

Henriksen, Ole Andreas

Sikkerhetsklima i bygg- og anleggsbransjen - Hvordan kan et mål på SK utvikles?

En kvantitativ studie om testing, evaluering og validering av eget spørreskjema for måling av sikkerhetsklima i BA-næringen

Masteroppgave i HMS for Ingeniører

Veileder: Trond Kongsvik

Juni 2021

Henriksen, Ole Andreas

Sikkerhetsklima i bygg- og anleggsbransjen - Hvordan kan et mål på SK utvikles?

En kvantitativ studie om testing, evaluering og validering av eget spørreskjema for måling av sikkerhetsklima i BA-næringen

Masteroppgave i HMS for Ingeniører
Veileder: Trond Kongsvik
Juni 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for økonomi
Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

Sammendrag

Risikostyring og effektive verktøy for vurdering og revidering av sikkerhet i prosjektbaserte organisasjoner blir stadig viktigere i dagens bygg- og anleggsnæring. Myndighetenes krav til systematisk arbeid som fremmer helse, miljø og sikkerhet får en mer og mer sentral plassering hos arbeidsgivere i dag. Likevel stilles det strenge krav til produksjon og ytelse i prosjektorganisasjoner og balansen mellom sikkerhet og fremdrift kan være vanskelig.

Denne masteroppgaven har tatt for seg sikkerhetsklima. Målsettingen med oppgaven har vært å utvikle og prøve ut et mål på sikkerhetsklima i bygg- og anleggsbransjen. Oppgaven er en avgreining fra forskningsprosjektet «Forutseende sikkerhetsindikatorer» hos Prosjekt Norge og eget fordypningsprosjekt som har til hensikt å se på verdien av sikkerhetsklima som et sikkerhetsstyringsverktøy. Det ble i denne oppgaven utledet et spørreskjema for å måle sikkerhetsklima på norske bygg- og anleggsplasser og et samarbeid for datainnsamling med to store entreprenører ble innledet.

Opgavens problemstilling har handlet om hvordan sikkerhetsklima kan måles på norske bygge- og anleggsplasser samt hvilke dimensjoner som bør inngå i målingen av dette. Resultatene av besvarelsene i disse spørreundersøkelsene har blitt analysert og diskutert med hensyn til den tidligere forskningen som finnes innen sikkerhetsklima, høypålitelige organisasjoner (HRO), resiliens og sikkerhetskultur. Studien konkluderer med at spørreskjemaet representerer et godt utgangspunkt for å måle sikkerhetsklima i bygg- og anleggssektoren i Norge. Den finner også sterke sammenhenger mellom sikkerhetsklima på den ene siden og sikker jobbadferd (mindful safety practices) og etterlevelse av regelverk og prosedyrer på den andre. Utfallet av denne studien er et bidrag til hvordan sikkerhetsklima kan utformes som et mulig måleverktøy for entreprenørvirksomheter i Norge. Funnene i denne analysen er også kongruente med den etablerte litteraturen og teorien som sikkerhetsklima innebefattes av.

Abstract

Risk management and effective tools for managing risk in project-based organizations is gaining more and more traction in the modern construction industry. Centralized regulations for a systematic approach to efforts that promotes health, safety and environment has a mandatory function with employers of all businesses. Still, the strain for reasonable progression and performance of a project-based organization makes the balance between efficient work progress and safety a challenging balance to maintain.

This master thesis has revolved around the phenomena of safety climate. The purpose of this study has been to propose, test and evaluate a survey questionnaire for measuring construction safety climate. The thesis is based off the research project “leading safety indicators” (with Prosjekt Norge) and its intention is to consider the value of safety climate as a way of predicting safety performance within an organization. In this research, a survey used to question individuals within the construction industry was developed and tried on groups representing two large construction contractors from Norway.

The research question of this study was how a measure of safety climate within Norwegian construction sites could be developed. Furthermore, which dimensions of safety climate to be included in such a surveys was to be tested and evaluated. The results of this study has been considered in contrast with existing knowledge and theory. This study finds that the suggested survey questionnaire represents a good basis for measuring safety climate on Norwegian constructions sites. The study also finds strong correlations between safety climate and both compliance and mindful safety practice. However, even though this study is carried out with a high degree of internal reliability, it should be considered a contribution to further research and development of a surveying tool for safety climate. All results follow pre-existing research and theory but is not able to conclude with absolute certainty that other dimensions or approaches is available.

Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på min masterstudie på Institutt for Industriell Økonomi og Teknologiledelse ved NTNU. Studiet har blitt gjennomført som en deltidsstudie ved siden av jobb og etter 3 år er masteroppgaven selve avslutningen på dette kapitlet.

Jeg ønsker med dette å takke min veileder Trond Kongsvik for sitt engasjement for oppgaven, grundige og ærlige tilbakemeldinger under hele prosessen. Du har i aller største grad hjulpet meg å bære frem undersøkelsen og resultatene som er presentert her. En takk også til Espen Olsen ved Universitetet i Stavanger for rike innspill i utviklingen av spørreskjemaet som har blitt brukt.

Jeg vil også takke Erik Albrechtsen for støtten med å nå ut til entreprenørene gjennom sitt nettverk. En stor takk må også rettes til de to entreprenørene jeg samarbeidet med for å ha bidratt til oppgaven med respondenter og samarbeidsvilje.

Ole Andreas Henriksen

Masterstudent MIHMS/NTNU

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	1
Forord	3
1. Innledning	10
1.1. Bakgrunn	10
1.2. Problemstilling.....	11
1.3. Avgrensninger	12
2. Bakgrunn.....	13
2.1 Sikkerhetsklima som forutseende indikator	13
2.2 Videreføring av fordypningsprosjekt.....	15
2.3 Ulykkesstatistikk og lovverk	16
2.4 Risikostyring i prosjektbaserte organisasjoner	20
3 Teoretisk rammeverk og tidligere forskning.....	22
3.1 Sikkerhetskultur.....	22
3.2 Sikkerhetsklima	26
3.3 Sikkerhetsindikatorer.....	30
3.4 Mindfulness og høy-pålitelige organisasjoner	33
4 Metode	38
4.1 Forskningsstrategi.....	38
4.2 Valg av metode	39
4.3 Utvalg	40
4.4 Spørreskjema	43
4.4.1 Bakgrunnsvariabler	44
4.4.2 Variabler for sikkerhetsklima:.....	45
4.4.3 Utfallsvariabler.....	46
4.4.4 Variabler for validering av skjema.....	46
4.5 Gjennomføring av undersøkelsen.....	47
4.6 Analyse	48
4.6.1 Samlevariabler og re-koding	49
4.7 Evaluering av metode	50
4.7.1 Forskningsdesignet.....	50
4.7.2 Pålitelighet, gyldighet, validering og generalisering.....	51
4.8 Etisk vurdering	52

5	Resultat	54
5.1	Deskriptiv statistikk sikkerhetsklimavariabler	54
5.1.1	Bedriftens sikkerhetsprioritering.....	55
5.1.2	Arbeidspress	55
5.1.3	Sikkerhetskompetanse	57
5.1.4	Læring, tilbakemelding og forbedring	58
5.1.5	Lederstøtte	59
5.1.6	Samarbeid på tvers	60
5.1.7.	Intern konsistens i besvarelsene	61
5.2	Deskriptiv statistikk for utfallsvariabler	62
5.2.2	Mindful safety practice (sikker arbeidsatferd)	63
5.2.3	Øvrige utfallsvariabler.....	64
5.2.4	Indre konsistensmål.....	65
5.3	Korrelasjonsanalyse for sikkerhetsklimatekster	66
5.4	Sammenheng mellom indekser og sikkerhetsklimatekster	68
5.5	T-test.....	69
5.6	Korrelasjon i opplevd sikkerhet på arbeidsplassen.....	71
5.7	Respondentenes vurdering av spørreskjemaet.....	72
6	Diskusjon	74
6.1	Innledende kommentarer til resultatet	74
6.2	Dimensjoner av sikkerhetsklimatekster	75
6.3	Måling av sikkerhetsklimatekster i BA-næringen.....	79
6.4	Validering av spørreskjema	81
6.5	Avsluttende kommentar om sikkerhetsklimatekster	83
7	Konklusjon og videre forskning.....	85
7.1	Videre forskning	87
5	Referanser	88

Tabeller

Tabell 1 Dedobbeleer & Bellands faktormodell for analyse av sikkerhetsklima i bygg- og anleggsbransjene	27
Tabell 2 Sammenfatning av bekreftede hypoteser i metaanalyser funnet i litteratursøket fra fordypningsprosjektet.....	29
Tabell 3 Oversikt over variabelnavn til bruk i analyse fra spørreskjemaet.....	48
Tabell 4 Omkodingsskjema for spørsmål med motstridende verdigrunnlag	49
Tabell 5 Verdi for samlevARIABLER som har blitt konstruert av utsagn innenfor hver variabel .	54
Tabell 6 Intern konsistens for hver variabel	61
Tabell 7 Indre konsistensmål for utfallsvariabler	65
Tabell 8 Korrelasjonsintervaller med vurdering av styrke.....	66
Tabell 9 Korrelasjonsanalyse med korrelasjonskoeffisient fremstilt i korrelasjonsmatrise.....	67
Tabell 10 T-test av gruppene innenfor de som har og ikke har opplevd nestenulykkers.....	69
Tabell 11 Korrelasjonskoeffisienter mellom underliggende SK-variabeler og utfallsvariablene	72
Tabell 12 Sammenligning av sikkerhetklimadimensjoner for noen utvalgte studier og denne oppgaven	77

Figurer

Figur 1 Fordeling av funn fra 16 studier om indikatorer for sikkerhetsklima i bygge- og anleggsbransjen (Newaz, et al., 2018, p. 749).....	16
Figur 2 Opplevd skaderisiko fordelt på næringsgrupper - figuren er klipt ut fra Nasjonal overvåkning av arbeidsmiljø (STAMI, 2016).	17
Figur 3 Fordeling av arbeidsmiljøeksponering og helseplager i bygge og anleggsnæringen – figuren er hentet fra Nasjonal overvåkning av arbeidsmiljø fra Statens Arbeidsmiljøinstitutt (STAMI, 2016).....	18
Figur 4 Visualisering av påvirkningsmulighet for sikkerhet i bygg- og anleggsprosjekter over tid (Albrechtsen, Wasilkiewicz, & Tinmannsvik, Styling av Ulykkesrisiko i BA-prosjekter, 2016).....	21
Figur 5 Coopers (2000) modell for analyse av sikkerhetskultur	23
Figur 6 Hudsons modell for gradvis økende sikkerhetskultur gjennom informering – adaptert.	24
Figur 7 Antall arbeidsulykker med dødsfall som konsekvens i bygg- og anleggsbransjen (Statistisk Sentralbyrå, 2019)	31
Figur 8 Prinsipielle elementer ved HRO-organisasjoner, adaptert av Sutcliffe (2011)	36
Figur 9 Prosessbeskrivelse av forskningsmetoden	38
Figur 10 – Fordeling av hvordan de spurte og deltakende respondentene har valgt å besvare undersøkelsen	41
Figur 11 Frekvensfordeling av alderssegmentene.....	41
Figur 12 Frekvensfordeling av arbeidserfaring hos respondentene	42
Figur 13 Frekvensfordeling av stillingskategorier som har deltatt i undersøkelsen.....	42
Figur 14 Eksempel på besvarelse av bakgrunnsvariabel fra spørreskjemaet.....	45

Figur 15 Ordinal skala for rangert besvarelse av spørreskjemaets items	45
Figur 16 Skjematisk fremstilling av prosessen fra utvikling av spørreundersøkelse til innsamling og analyse	47
Figur 17 Gjennomsnittlig besvarelse for utsagn innen indeks 1 – Bedriftens sikkerhetsprioritering på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig).....	55
Figur 18 Gjennomsnittlig besvarelse for utsagn 4-7/Indeks 2 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig).....	56
Figur 19 Gjennomsnittlig besvarelse hos respondentene for utsagn i indeks3 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)	57
Figur 20 Gjennomsnittssvar for utsagn innenfor indeks 4 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig).....	58
Figur 21 Gjennomsnittlig besvarelse for utsagn innen indeks 5 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)	59
Figur 22 Gjennomsnittsbesvarelse for utsagn innen indeks 7 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig).....	60
Figur 23 Gjennomsnittsbesvarelse for utsagn innen utfallsvariabel 1 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)	62
Figur 24 Gjennomsnittsbesvarelse for utsagn innen utfallsvariabel 2 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)	63
Figur 25 frekvensfordeling av besvarelsene innen utfallsvariabelen som omhandler opplevd hendelse eller opplevd skade med fravær til følge.	64
Figur 26 Frekvensfordeling av egenrangert vurdering for sikkerhet på arbeidsplassen – Rangert i skala fra 1-10.	65
Figur 27 Grafisk fremstilling av faktoranalyse med korrelasjonskoeffisientene mellom underliggende variabler for sikkerhetsklimate og utfallsvariabler.....	68
Figur 28 Sammenheng mellom opplevd sikkerhet på arbeidsplassen og underliggende sikkerhetsklimate-variabler	71
Figur 29 Frekvensfordeling på valideringsvariabel 2 om spørreskjemaet.	73
Figur 30 Frekvensfordeling på valideringsvariabel 1 om spørreskjemaet.	73
Figur 31 High-Reliability Organizations satt I rammen av sikkerhetsklimate og sikkerhetskulturr	84

Vedlegg

A – Spørreskjema

B – Frekvenstabell til deskriptiv statistikk

C – Informasjonsskriv til respondenter

D – Attest fra Norsk Senter for Databehandling

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Sikkerhetsprestasjonsindikatorer kan beskrives som en organisasjons styringsverktøy for å identifisere, analysere, vurdere og korrigere risiko i sin virksomhet. Indikatorer for sikkerhetsprestasjoner er et uttrykk for organisasjonens evne til å kontrollere risiko innenfor sine arbeidsaktiviteter. De indikatorene som er basert på historiske data skal, simpelt beskrevet, kunne si noe om risiko for uønskede hendelser og ulykker dersom risikoreducerende tiltak ikke blir iverksatt. Eksempler på indikatorer som benytter seg av statistikk og historiske data kan være TRI-rate (Total Recordable Injury-rate), LTI-rate (Lost Time Incidents), antall hendelser på arbeidsplassen pr million arbeidstime m.m. (Albrechtsen & Kjellén, 2017). Innen sikkerhetsarbeid differensieres sikkerhetsindikatorer i to hovedgrupper: forsinkede og forutseende indikatorer. De forsinkede indikatorene gir først uttrykk for virksomhetens risikoarbeid etter at de har hendelsene oppstått og registrert. Korrigerende tiltaks effekt blir derfor først synlige etter at de er iverksatt. På den andre siden kan forutseende indikatorer gi antydning om fremtidig utvikling av sikkerhetssituasjonen før hendelser oppstår (Albrechtsen & Kjellén, 2017).

Sikkerhetsklimate defineres som de delte oppfatningene av organisasjonens sikkerhetspolitikk, -prosedyrer og -praksiser samt den generelle viktigheten og prioriteten sikkerhet blir gitt i arbeidet (Kongsvik, et al., 2018). Begrepet sikkerhetsklimate stammer fra forskningen på organisasjonsstruktur, adferd og kulturer som påvirker prestasjonene til en organisasjon og er knyttet til organisasjonspsykologi (Zohar, 1980). Sikkerhetsklimate som konsept har lenge blitt forsøkt brukt til å indikere hvordan en organisasjon presterer med hensyn til sikkerhet og håndteringen av risiko på arbeidsplassen (Clarke, 2006). Det er derfor foreslått at sikkerhetsklimate, når målt riktig, kan benyttes av organisasjonsledere til å styre sin virksomhet for å unngå uønskede hendelser og ulykker. Dette er essensielt til sammenligning med forsinkede indikatorer. Dette gjør at sikkerhetsklimate aktualiserer seg som en forutseende indikator som kan antyde hvordan en organisasjon presterer sikkerhetsmessig før en alvorlig ulykke eller hendelse inntreffer. Sikkerhetsklimate kan med andre ord ha svært nyttig verdi for ledelsen i virksomhetsstyring mot en trygg arbeidsplass.

Når en opererer med midlertidige organisasjoner, som gjerne er tilfellet i bygg- og anleggsnæringen, kan det være utfordrende å sette sikkerhet på dagsorden. Ikke fordi virksomheten ikke har vilje eller evne til dette. Snarere tvert imot har arbeidsgivere i Norge et særskilt ansvar for å gjennomføre intern kontroll for sin virksomhet og sørge for et systematisk og helhetlig arbeid for fremmende helse og sikkert arbeid. Dette kommer særlig til uttrykk i internkontrollforskriftens (forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid) formål (Arbeidstilsynet, 2017). Derimot kan bygg- og anleggsvirksomhet sies å preges av store og komplekse arbeidsprosesser med komponenter og forhold som er tett sammenkoblet og som gjør at hendelser kan oppstå i uoversiktlige og intensive miljø. Fra et overordnet perspektiv vil en prosjektleder gjerne benytte seg av et spekter av underentreprenører og innleide tjenester for å ha korrekt fremdrift i prosjektet. Dette stiller særlig strenge krav til hvordan ledelsen velger å prioritere og utøve sitt virke til sikkerhet for å ikke gå på akkord med hverken fremdrift, kostnader eller ansattes liv og helse.

Måling av sikkerhetsklima på ett eller flere tidspunkter kan derfor være en aktuell måte å etablere kunnskap om hvordan organisasjonen presterer med hensyn til sikkerhet. Det foreligger dog lite litteratur eller forskning på om sikkerhetsklima og bruken av spørreskjema i en norsk kontekst i bygg- og anleggsnæringen. På bakgrunn av dette er det utviklet og prøvd ut et spørreskjema med bestanddeler og elementer fra større spørreskjema. Kjernen i denne studien er å teste dette spørreskjemaet og vurdere dets evne til å måle sikkerhetsklima blant arbeidere i næringen. Konseptet bak skjemaet ligger i sentrale dimensjoner som ble avduket i fordypningsprosjektet gjennomført av undertegnede høstsemesteret 2020.

1.2. Problemstilling

Hensikten med denne oppgaven er å undersøke hvorvidt det foreslåtte spørreskjemaet er et valid verktøy for prosjektbaserte bygge- og anleggsorganisasjoner i Norge samt om det er en sammenheng mellom sikkerhetsklima og etterlevelse av regelverk og prosedyrer og inkludering av ansatte i sikkerhetsarbeidet. Bakgrunnen for valgt problemstilling ble etablert i forprosjektet der undersøkelse av litteratur relatert til sikkerhetsklima ble undersøkt. Flere studier peker på felles dimensjoner og faktorer som gjør sikkerhetsklima relevant for en prosjektleder (Newaz, Davis, Jefferies, & Pillay, 2018). Denne oppgaven vil gå dypere i påstandene om at sikkerhetsklima er en valid forutseende sikkerhetsindikator i bygge- og anleggsbransjen som kan benyttes av ledelsen for å styre arbeid bort fra risiko.

Problemstillingen lyder derfor som følger: *Hvordan kan et mål på sikkerhetsklime i prosjektbaserte organisasjoner utformes for bygg- og anleggsbransjen?*

Denne problemstillingen er forsøkt besvart gjennom å definere følgende tre forskningsspørsmål:

- Hvilke dimensjoner kan et mål på sikkerhetsklime i bygg- og anleggsbransjen inneholde?
- Hvordan kan bygge- og anleggsplasser måle sikkerhetsklime i sin organisasjon?
- I hvilken grad er foreslått skjema et valid verktøy for måling av sikkerhetsklime.

1.3. Avgrensninger

Det ble tidlig klart i denne oppgaven at et nært samarbeid med organisasjoner som bedriver bygg- og anleggsaktiviteter måtte etableres. Dette avgrenser hvilke utvalg i populasjonen en velger å betrakte. Av hensyn til oppgavens omfang, mulige barrierer med innsamling av data og språk og studiens dybde ble det besluttet at problemstillingen først og fremst har verdi for organisasjonsledelse som et styringsverktøy for sikkerhetsarbeid. Undersøkelsen i denne oppgaven er avgrenset til to entreprenører i bygg- og anleggsbransjen som har vært deltakende i oppgaven. Spørreskjemaet som er utledet gir en indikasjon på hvordan sikkerhetsarbeid og kommunikasjon til underentreprenører fra hovedentreprenørens perspektiv. Det er dog valgt å ikke inkludere datafangst blant arbeidere i underentreprenører av hensyn til mengde og tid dette ville krevd.

Videre kan det trekkes noen krysningpunkter mellom organisasjonskultur, organisasjonspsykologi, adferdspsykologi og sikkerhetsklime (Zohar, 1980). I denne oppgaven står sikkerhetsklime i sentrum og anses som et eget emne. Oppgaven vil derfor ikke diskutere organisasjonspsykologi og adferdspsykologi som enestående fenomener.

2. Bakgrunn

2.1 Sikkerhetsklima som forutseende indikator

Ulykkesmodeller handler om å kartlegge risikoer og forsøke å forstå hvorfor ulykker oppstår samt hvordan de kan unngås. Endringer i samfunnet, teknologisk utvikling økt tempo i produksjon og utvinning stiller stadig strengere krav til hvordan man best mulig kan forutse og forhindre ulykker og hendelser som gjør inngrep i menneskers helse eller liv. Dette gjør også at en må ha en mer proaktiv tilnærming til hvordan risiko håndteres. Eksempelvis ved å ikke kun basere seg på tapsbasert historikk i planlegging og omorganisering (Leveson, 2004). Én av svakhetene som hendelsesbaserte modeller for ulykkesanalyse har fått kritikk for er at man fokuserer på en initierende handling eller hendelse, forløpende årsaker, ulykken og konsekvensene av dette. Leveson argumenterte for at dersom man skal konstruere sikrere systemer må fokuset flyttes bort fra hendelsen og skyldige personer eller årsaker. Underliggende problemer og grunnleggende utfordringer som fører til den initierende hendelsen må være i søkelyset (Leveson, 2004).

Denne masteroppgaven fikk sitt utspring for videre arbeid i prosjektet «Forutseende indikatorer i bygg- og anleggsbransjen»- Prosjektet innledet arbeidet med å kartlegge forutseende sikkerhetsindikatorer for bruk i næringen. Første del av prosjektet fra 2016-2017 fremmet tre konseptuelle sett med indikatorer som ser fremover (Albrechtsen, Kjellén, Kongsvik, Danielsen, & Torp, 2018):

- Grad av kontroll på farekilder og barrierer
- Grad av kontroll på ulykkesrisiko i fasene før oppstart av produksjon
- Sikkerhetsklima og engasjement for sikkerhet

I rapporten beskrives sikkerhetsklima som et mål på de uformelle forhold ved organisasjonen og hvordan de ansatte opplever at sikkerheten blir prioritert og ivaretatt. Fem sentrale tema (dimensjoner) blir her trukket frem og er basert på forskningen av Flin et. al.(2000): Ledelse, sikkerhetsstyringssystemer, oppfattelse av risiko i arbeidet, arbeidspress og kompetanse. Sammenkoblingen med sikkerhetsklima og sikkerhetsprestasjoner (gjennom parametere som hendelsesrapportering, tapt tid fra arbeidsplassen som følge av skader og ulykker, gjeninntredelsespolicyer for skadde arbeidere o.l. har lenge blitt forsøkt konstatert gjennom studier av arbeidsplasser og tverrsnittsmålinger av sikkerhetsklima. Eksempelvis ble det gjort

korrelerende funn mellom hendelsesrapportering og inkluderende sikkerhetsarbeid blant arbeiderne (Huang, Ho, Smith, & Chen, 2006). Dette antyder at sikkerhetsklima og involvering eller engasjement for sikkerheten på arbeidsplassen kan påvise fremtidige sikkerhetsprestasjoner. Ledelsens kunnskap om organisasjonens sikkerhetsklima har med andre ord en praktisk nytteverdi for å aktivt drive korrigerende tiltak som kan forhindre uønskede hendelser.

Lovpålagte krav fra myndigheter i form av forskrifter og regler vil diskuteres senere i dette kapitlet. Det vil derfor være nødvendig å tegne bakgrunnen for hvorfor tidlig varsling og kontroll med sikkerhetsprestasjoner er avgjørende i denne næringen. Byggebransjen omfavner i dag et bredt spekter av varierende fagfelt og disipliner som gjerne må arbeide sammen, parallelt eller på tvers av hverandre. Arbeidsprosessene innebærer ofte høy-energikilder som bruk av verktøy, maskiner, løfteredskaper, arbeid i høyden, transport, kjemikalier og varmekilder m.m. Dette kan føre til at arbeidsprosessene er tett sammenkoblet og lateralt avhengig av hverandre (arbeidsoperasjoner skjer med stadig forflytning horisontalt i «hierarkiet»). Med andre ord kan organisatoriske ulykker utvikle seg raskt og uforutsett med manglende risikovurdering.

Ett perspektiv på risikostyring er barrierer mellom sårbare mål og ukontrollerte utslipp av energi. Hensikten er å fjerne sårbarheten fra energikilden, iverksette «barrierer» som skjermer sårbare mennesker fra utslippet av energi eller sørge for skadelindring og rehabilitering i etterkant. I «Swiss Cheese modellen» for organisatoriske ulykker forsøker Reason å forklare hvordan barrierer kan ha hull (som en sveitserost) i seg og som tillater utslippet av energi fra kilden til målet (Albrechtsen & Kjellén, 2017). Simpelt sagt kan en forklare dette ved at barrierer kun fungerer dersom de er satt i funksjon og har effekt mot energikilden. Fenomenet sikkerhetsklima gjør seg på bakgrunn av dette aktuell fordi arbeidspraksis og holdninger kan ha sammenheng med sikkerhetsklima. Eksempelvis i form av den grad ansatte etterlever prosedyrer og regler, inkluderes i sikkerhetsarbeidet for organisasjonen og hvilken adferd og holdning disse medarbeiderne velger å tilnærme sikkerhetsarbeidet med.

2.2 Videreføring av fordypningsprosjekt

Denne masteroppgaven er en fortsettelse av arbeidet som ble lagt ned høsten 2020 i forbindelse med emnet TIØ 4521. Emnet var gjennomført som et fordypningsprosjekt og utfoldet seg som en litteraturstudie om dimensjonene av sikkerhetsklima med problemstilling: «*Hvordan kan sikkerhetsklima i bygge- og anleggsbransjen måles?*». Én av hensiktene med denne oppgaven var å identifisere sentrale dimensjoner av sikkerhetsklima og hvordan sikkerhetsklima kan operasjonaliseres som en indikator innen bygge- og anleggsbransjen. Gjennom et systematisk litteratursøk ble det gjort forsøk på å definere hvilke dimensjoner som utgjør kjernen av sikkerhetsklima for bygge- og anleggsbransjen.

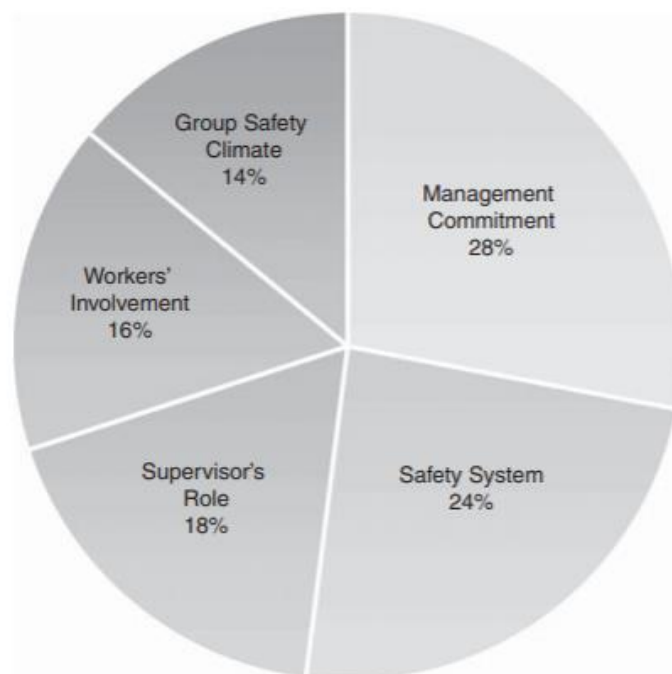
Funnene fra den studien gjorde det vanskelig å konkludere absolutt med hva sikkerhetsklima i bygg- og anleggsnæringen skal eller bør bestå av. Derimot gjorde noen få aktuelle dimensjoner seg mer fremtredende enn andre og med en større grad av viktighet og signifikans for operasjonalisering av sikkerhetsklima. Dette er særlig de dimensjoner som først gjorde seg aktuelle en av de tidligste undersøkelsene av sikkerhetsklima (Zohar, 1980).

- Ledelsens forpliktelse til sikkerhet og ansattes inkludering i sikkerhetsarbeidet
- Ukorrekte sikkerhetsprosedyrer og arbeidspraksiser

Selv om disse, med flere, dimensjoner aktualiserte seg var det vanskelig å trekke noen absolutt slutning på hvilke dimensjoner sikkerhetsklima består av. Én studie fra nyere tid konkluderer med at det ikke foreligger noen åpenbar konsensus om sikkerhetsklimaets dimensjoner, men at noen dimensjoner er så gjentakende og frekvente at de antyder noen trender i forskningen. Dette er: Ledelsens forpliktelse til sikkerhet, sikkerhetssystemer, sikkerhetslederens rolle, arbeiderenes grad av involvering og oppfattet sikkerhetsklima på tvers av medarbeiderne (Newaz, Davis, Jefferies, & Pillay, 2018).

Operasjonalisering av sikkerhetsklima som indikator i bygg- og anleggsbransjen gjøres mest effektivt ved bruk av spørreskjemaer. Forstudien peker på at byggenæringen i stor grad opererer med en desentralisert form for ledelse som gjør lederrollen svært viktig (Newaz et al., 2018). Dette både i form av den helhetlige styringen fra eksempelvis prosjektledere, men også byggeledere, bas, formenn, produksjonsledere o.l. Figur 1 representerer en gjengivelse av funn fra en av de nyere meta-analysene som er gjort innen sikkerhetsklima. Den tidligere forskningens mest sentrale funn (Zohar, 1980) gjør seg også gjeldende for nyere tid, også i bygg

og anleggsrelatert virksomhet. «*Management commitment*» handler om i hvilken grad ledelsen ved en virksomhet aktivt prioriterer sikkerhetsarbeid for sine ansatte. «*Safety systems*» kan knyttes til prosedyrer, regelverk, oppfølging av rapporteringer og annen aktivitet som er assosiert med direkte forebyggende arbeid innen sikkerhet. «*Supervisors role*» er nærmeste leders tilnærming og prioritering av sikkerheten og prosedyrekorrekthet for sine medarbeidere. Til forveksling fra «ledelsen» er dette begrepet ment å favne om linjelederens adferd og holdning på arbeidsplassen. Arbeidernes involvering i sikkerhetsarbeidet utgjør neste bestanddel av dimensjonene i sikkerhetsklimate i følge studien. «*Group safety climate*» kan løst oversettes til det man i dag kjenner som etterlevelse av regelverk og prosedyrer for sikker utførelse. (Newaz, Davis, Jefferies, & Pillay, 2018).



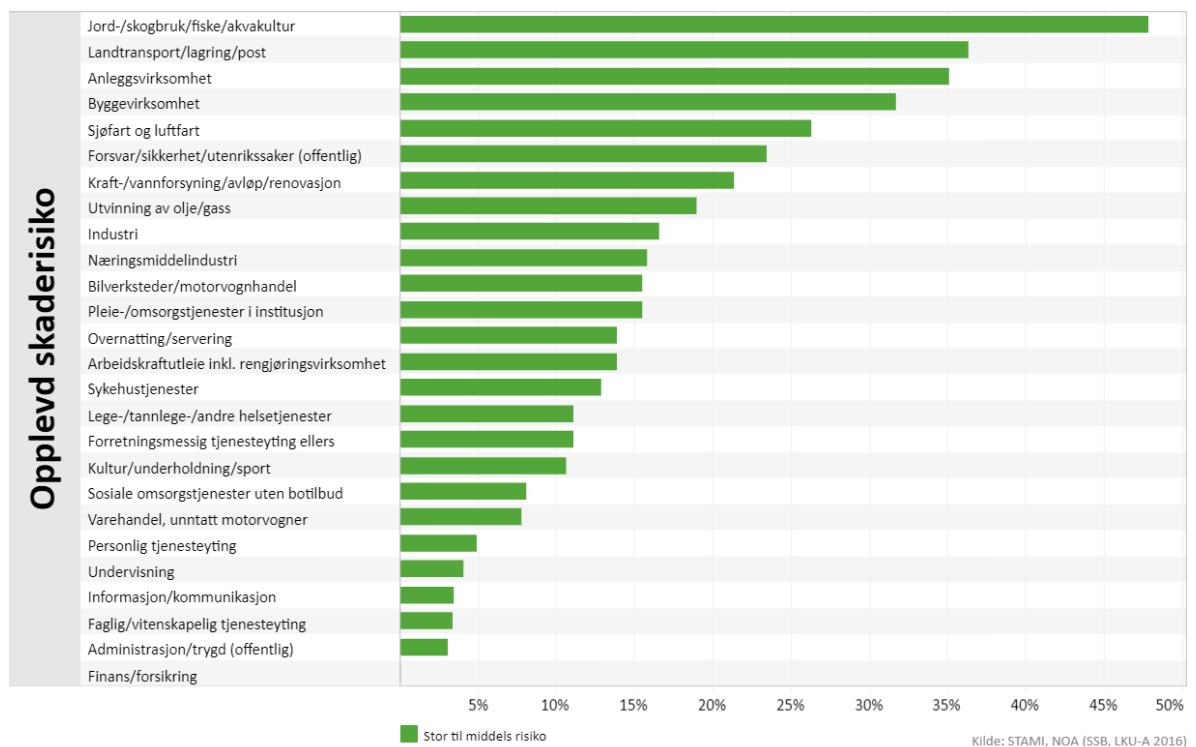
Figur 1 Fordeling av funn fra 16 studier om indikatorer for sikkerhetsklimate i bygge- og anleggsbransjen (Newaz, et al., 2018, p. 749)

2.3 Ulykkesstatistikk og lovverk

Bygg- og anleggsbransjen sysselsatte nesten 230 000 mennesker i 2019 (Statistisk Sentralbyrå, 2019). Det utgjorde i underkant av 10 % av den totale arbeidsstyrken i Norge på daværende tidspunkt, ekskludert transport, tekniske driftstjenester, industri eller bergverksdrift. Næringen utgjør med andre ord en betydelig del av antall ansatte på nasjonalt nivå. Samtidig som bygg- og anleggsnæringen er en av de største næringene i Norge hadde bygg- og anleggsbransjen hele 9 ulykker med dødsfall til følge i 2019 og gjennomsnittlig antall rapporterte ulykker lik 4,8 pr

1000 ansatte (Statistisk Sentralbyrå, 2019). Denne næringen er med andre ord risikoutsatt og har en ugunstig fordeling av skader, ulykker og dødsfall med hensyn til andelS sysselsatte. Felles for alle i næringen er at en gjerne opererer i prosjektbaserte organisasjoner. Det vil si midlertidige organisasjoner som er konfigurert eller planlagt på en slik måte at den skal virke optimalt for prosjektet under dets varighet. Både av hensyn til kostnader, fremdrift og ressursforbruk, HMS-aspekter og overskudd.

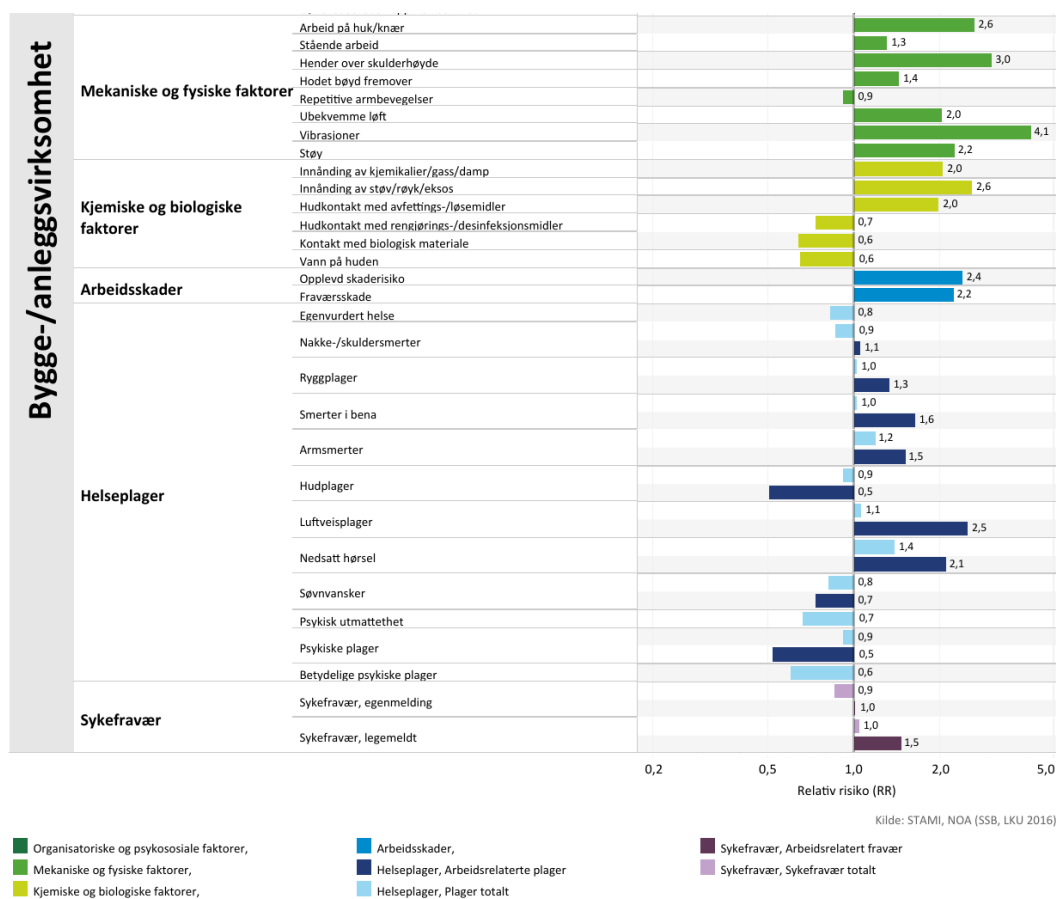
Av Figur 2 ser en opplevd skaderisiko fordelt på næringsgrupper i Norge med statistikk samlet inn i 2016. Opplevd skaderisiko handler om hvor sannsynlig man opplever at en blir utsatt for arbeidsskade eller ulykke etter bransje (STAMI, 2016). Grafen plasserer bygg- og anleggsbransjen på henholdsvis en 3. og 4. plass sett i forhold til de øvrige næringene. I statistikkens egen beskrivelse er betydningen av disse dataene særlig tydelige:



Figur 2 Opplevd skaderisiko fordelt på næringsgrupper - figuren er klipt ut fra Nasjonal overvåkning av arbeidsmiljø (STAMI, 2016).

Figuren fra STAMIs database viser tydelig at bygg- og anleggsarbeidere opplever risikoen på arbeidsplassen som høyere sammenlignet med andre næringsgrupper. Dette betyr at behovet for effektiv risikostyring og reduksjon av antall uønskede hendelser og ulykker er svært stort for alle ansatte i bransjen.

Videre kan en betrakte næringen alene med risiko for helseplager og eksponering fra farer. I Figur 3 er helseplager etter typen eksponering representert grafisk i forhold til gjennomsnittsrisikoen regnet ut på tvers av alle næringer. Det vil si at den relative risikoen (RR) er lik 1 og at risiko som er overskytende dette har en økt eksponering for risiko i forhold til den gjennomsnittlige arbeidsrisikoen på tvers av alle næringer. Tilsvarende er risikoen lavere der grafen viser en verdi lavere enn 1. Verdi lik 2 er eksempelvis «dobbel» så risikoutsatt som gjennomsnittet. Fra et pragmatisk perspektiv kan en tolke verdiene i denne statistikken på en slik måte at arbeidere i bygg- og anleggsvirksomhet er vesentlig mer risikoutsatt enn den gjennomsnittlige arbeidstaker i Norge. Det er lett å tenke seg at de arbeidsmiljøeksponeringene som gir fysiske risiko for arbeiderne sine også er mer graverende i konsekvensutfallet. Både med hensyn til helse, men også liv.



Figur 3 Fordeling av arbeidsmiljøeksponering og helseplager i bygge og anleggsvirksomheten – figuren er hentet fra Nasjonal overvåkning av arbeidsmiljø fra Statens Arbeidsmiljøinstitutt (STAMI, 2016).

Av figuren over kan en lese at helseplager som følge av fysisk arbeid, kjemiske kontaktskader og opplevd skaderisiko knyttet til fraværulykker utmerker seg særlig negativt for bygg- og

anleggsvirksomhet. Statistikken foreslår at bygg- og anleggsnæringen har behov for effektive systemer og verktøy for håndteringen av risiko. En essensiell del av lederens ansvar på byggeplassen er å tilrettelegge for sikkert og helsefremmende arbeid. Dette gjenspeiles i lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern (Arbeidsmiljøloven). Arbeidsmiljøloven er hjemmel for et stort utvalg av forskrifter som konstituerer arbeidsgiverens ansvar ovenfor sine ansatte. Den mest sentrale forskriften er kanskje Internkontrollforskriften. Formålsparagrafen, §1 konstituerer hensikten og ansvaret som hviler på arbeidsgiveren tydelig:

«Gjennom krav om systematisk gjennomføring av tiltak, skal denne forskrift fremme et forbedringsarbeid i virksomhetene innen: arbeidsmiljø, sikkerhet, forebygging av helseskade eller miljøforstyrrelser fra produkter eller forbrukertjenester, vern av det ytre miljø mot forurensning og en bedre behandling av avfall, forebygging av uhell og ulykker forbundet med egen lovlig aktivitet og forebygging av uønskede tilsiktede hendelser slik at målene i helse, miljø- og sikkerhetslovgivningen oppnås» («Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften),» 2017)

Forskriften legger derfor konkret ansvar på arbeidsgiver for å tilrettelegge og sørge for et forbedringsarbeid i sin organisasjon som blant annet ivaretar sikkerhet. Dette gjør systematisk arbeid med sikkerhet svært viktig for arbeidere i risikoutsatte yrkes- og næringsgrupper. En svært essensiell del av dette sikkerhetsarbeidet vil være å tilrettelegge for læring i organisasjoner og bruke nødvendige tiltak som skal hindre ulykker fra å oppstå. En indikator for sikkerhetsprestasjon og tilbakemelding på nåværende tiltak er et eksempel på et beslutningsgrunnlag for å styre risikoen i arbeidsprosesser (Albrechtsen, Kjellén, Kongsvik, Danielsen, & Torp, 2018).

2.4 Risikostyring i prosjektbaserte organisasjoner

Et prosjekt kjennetegnes gjerne ved at det er én spesiell oppgave som skal løses innenfor et begrenset tidsrom og at deltakerne vil være satt sammen fra flere avdelinger eller enheter i eller utenfor organisasjonen (Thorsvik & Jacobsen, 2013). Én av de viktigste fordelene med prosjektorganisering er mulighetene for å oppnå god samhandling og koordinering på tvers i strukturen. Riktig nok stiller dette strenge krav til prosjektlederen og kostnader og administrasjonsressurser for å lede en slik organisering som derfor er én av de mest åpenbare ulempene.

Et prosjekt deles gjerne inn i en tidligfase, en gjennomføringsfase og en driftsfase (Samset, 2014). I bygg og anleggsbransjen kan dette utledes og forstås etter følgende steg (Griegel & Kile, 2018):

1. Idéfase
2. Utviklingsfase
3. Gjennomføringsfase
4. Bruksfase

Én vanlig misoppfatning av sikkerhetsstyring i bygg- og anleggsbransjen er gjerne at denne kun gjøres i gjennomføringsfasen eller i bruksfasen når prosjektet er overlevert og produktet er tatt i bruk (f.eks. veier, tunneller, broer o.l.). Flere studier peker dog på at mange ulykker kunne vært unngått ved bredere analyse, planlegging og andre beslutninger allerede i tidligfasen av et prosjekt (Albrechtsen, Wasilkiewicz, & Tinmannsvik, 2016). Szymberski (1997) hevdet at påvirkningsmuligheten for å redusere risiko sank eksponentielt fra utviklings- og idéfasen av prosjektet til prosjektets slutt. Dette kan visualiseres av Figur 4 hentet fra rapport om «*Styring av ulykkesrisiko i BA-prosjekter*» (Albrechtsen, Wasilkiewicz, & Tinmannsvik, 2016).



Figur 4 Visualisering av påvirkningsmulighet for sikkerhet i bygg- og anleggsprosjekter over tid (Albrechtsen, Wasilkiewicz, & Tinmannsvik, *Styring av Ulykkesrisiko i BA-prosjekter*, 2016).

Det kan derfor tenkes at handlingsrommet for risikostyring under utførelsesfasen av prosjektet er lite. Med dette menes at prosjektlederens handlingsrom for å unngå ulykker i høy-energimiljøer (gjennomføringsfasen) er svært snever og bruk av forutseende indikatorer som et hjelpemiddel for sikkerhetsstyring blir essensielt. Mål på sikkerhetsprestasjonen kan da ikke gjøres på taps-baserte indikatorer.

3 Teoretisk rammeverk og tidligere forskning

I dette kapitlet vil relevant litteratur og tidligere forskning presenteres. Litteraturen er valgt ut basert på fordypningsprosjektet gjennomført semesteret i forkant av masteroppgaven. Det er derfor lagt trykk på at den eksisterende empirien som gjengis her har bred oppslutning i fagmiljøene, grundig diskutert og sitert av eksterne og fagfelleverderte tidsskrifter.

Videre vil dette kapitlet ta opp følgende emner: sikkerhetskultur, sikkerhetsklime, sikkerhetsindikatorer, mindfulness og noen teoretiske aspekter av High-Reliability Organizations (HRO) med resilient engineering.

3.1 Sikkerhetskultur

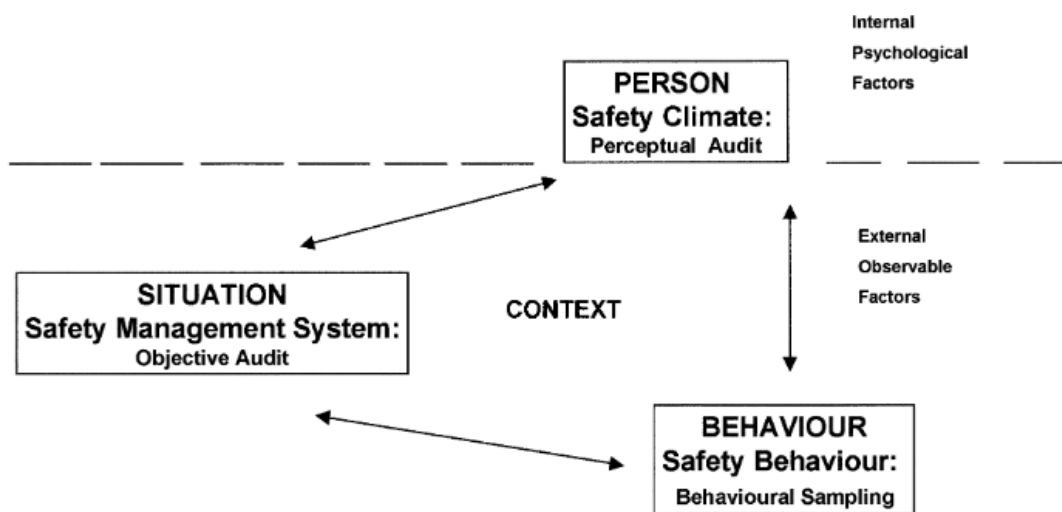
Organisasjonskultur er et konsept som brukes for å beskrive en organisasjons delte verdier som har innvirkning på medlemmenes holdninger og adferd. Derfor kan sikkerhetskultur beskrives som en bestanddel av organisasjonskulturen, men der medlemmenes delte verdier, normer og oppfatninger knyttet til sikkerhet er i fokus (Cooper, 2000).

Sikkerhetskultur kan defineres slik:

«Sikkerhetskultur er de felles verdier, normer og virkelighetsoppfatninger relatert til sikkerhet som utvikler seg i en organisasjon når medlemmene samhandler med hverandre og omgivelsene» (Kongsvik, et al., 2018).

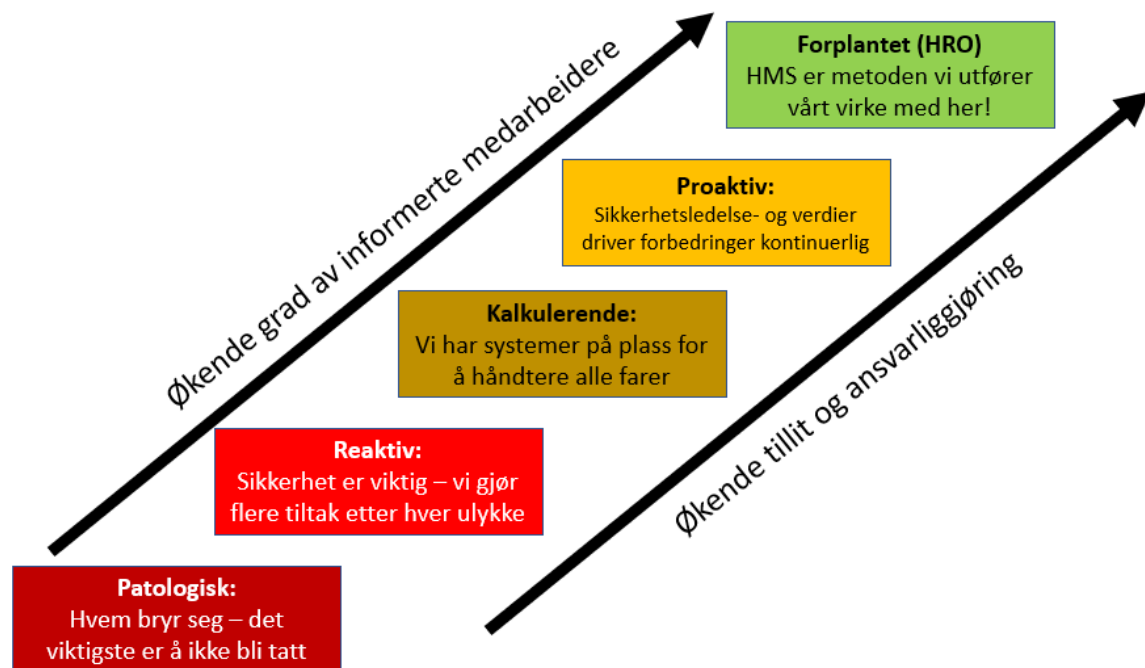
Sikkerhetskultur er knyttet til hvordan ledelsen i en organisasjon utøver sin lederfilosofi med hensyn på egne verdier og mål. Selv om sikkerhetskultur er et begrep som kan sees i sammenheng med ledelsens styring er sikkerhetskultur først og fremst knyttet til de uformelle sidene av en organisasjon (Hopkins, 2002). Sikkerhetskultur er forankret i medarbeideres holdning, verdier og normer. Dette får følgelig utslag på og påvirker adferd og etterlevelse av prosedyrer og regelverk for medarbeiderne som har positiv eller negativ betydning, avhengig av i hvilken retning sikkerhetskulturen beveger seg (Antonsen, 2009). En av de tidligste eksemplene på dette er granskningen av Tsjernobyl-ulykken som brukte «manglende sikkerhetskultur» som én av de organisatoriske årsaksforklaringene på ulykkens hendelsesforløp (International Nuclear Safety Advisory Group, 1992).

Cooper (2000) foreslo en modell for analyse av sikkerhetskultur bestående av tre observerbare deler: Person, adferd og sikkerhetsledelse/ledelsens sikkerhetsstyring. Modellen er gjengitt i Figur 5. I denne modellen er de subjektive, psykologiske forholdene (person) vurdert gjennom selvbesvarte spørreundersøkelser, også her kalt sikkerhetsklima. Adferdsmønstre er registrert gjennom observasjoner og etterlevelse av regelverk og ledelsens sikkerhetsstyring i form av sikkerhetsrevisjoner. Modellen er også en gjengivelse av Coopers hovedargument som er at sikkerhetskultur er en sammenheng mellom adferd, ledelse personlige forhold. Sikkerhetskulturens tilstand kan bevege seg i et spekter fra en ugunstig tilstand til en gunstig tilstand. I den ugunstige tilstanden har ansattes holdninger og adferd i kombinasjon med manglende kjerneverdier projisert fra ledelsen muligheten til å være underliggende årsak forut for en uønsket hendelse eller ulykke. I den gunstige tilstanden er sikkerhet og ansattes helse og trivsel én av organisasjonens mest fremtredende mål i sitt virke (Cooper, 2000).



Figur 5 Coopers (2000) modell for analyse av sikkerhetskultur

Hudson beskriver «bevegelsen» i spekteret fra en uheldig til en favoriserende tilstand av sikkerhetskultur som en stige (se Figur 6). Organisasjonens plassering i stigen kan sies å avgjøres av både ledelsens grunnleggende filosofi, men også hvordan ansatte og medarbeidere ønsker at organisasjonen skal prioritere sikkerhet (Albrechtsen & Kjellén, 2017; Hudson, 2007).



Figur 6 Hudsons modell for gradvis økende sikkerhetskultur gjennom informering – adaptert.

Det finnes to grunnleggende teorier som baserer seg på sikkerhetskultur; *Man-Made Disasters* og *High-Reliability Organisations* (Antonsen, 2009). Turners (1978) *Man-Made Disasters*-teori handler om at ulykker sjeldent dukker opp av intet, men snarere er en sekvens av akkumulerte handlinger og underliggende årsaker som er forløpet til ulykken lenge før den oppstår. Turner introduserte med dette *sikkerhetskultur* som en mulig drivkraft for hendelser fordi denne kan være en bakgrunnsfaktor for hvordan innvirkende årsaker håndteres på et tidlig tidspunkt. Dette fordi organisatoriske ulykker ofte består av komplekse komponenter som er koblet sammen (har en overføringsevne innad i organisasjonen) som raskt utspiller seg som hendelser gjennom en initierende hendelse (Antonsen, 2009).

Mens sikkerhetskultur kan beskrives som et produkt eller en slutttilstand organisasjonen ønsker å oppnå (Hudson, 2007) argumenterte Cooper (2000) for at god sikkerhetskultur ikke kan designes. Ønsket grad av sikkerhetskultur i organisasjonen må brytes ned i flere, enklere og oppnåelige delmål som utgjør summen av sikkerhetskultur. Disse delmålene kan forstås som, og sees i sammenheng med Coopers modell for sikkerhetskultur (Figur 5):

- (1) Etablere normer for sikker adferd
- (2) Redusere antall ulykker og skader
- (3) Sørge for at sikkerhetsutfordringer adresseres med korrekt oppmerksomhet
- (4) Sørge for at organisasjonsmedlemmene deler samme oppfatning av risiko, ulykker og helse.
- (5) Øke medlemsmassens forpliktelse til sikkert arbeid
- (6) Vurdere og fastslå organisasjonens sikkerhetsarbeid med hensyn til dens HMS-program.

Antonsen (2009) argumenterer for at en analyse med kulturell tilnærming kan bidra til å forstå de uformelle, underliggende, men også grunnleggende forhold som vil være utslagsgivende for både ulykker og uønskede hendelser. Selv om sikkerhetskultur er å anse som en liten del av det totale sikkerhetsarbeidet belager mange organisasjoner seg i dag på desentralisert ledelse og tillit. Dette gjør at en gjennomgående sikkerhetskultur er sentralt for en organisasjons sikkerhetsprestasjoner. (Antonsen, 2009; Hudson, 2007)

3.2 Sikkerhetsklima

Sikkerhetsklima kan defineres slik:

«De delte oppfatningene av organisasjonens sikkerhetspolitikk, -prosedyrer og -praksiser samt den generelle viktigheten og prioriteten sikkerhet blir gitt i arbeidet» (Albrechtsen, Kjellén, Kongsvik, Danielsen, & Torp, 2018; Griffin & Neal, 2000).

I et praktisk perspektiv handler dette om en organisasjons kartlegging av sikkerhetsaspektene ved bruk av spørreundersøkelser som sammenfattes og analyseres etter statistiske kriterier. Disse kan benyttes som en organisatorisk prestasjonsindikator (Albrechtsen & Kjellén, 2017). Det er dog viktig å understreke at bruken av spørreskjemaer i en organisasjon for måling av sikkerhetsklima er en tverrsnittsstudie på ett bestemt tidspunkt. Det gir med andre ord kun et øyeblikksbilde på den kollektive oppfattelsen av risiko og håndteringen av denne (Flin et al., 2000).

Sikkerhetsklima har oppstått som et utspring av organisasjonsteori og ble foreslått som en alternativ utgreining til motivasjonsklima, individualistisk klima eller kreativt klima. Konseptet om sikkerhetsklima ble først foreslått av den israelske forskeren Dov Zohar i Israel allerede på 80-tallet og har lagt grunnlaget for forskning på sikkerhetsklima også inn i nåtiden (Zohar, 1980).

Sikkerhetsklima ble først foreslått bestående av følgende dimensjoner (Zohar, 1980; Flin, Mearns, O'Connor, & Bryden, 2000):

- Ledelsens holdning til sikkerhet
- Promotering av sikker utførelse av arbeid
- Oppfattet effekt av sikker utførelse av arbeid på ens sosiale status
- Status blant de ansatte på sikkerhetsansvarlig i organisasjonen
- Opplevd viktighet og effekt av sikkerhetstrening
- Oppfattet risikonivå i organisasjonen
- Opplevd betydning av veiledning og rettleiding i forhold til reprimander og avstraffelser som et verktøy for å håndheve sikkert arbeid.

En utledet studie (Dedobbeleer & Béland, 1991) basert på Zohars (1980) spørreskjema omformet dimensjonene til å være mer treffende for bygg- og anleggsnæringen (Construction). Spørreskjemaet ble redusert til en 3-faktormodell bestående av 9 dimensjoner basert på Zohars undersøkelse, men tilpasset noe for å treffe produksjonsarbeidere for byggenæringen. Disse er gjengitt i Tabell 1.

Tabell 1 Dedobbeleer & Bellands faktormodell for analyse av sikkerhetsklima i bygg- og anleggsbransjene

Faktor	Dimensjoner
Ledelsens virksomhetsområde	Praksis, prosedyrer og regler
	Sikkerhet
	Formenn
Ledelsens sikkerhetsaktiviteter	Instruksjoner
	Møter
	Utstyr
Ansattes oppfattelse av risiko	Tilsynskontroll
	Risiko
	Skader

I denne gjennomgangen av sikkerhetsklima ble det funnet signifikant korrelasjon mellom særlig ledelsens sikkerhetsaktiviteter og ledelsens virksomhetsområde som også antyder at kjernedimensjonene Zohar først presenterte er valide som måleverktøy også i bygg- og anleggsvirksomheter.

Gjennom analyse og testing av hypotesene antydte studien til Zohar at sikkerhetsklima kan betraktes som en karakteristikk ved en organisasjon og at sikkerhetsklima er relatert til det generelle nivået av sikkerhet i denne organisasjonen (Zohar, 1980). Det finnes ingen bred enighet om hva dimensjonene til sikkerhetsklima egentlig er (Flin et al., 2000). Likevel har meta-analyser fra studier gjennom tidene forsøkt å finne sentrale fellesnevner innen sikkerhetsklimaets dimensjoner.

Clarke (2006) hypotesetestet i sin studie at det ville være korrelasjon med sikkerhetsklima og sikkerhetsprestasjoner. Bakgrunnsvariabelen for studien var at involvering i sikkerhetsarbeid og etterlevelse av regelverk er direkte positivt korrelerende med et bedre sikkerhetsklima. Den andre hypotesen Clarke testet var: Sikkerhetsprestasjon og arbeidsulykker har sammenheng

med involverende sikkerhetsarbeid og regelverksetterlevelse. Dette kan forstås som at involvering av ansatte i sikkerhetsarbeid og større grad av etterlevelse av etablerte regler og prosedyrer er assosiert med færre ulykker og skader på arbeidsplassen. Denne hypotesen ble avkreftet på grunnlag av mangelfull data i undersøkelser som inkluderte etterlevelseshets- og inkluderingsvariabler for sikkerhetsarbeid (Clarke, 2006).

Den direkte korrelasjonen mellom sikkerhetsklime og regelverksetterlevelse har blitt undersøkt flere ganger med funn som antyder at hypotesen til Clarke kan bekreftes. Tidligere undersøkelser har sentralisert motivasjon for etterlevelse av regelverk, sikkerhetskunnskap (kompetanse) og motivasjon for inkludering i sikkerhetsarbeid som sterke utfallsvariabler for virkningen av sikkerhetsklime (Griffin & Neal, 2000). Både kunnskap og motivasjon er ifølge Griffin og Neal sammenkoblet med organisasjonens grad av etterlevelse. Det samme er kunnskap og individuell motivasjon for inkludering til deltakelse i sikkerhetsarbeid. Begge to har signifikant sammenheng med sikkerhetsklime i organisasjonen (Griffin & Neal, 2000, s. 356). Studien påpeker særlig det mest fundamentale grunnlaget for begrepet «sikkerhetsklime». Dimensjonene ledelse, sikkerhetskommunisering, sikkerhetspraksis, trening og utstyr utgjør i følge Griffin & Neal det bærende grunnlaget for sikkerhetsklime. Men det er på etterlevelse, involverende sikkerhetsarbeid og sikkerhetskunnskap som er utfallet av et godt sikkerhetsklime (Griffin & Neal, 2000).

Empirisk forhold mellom dimensjonene innen sikkerhetsklime har blitt forsøkt også i mer nylige gjennomførte undersøkelser. Både Alruqi et.al (2018) og Hon et.al (2014) har gjennom systematisk litteraturgjennomgang sett empirisk belegg for at sikkerhetsklime har direkte positiv korrelasjon med regelverksetterlevelse og sikkerhetsklime negativt korrelerende med antall ulykker og uønskede hendelser (bedre sikkerhetsklime gir færre ulykker). Distinksjonene og belegg for å bekrefte hypotesene på tvers av studiene fra 2000-2018 er gjengitt i Tabell 2 for oversiktighet.

Tabell 2 Sammenfatning av bekreftede hypoteser i metaanalyser funnet i litteratursøket fra fordypningsprosjektet

Hypotese med empiri som antyder bekræftelse	(Clarke, 2006)	(Griffin & Neal, 2000)	(Alruqi, Hallowell, & Techera, 2018)	(Hon, Chan, & Yam, 2014)
Sikkerhetsklima har sammenheng med regelverksetterlevelse	Ja	Ja ¹	Ja	Ja
Positivt sikkerhetsklima har sammenheng med færre antall ulykker og hendelser.	Nei ³	-	Ja	Ja
Positivt sikkerhetsklima henger sammen med involvering av ansatte i sikkerhetsarbeid.	Ja	Ja	Ja	Nei ²

Selv om hypotesene i tabellen over er gjengitt som bekreftet eller avkreftet kommer noen av funnene med klausuler. Dette gjør at studien må vurderes med forsiktighet og antydningene er basert på følgende vilkår:

1: Det er ingen direkte bevis for korrelasjon mellom etterlevelse av regler og sikkerhetsklima, men studien antyder at dette har betydning (Griffin & Neal, 2000).

2: Studien understreker at involvering av ansatte i sikkerhetsarbeide er signifikant korrelerende for sikkerhetsklimaet, men har vesentlig lavere betydning for sikkerhetsprestasjonene i organisasjonen enn måling av ulykker og regelverkssamsvar (Hon, Chan, & Yam, 2014).

3: Empirisk grunnlag i studien er for svak til å trekke noen konklusjon om dette (selvrapportering av antall ulykker og hendelser) (Clarke, 2006).

Etterlevelse av prosedyrer kan anees å være individuelle faktorer som har utgangspunkt i den enkeltes holdning til sikkert arbeid. Enten i tråd med eller på akkord med gjeldende regelverk eller prosedyrebeskrivelse. Dahl et.al (2014) betraktet etterlevelse som en organisatorisk faktor og ikke en individuell. I sin undersøkelse av offshorefartøy blir først og fremst alder, og *ikke* arbeidserfaring, trukket frem som korrelerende med etterlevelse. Dette antyder ifølge Dahl et.al at økt arbeidserfaring over tid kan introdusere individuelle holdninger som avviker fra

etterlevelse av prosedyrene. Videre blir et godt sikkerhetsklime trukket frem som nødvendig fundament for at arbeidere skal føle etterlevelse og prosedyrelojalitet som en selvvalgt handling i sin utførelse av arbeidet. Dette er også sammenfallende med tidligere forskning som korrelerer etterlevelse med sikkerhetsklime (Clarke, 2006; Schwatka, Hecker, & Goldenhar, 2016; Alruqi, Hallowell, & Techera, 2018; Hon, Chan, & Yam, 2014).

Den tredje faktoren som gjør at etterlevelse også kan betraktes som en organisatorisk faktor er tydeligheten og hvor lettfattat prosedyrene og reglene er. Dersom regelverket oppleves som komplisert eller vanskelig å forstå antyder Dahl et. al at det ikke kan forventes etterlevelse av organisasjonsreglene uavhengig av hvor utfyllende eller grundige disse er (Dahl, Fenstad, & Kongsvik, 2014).

3.3 Sikkerhetsindikatorer

En indikator kan betegnes som en informasjonsbærer som gir grunnlag for beslutninger. En indikator gir altså et mål på virkeligheten basert på en eller flere kvantifiserbare parametere som gjerne er tallfestet. En indikator kan være salgstall, produksjonstid, kvalitet, arbeidstimer, hendelser, levekårsvilkår etc (Albrechtsen, Kjellén, Kongsvik, Danielsen, & Torp, 2018).

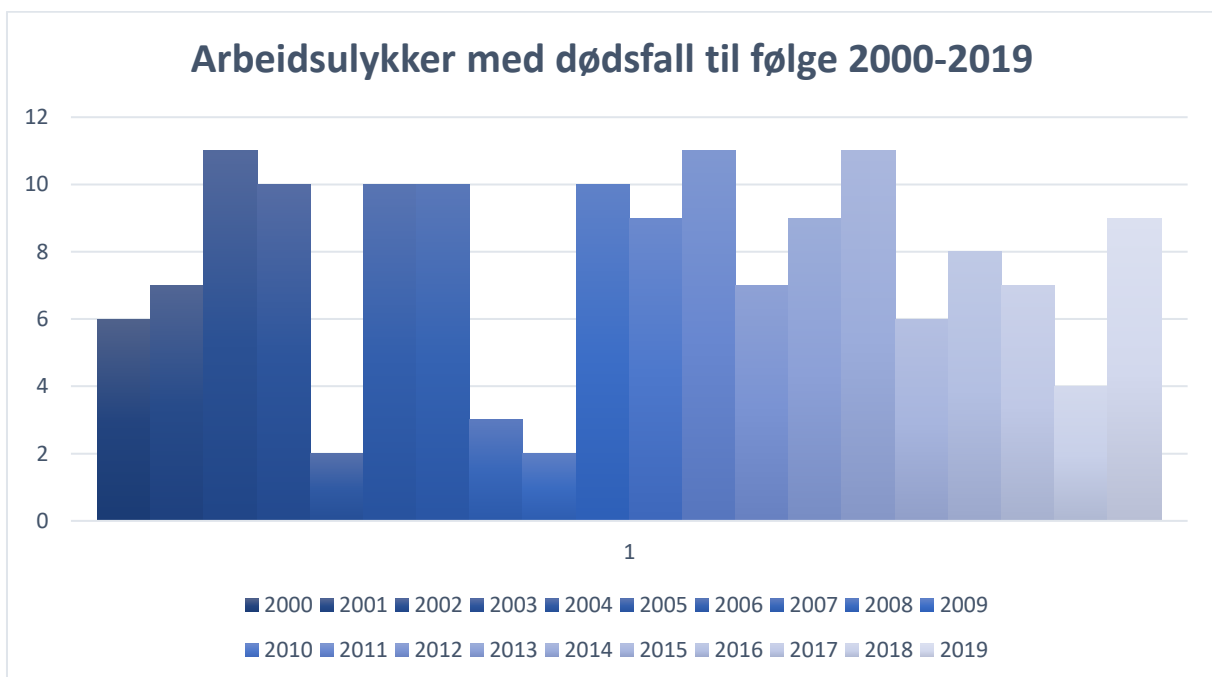
En sikkerhetsindikator defineres slik:

«Sikkerhetsindikatorer er observerbare mål på organisasjonens evne til å kontrollere farekilder som kan lede til hendelser og tap» (Albrechtsen & Kjellén, 2017).

Et observerbart mål som kan brukes som sikkerhetsindikator kan f.eks være antall personskader per million arbeidstimer, antall fraværsdager på grunn av skader, antall rapporteringer, andel riktig atferd i henhold til krav og prosedyrer og måling av sikkerhetsklime (Albrechtsen, Kjellén, Kongsvik, Danielsen, & Torp, 2018). Det kan gjøres noen distinksjoner på indikatorer for sikkerhet; personsikkerhet og teknisk/organisatorisk sikkerhet.

Personsikkerhetsindikatorer kan redegjøre for en organisasjons evne til å kontrollere farekilder som kan lede til personskader. H1 og H2-verdier er eksempler på data som blir benyttet til å redegjøre for personsikkerhet på arbeidsplassen. H1-verdien angir antall fraværsskader pr million arbeidstimer, mens H2-verdien angir totalt antall skader pr million arbeidstimer

(Albrechtsen, Kjellén, Kongsvik, Danielsen, & Torp, 2018). Eksempler på hvordan tapsbaserte indikatorer kan fortone seg er gjengitt i Figur 7 nedenfor som en skadestatistikk på nasjonal basis i perioden 2000-2019. Den organisatoriske sikkerhetsindikatoren skal gi informasjon om hvorvidt arbeidet blir ledet på en måte som gjør at man har kontroll på farekilder. Andre former for informasjon organisatoriske indikatorer kan angi er om sikkerhetsstyringssystemer er tilstrekkelig for å opprettholde kontroll på farekildene eller om ansattes holdninger underbygger en sikker arbeidspraksis (Albrechtsen, Kjellén, Kongsvik, Danielsen, & Torp, 2018).



Figur 7 Antall arbeidsulykker med dødsfall som konsekvens i bygg- og anleggsbransjen (Statistisk Sentralbyrå, 2019)

Et annet skille mellom indikatorer kan gjøres mellom de indikatorene som er *forsinket* og de som er *forutseende*. Med dette menes at forsinkede indikatorer er tapsbaserte mål som gir informasjon om allerede inntrufne hendelser i virksomheten. Eksempelvis data om skadefravær, rapportering og hendelser som nevnt tidligere i dette kapittelet.

De forutseende indikatorene gir på motsatt side av spekteret et innblikk i fremtiden. Informasjonen som denne formen for indikator skal yte kan gi et mål på hvordan sikkerhetsprestasjonen i organisasjonen vil se ut fremover i tid (Albrechtsen & Kjellén, 2017).

Forutseende indikatorer kan videre deles inn i passive og aktive forutseende indikatorer (Hinze, Thurman, & Wehle, 2012). Passivt forutseende indikatorer beskrives som effektive i et holistisk, langsiktig perspektiv og kan gi redusert utbytte som indikator for umiddelbar eller nærstående fremtid. Eksempler på denne formen for indikator er andel ansatte med sentral sikkerhetsgodkjenning utstedt av en tilsynsmyndighet, antall underentreprenører tildelt kontrakt på bakgrunn av sikkerhetsprestasjon- og visjon, krav til at underentreprenør utvikler egen stedsspesifikk sikkerhetsplan for utførelse som må godkjennes og så videre. Hinze et.al (2012) argumenterer for at denne formen for indikatorer, med kvalitativt grunnlag kan gi et godt utgangspunkt, men risikerer også å være verdiløse fordi tidsperspektivet disse indikatorene opererer med (langsiktig) er for stort. Eksempelvis kan de foreslåtte indikatorene gi et feil frempek på sikkerhetsprestasjonene hvis utgangspunktet er 100 % sentral godkjenning og alle underentreprenører er valgt på bakgrunn av sine sikkerhetsprestasjoner.

De aktivt forutseende indikatorene kan beskrives som kvantitative indikatorer med utstrakt bruk av målinger for å sammenfatte informasjon. Eksempler på dette er andel før-jobbsmøter der ledelsen er involvert, tilfeldige dopingprøver, etterlevelse av regelverk registrert gjennom sikkerhetsrevisjoner og andel rapporteringer av hendelser som kunne ha medført ulykker (Hinze, Thurman, & Wehle, 2012).

Begrepene forutseende og forsinket indikatorer kan være simple i sin utforming og enkle å forstå. Lingard et.al. (2017) foreslår dog at å ilegge indikatorer karakter som forutseende, «innsyn i fremtiden» og forsinket kan være problematisk. Dette fordi undersøkelser av det som blir betegnet som forutseende indikatorer kan ha komplekse koblinger og korrelasjoner til de indikatorene som betegnes som forsinkede. Særlig gir ledelsesaktiviteter årsak til endringer til frekvensen av hendelser, TRIFR (total recordable injuries frequency rates), men også endringer i antall ledelsesaktiviteter er forårsaket av «forsinkede» indikatorer som TRIFR (Lingard, Hallowell, Salas, & Pirzadeh, 2017). Lingard et.al peker på at dette medfører at et kritisk blick må rettes mot bruken av indikatorer og at kategoriseringen forutseende og forsinkende kan være mer kompleks enn navnet tilsier.

3.4 Mindfulness og høy-pålitelige organisasjoner

Som presentert innledningsvis i dette kapitlet foreslo Hudsons (2007) modell at økende utvikling av sikkerhetskulturen i en organisasjon også må henge sammen med økende grad av informasjonsflyt og involvering av medarbeidere i sikkerhetsarbeid. Et grunnleggende poeng er at kultur består av de delte verdier og normer som utvikler seg når mennesker samhandler med omgivelsene. I det neste kapitlet vil det presenteres hva høy-pålitelige (HRO) og robuste organisasjoner er og hvordan disse tross svært tette sammenkoblinger med høy kompleksitet og stress gjerne presterer svært godt på område sikkerhet. Dette har en sammenheng med den etablerte sikkerhetskulturen på arbeidsplassen og kan sies å være et resultat av den kollektive bevisstgjøringen og oppmerksomheten den enkelte arbeider har til sine omgivelser og medarbeidere (Weick, Sutcliffe, & Obstfeld, 1999).

Mindfulness kan forstås som den mentale tilstedeværelsen og oppmerksomheten for feil og avvik på arbeidsplassen (Kongsvik, et al., 2018). Denne egenskapen assosieres gjerne med individuelle kvaliteter (Hopkins, 2002), men det argumenteres sterkt for at dette ikke må forveksles som dette. Snarere er mindfulness en kollektiv kvalitet som må betraktes som en egenskap ved organisasjonen der sikkerhetskultur og mindfulness møtes (Weick, Sutcliffe, & Obstfeld, 1999). Særlig tydelig blir tilknytningen til sikkerhetskultur tydelig i HRO-perspektiv: organisering på en slik måte at en er bedre rustet til å oppdage det uforutsette og stoppe utviklingen av en farlig situasjon.

Mindfulness må derfor anses som et organisatorisk fenomen. I praksis er prosessen med organiseringen av en mindful organisasjon svært lik det konseptet Sutcliffe bruker for å beskrive høypålitelige organisasjoner (Sutcliffe, 2011). Her vil de praktiske egenskapene presenteres (Hopkins, 2002):

- (1) Forhåndsinnstilt eller fokusert på uønskede hendelser og mindre avvik – Anerkjennelse at feil, bortfall av funksjoner, mismatch mellom ord og handlinger kan være forløpere for ulykker eller uønskede hendelser. En bevisst organisasjon har rapporteringssystemer og rutiner på plass for å aktivt fange opp momenter som kan være farlige. En «mindful» (oppmerksom) organisasjon legger dermed like stor vekt på både små og store feil da alt kan være symptomer på grunnleggende feil.
- (2) Motvilje mot å simplifisere et problem – Organisasjoner tilstreber å få eller opprettholde situasjonsbevissthet og forstå hva som driver ulykker. For å se helheten av drift må en

organisasjon være åpen for all informasjon som fremlegges og unngå å forkaste denne eller feiltolke. Dette gjøres ved å følge opp alle potensielle forløp for uønskede hendelser og ulykker

- (3) Følsomhet for organisasjonsdriften – En bevisst organisasjon har ansatte i utførende ende som er oppmerksom på egen rolle og ansvar. En organisasjon preget av «mindfull safety practice» har også kanskje en ledelse som er bevisst på hvordan man disponerer arbeidsstyrken med hensyn til kompetanse, erfaring, kvalifikasjoner og ansvar i den utøvende ende.
- (4) Aktiv i utviklingen av resiliens – En organisatorisk praksis av konseptet mindfulness hvor man streber etter å lede organisasjonen på en slik måte at den unngår eller håndterer uforutsette hendelser på en rask og effektiv måte. Dette gjøres eksempelvis ved å etablere midlertidige strukturer internt som går sammen om å løse en spesifikk utfordring som har oppstått. Selv om denne strukturen bryter med de alminnelige plasseringene, rang og ansvar i en normalsituasjon.
- (5) Annerkjennelse av ekspertise og kompetanse – Når organisasjonen klarer å omstille seg for å håndtere uforutsette hendelser er det også et viktig prinsipp at man, når nødvendig, klarer å forkaste eksempelvis rang til fordel for kompetanse. Dette er en form for oppmerksomhet i virksomheten som krever at ledelsen vedkjenner seg at i noen tilfeller må fagkompetanse og mennesker med ekspertise sammen for å returnere til normal drift. Dette kan også gjøres ved å sette mennesker som vanligvis er nederst i hierarkiet i en posisjon der man er med i beslutninger.

Teorien om High-Reliability Organisations er en motpol til den normale ulykkesteorien som sier at ulykker må forventes (Perrow, 1984). I teorien om High-Reliability Organisations (HRO) brukes organisatoriske arbeidsplasser med svært gode sikkerhetsprestasjoner der en ellers ikke «ville forventet det», som utgangspunkt. Dette kan være organisasjoner som hangarskip, oljeplattformer, kjernekraftverk og atom-ubåter (Antonsen, 2009). Selv om disse organisasjonene preges av høyt tempo, store energi-mengder som kan frigjøres ukontrollert og et miljø der komponentene i organisasjonen er tett sammenkoblet med raske utvekslinger presterer HRO'er godt når det kommer til sikkerhet. Disse organisasjonene beskrives med tre sentrale kjennetegn: redundans, evne til umiddelbar omkonfigurering og «mindfulness» (Kongsvik, et al., 2018).

HRO kan deles i to konseptuelt forskjellige hovedretninger:

Prevention (forhindre ulykker) – HRO'er er notorisk kjent for å være ekstremt bundet til prosedyrer, regler, protokoller, beredskapsplanlegging og retningslinjer. Dette er et ledd i kartleggingen og søken etter alle farer som kan oppstå i organisasjoner. Operasjonsmodus for organisasjoner etter HRO-teorien er gjerne svært snever og tydelig i normaltilstand. Systemets pålitelighet avhenger derfor av et konstant manglende avvik av variasjon i systemprestasjonene. Derfor er de rigide og uniforme prosedyrene svært viktige for å hindre at systemet ikke fungerer innenfor toleranseområdene som kan håndteres av arbeidsbeskrivelser og regler. Svakheten med en styringsform som er svært orientert om standardisert utførelse av arbeidsprosesser er at organisasjonen får en redusert evne til å håndtere situasjoner som oppstår utenfor beskrivelsene av disse. Det er dessuten grunn til å tro at behovet for detaljerte prosedyrebeskrivelser for alle mulige utfall som hindrer systemet eller organisasjonen å operere på en upålitelig måte gjør arbeiderne blind på prosedyrer. Dette fordi kompleksiteten og mengden på retningsdefinerende arbeidsbeskrivelser blir så omfattende at den enkelte arbeider ikke evner å tilpasse seg eller agere raskt på uforutsette situasjoner (Sutcliffe, 2011). HRO'er må derfor også basere seg på motstandsdyktighet – *resilience*.

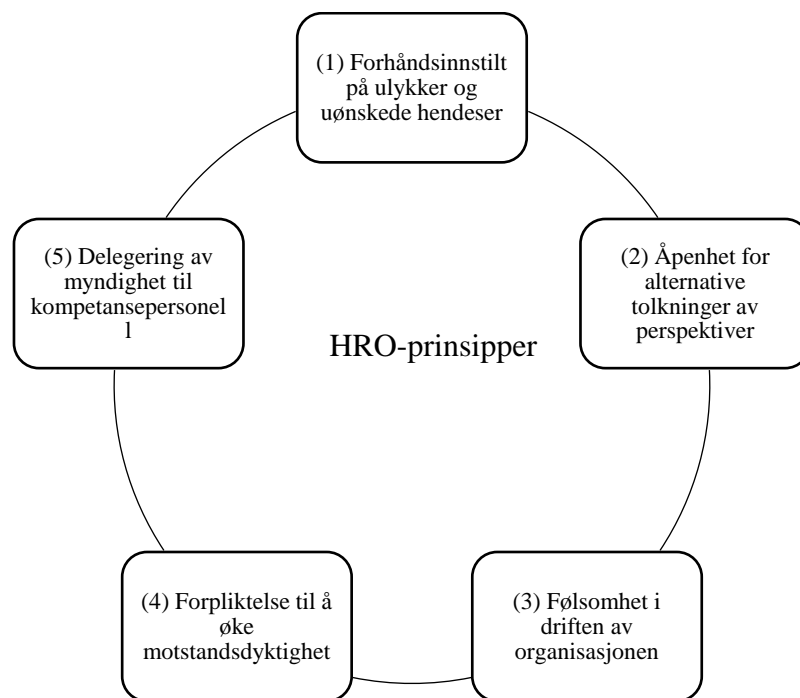
Resilience (motstandsdyktighet) – Motstandsdyktighet eller resiliens kan beskrives som den evne en organisasjon har til å opprettholde eller gjenvinne stabil normaltilstand av systemet etter at det har blitt utsatt for en uforutsett hendelse eller i et miljø med kontinuerlig stress (Sutcliffe, 2011, p. 136). Sutcliffe argumenterer for at organisasjonens motstandsdyktighet, resiliens, er avhengig av tre egenskaper:

- (1) Evne til å motstå ytre påkjenninger og bevare systemfunksjonering i et miljø som preges av faremomenter (tempo, stressorer, krav fra eksterne aktører etc.)
- (2) Evne til å innhente seg eller returnere fra en hendelse som har forstyrret normaltilstanden i systemet.
- (3) Lærende system som benytter seg av tidligere erfaringer for å oppdage, håndtere og innhente seg etter inntrufne situasjoner i fremtiden.

De fundamentale grunnprinsippene beskrives av Sutcliffe (2011) som den kumulative summen av hvordan HRO'er er praktisk organisert og utøver sitt virke internt. Dette betyr eksempelvis kommunikasjon. Én av de mest fundamentale hjørnesteinene i høy-pålitelige organisasjoner er respektfull kommunikasjon mellom medarbeidere og ledelse. Dette er fordi respektfull kommunikasjon er den mest logiske måten å skaffe forståelse for andres roller og ansvarsområder samtidig som det bidrar å skape tillit mellom andre. (Brusby & Iszatt-White,

2014). Denne tilliten senker terskelen for å kommunisere mulige problemer og utfordringer som kan redusere systemets evne til å opprettholde normaldrift (Sutcliffe, 2011; Hudson, 2007). Derne er en aktet eller selv-oppmerksom bevisstgjøring omkring egen rolle avgjørende. I dette legger HRO-teorien opp til at overlappende kompetanse og ansvar kommer i effekt når den enkelte arbeider har et bevisst forhold til systemet h*n er en del av, hvordan ens rolle spiller inn på nærliggende komponenter av systemet og hva fraværet av egen funksjon- eller nabofunksjon betyr for pålitelig drift i organisasjonen (Sutcliffe, 2011).

De prinsipielle elementene ved styring av High-Reliability-organisasjoner er gjengitt i Figur 8.



Figur 8 Prinsipielle elementer ved HRO-organisasjoner, adaptert av Sutcliffe (2011)

Det er et grunnleggende at HRO'er arbeider i stor grad arbeider under krevende eller stresspregede miljøer som gjør at organisasjonen i stor grad må være forutseende og forventende til ulykker (1). Dette for å kunne omstille seg raskt og returnere til normalsituasjonen så raskt som mulig. Videre oppmuntres ansatte til å utvise åpenhet (2) for synspunkter som fremmes for å skape en større sikkerhet rundt situasjonen ved å få den belyst fra andre perspektiver (Brusby & Iszatt-White, 2014). Dette gjør at alle medarbeidere i organisasjonen har en følelse av hvordan systemet presterer og hvor pålitelig prosessen er til en hver tid (3). Denne formen for organisasjonsstyring krever en sikkerhetskultur som fremmer sikkerhet og som kontinuerlig jobber for å bygge resiliens i operasjonen (4). Dette stille strenge krav til hvilken sikkerhetskultur organisasjonen har utviklet og at ansatte utøver sitt virke med

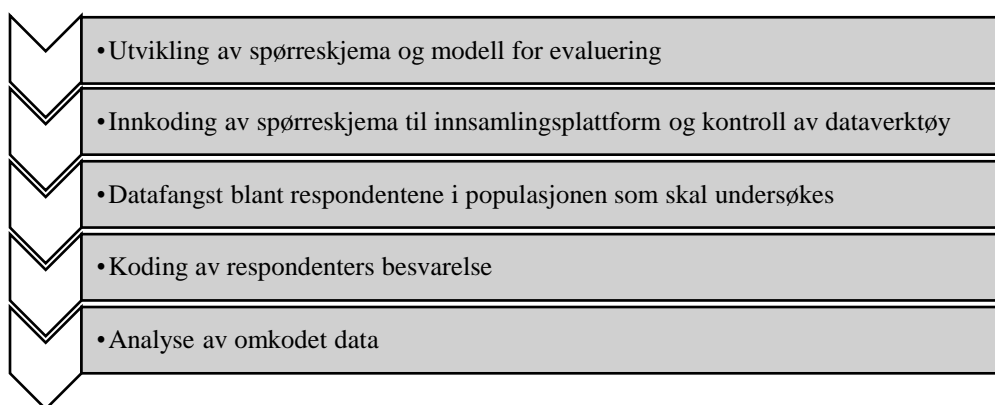
«mindfulness» (Hudson, 2007). For å evne å håndtere situasjoner utenfor normalsituasjonen er det viktig med rask omstilling ved hendelser fleksibel organisasjonsstruktur. Det siste grunnleggende prinsippet at nøkkelpersonell med kompetanse på rett sted delegert myndighet til å lede eller fatte den beslutningen som er nødvendig for å returnere organisasjonen til normaltilstand (5) (Kongsvik, et al., 2018; Sutcliffe, 2011).

4 Metode

4.1 Forskningsstrategi

I denne oppgaven ble det forsøkt å utvikle et mål på sikkerhetsklima ved å bruke variablene presentert i teori-kapittelet, basert på NOSACQ-50. Skjemaet har også vært diskutert sammen med professor Espen Olsen ved Universitetet i Stavanger som blant annet har undersøkt spørreundersøkelser og klima innenfor pasientsikkerhet på sykehus. For å kunne foreta en analyse av foreslått spørreskjema i denne studien kreves et dataunderlag av en viss størrelse og presisjon. Det betyr at utvalget bør være representativt for en populasjon til å kunne gjøre generaliserbare analyser.

For oppgavens del betyr dette at det kvantitative forskningsopplegget vil gjøres ved bruk av spørreundersøkelser. Utvalget av populasjonen (bygge- og anleggsarbeidere) er gjort i samråd med samarbeidsbedriftene som er anonymisert av hensyn til personvern. Figuren under viser den kronologiske prosessen av hvordan datainnsamlingen har foregått.



Figur 9 Prosessbeskrivelse av forskningsmetoden

Foreslått undersøkelsesverktøy må konverteres til en plattform som kan distribueres til respondentene. Det ble benyttet et digitalt spørreskjemaverktøy som gjør at undersøkelsene er tilgjengelig for respondentene fra en hvilken som helst digital enhet med tilgang på internett. Intensjonen var å gjøre besvarelsen og fangsten av data så fleksibel at det oppleves som lav terskel for å besvare og dermed redusere sannsynligheten for «missing» i undersøkelsen. Det ble også utviklet en papirutgave av dette skjemaet som kunne besvares med penn. Hensikten med dette var å inkludere respondenter som ikke hadde mulighet til å besvare den digitale utgaven av spørreskjemaet.

4.2 Valg av metode

Hensikten med oppgaven var å teste ut et spørreskjema med ambisjon om å kunne angi en valid måling og beskrivelse av sikkerhetsklimate. Det var derfor logisk å velge en kvantitativ tilnærming til hvordan oppgaven skulle besvares fordi denne problemstillingen forlanger at man tester spørreskjemaet på et utvalg.

Kvantitativ forsknings- eller studiedesign handler om å innsamle og sammenfatte data på en slik måte at informasjon kan kvantifiseres i numeriske verdier og analyseres statistisk (Williams, 2007). Det finnes tre klassifiseringer av kvantitativ metodisk tilnærming; beskrivende, eksperimentell og kausal komparativ. Den beskrivende metodetilnærmingen undersøker en situasjon som forekommer i sin nåværende form. Metodikken involverer å identifisere egenskaper og faktorer på et bestemt fenomen eller korrelasjonen mellom to eller flere fenomener. Deskriptivt design vil i motsetning til eksperimentelt design ikke gjennomføre før- og ettermålinger for å se kausalitet eller effekt (Williams, 2007). En av de mest åpenbare fordelene med kvantitativt undersøkelsesdesign er den store mengden data som kan sammenfattes på en systematisk og ryddig måte. Kvantitativt design kan gi en bred og riklig oversikt over informasjonen som samles inn når en har god kjennskap til emnet som skal studeres. Dette fordi undersøkelsesdesignet og dataen som samles inn i stor grad er systematisert på forhånd (Jacobsen, 2018).

En annen fordel med bruk av kvantitativ metode og tilstrekkelig størrelse på datagrunnlaget er muligheten for statistisk generalisering. Generalisering handler om at funnene gjort i et utvalg i en populasjon kan sies å gjelde hele populasjonen dersom utvalget er representativt og stort nok. Populasjon i konteksten av denne studien kan sies å være entreprenører i prosjektbaserte bygg- og anleggsvirksomheter som bedriver daglige arbeidsaktiviteter tilsvarende eller tilnærmet likt de aktivitetene som utvalgets respondenter gjør. Et viktig poeng med kvantitative studier er nettopp at den standardiserte formen for datainnsamling kan favnet om et så stort utvalg at til at man har statistisk grunnlag for å si at funnene i studien gjelder hele populasjonen (Jacobsen, 2018).

Avstand til respondentene i form av spørreskjema kan sies å være både en fordel og en ulempe. På den ene siden vil avstand til respondenten forhindre at man utvikler personlige bindinger eller får «farget» data fordi mennesker kommuniserer og oppfatter utvekslet informasjon på forskjellige måter. Dette medfører at respondenten i undersøkelsen kun fremstår som en enhet og man unngår at datagrunnlaget preges av fortolkninger eller andre oppfattelser enn nettopp

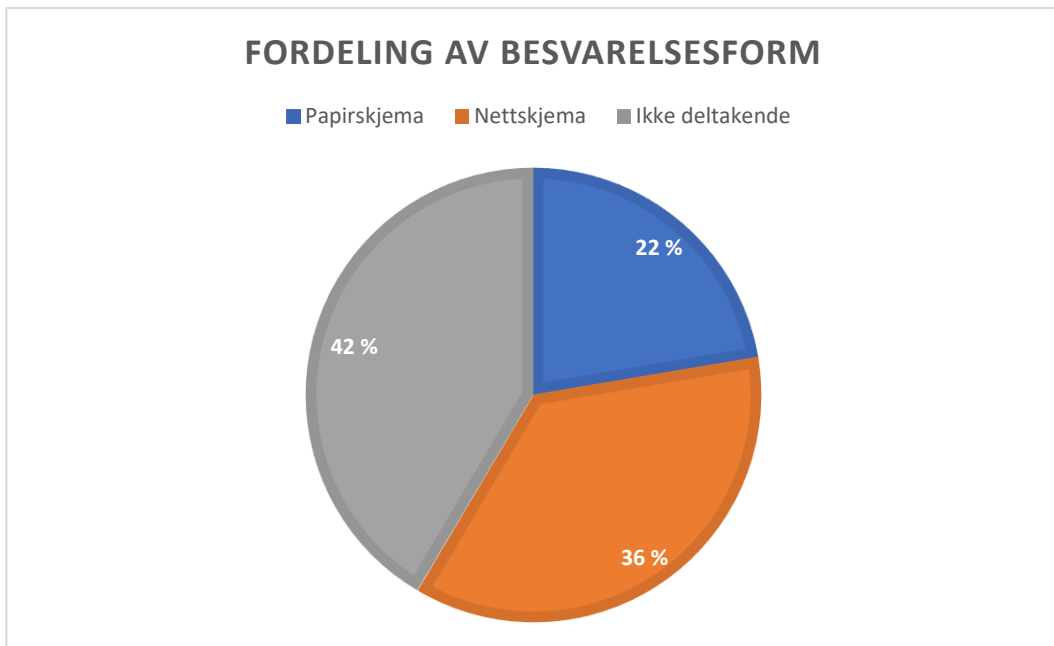
det undersøkelsen er ment å fange. På den andre siden kan denne formen for avstand (spørreundersøkelser) gjøre kvantitative undersøkelsesopplegg virkelighetsfjerne for man på forhånd har definert hva respondenten skal ta stilling til (Jacobsen, 2018).

4.3 Utvalg

Med en undersøkelse som baserer seg på samarbeidsvilje fra entreprenørbransjen for å kunne gjennomføre studien er det åpenbart at hele populasjonen i denne konteksten ikke kan undersøkes. Hele populasjonen vil for oppgavens del være alle arbeidere og ledere i bygg- og anleggsvirksomhet, inkludert underentreprenører. Å undersøke hele denne populasjonen vil kreve et større tidsperspektiv og analysekapasitet enn masteroppgaven tillater.

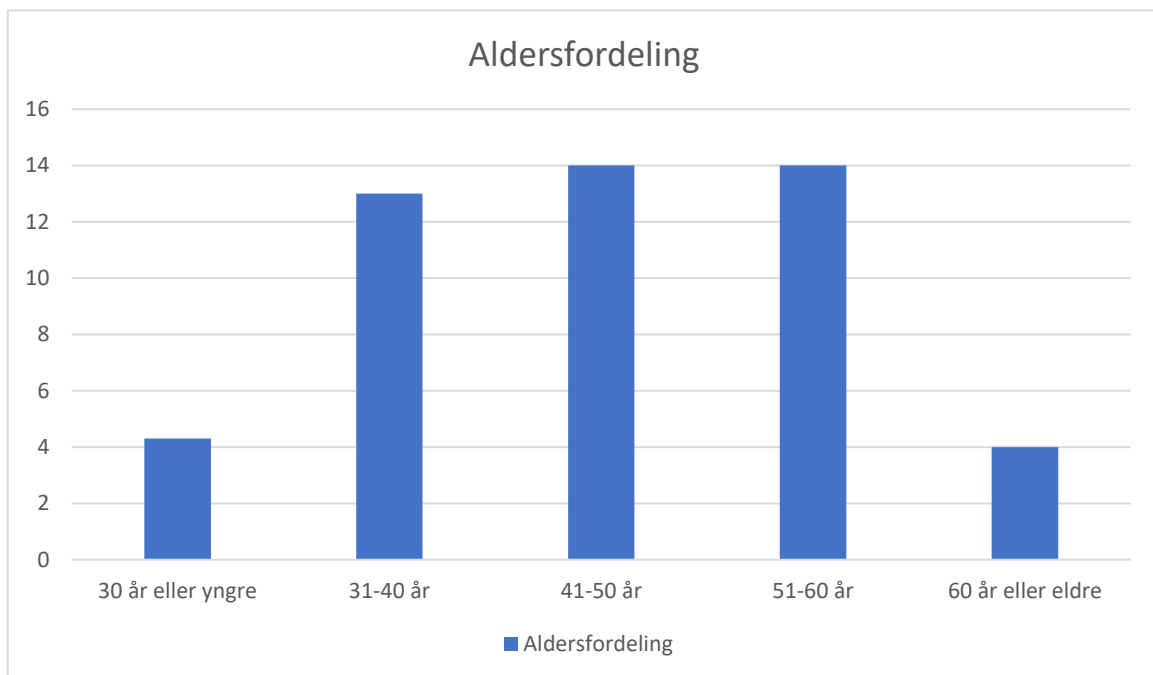
I denne oppgaven har man fått totalt 55 besvarelser fra to entreprenørvirksomheter. Generalisering av populasjonen «ansatte i norske bygg- og anleggsbedrifter» blir derfor vanskelig. Videre vil anonymiseringen og behov for personvern i svarene fra undersøkelsen gjøre at man ikke kan gjøre stratifiserte eller randomiserte utvalg (Jacobsen, 2018). Også fordi undersøkelsen er basert på frivillighet hos respondentene. Dette gjør at undersøkelsen må foreta et bekvemmelighetsutvalg. Et bekvemmelighetsutvalg innebærer at man trekker ut de som er lettest å få tak i (Jacobsen, 2018). Den største faren med å ikke gjøre et sannsynlighetsutvalg som beskrevet er at man får et systematisk skjevt utvalg.

Fra de deltakende virksomhetene var det potensiale for 96 respondenter. Av disse valgte 55 å delta i undersøkelsen, enten gjennom papirskjema eller nettskjema-løsningen som ble distribuert bedriftene. Dette tilsvarer en deltakende andel på 57 %. Fordelingen mellom de som valgte å besvare undersøkelsen på papirform og de som benyttet nettskjemaløsningen til NTNU er gjengitt i Figur 10.



Figur 10 – Fordeling av hvordan de spurte og deltakende respondentene har valgt å besvare undersøkelsen

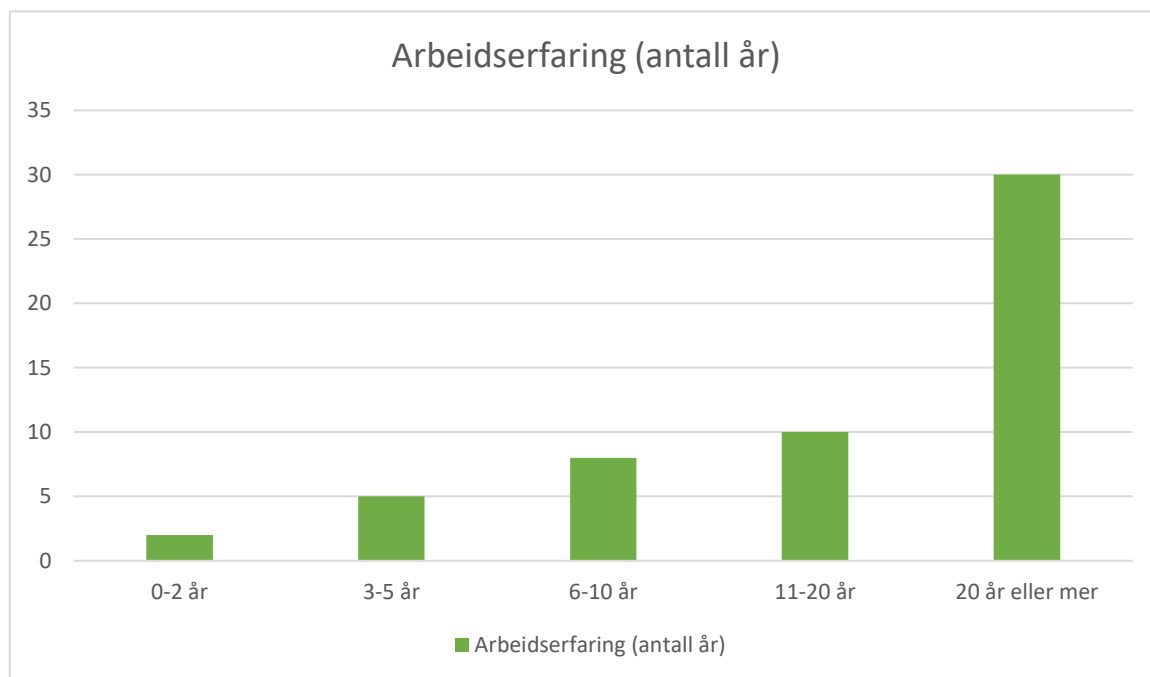
Aldersfordeling på respondentene i utvalget er representert i Figur 11.



Figur 11 Frekvensfordeling av alderssegmentene

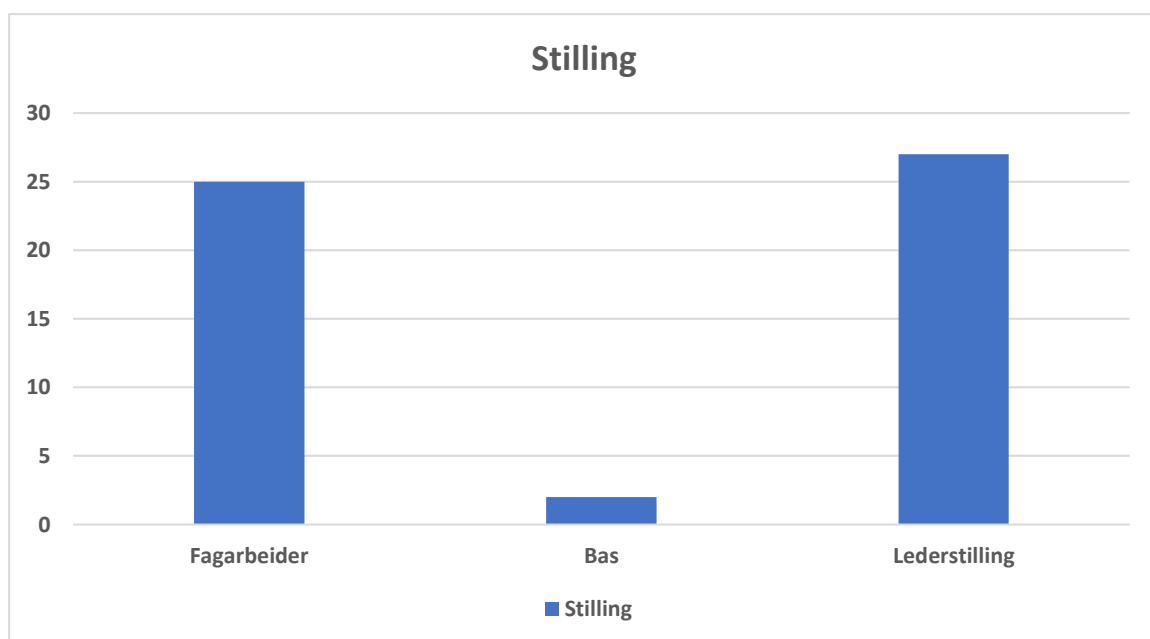
Fordelingen på aldersintervallene etter bestanddel er henholdsvis 30 år eller yngre (21,8%), 31-40 år (23,6%), 41-50 år (23,6%), 51-60 år (23,6%) og 60 år eller eldre (7,3%).

Én av bakgrunnsvariablene som også ble bedt besvart var arbeidserfaring. I Figur 12 er erfaringsintervallene fremstilt som en frekvenstabell.



Figur 12 Frekvensfordeling av arbeidserfaring hos respondentene

Av de respondentene som deltok var et overveldende flertall av dem svært erfaren innen anleggsbransjen. Som vist av figuren over (Figur 12) har hele 54,5 % av de spurte mer enn 20 års erfaring i bransjen. Dernest følger sjiktet 11-20 år (18,2%), 6-10 år (14,5%), 3-5 år (9,1%) og 0-2 år (3,6%).



Figur 13 Frekvensfordeling av stillingskategorier som har deltatt i undersøkelsen

Fordelingen på stillingskategorier hos respondentene er gjengitt i Figur 13. I dette diagrammet er lederstillinger sammenfattet som ett begrep for svaralternativet «prosjektleder/anleggsleder/produksjonsleder». Besvarelsen med hensyn til andel fordeler seg slik: fagarbeidere (45,5%), ledere (49,1%) og bas (5,5%).

4.4 Spørreskjema

Utviklingen av spørreskjemaet har skjedd i dialog med veileder Trond Kongsvik, Espen Olsen (professor ved universitetet i Stavanger), innspill fra entreprenørvirksomhetene som har deltatt i prosjektet og på bakgrunn av funnene fra fordypningsprosjektet gjennomført semesteret i forkant av masteroppgaven.

Spørreskjemaet er bygget opp av variabler bestående av 29 spørsmål (items) fra Flin et.als (2000) validering av sikkerhetsklimaundersøkelser gjennomført på tvers av sektorer og næringer, se vedlegg A. Dette er de fem mest fremtredende dimensjonene som oppstår i tidligere forskning selv om unison konklusjon av hva sikkerhetsklima defineres som varierer (Guldenmund, 2000): Ledelsens holdning til sikkerhet, sikkerhetssystemer, inkludering i sikkerhetsarbeidet, linjeleders rolle og sikkerhetskompetanse (også kalt sikkerhetstrening).

I spørreskjemaet ble spørsmålene formulert som påstander respondenten skulle ta stilling til. 4 av spørsmålene hadde «ja/nei/husker ikke»-form for besvarelse. 1 spørsmål ba respondenten evaluere sikkerheten i sin bedrift med en tallverdi (1-10). De resterende 24 påstander ble bedt besvart etter en skala fra 1-5: svært uenig, uenig, vet ikke/husker ikke, enig og svært enig.

Hensikten bak en kvantitativ studie og innsamling av data i ekstensive forskningsmetoder som bruken av spørreskjema er å lett systematiseres informasjonen (Jacobsen, 2018). Bruken av denne formen for datainnsamling tvinger respondenten til å ta stilling til variablene og spørsmålene som er definert av forskeren. Dimensjoner av sikkerhetsklima har varierende grad av validitet basert på hvilken metode og variabler som er benyttet (Schwatka, Hecker, & Goldenhar, 2016). Derfor er det også en mulig fare at ukjente forhold ved bedriftens sikkerhetsklima ikke blir samlet inn fordi dette er definert bort i undersøkelsens design. Hensikten bak skjemaet er ikke å forsøke å fange alle absolutte forhold som kan ha betydning, men danne og validere et utgangspunkt for videre forskning. Datagrunnlaget er derfor foreslått operasjonalisert på denne formen med empirisk grunnlag i tidligere studier (Zohar, 1980; Clarke, 2006; Flin, Mearns, O'Connor, & Bryden, 2000; Alruqi, Hallowell, & Techera, 2018).

Intensjonen med studien er å finne et mål på sikkerhetsklime ved å betrakte indre konsistens og korrelasjonen mellom sikkerhetsklime og etterlevelse av regelverk og prosedyrer, sammenhengen med sikkerhetsprestasjoner og evaluering og validering av foreslått modell. Sikkerhetsklime måles som den kollektive oppfattelsen av risiko og sikkerhetsarbeid i organisasjonen. Derfor er det nødvendig å samle inn data gjennom bruk av spørreundersøkelse blant respondenter i utførende ledd av bygg- og anleggsvirksomheter. Dette vil foregå ved bruk av nettskjema-løsningen til Universitetet i Oslo. I dette systemet vil eieren av skjemaet eller den som gjennomfører undersøkelsen legge inn spørsmål med krav til besvarelse på en skala som knyttes til spørsmålet stilt.

En viktig del av undersøkelsen er derfor validering og evaluering av undersøkelsesverktøyet i seg selv. Derfor er også 2 items som berører spørreskjemaet i seg selv lagt ved. Hensikten er å rette et kritisk blikk mot hvordan respondenten har oppfattet spørsmål for å tolke rom for fremtidige endringer. Videre blir respondenten bedt om å ta stilling til hvor grundig en har vært i utfylling av skjemaet for å indikere pålitelighet i resultatet.

4.4.1 Bakgrunnsvariabler

Det ble tidlig besluttet å se på bakgrunnsvariabelen som er beskrevet nedenfor. Hensikten var blant annet å betrakte forskjeller i oppfattet sikkerhetsklime og risiko på arbeidsplassen på tvers av yrkesgrupper i bedriften, stillingstyper eller erfaringsnivå og alder. Selv om disse variablene var inkludert i skjemaet og alle respondenter besvarte variablene var utvalget for lite til å gjøre gode analyser og valide drøftinger. Disse variablene er derfor ikke brukt i analysen av spørreskjemaet:

1. Alder
2. Arbeidserfaring
3. Stillingstype (Leder, mellomleder eller fagarbeider).

Bakgrunnsvariablene ble inkludert i skjemaet for å innhente noe informasjon om kjennetegn ved utvalget. Respondentene kunne velge en kategori for hver av de tre bakgrunnsvariablene og gir respondenten inntil 5 valgmuligheter avhengig av variabel (se vedlegg A):

Alder:

30 år eller yngre	31-40 år	41-50 år	51-60 år	61 år eller eldre
-------------------	----------	----------	----------	-------------------

Figur 14 Eksempel på besvarelse av bakgrunnsvariabler fra spørreskjemaet

4.4.2 Variabler for sikkerhetsklima:

Sikkerhetsklima i denne spørreundersøkelsen ble forhåndsdefinert, som beskrevet tidligere, etter 6 variabler som er derivert fra tidligere forskning og de mest fremtredende dimensjonene av sikkerhetsklima:

1. Bedriftens sikkerhetsprioritering
2. Arbeidspress
3. Sikkerhetskompetanse
4. Læring, tilbakemelding og forbedring
5. Lederstøtte
6. Samarbeid på tvers

Disse variablene er bygget opp av 2-4 spørsmål (items) som utgjør hver variabel. Hvordan indekser eller samleindikatorer ble utviklet basert på et multiplum av items er beskrevet i kapittel 4.6.1. Alle items i de beskrevne variablene ble bedt besvart etter en 5-delt skala som gjengitt av Figur 15.

Svært uenig	Uenig	Hverken enig eller uenig	Enig	Svært enig
-------------	-------	--------------------------	------	------------

Figur 15 Ordinal skala for rangert besvarelse av spørreskjemaets items

De 24 spørsmålene i skjemaet som skulle besvares etter skalaen over var verdibaserte og krevde refleksjon fra respondenten. To eksempler fra skjemaet er gjengitt nedenfor:

- *Selskapet jeg arbeider i tar sikkerhet alvorlig*
- *Jeg er av og til presset til å jobbe på en måte som truer sikkerheten*

4.4.3 Utfallsvariabler

Fire utfallsvariabler ble utviklet for å undersøke om tidligere forskning også stemmer i denne undersøkelsen – om sikkerhetsklima kan korreleres til etterlevelse av regelverk og prosedyrer samt mindfull safety practice (sikker arbeidsatferd). I tillegg inkluderte undersøkelsen to selvstendige variabler som handler om respondentens rangering av egenopplevd sikkerhet på arbeidsplassen og om han/henne har opplevd uønskede hendelser eller ulykker som har medført skadefravær de siste 12 mnd.

1. Etterlevelse av regler og prosedyrer
2. Mindfulness (oppmerksom eller sikker arbeidsatferd)
3. Opplevd risiko på arbeidsplassen
4. Opplevd hendelse eller ulykke på arbeidsplassen

Variablene etterlevelse og mindfulness besvares på samme 5-delte skala som variablene for sikkerhetsklima. Opplevd risiko på arbeidsplassen besvares som en numerisk verdi fra 1-10.

Om respondentene hadde opplevd hendelser som kunne medført personskader eller opplevd ulykker direkte skulle dette besvares kategorisk med «ja/nei/husker ikke».

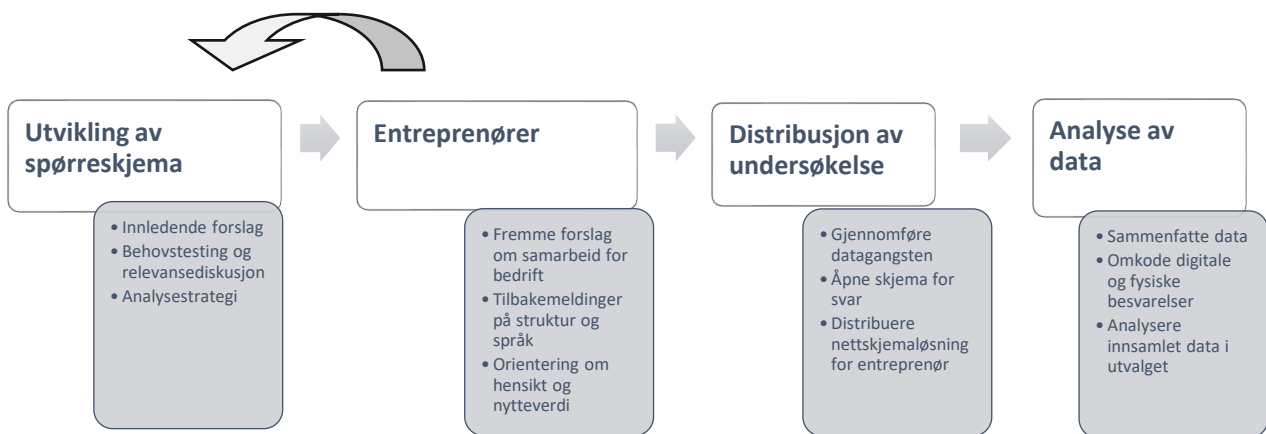
4.4.4 Variabler for validering av skjema

En sentral del av forskningsopplegget har vært å evaluere hvorvidt spørreundersøkelsen har vært et valid verktøy for å måle sikkerhetsklima. Dette ble forsøkt konkretisert ved å definere to items til validering av selve undersøkelsen. Først ved å spørre respondenten direkte om noen av spørsmålene var vanskelige å forstå. Sekundært ved å spørre om hvor grundig respondenten har vært i besvarelsen av skjemaet. Dette for å sørge for at oppriktighet og ærlighet er den gjennomgående kvaliteten i målingen av sikkerhetsklima.

1. Var noen spørsmål vanskelig å forstå?
2. Grundighet ved utfylling av skjema

4.5 Gjennomføring av undersøkelsen

Rekruttering av respondentene har skjedd i samarbeid med entreprenører som har hatt interesse for studien i sitt HMS-arbeid. Nettverk gjennom Prosjekt Norge ble bruk av med-veileder under utformingen av studiens problemstilling. Undertegnede med veileder innledet så kontakt med HMS-representanter for to store entreprenørbedrifter med virksomhet i Norge for å presentere rammene og hensikten bak undersøkelsen. I denne fasen ble det også etablert forhold av essensiell verdi for selve spørreskjemaet som ble tatt med videre i utviklingen av denne.



Figur 16 Skjematisk fremstilling av prosessen fra utvikling av spørreundersøkelse til innsamling og analyse

Først og fremst ble det gjort tydelig at distribusjonsmetoden måtte være simpel og at spørreundersøkelsen måtte kunne gis ut på en fleksibel og minimalistisk måte. Det ble besluttet å bruke NTNUs løsning for nettskjema med en link som kan kopieres og sendes ut til respondentene. På den måten kan den enkelte representant fra entreprenørbedriftene selv sørge for at de medarbeiderne som skulle ha undersøkelsen kunne motta denne. Den tekniske løsningen bak nettskjemaet gjør at spørreskjemaet kan distribueres og besvares fra en hvilken som helst digital enhet med internettilgang. Dette gjør at undersøkelsen kan sendes til eksempelvis arbeidstelefoner og mailadresser som kan åpnes hvor som helst så lenge respondenten har tilgang på internett. En papirutgave av skjemaet ble også produsert og sendt til kontaktpersonen i entreprenørvirksomheten. Dette skjemaet var laget for avkrysning og ga muligheter til å delta for dem som ikke ønsket eller hadde anledning til å benytte digital løsning.

Sekundært ble veileder med undertegnede gjort oppmerksom på at undersøkelsen måtte ha et språk og en utforming som også møtte mennesker med lese- og skrivevansker. Derfor ble spørsmålene nøye gjennomgått for språklig evaluering for å sørge for at respondenten enkelt forstår hensikten og essensen av hvert spørsmål. For å sørge for en bredere oppslutning og sannsynlighet for flere respondenter ble det også laget et spørreskjema som kan besvares pr papirform. Entreprenørene som har samarbeidet om oppgaven har derfor hatt en aktiv rolle i utviklingen av spørreskjemaet.

4.6 Analyse

Analysen av data i denne undersøkelsen ble gjort ved bruk av analyseverktøyet SPSS. Analysene som har blitt gjort er korrelasjonsanalyse, mål på indre konsistens, frekvens- og gjennomsnittsfremstilling og t-test. Ved å se på sammenfallende svar i de respektive dimensjonene som er inkludert i spørreskjema vil det gjøres matematiske forsøk på å koble korrelasjonen i svar på tvers av disse.

Omkoding av data gjøres for alle respondenter i nettskjemaet gjennom funksjonen «Kodebok». Her ilegges alle variabler et nummer tilhørende spørsmålsrekkefølge og en simpel forkortelse som beskriver dimensjonen de tilhører. Variabelnavn tilordnet for analyse i SPSS er gjengitt i Tabell 3.

Tabell 3 Oversikt over variabelnavn til bruk i analyse fra spørreskjemaet

<i>Variabel</i>	<i>Tilordnet variabelnavn</i>
Alder	ALDER
Arbeidserfaring	ARBERF
Hvilken stilling har du?	STILLIGN
Bedriftens sikkerhetsprioritering	BSP
Arbeidspress	ARBP
Sikkerhetskompetanse	SHK
Læring, tilbakemelding og forbedring	LTF
Lederstøtte	LS
Samarbeid på tvers	SPT
Mindfulness (sikker arbeidspraksis)	MINDFULL
Etterlevelse av regelverk og prosedyrer	EL

4.6.1 Samlevariabler og re-koding

De utsagn og spørsmål som kategoriseres innenfor samme kategoriske variabel ble slått sammen til én indeks. Dette ble gjort ved å bruke transformasjonsfunksjonen i SPSS og legge sammen besvarelsene innenfor de definerte variablene og dividere på antallet som ble inkludert. Eksempelvis ble bedriftens sikkerhetsprioritering omkodet fra de 4 første items slik:

$$\text{Bedriftens sikkerhetsprioritering}_{\text{indeks}} = \frac{BSP1 + BSP2 + BSP3 + BSP4}{4}$$

De aller fleste spørsmål (items) i spørreskjemaet skal besvares på en skala som tilordnes numeriske verdier: svært uenig (1), uenig (2), hverken enig eller uenig (3), enig (4) og svært enig (5). Omkodingen av alle svar som leveres i nettskjemaet til NTNU vil returnere som en numerisk verdi tilhørende sin variabel og item. De skjemaene som besvares på papirformatet som distribueres må omkodes manuelt og legges inn i datasettet på lik linje med de digitale, ferdig omkodede besvarelsene.

Mange av spørsmålene som respondenten skal ta stilling til har varierende verdigrunnlag. Det vil si at ett spørsmål kan spørre om noe hvor positivt utslag betyr stor *uenighet* blant respondentene. Samtidig kan neste spørsmål ha en besvarelse hvor organisasjonens sikkerhet vurderes høy med stor grad av *enighet* blant respondentene. Eksempel på dette er gjengitt nedenfor:

- *Bemanningen er tilstrekkelig til at sikkerheten ivaretas på en god måte* – Denne påstanden favoriserer en høy grad av enighet blant respondentene
- *I praksis går hensynet til produksjon foran hensynet til sikkerhet* – Denne påstanden favoriserer en høy grad av uenighet blant respondentene.

Analyse uten transformasjon av disse påstandene vil gi inkonsistente samlemål når utsagn slås sammen til indekser. I eksemplene som er nevnt over ville dette hentyde at tilstrekkelig bemanning er relatert til at sikkerhet ikke prioriteres over produksjon selv om dette er respondentenes oppfatning. SPSSs transformasjonsfunksjon har derfor blitt benyttet på alle påstander der verdigrunnlaget favoriserer stor grad av uenighet blant respondentene. Da reverseres besvarelsen etter tabellen under:

Tabell 4 Omkodingskjema for spørsmål med motstridende verdigrunnlag

Før	1	2	3	4	5
Etter	5	4	3	2	1

4.7 Evaluering av metode

Dette delkapittelet vil redegjøre for styrker og svakheter ved metodikken og forskningsdesignet som er valgt. Hensikten er å diskutere hvorvidt studieopplegget treffer problemstilling på en konkret og korrekt måte. Det er også viktig å være kjent med svakheter ved forskningsopplegget som tydeliggjør begrensningen ved oppgaven. Ingen studier er «perfekte» i sitt opplegg og en må forsøke å anvende en metodikk som treffer mest mulig riktig for problemstillingen (Jacobsen, 2018).

4.7.1 Forskningsdesignet

Én av de mest åpenbare ulempene med forskningsdesignets presisjon er at spørreskjemaet er låst til generiske svar som kun inneholder et gitt sett med påstander respondenten skal ta stilling til. Hensikten er å få et utvalg fra populasjonen til å ta stilling til de samme påstandene. Kvantitative undersøkelser har nettopp den ulempen at de kun tar høyde for de forhold som undersøkeren spør om og kan kaste skygge over andre essensielle forhold som er av betydning for resultatet (Jacobsen, 2018). En vet fra tidligere forskning på sikkerhetsklimate at det ikke foreligger noe åpenbart svar på hvilke dimensjoner og underliggende forhold som utgjør kjernen av sikkerhetsklimate (Alruqi, Hallowell, & Techera, 2018; Newaz, Davis, Jefferies, & Pillay, 2018). Det betyr at denne undersøkelsens gyldighet er begrenset til å omfatte de dimensjoner, faktorer og forhold som spørreskjemaet legger frem for respondenten.

Én feilkilde for undersøkelsens pålitelighet som må diskuteres er utvalget og kildene man har fått tak i. Studieopplegget i denne masteroppgaven er basert på samarbeid med to store, etablerte entreprenører i Norge med et lite antall prosjekter hver som responderer på undersøkelsen. I denne undersøkelsen, og i dialog med samarbeidspartnere, ble det besluttet at en ikke skulle inkludere underentreprenører (UE) i innsamlingen av data. Dette ble vurdert som for komplekst å utføre i tid fordi UE gjerne jobber etter kontraktsfestede forhold og har egne rutiner og prosedyrer for sikkerhetsarbeid. I tillegg var språkbarrieren med utenlandske arbeidere en åpenbar hindring som ville øke omfanget av spørreskjemaet. Påliteligheten i denne studien er derfor begrenset til å gjelde interne arbeidere hos hovedentreprenørene som oppgaven samarbeider med. Det anses som en begrensning for å kunne generalisere funn gjort her til hele populasjonen (bygg- og anleggsarbeidere og ledere i denne bransjen). Likevel er egenvalidering og presisjonen på skjemaet en sentral del av oppgaven problemstilling. Noe mer utstrakt

forskning i prosjektbaserte bygg- og anleggsvirksomheter må til, men resultatene fra evalueringen av dette spørreskjemaet anses som et godt utgangspunkt for videre forskning på dette verktøyet.

4.7.2 Pålitelighet, gyldighet, validering og generalisering

Undersøkelsens pålitelighet handler om hvorvidt målingene som er gjennomført i studien faktisk er til å stole på. I denne konteksten er dette snakk om to kategorier innen pålitelighet; at selve innsamlingen av data gjøres på en hensiktsmessig måte og at dataen analyseres og settes i riktig kontekst av hverandre. Spørreskjemaets funksjon som datainnsamlingsverktøy er å kategorisere respondentens innstilling til flere dimensjoner av sikkerhetsklima gjennom påstander som skal besvare fra svært uenig (1) til svært enig (5).

Denne formen for datainnsamling har den fordel at innsamlingsgrunnlaget er uniformt og likt for alle respondenter. Det betyr at den empiriske bredden som registreres i fenomenet en forsker på kan få en proporsjon som gir et mer generaliserbart resultat (Jacobsen, 2018). På den andre siden betyr også dette at innsamlingen av data er låst til det omfanget som defineres av forskeren. Det vil si at spørreskjema og økt antall respondenter (N) bidrar til økt forståelse gjennom statistisk analyse og empirisk mangfold i besvarelsene, men en fare ved denne formen for undersøkelse er også at ukjente aspekter av fenomenet ikke blir berørt eller belyst. Derfor må en også vedkjenne at bruk av spørreskjema legger strenge grenser mellom hva som registreres og hva som ikke registreres (Williams, 2007; Jacobsen, 2018).

Intern gyldighet kan oppnås derfor innenfor de definerte grensene av empirisk data i denne oppgaven. Man skal likevel være svært bevisst at utvalget som er gjort i denne undersøkelsen er et *bequemmelighetsutvalg*. Generaliserbarheten til funnene i denne undersøkelsen kan sannsynligvis strekkes ut til å gjelde tilnærmet like entreprenører som ikke har blitt undersøkt. Likevel er det skjellig grunn til å tro at en rekke faktorer og ukjente forhold ville differensiert resultatet hvis man hadde gjort andre utvalg. Eksempelvis ved å utvide mengden respondenter, inkludert UE og spredd variasjonen i utvalget til å gjelde medarbeidere og ledere i flere eller alle entreprenørbedrifter i Norge. Ekstern gyldighet forventes derfor å være lav for funnene i konklusjonen selv om essensen av oppgaven handler om å finne et mål på hvordan sikkerhetsklima kan måles i bygg- og anleggsbransjen. På bakgrunn av dette er det viktigere å etablere valide resultater for utvalget som er gjort slik at dette kan danne grunnlag for videre studier.

Det er også sentralt å understreke at denne undersøkelsen gjennomføres som en tverrsnittstudie. Dette innebærer at resultatene som presenteres og drøftes kun angir et øyeblikksbilde av virkeligheten på det tidspunktet undersøkelsen gjennomføres. På mange måter er nettopp dette det viktigste for en entreprenørbedrift med hensyn på bruken av sikkerhetsklima som forutseende indikator. Beskrivelse av tilstanden i nå-situasjonen skal gi beslutningstakere grunnlag for å innføre korrigerende tiltak som forhindrer ulykker. Dog vil undersøkelsen i denne studien basere sin analyse og diskusjon omkring hvordan sikkerhetsklima kan måles. Ett øyeblikksbilde av en eller flere entreprenørbedrifter innenfor et begrenset tidsrom kan derfor tilby forskningen noe større grunnlag for videre forskning. Det er likevel, på bakgrunn av tidsperspektiv for masteroppgaven, svak empirisk troverdighet i slutninger om hvordan sikkerhetsklima i bygg- og anleggsbransjen kan måles. Denne studien må derfor betraktes som et supplerende tilskudd i grundigere forskning på sikkerhetsklimavariabler, dimensjoner, operasjonalisering og indikatorverdi.

4.8 Etisk vurdering

En studie av samfunnsvitenskapelig karakter står alltid ovenfor etisk avveining når undersøkelser skal gjennomføres. Den mest alvorlige etiske utfordringen man som forsker står ovenfor er den som kan gjøre skade på andre mennesker, enten fysisk eller psykisk. I denne oppgaven er det lite som antyder at forskeren vil påføre respondentene noen form for fare. Likevel må man som undersøger alltid vurdere om den metodiske tilnærmingen kan falle tilbake på respondenten og utgjøre konsekvenser for vedkommende som deltar (Jacobsen, 2018).

Innsamling av data for bruk til analyse fra organisasjoner, virksomheter, næringer og personer krever etisk vurdering av hensikt, nødvendighet og personvern. Data som samles inn i en virksomhet, en gruppe mennesker eller en interessegrupper kan inneholde sensitive opplysninger som utgjør en risiko for de personene som omfattes av datainnsamlingen (Jacobsen, 2018). Dette stiller strenge krav til hvordan data samles inn, hvilke utvalg som gjøres, hvordan innsamlet data behandles og forvaltes og hva som skjer med denne etter at undersøkelsen er gjennomført.

I denne undersøkelsen skal sikkerhetsklima kartlegges. Det betyr at spørsmål som har betydning for både arbeidsgiver og arbeidstakere og deres prestasjoner imellom blir stilt til respondenten. Noen kan oppfatte spørsmålene som ubehagelige å ta stilling til fordi de retter kritisk blick mot

organisasjonen de er del av eller nærmeste leder. Samtidig vil spørreskjemaet inneha spørsmål som stiller samvittighetsfulle påstander til respondenten som krever refleksjon hos den enkelte. Dette gjør at temaer som kanskje ikke diskuteres ofte i bedriften blir dratt frem og stiller spørsmål ved ledelsens sikkerhetsprioriteringer eller de ansattes kompetanse. Hensikten med undersøkelsen er å sammenkoble nettopp disse svarene og hvordan de er relatert til hverandre. Det er derfor av nyttig å betrakte slike spørsmål, som også kan oppfattes som direkte eller noe ubehagelige, i en profesjonell bedrift for å bedre sikkerhetsarbeidet.

For å sørge for ærlige og oppriktige svar som gir merverdi for undersøkelsen er det derfor besluttet at denne (eksplisitt for respondenten) skal være frivillighet, anonymisering og informativ. Her må det likevel fremmes et viktig etisk poeng for undersøkelsen: Anonymiseringen er gjort for å senke terskelen for å besvare undersøkelsen og eliminere frykten for at besvarelsen til respondenten skal kunne medføre reprimander på arbeidsplassen. Den graden av anonymisering som er gjort medfører at navn ikke kan kobles til respondenten. Undersøkelsens bakgrunnsdata ber likevel om alder (i 10-års intervaller fra 30 og opp) samt arbeidserfaring og type stilling. Utfordringen dette bringer til oppgaven er at det kan være fare for å sammenknytte data fra enkelte respondenter til person fordi man innehar nøkkelstillinger som er lett gjenkjennbare med andre data. Dette har blitt ivaretatt gjennom søknad til Norsk Senter for Forskningsdata (NSD) om å få gjennomføre undersøkelsen som samler inn personopplysninger. Det gjøres også undersøkelser blant flere prosjekter som betyr at det aldri vil være én nøkkelstilling eller ett individ i svarene som står alene. Dernest blir undersøkelsens data kun behandlet og prosessert av undertegnede med veileder. I denne anledning stilte NSD krav om informert samtykke fra respondentene og dette er hentet inn ved å dele ut informasjonsskrivet om undersøkelsen (vedlegg C). Entreprenørbedriftene som samarbeider om oppgaven vil få tilgang til analysen og de sammenfattede resultatene fra innsamlingen, men aldri enkelt svar. Dette betyr at dersom det blir registrert lav grad av tilfredshet med lederens sikkerhetsprioriteringer kan ikke dette kobles til den enkelte prosjektleder/anleggsleder/formann. En attest fra NSD som godkjenner behandlingen av personopplysninger er vedlagt denne oppgaven (vedlegg D).

5 Resultat

Her presenteres de resultater som er fra spørreundersøkelsen etter beskrivelsene i kapittel 4. Analyse og grunnleggende statistisk fremgangsmåte er også beskrevet i dette kapitlet. Kun analyser, resultater og funn som er beskrevet her vil være del av drøftingskapittelet lengre ned i oppgaven.

5.1 Deskriptiv statistikk sikkerhetsklimavariabler

I frekvensfordelingen og andelen besvarelser pr item er de to ytterpunktene «svært enig og enig» og «svært uenig og uenig» betraktet som ett svar. Dette for å tydeliggjøre hvorvidt flertallet av ansatte *generelt* er enig eller uenig i hver item.

Alle frekvensfordelinger og standardavvik i spørreundersøkelsen er fremstilt i vedlegg B av hensyn til disposisjon.

De indeksene som har blitt konstruert ved å transformere verdiene fra hvert utsagn beskrevet i dette kapitlet er gjengitt i Tabell 5.

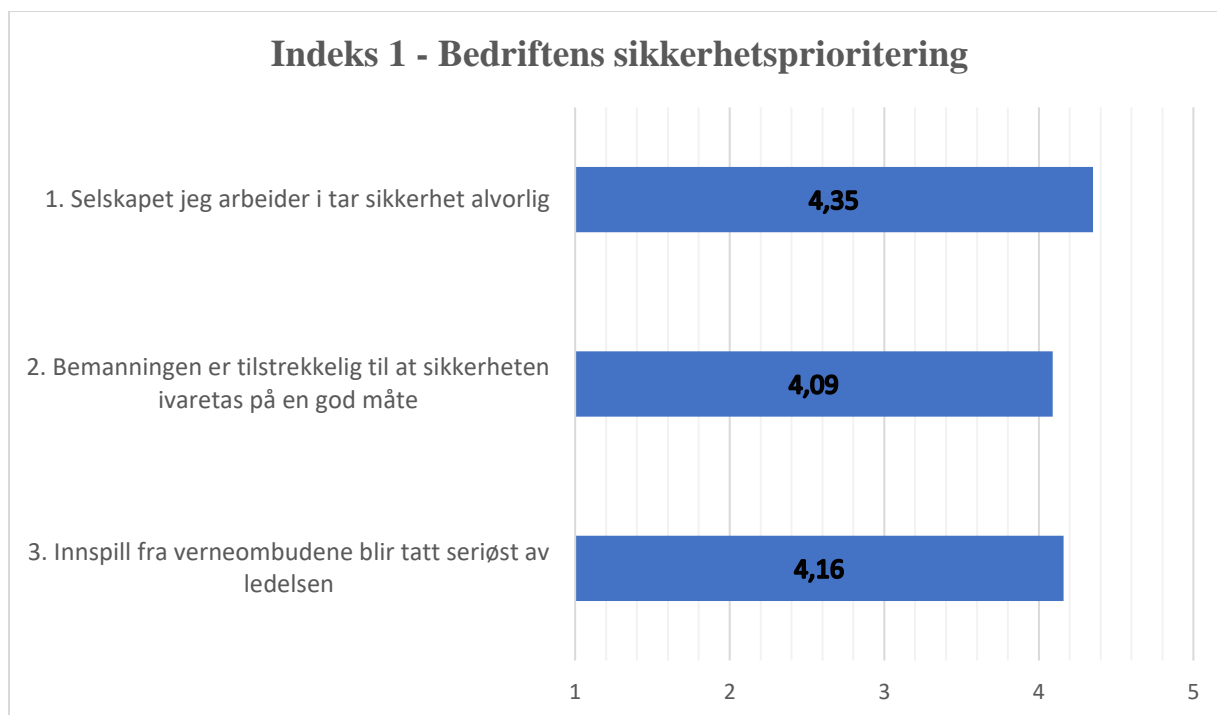
Tabell 5 Verdi for samlevariabler som har blitt konstruert av utsagn innenfor hver variabel

Indeks	N	Gjennomsnitt	Std.avvik
Bedriftens sikkerhetsprioritering	55	4,2000	0,61397
Arbeidspress	55	3,4273	0,77231
Sikkerhetskompetanse	55	4,0909	0,58251
Læring, tilbakemelding og forbedring	55	4,3212	0,62842
Lederstøtte	55	4,0545	0,74194
Samarbeid på tvers	55	2,8273	0,88829
Etterlevelse	55	3,7545	0,78098
Mindfulness	55	3,9182	0,98608

Denne tabellen viser den gjennomsnittlige skåren på tvers av alle utsagn innen variabelen og alle respondenter. Det er disse verdiene som har dannet grunnlag for korrelasjonsanalyse med sikkerhetsklima og andre variabler senere i dette kapitlet.

5.1.1 Bedriftens sikkerhetsprioritering

Følgende gjennomsnittlig besvarelse ble funnet for variabelen «bedriftens sikkerhetsprioritering»:

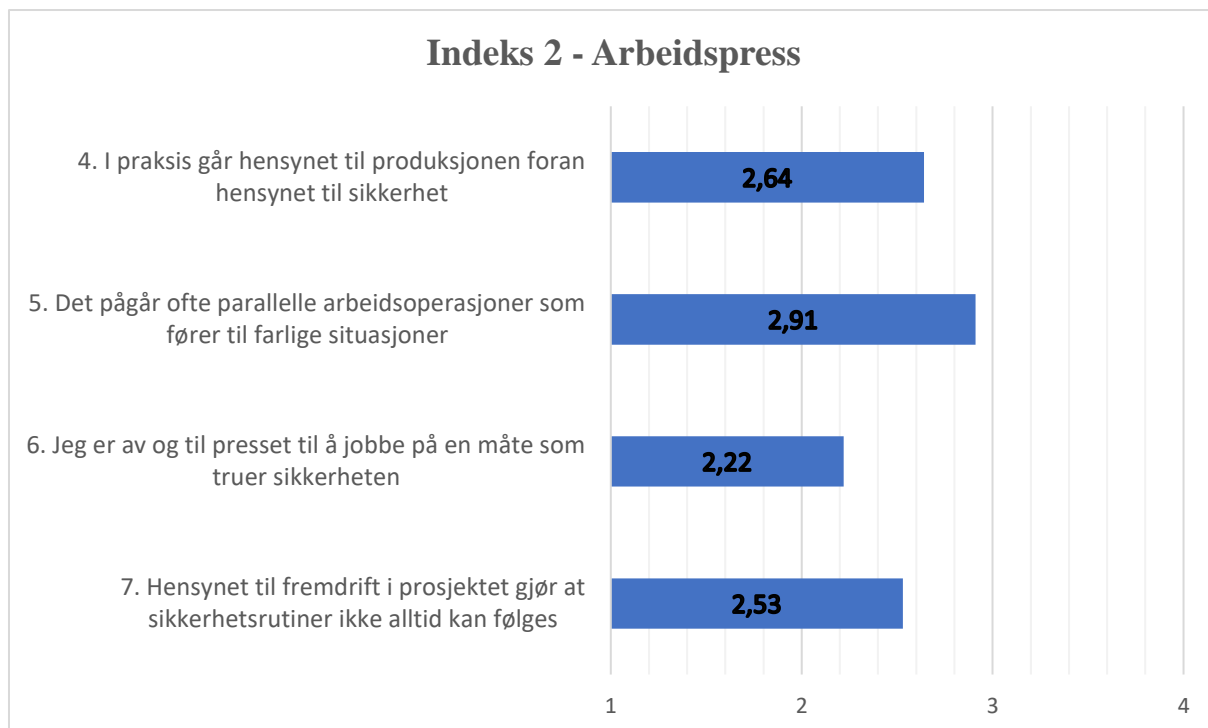


Figur 17 Gjennomsnittlig besvarelse for utsagn innen indeks 1 – Bedriftens sikkerhetsprioritering på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)

Den første indeksen som omhandler bedriftens egen sikkerhetsprioritering, har tre spørsmål (items) som fordeler seg etter figuren over (Figur 17). Et klart flertall, 90,9% av de spurte, er enige i at sikkerheten tas på alvor i sin bedrift. Nesten like mange (85,5 %) av de spurte er enige i at bemanningen er tilstrekkelig til å ivareta sikkerheten. 83,4 % er enig eller svært enig i at innspill fra verneombudene blir tatt seriøst hos ledelsen.

5.1.2 Arbeidspress

Indeksen «arbeidspress» hadde enkelte items med motstridende verdigrunnlag. Disse er her fremstilt slik de ble besvart for å tydeliggjøre viktigheten og tyngden av hvordan flertallet av ansatte tar stilling til spørsmålene her. Trenden i besvarelsene er stor spredning og relativ jevn fordeling av enig/uenig-siden. De gjennomsnittlige verdiene på hvert item tyder likevel på en hovedvekt av godt fokus på sikkerhet fremfor produksjon og fremdrift.



Figur 18 Gjennomsnittlig besvarelse for utsagn 4-7/Indeks 2 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)

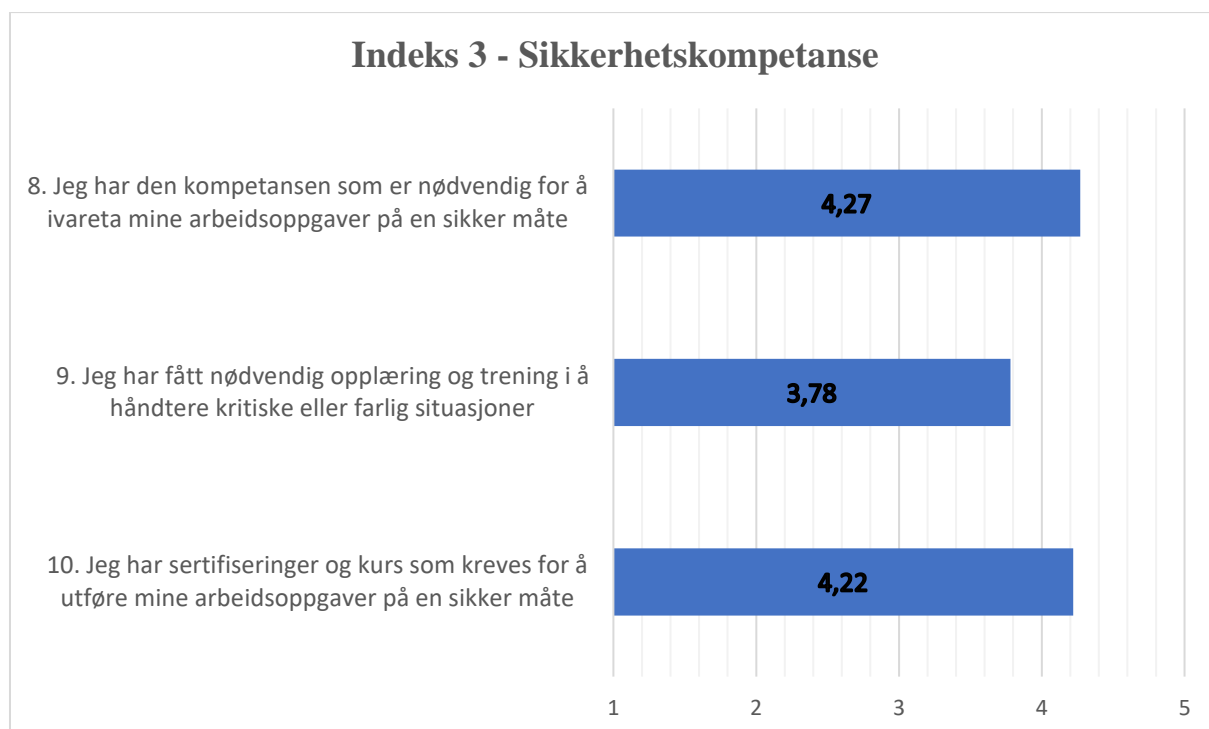
Det er noe større spredning blant besvarelsen innenfor indeksen arbeidspress. Av frekvensfordelingen fremstilt i vedlegg BFeil! Fant ikke referanseilden. kan en se at spredningen i besvarelsen er forholdsvis stor med avvik på nærmere 1. Den gjennomsnittlige besvarelsen er uttrykt i Figur 18. Hele 47,3% er uenig i at produksjonshensyn går foran sikkerhet, mens kun 21,8% er enig i dette. For parallelle arbeidsoperasjoner som fører til farlige situasjoner er majoriteten usikker. 36,4% er riktignok uenig i dette, mens 29,1% av respondentene er enig i dette.

Det klare flertall, 61,8%, sier at de er uenig i at de er presset til å jobbe på en måte som truer sikkerheten. Svært få (12,7%) svarer «enig» på dette.

Majoriteten (56,3%) sier seg uenig i at sikkerhetsrutiner må vike for fremdrift i prosjektet.

5.1.3 Sikkerhetskompetanse

Indeksen som omhandler kompetanse knyttet til sikkerhet utspiller seg som gjengitt i tabellen og figuren nedenfor. Noe spredning i besvarelsene forekommer, men tendensen på hele indeks 3 er at man føler seg kompetent og utdannet tilstrekkelig til å utføre sitt virke på en sikker måte.



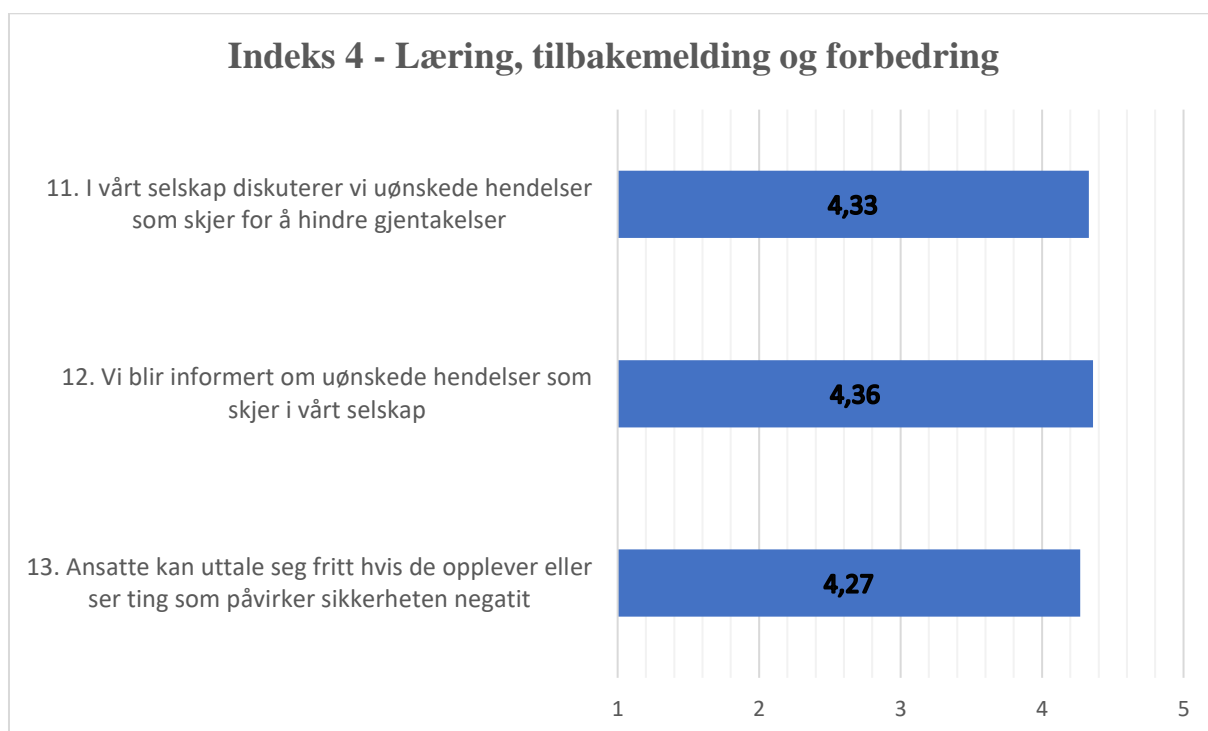
Figur 19 Gjennomsnittlig besvarelse hos respondentene for utsagn i indeks3 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)

Hele 94,5% svarer at de er enig eller svært enige i at de har den kompetansen som er nødvendig for å utføre sine arbeidsoppgaver på en sikker måte. Resterende 5,5 % svarer at de er hverken enig eller uenig i dette.

54,5% sier seg enige i at de har fått nødvendig opplæring i å håndtere kritiske eller farlige situasjoner. 92,7% av respondentene er enig eller svært enige i at de innehar nødvendige sertifiseringer og kurs for å utføre sine oppgaver på en sikker måte.

5.1.4 Læring, tilbakemelding og forbedring

Den mest åpenbare trenden i denne indeksen av undersøkelsen er det klare beviset på oppslutning om læring, tilbakemelding og forbedring. Det var kun 2 svar som var *uenig* i noen items om indeks 4. Dette tyder på at i de spurte entreprenørvirksomhetene er det en omforent holdning for å diskutere eller ta opp problemstillinger som handler om sikkerhet eller hendelser.



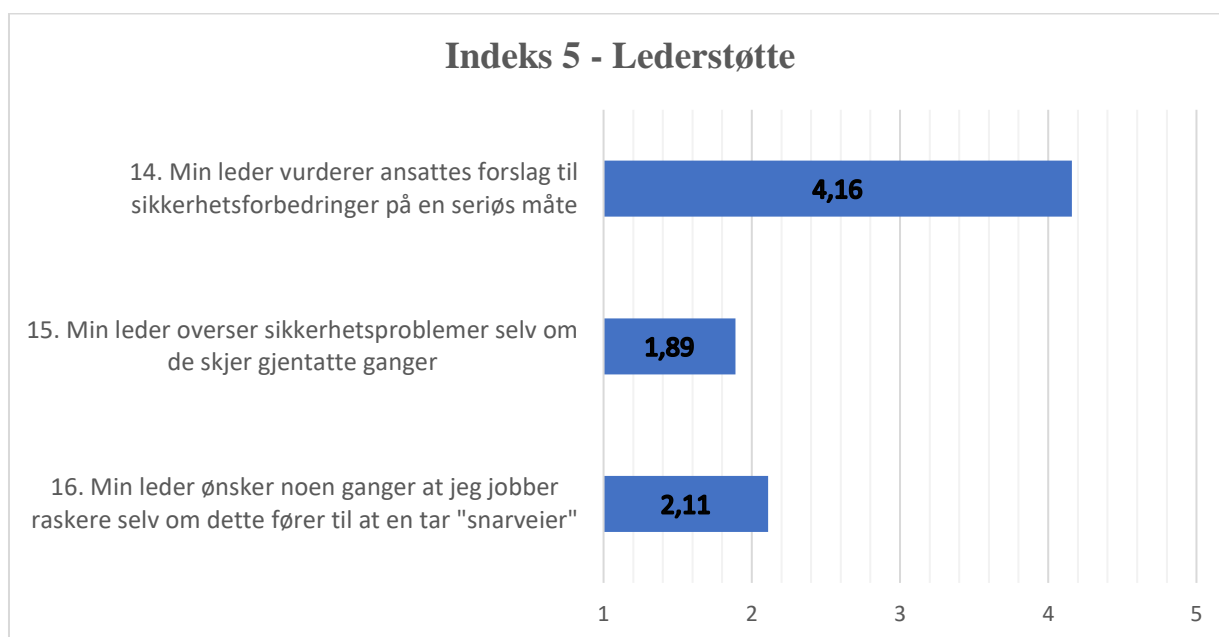
Figur 20 Gjennomsnittssvar for utsagn innenfor indeks 4 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)

Et stort flertall av respondentene er enig eller svært enig i påstanden om at en diskuterer uønskede hendelser som har skjedd for å hindre gjentakelser (91,0%). 87,3 % svarer at de er enig eller svært enig i at en blir informert om hendelser som har oppstått.

De aller fleste (81,9%) føler at de kan uttale seg fritt hvis de ser eller opplever ting som påvirker sikkerheten negativt. Det er ingen av respondentene som er *uenig* eller *svært uenig* i denne påstanden.

5.1.5 Lederstøtte

Lederstøtte handler om hvorvidt nærmeste leder prioriterer og etterfølger ansattes innspill til sikkerhet på en seriøs måte. Den mest fremtredende tendensen er, som vist av tabellen under, at ingen besvarelser er *uenig* i at lederen vurderer ansattes forslag på en seriøs måte. Den overveldende majoriteten mener heller ikke at lederen overser sikkerhetsproblemer selv om de skjer gjentatte ganger. Den største spredningen og usikkerheten kommer på item 16 som handler om lederens behov for at ansatte arbeider raskere – selv om dette kan medføre at en tar snarveier.



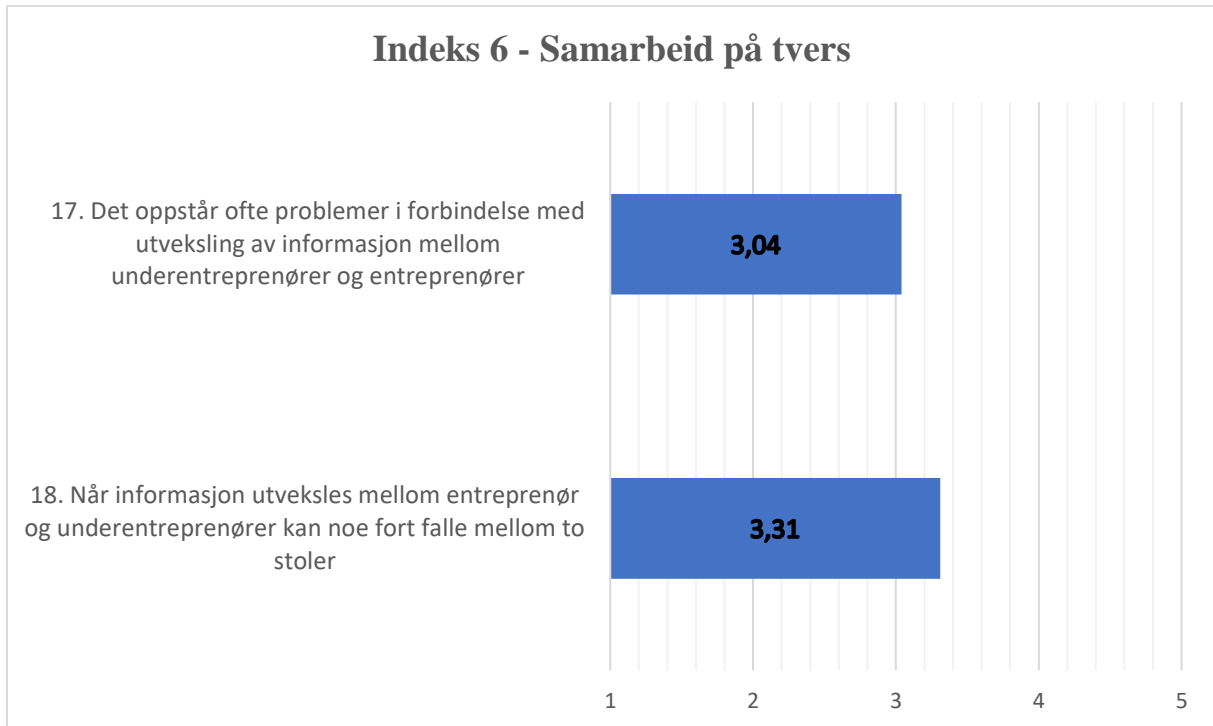
Figur 21 Gjennomsnittlig besvarelse for utsagn innen indeks 5 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)

Det overveldende flertallet, 83,6 prosent av respondentene, svarte «enig» i påstand 14 om lederen vurderer sikkerhetsforbedringer fra ansatte på en positiv måte. På motsatt side er henholdsvis 40,0 % og 40,0 % svært uenig eller uenig i at lederen overser sikkerhetsproblemer gjentatte ganger. Selv om spredningsmålet for denne variabelen er relativt høyt tyder dette på at respondentene har et omforent syn på ledelsens holdning til sikkerhetsproblemer, men at graden av uenighet på dette er noe forskjellig.

34,5 % er *svært uenig* og 27,3 % er *uenig* i at lederen forventer høyere arbeidstempo som medfører snarveier. Kun 4 respondenter (7,3%) er *enig* i denne påstanden av alle 55.

5.1.6 Samarbeid på tvers

Det er stor spredning i besvarelsene for denne variabelen. Svært mange svarer at de er hverken enig eller uenig i påstandene.



Figur 22 Gjennomsnittsbetvarelse for utsagn innen indeks 7 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)

Den største andelen av respondentene (34,5%) svarer at de er hverken enige eller uenig i påstanden på at informasjonsutveksling mellom entreprenør og UE kan medføre problemer. Den samme andelen har svært hverken enig eller uenig på spørsmålet om informasjon mellom entreprenør og UE kan falle mellom to stoler. Likevel er en stor andel (45,5%) *enig* at dette kan være tilfellet.

5.1.7. Intern konsistens i besvarelsene

Den indre konsistensen i besvarelsen uttrykt gjennom Chronbachs Alpha. Denne verdien kan beskrives som undersøkelsens (interne) pålitelighet uttrykt i en numerisk verdi. Cronbachs Alpha foreslår også i hvilken grad et sett med «items» (spørsmål) er relatert til hverandre innenfor en gruppe (Williams, 2007). En alfa-verdi høyere enn 0,70 anses innen sosialvitenskap å være akseptabel stabilitet i målinger (UCLA, 2021).

Overordnet intern konsistens mellom de 20 spørsmålene som kan besvares 1-5 (svært uenig til svært enig) er 0,923.

Tabell 6 Intern konsistens for hver variabel

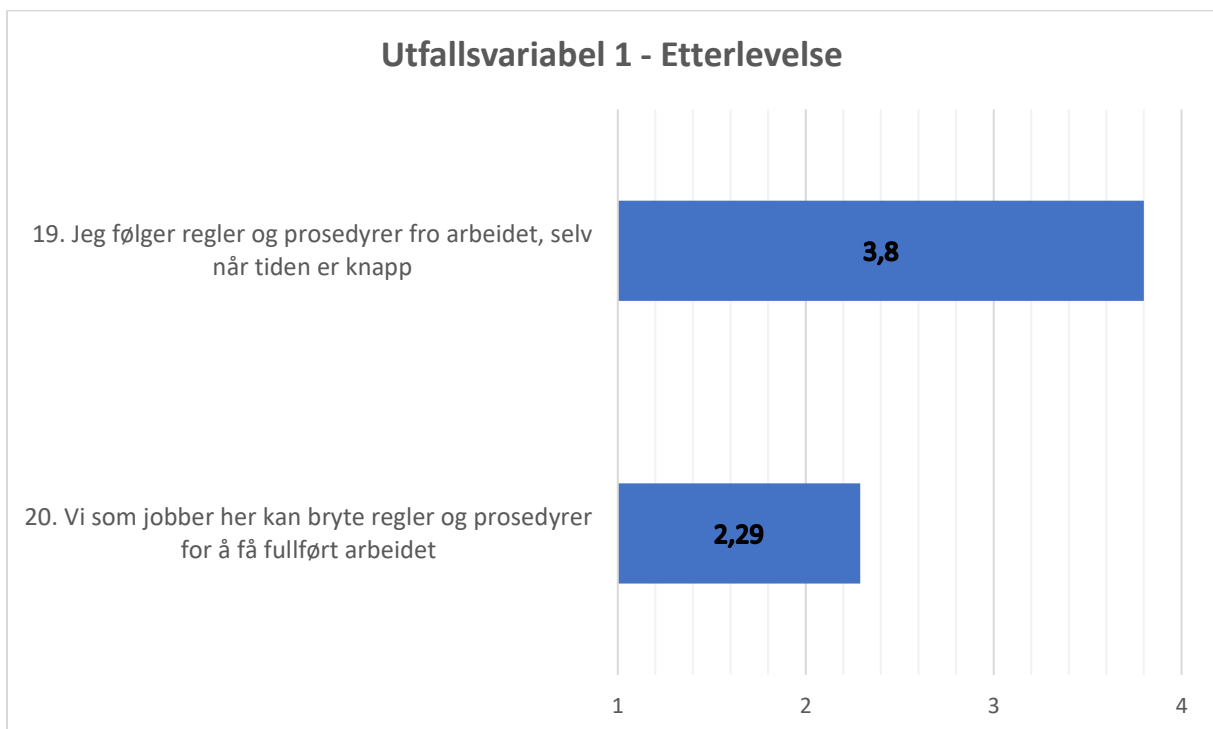
<i>Variabelnavn</i>	<i>Antall items</i>	<i>Intern konsistens (Cronbachs α)</i>
<i>Bedriftens sikkerhetsprioritering</i>	3	0,841
<i>Arbeidspress</i>	4	0,799
<i>Sikkerhetskompetanse</i>	3	0,666
<i>Læring, tilbakemelding og forbedring</i>	3	0,814
<i>Lederstøtte</i>	3	0,804
<i>Samarbeid på tvers av aktører</i>	2	0,830

5.2 Deskriptiv statistikk for utfallsvariabler

En intern konsistensanalyse ble gjennomført innen variablene etterlevelse og mindfulness. Dette uttrykt gjennom Cronbachs alfa som et mål på hvor tett relatert hver item er innenfor hver variabel.

5.2.1 Etterlevelse

Utfallsvariabelen etterlevelse er fremstilt i figuren under og viser gjennomsnittlig svar hos respondentene på påstand om hvorvidt regler og prosedyrer følges, også under tidspress.



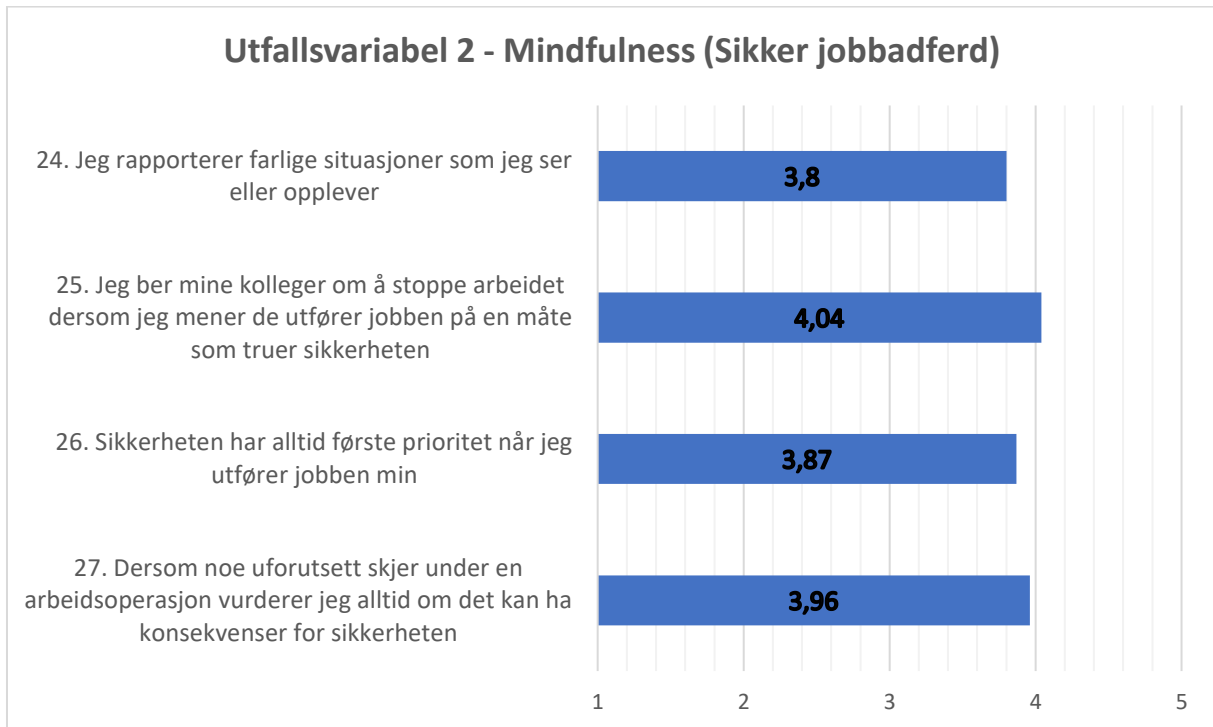
Figur 23 Gjennomsnittsbesvarelse for utsagn innen utfallsvariabel 1 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)

Flertallet av respondentene (70,9 %) svarer at de er enig eller svært enig i påstand om å følge regler og prosedyrer, også under tidspress.

På spørsmål om ansatte kan bryte regler og prosedyrer for å få arbeidet fullført svarer 27,9 % av respondentene svært uenig og 30,9% svarer uenig. Kun 6 stykker eller 10,9 % er enig i denne påstanden.

5.2.2 Mindful safety practice (sikker arbeidsatferd)

De utsagn som respondentene skulle ta stilling til innenfor denne utfallsvariabelen (heretter også kalt indeks) handler om sikker jobbadferd og hvorvidt den enkelte ansatte er oppmerksom omkring sine egne, kollegaers eller ledelsens handlinger og hvordan disse innvirker hverandre med hensyn til sikkerhet. Som kan ses av figuren under er gjennomsnittsbetvarelsen blant respondentene forholdsvis høy, men frekvensfordelingen og spredningsmålet (som fremgår av vedlegg B) viser at det er stor grad av variasjon i hvilke betvareelser som er avgitt.



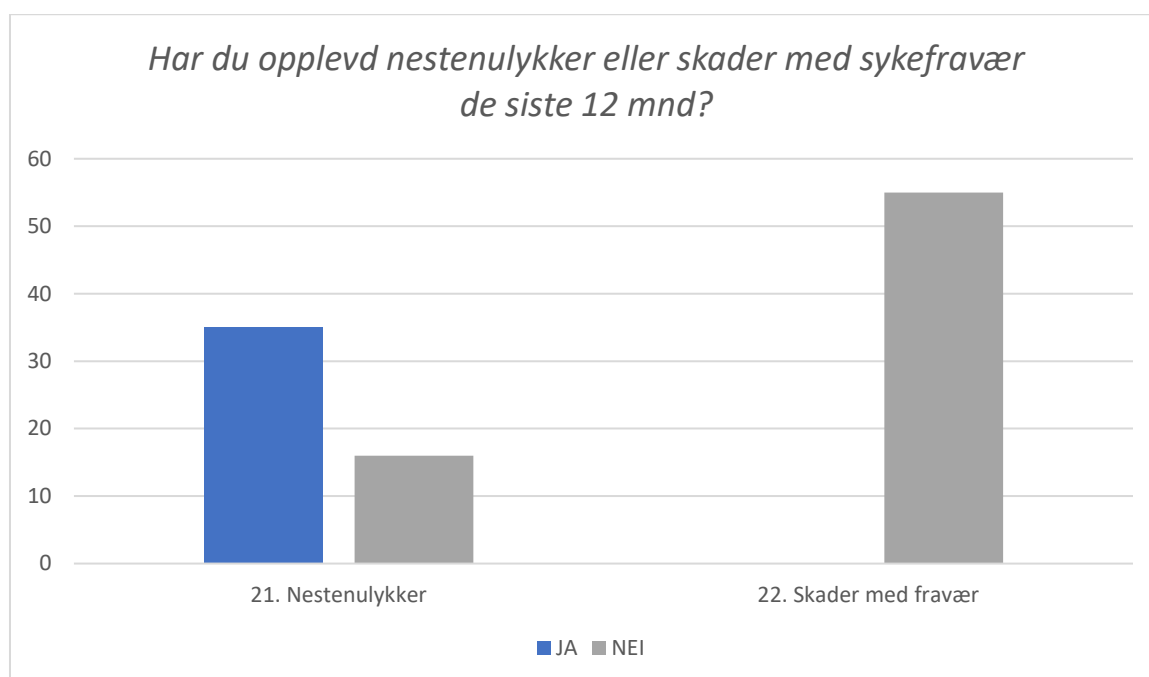
Figur 24 Gjennomsnittsbetvarelse for utsagn innen utfallsvariabel 2 på en skala fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig)

72,8 prosent svarer at de er *enig* eller *svært enig* i at de vil rapportere farlige situasjoner de ser. 25,5 % er *svært enig* i denne påstanden.

Også om påstanden å be kolleger stoppe arbeid som utføres på en usikker måte svarer 81,8 % enig eller *svært enig*. De aller fleste er enige at sikkerhet har øverste prioritering i sitt arbeid med en andel *enig* eller *svært enig* lik 80,0 %.

Også 60,0% av betvarelsene er *enig* i at de vurderer konsekvenser en uforutsett hendelse kan ha på arbeidsoperasjonen dersom dette skulle oppstå.

5.2.3 Øvrige utfallsvariabler

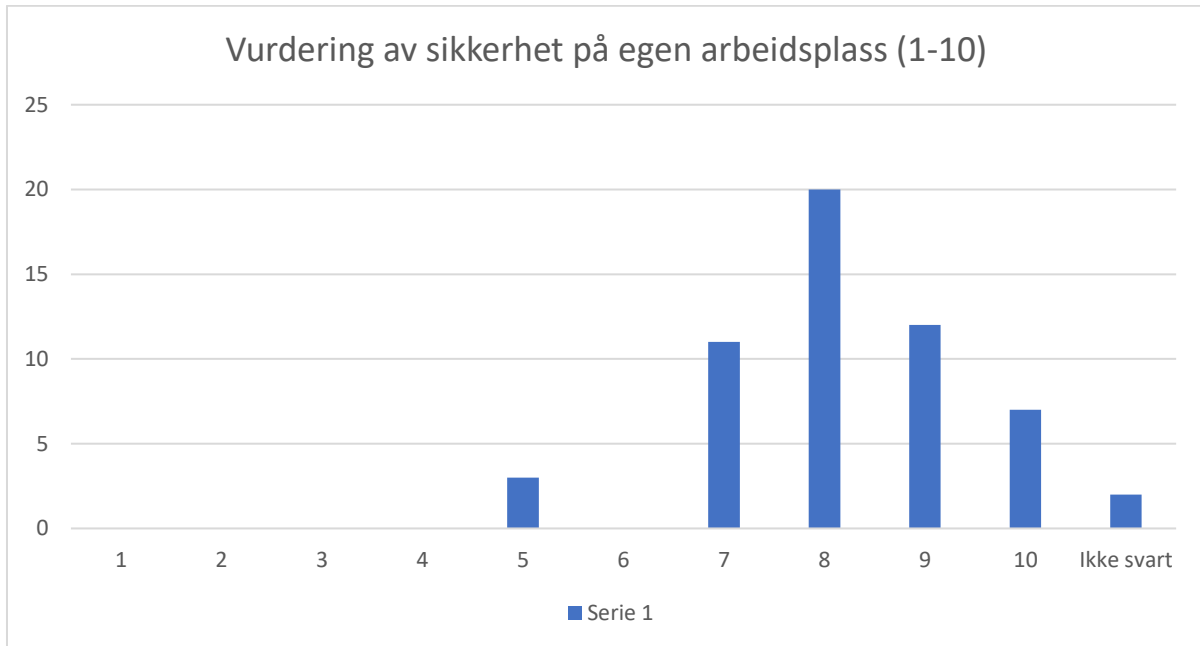


Figur 25 frekvensfordeling av besvarelsene innen utfallsvariabelen som omhandler opplevd hendelse eller opplevd skade med fravær til følge.

Respondentene ble bedt om å ta stilling til om de har opplevd nestenulykker eller skader som har medført sykefravær de siste 12 mnd. 63,6 % av respondentene svarte «ja» på at de har opplevd nestenulykker, 29,1 % svarte «nei» og 5,5 % svarte «husker ikke/vet ikke».

På spørsmål om den enkelte arbeider har opplevd eller blitt påført en skade som har medført sykefravær de siste 12 mnd svarte 100% av respondentene «nei».

Respondentene ble også bedt om å rangere sin egen opplevelse av sikkerhet på arbeidsplassen på en skala fra 1-10. Frekvensfordelingen av disse verdiene er gjengitt i figuren nedenfor.



Figur 26 Frekvensfordeling av egenrangert vurdering for sikkerhet på arbeidsplassen – Rangert i skala fra 1-10.

Den gjennomsnittlige scoren 7,82 med et standardavvik på 1,945. Kun verdiene oppgitt i Figur 26 er besvart i skjemaet.

5.2.4 Indre konsistensmål

Det ble også for utfallsvariablene gjort pålitelighetsanalyse mellom de utsagn og spørsmål som utgjør hver indeks. Disse er gjengitt i Tabell 7.

Tabell 7 Indre konsistensmål for utfallsvariabler

Variabelnavn	Antall items	Intern konsistens (Cronbachs α)
Etterlevelse	2	0,880
Mindfulness	2	0,916

Også her viser undersøkelsen stor grad av høy (Chronbachs Alfa over 0,7), intern pålitelighet som tilsier at de verdiene som kommer frem av disse indeksene er troverdig for fremtidig analyse.

5.3 Korrelasjonsanalyse for sikkerhetsklimateindekser

Det ble etablert en indeks for hvert tema (tidligere omtalt som variabler) i denne spørreundersøkelsen. Dette for å kunne analysere hver enkel dimensjon i sammenheng med hverandre, et samlet sikkerhetsklimatemåling og utfallsvariablene som er definert i denne oppgaven. Dette ble gjort ved å omkode alle spørsmål innenfor hver variabel til en gjennomsnittlig verdi på tvers av alle utsagn som beskrevet i kapittel 4.6.1. Hensikten med samlevariablene er å gjennomføre korrelasjonsanalyser og måling av slektskap på tvers av de dimensjonene som er foreslått som grunnleggende for sikkerhetsklimate i denne oppgaven.

Første analyse som ble gjennomført var en korrelasjonsanalyse mellom indeksene (samlevariablene som ble opprettet). Dette ble gjort for å undersøke relevans på tvers av variablene og om noen var mer fremtredende eller beslektet enn andre. I analysen er Pearsons R benyttet for å se på styrken og signifikansen mellom indeksene. Korrelasjonskoeffisientene (Pearsons R) ligger i intervall fra -1.00 til 0 (negativ korrelasjon) og 0 til 1.00 (positiv korrelasjon). For å vurdere styrken blir det i denne analysen brukt skalaen (Tabell 8) for psykologiske studier (Akoglu, 2018).

Tabell 8 Korrelasjonsintervaller med vurdering av styrke

Intervall	0-0.1	0.1-0.3	0.3-0.6	0.6-0.9	0.9-1.0
Korrelasjon	Null (neglisjerbar)	Svak	Moderat	Sterk	Perfekt

Først ble det gjennomført en korrelasjonsanalyse på tvers av indeksene for å se hvor sterkt korrelerende og sammenhengende hver enkelt variabel er med andre variabler innenfor «sikkerhetsklimate». Denne analysen kommer frem av Tabell 9.

Tabell 9 Korrelasjonsanalyse med korrelasjonskoeffisient fremtilt i korrelasjonsmatrise

	1 Bedriftens sikkerhetsprioritering	2 Arbeidspress	3 Sikkerhetskompetanse	4 Læring, tilbakemelding og forbedring	5 Lederstøtte	6 Samarbeid på tvers
1. Bedriftens sikkerhetsprioritering	1.00					
2. Arbeidspress	.562**	1.00				
3. Sikkerhetskompetanse	.552**	.385**	1.00			
4. Læring, tilbakemelding og forbedring	.652**	.574**	.537**	1.00		
5 Lederstøtte	.685**	.635**	.374**	.637**	1.00	
6 Samarbeid på tvers	.432**	.575**	.359**	.300*	.385**	1.00

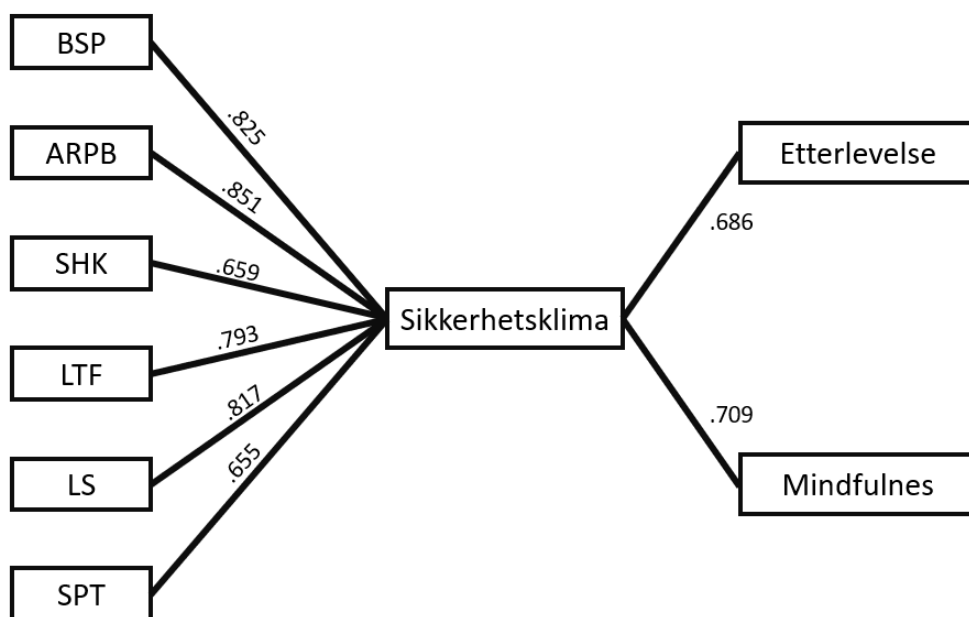
Sifre merket ** beskriver korrelasjonskoeffisient med signifikansgrad lik 0.01. Sifre merket * beskriver korrelasjonskoeffisienter med signifikansgrad lik 0.05. Dette betyr en sannsynlighets på henholdsvis 1% og 5 % for at tallene er et resultat av feiltolkning av data.

Som vist av tabellen har læring, tilbakemelding og forbedring en sterk korrelasjonsfaktor mot indeksen «Bedriftens sikkerhetsprioritering». Det samme gjelder lederstøtte mot bedriftens sikkerhetsprioritering og arbeidspress. Lederstøtte korrelerer også med indeksen «læring, tilbakemelding og forbedring». Alle øvrige variabler har en moderat korrelasjon med andre variabler.

5.4 Sammenheng mellom indekser og sikkerhetsklima

En korrelasjonsanalyse mellom sikkerhetsklima som fenomen og de underliggende variablene som SK har blitt definert som, ble gjennomført. Variabelen «Sikkerhetsklima» ble utarbeidet på lik måte som de indeksene i forrige delkapittel. En re-koding av alle 18 items relatert til sikkerhetsklima (item 1-18) ble transformert i SPSS til én samlevariabel ved å legge sammen svarverdiene og dividere på antall items. Dette er muligjort fordi items med negativt verdigrunnlag har blitt omkodet til reversert numerisk skala som beskrevet i «Samlevariabler og ».

Dernest ble det gjennomført en ny korrelasjonsanalyse. Denne gangen med sikkerhetsklima som avhengig variabel mot de underliggende indeksene. For å tydeliggjøre de undersøkelser som er foretatt her mot de modeller som er foreslått av tidligere forskning (Flin, Mearns, O'Connor, & Bryden, 2000) er også verdiene visualisert som en modell i Figur 27 nedenfor.



Figur 27 Grafisk fremstilling av faktoranalyse med korrelasjonskoeffisientene mellom underliggende variabler for sikkerhetsklima og utfallsvariabler

Som vist av Figur 27 **Feil! Fant ikke referanseskilden.** kommer de underliggende indeksene (bedriftens sikkerhetsprioritering, sikkerhetskompetanse, læring tilbakemelding og forbedring, arbeidspress, lederstøtte og samarbeid på tvers) frem som korrelasjonskoeffisienter (Pearsons

R) med signifikanssikkerhet innenfor 0.05. Alle korrelasjoner er med andre ord sterke etter Tabell 8 (Akoglu, 2018). Sikkerhetsklima, som definert i denne undersøkelsen, har med dette en sterk korrelasjon til disse. Utfallsvariablene mindfulness (sikker arbeidspraksis, en variabel adaptert av «mindful safety practices») og etterlevelse er også fremstilt i tabellen. Av disse verdiene kan man tolke sikkerhetsklima som sterk korrelert til alle dimensjoner og utfallsindekser.

5.5 T-test

En T-test ble gjennomført for å undersøke om det finnes statistisk sammenheng mellom sikkerhetsprestasjoner (variablene «nestenulykker» og «skade») og sikkerhetsklima, etterlevelse eller mindfulness. «Nestenulykker» og «skade» er to nominale variabler som har blitt besvart «ja/nei» i tillegg til en «vet ikke»-kategori som har blitt behandlet som missing verdi. Derfor er det nødvendig å gjøre denne analysen som en T-test som avgjør om det er forskjell mellom to grupper gjennomsnitt på én eller flere variabler. Gruppene her er de som har svart «ja» og «nei» på spørsmålene om skader og nestenulykker. Det ble undersøkt om de som hadde eller ikke hadde vært involvert i en nesten-ulykke skåret forskjellig på sikkerhetsklima, etterlevelse eller mindfulness. Lik varians ble ikke antatt.

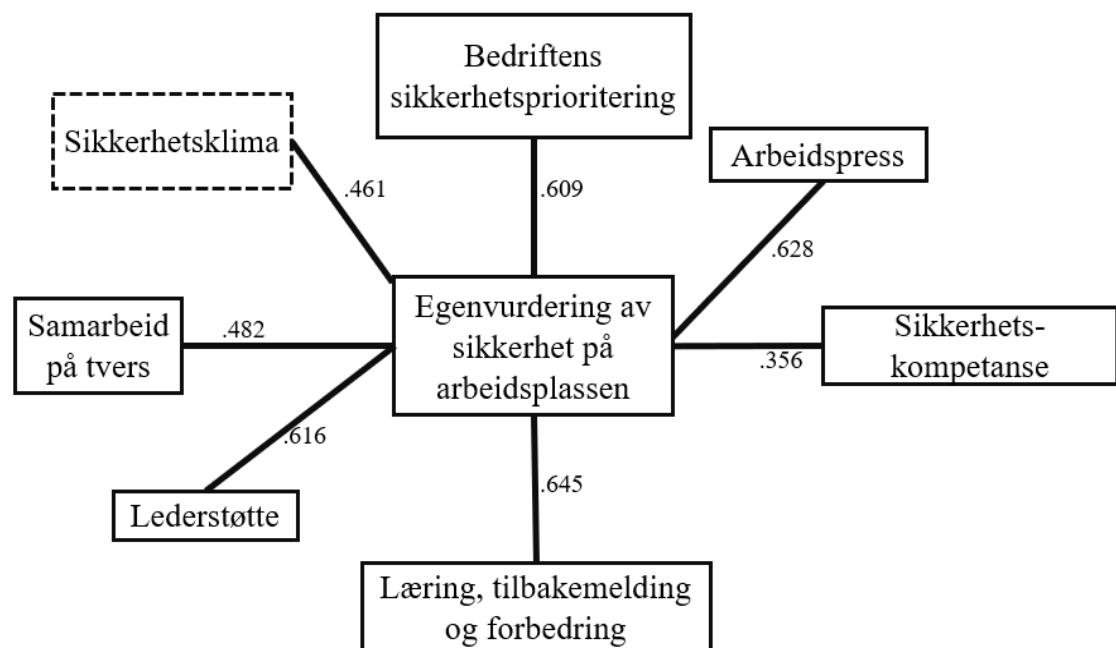
Tabell 10 T-test av gruppene innenfor de som har og ikke har opplevd nestenulykkers

Har du opplevd nestenulykker (hendelser som kunne ha ført til personskade) i løpet av de siste 12 månedene?		N	Gjennomsnittlig besvarelse	t-verdi	Std.avvik	p-verdi
Etterlevelse	Ja	35	3,6143	-.476	0,76779	0,212
	Nei	16	3,9063	-.419	0,75760	0,213
Mindfulness	Ja	35	3,8857	-.757	0,91423	0,987
	Nei	16	3,8906	-.734	1,22464	0,989
Sikkerhetsklima	Ja	35	3,8079	-1,265	0,47282	0,637
	Nei	16	3,8854	-1,272	0,66743	0,679

T-testen viser at de som har opplevd nestenulykker har nesten samme gjennomsnittlig besvarelse på hver enkelt indeks (sikkerhetsklima, mindfulness og etterlevelse) som de som *ikke* har opplevd en nestenulykke. Alle respondentene svarte «nei» på spørsmål om de har opplevd skadefravær de siste 12 mnd. Dette er derfor ekskludert fra analysen.

5.6 Korrelasjon i opplevd sikkerhet på arbeidsplassen

Det ble også gjort en korrelasjonsanalyse mellom respondentenes egenvurdering av sikkerhet på arbeidsplassen (variabelen rangert fra 1-10) og de underliggende sikkerhetsklimatevariablene. Dette får å visualisere om det er noen signifikante sammenhenger mellom det kollektives subjektive oppfatning av sikkerheten på arbeidsplassen og de variablene som er med på å underbygge nettopp dette. Eksempelvis bedriftens sikkerhetsprioritering, arbeidspress eller lederstøtten. Korrelasjonskoeffisientene (Pearsons R) er gjengitt i og er fremstilt som en modell i Figur 28.



Figur 28 Sammenheng mellom opplevd sikkerhet på arbeidsplassen og underliggende sikkerhetsklimatevariabler

Alle koeffisienter er innenfor signifikansnivå 0.05.

Tallene fra denne analysen peker på at det er en sterke og signifikante korrelasjoner mellom bedriftens sikkerhetsprioritering, arbeidspresset på jobb, forhold som understøtter læring, tilbakemelding og forbedring i organisasjonen samt den lederstøtten kollektivet opplever og hvordan respondentene vurderer sikkerhet på arbeidsplassen. Sikkerhetskompetanse og samarbeid på tvers har moderat korrelasjon til egenvurderingen av sikkerheten.

Det kan virke til at de variabelen som er betinget av ledelsens holdninger, virke og betydning for de ansatte har sterkere sammenheng til sikkerhetsklimate og opplevd sikkerhet på arbeidsplassen. På bakgrunn av dette er det derfor gjort en faktoranalyse mellom de variabelen som omhandler ledelsens styringsform (bedriftens sikkerhetsprioritering, arbeidspress, læring,

tilbakemelding og forbedring og lederstøtte) og utfallsvariablene som sterkt knyttet til sikkerhetsklima; mindfulness og etterlevelse. Disse koeffisientene er presentert i Tabell 11.

Tabell 11 Korrelasjonskoeffisienter mellom underliggende SK-variabeler og utfallsvariablene

	BSP	ARBP	LTF	LS
Etterlevelse	.576**	.652**	.502**	.623**
Mindfulness	.602**	.511**	.676**	.589**

Sifre merket ** beskriver korrelasjonskoeffisient med signifikansgrad lik 0.01. Sifre merket * beskriver korrelasjonskoeffisienter med signifikansgrad lik 0.05. Dette betyr en sannsynlighets på henholdsvis 1% og 5 % for at tallene er et resultat av feiltolkning av data.

Tendensene for denne analysen er at arbeidspress og lederstøtte representerer en variabel med sterk korrelasjon og viktighet for utfallsvariabelen etterlevelse, mens læring, tilbakemelding og forbedring og bedriftens sikkerhetsprioritering later til å kun være av moderat tilknytning/korrelering.

På motsatt side er bedriftens sikkerhetsprioritering og læring, tilbakemelding og forbedring de mest fremtredende og sterke korrelerende variabler for utfallsvariabelen «mindfulness».

5.7 Respondentenes vurdering av spørreskjemaet

Det ble i spørreskjemaet avslutningsvis stilt to spørsmål som respondenten måtte ta stilling til for å kunne gi undersøkelsen grunn til å vurdere validiteten og egnetheten til skjemaet:

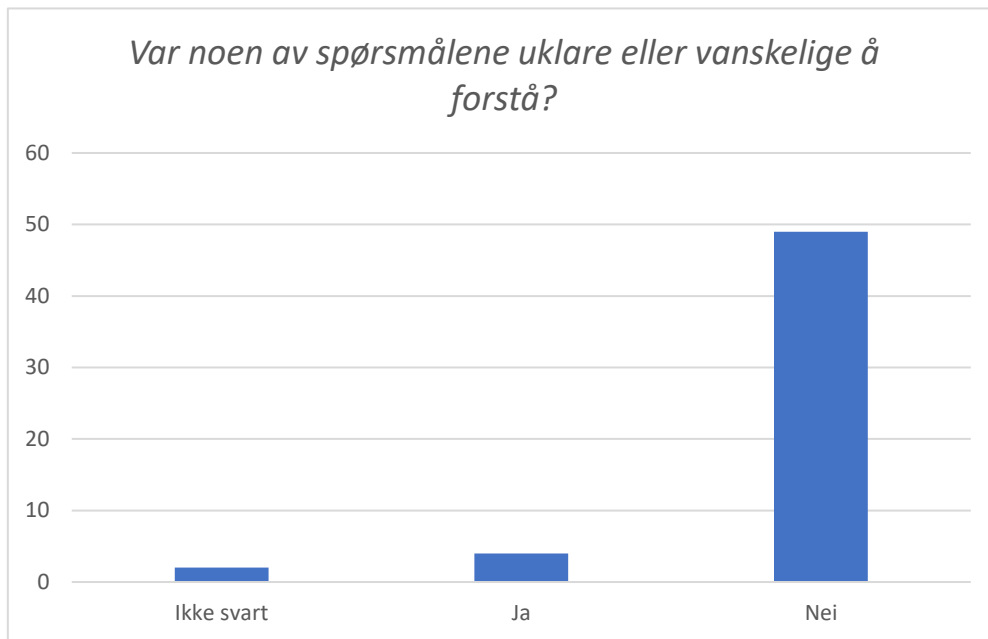
1. Var noen av spørsmålene uklare eller vanskelige å forstå?
2. Hvor grundig har du vært i utfyllingen av dette skjemaet?

På spørsmål 1 (item nr 28) svarte 49 respondenter (89,1%) «NEI» på dette, 4 respondenter (7,3%) svarte «JA» og 2 stykker (3,6%) hadde utelatt eller glemt å besvare dette spørsmålet (Figur 30).

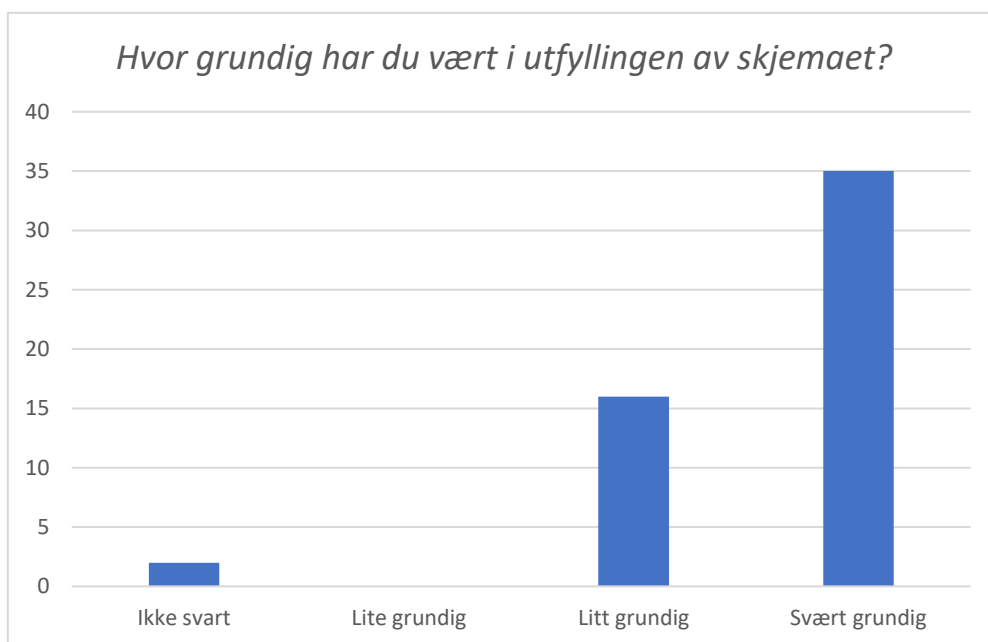
På spørsmål 2 (item nr 29) svarte 35 respondenter (63,6%) at de besvarte skjemaet «Svært grundig», 16 stykker (29,1%) svarte «litt grundig» og 2 stykker (3,6%) hadde unnlatt eller glemt å besvare dette spørsmålet. Ingen respondenter besvarte «lite grundig».

I nettskjemaløsningen for spørreskjemaet ble det dessuten registrert tidsforbruk fra start til slutt for hver enkelt respondent. Den gjennomsnittlig forbrukte tiden på å besvare det nettbaserte

spørreskjemaet var 7 minutter og 28 sekunder med et standardavvik på 4 minutter og 41 sekunder.



Figur 30 Frekvensfordeling på valideringsvariabel 1 om spørreskjemaet.



Figur 29 Frekvensfordeling på valideringsvariabel 2 om spørreskjemaet.

6 Diskusjon

6.1 Innledende kommentarer til resultatet

Det fremkommer tydelig av den deskriptive statistikken i kapittel 5 at respondentene har en generelt god oppfatning av sikkerhetsarbeidet på egen arbeidsplass. Den gjennomsnittlige skåren på sikkerhetsklimadimensjonene tyder på et godt arbeidsmiljø som prioriterer sikkerhet på en seriøs og god måte.

Bedriftens sikkerhetskompetanse, organisasjonslæring (læring, tilbakemelding og forbedring), lederstøtte og sikkerhetskompetanse er variabler der den gjennomsnittlige skåren på hvert utsagn er særlig høy på tvers av begge entreprenører. Arbeidspress har en lavere score enn øvrige variabler, men dette er å foretrekke da indeksen har flere utsagn med motstridende verdigrunnlag. Derfor er det ikke skjellig grunn til å tenkes at arbeidspresset er noe særlig *negativt* innvirkende i noen av de spurte entreprenørvirksomhetene. Se Tabell 5.

Samarbeid på tvers er en indeks der gjennomsnittlig score ligger omtrent rundt «hverken enig eller uenig». Dette kan tyde på at det er svært delte oppfatning av hva som har falt bort av informasjon mellom UE og hovedentreprenør. Det kan også tyde på at respondentene ikke kjenner til eller vet hvilken informasjon som utveksles og derfor ikke kan ta stilling til spørsmålet.

Utfallsvariablene etterlevelse og mindfulness har en sterk korrelasjon til sikkerhetsklima. Dette til tross for et forholdsvis svakt datagrunnlag med kun 55 respondenter. En kan også se at disse utfallsvariablene har en sterk korrelasjon til bedriftens sikkerhetsprioritering, lederstøtte, arbeidspress og læring, tilbakemelding og forbedring (Tabell 11).

T-testen viste ingen signifikant sammenheng mellom sikkerhetsprestasjoner i form av kjente ulykker og uønskede hendelser og hvordan sikkerhetsklima blir rangert. Det er med andre ord ikke statistisk grunnlag for å knytte sikkerhetsprestasjoner til sikkerhetsklima i denne studien.

6.2 Dimensjoner av sikkerhetsklima

I denne spørreundersøkelsen ble det gjort korrelasjonsanalyser for å knytte de underliggende variablene til sikkerhetsklima med nettopp sikkerhetsklima. Den empiriske litteraturen på domenet «sikkerhetsklima» er ikke splittet, men heller ikke enig om hvordan sikkerhetsklima skal defineres. Heller ikke hvilke dimensjoner som skal inkluderes finnes ingen åpenbar konsensus for (Newaz, Davis, Jefferies, & Pillay, 2018). Dette delkapittelet er derfor knyttet til forskningsspørsmålet.

1) *Hvilke dimensjoner bør et mål på sikkerhetsklima inneholde*

Denne studien har forutsatt følgende dimensjoner for sikkerhetsklima: organisasjonens sikkerhetsprioritering, arbeidspress, sikkerhetskompetanse, organisasjonens læringsvilje- og evne, støtte i ledelsen og samarbeidsevner på tvers av andre aktører. Til sammenligning foreslo Griffin & Neal (2000) at de fundamentale faktorene sikkerhetsklima består av ledelse, sikkerhetskommunisering, sikkerhetspraksis, trening og utstyr. Dette er faktorer som står i sterkt slektskap med Zohars (1980) forslag til sikkerhetsklima, men der etterlevelse og oppmerksomhet rundt egen arbeidsatferd er utfallet eller resultatet av sikkerhetsklimaet. Funnene som er presentert i denne studien må derfor ikke sees på som et eget alternativ eller nytt teoretisk forslag om sikkerhetsklima. Studien har nemlig sitt fundament i studien til Griffin & Neal. Snarere må disse funn betraktes som et supplement og et forslag til hvordan foreslåtte faktorer for sikkerhetsklima treffer norske bygg- og anleggsplasser.

Det er dessuten nødvendig å argumentere for at det empiriske analysegrunnlaget i denne studien er for smalt til å kunne trekke sikre konklusjoner. Likevel bør funnene i sin helhet gi en indikasjon på videre arbeid og forskning innenfor domenet og kan bidra til å utvikle begrepet sikkerhetsklima i norsk næring.

Det indre konsistensmålet er å anse som godt for denne delen av undersøkelsen. Dette vises i pålitelighetsanalysen der alle sikkerhetsklimavariabler har en Cronbachs α høyere enn 0,7 med unntak av sikkerhetskompetanse. Denne analysen antyder også at respondentene er nokså samstemte i sin oppfattelse selv om det på enkelte utsagn er stor spredning i besvarelsene (se vedlegg B). Det kan påvises signifikant korrelasjon på tvers av sikkerhetsklimavariablene. Likevel er det bare 8 tilfeller der en kan hevde *sterk* korrelasjon mellom variablene (Tabell 9)

Som vist av Figur 27 finner også denne studien en sterk korrelasjon mellom sikkerhetsklima og bedriftens sikkerhetsprioritering. Dette kan løst fortolkes til Zohars påstand om at ledelsens holdning til sikkerhet fremdeles står som viktigste variabel for opplevd risikohåndtering på arbeidsplassen. Dette argumentet gjøres i gjentatte studier (Alruqi, Hallowell, & Techera, 2018; Clarke, 2006; Flin, Mearns, O'Connor, & Bryden, 2000) og sentraltendensen i denne undersøkelsen viser at også norske arbeidere gjenspeiler sterk tilknytning til sikkerhetsklima gjennom hvordan de oppfatter ledelsen.

Variabelen arbeidspress, som er testet ut her som en del av sikkerhetsklima, har en enda sterkere korrelasjonskoeffisient ($r = .851$). Variabelen er et uttrykk for hvordan arbeidere opplever prioritering av tid, ressurser og hensyn til sikkerhet. Med spørsmål i variabelen som «*I praksis går hensynet til produksjonen foran hensynet til sikkerhet*» eller «*Jeg er av og til presset til å jobbe på en måte som truer sikkerheten*» kan en dog argumentere for at dette er forhold som omhandler ledelse. Enten 1. linjes ledelse i form av formenn, baser, anleggs eller produksjonsledere, men også prosjektledere, staber og organisasjonsledere. I denne studien er det ikke differensiert på ledernivåer. Variabelen «arbeidspress» og korrelasjonen til sikkerhetsklima er likevel ikke vanskelig å antyde om man legger disse forutsetningene til grunn. Det vil si at man betrakter arbeidspress som en organisatorisk faktor som gjennomsyrrer hvordan ledere i organisasjonen prioriterer sikkerhet og fremdrift. For øvrig ble nærmeste leders rolle erklært én av 5 sentrale dimensjoner av sikkerhetsklima av Newaz et. al (2018). På den måten er det kanskje nærliggende å tro at arbeidspress som variabel med de inkluderte spørsmål er en god indikator på sikkerhetsklima selv om tittelen på variabelen kan være feilaktig eller misvisende.

Tabell 12 viser faktorene som er benyttet for å definere sikkerhetsklima i tidligere undersøkelser presentert i denne oppgaven. Det er varierende grad av hvordan disse dimensjonene prioriteres. Det er likevel mulig å se et mønster der også denne undersøkelsen føyer seg inn i rekkene på de overordnede og mest sentrale dimensjoner tidligere foreslått i annen litteratur.

Tabell 12 Sammenligning av sikkerhetklimadimensjoner for noen utvalgte studier og denne oppgaven

Zohar (1980)	Griffin & Neal (2000)	Newaz et.al (2018)	Denne undersøkelsen, (prioritert fra Pearsons R høy-lav)
Ledelsens holdning til sikkerhet	Ledelsens verdsett	Ledelsens forpliktelser til sikkerhet	Ledelsens sikkerhetsprioritering (inkludert variabelen «arbeidspres»)
Sikker arbeidsutførelse	Sikkerhetsinspeksjoner/ revisjoner	Sikkerhetssystem (regler, regulering, trening og kommunikasjon)	Lederstøtte, kommunikasjon og gjensidig respekt.
Medarbeideres arbeidsutførelse	Sikkerhetstrening	Linjeleders rolle og plassering	Sikkerhetsmøter (læring, tilbakemelding og forbedring)
Status på sikkerhetsansvarlig (verneombud e.l.)	Sikkerhetskommunikasjon	Inkluderende sikkerhetsarbeid	Mindfulness (bevissthet rundt sikker arbeidsatferd).
Opplevd risikonivå	Kunnskap om sikkerhet	Oppmerksom sikkerhetspraksis i grupper (mindful safety practice)	Etterlevelse: Regel- og prosedyreløjalitet.
Veiledning og rettledning i sikkerhetsledelse (lederstøtte)	Etterlevelse		Lederstøtte
Sikkerhetstrening	Inkludering i sikkerhetsarbeid		Sikkerhetskompetanse
			Samarbeidsevner på tvers (sikkerhetskommunikasjon).

Den mest distinkte forskjellen fra denne undersøkelsen og tidligere forskning er at mindfulness og etterlevelse av prosedyrer og regler her blir behandlet som utfall eller konsekvenser av sikkerhetsklima. Av analysen i Tabell 11 kan en likevel se at etterlevelse og mindfulness har et antydning slektskap med variablene for sikkerhetsklima. Selv om disse har blitt analysert og beregnet som en følge av sikkerhetsklima kan undersøkelsen også hinte om at disse variablene henger sammen med eksempelvis bedriftens sikkerhetsprioritering, arbeidspress, lederstøtte og organisasjonens evne til læring, tilbakemelding forbedring.

Disse dimensjonene kan også sies å handle om hvor sofistikert organisasjonen er når det gjelder sikkerhetskultur. Hudsons modell aktualiserte en større grad av autonomi hos den enkelte med hensyn til hvordan han eller henne gikk frem for å utføre sitt arbeid på en trygg måte. Dette er forankret i organisasjonens sikkerhetskultur og variablene «mindfulness» og etterlevelse kan være et uttrykk for at sikkerhetsholdninger er dypt implementert i den enkelte arbeider (Hudson, 2007). Dette er med på å understøtte sikkerhetskulturens nærhet til begrepet «sikkerhetsklima» og henter til at variablene både kan være et uttrykk og en konsekvens eller følge av sikkerhetsklima (Antonsen, 2009; Flin, Mearns, O'Connor, & Bryden, 2000).

Med dette kan undersøkelsen peke på at bedriftens sikkerhetsprioritering og ledelsens utøvelse av sikkerhetsledelse i virksomheten (i form av variabelen arbeidspress). Vi har sett at mindfulness og etterlevelse er to svært viktige variabler som har en sterk tilknytning til både sikkerhetsklima og underliggende dimensjoner av sikkerhetsklima. På motsatt ende av skalaen finner vi dimensjonene samarbeid på tvers og sikkerhetskompetanse (se Figur 27). Med statistisk signifikans kan en i denne undersøkelsen peke på en sterk korrelasjon mellom disse variablene og sikkerhetsklima. Selv om disse variablene fremstår noe svakere i sin relasjon til sikkerhetsklima enn de øvrige kan begrepene løst adapteres til tidligere forskning som sikkerhetstrening, sikkerhetskommunikasjon eller sikkerhetssystemer (Alruqi, Hallowell, & Techera, 2018; Schwatka, Hecker, & Goldenhar, 2016; Newaz, Davis, Jefferies, & Pillay, 2018; Zohar, 1980; Flin, Mearns, O'Connor, & Bryden, 2000)

6.3 Måling av sikkerhetsklima i BA-næringen

Denne oppgaven har blant annet hatt til hensikt å undersøke hvordan sikkerhetsklima i bygg- og anleggsnæringen kan måles. Den latente verdien i en slik type undersøkelse er at sikkerhetsklima kan være et uttrykk for sikkerhetsprestasjoner i organisasjoner. På denne måten får sikkerhetsarbeidet til ledelsen enda et verktøy til bruk i korrigerende av eget sikkerhetsarbeid. Dette er kanskje den mest tungtveiende årsaken til at sikkerhetsklima har blitt valgt i denne oppgaven og hvorfor dette forskningsspørsmålet har blitt forsøkt besvart. Dette delkapittelet vil derfor drøfte forskningsspørsmålet:

2) Hvordan kan bygge- og anleggsplasser måle sikkerhetsklima i sin organisasjon?

Som beskrevet innledningsvis er bygg- og anleggsbransjen gjerne prosjektbaserte organisasjoner som antyder en midlertidig struktur og funksjonalitet. Dette utelukker ikke at grupper av mennesker i samme bedrift eller organisasjon kan jobbe sammen over tid, uavhengig av prosjektets varighet eller størrelse. Men det er en signifikant faktor at prosjektene er *midlertidige* arbeidsprosesser som innebærer at sikkerhetsarbeidet kontinuerlig vil måtte evalueres og re-evalueres for å treffe prosjektet korrekt (Weick, Sutcliffe, & Obstfeld, 1999; Samset, 2014)

Det ble i denne studien utviklet et eget spørreskjema som jo er den mest aksepterte måten å evaluere sikkerhetsklima på (Schwatka, Hecker, & Goldenhar, 2016; Alruqi, Hallowell, & Techera, 2018). Spørreskjemaet er utledet basert på de mest fremtredende dimensjonene av sikkerhetsklima som ble konstatert i fordypningsprosjektet, men også HOPS-undersøkelsen. I samtaler med professor Espen Olsen ved Universitetet i Stavanger ble også skjemaet korrigert for å treffe det som var den overordnede intensjonen, nemlig å være et fleksibelt og effektivt undersøkelsesverktøy for prosjektledere- og eiere. Dialogen med entreprenørvirksomhetene som har deltatt har også bidratt til å spisse formuleringer og språk på en måte som skal bidra til å øke forståelse for spørsmålene hos alle i organisasjonen. Spørreundersøkelsen ble produsert og distribuert på to former; en fysisk papir-utgave med avkrysning og én nettbasert løsning som lot respondentene besvare undersøkelsen via datamaskin eller smarttelefon.

Denne studien har med stor suksess samlet de data som er tilgjengelig fra entreprenørvirksomhetene som har samarbeidet. God dialog med bedriftene har vært avgjørende. Dette kan antyde at fokus på eller ønske om å kartlegge sikkerhetsklima står sentralt for målingen av sikkerhetsklimaet. De statistiske undersøkelsene viser også noe stor spredning

som underbygger dette: lav N gjør at enkelte analyser ikke lar seg gjennomføre, eksempelvis korrelasjonsanalysene mellom sikkerhetsprestasjoner og sikkerhetsklima. Det er også for få antall respondenter i denne undersøkelsen til at man kan konkludere bastant på at sammenhengen mellom de foreslåtte variablene, sikkerhetsklima og etterlevelse eller mindfulness er absolutte og uttømmende. Det finnes for liten konsensus hos fagfeller på at dette kan etableres ennå (Schwatka, Hecker, & Goldenhar, 2016, s. 542; Griffin & Neal, 2000) Det denne studien likevel finner er at foreslåtte dimensjoner jo har en stor grad av indre konsistens (Cronbachs alfa) og derfor bør være tema for videre forskning og utvikling.

Samtidig er det tidvis store spredninger i besvarelsene som er gitt. Dette kommer til uttrykk gjennom standardavvikene til hvert item eller hver indeks som er presentert. Først og fremst antyder dette en svakhet ved nettopp denne undersøkelsen: For få respondenter *kan* bidra til å gi et signifikant, men spredt resultat som representerer en liten eller få deler av en organisasjon. Derfor er det også viktig for målingen av sikkerhetsklimaet, at organisasjoner som ønsker å måle sikkerhetsklima med et verktøy som dette går ut med stor nok bredde. I denne undersøkelsen er det valgt å ikke inkludere underentreprenører, men funnene i analysen impliserer kanskje at dette bør gjøres. Det er heller ikke et uvesentlig poeng at underentreprenører kan utgjøre en signifikant andel av arbeidere eller involverte på en arbeidsplass. Dette gjør inkluderingen av UE'er helt nødvendig for at et mest mulig presist bilde av sikkerhetsklimaet skal kunne dannes. Hensikten er jo også å måle sikkerhetsklima som potensiell forutseende indikator for hele byggeplassen/anleggsplassen. Da er det rimelig å forvente at også UE 'er bør inkluderes.

Fra et mer pragmatisk perspektiv er det også verdt å legge til den gjennomsnittlige tiden respondentene brukte på å besvare den nettbaserte undersøkelsen. Her er nemlig gjennomsnittlig forbrukt tid 7 minutter og 28 sekunder. Denne tiden viser kanskje at det er fullt mulig, med riktig verktøy, å måle sikkerhetsklima på arbeidsplassen på en smidig og effektiv måte som ikke er for ressurskrevende. Dette krever likevel at det avsettes tid til dette og at spørreskjemaet har en form som er lettfattelig for alle inkluderte deltakere. Men som drøftet i foregående avsnitt er kanskje denne formen en effektiv metode for også å inkludere underentreprenører og få et bredere bilde av bygg- eller anleggsplassens sikkerhetsklima.

Det denne studien likevel kan understøtte, er at bruken av spørreskjemaer i både papir- og nettforn er en effektiv metode for å måle sikkerhetsklima. Samtidig, som poengtert i foregående kapittel, er også flere av dimensjonene korrelerende med sikkerhetsklima også i

denne studien. I likhet med tidligere forskning betyr dette at foreslått spørreskjema kan være et steg i riktig retning for å utlede sikkerhetsklimadimensjonene på en norsk-kulturell arbeidsplass. I motsetning til tidligere forskning (Clarke, 2006) klarer dog ikke denne studien å finne noen sterk korrelasjon mellom sikkerhetsklima og sikkerhetsprestasjoner.

6.4 Validering av spørreskjema

Én av målsettingene til denne oppgaven har også vært å validere spørreskjemaet som har blitt benyttet som et verktøy for å måle sikkerhetsklima. Mer konkret gjennom forskningsspørsmålet:

- 3) I hvilken grad er foreslått skjema et valid verktøy for måling av sikkerhetsklima?

Det er allerede redegjort for hvordan dimensjoner og utfallsvariabler i denne undersøkelsen har like tendenser som tidligere forskning (Clarke, 2006; Kongsvik, et al., 2018; Schwatka, Hecker, & Goldenhar, 2016). Dette tyder på mange måter at undersøkelsen på god vei kan representere et valid verktøy fordi den er i tråd med de mest sentrale funn fra tidligere. Eksempelvis ledelsens holdninger til sikkerhet og arbeidspress (Griffin & Neal, 2000; Zohar, 1980).

Når det kommer til den pragmatiske bruken av spørreskjemaet som et effektivt verktøy for en entreprenør har dette også blitt inkludert i evalueringen. Som en ser av de to siste spørsmålene på spørreskjemaet svarte 89,1 % av respondentene at de *ikke* synes noen spørsmål var uklare eller vanskelige å forstå. Dette tyder på at undersøkelsen har et språklig nivå som er mulig å forstå av majoriteten til respondentene. Det er et essensielt poeng dersom man ønsker å generalisere eller trekke slutninger om en bred gruppe. At spørreskjemaet som benyttes er lettfattat og forståelig av alle som skal besvare undersøkelsen. Divergerende eller motsatt svar på dette ville på sin side sådd tvil om den interne og eksterne gyldigheten av undersøkelsen. Samtidig ville også troverdigheten av slutningene i analysen blitt redusert betraktelig fordi besvarelsene ville vært avgitt på misforstående grunnlag.

Mange av spørsmålene i denne undersøkelsen er også svært *generelle*. Dette betyr at respondenten tvinges inn i en refleksjon med tilbakeblikk på tidligere hendelser, situasjoner og tilfredshet med disse. Samtidig må respondenten besvare på bakgrunn av hva h*n mener er sitt verdigrunnlag. Det er derfor interessant å se at hele 63,6 % av de spurte svarte at de hadde vært svært grundig i utfyllelsen av skjemaet. 29,1 % hadde svart at de var litt grundige. Et slik

svargrunnlag fra respondentene gir god grunn til å tenke at analysen har et valid grunnlag i dataene som har blitt brukt. Det er viktig at respondenter svarer på en ærlig og oppriktig måte for at fenomenet sikkerhetsklime skal ha en praktisk styringsverdi for ledelsen i risikoutsatte bedrifter (Newaz, Davis, Jefferies, & Pillay, 2018).

Med dette er det rimelig å anta at de items, variabler og utfallsvariabler som er inkludert i denne undersøkelsen er et steg i riktig retning for å utlede et mål på sikkerhetsklime. Videre kan et spørreskjema av foreslått karakter nyttes med forventninger om presise målinger. Dette gjelder særlig fordi at dersom et kvantitativt spørreskjema skal kunne anses som valid bør det også produsere resultater av statistisk signifikans. Slik sikkerhetsklime har blitt definert i denne oppgaven tyder resultatene på at dette skjemaet er i stand til nettopp dette.

Riktignok har denne undersøkelsen inkludert inngangsvariabler som alder, stilling og arbeidserfaring. Det ble som tidligere nevnt for få respondenter til at det kunne gjøres grundigere analyse på disse variablene. Vi har nå sett at dette ikke nødvendigvis er av betydning for å trekke slutninger om sikkerhetsklime. Riktignok representerer de foreslåtte inngangsvariablene alder, arbeidserfaring og stilling andre forhold som kan være aktuell å avdekke. Eksempelvis sammenheng mellom opplevd sikkerhet og arbeidserfaring eller kongruens mellom oppfattet sikkerhetsklime blant ledelse og fagarbeidere. Dette etterlates som forslag til videre forskning i fremtiden.

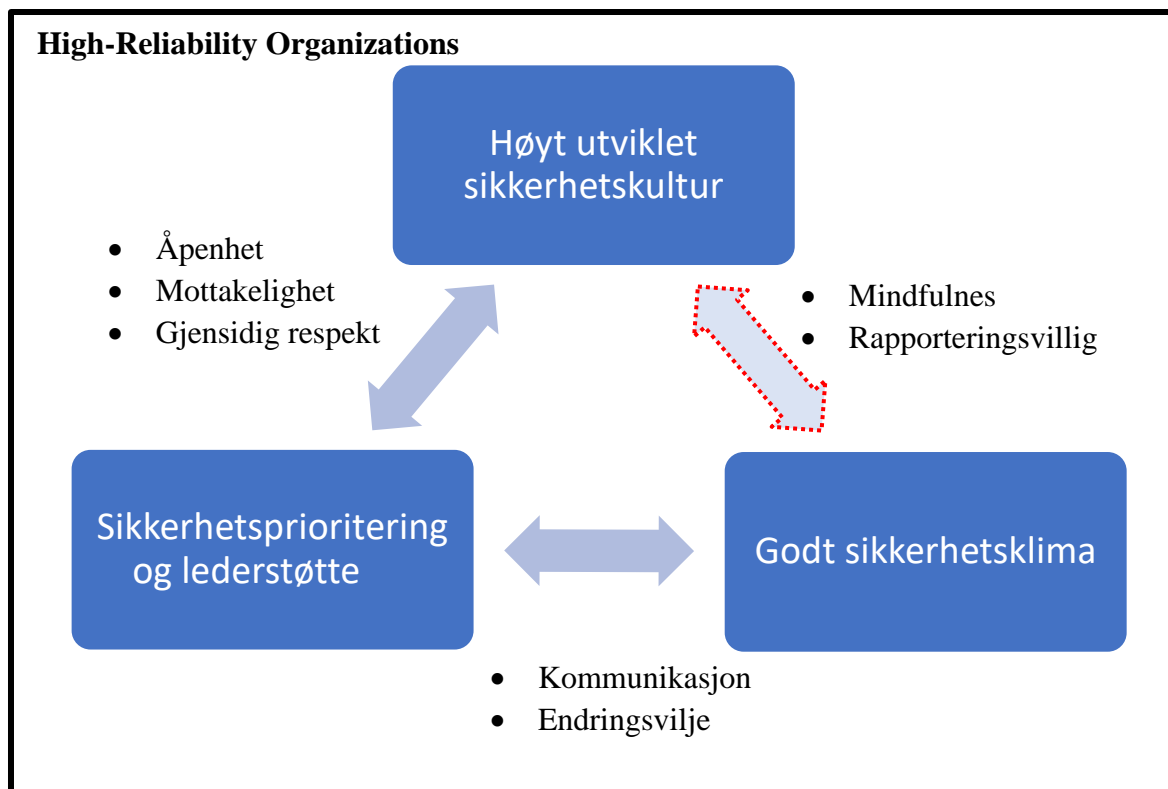
6.5 Avsluttende kommentar om sikkerhetsklima

Som beskrevet i teorikapittelet kjennetegnes HRO-virksomheter av høy kompleksitet, tette sammenkoblinger, høyt tempo og stress. Til tross for dette presterer virksomhetene godt med hensyn til sikkerhet. Å kalle en bygg- og anleggsentreprenør for HRO er kanskje ikke riktig. Det er likevel interessant å betrakte hvilke sentrale egenskaper som gjør at høy-pålitelige organisasjoner presterer på den måten de gjør og klarer å ivareta sikkerheten.

HRO-virksomheter kjennetegnes av at de vedkjenner risiko på arbeidsplassen og vet at ulykker kan være nært forestående. De er samtidig preget av en styringsform som inkluderer alle innspill, varslinger og kontroll av alle mulige farer eller risiko for ulykker som blir varslet om. Dette krever at organisasjonen har en arbeidsstyrke som både er kompetent, motivert, bevisst egen situasjon og som har mot til å rapportere (Albrechtsen & Kjellén, 2017). HRO-standarden er kun ett perspektiv av mange mulige innfallsvinkler innenfor risikostyring og sikkerhetsledelse. Men dersom perspektivet skal få noen form for gylden standard eller rettesnor for organisasjoner som opererer med en stor mengde stressorer er egenskapene verdt å adaptere for ledelsen. Kanskje dette også inkluderer anleggsbransjen som man jo vet er preget av høy ulykkesstatistikk og risiko for skader (STAMI, 2016). Følsomhet for operasjoner og korrigerende tiltak er derfor kun mulig dersom organisasjonen har en høy grad av bevissthet.

Man kan trekke inn sammenheng mellom hvor sofistikert sikkerhetskulturen er og til sikkerhetsklimaet (Guldenmund, 2000; Hudson, 2007), men også i hvilken grad medarbeiderne har *evne* og *vilje* til å rapportere forhold som kan påvirke sikkerheten (Brusby & Iszatt-White, 2014). Mindfulness som beskrevet i foregående kapittel blir da både et resultat av en sofistikert sikkerhetskultur, men den er forutsetningen for et godt sikkerhetsklima som i denne undersøkelsen fremstår nær relasjon til høy-pålitelige organisasjoners driftsform (Antonsen, 2009; Weick, Sutcliffe, & Obstfeld, 1999).

Den gjensidige respekt og kommunikasjonsform som legges til grunn for å avdekke og håndtere risiko på arbeidsplassen kan med dette argumenteres for å ha fundament i sikkerhetsklima. I denne undersøkelsen har det blitt gjort funn som tyder på at organisasjonens prioritering av sikkerhet (eller ledelsens verdigrunnlag), lederstøtte, mindfulness og etterlevelse er svært tett sammenkoblet. Denne kryss-relevansen er forsøkt uttrykt i Figur 31.



Figur 31 High-Reliability Organizations satt i rammen av sikkerhetsklima og sikkerhetskultur

Dette er et forsøk på å vise hvordan sikkerhetsklima er relatert til sikkerhetskultur og ledelsens verdigrunnlag ved å plassere fenomenet i rammen av det vi vet om høy-pålitelige organisasjoner. Man vet eksempelvis at bevisst arbeidsatferd og gjeldende sikkerhetskultur i egen organisasjon er konvergerende konsepter som er veldokumenterte (Hopkins, 2002; Guldenmund, 2000)

På dette grunnlag er det grunn til å betrakte sikkerhetsklima opp som et høyaktuelt styringsverktøy for organisasjoner som er forpliktet til å håndtere risiko. Derfor kan det argumenteres med at sikkerhetsklima, når målt riktig, er en valid indikator som kan være forutseende i sin natur å bidra til å korrigere organisatoriske forhold som er forløpere til ulykker (Albrechtsen & Kjellén, 2017; Lingard, Hallowell, Salas, & Pirzadeh, 2017)

7 Konklusjon og videre forskning

I denne oppgaven har det blitt benyttet en kvantitativ metode for å undersøke dimensjoner som kan inngå i sikkerhetsklima når en måler dette etter foreslått spørreundersøkelse i bygg- og anleggsnæringen. Variablene som har blitt benyttet er en avart av NOSACQ-50-undersøkelsen og er utledet i samråd med Espen Olsen ved Universitetet i Stavanger og Trond Kongsvik ved Norges Teknisk og Naturvitenskapelige Universitet.

Tidligere forskning og eksisterende empiri som har blitt brukt for å drøfte funnene i denne oppgaven har vært fagfellevurderte artikler i tidsskrifter med kongruens og viden sitering innen fagområdet. Særlig er det som kanskje har blitt betraktet som de viktigste studiene og funn innen sikkerhetsklima blitt benyttet her (Zohar, 1980; Griffin & Neal, 2000).

Oppgaven hadde problemstilling som lød: *Hvordan kan et mål på sikkerhetsklima i prosjektbaserte organisasjoner utformes for bygg- og anleggsbransjen*

For å besvare denne problemstillingen har det blitt utledet forskningsspørsmål som spør hvilke dimensjoner som bør inngå i fenomenet «sikkerhetsklima», hvordan sikkerhetsklima på norske bygg- og anleggsplasser kan måles og i hvilken grad et slikt verktøy gir valide resultater.

Hovedtyngden i oppgaven er lagt på å beskrive sentraltendenser av sikkerhetsklimaets dimensjoner. Ved å kategorisere spørsmål innenfor dimensjonene sikkerhetsprioritering, arbeidspress, sikkerhetskompetanse, organisasjonslæring (læring, tilbakemelding og forbedring), samarbeid på tvers og lederstøtte ble det utformet samleindikatorer eller indekser.

Generelt har alle indeksene presentert i denne studien et høyst konsistensmål for indre pålitelighet. Utsagn i alle temaer som er foreslått kommer ut med en god indre konsistens, uttrykt gjennom Cronbachs alfa og styrker spørreskjemaets foreslåtte tematisering av dimensjoner.

Funnene i denne studien tyder på at alle foreslåtte dimensjoner, slik de er presentert og definert i denne oppgaven, har en sterk signifikant korrelasjon med begrepet sikkerhetsklima. Selv om mengden respondenter var forholdsvis lav er disse funn understøttet av tidligere forskning på område som treffer helt eller delvis likt i sine slutninger. En kan derfor argumentere for at sikkerhetsklima også i norsk kontekst har sentrale dimensjoner på lik linje med de som er foreslått i internasjonale studier (Alruqi, Hallowell, & Techera, 2018). Helt konkret blir derfor slutningen på forskningsspørsmålet om hvilke dimensjoner som bør inngå i målet på

sikkerhetsklima: Alle foreslåtte dimensjoner i denne studien, også inkludert utfallsvariablene etterlevelse og mindfulness kan basert på disse funn inkluderes i fremtidige målinger. Dette betyr ikke at disse dimensjonene er absolutte eller noen uttømmende liste for sikkerhetsklimaets dimensjoner. Det antydes bare at disse forslagene absolutt bør inngå som en del av sikkerhetsklimamålingene for fremtiden.

Denne studien spurte også hvordan sikkerhetsklima i bygg- og anleggsnæringen kan måles. Svaret på dette forskningsspørsmålet har gitt seg gjennom erfaringen fra datainnsamlingen til studien. Spørreundersøkelser i både papirform og digitale utgaver er valide former for å samle inn data. Denne studien anser nemlig spørreundersøkelser som en effektiv og enkel metode og det foreslåtte spørreskjemaet gir tydelige og signifikante svar som ikke er for ressurskrevende å gjennomføre. Dette kommer jo til uttrykk særlig i det tidsforbruket som er assosiert med gjennomføringen av det digitale nettskjemaet; sju og et halvt minutt. Selve premisset for å kunne måle sikkerhetsklima i en entreprenørorganisasjon ser likevel ut til å være følgende:

- Uniform innsats for å gjennomføre undersøkelsen – Måling av kollektiv oppfattelse av sikkerhetsarbeidet bør gjøres som en samlet innsats. Det bør derfor være hjemmel hos ledelsen for å utføre en slik undersøkelse som forplikter alle ansatte til å delta slik at datagrunnlaget blir best mulig.
- Bredt nok datagrunnlag – Denne undersøkelsen har noe få respondenter. Den har også utelukket vitale elementer av det som utgjør en bygg- og anleggsplass, nemlig underentreprenører. Det kan være en ide for fremtidige målinger å også inkludere disse. Uavhengig av hvilket utvalg en gjør bør det likevel være flere respondenter enn denne studien klarte å rekruttere for å trekke mer presise slutninger som målingene.
- Innsamlingsmetode for alle respondenter – Bruk av både papirskjema og nettskjema ser ut til å ha vært en forutsetning for antall respondenter til denne undersøkelsen. Ikke alle arbeidstakere er like bekvemme eller kompetent med digitale verktøy. Det er også urimelig å forvente at alle som skal delta på en slik studie har tilgjengelig verktøy (smarttelefon, laptop og internetttilgang) til en hver tid for å gjennomføre nettbaserte spørreundersøkelser. Da er papirbaserte undersøkelser et greit alternativ så lenge dette registreres og kodes korrekt.

I studien har det vært mulig å finne signifikante korrelasjoner for sikkerhetsklima, utfallsvariabler og variabler for sikkerhetsklima. Det er dessuten en høy grad av intern konsistens på besvarelsene. Tross få respondenter er det rimelig å hevde at spørreskjemaet som er foreslått er et valid verktøy for å måle sikkerhetsklima.

Denne oppgavens problemstilling besvares med dette på følgende vis:

Foreslått spørreundersøkelse og beskrevet fremgangsmåte er en valid metode for å måle sikkerhetsklima i den norske bygge- og anleggsnæringen. De dimensjonene og variablene som har blitt inkludert i denne studien sammenfaller med forskning i internasjonale publikasjoner og tyder på at disse er riktige å inkludere. Bruk av nettbaserte eller digitale spørreskjemaer viser en fleksibel og effektiv måte å samle inn datagrunnlag. Det er dog viktig at grundige analyser gjennomføres. Bruk av papirbaserte undersøkelsesopplegg kan heller ikke utelukkes fordi mange ikke er bekvem med eller ønsker å bruke digitale besvarelsesverktøy.

7.1 Videre forskning

Denne oppgaven har tilført empirisk understøttelse til slutninger i foregående studier og analyser. Denne oppgaven foreslår dermed at den eksisterende litteraturen kan ha hold som gjør at sikkerhetsklima utspiller seg som en nyttig indikator for sikkerhetsstyring i eksempelvis risikoutsatte næringer som bygg- og anleggsbransje. Én av de mest åpenbare svakhetene ved denne studien har riktignok vært at antall respondenter har vært få. Muligheten til å generalisere resultatet har derfor vært begrenset.

Dette skyldes til dels oppgavens varighet og størrelse som et masterprosjekt. Den bør derfor anses som et supplement for videre forskning og foreslår med dette at grundigere studier gjennomføres for å kunne generalisere analysen av spørreundersøkelsen med hensyn til sikkerhetsklima på en bedre måte.

Dette er, sagt på en annen måte, en hentydning om at det foreslåtte spørreskjemaet (vedlegg A) kan være et valid verktøy for å måle sikkerhetsklima i bygg og anleggsbransjen, men kan ikke med sikkerhet avslutte med det. Det anbefales derfor at en større studie med flere respondenter undersøkes ved bruk av skjemaet for å øke statistisk signifikans og redusere faren for tilfeldige resultater. Det bør også gjennomføres forskning som undersøker sammenhengen mellom sikkerhetsklima og sikkerhetsprestasjoner på norske byggeplasser for å evaluere sikkerhetsklima som forutseende indikator.

Referanser

- Akoglu, H. (2018, August 2). User's guide to correlation coefficients. *Turkish Journal of Medicine*, ss. 91-93.
- Albrechtsen, E., & Kjellén, U. (2017). *Prevention of Accidents and Unwanted Occurrences* (1. utg.). Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- Albrechtsen, E., Kjellén, U., Kongsvik, T., Danielsen, D. A., & Torp, O. (2018). *Forutseende sikkerhetsindikatorer i bygg- og anleggsbransjen*. Trondheim: NTNU.
- Albrechtsen, E., Wasilkiewicz, K., & Tinmannsvik, R. K. (2016). *Styring av Ulykkesrisiko i BA-prosjekter*. Trondheim: SINTEF.
- Alruqi, W. M., Hallowell, M. R., & Techera, U. (2018, Juni 15). Safety climate dimensions and their relationship to construction safetyperformance: A meta-analytic review. *Safety Science*, ss. 165-173.
- Antonsen, S. (2009). *Safety Culture: Theory, Method and Improvement*. Trondheim: Ashgate.
- Arbeidstilsynet. (2017). *Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)*. Hentet Februar 10, 2021 fra <https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/internkontrollforskriften/1/>
- Brusby, J., & Iszatt-White, M. (2014, Juni 2). The Relational Aspect to High Reliability Organizations. *Journal of contingencies and crisis management*, ss. 69-80.
- Clarke, S. (2006, 11). The Relationship Between Safety Climate and Safety Performance: A Meta-Analytic Review. *American Psychological Association*, ss. 315-327.
- Cooper, M. (2000). Towards a model of safety culture. *Safety Science*, ss. 111-136.
- Dahl, Ø., Fenstad, J., & Kongsvik, T. (2014). Antecedents of safety-compliant behaviour on off-shore service vessels: a multi-factoral approach . *The flagship journal of international shipping and port research*, ss. 20-41.
- Dedobbeleer, N., & Béland, F. (1991). A Safety Climate Measure for Construction Sites. *Journal of Safety Research*, ss. 97-103.
- Flin, R., Mearns, K., O'Connor, P., & Bryden, R. (2000). *Measuring safety climate: Identifying comming features*. Aberdeen: Safety Science.
- Griegel, L., & Kile, C. T. (2018). *Sikkerhet, Samhandling og Erfaringsoverføring i Byggeprosjekt*. Trondheim: NTNU.
- Griffin, M. A., & Neal, A. (2000, Mai -). Perceptions of Safety at Work: A Framework for Linking Safety Climate to Safety Performance, Knowledge, and Motivation. *Journal of Occupational Health and Safety*, ss. 347-358.

- Guldenmund, F. (2000, 3 -). The Nature of Safety Culture: A review of theory and research. *Safety Science*, ss. 215-257.
- Hinze, J., Thurman, S., & Wehle, A. (2012, Mai 12). Leading indicators of construction safety performance. *Safety Science*, ss. 23-28.
- Hon, K. C., Chan, P. A., & Yam, C. M. (2014, Januar 21). Relationships between safety climate and safety performance of building repair, maintenance, minor alteration and addition (RMAA) works. *Safety Science*, ss. 10-19.
- Hopkins, A. (2002). *Safety Culture, Mindfulness and Safe Behaviour: Converging Ideas?* Brisbane: The Australian National University.
- Hudson, P. (2007, . .). Implementing a safety culture in a major. *Safety Science*, ss. 697-722.
- International Nuclear Safety Advisory Group. (1992). *The Chernobyl Accident: Updating of INSAG-1*. Wien: International Atomic Energy Agency.
- Jacobsen, D. I. (2018). *Hvordan Gjennomføre Undersøkelser* (3. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Kongsvik, T., Albrechtsen, E., Antonsen, S., Herrera, I. A., Hovden, J., & Schiefloe, P. (2018). *Sikkerhet i Arbeidslivet*. Trondheim: Fagbokforlaget.
- Leveson, N. (2004). A new accident model for engineering safer systems. *Safety Science*, ss. 237-270.
- Lingard, H., Hallowell, M., Salas, R., & Pirzadeh, P. (2017, August 22). Leading or Lagging? Temporal Analysis of Safety Indicators on a Large Infrastructure Construction Project. *Safety Science*, ss. 206-220.
- Newaz, M. T., Davis, P. R., Jefferies, M., & Pillay, M. (2018, Juni). Developing a safety climate factor model in construction research and practice - A systematic review identifying future directions for research. *Engineering, Construction and Architectural Management*, ss. 738- 757.
- Perrow, C. (1984). *Normal Accidents - Living with High-Risk Technologies*. Basic Books.
- Samset, K. (2014). *Prosjekt i Tidligfasen*. Fagbokforlaget.
- Schwatka, N. V., Hecker, S., & Goldenhar, L. M. (2016, Juni 5). Defining and Measuring Safety Climate: A Review of Construction Industry Literature. *The Annals of Occupational Hygiene*, ss. 537-550.
- STAMI. (2016). *Arbeidsmiljøprofiler for næringsgrupper*. Hentet Februar 09, 2021 fra <https://noa.stami.no/tema/arbeidsprofiler/arbeidsprofiler/naering/>

- Statistisk Sentralbyrå. (2019). *Syssetting, registerbasert*. Hentet Februar 2, 2021 fra <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/regsyst>
- Sutcliffe, K. M. (2011). High Reliability Organizations (HROs). *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, ss. 133-144.
- Szymberski, R. (1997). Construction Project Safety Planning. *Tappi Journal*, ss. 69-74.
- Thorsvik, J., & Jacobsen, D. I. (2013). *Hvordan Organisasjoner Fungerer*. Fagbokforlaget.
- Turner, B. (1978). *Man-Made Disasters* (1. utg.). London: Wykeham.
- UCLA. (2021, - -). *UCLA Institute for Digital Research & Education*. Hentet fra What Does Cronbach's Alpha Mean? - SPSS FAQ: <https://stats.idre.ucla.edu/spss/faq/what-does-cronbachs-alpha-mean/>
- Weick, C., Sutcliffe, K., & Obstfeld, D. (1999). Organising for high reliability: processes of collective. *Research in Organisational Behaviour*, ss. 81-123.
- Williams, C. (2007, March -). Research Methods. *Journal of Business & Economic Research*, ss. 65-72.
- Zohar, D. (1980, - -). Safety Climate in Industrial Organizations: Theoretical and Applied Implications. *Journal of Applied Psychology*, ss. 96-102.

