er

forutsetninger som må ligge til grunn for at kunnskapsoverføringen mellom prosjektering og produksjon gjøres på en fornuftig måte, men kan være vanskelig å oppnå dersom det oppstår tidspress tett opp mot produksjonen.

7.2 Hvilke utløsende- og bakenforliggende årsaker skyldes utfordringene som finnes i prosjektering og produksjon?

Som beskrevet i teorien er det vanskelig å peke på en enkelt årsak som ligger til grunn når ulykker inntreffer. Både (Haslam, et al., 2005) og (Manu, et al., 2014) viser til at det ikke er tilstrekkelig å kun se på de direkte årsakene til en ulykke, men at bakenforliggende årsaker må elimineres for å oppnå en kontinuerlig forbedring. I omtrent hvert tilfelle kan det på individnivå konkluderes med menneskelig svikt i form av slurv, uoppmerksomhet, stress eller mangel på kompetanse som direkte utløsende faktor til en uønsket hendelse. Direkte årsaker på individnivå er ikke nødvendigvis årsaken til at gjentatte risikosituasjoner oppstår, men avhenger gjerne av systemet rundt. Ulykker er vanligvis et resultat av komplekse sammenhenger mellom direkte og bakenforliggende årsaker. I sammenheng med menneskelige faktorer, oppstår uønskede hendelser på grunn av påvirkende faktorer som manglende risikovurderinger, manglende planlegging, mangel på opplæring og kompetanse, svikt i arbeidsledelsen og fysiske barrierer som enten svikter eller ikke er til stede (Kjellén & Albrechtsen, 2017). Både Arbeidstilsynet (2015) og Albrechtsen (2017) viser til at ulykker er sammensatt og skyldes ofte en kombinasjon av både menneskelige, tekniske og organisatoriske forhold. De aller fleste årsakene kan i stor grad gjøres noe med i prosjektutviklingen og prosjekteringen.

Hva gjør så en organisasjon dersom de ikke klarer å finne spesifikke årsaker til at ulykken inntreffer? I spesielt komplekse systemer forklares hendelsen gjerne med menneskelig svikt i form av forhold som overses, misforståelser som oppstår eller feilaktig utførelse som strider mot regelverket. I svært mange av tilfellene stopper granskningsarbeidet allerede her. Grundig granskningsarbeid er et viktig element for å undersøke hvilke bakenforliggende årsaker som ligger til grunn for at en uønsket hendelse i første omgang inntreffer. Granskningsarbeidet gjøres blant annet for å møte de krav som stilles fra myndigheter og forsikringselskap, lære av hendelsen, forhindre gjentakelse og sørge for kontinuerlig forbedring. Granskningsgrupper som analyserer tilfellene nøye konkluderer som regel med at menneskelig svikt skyldes eller blir påvirket av andre organisatoriske forhold. For eksempel vil feil utførelse av arbeidsoppgaven være en direkte årsak, mens manglende krav om nødvendig opplæring og

kompetanse kan være den bakenforliggende årsaken til at ulykken i utgangspunktet oppstår. Til tross for kontinuerlige forbedringer i en organisasjon vil et prosjekt til enhver tid preges av menneskelige feil. I en bransje som involverer store maskiner, arbeid som foregår i høyden, store elementer og utfordrende terreng, må sammenhengen ses i et større bilde. I mange tilfeller vil det være nødvendig å rette oppmerksomheten mot ulike organisatoriske faktorer, og se på alle de uformelle sidene som påvirker systemet. I tillegg til å se på den formelle strukturen er det med andre ord viktig å se på hvilke holdninger som eksisterer i bedriften. Det er for eksempel ikke tilstrekkelig å kun fokusere på å forbedre teknologiske mangler eller innføre holdningskampanjer for å forbedre personers holdninger, men det må tas hensyn til både sikkerhetsstyringen og organisasjonskulturen (Albrechtsen & Kilskar, 2017).

Som allerede beskrevet i teorien har rammebetingelser stor påvirkning på organisasjonens mulighet til å holde ulykkesrisiko under kontroll. Hvordan organisasjonen forholder seg til de ulike rammebetingelsene er helt avgjørende for prosjektets suksess. Rammebetingelser kan være både eksterne faktorer fra utsiden av prosjektet i form av regelverk og tilsynsorganer, eller interne faktorer som for eksempel prosjektets organisering, HMS-fokus, planlegging, kunnskap og ulike ansettelsesforhold. Rammebetingelsene avhenger ofte av hverandre, slik at endringer av eksterne rammebetingelser vil påvirke hvilke valg som må gjøres internt i prosjektet. Et eksempel er byggherrens måte å organisere prosjektet ved valg av entreprisreform, kontraktstruktur, koordinering og delegering av arbeid. Byggherren må ta hensyn til byggherreforskriften ved å følge gitte krav om hvordan trygge og gjennomførbare arbeidsmetoder skal ivareta sikkerheten. Hvordan arbeidet videre utføres avhenger igjen av kontraktsforholdene byggherren og entreprenøren inngår. Entreprenører må for eksempel ta hensyn til de sikkerhetskravene som er angitt i kontrakten, og følge opp dette arbeidet gjennom virksomhetens eget HMS-system. Å følge alle forhåndsgitte krav kan være utfordrende ved for eksempel komplekse prosjekter med mange aktører som kommer og går på arbeidsplassen. Gjennom prosjektets levetid gjennomfører involverte aktører derfor risikovurderinger som bestandig skal føre til beslutninger om tiltak for å holde ulykkesrisikoen under kontroll.

Uavhengig av hvor godt sikkerhetssystemet fungerer i en virksomhet, vil ulykkesituasjoner alltid kunne oppstå som følge av feil og farlige handlinger. I mange av tilfellene kan eliminering av farer gjøres i prosjekteringen, men dette vil ikke alltid være mulig. I slike tilfeller må det derfor innføres andre strategier for å holde risikoen til et minimum. Et av de viktigste tiltakene

som gjøres er barrierestyling, med innføring av barrierer og barriereelementer for å identifisere og hindre at feil og faresituasjoner utvikler seg til å bli en ulykke. Barrierer skal komme i tillegg til arbeidsmetoder som skal sikre gode og robuste løsninger så langt det lar seg gjøre. I tillegg kan det innføres barrierer som begrenser konsekvensene av en allerede inntruffet uønsket hendelse. Barrierenes evne til å fungere som tiltenkt, avhenger igjen av ytelsespåvirkende forhold som for eksempel lys, vær, trøtthet og arbeidsplassens utforming med tanke på tilgjengelighet og tilkomst til utstyr. Ytelsespåvirkende forhold kan igjen avhenge av hvordan samspillet fungerer mellom mennesker, teknologi og organisasjon.

Arbeidstilsynet (2015) påpekte at ulykker ofte skyldes barrieresvikt eller manglende barrierer som ikke skiller offeret fra energikilden. Spesielt de uønskede hendelsene som omhandlet store kjøretøy, oppstår ofte som et resultat av manglende barrierer. Det viktigste i slike tilfeller er å sørge for at personell blir fysisk adskilt fra maskiner slik at de ikke kan oppholde seg i umiddelbar nærhet til fareområdene. Men undersøker en slike tilfeller nærmere, vil hvert eneste tilfelle av barrieresvikt og avvik oppstå som en kombinasjon av både menneskelig, teknologiske og organisatoriske forhold. En barrieresvikt vil nesten alltid være et resultat av flere påvirkende årsaksfaktorer, og kan som regel spores tilbake til en svikt hos sikkerhetsledelsen (Albrechtsen, 2017). Etablering av barrierefunksjoner og barriereelementer inngår for eksempel som en del av risikovurderingen av både byggherren og prosjekterende. I prosjektutviklingen gjennomføres en ROS-analyse for å bevisstgjøre alle ansatte om risiko, og denne analysen brukes videre som underlag for å utarbeide SHA-planen. Av resultatet kommer det frem at manglende revideringer av SHA-planen ofte blir konklusjonen på hvorfor ulykker oppstår. Men svaret stopper ikke nødvendigvis der. Hvorfor fungerer ikke SHA-planen slik den blir beskrevet i veiledningen til Statens Vegvesen? Barrieresvikt kan være et resultat av mangler i byggherrens SHA-plan, og manglende barrierestyling er i mange tilfeller et resultat av manglende kompetanse av sikkerhetsledelsen. En rapport fra Arbeidstilsynet (2017) viser til manglende risikovurderinger på organisatorisk nivå som en bakenforliggende årsak. Årsaken til manglende risikovurderinger i prosjektutviklingen og prosjekteringen henger ofte sammen med manglende kunnskap om arbeidsoppgavene i utførende fase.

Resultatene viser at gjennomførbarheten av prosjekterte løsninger i flere tilfeller er en stor utfordring, og peker på at skillet mellom teori og praksis i mange tilfeller er for stort. En årsak til at prosjekterte løsninger kan by på utfordringer skyldes i mange tilfeller manglende praktisk erfaring hos de prosjekterende. Representanter fra entreprenør og andre aktører i

utførelsesfasen blir sjeldent involvert tidlig nok i prosjektet, mens de som planlegger sjeldent deltar i selve byggearbeidet. Fraværende praktisk erfaring og manglende sikkerhetskompetanse blant de som er ansvarlig for prosjektutvikling og prosjektering kan gi utfordringer knyttet til sikkerheten. Ivaretagelse av sikkerhet i utførelsesfasen henger tett sammen med de valg og løsninger som blir gjort i prosjektutviklingen og prosjekteringen. Både (Haslam, et al., 2005) og (Toole & Gambatese, J., 2008) argumenterer for at ulykker på arbeidsplassen i stor grad kan oppstå på grunn av mangler i prosjekteringen. (Tinmannsvik, et al., 2015) viser til utfordringer hvor aktører i planleggingsfasen ikke er bekjent med sitt HMS-ansvar, og i mange tilfeller gir de sikkerhetsansvaret over til entreprenørene i utførelsesfasen. De beslutninger, planer og handlinger som gjøres før produksjonen, har ikke nødvendigvis fokuset rettet mot sikkerheten (Gravseth, et al., 2006). Fokuset ligger på tekniske løsninger knyttet til ferdigstilling av produktet, og tar ikke nødvendigvis hensyn til HMS-arbeidet i stor nok grad. Uten nødvendig sikkerhetskompetanse kan det være vanskelig å ta de rette beslutningene som ivaretar arbeidernes sikkerhet gjennom utførelsen.

I tillegg til manglende praktisk erfaring i prosjekteringsfasen, vil det i hver eneste uønskede hendelse kunne stilles spørsmål til hvordan kommunikasjonen har fungert. Meland (2000) skriver i sin doktoravhandling at «*..kommunikasjon er prosjektarbeidets smøresystem. Et slikt smøresystem må fungere etter noen prinsipper, og det må avsettes tid og ressurser for at dette skal fungere*». Kommunikasjonssvikt viste seg for eksempel å være en gjennomgående årsak til at nødvendig informasjon ikke deles mellom prosjekterende og utførende aktører. Ulykker knyttet til fyllingsarbeid er et eksempel som oppstod på grunn av manglende kommunikasjon mellom planleggende og utførende aktører. Slike hendelser kan være et resultat av årsaker som knyttes til manglende kommunikasjon mellom byggherren, prosjekterende- og utførende aktører. Meland sier videre at mangelfull kommunikasjon er den største påvirkende faktoren til tidspress i prosjekteringen, mens tidspress i prosjekteringen igjen er den aller største årsaken til mislykkede prosjekter. Til syvende og sist er det byggherrens ansvar å sørge for tilrettelegging av nok tid i prosjektet slik at sikkerheten blir ivaretatt. Tidspress kan resultere i at de prosjekterte løsningene rundt fyllingsarbeidet ikke evaluerer risikoen godt nok, noe som i så fall øker sannsynligheten for utglidning. Hendelsen kan også skyldes for generelle risikovurderinger fra byggherren eller entreprenører som ikke forstår arbeidsoppgaven eller velger å gjøre det på sin egen måte til tross for gitte premisser. På grunn av manglende forståelse og kompetanse fra prosjekterende eller byggherren kan gitte krav også være så vanskelig å utføre i praksis at det blir umulig å gjennomføre arbeidet uten å trosse gitte

sikkerhetskrav. Uavhengig om tilfellet skyldes entreprenørens handlingsmønster, prosjekterte løsninger eller byggherrens manglende risikovurderinger, vil alle tilfellene kunne vise til at manglende kommunikasjon og informasjonsflyt er en påvirkende faktor.

Balansegangen mellom det positive som ligger i å la prosjekteringen foregå så lenge som mulig og kravet til at tegninger og beskrivelser må være ferdige i god tid før bygging skal skje, er utfordrende. I en eventuell samhandlingsfase kan det være vanskelig å vite hvor mye avsatt tid som trengs. For kort tid kan gi forhastede valg og løsninger som kan øke risikoen i produksjonen, og for mye avsatt tid vil kunne føre til at aktører må vente på arbeidsoppgaver som ikke kan påbegynnes før samhandlingsfasen er ferdig. Dersom hele prosessen forskyves kan det gå utover tidsfrister i prosjektet, som igjen kan resultere i at aktører må utføre arbeid samtidig i aktører. Tidspress kan i flere sammenhenger oppstå som følge av planlegging med for korte tidsrammer, oppstart av bygging før nødvendige planer er klargjort eller endringer undervegs i prosjektet som resulterer i forhastede beslutninger for å rekke tidsfrister (Tinmannsvik, et al., 2015). (Gravseth, et al., 2006) konkluderer i sin studie med at tidspress var en stor bidragsyter til at ulykkene oppstod i de undersøkte tilfellene. På grunn av manglende tilstrekkelig tid valgte flere av de skadede bevisst å utføre arbeidsoppgaver på en ikke-optimal måte for å spare tid. Motsatt kan det være tilfeller hvor det oppstår selvpålagt tidspress uten at det er prosjektets rammer som påvirker. Et eksempel er de hendelsene som går under «skulle bare». Personen bryter med de gitte regler som finnes for å ivareta sikkerheten, og handlingene anses som selvforskyldte med et ønske om å utføre oppgaven raskere for å spare tid. Tilfellet oppstår ofte dersom noen skal gjøre en siste oppgave like før dagen er over, og for å fullføre arbeidet velger personen å ta en «snarveg» for å bli ferdig raskest mulig. Slike tilfeller kan være vanskelig å gjøre noe med fordi de ofte er et resultat av valg som gjøres på bakgrunn av personlige holdninger og væremåte.

7.3 Hva er suksessfaktorer for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet?

Forfatteren ønsket med dette forskningsspørsmålet å finne ut hvilke faktorer som anses å være sentrale for å gi en effektiv og sikker arbeidsprosess. For informantene handlet det først og fremst om gode kommunikasjonsvaner for å tilrettelegge for erfaringsoverføring. Åpenhet og gode kommunikasjonskanaler legger grunnlaget for å sette felles målsettinger og skape gode arbeidsrutiner. De aller fleste informantene trekker også frem hvor viktig det er å involvere ulike aktører så tidlig som mulig, benytte folk med blanda erfaring og sammensetningen av grupper som består av unge og eldre personer. I tillegg blir tilstrekkelig avsatt tid og entydige kontrakter med klare ansvarsforhold og tydelige grensesnitt trukket frem som viktige suksessfaktorer for å tilrettelegge for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet (Tinmannsvik, et al., 2015).

Som allerede omtalt i teorien er påvirkningsmulighetene størst tidlig i prosjektet. Etter hvert som prosjektet vokser vil eventuelle endringer kunne føre til utfordringer knyttet til økonomi og fremdrift, i tillegg til at risikoen blir større for at uønskede hendelser inntreffer og fører til ulykker. Av resultatet kommer det frem at en av de viktigste faktorene for å unngå et slikt risikobilde, er å sørge for at den praktiske erfaringen kommer inn allerede før løsninger blir tatt i prosjekteringsfasen. Minst en representant fra byggeledelsen burde være med gjennom hele prosjekteringsfasen, helst allerede fra reguleringsplanen, for å få god kjennskap til prosjektet og videreformidle hvilke tanker som ligger til grunn for de valgene som blir gjort. Szymberski (1997) underbygger i sin artikkel at involvering av utførende aktører med praktisk erfaring allerede i prosjektutviklingen vil være en nøkkelfaktor for å lykkes med å ivareta arbeidernes sikkerhet. Videre sier han at både utførende og prosjekterende skal samarbeide gjennom prosjekteringsfasen for å identifisere risikomomenter, redusere risikoen og gjennomføre arbeidet deretter.

En annen måte å bringe utførelseskompetanse inn i prosjekteringsfasen er å benytte seg av totalentrepriser. En slik løsning innebærer både fordeler og ulemper. Først og fremst vil byggherren ha færre kontraktsparter å forholde seg til. I totalentrepriser reduseres byggherrens krav til kompetanse og kapasitet, og store deler av risikoansvaret blir overført til entreprenøren. I og med at entreprenøren sitter med ansvaret for både prosjektering og utførelse, vil det muligens gi færre utfordringer i noen av grensesnittene. Men som landets største

anleggsbyggherre har Statens Vegvesen lang erfaring ved gjennomføring av anleggsprosjekter. I deres kontraktstrategi benytter Statens Vegvesen vanligvis delte entrepriser med detaljert spesifisering, slik at de som byggherre selv sitter med ansvaret for både prosjektering og har stor påvirkning gjennom utførelsen. Ved komplekse prosjekter med uavklarte risikoforhold har Statens Vegvesen mye bedre forutsetninger for å bære risikoen enn en totalentreprenør, fordi de har en bedre evne til å håndtere konsekvensene av risikoen (Oslo Economics, 2015). Statens Vegvesen har en stor prosjektportefølje, og over tid vil usikkerheten mest sannsynlig jevne seg ut etter hvert. For en entreprenør kan et enkelt prosjekt i verste fall bli så mye dyrere enn planlagt at virksomheten kan gå konkurs, selv om entreprenøren tar et betydelig påslag for eventuelle uavklarte risikoforhold. Statens Vegvesen ønsker likevel en økning av totalentrepriser i sine prosjekter, men foretrekker helst slike entrepriser i de tilfeller hvor risikoforholdene er oversiktlige. De sier selv at totalentrepriser er mest aktuelt i prosjekter som ikke er for komplekse, anlegget går i «jomfruelig terreng», når de selv får gjennomføre grunnundersøkelser og reguleringsplanen foreligger (Øvstedal, 2012).

Ved å øke praksiskunnskapen hos rådgivere, arkitekter og andre prosjekterende kan det tilrettelegges for at valgte metode og løsninger i større grad ivaretar sikkerheten. For å ivareta sikkerheten er det derfor viktig at de som planlegger og lager løsninger er til stede ute på anlegget i større grad enn hvordan det er i dag. På den måten kan de få et innblikk i hvordan forholdene er i virkeligheten, samt kommunisere direkte med de som utfører arbeidet. Økt fokus på og forbedring av sikkerhetsundervisningen kan også bidra til å styrke sikkerhetskompetansen for både fagarbeidere og de med høyere utdanning. En av informantene understreker at de har god kommunikasjon med kontrollingeniører som er til stede på arbeidsplassen og følger opp HMS-arbeidet. Likevel ønsker vedkommende en ordning som gjør det mulig å kun fokusere på et prosjekt av gangen, fremfor å ha mange ulike oppgaver på en gang. Da hadde vedkommende fått mye mer tid til å delta i gjennomføringen av prosjektet. I og med at slike muligheter sjeldent er til stede, må samarbeidet fungere godt mellom planlegger, kontrollingeniør og byggelederen. (Toole & Gambatese, J., 2008) presiserer viktigheten rundt forebygging av skader og ulykker i prosjekteringsfasen, der de henviser til en prosess hvor ingeniører og arkitekter eksplisitt må vurdere byggearbeidernes sikkerhet under utforming av prosjektet. Et par år senere har også prosjekterende aktører fått et mye større ansvar for å evaluere valgte løsninger slik at de ivaretar arbeidernes sikkerhet. I 2010 ble det gjort en revidering av byggherreforskriften som nå krever at de prosjekterende stiller seg

ansvarlig for å «risikovurdere alle forhold knyttet til SHA på bygge- eller anleggsplassen» (Arbeidstilsynet, 2016).

Både (Gravseth, et al., 2006) og (Tinmannsvik, et al., 2015) understreker at det gjennom prosjekteringsfasen må legges til rette for en tidsramme slik at de som planlegger får mulighet til å identifisere og evaluere risiko som beveger seg i prosjektet. Men det kan være vanskelig å vite hvor lang tid ulike aktiviteter tar, og for å kunne håndtere uforutsette situasjoner kan det være en fordel å legge inn noe slakk. For å redusere problemer knyttet til tidspress er det derfor viktig med gode fremdriftsplaner som oppdateres jevnlig, og samtidig sørge for å ha jevnlig møter mellom ulike fag for å koordinere aktiviteter og arbeidsoppgaver. Bruk av BIM i prosjekteringsfasen kan være en god bidragsyter til å beregne tilstrekkelig med tid på arbeidsoppgaver både i prosjekteringen og utførelsesfasen. Ved å legge til en tidsramme kan den tredimensjonale modellen utvides til en 4D-BIM. En slik modell vil kunne gjøre det mulig å forbedre prosjektstyringen og planleggingen ved å legge inn type arbeid, hvem som skal utføre arbeidet, samt hvilke avhengigheter oppgavene har. Fremstillingen vil mest sannsynlig føre til at arbeiderne får en bedre forståelse av arbeidet som skal gjennomføres. På den måten blir det enklere å lage mer nøyaktige fremdriftsplaner for å unngå at tidspress og samtidige aktiviteter oppstår både undervegs og mot slutten av produksjonen.

Kommunikasjon er et gjennomgående tema i alle BA-prosjekter som kan by på både store utfordringer, men er også en viktig suksessfaktor for å lykkes. Et godt samarbeid avhenger blant annet av gode kommunikasjonsvaner mellom sentrale aktører som prosjektleder, prosjekteringsleder og byggeleder. Dette er personer som innehar mye ansvar når det kommer til nøkkelfaktorer som økonomi, fremdrift og HMS. Hvem som er ansvarlig for HMS i prosjekterings- og utførelsesfasen kan variere avhengig av prosjektets størrelse og fordelingen av arbeidsoppgaver i prosjektet. Det skal være en HMS-koordinator som sitter med det overordnede HMS-ansvaret i prosjekteringen, og en for utførelsen. I de tilfellene forfatteren har undersøkt var rollen tildelt byggelederne. Valget begrunnes med at HMS ikke er en løsrevet bit, men er tett innvevd i viktige faktorer som økonomi og fremdrift. I og med at byggelederen er ansvarlig for økonomi og fremdrift, kan det lettere oppstå problemer mellom vedkommende og byggeleder. Selv om byggelederen sitter med koordinatoransvaret, kan det likevel være veldig fornuftig å ha tilgang til en tredjepart ved eventuelle enigheter. En tredjepart vil som regel være en person med ekspertise innenfor HMS-feltet, som kan bistå for å ivareta arbeidernes sikkerhet. Dersom byggelederen derimot har for mye å gjøre vil det være fornuftig

at for eksempel en HMS-rådgiver ivaretar HMS-arbeidet. For å utfylle rollen best mulig bør vedkommende ha tidligere praktisk erfaring fra arbeidsplassen.

Erfaringsoverføring og organisatorisk læring fra uønskede hendelser er et fundament for å oppnå god sikkerhetsstyring (Kjellén & Albrechtsen, 2017). I tilfeller hvor det oppstår en uønsket hendelse plikter de involverte å fylle ut et skjema for å rapportere inn hendelsen. Ved utfylling av RUH skal det beskrives hva som har skjedd, og eventuelle tiltak for å unngå lignende hendelser i fremtiden. Gode systemer for RUH blir ansett som et av de viktigste verktøyene i sikkerhetsstyring, fordi det viser symptomer på at noe er galt med systemet (Nykamp, et al., 2011). RUH fra arbeidere kan bidra til at beslutningstakere innfører nødvendige endringer som bidrar til å holde ulykkesrisikoen under kontroll. RUH kan for eksempel bli gjennomgått på byggemøter for å bevisstgjøre aktører for lignende arbeidsoperasjoner senere i prosjektet. Et slikt rapporteringssystem avhenger i hovedsak av to faktorer (Sandberg & Albrechtsen, 2018). For det første må de som utfører arbeidet være villig til å rapportere alle ulykker, nestenulykker, farlige forhold og farlige handlinger. I tillegg må rapportene bli analysert av de som er ansvarlige og aktivt brukes for å forbedre sikkerhetsstyringen. Alle de uønskede hendelsene, månedsrapporter, oversiktsliste over hvem som er på anlegget samles i «ELRAPP», et system Statens Vegvesen bruker for elektronisk rapportering og oppfølging mellom entreprenør og byggherre. HMS-rådgivere behandler de uønskede hendelsene og legger informasjon videre inn i SYNERGI, vegvesenets database.

HMS-rådgiveren ønsket å fremheve viktigheten av databaseverktøyet, og hvordan dette fungerer som en slags oversikt på om tiltakene faktisk følges opp. Aktivt bruk av databaseverktøyet til Statens Vegvesen er en viktig bidragsyter for å oppnå kontinuerlige forbedringer i organisasjonen. Databasen oppdateres kontinuerlig med nye fakta på ulykker, nestenulykker og avvik, og kan brukes for å eventuelt regne sikkerhetsindikatorer. Det er viktig å ta lærdom av uønskede hendelser som medfører ulykker, men likeså må det være til stede en bevissthet rundt de uønskede hendelsene i kategorien «nestenulykker». Er det tilfeldigheter eller en del av sikkerhetssystemet som hindrer at ulykken inntreffer? Ved ulykker og nestenulykker er det standard rutine at det skal utfylles RUH. Dersom ikke nestenulykker blir analysert og evaluert, vil tilfeldighetene til slutt resultere i at ulykken inntreffer. Derfor er det viktig med både forståelse og enighet om at enhver uønsket hendelse som oppstår skal rapporteres for å bidra til læring, ikke for å fordele skyld. I databasen er det mulig å sortere forskjellige skadetyper, identifisere kjennetegn til ulykker og bruke rapporter fra tidligere

prosjekter for å være bedre forberedt i fremtiden. Med en oversikt over alle uønskede hendelser kan det trekkes ut fellesnevner for å finne typiske «gjengangere». Databasen kan så brukes for å gjøre uendelig mange analyser for å finne informasjon om hvilke hendelser som inntreffer oftest og eventuelt si noe om hva som kan skje i fremtiden. På den måten fungerer databaseverktøyet som et tiltak for læring, og kan være et verktøy som muliggjør en reduisering av uønskede hendelser i Statens Vegvesen prosjekter.

Som allerede nevnt er det viktig at organisasjonen internt sørger for at erfaringsoverføring og læring foregår gjennom alle prosjektets faser. Men for å lykkes med å redusere antall ulykker i hele bransjen må det være mulig for bedrifter å kunne lære av hverandre. En av de aller største problemene i BA-næringen har lenge vært mangelen på å dele «sensitiv» informasjon med hverandre, også når det kommer til sikkerhetsarbeidet. Sikkerhetsforbedringer burde foregå gjennom en felles plattform og ikke brukes som et konkurransefortrinn for å være bedre enn sine konkurrenter. Sikkerheten er en felles utfordring, og problemløsning i fellesskap er helt avgjørende for å oppnå kontinuerlige forbedringer i hele næringen. I 2014 signerte Statens Vegvesen for øvrig under på et bransjesamarbeid med et felles mål om å redusere antall ulykker i hele næringen. Sammen med andre byggherrer, myndigheter, prosjekterende og utførende aktører har de alle påtatt seg et ansvar om å gjøre en ekstra innsats for å gjøre arbeidsplassen til et sikrere arbeidsområde. Et slikt samarbeid er en langvarig prosess som ikke vil gi forbedringer over natten. I 2017 signerte aktørene på en oppdatert versjon av charteret, og et av de nyeste tiltakene er samlinger av toppledere hos hver av aktørene for å forankre de forpliktelsene som ble inngått på forhånd. I tillegg har det blitt en solid innstramning rundt opplæring. Det er satt krav til en felles grunnleggende sikkerhetsopplæring hvor målet er å skape en felles grunnmur for opplæring i hele næringen (BNL, 2015).

(Albrechtsen, 2015) presiserer viktigheten av å bringe taus kunnskap inn i planleggingsfasen, og for å få til dette kreves et felles engasjement og samarbeid mellom byggherre, prosjekterende og utførende aktører. Kunnskapen må hele tiden utvikles og deles i organisasjonen. En kritisk suksessfaktor er hvorvidt prosjekteieren eller eierens representant innehar god kunnskap til de fagområdene prosjektet befinner seg i (Statens Vegvesen, 2018). Det stilles krav til at prosjekteier minimum «er i stand til å se konsekvenser av utenforliggende hendelser og ny kunnskap både i planleggingen og gjennom prosjektperioden» (Statens Vegvesen, 2016). Samtidig skal prosjekteier kjenne til de relevante lover og forskrifter som gjelder for prosjektet og forstå sitt ansvar for å videreføre de overordnede mål som blir satt for

HMS-arbeidet. Videre i prosjektet må byggherren være i stand til å viderefremde målene på en tydelig måte til prosjektleder. Og slik må informasjonen hele tiden videreføres nedover i systemet, slik at SHA blir ivaretatt gjennom hele prosjektet.

For å lykkes med erfaringsoverføring trekker noen av informantene frem viktigheten av å benytte seg av Statens Vegvesens håndbøker. Hos Statens Vegvesen finnes et stort mangfold av håndbøker som setter krav og retningslinjer på bakgrunn av de lover og forskrifter som er bestemt av myndighetene. I tillegg fungerer mange av håndbøkene som hjelpedokumenter for å understøtte de prosjekterte valg og løsninger. Håndbøkene fungerer som en standardisering på hvordan arbeider skal og bør utføres, og er absolutt med på å bidra til at prosjekterende aktører skal lykkes med å optimalisere produksjonsunderlaget. Håndbøkene er et tiltak som er utarbeidet for å hjelpe byggherreorganisasjonen til å styre vegprosjektene etter de krav og retningslinjer som gjelder. I tillegg fungerer enkelte håndbøker som veiledning som kan bidra til at involverte personer trekkes i samme retning. Håndbøkene har en innvirkning på alle som benytter dem, og informasjonen som spres bidrar til erfaringsoverføring og læring. I forhold til HMS skal byggherren være godt kjent med innholdet i håndbøkene, sørge for at nødvendig kompetanse om HMS finnes i alle prosjektets faser og bidra til at etaten er en foregangsbyggherre på HMS. Derfor må byggherren for eksempel etterspørre utførende aktørers risikovurderinger underveis for å kvalitetssikre at virksomhetene følger gitte krav og ivaretar sikkerheten.

En velfungerende SHA-plan utarbeidet av byggherren kan bidra til organisatorisk læring og erfaringsoverføring mellom aktørene i prosjektet. En godt utarbeidet og lett tilgjengelig SHA-plan legger til rette for å overføre eksplisitt kunnskap til de som skal utarbeide løsninger og utføre arbeidet. En av tiltakene som så langt har blitt gjort på bakgrunn av HMS-charteret, er en felles veiledning for byggherrer ved utarbeidelse av SHA-plan (Statens Vegvesen, 2016). Veilederen sier at en velfungerende SHA-plan skal inneholde blant annet organisasjonskart, fremdriftsplan og spesifikke tiltak knyttet til arbeid som kan være en fare for arbeidernes helse i prosjektet. I tillegg må SHA-planen inneholde rutiner for avviksbehandling som følge av endringer og oppdateringer underveis. Organisasjonskartet må inneholde valgt entreprisemodell og skal beskrive med navn hvem som har de ulike rollene som er relevant for HMS og SHA. Fremdriftsplanen må på en oversiktlig måte beskrive når, hvor og hvordan de ulike arbeidsoperasjonene skal gjennomføres. De spesifikke tiltakene skal være basert på risikovurderinger som ikke kunne planlegges bort av byggherren og prosjekterende aktører, og

må formidles tydelig i konkurransegrunnlaget slik at entreprenøren får priset arbeidsoperasjonene. Tiltakene må tas inn i selve SHA-planen og en beskrivelse av arbeidet må ligge til grunn for at ikke utførende arbeidere utsettes for fare. SHA-planen skal fremlegges før utarbeidelsen av konkurransegrunnlaget, og skal beskrive hvilke krav de utførende plikter å følge. Alle disse punktene blir nevnt i veiledningen for utarbeidelse av SHA-planen, men funnene viser til at den sjeldent blir brukt aktivt på arbeidsplassen.

Dersom SHA-planen skal være et styrende dokument, må byggherren gjøre den lett tilgjengelig, det må frem i lyset hvorfor den skal brukes og alle arbeidsgivere må kjenne til innholdet. I virkeligheten vil det være nesten umulig for de utførende aktørene å følge opp alle tiltakene dersom SHA-planen blir for omfattende. Det er sjeldent byggherren har inngått kontrakter med absolutt alle parter. Byggherren må derfor pålegge sine kontraktsparter at SHA-planen skal distribueres videre til alle aktører (Statens Vegvesen, 2016). I mange tilfeller har SHA-planen vært et altfor stort dokument som ingen ønsker å bruke tid på å lese. I tillegg skal det lages en oversikt over endringer og revideringer som blir gjort underveis, og endringene må henge synlig for alle på arbeidsplassen. Nødvendige endringer burde meldes fra umiddelbart når forholdet blir oppdaget og lagt videre inn i avvikssystemet før beslutninger og tiltak oppdateres i SHA-planen. Et kortere dokument med kontinuerlig revidering foreslås allerede i Statens Vegvesens veileder. Det gjelder bare å få aktørene til å innse at SHA-planen er et viktig styringsdokument som må ligge til grunn for å ivareta sikkerheten.

Risiko- og barrierestyringsprosessen i prosjektutvikling og prosjektering skal bidra til tilstrekkelig sikker utforming av anlegget. Risikovurderingen gjøres for å blant annet analysere rammebetingelser slik at ulykkesrisikoen kan holdes under kontroll. Gode risikovurderinger må ha en god systematikk i å identifisere og definere relevante feil, fare- og ulykkessituasjoner. Noen av informantene understreker at de i komplekse prosjekt bruker ekstremt god tid og tar oppgaven veldig seriøst for å vurdere risiko og komme med gode spesifikke tiltak. Tverrfaglig vurdering, det å kunne se arbeidene med flest mulig ulike tanker og perspektiv fra forskjellige nivåer i organisasjonen, trekkes frem som en viktig suksessfaktor for å oppnå gode risikovurderinger. En bredest mulig sammensatt gruppe kan øke kvaliteten på risikovurderingene. En av de prosjekterende vil for eksempel mest sannsynlig ha andre synspunkter enn gravemaskinføreren som skal utføre arbeidet. Arbeidet med risikovurderinger kan knyttes opp mot Figur 13, som beskriver hvordan ulykkesrisikoen skal være identifisert, analysert og distribuert i organisasjonen. Risikovurderingene som gjennomføres må ta hensyn

til ulike rammebetingelser som påvirker det spesifikke prosjektet. Et eksempel er dersom risikoen er uavklart knyttet til grunnforholdene og miljøet. Gjennomfører Statens Vegvesen undersøkelser av grunnforholdene på forhånd vil entreprenøren lettere kunne prise sitt anbud fordi risikoen allerede er kjent. Kvikkleire i grunnen kan være en rammebetingelse som byr på ekstra utfordringer for å ivareta arbeidernes sikkerhet. Dette krever at Statens Vegvesen identifiserer hvilke prosjektspesifikke utfordringer kvikkleire i grunnen kan gi. På bakgrunn av risikovurderingene må eventuelle tiltak inn i konkurransegrunnlaget slik at valgte løsninger blir tatt hensyn til i utførelsen av arbeidet.

Noe av det mest sentrale i Statens Vegvesens risikovurderinger av vegprosjekter er å sørge for at tredjepart ikke skal bli involvert i eventuelle ulykker. Magnus Larsson, ulykkesgransker i Statens Vegvesen, sier at det er nødvendig å øke sikkerhetskompetansen med å ha et større fokus på organisatorisk trafikksikkerhet (Statens Vegvesen, 2012). Ulykkesanalyser gjennomført hos Statens Vegvesen kunne vise til at minst 11 personer kunne vært reddet på Østlandet i 2010 dersom flere offentlige myndigheter og bedrifter økte fokuset på myke trafikanter i sine risikovurderinger. Han mente at trafikantenes mulige bevegelsesmønster rundt hele anleggsområdet må bli risikovurdert nøyere. Fysiske sperringer og tydelige oppmerkinger må være til stede for å hindre at myke trafikanter i første omgang befinner seg innenfor utsatte områder. I tillegg må transporten planlegges med konkrete planer av kjøreruter og snuplasser som først og fremst sørger for at kjøretøy og myke trafikanter er fysisk adskilt. Som allerede nevnt tidligere vil det være en stor fordel å sørge for at noen med nødvendig praktisk erfaring er med på risikovurderinger og er involvert i kvalitetssystemene i planleggingsfasen.

7.3.1 Samhandlingsfasen

(Tinmannsvik, et al., 2015) påpeker viktigheten av samhandling før byggestart da grensesnittet mellom prosjektering og utførelse blir oppfattet som et av de mest kritiske områdene når det kommer til å ivareta sikkerheten i bygg- og anleggsprosjekter. Deres rapport sier videre at samhandling før byggestart ofte blir forhandlet bort fordi det er ønskelig å sette i gang med arbeidet så tidlig som mulig, slik at tegninger og planer ikke er klare tidsnok. Samhandlingsfasen fungerer som en plattform for å imøtekomme de utfordringer som oppstår i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon, og vil være en arena for aktører til å knytte bekjentskap og forbedre forståelsen av arbeidet (Albrechtsen & Kilskar, 2017). En samhandlingsfase før byggestart er spesielt viktig med tanke på at det er her løsninger og beskrivelser bringes videre til de som skal utføre arbeidet. Et godt samspill mellom

prosjektering og produksjon er helt avgjørende for å forhindre at skillet mellom teori og praksis blir for stort. I overgangen til utførelsen kommer det mange nye aktører inn i prosjektet som ikke har vært involvert tidligere og kjenner derfor ikke nødvendigvis til prosjektets helhet. Å legge inn en samhandlingsfase før byggestart vil gi entreprenører muligheten til å gi tilbakemeldinger på planer og tegninger før arbeidet begynner. For å minimere utfordringer knyttet til grensesnittet mellom prosjektering og produksjon er det viktig å synliggjøre behovet for en samhandlingsfase før byggestart, og samtidig sørge for at sentrale personer fra både byggherre, entreprenør og prosjekterende blir involvert (Albrechtsen, 2015). For å se nærmere på viktige elementer som har betydning for sikkerhet og samhandling, er det valgt å ta utgangspunkt i de organisatoriske faktorene illustrert i Pentagonmodellen.

7.3.1.1 Formell struktur

Strukturen omhandler alt det formelle ved organisasjonen når det kommer til regler, forskrifter, roller, ansvarsfordeling og bemanning (Albrechtsen & Kilskar, 2017). I tillegg til å sette av nok tid til selve samhandlingen, må de involverte ha satt av nok tid til forberedelser. Forberedelsene innebærer å avklare hvem som skal delta, sette seg inn i utfordringer og eventuelle uklarheter som finnes i kontrakten og tydeliggjøre ansvarsfordelinger for samhandlingsfasen (Tangen, 2012). For å oppnå et godt samarbeid må det ligge til grunn en felles forståelse om hva som skal bygges og hvilke mål som er satt for prosjektet. Statens Vegvesen har for øvrig utarbeidet en veiledning (2016) som blant annet sier at samhandlingen må bestå av et oppstartsmøte hvor både byggherre, prosjekterende og utførende aktører deltar. Her skal fokuset være rettet mot å sammen identifisere prosjektspesifikke risikoforhold og rammebetingelser med et mål om å ivareta sikkerheten i utførelsen. Statens Vegvesen foreslår i sin samhandlingsveileder at *"Samhandlingen skal oppsummeres og dokumenteres i et eget omforent dokument som forankres i første byggemøte. Forhold som er omforent og nedfelt i samhandlingsdokumentet skal følges opp på samtlige byggemøter og samarbeidsmøter i gjennomføringsfasen"* (Statens Vegvesen, 2016).

Samlokalisering og direkte nærhet til arbeidsplassen kan være med på å øke bevisstheten rundt sikkerheten og bidra til en god samhandlingsfase. Å utvikle prosjektet i et fellesskap mellom prosjekterende og utførende aktører kan gi en stor sikkerhetsgevinst, i og med at de har ulike tanker og oppfatninger av utfordringene som kan oppstå. Utførende aktører kan ha fokus på tema som ikke de prosjekterende har tenkt på, og motsatt. I tillegg vil prosjekterende aktører

muligens få større ansvarsfølelse dersom de har direkte tilknytning til anleggsplassen. En prosjekterende aktør vil for eksempel kunne ha større fokus på sikkerheten ved å være lokalisert i umiddelbar nærhet til sprengningsarbeidet, dersom vedkommende både ser og hører arbeidet som foregår. Samlokaliseringen vil også kunne bidra til at informasjon overføres i færre ledd, eventuelle problemer kan løses umiddelbart og beslutninger kan gjøres i fellesskap på stedet. Samlokalisering vil ikke være en garanti i seg selv for å gi bedre koordinering og kommunikasjon, men legger til rette for en god samhandling.

Uavhengig av samlokalisering vil møtestrukturen være en viktig faktor gjennom prosjektet. Møtestrukturen omhandler blant annet type møter, hyppighet og hvem som deltar. Statens Vegvesen (2016) sier gjennom sin veiledning at gode møteregler mellom aktørene bør bli bestemt i samhandlingsfasen. Byggemøter arrangeres i utgangspunktet hver 14. dag, og inkluderer representanter fra både byggherren og entreprenør. Slike møter er viktig å følge opp ved eventuelle endringer og nye operasjoner innen HMS-arbeidet, og kan skape gode kommunikasjonsvaner mellom byggherre og entreprenør. For å unngå for mange faglige detaljer i byggemøter kan det arrangeres særmøter hvor kun spesifikke fag deltar. Særmøter er ikke bare aktuelt i selve samhandlingsfasen, men både før samhandlingsfasen og under selve produksjonen. Det er en god måte å sikre at ulike aktører sammen finner de beste løsningene som skaper trygge arbeidsrutiner for en sikker utførelse. Slike muntlige møter er viktig hos Statens Vegvesen for å dele kunnskap og sørge for erfaringsoverføring slik at ulykkesrisikoen holdes til et minimum gjennom hele utførelsen. Ved å kommunisere muntlig med de som faktisk skal utføre arbeidet unngår en også at informasjonen forvrenges eller blir oppfattet feil. Muntlig formidling av kunnskap og erfaringer minsker sannsynligheten for misforståelser og bidrar til færre feil i utførelsen. Muntlig samtale hvor partene er til stede gir mer umiddelbar og tydeligere tilbakemelding enn for eksempel dialog via epost eller telefon. Av resultatet kom det også tydelig frem at det blir foretrukket muntlig kommunikasjon fremfor for eksempel mailutveksling, i og med at muntlige samtaler gir umiddelbare og tydeligere tilbakemeldinger.

7.3.1.2 Teknologi

Manglende teknologibruk har vist seg å lenge være en av de største hindringene for å få til en god overlevering fra prosjektering til produksjon (Albrechtsen & Kilskar, 2017). Med teknologi menes her utstyr, maskiner, IT-systemer og infrastruktur som benyttes i prosjekter. Teknologeutviklingen er med på å endre arbeidsmetodene i bygg- og anleggsprosjekter, og dette gjelder også for vegprosjektene til Statens Vegvesen (Statens Vegvesen, 2014).

Tegningsbaserte prosjekter har med tiden vært den mest vanlige måten å dele informasjon på. Det siste tiåret har utviklingen av informasjonsmodellering tatt bransjen med storm. En slik modell kan visualisere detaljer og løsninger i prosjekteringsfasen og videre benyttes til å utføre kollisjonstester for å hindre misforståelser på tvers av ulike fag. Godt utførte kollisjonskontroller vil kunne være med å bidra til at det produseres bedre tegningsunderlag med mindre feil, noe som vil være med å redusere antall byggefeil i produksjonsfasen.

For å avdekke risikoforhold så tidlig som mulig, har bruken av ny teknologi blitt et viktig «vendepunkt» for bransjen. Ved bruken av BIM er det viktig å fokusere på å oppnå en positiv endring av samhandlingsfasen. (Bråthen & Moland, 2016) sier i sitt forskningsprosjekt at BIM har potensial til å endre samhandlingen på arbeidsplassen ved å styrke aktørers deltagelse og medvirkning. Teknologien vil være med på å utvikle samhandlingen blant aktørene, slik at de involverte kan analysere og utvikle prosjektet mer detaljert enn før. Det vil også kunne bidra med å tydeliggjøre ansvarsforhold i prosjektet. Bruken av BIM-programmer er økende for sikkerhetsstyringen, og anvendelsen av et slikt program i planleggingsfasen kan forbedre sikkerheten ute på byggeplassen ved å redusere antall ulykker. BIM kan skape en bedre flyt for informasjonsoverføring ved å benytte en felles plattform for informasjonslagring. (Martínez-Aires, et al., 2017) publiserte en artikkel som viser at den økende implementeringen av BIM innenfor tjenester på arkitektonisk design, prosjektering og konstruksjonstjenester endrer måten sikkerheten kan tilnærmes. En slik prosess kan på mange måter være med på å gi en grundigere forståelse av arbeidet som skal utføres og kan redusere tidspresset som ofte oppstår på slutten av prosjektene. Redusert tidspress mot slutten av et prosjekt kan også være med på å redusere feil som oppstår, som igjen vil redusere antall ulykker. Men dersom fokuset kun ligger på å utvikle tekniske løsninger, kan det derimot være med på å forverre samhandlingen. Bransjen har fått erfare at teknologibruken i seg selv ikke løser problemene som oppstår, men teknologien må være kombinert og integrert med gode arbeidsprosesser.

BIM-begrepet kan brukes til å dekke deler av det arbeidet Statens Vegvesen jobber med, men er ikke fullt dekkende. Statens Vegvesen (2014) omtaler deres teknologiske modeller som «modellbaserte vegprosjekter». Informasjonsmodellering i vegprosjekter bidrar til å fremstille objektene i konseptuelle, digitale modeller, og gjør det mulig å definere sammenhenger og avhengigheter mellom objektene. Informasjonen kan brukes til å produsere tegninger og tekniske beskrivelser, og kan bidra til å minimalisere misforståelser og feil som oppstår i prosjekteringsfasen og grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. Statens Vegvesens

Håndbok Nr. V770 (2015) er en veiledning som beskriver hvordan modellbaserte prosjekter bør gjennomføres, og forutsetter blant annet at vegprosjektet «bygges to ganger». Med det menes at vegen først blir bygd i en digital modell hvor det er mulig å identifisere feil og gjøre nødvendige endringer og justeringer før vegen bygges i virkeligheten. Slike metoder forutsetter spisskompetanse og bruk av avansert teknologi hos både prosjekteier, prosjektleder og byggeledere. Modellbaserte prosjekter hos Statens Vegvesen har i flere år ligget i et skjæringspunkt, hvor noen prosjekter bruker modellering i mye større grad enn andre. Variasjonen er også stor mellom ulike fag. Enkelte fag har nødvendig programvare som til en viss grad støtter informasjonsmodellering, mens noen fag knapt bruker 3D-modeller i det hele tatt.

Frem til nå har det vært valgfritt om planlegging og bygging skal være modellbasert eller tegningsbasert i Statens Vegvesens prosjekter. De sier selv at fra 2018 starter arbeidet for at modellbaserte vegprosjekt skal bli et krav i alle deres prosjekter. Allerede i 2013 kunne Statens Vegvesen vise til store forskjeller mellom modellbaserte- og tradisjonelle tegningsbaserte prosjekter (Thorsen, 2017). I forhold til de tegningsbaserte prosjektene hadde de modellbaserte prosjektene omtrent bare halvparten så mange avviksmeldinger på grunn av feil. I dag er kunnskapen om modellbaserte prosjekter enda mer styrket, og avviksmeldinger vil være redusert betraktelig sammenlignet med hvordan tilfellet var for fem år siden. Men det er fremdeles et stort behov for å øke kompetansen innen modellbaserte prosjekter, da mange prosjekter fremdeles blir gjennomført på tradisjonelle metoder ved bruk av 2D-tegninger. Byggherreseksjonen ønsker derfor at veiledningen om modellbaserte prosjekter skal slå sammen med retningslinjen «R700 Tegningsgrunnlag» og resultere i en ny retningslinje som blant annet krever modellbasert prosjektering. Veiledningen har så langt ikke krevd noen som helst form for opplæring, og det har resultert i varierende kunnskaper om teknologibruk i hvert enkelt prosjekt. Funn fra resultatet påpekte problemet ytterligere ved å trekke frem at den teknologiske utviklingen i organisasjonen ikke har hatt den utviklingen som ble visualisert, og at teknologibruken er svært varierende. I den ene enden finnes prosjekter med full BIM-prosjektering hvor det gjennomføres kollisjonskontroller og mengdeuttak som muliggjør en sammenligning og koordinering av ulike løsninger og områder. Motsatt har også Statens Vegvesen flere prosjekter som knapt benytter 3D-modellering i det hele tatt. Manglende kompetanse og for lav interesse er utfordringer som begrenser mulighetene for å dra nytte av teknologien. For å øke interessen rundt modellbaserte vegprosjekter er det nødvendig å tydeliggjøre hvilke forenklinger en slik plattform gir. Informasjonsmodellering skaper et slags

felles referansepunkt der informasjon vil være tilgjengelig til enhver tid, som forenkler koordineringen mellom ulike aktører. Men teknologien i seg selv vil ikke bidra til bedre samhandling mellom prosjektering og produksjon. Et langt sted på vegen vil være å kombinere de yngres kunnskaper om teknologi med erfaringene de eldre innehar fra byggebransjen. Suksessen avhenger av de involvertes ferdigheter, et felles ønske om å bruke teknologien og menneskenes interaksjoner og relasjoner.

7.3.1.3 Menneskelige egenskaper, interaksjoner og relasjoner

For at sikkerhetsledelsen skal fungere etter sin hensikt, må også de uformelle sidene i prosjektet bli tatt på alvor. Ved større komplekse prosjekter er det ikke mulig å organisere seg vekk fra alle potensielt farlige situasjoner, slik at det er nødvendig å se på hvilke holdninger som eksisterer i bedriften. Det er med andre ord viktig å ta høyde for at både organisasjonskultur og menneskelige egenskaper har stor påvirkning på helhetsbildet av hvor god sikkerhetsledelsen er. Eventuelle kultur- og holdningsendringer er en langsiktig prosess med omfattende oppgaver som det må jobbes med på alle plan i en organisasjon. (Nykamp, et al., 2011) hevder at organisasjonskulturen kan endres ved tydelige valg og tiltak hos den øvre ledelsen. Men i mange tilfeller vil kulturendringer være forankret i det ubevisste og være et resultat av evolusjonen, slik at ledelsen ikke har mulighet til å gjøre spesifikke tiltak for å endre kulturen.

Med menneskelige egenskaper menes de verdier og holdninger hos hvert enkelt individ, altså hvordan mennesker forstår og tenker. I Statens Vegvesen finnes det ansatte med ulik opprinnelse og bakgrunn, forskjellige verdier og varierende kompetansenivå. I tillegg vil det i løpet av et prosjekt være mange andre aktører involvert som også har sine egne verdier og holdninger. Dette kan by på utfordringer for å få en felles forståelse for hvordan problemer og oppgaver skal løses i samhandlingsfasen. For at enkeltindivider skal forstå hensikten med samhandlingsfasen kan det være fornuftig at byggherren og eventuelle ledere går frem som et godt foregangseksempel og engasjerer seg. I tillegg må det sørges for at hver enkelt innehar nok kompetanse for å sikre tilstrekkelig samhandling.

Interaksjoner handler igjen om hvordan alle individene er avhengig av hverandre og påvirker hverandre gjennom kommunikasjon, samarbeid og ledelse. Informantene sier selv at problemløsning i fellesskap er den beste måten å oppnå god samhandling i et prosjekt. Både prosjekterende og utførende aktører bør bli involvert så tidlig som mulig i prosjektet for å utnytte deres praktiske erfaring og kompetanse. Ved å la representanter fra entreprenør delta

gjennom planleggingen, vil de kjenne prosjektet godt allerede før selve samhandlingsfasen. Forståelse og kunnskap om hverandres hverdag og arbeidsoppgaver er en viktig faktor for at samarbeidet skal fungere best mulig. I selve samhandlingsfasen bør det generelt inviteres til bred deltakelse og engasjement hvor flest mulig aktører deltar og bygger relasjoner med hverandre. Relasjoner dreier seg om hvordan mennesker forholder seg til hverandre gjennom elementer som tillit og nettverk, og er en svært viktig faktor i samhandlingsfasen for å sikre et godt samarbeid i utførelsen. Sosiale sammenkomster er et eksempel på hvordan interaksjoner og relasjoner kan styrkes og gi en positiv effekt på samarbeidet. Tilfeller hvor byggherren eller andre personer fra ledelsen viser ansikt og skaper felles lagånd, har vist seg å ha en positiv påvirkning på samarbeidet og tilliten til hverandre. Det å kunne kjenne hverandres styrker og svakheter, vise respekt for hverandre, være i stand til å sette sammen fungerende grupper og vise tillit er viktige suksessfaktorer som bidrar til god samhandling. Kontinuitet av personer gjennom prosjektet er med andre ord en avgjørende faktor for at organisasjonen skal kunne ha en god sikkerhetsledelse.

8 Konklusjon

Målet med oppgaven var å komme med forslag til hvordan utfordringene knyttet til overgangen mellom prosjektering og produksjon kan håndteres på en bedre måte. Først ble det undersøkt hvilke utfordringer som finnes knyttet til sikkerhet fra prosjektering til produksjon, og på bakgrunn av funnene er det valgt å trekke frem følgende relevante utfordringer:

- Ivaretagelse av sikkerhet i prosjektutvikling og prosjektering
- Risikovurderingsprosessen
- Grensesnittutfordringer
- SHA-planens plass i styringsdokumentet
- Sikkerhetskompetanse
- Bruk av teknologi

Ulykker er vanligvis et resultat av komplekse sammenhenger mellom direkte og bakenforliggende årsaker. I sammenheng med menneskelige faktorer, oppstår uønskede hendelser på grunn av påvirkende faktorer som manglende risikovurderinger, manglende praktisk erfaring i prosjektutviklingen og prosjekteringsfasen, mangel på opplæring og kompetanse i utførelsesfasen, svikt i arbeidsledelsen og fysiske barrierer som enten svikter eller ikke er til stede.

For å håndtere utfordringene som oppstår må organisasjonen være dyktig på sikkerhetsstyring og samtidig ta hensyn til sikkerhetskultur. Det må finnes en sammenheng mellom dokumenterte sikkerhetsrutiner og hvordan rutinene praktiseres. Styringen omhandler å identifisere forhold som kan føre til ulykker, ved å for eksempel gjennomføre risikovurderinger, utarbeide SHA-plan og involvere byggeledelsen så tidlig som mulig i prosjektet. Gode systemer for RUH blir ansett som et av de viktigste verktøyene i sikkerhetsstyring, fordi det viser symptomer på at noe er galt med systemet. Sikkerhetskultur dreier seg om hvilke holdninger som eksisterer og handlinger mennesker gjør i ulike situasjoner. Usikkerheten kan reduseres gjennom bevisstgjøring, trening og motivasjon.

For å oppnå god samhandling er prosjektet avhengig av det menneskelige individet og deres evne til å samarbeide og skape tillit til hverandre for å nå felles mål. For at samarbeidet skal være mulig må prosjektet styres av god generell ledelse. Prosjektene med god generell ledelse er som regel også god på sikkerhetsledelse, og fungerer best når sikkerhetsarbeidet er integrert med all organisatorisk aktivitet. En suksessfull sikkerhetsledelse kjennetegnes av et godt tverrfaglig samarbeid hvor menneskenes kompetanse og ferdigheter kombineres med å utnytte de fordelene teknologien kan gi. Et langt sted på vegen vil være å kombinere de yngres teknologiske kunnskaper med den praktiske erfaringen eldre personer innehar fra byggebransjen. Dersom Statens Vegvesen lykkes med å kombinere gode arbeidsprosesser og øke kompetansen og interessen ved informasjonsmodellering, vil det kunne bidra til å forenkle kunnskapsoverføringen og redusere antall feil som oppstår i utførelsen.

9 Videre arbeid

Et bygg- eller anleggsprosjekt er en sammensatt prosess, og sentrale temaer som sikkerhet, økonomi og fremdrift er i mange tilfeller avhengig av hverandre.. Det er viktig å være klar over at denne oppgaven kun tar for seg en liten del av de problemene som finnes. I og med at oppgaven utelukkende fokuserer på sikkerheten, vil de løsninger som foreslås igjen kunne føre til nye utfordringer på andre områder. Tiltak som forebygger sikkerheten vil for eksempel kunne få store konsekvenser for både økonomien og fremdriften i prosjektet. En av de viktigste punktene som blir nevnt i denne oppgaven, er fokuset på å øke teknologibruken. Nærmere undersøkelser på området kan være av interesse, i og med at temaet omhandler utviklingen av hele bygg- og anleggsbransjen.

Forslag til videre arbeid:

- Undersøke hvordan Statens Vegvesen anvender teknologien i sine prosjekter, og eventuelt foreslå hvordan teknologien i større grad kan utnyttes.
- Undersøke hvilke sikkerhetsgevinster/-utfordringer bruken av informasjonsmodellering kan gi.
- Gjennomføre de samme undersøkelsene med fokus på entreprenørene som Statens Vegvesen benytter i sine prosjekter, og eventuelt sammenligne byggherre og entreprenør.
- Gjennomføre de samme undersøkelsene hos en eller flere byggherrer, og sammenligne tilfellene med hverandre.
- Ta utgangspunkt i tiltakene fra denne oppgaven, og undersøke videre betydningen for økonomi og/eller fremdrift.
- Gjennomføre de samme undersøkelsene hos Statens Vegvesens med en kvantitativ tilnærming, for å se om resultatene avviker fra denne oppgaven.

10 Bibliografi

- Albrechtsen, E., 2015. *Sikkerhetsstyring i overgangen mellom prosjektering og utførelse*. [Internett]
Available at: <http://docplayer.me/32041691-Sikkerhetsstyring-i-overgangen-mellom-prosjektering-og-utforelse.html>
[Funnet 13 03 2018].
- Albrechtsen, E., 2017. *Forelesning i faget TIØ4203: Ulykkesforståelse og ulykkesmodeller*. s.l.:s.n.
- Albrechtsen, E. & Kilskar, S., 2017. *Sikkerhet i samhandlingsfasen i bygg- og anleggsprosjekter*. [Internett]
Available at: https://sikkerhetba.files.wordpress.com/2017/05/sikkerhet-i-samhandlingsfasen-i-ba-prosjekter_siba.pdf
[Funnet 16 04 2018].
- Albrechtsen, E., Tinmannsvik, R. & Wasilkiewicz, K., 2015. *Sentrale begreper for sikkerhetsstyring i BA-bransjen*. [Internett]
Available at: <http://docplayer.me/38871282-Styring-av-ulykkesrisiko-i-ba-prosjekter.html>
[Funnet 02 04 2018].
- Arbeidstilsynet, 2015. *Skader i bygg og anlegg: Utvikling og problemområder*, Postboks 4720, Sluppen 7468 Trondheim: Direktoratet for arbeidstilsynet.
- Arbeidstilsynet, 2015. *Skader i bygg og anlegg: Utvikling og problemområder*, Trondheim: Direktoratet for arbeidstilsynet.
- Arbeidstilsynet, 2016. *Byggherreforskriften*. [Internett]
Available at: <https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/byggherreforskriften/>
- Arbeidstilsynet, 2016. *Byggherreforskriften*. [Internett]
Available at: <https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/byggherreforskriften/>
[Funnet 02 04 2018].
- Arbeidstilsynet, 2017. *Arbeidsmiljøloven*. [Internett]
Available at: <https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/lover/arbeidsmiljolooven/1/1-1/>
[Funnet 02 04 2018].
- Arbeidstilsynet, 2017. *Helseproblemer og ulykker i bygg og anlegg*, Postboks 4720 Torgard : Direktoratet for arbeidstilsynet.
- Arbeidstilsynet, 2017. *HMS i bygg og anlegg*. [Internett]
Available at: <https://www.arbeidstilsynet.no/hms/hms-i-bygg-og-anlegg/>
[Funnet 13 03 2018].
- Arbeidstilsynet, 2017. *Internkontrollforskriften*. [Internett]
Available at: <https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/internkontrollforskriften/>
[Funnet 02 04 2018].
- Arbeidstilsynet, 2018. *Forskjellen på HMS og SHA*. [Internett]
Available at: <https://www.arbeidstilsynet.no/hms/hms-i-bygg-og-anlegg/forskjellen-pa-hms-og-sha/>
[Funnet 10 03 2018].
- Arbeidstilsynet, 2018. *Statistikk - Arbeidsskadedødsfall*. [Internett]
Available at: <https://www.arbeidstilsynet.no/om-oss/statistikk/arbeidsskadedodsfall/>
[Funnet 16 02 2018].
- Befring, E., 2015. *De nasjonale forskningsetiske komiteene*. [Internett]
Available at: <https://www.etikkom.no/FBIB/Introduksjon/Metoder-og-tilnarminger/Kvantitativ-metode/>
[Funnet 16 02 2018].

- Behm, M., 2005. Linking construction fatalities to the design for construction safety concept. *Safety Science*, 43(8), pp. 589-611.
- Benum, B., Gustavsen, K., Larsen, B. T. & Mathisen, H. M., 2007. *Å bygge en arbeidsplass. Håndbok for HMS og deltakelse i byggesaker.* Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Bjørke, A. et al., 2009. *Bygg ned barrierene! fokuser på samhandling!*, Sandviken: Norconsult.
- BNL, 2015. *Felles grunnleggende sikkerhetsopplæring for alle som jobber i bygge- og anleggsbransjen.* [Internett]
Available at: http://www.bnl.no/globalassets/dokumenter/hms/felles_obligatorisk_sikkerhetsopplaring_utredning2015.pdf
[Funnet 16 04 2018].
- BNL, 2017. *Byggenæringens landsforening.* [Internett]
Available at: <http://www.bnl.no/arbeidsforhold/helse-miljo-sikkerhet/hms-charter/>
[Funnet 13 03 2018].
- Bryde, D., Broquetas, M. & Volm, J., 2013. The project benefits of Building Information Modelling (BIM). *International Journal of Project Management*, 31(7), pp. 971-980.
- Bråthen, K. & Moland, L., 2016. *Samhandlingsfase og BIM på byggeplass - Erfaringer fra Urbygningen ved NMBU*, Oslo: Fafo.
- Dahlum, S., 2015. *Store norske leksikon.* [Internett]
Available at: <https://snl.no/forskningsmetode>
[Funnet 16 02 2018].
- Dammerud, H. S., Mogstad, N. A., Aslesen, S. & Bølviken, T., 2013. *Involverende planlegging i prosjektering.* [Internett]
Available at: <http://docplayer.me/5917045-Info-avd-veidekke-trykk-rk-grafisk-involverende-planlegging-i-prosjektering-veileder.html>
[Funnet 08 03 2018].
- De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2010. *Kvalitative og kvantitative forskningsmetoder - likheter og forskjeller.* [Internett]
Available at: <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Medisin-og-helse/Kvalitativ-forskning/1-Kvalitative-og-kvantitative-forskningsmetoder--likheter-og-forskjeller/>
[Funnet 16 02 2018].
- Eikeland, P., 1998. *Samspillet i byggeprosessen.* [Internett]
Available at: <http://pte.no/pdf/TeoretiskAnalyse.pdf>
[Funnet 01 03 2018].
- Gravseth, H., Lund, J. & Wergeland, E., 2006. Risk factors for accidental injuries in the construction industry. *Tidsskrift for den Norske Laegeforening : Tidsskrift for Praktisk Medicin, ny Raekke*, 126(4), pp. 453-456.
- Haslam, R. et al., 2005. Contributing factors in construction accidents. *Applied Ergonomics*, 36(4), pp. 401-415.
- Kjellén, U. & Albrechtsen, E., 2017. *Prevention of Accidents and Unwanted Occurrences: Theory, Methods, and Tools in Safety Management.* 2 red. 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300: CRC Press - Taylor & Francis Group.
- Lund, J., 1978. *Arbeid og miljø i "bygning".* 1 red. Oslo: Institutt for samfunnsforskning.
- Manu, P., Ankrah, N., Proverbs, D. & Suresh, S., 2014. The health and safety impact of construction project features.. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 21(1), pp. 65-93.

- Martínez-Aires, M. D., López-Alonso, M. & Martínez-Rojas, M., 2017. Building information modeling and safety management: A systematic review. *Safety Science*, Volum 101, pp. 11-18.
- Meland, Ø., 2000. *Prosjekteringsledelse i byggeprosessen: Suksesspåvirker eller andres alibi for fiasko?*. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Melnick, E. & Everitt, B., 2008. *Encyclopedia of Quantitative Risk Analysis and Assessment*. 1 red. New York: Wiley.
- Mosland, T., 2014. *Prosjekteringsledelse og prosjektledelse*. [Internett]
Available at: <https://bygg.tekna.no/prosjekteringsledelse-og-prosjektledelse/>
[Funnet 01 03 2018].
- NSD, 2017. *Register over vitenskapelige publiseringskanaler*. [Internett]
Available at: <https://dbh.nsd.uib.no/publiseringskanaler/Forside>
[Funnet 12 02 2018].
- Nykamp, H., Skålholt, A. & Ørstavik, F., 2011. *Sikkerhet i komplekse prosjekter. En undersøkelse av tiltak for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø i fire byggeprosjekter*, Oslo: NIFU.
- Oslo Economics, 2015. *Entrepriseform og effektivitet i vegprosjekter*, Oslo: Oslo Economics.
- Refleksjonsfilosofi, u.d. *Refleksjonsfilosofi*. [Internett]
Available at: <http://docs.refleksjonsfilosofi.org/Hendelser%20og%20E5rsaker.html>
[Funnet 11 2017].
- Rosness, R., Blakstad, H. & Forseth, U., 2009. *Rammebetingelsers betydning for storulykkesrisiko og arbeidsmiljørisiko - En litteraturstudie*, Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn.
- Sandberg, E. & Albrechtsen, E., 2018. A study of experience feedback from reported unwanted occurrences in a construction company. *Safety science*, Volum 107, pp. 46-54.
- Sander, K., 2017. *Kvalitative intervjuemetoder for datainnsamling*. [Internett]
Available at: <https://estudie.no/kvalitative-metoder/>
[Funnet 12 02 2018].
- Sander, K., 2017. *Reliabilitet*. [Internett]
Available at: <https://estudie.no/reliabilitet/>
[Funnet 20 02 2018].
- SINTEF, 2015. *SINTEF*. [Internett]
Available at: <https://www.sintef.no/prosjekter/siba-sikkerhetsstyring-i-bygg-og-anleggsbransjen/>
[Funnet 09 04 2018].
- Statens Vegvesen, 2012. *Bedre risikovurderinger gir færre dødsulykker*. [Internett]
Available at:
<https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/presse/nyheter/lokalt/Region+Øst/bedre-risikovurderinger-gir-færre-dødsulykker>
[Funnet 02 05 2018].
- Statens Vegvesen, 2013. *Vegvesenboka - Ledelse, styring og organisering i Statens Vegvesen*, Oslo: Vegdirektoratet.
- Statens Vegvesen, 2014. *Modellbaserte vegprosjekter*. [Internett]
Available at:
<https://www.vegvesen.no/fag/veg+og+gate/prosjektering+og+bygging/prosjektering/Modellbaserte+vegprosjekter>
[Funnet 18 04 2018].
- Statens Vegvesen, 2015. *V770 Modellgrunnlag - Krav til grunnlagsdata og modeller*. Oslo: Vegdirektoratet.
- Statens Vegvesen, 2016. *Samhandling - Håndbok V772*. Oslo: Vegdirektoratet.

- Statens Vegvesen, 2016. *Kompetansekrav til prosjekteierrollen - Håndbok R760*. Oslo: Vegdirektoratet.
- Statens Vegvesen, 2016. *Veileder til utfylling av plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø*. [Internett]
Available at: https://www.vegvesen.no/_attachment/1576522/binary/1139952?fast_title=Veileder+til+utfylling+av+SHA-plan.pdf
[Funnet 12 05 2018].
- Statens Vegvesen, 2018. *Geofag*. [Internett]
Available at: <https://www.vegvesen.no/fag/teknologi/geofag>
[Funnet 26 02 2018].
- Statens Vegvesen, 2018. *HMS i Statens Vegvesen*. [Internett]
Available at: <https://www.vegvesen.no/fag/veg+og+gate/hms>
[Funnet 16 03 2018].
- Statens Vegvesen, 2018. *Om håndbøkene*. [Internett]
Available at: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/om-handbokene/om-handbokene>
[Funnet 16 03 2018].
- Statens Vegvesen, 2018. *Om Statens Vegvesen*. [Internett]
Available at: <https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/om+organisasjonen/om-statens-vegvesen>
[Funnet 21 04 2018].
- Statens Vegvesen, 2018. *Styring av vegprosjekter - Håndbok R760*. Oslo: Vegdirektoratet.
- Statens Vegvesen, 2018. *Styring av vegprosjekter - Håndbok R760*. Oslo: Vegdirektoratet.
- Szymberski, R., 1997. Construction project safety planning. *Tappi Journal*, 80(11), pp. 69-74.
- Tangen, J., 2012. *Samhandlingsprosessen*. [Internett]
Available at: https://www.vegvesen.no/_attachment/390789/binary/670516
[Funnet 15 04 2018].
- Thorsen, T., 2017. *Modellbaserte vegprosjekter*. [Internett]
Available at: https://www.vegvesen.no/_attachment/2012798/binary/1207729?fast_title=Presentasjon%3A+Modellbaserte+vegprosjekter
[Funnet 16 04 2018].
- Tinmannsvik, R., Albrechtsen, E. & Wasilkiewicz, K., 2015. *Utfordringer knyttet til sikkerhetsstyring i bygg- og anleggsbransjen*. [Internett]
Available at: https://sikkerhetba.files.wordpress.com/2015/11/siba-notat-case-studier_endelig-versjon1.pdf
[Funnet 16 04 2018].
- Tinmannsvik, R. K., 2015. [Internett]
Available at: https://sikkerhetba.files.wordpress.com/2015/11/hms-konferansen_siba_tinmannsvik_28-10-2015.pdf
- Tjora, A. H., 2017. *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 3 red. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Toole, T. M. & Gambatese, J., 2008. The trajectories of prevention through design in construction. *Journal of Safety Research*, 39(2), pp. 225-230.
- Øvstedal, E., 2012. *Byggherrestrategi og organisasjonsmodell*. [Internett]
Available at: <http://www.nvfnorden.org/lisalib/getfile.aspx?itemid=877>
[Funnet 16 03 2018].

Øvstedal, E., 2012. *Byggherrestrategi og organisasjonsmodell*. [Internett]
Available at: <http://www.nvfnorden.org/lisalib/getfile.aspx?itemid=5515>
[Funnet 16 03 2018].

Vedlegg 1

Intervjuguide

HMS-utfordringer i anleggsbransjen

1. Hvilke utfordringer finnes knyttet til sikkerhet fra prosjektering til produksjon?
2. Hvilke utløsende- og bakenforliggende årsaker skyldes utfordringene som finnes i prosjektering og produksjon?
3. Hva er suksessfaktorer for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet?

Intervjuguiden er en veiledning som tar utgangspunkt i forskningsspørsmålene. Intervjuene ble gjennomført som en dialog mellom intervjuer og deltager, og det ble oppfordret til å ta opp tema de også fant interessante. Det ble gjort lydopptak av hvert intervju så lenge hver enkelt deltager godkjente dette. Et intervju har blitt gjennomført med notatføring da deltager ikke ønsket at opptak skulle finne sted. Ellers ble lydopptak gjennomført for å gi minst mulig forstyrrelser under selve intervjuet. Intervjuene ble siden transkribert og sendt tilbake til hver enkelt deltager for godkjenning.

Intervjuguide prosjektleder

Tidsbruk: 40 min

Antall intervju: 1

Intervjuet er gjennomført med lydopptak.

Generelt:

Hva er din nåværende stilling, og kan du si litt om hvilke arbeidsoppgaver dette innebærer?

Hvor lenge har du vært ansatt?

Hvilke type prosjekter er du involvert i?

Hvor mange prosjekter er du involvert i nå?

Om hendelser og årsaker

Kan du si noe om hva som er de største og mest sentrale hendelsene med tanke på ulykker i forhold til anleggsbransjen?

Hva er typiske årsaker til at hendelsene oppstår?

Kan du peke på bakenforliggende årsaker som kan føre til at hendelsene oppstår?

Har du vært involvert i prosjekter hvor det har oppstått ulykker/nestenulykker?

Oppfølgingsspørsmål:

- Hvilke ulykker er det i så fall snakk om?
- Kan du si noe om hva som var direkte og bakenforliggende årsak(er) til at ulykken skjedde?
- Hvilke konsekvenser fikk ulykken?
- Har ulykken blitt gransket i ettertid, og hvordan ble dette håndtert?
- Har det blitt gjort noen endringer i ettertid for å unngå at det skal skje igjen?
- Hva ble hovedfokuset videre?
- Burde noe vært gjort annerledes?

Suksessfaktorer:

Hvilke suksessfaktorer anser du som viktig for å ivareta sikkerheten i et prosjekt?

Hvilke suksessfaktorer er viktig for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet?

Rapportering:

Kan du si litt om rapporteringssystemet dere bruker?

Hvor ligger terskelen for rapportering?

Er du fornøyd med dagens rapporteringssystem?

Teknologiske hjelpe midler:

Hvordan er tilgangen til tekniske hjelpemidler som for eksempel BIM og 3D-modellering?

- Legger SVV til rette for opplæring i teknologiske 3Dmodeller o.l?
- Foregår det mye 3D-prosjektering?
- Synes du eventuelt det bør ha mer/mindre fokus enn?

Arbeidsoppgaver:

Hvordan foregår «overrekkelsen» fra prosjektering til produksjon?

Hvilke prosedyrer/tiltak gjøres for å best mulig ivareta HMS i et prosjekt?

Hvordan ivaretar du SHA gjennom prosjektet?

Hva er de største utfordringene for å ivareta SHA?

Hva er din rolle i forhold til risikovurderinger?

HMS-koordinator:

Hvem innehar HMS-koordinatorrollen for henholdsvis prosjektering og utførelse?

Er det vanlig at byggeleder er HMS-koordinator, eller varierer dette fra prosjekt til prosjekt?

Avslutning:

Kjenner du til spesifikke personer jeg burde kontakte for å snakke om temaet?

Er det noe du selv ønsker å trekke frem eller som du mener jeg burde dekket bedre?

Intervjuguide byggeleder

Tidsbruk: 40-60 min

Antall intervju: 3

Intervjuene er gjennomført med lydopptak.

Generelt:

Hva er din nåværende stilling, og kan du si litt om hvilke arbeidsoppgaver dette innebærer?

Hvor lenge har du vært ansatt?

Hvilke type prosjekter er du involvert i?

Hvor mange prosjekter er du involvert i nå?

Hendelser og årsaker

Kan du si noe om hva som er de største og mest sentrale hendelsene med tanke på ulykker i forhold til anleggsbransjen?

Hva er typiske årsaker til at hendelsene oppstår?

Kan du peke på bakenforliggende årsaker som kan føre til at hendelsene oppstår?

Har du vært involvert i prosjekter hvor det har oppstått ulykker/nestenulykker?

Oppfølgingsspørsmål:

- Hvilke ulykker er det i så fall snakk om?
- Kan du si noe om hva som var direkte og bakenforliggende årsak(er) til at ulykken skjedde?
- Hvilke konsekvenser fikk ulykken?
- Har ulykken blitt gransket i ettertid, og hvordan ble dette håndtert?
- Har det blitt gjort noen endringer i ettertid for å unngå at det skal skje igjen?
- Hva blir hovedfokuset videre?
- Burde noe vært gjort annerledes?

Suksessfaktorer

Hvilke suksessfaktorer anser du som viktig for å ivareta sikkerheten i et prosjekt?

Hvilke suksessfaktorer er viktig for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet?

Rapportering

Kan du si litt om rapporteringssystemet dere bruker?

Hvor ligger terskelen for rapportering?

Er du fornøyd med dagens rapporteringssystem?

Teknologiske hjelpemidler

Hvordan er tilgangen til teknologiske hjelpemidler i Statens Vegvesen?

Foregår det mye 3D-prosjektering?

Legges det til rette for opplæring og bruk av 3D-modellering og lignende?

Opplever du at teknologiendringen kan være med på å redusere risiko i utførelsesfasen?

Byggeleders arbeidsoppgaver

Kan du si noe spesifikt om dine arbeidsoppgaver som byggeleder i forhold til HMS?

Du som byggeleder har et visst ansvar for informasjonsoverføringa mellom ulike faser. Kan du si litt om hvordan dette behandles?

Hvordan bidrar du til å ivareta SHA gjennom prosjektet?

Hva er de største utfordringene for å ivareta SHA?

Hvor ofte er du involvert i møter med prosjektleder?

Har du som byggeleder vært mye involvert i prosjekteringsfasen?

- *Er det eventuelt andre fra byggeledelsen som involveres?*
- *Hvor tidlig i prosessen blir du/dere involvert?*
- *Burde evt byggeledelsen bli oftere involvert i tidligere fase av prosjektet?*

Hvordan er et vanlig byggemøte lagt opp?

Hvor ofte arrangeres byggemøter?

Hva er din rolle i forhold til risikovurderinger?

Hva blir din rolle som byggeleder når ulykker inntreffer?

HMS-koordinatorrollen:

Hvem er HMS-koordinator i gjennomføringsfasen?

Er HMS-koordinatorrollen et tema som diskuteres på forhånd, eller er det tatt for gitt at byggeleder innehar rollen?

Er det vanlig at byggeleder er HMS-koordinator, eller varierer dette fra prosjekt til prosjekt?

Er det prosjektlederen som til syvende og sist utnevner en HMS-koordinator?

Har du en skriftlig kontrakt på at du innehar rollen?

Føles det naturlig for deg som byggeleder å ha HMS-koordinatorrollen, eller skulle du ønske at noen andre bisto i rollen?

Avslutning:

Kjenner du til spesifikke personer jeg burde kontakte for å snakke om temaet?

Er det noe du selv ønsker å trekke frem eller som du mener jeg burde dekket bedre?

Vedlegg: Intervjuguide HMS-rådgiver

Tidsbruk: 40-60 min

Antall intervju: 2

Et intervju med lydopptak. Et intervju er notatført.

Generelt:

Hva er din nåværende stilling, og kan du si litt om hvilke arbeidsoppgaver dette innebærer?

Hvor lenge har du vært ansatt?

Hvilke type prosjekter er du involvert i?

Hvor mange prosjekter er du involvert i nå?

Hendelser og årsaker

Kan du si noe om hva som er de største og mest sentrale hendelsene med tanke på ulykker i forhold til anleggsbransjen?

Hva er typiske utløsende årsaker til at hendelsene oppstår?

Kan du peke på bakenforliggende årsaker som kan føre til at hendelsene oppstår?

Har du vært involvert i prosjekter hvor det har oppstått ulykker/nestenulykker?

Oppfølgingsspørsmål:

- Hvilke ulykker er det i så fall snakk om?
- Kan du si noe om hva som var direkte og bakenforliggende årsak(er) til at ulykken skjedde?
- Hvilke konsekvenser fikk ulykken?
- Har ulykken blitt gransket i ettertid, og hvordan ble dette håndtert?
- Har det blitt gjort noen endringer i ettertid for å unngå at det skal skje igjen?
- Hva blir hovedfokuset videre?
- Burde noe vært gjort annerledes?

HMS-rådgivers oppgaver

Er det mange andre innad i SVV som har samme ansvarsområde som du?

Hvordan kan du sørge for at den nødvendige erfaringsoverføringa blir gjort i prosjektene?

Synes du det er viktig at en HMS-rådgiver skal ha nødvendig praktisk erfaring?

Opplever du som HMS-rådgiver at tidspress ofte kan være et problem?

Sikkerhetsstyring kan være en målkonflikt i forhold til økonomi og fremdrift. Hvordan opplever du dette i dine prosjekter?

Suksessfaktorer

Hvilke suksessfaktorer anser du som viktig for å ivareta sikkerheten i et prosjekt?

Hvilke suksessfaktorer er viktig for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet?

Rapporteringsystem og databasestruktur

Kan du gi eksempel på tiltak som innføres for å ivareta HMS i et prosjekt og hindre at hendelser skal gjenta seg?

Kan du si litt om rapporteringssystemet dere bruker?
Hvor ligger terskelen for rapportering?
Hva kan du/dere gjøre for å bedre rapporteringsmulighetene innad i bedriften?
Bruker du aktivt hendelser hentet fra databasen i byggemøter?
Er det HMS-rådgiverens ansvar å legge informasjon over i Vegvesenets database?
Har du opplevd at dere har lyktes med å bruke databaseverktøyet for å «prosjekttere bort» ulykker?
Hvilke HMS-indikatorer bruker dere?
Har du merket noen forbedringer/utfordringer angående HMS etter digitaliseringsfokuset?
Har det vært noen merkbare endringer/forbedringer i bransjen etter at HMS-charteret ble underskrevet?

HMS-koordinatorrollen

Hvem sitter med HMS-koordinatorrollen i prosjektering- og utførelsesfasen i de prosjektene du er involvert i?
Ble du involvert når dette skulle bestemmes?
Har du noen gang opplevd at det er byggeledere som ikke kvalifiserer seg til å ha et overordnet ansvar for HMS?

Prosjekteringsfasen

Er du med i prosjekteringsmøter?
Blir HMS prioritert nok i prosjekteringsfasen?
Hva er de prosjekterendes største utfordringer for å legge frem et best mulig produksjonsunderlag?
Oppfatter du at skillet mellom teori og praksis noen gang kan bli for stort mellom de som planlegger og utførende aktører?
Hvordan synes du HMS blir ivaretatt i samhandlingsfasen mellom prosjektering og produksjon?

Avslutning:

Kjenner du til spesifikke personer jeg burde kontakte for å snakke om temaet?
Er det noe du selv ønsker å trekke frem eller som du mener jeg burde dekket bedre?

Vedlegg: Intervjuguide Geotekniker

Tidsbruk: 40-60 min

Antall intervju: 4

Intervjuene er gjennomført med lydopptak.

Generelt:

Hva er din nåværende stilling, og kan du si litt om hvilke arbeidsoppgaver dette innebærer?

Hvor lenge har du vært ansatt?

Hvilke type prosjekter er du involvert i?

Hvor mange prosjekter er du involvert i nå?

Om hendelser og årsaker

Kan du si noe om hva som er de største og mest sentrale hendelsene med tanke på ulykker i forhold til din arbeidshverdag?

Kan du peke på direkte årsaker som kan føre til at hendelsene oppstår?

Kan du peke på bakenforliggende årsaker som kan føre til at hendelsene oppstår?

Har du vært involvert i prosjekter hvor det har oppstått ulykker/nestenulykker?

Oppfølgingsspørsmål:

- Hvilke ulykker er det i så fall snakk om?
- Kan du si noe om hva som var direkte og bakenforliggende årsak(er) til at ulykken skjedde?
- Hvilke konsekvenser fikk ulykken?
- Har ulykken blitt gransket i ettertid, og hvordan ble dette håndtert?
- Har det blitt gjort noen endringer i ettertid for å unngå at det skal skje igjen?
- Hvilke tiltak er det som innføres for å sørge for at hendelsene ikke inntreffer igjen?
- Hva ble hovedfokuset videre?
- Burde noe vært gjort annerledes?

Suksessfaktorer

Hvilke suksessfaktorer anser du som viktig for å ivareta sikkerheten i et prosjekt?

Hvilke suksessfaktorer er viktig for at overgangen mellom prosjektering og produksjon skal bidra til god sikkerhet?

Teknologiske hjelpemidler

Hvordan er tilgangen til teknologiske hjelpemidler i Statens Vegvesen?

Foregår det mye 3D-prosjektering?

Legges det til rette for opplæring og bruk av 3D-modellering og lignende?

Opplever du at teknologiendringen kan være med på å redusere risiko i utførelsesfasen?

Tror du at bruken av teknologiske hjelpemiddel i prosjekteringsfasen kan være med på å redusere feil?

Hvordan synes du at denne teknologiendringen kan være med på å forenkle

kunnskapsoverføring slik at ting skal bli mer forståelig fra prosjektering til utførelse?

Møtestruktur i prosjekteringsfasen

Hvordan er møtestrukturen underveis i prosjektet?

Hvem er involvert i møtene du er med i?

Blir noen fra byggeledelsen involvert i møtene du deltar i?

Hvor ofte er det arrangert møter for din del?

Hvilke utfordringer ser du i forhold til gjennomføring av møter mellom prosjektering og produksjon? (hyppighet, deltakere, osv)

I utførelsesfasen er HMS et sentralt punkt under møtene. Er dette også gjeldende for prosjekteringsmøtene du deltar i?

Har du opplevd å bli henta inn i møter i byggefasen?

Arbeidsoppgaver

Er du ofte ute på anlegget i de prosjektene du er involvert i?

Kunne du tenke deg å være mer ute på arbeidsplassen?

Kan du si noe spesifikt om dine arbeidsoppgaver som geotekniker i forhold til HMS?

Hvordan bidrar du til å ivareta SHA gjennom prosjektet?

Hva er de største utfordringene for å ivareta SHA?

Hva er din rolle i forhold til risikovurderinger?

Avslutning:

Kjenner du til spesifikke personer jeg burde kontakte for å snakke om temaet?

Er det noe du selv ønsker å trekke frem eller som du mener jeg burde dekket bedre?