



Værbeskyttet bygging: Bygging under telt

Jørgen Bursle Gjelten

Lars Gunnarsli

Master i Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2017

Hovedveileder: Rolf André Bohne, IBM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg- og miljøteknikk



Oppgavens tittel: Værbeskyttet bygging: Bygging under telt	Dato: 01.06.2017		
	Antall sider (inkl. bilag): 99		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Jørgen Bursle Gjelten og Lars Gunnarsli			
Faglærer/veileder: Rolf Andre Bohne			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: n/a			

Ekstrakt:
Masteroppgaven tar for seg et utvalg prosjekter hvor det er blitt bygget under telt. Det kartlegges hvorfor det ble besluttet å bygge under telt i disse prosjektene, og videre undersøkes det hvordan prosjektene leverte innenfor vurderingskriteriene økonomi, framdrift, HMS/SHA og byggskader. I tillegg kartlegges hvilke erfaringer entreprenørene gjorde seg i prosjektene vedrørende de overnevnte vurderingskriteriene. Til sammen er formålet med oppgaven å samle kunnskap og erfaringer angående bygging under telt, og deretter sette det i et fremtidsperspektiv.

Den overordnede problemstilling er: *Vil det bli mer aktuelt med bygging under telt i fremtiden?*

For å svare på problemstillingen bygger masteroppgaven på følgende forskningsspørsmål:

1. Hva er bakgrunnen for at det blir bygget under telt?
2. Hvordan leverer prosjekter der det bygges under telt?
3. Hvilke erfaringer gjør entreprenører seg i prosjekter der det bygges under telt?

Forskningsspørsmålene danner rammeverket for den overordnede problemstillingen, men er ikke uttømmende for temaet. Forskningsspørsmål to og tre blir i hovedsak vurdert med hensyn til økonomi, framdrift, HMS/SHA og byggskader.

Stikkord:

1. Værbeskyttet bygging
2. Bygging under telt
3. Økonomi og framdrift
4. HMS/SHA
5. Byggskader

(sign.)

Forord

For å fullføre en mastergrad på universitetet gjennomføres masteroppgaven. Oppgaven bygger delvis på en prosjektoppgave i TBA4521 Bygnings- og materialteknikk, fordypningsprosjekt og en litteraturstudie i emnet TBA4128 Prosjektledelse, videregående kurs utført av de undertegnede.

Masteroppgaven tar for seg temaet bygging under telt og er utarbeidet av Jørgen Bursle Gjelten og Lars Gunnarsli under veiledning av Rolf Andre Bohne. Arbeidet har i hovedsak funnet sted ved Høgskoleringen 7B ved NTNU Campus Gløshaugen i tidsrommet januar til juni 2017.

Til slutt ønsker forfatterne å rette en stor takk til veileder for god og fleksibel veiledning gjennom arbeidet med denne rapporten, samt en stor takk til alle entreprenører som velvillig gjennom intervjuer og spørreskjema bidro til å gi oppgaven et meningsfylt innhold. Uten dere hadde ikke oppgaven vært mulig å gjennomføre.

Trondheim 01.06.2017

Jørgen Bursle Gjelten

Lars Gunnarsli

Sammendrag

Masteroppgaven omhandler temaet bygging under telt, og bygger på intervju og spørreskjema rettet mot ti entreprenører innen dette temaet. Videre bygger oppgaven på en litteraturstudie og et fordypningsprosjekt innen det samme temaet.

Byggebransjen er blant næringene med flest arbeidsulykker, og preges videre av store kostnader knyttet til byggefeil og byggskader. Dette er problemer som må løses samtidig som god økonomi og framdrift må ivaretas. Oppå det hele er klimaet i endring mot våtere og vildere værforhold, noe som bidrar negativt tilknyttet disse temaene. Bygging under telt har i denne sammenhengen potensiale til å delvis løse disse problemene.

Oppgavens overordnede problemstilling er å undersøke om det vil bli mer aktuelt med bygging under telt i framtiden. For å undersøke dette er det blitt stilt følgende forskningsspørsmål:

1. Hva er bakgrunnen for at det blir bygget under telt?
2. Hvordan leverer prosjekter der det bygges under telt?
3. Hvilke erfaringer gjør entreprenører seg i prosjekter der det bygges under telt?

Forskningsspørsmålene danner rammeverket for den overordnede problemstillingen, men er ikke uttømmende for temaet. Forskningsspørsmål to og tre blir i hovedsak vurdert med hensyn til økonomi, framdrift, HMS/SHA og byggskader.

Det gjennomførte litteratursøket er avgrenset til søk innenfor norsk, svensk og engelsk litteratur, mens det empiriske grunnlaget begrenser seg til et utvalg på 10 prosjekter hvor det er blitt bygget under telt på Østlandet og i Trøndelag. Det er lagt vekt på å kartlegge erfaringer og holdninger blant prosjektlederne i disse prosjektene.

Det gis en presentasjon av sentral teori knyttet til bygging under telt innenfor et bredt spekter av temaer. Dette innebærer tidligere forskning innen hovedtemaet, og videre teori om værbeskyttelsessystemer, økonomi og framdrift, byggskader, HMS/SHA og klima og miljø. Teorien tar for seg aspekter innen disse temaene som på ulike måter påvirker eller påvirkes av bygging under telt, slik som arbeidseffektivitet, arbeidsmiljø, mugg- og råtesopp og klimautvikling.

Videre er det gjort nøye rede for hva slags metode som er valgt og hvorfor. Det er benyttet en metodetriangulering med innslag av både kvalitative og kvantitative metoder, med en induktiv tilnærming. Uformell intervjuing og spørreskjema er benyttet som datagenereringsmetode, og dette datamaterialet er videre bearbeidet gjennom transkribering, koding og kategorisering. Videre gis et delkapittel om kvalitet, hvor begreper som validitet og reliabilitet beskrives og settes i sammenheng med datagenereringen og -analysen i denne masteroppgaven. Temaet forskningsetikk blir tatt opp, og deretter blir det beskrevet hvordan dette ble håndtert i møte med respondentene. Det er også foretatt et omfattende litteratursøk i forbindelse med forberedelser til oppgaven og til innsamling av teori.

Funnene i rapporten viser at bygging under telt kan ha en rekke fordeler på flere ulike områder. Dette gjelder både økonomi, framdrift, HMS/SHA og byggskader. Eksempler på

fordeler er at det begrenser antall fuktskader og at det ikke er behov for strøing av glatte partier, fjerning av snø, smelting av is, ol. Bygging under telt medfører også ulemper, og eksempler på dette er kostnader knyttet til leie/kjøp av værbeskyttelsessystem og tidsbruk til montering, vedlikehold og demontering av det.

Klimaet er i endring, og det er bred enighet om at man kan vente seg våtere og vildere værforhold i framtiden. Videre er det grunner til å tro at det vil bli et større behov for rehabilitering i årene som kommer, da Norges eksisterende bygningsmasse på rundt 3,8 millioner bygninger må tas vare på. Av blant annet disse grunnene kan det se ut som at bygging under telt vil bli mer aktuelt i framtiden. De overordnede resultatene fra denne masteroppgaven framhever at en positiv holdning i bransjen kombinert med et fuktigere klima til sammen kan gjøre bygging under telt mer aktuelt. Det konkluderes med at det sannsynligvis vil bli stadig mer aktuelt med bygging under telt ved rehabiliterings- og påbyggingsprosjekter. I tillegg vil bygging under telt kunne bidra positivt på framdriften, gi økt forutsigbarhet, økt sikkerhet mot fuktskader, samt bedre arbeidsmiljø i denne typen prosjekter.

Abstract

This master thesis deals with the theme of building using Weather Protection Systems (WPS), and is based on interview and questionnaire aimed at ten entrepreneurs within this topic. Furthermore, the thesis is based on a literature study and a specialization project within the same theme.

The construction industry is among the industries with the highest number of occupational accidents, and is also characterized by high costs related to construction defects and building damages. These are issues that must be solved while maintaining good finances and progress. On top of all, the climate is changing towards wet and wilder weather conditions, which adversely affect these themes. Building using WPS has the potential to in part solve these problems.

The overall problem of the assignment is to investigate whether it will be more relevant to build using WPS in the future. To investigate this, the following research questions have been asked:

1. What is the background for building using WPS?
2. How does a project deliver when built using WPS?
3. What experiences does entrepreneurs have in projects that are built using WPS?

The research questions form the framework for the overall issue, but are not exhaustive of the topic. Research questions two and three are mainly assessed in terms of economy, progress, HSE and building damage.

The completed literature search is limited to searches within Norwegian, Swedish and English literature, while the empirical basis limits itself to a selection of 10 projects where it has been built using WPS in Eastern Norway (Østlandet) and in Trøndelag. Emphasis has been placed on mapping experiences and attitudes among project managers in these projects.

There is a presentation of central theory related to building using WPS within a wide range of themes. This involves previous research within the main theme, and further the theory on weather protection systems (WPS), economics and progress, building damage, HSE and climate and environment. The theory addresses aspects of these themes that affect or are influenced by building using WPS, such as work efficiency, work environment, mold and rot and climate development.

Furthermore, it is carefully explained what research method is chosen and why. A method triangulation has been used, using both qualitative and quantitative methods, with an inductive approach. Informal interview and questionnaires are used as data generation methods, and this data is further processed through transcription, coding and categorization. In addition, a section on quality is provided, in which terms such as validity and reliability are described and linked to the data generation and analysis in this master thesis. The topic of research ethics is addressed, and then it is described how this was handled in response to the respondents. An extensive literature search has also been carried out in preparation for the assignment and the gathering of theory.

The findings in the report show that building using WPS can have several advantages in different areas. This applies to both economy, progress, HSE and building damage. Examples of advantages are that building using WPS limits the number of moisture damages and that there is no need for sprinkling of ice, removal of snow, melting of ice, etc. Building using WPS also causes disadvantages, and examples of these are costs associated with the lease / purchase of weather protection systems and time spent mounting, maintaining and dismantling it.

The climate is changing and there is a broad consensus that we can expect wetter and wilder weather conditions in the future. Furthermore, there are reasons to believe that there will be a greater need for rehabilitation in the years to come, as Norway's existing building stock of around 3.8 million buildings must be taken care of. For reasons, such as these, it may seem that building using WPS will be more relevant in the future. The overall results of this master thesis emphasize that a positive attitude in the industry combined with a humid climate can make building using WPS more relevant. It is concluded that it is likely to be increasingly relevant for construction under tents for rehabilitation and rebuilding projects. In addition, building using WPS could contribute positively to progress, provide increased predictability, increased safety against moisture damage, and improved working environment in these kinds of projects.

Innhold

Forord	i
Sammendrag	iii
Abstract	v
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Formål og problemstilling	2
1.3 Avgrensning.....	2
1.4 Struktur og oppbygging	4
1.5 Begrepsavklaring	6
2 Teori	7
2.1 Tidligere forskning	7
2.2 Værbeskyttelsessystemer.....	9
2.3 Økonomi og framdrift.....	13
2.4 HMS/SHA	16
2.5 Byggskader	18
2.6 Klima og miljø.....	22
2.7 Oppsummering	25
3 Metode.....	27
3.1 Tilnærming til metode	27
3.2 Datagenerering og datainnsamling	29
3.3 Dataanalyse og koding.....	31
3.4 Kvalitet	32
3.5 Forskningsetikk	34
3.6 Litteraturstudium	34
3.7 Oppsummering	37
4 Resultater.....	39
4.1 Resultat fra teori	39
4.2 Resultat fra spørreskjema	47
4.3 Resultat fra intervjuer	51
4.4 Sammenfatning av resultatene.....	60
5 Diskusjon.....	61
5.1 Hva er bakgrunnen for at det blir bygget under telt?.....	61

5.2	Økonomi	62
5.3	Framdrift	64
5.4	HMS/SHA	66
5.5	Byggskader	68
5.6	Framtidsutsikter	70
6	Konklusjon	71
7	Avslutning	73
7.1	Avsluttende refleksjoner	73
7.2	Forslag til videre arbeid	74
7.3	Usikkerhet og feilkilder	74
8	Litteraturliste	75
9	Vedlegg	79

Vedlegg

Vedlegg 1: Spørsmålshierarki

Vedlegg 2: Spørreskjema

Vedlegg 3: Intervjuguide

Tabelliste

Tabell 1: Avklaring av viktige begreper.....	6
Tabell 2: Stora våderskydd(Axelsson et al., 2004).	7
Tabell 3: Værbeskyttet bygging ved bruk av Weather Protection Systems(Noreng, 2005).....	7
Tabell 4: Våderskydd vid byggproduksjon(Olin, 2015).	7
Tabell 5: Værbeskyttet bygging(Noreng and Geving, 2008).	8
Tabell 6: En bättre byggprosess(Murikoff et al., 2015).	8
Tabell 7: Værbeskyttet bygging med «Tak over tak»(Skjelhaugen et al., 2015).	8
Tabell 8: Gruppering av værbeskyttelsessystemer etter våderskydd.nu.....	9
Tabell 9: Gruppering av værbeskyttelsessystemer etter Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.	10
Tabell 10: Informasjon om HAKI(HAKI AB, 2015).	11
Tabell 11: Informasjon om Layher(Layher AB, 2016).	11
Tabell 12: Informasjon om Peri(Peri, 2016).	11
Tabell 13: Informasjon om O.B.Wiik(O.B.Wiik, 2016)	11
Tabell 14: Informasjon om Alfix(ALFIX-SYSTEMS, 2016).....	12
Tabell 15: Informasjon om Ramirent(Ramirent, 2016).....	12
Tabell 16: Informasjon om UCO(Utleiecompagniet AS, 2008).	12
Tabell 17: Informasjon om Brenden & Co Stillasutleie AS(Brenden & Co Stillasutleie AS, 2016).	12
Tabell 18: Informasjon om Oslo Stillasutleie AS(Oslo Stillasutleie AS, 2017).	12
Tabell 19 Sammenheng mellom arbeidseffektivitet og temperatur(Noreng, 2005).	13
Tabell 20: Sammenheng mellom arbeidseffektivitet og klimaforhold for håndverkere på byggeplass(Noreng, 2005).....	14
Tabell 21: Ulike måter å angi absolutt fuktinnhold i et materiale på(SINTEF Byggforsk, 2005a).	19
Tabell 22: Hovedmekanismer for fukttransport Fritt etter(SINTEF Byggforsk, 2005a).	19
Tabell 23: Prosjektets forskningsopplegg basert på ulike typer kilder og data. Fritt etter Grønmo(Grønmo, 2016).....	28
Tabell 24: Eksempel på søkematrise.	35
Tabell 25: Prinsipielle typer værbeskyttelsessystemer.	40
Tabell 26: Leverandører av værbeskyttelsessystemer. Tabellen er ikke uttømmende.	40
Tabell 27: Hvordan værbeskyttet bygging potensielt kan virke inn på framdriften i et byggeprosjekt.	41
Tabell 28: Typiske fuktrelaterte byggskader og deres virkninger.	43
Tabell 29: Sentrale faktorer som gjelder for de fleste typer av mugg- og råtesopp.	44
Tabell 30: Detaljert oversikt over ulykkes- og skadetyper i de ti prosjektene.	49
Tabell 31: Skadeomfanget i prosjektene sammenlignet med det «gjennomsnittlige byggeprosjekt».	49
Tabell 32: Kostnader knyttet til prosessforårsakede fuktskader, antall fuktskader og forekomst av mugg. og/eller råtesopp.	50
Tabell 33: Oversikt over økonomiske fordeler og kostnader som gikk igjen under intervjuene. ..	54
Tabell 34: Fordeler og ulemper mht. HMS/SHA.	57
Tabell 35: Mulige usikkerheter og feilkilder knyttet til masteroppgaven.	74

Figurliste

Figur 1: Oversikt over prosjektene.....	3
Figur 2: Oppbygging av oppgaven.....	5
Figur 3: Værbeskyttelse levert av HAKI(HAKI AB, 2015).	11
Figur 4: Værbeskyttelsessystemet Layher XL Kedertak(Layher AB, 2016).	11
Figur 5: Bilde av Peri UP Flex Weather Protection roof(Peri, 2016).	11
Figur 6: Bildet viser Wiikhall arbeidstelt(O.B.Wiik, 2016).....	11
Figur 7: WACO Roofing System 600 fra Alfix (ALFIX-SYSTEMS, 2016).	12
Figur 8: Værbeskyttelse fra Ramirent(Ramirent, 2016).....	12
Figur 9:Hakitec 750 levert av UCO(Utleiecompagniet AS, 2008)	12
Figur 10: Værbeskyttelse levert av Brenden & Co Stillasutleie AS(Brenden & Co Stillasutleie AS, 2016).	12
Figur 11: Værbeskyttelse levert av Oslo Stillasutleie AS(Oslo Stillasutleie AS, 2017).....	12
Figur 12: Meldte arbeidsulykker fordelt på skadetype(Arbeidstilsynet, 2015).	17
Figur 13: Fordeling av når i byggeprosessen grunnlaget for byggskadene blir lagt(SINTEF Byggforsk, 2010).....	18
Figur 14: Fordeling av skadekilder for prosessforårsakede byggskader, perioden 1993-2002(SINTEF Byggforsk, 2010).....	18
Figur 15: Vanlige fuktpåkjenninger og -transportformer(SINTEF Byggforsk, 2005a).....	20
Figur 16: Forutsetninger for vekst av muggsopp(SINTEF Byggforsk, 2005b).	20
Figur 17: Omfattende, innvendig brunråteskade i en bjelke(SINTEF Byggforsk, 2007).	21
Figur 18 Midlere årsnedbør (1971-2000)(Hanssen-Bauer et al., 2015).	22
Figur 19: Eksempel på fordeling av energibruk i et typisk kontorbygg og bolig(Regjeringen.no, 2010).	23
Figur 20: Vattenfall og McKinsey-kurven(Richardson et al., 2009).	24
Figur 21: CO2-utslipp fra byggevirkosomhet(BIS, 2010).	25
Figur 22: Oversikt over ulike datatyper(Grønmo, 2016)	27
Figur 23: Datainnsamling ved uformell intervjuing(Grønmo, 2016).....	30
Figur 24: Validitet og reliabilitet(Samset, 2008).	33
Figur 25: Tilpasningsmuligheter for værbeskyttelsessystemer.	39
Figur 26: Økonomiske kostnader og besparelser ved værbeskyttet bygging.	41
Figur 27: HMS/SHA-påvirkninger.....	42
Figur 28: Andel fuktrelaterte byggskader av byggskader totalt.....	43
Figur 29: Prosentvis forhold mellom kostnader knyttet til byggskader og investeringskostnader ved nybygging.	43
Figur 30: anbefalte hovedregler fra SINTEF Byggforsk for å oppnå god fuktsikkerhet ved utforming av bygninger og bygningskonstruksjoner.	44
Figur 31: Oversikt over Norges bygningsmasse.	45
Figur 32: Temaer som virker inn på hverandre knyttet til værbeskyttet bygging.....	46
Figur 33: Resultat fra spørsmål om byggekostnad i prosjektene	47
Figur 34: Resultat fra spørsmål om byggekostnad knyttet til bygging under telt.....	47
Figur 35: Resultat fra spørsmål om lønnsomheten i prosjektene.	47
Figur 36: Resultat fra spørsmål om lønnsomhet og bygging under telt.	47

Figur 37: Forsinkelser og fremskyndelser av byggestart og overlevering	48
Figur 38: Forsinkelser og fremskyndelser av byggestart og overlevering knyttet til bygging under telt.....	48
Figur 39: Antall fuktskader i forhold til gjennomsnittet i bedriften.....	50
Figur 40: Bygging under telts påvirkning på fuktskadeomfanget.....	50
Figur 41: Årsaker til hvorfor det ble bygget under telt.	51
Figur 42: Oversikt over beslutningstaker for bygging under telt.	51
Figur 43: Oversikt over kostnadsbærere.	52
Figur 44: Faktorer med betydning for beslutning om å bygge under telt.....	52
Figur 45: Svarfordeling angående om bygging under telt medførte økonomiske fordeler i prosjektene.	53
Figur 46: Svarfordeling angående om bygging under telt medførte økonomiske kostnader i prosjektene.	54
Figur 47: Svarfordeling angående om bygging under telt innvirket på framdriften i prosjektene.	55
Figur 48: Bygging under telts påvirkning på arbeidsmiljøet.....	56
Figur 49: Bygging under telts påvirkning på sikkerheten.	56
Figur 50: Oversikt over innvirkningen på omfanget av fuktrelaterte byggskader.	57
Figur 51: Oversikt over innvirkningen på omfanget av andre typer byggskader.....	58
Figur 52: Oversikt over innvirkningen på uttørkingsbehovet av byggfukt.	58
Figur 53: Bygging under telts relevans i fremtiden sett fra respondentenes side.....	59
Figur 54: Sammenfatting av fordeler og ulemper ved bygging under telt.	60
Figur 55: Bakgrunnen for hvorfor det ble besluttet å bygge under telt.....	62
Figur 56: Fremstilling av økonomiske fordeler og ulemper som følge av bygging under telt. 64	
Figur 57: Viktigste påvirkninger på framdrift som følge av bygging under telt.....	65
Figur 58: Bygging under telt sine hovedbidrag til HMS/SHA.....	67
Figur 59: Bygging under telt sitt hovedbidrag ovenfor byggskader.	69

1 Innledning

Dette kapitlet beskriver bakgrunnen og formålet med denne masteroppgaven, og setter videre noen avgrensninger for hva den tar for seg. Det ønskes å gjøre rede for bakgrunnen for problemstillingen slik at det tydelig fremkommer at dette er et aktuelt tema i dagens og fremtidens byggeprosjekter.

1.1 Bakgrunn

Økonomi og framdrift er sentrale faktorer i byggeprosjekter. Å bygge under telt kan for mange fremstå som ugunstig på grunn av kostandene forbundet med leie og oppføringen av teltkonstruksjon. Det er imidlertid viktig å regne med både de negative og positive faktorene, da bygging under telt kan ha positive virkninger som eksempelvis at man slipper å bruke tid til å fjerne snø og is fra byggeplassen(Noreng, 2005).

Et annet viktig tema som berører bygg- og anleggsbransjen er HMS/SHA. I 2015 var bransjen blant de fem næringsgruppene med flest innrapporterte arbeidsulykker per 1000 ansatte(SSB, 2016), og bransjen har dermed et stort forbedringspotensial på dette området. HMS-forholdene på byggeplassen kan påvirkes positivt ved å bygge under telt, blant annet ved at man kan unngå ulykker knyttet til vinterforhold på byggeplassen(Noreng, 2005).

De årlige kostnadene forbundet med byggskader og -feil ligger på hele 7-11 % av den årlige netto byggeproduksjon i Norge(SINTEF Byggforsk, 2010). Byggenæringen utgjør den tredje største næringen målt etter produksjon(SSB, 2014). Når kildene til byggskadene legges til hensyn viser det at så mye om 76 % av alle skadene skyldes fuktpåvirkning i en eller annen form. Det er dermed store muligheter for økonomisk besparelse om antallet fuktrelaterte skader kan reduseres.

Endringer i det globale klimaet er et tema som stadig blir vanskeligere å overse. Ifølge FNs klimapanel er det ingen tvil om at klimaendringene verden står ovenfor kan få store konsekvenser. Økt risiko for ekstremvær er en av flere scenarier som allerede har begynt å utspille seg. I Norge er konsekvensene av ekstremvær først og fremst økt nedbørmengde og -intensitet, samt kraftigere vind(Regjeringen.no, 2014).

At bygging under telt kan gi fordeler både med tanke på byggskader og miljø er to interessante faktorer i seg selv. En tredje og minst like interessant faktor er eventuell mulighet for økt lønnsomhet i byggeprosjekter. Ved å bygge under telt oppnås et kontrollert klima under oppføringen som kan ha en positiv effekt på blant annet framdrift, effektivitet og arbeidsmiljø. Sammen kan dette føre til at prosjekter gjennomføres med større forutsigbarhet både med tanke på økonomi og tid.

Byggebransjen er en bransje som ikke nødvendigvis er kjent for å være først ute med å implementere nye teknologier. En mulighet til å undersøke holdninger og meninger blant entreprenører kan være med på å gi svar på hvorvidt bygging under telt svarer til de teoretiske forventningene nevnt ovenfor.

1.2 Formål og problemstilling

Masteroppgaven tar for seg et utvalg prosjekter hvor det er blitt bygget under telt. Det kartlegges hvorfor det ble besluttet å bygge under telt i disse prosjektene, og videre undersøkes det hvordan prosjektene leverte innenfor vurderingskriteriene økonomi, framdrift, HMS/SHA og byggsikkerhet. I tillegg kartlegges hvilke erfaringer entreprenørene gjorde seg i prosjektene vedrørende de overnevnte vurderingskriteriene. Til sammen er formålet med oppgaven å samle kunnskap og erfaringer angående bygging under telt, og deretter sette det i et fremtidsperspektiv.

Den overordnede problemstilling er:

Vil det bli mer aktuelt med bygging under telt i fremtiden?

For å svare på problemstillingen bygger masteroppgaven på følgende forskningsspørsmål:

4. Hva er bakgrunnen for at det blir bygget under telt?
5. Hvordan leverer prosjekter der det bygges under telt?
6. Hvilke erfaringer gjør entreprenører seg i prosjekter der det bygges under telt?

Forskningsspørsmålene danner rammeverket for den overordnede problemstillingen, men er ikke uttømmende for temaet. Forskningsspørsmål to og tre blir i hovedsak vurdert med hensyn til økonomi, framdrift, HMS/SHA og byggsikkerhet. I tillegg må det spesifiseres at det i byggebransjen hele tiden skjer endringer, og begrepet «*fremtiden*» i denne oppgaven ikke bør tolkes lenger enn at dagens teknologi og byggeskikk er dominerende.

1.3 Avgrensning

Masteroppgaven er avgrenset til i hovedsak å vurdere hvordan bygging under telt påvirker økonomi, framdrift, HMS/SHA og byggsikkerhet i byggeprosjekter. I tillegg er det lagt vekt på å kartlegge erfaringer og holdninger blant prosjektledere på entreprenørsiden. Arbeidet utføres med bakgrunn i omfanget av masteroppgaven som utgjør 30 studiepoeng ved NTNU.

Oppgaven bygger på en litteraturstudie innen bygging under telt. Dette studiet er avgrenset til søk innenfor norsk, svensk og engelsk litteratur, da faglitteratur vedrørende bygging under telt først og fremst er tilgjengelig på disse språkene. Videre bygger også oppgaven på en prosjektoppgave innen det samme temaet.

Det empiriske grunnlaget begrenser seg til et utvalg på ti respondenter, som igjen gir innsyn i ti forskjellige prosjekter hvor det er blitt bygget under telt. Prosjektene er avgrenset geografisk til å befinne seg på Østlandet og i Trøndelag. Den geografiske plasseringen av prosjektene følger ingen bevisst strategi, men er et resultat av kontaktnettverk og respons fra bransjen. Det er viktig å poengtere at klimaet det tas utgangspunkt i er et norsk klima og at resultatene derfor i utgangspunktet kun vil være gjeldende i tilsvarende klimatiske forhold.

Resultatene som foreligger i masteroppgaven utgjør et viktig bidrag til fagfeltet, men begrenses likevel til å representere de utvalgte prosjektene og kan ikke uten videre generaliseres til å gjøres gjeldende for hele byggebransjen. Allikevel vil det i konklusjonen gjøres forsøk på å vurdere tendenser, samt presentere framtidssikter.

I figuren nedenfor presenteres de ti prosjektene hvor det er gjennomført datainnsamling.

Prosjekt 1	<ul style="list-style-type: none">• Bygningstype: Boligblokk, takterrasser• Kontraksverdi: 2,85 MNOK• Brutto areal (BTA): 1 000 m²• Byggeår: 1991	<ul style="list-style-type: none">• Prosjekttype: Rehabilitering• Gjennomført: n/a• Entrepriseform: total• Beskyttelsesgrad: Hel og delvis
Prosjekt 2	<ul style="list-style-type: none">• Bygningstype: Skole• Kontraksverdi: 60 MNOK• Brutto areal (BTA): 1 800 m²• Byggeår: 1976	<ul style="list-style-type: none">• Prosjekttype: Rehabilitering• Gjennomført: n/a• Entrepriseform: Total• Værbeskyttelsesgrad: Hel
Prosjekt 3	<ul style="list-style-type: none">• Bygningstype: Næringsbygg• Kontraksverdi: 18 MNOK• Brutto areal (BTA): 2 500 m²• Byggeår: Ca. 1950	<ul style="list-style-type: none">• Prosjekttype: Rehabilitering• Gjennomført: 2016• Entrepriseform: Total• Værbeskyttelsesgrad: Hel
Prosjekt 4	<ul style="list-style-type: none">• Bygningstype: Kontorbygg• Kontraksverdi: 25 MNOK• Brutto areal (BTA): 3 250 m²• Byggeår: 1957	<ul style="list-style-type: none">• Prosjekttype: Rehabilitering• Gjennomført: 2015/2016• Entrepriseform: Hoved• Værbeskyttelsesgrad: Hel
Prosjekt 5	<ul style="list-style-type: none">• Bygningstype: Undervisningsbygg• Kontraksverdi: 220 MNOK• Brutto areal (BTA): 8 200 m²• Byggeår: 1901	<ul style="list-style-type: none">• Prosjekttype: Rehabilitering• Gjennomført: n/a• Entrepriseform: General• Værbeskyttelsesgrad: Hel
Prosjekt 6	<ul style="list-style-type: none">• Bygningstype: Undervisningsbygg• Kontraksverdi: n/a• Brutto areal (BTA): n/a• Byggeår: 1962	<ul style="list-style-type: none">• Prosjekttype: Rehabilitering• Gjennomført: n/a• Entrepriseform: Samspill• Værbeskyttelsesgrad: Hel
Prosjekt 7	<ul style="list-style-type: none">• Bygningstype: Villa• Kontraksverdi: 2,5 MNOK• Brutto areal (BTA): 100 m²• Byggeår: n/a	<ul style="list-style-type: none">• Prosjekttype: Påbygg• Gjennomført: n/a• Entrepriseform: n/a• Værbeskyttelsesgrad: Hel
Prosjekt 8	<ul style="list-style-type: none">• Bygningstype: Sykehus• Kontraksverdi: 11 MNOK• Brutto areal (BTA): 510 m²• Byggeår: 2016	<ul style="list-style-type: none">• Prosjekttype: Rehabilitering• Gjennomført: 2016/2017• Entrepriseform: General• Værbeskyttelsesgrad: Hel
Prosjekt 9	<ul style="list-style-type: none">• Bygningstype: Fengsel• Kontraksverdi: 25 MNOK• Brutto areal (BTA): 650 m²• Byggeår: 2015/2016	<ul style="list-style-type: none">• Prosjekttype: Påbygg• Gjennomført: 2015/2016• Entrepriseform: Hoved• Værbeskyttelsesgrad: Hel
Prosjekt 10	<ul style="list-style-type: none">• Bygningstype: Trehus• Kontraksverdi: 220 MNOK• Brutto areal (BTA): 480 m²• Byggeår: 2016/2017	<ul style="list-style-type: none">• Prosjekttype: Nybygg• Gjennomført: 2016/2017• Entrepriseform: General• Værbeskyttelsesgrad: Hel

Figur 1: Oversikt over prosjektene.

1.4 Struktur og oppbygging

Masteroppgaven er gjennomført som en studie av ti forskjellige prosjekter, med et mål om å oppnå en forståelse om hvor aktuelt det er med bygging under telt i dagens og fremtidens byggebransje. I dette første innledende kapittelet er bakgrunn, formål og problemstilling presentert. I tillegg er det gitt en oversikt over vesentlige avgrensinger som er gjort i oppgaven.

I kapittel to presenteres det teoretiske grunnlaget for masteroppgaven. Kapittelet er bygget opp rundt de fire vurderingskriteriene økonomi, framdrift, HMS/SHA og byggskader. Denne struktureringen går igjen i hele masteroppgaven for å skape et oversiktlig og systematisk rammeverk. Kapittelet inkluderer også relevant teori om værbeskyttelsessystemer, samt om klima og miljø da dette er med på å danne grunnlaget for forståelsen om hvorfor bygging under telt er et aktuelt tema.

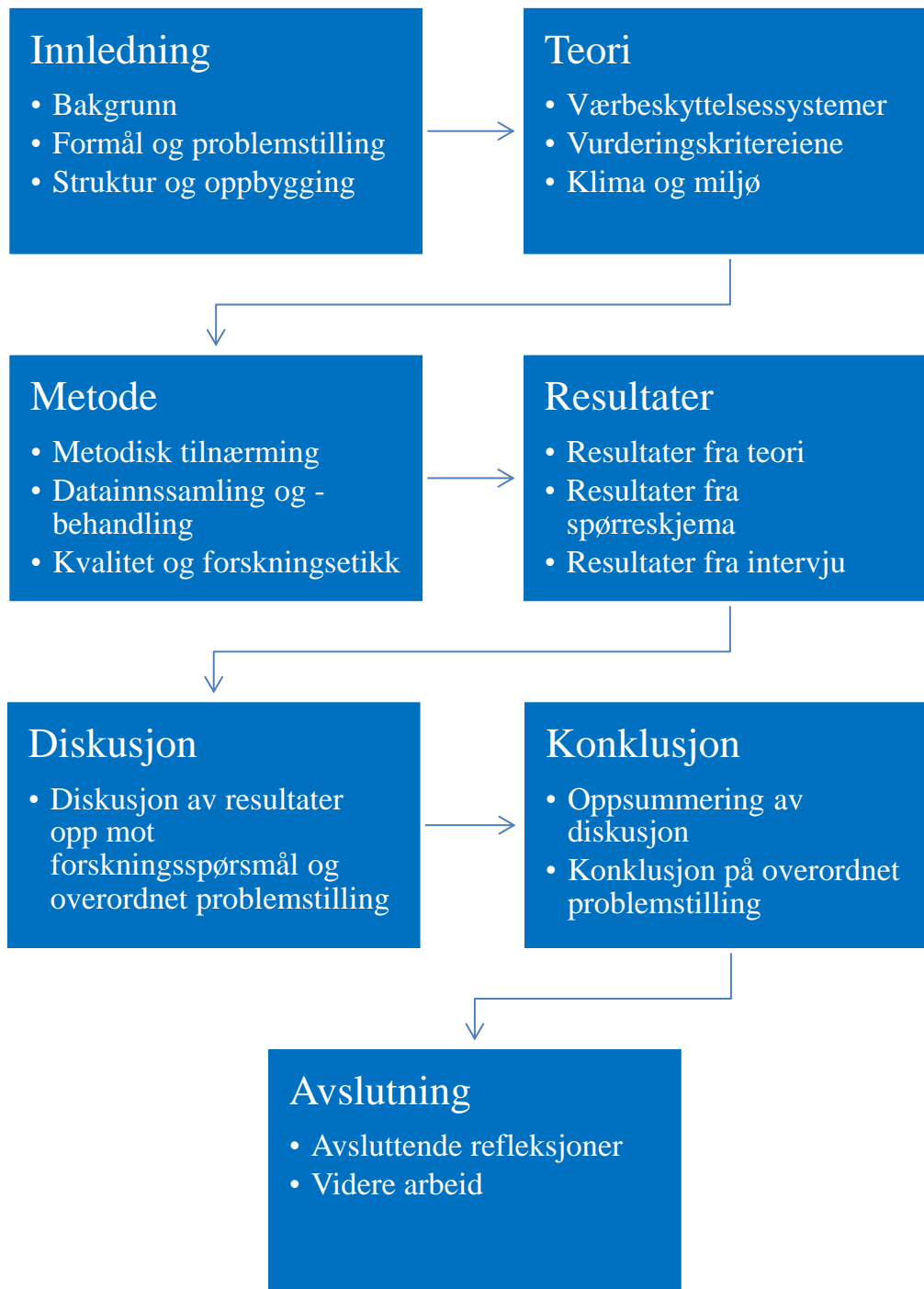
I kapittel tre gjøres det rede for masteroppgavens metodiske valg. En beskrivelse av oppgavens metodiske tilnærming, samt datainnsamlings- og databehandlingsmetode danner hoveddelen av dette kapittelet. Avslutningsvis presenteres det også hvordan de kvalitetsmessige og etiske kriteriene er forsøkt ivaretatt. Det følger også en grundig utredelse for litteratursøket som er gjennomført.

I kapittel fire presenteres masteroppgavens resultater. Det gjøres innledningsvis rede for resultater fra teori, som er en avklaring og tydeliggjøring av hva gjeldende forskning hevder om bygging under telt. I de to største og kanskje viktigste delene av kapittelet presenteres resultatene fra henholdsvis spørreskjemaet og fra intervjuene. Resultatene presenteres ved utstrakt bruk av tabeller og diagrammer for å fremheve eventuelle tendenser i besvarelsene.

Kapittel fem er kalt diskusjon, og her settes resultatene opp mot forskningsspørsmålene og relevant teori. Det blir diskutert, samtidig som det forsøkes å besvare samtlige av forskningsspørsmålene. I tillegg til at det diskuteres opp mot forskningsspørsmålene blir innholdet til knyttet opp mot den overordnede problemstillingen.

I kapittel seks oppsummeres diskusjonen rundt forskningsspørsmålene og det presenteres en konklusjon på den overordnede problemstillingen.

I det siste kapittelet i masteroppgaven kommer forfatterne med noen avsluttende refleksjoner rundt arbeidet med oppgaven. I tillegg fremmes det helt avslutningsvis forslag til videre arbeid innenfor temaet bygging under telt. I figur 2 foreligger en skjematisk fremstilling av oppgavens struktur og oppbygning.



Figur 2: Oppbygging av oppgaven.

1.5 Begrepsavklaring

Begrep	Definisjon
Værbeskyttet bygging	Bygging under midlertidig beskyttelse mot ytre klimaforhold ved bruk av værbeskyttelsessystem.
Værbeskyttelsessystem	System for beskyttelse av bygning mot ytre klimaforhold under byggeprosessen. Består oftest av et fagverkssystem innkledd med teltduk.
Bygging under telt	Værbeskyttet bygging ved bruk av telt som værbeskyttelsessystem.
WPS (Weather Protection System)	Engelsk begrep for værbeskyttelsessystem benyttet i 119 Værbeskyttelse med WPS(Noreng, 2005).
Byggskade	Negativt avvik som fremkommer gjennom redusert funksjonalitet/yteevne, med nedgradering, nyinvestering eller øking av forutsatte vedlikeholdskostnader som følge(SINTEF Byggforsk, 2010).
Prosessforårsaket byggeskade	Skade på bygg som skyldes at det under utredning, prosjektering, produksjon eller materialutvikling ikke har lyktes en aktør å følge normert, standardisert, anerkjent metode eller konkrete spesifikasjoner(SINTEF Byggforsk, 2010).
Stillas	Hjelpekonstruksjon som benyttes som en arbeidsplattform. I bygningsindustrien benyttes stillaser til nybygg, vedlikehold og ombyggingsarbeider og består i hovedsak av stål eller aluminium(Thue, 2009).
Rehabilitering	Begrepet rehabilitering kan betegnes som å gjeninnsette i tidligere verdighet og stilling eller sette i funksjonsdyktig stand(Mæhlum, 2017).
Påbygging	Utvidelse av bygning oppover, i motsetning til tilbygg som er utvidelse av bygning bortover(Oslo Kommune, 2017).
Byggherre (Tiltakshaver)	Betegnelse på den et bygge – eller anleggsarbeid utføres på vegne av. Byggherren kan være en enkeltperson, foretak eller organisasjon(Reusch, 2015).
BTA	Bruttoareal (BTA) for en etasje er arealet som begrenses av omsluttende ytterveggs utside i gulvhøyde(Norges Takseringsforbund, 2016).
Byggekostnad	Prisen entreprenør betaler for innsatsfaktorene: arbeidskraft, materialer, maskiner, transport og annet. Merverdiavgift er ikke inkludert(SSB, 1978).
Overlevering	Overføring av myndighet, kontroll, makt eller kunnskap fra en etat til en annen.

Tabell 1: Avklaring av viktige begreper.

2 Teori

I dette kapittelet presenteres teori innen temaene tidligere forskning, værbeskyttelsessystemer, økonomi og framdrift, byggskader, HMS/SHA og klima og miljø. Teorien skal gi et fundament for å forstå og besvare oppgavens forskningsspørsmål.

2.1 Tidligere forskning

I tabell 2-7 gis en kort oversikt over tidligere forskning innen værbeskyttet bygging i kronologisk rekkefølge. Tabellene bygger i stor grad på litteraturstudiet «Litteraturstudie Værbeskyttet bygging» utarbeidet av undertegnede høsten 2016. Oversikten er ikke uttømmende når det gjelder hva som finnes av tidligere forskning innen temaet.

Stora väderskydd	
Forfatter	Per-Olof Axelsson, Leif Moström, IM Gruppen
Publisert	2004
Utgiver	AFA - Arbetsmarkandsförsäkringar
Type	Rapport
Beskrivelse	Dette er en delrapport fra det svenske prosjektet «Väderskyddet och arbetsmiljön i bygg- och anläggningssektorn». Rapporten gir en oversikt og en beskrivelse av ulike leverandører av værbeskyttelsessystemer, hovedsakelig fra Sverige, men også fra andre europeiske land.

Tabell 2: Stora väderskydd(Axelsson et al., 2004).

Værbeskyttet bygging ved bruk av Weather Protection Systems (WPS)	
Forfatter	Knut Noreng
Publisert	2005
Utgiver	SINTEF Byggforsk
Type	Rapport
Beskrivelse	Rapporten består i hovedsak av to deler; en oversikt over fordeler og ulemper ved bruk av Weather Protection Systems (WPS), samt en beskrivelse og gjennomgang av en beregningsmodell for kost/nytte-vurderinger. Denne beregningsmodellen, inkludert cd-rom, er vedlagt til rapporten. I tillegg sies det litt om byggevirksomheten i de nordiske landene, samt litt om hvordan beskrivelsestekster for WPS anbefales å gjennomføres.

Tabell 3: Værbeskyttet bygging ved bruk av Weather Protection Systems(Noreng, 2005).

Väderskydd vid byggproduktion	
Forfatter	Sofie Olin
Publisert	2015
Utgiver	Lund University
Type	Masteroppgave
Beskrivelse	Oppgaven baseres på kvalitative undersøkelser vedrørende fordeler, ulemper og andre forhold knyttet til bruk av værbeskyttelse i byggebransjen, hovedsakelig i forbindelse med nybygging av bygg med fuktømfintlige materialer. Oppgaven er skrevet i samarbeid med NCC.

Tabell 4: Väderskydd vid byggproduktion(Olin, 2015).

Værbeskyttet bygging	
Forfatter	Knut Noreng, Stig Geving
Publisert	2008
Utgiver	SINTEF
Type	Rapport
Beskrivelse	Rapporten inneholder erfaringer og anbefalinger fra SINTEF Byggforsk angående værbeskyttet bygging. Rapporten omtaler fire ulike metoder for værbeskyttet bygging, henholdsvis lokal tildekning, bygging under eget tak, fabrikkframstilte fasade- og takelementer og moduler, samt bruk av teltbaserte løsninger. Videre nevnes anbefalte administrative tiltak knyttet til fuktsikkerhet i byggeperioden, og det er videre vedlagt et spørreskjema for bedriftsintern kartlegging av erfaringer og rutiner angående værbeskyttet bygging.

Tabell 5: Værbeskyttet bygging(Noreng and Geving, 2008).

En bättre byggprocess	
Forfatter	Nikolaj Murikoff, Layher AB, Byggherrarna
Publisert	2015
Utgiver	Layher AB
Type	Rapport
Beskrivelse	Rapporten baserer seg på en spørreundersøkelse om værbeskyttet bygging rettet mot ulike aktører i den svenske byggebransjen. Undersøkelsen prøver å avdekke hva som er avgjørende for om man velger eller velger bort værbeskyttet bygging.

Tabell 6: En bättre byggprocess(Murikoff et al., 2015).

Værbeskyttet bygging med «tak over tak»	
Forfatter	Kristian Skjelhaugen, Håvard Sveahaugen, Henrik Gunnersen
Publisert	2015
Utgiver	Høgskolen i Østfold
Type	Bacheloroppgave
Beskrivelse	Oppgaven tar sikte på å belyse om fordelene og ulempene med «Tak over tak». Gjennom intervjuer av entreprenører og teltleverandører er det samlet erfaringer og data knyttet til effektivitet, sykefravær og byggskader. Videre er det gjennom en spørreundersøkelse ved ungdoms- og videregående skoler samlet informasjon av værbeskyttet byggings innvirkning på rekruttering til byggebransjen.

Tabell 7: Værbeskyttet bygging med «Tak over tak»(Skjelhaugen et al., 2015).

2.2 Værbeskyttelsessystemer

I dette kapittelet presenteres ulike typer værbeskyttelsessystemer. I tillegg gis det en oversikt over de mest sentrale produsentene, leverandørene og montørene av værbeskyttelsessystemer. Det finnes en rekke ulike begreper når det gjelder systemer for værbeskyttelse, og det forsøkes også å gi en forklaring på disse.

2.2.1 Tilpasningsdyktighet

I følge SINTEF Byggforsk(Noreng, 2005) kan teltsystemer tilpasses ulike byggeprosjekter. Dette omfatter i hovedsak følgende tilpasningsområder:

- Ønskede/nødvendige dimensjoner på systemet (høyde, bredde, lengde)
- Nybygging eller rehabilitering
- Med eller uten mobile deler for inn- og uttransport av materialer, o.l.
- Hel eller delvis beskyttelse av bygningen

2.2.2 Ulike typer værbeskyttelsessystemer

Det finnes flere ulike typer værbeskyttelsessystemer på markedet i dag. Systemene er tilpasset ulike behov som finnes i ulike byggeprosjekter. De vanligste systemene ifølge väderskydd.nu(Vaderskydd.nu, 2016) er oppsummert i tabell 8.

Gruppering av værbeskyttelsessystemer etter väderskydd.nu

Fasadväderskydd på ställning (Fasadeinnkledning av stillas):

Fasadeinnkledning er en svært vanlig værbeskyttelsesmetode og skjer ofte ved at man dekker stillaset med en eller annen form for duk. Metoden gir delvis beskyttelse mot vind og slagregn, men gir ingen fullstendig beskyttelse grunnet at bygningen ikke tildekkes over tak.

Fast takväderskydd (Fast værbeskyttelse over tak):

Denne metoden innebærer et bæresystem som går over taket til bygningen og som dekkes av et vanntett materiale. Bæresystemet er ofte en form for fagverksystem med inndekking ved bruk av en form for duk.

Mobilt/rullbart takväderskydd (Mobil værbeskyttelse over tak):

Mobil værbeskyttelse over tak skiller seg fra fast værbeskyttelse over tak ved at systemet har en mekanisme som gjør det mulig å bevege på takoverbygget. Eksempelvis kan takoverbygget være delt opp i flere takelementer med hjul som ruller på skinner, og gir dermed mulighet for å løfte inn materialer og utstyr.

Klättrande väderskydd (Klatrende værbeskyttelse over tak):

Metoden er i prinsipp bygget opp på samme måte som fast og mobil værbeskyttelse når det gjelder takoverbygget. Denne metoden skiller seg imidlertid ut ved at den bygges på en mastkonstruksjon hvor takoverbygget kan løftes og tilpasses etter hvert som bygningen blir høyere gjennom byggeperioden.

Tabell 8: Gruppering av værbeskyttelsessystemer etter väderskydd.nu.

Tabell 9 viser hvordan Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (SP STF, 2016) deler inn værbeskyttelsessystemer.

Gruppering av værbeskyttelsessystemer etter Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Fasadvæderskydd på ställning (Fasadeinnkledning av stillas):

Metoden går ut på å feste en duk eller plater til fasadestillaset, og på den måten danne værbeskyttelse av fasaden. Materialforsyning skjer ofte ved bruk av heis i forbindelse med stillaset.

Takvæderskydd som lyfts på plats (Værbeskyttelse av tak som løftes på plass):

I denne metoden brukes bygningens blivende tak som værbeskyttelse. Taket trenger ikke være laget ferdig, men må være utviklet nok til å være vanntett. Taket løftes over bygningen ved slutten av arbeidsdagen og av igjen ved starten av en ny arbeidsdag. Denne metoden egner seg for bygging av prefabrikkerte småhus.

Fasta takvæderskydd (Fast værbeskyttelse over tak):

I dette systemet er plater eller duk festet til standardbjelker fra stillasleverandører. Bjelkene forankres på bygningens bærestruktur eller på stillas. Systemet kan brukes både ved rehabilitering og nybygging.

Mobila takvæderskydd (Mobil værbeskyttelse over tak):

Mobil værbeskyttelse over tak er laget av en bærende rammekonstruksjon kledd med duk eller paneler av plast. Systemet er mobilt fordi rammebenene har hjul. Hjulene kan bevege seg i et skinneresystem som ofte er en del av et stillas utenfor bygningens fasade. Dette gjør det mulig å åpne systemets tak.

Klättrande väderskydd (Klatrende værbeskyttelse over tak):

Denne metoden tar utgangspunkt i mobil værbeskyttelse over tak. Værbeskyttelsen settes opp ved byggstart, og heves etter hvert som bygningen blir høyere. Hevingen skjer ved bruk av kran eller et hydraulisk løftesystem. Værbeskyttelsessystemet stabiliseres ved innfesting til den nye bygningen.

Frittstående hallar (Frittstående haller):

Frittstående haller er selvstabiliserende konstruksjoner. Disse hallene settes opp i full høyde før man har startet å bygge den aktuelle bygningen, og vegger og tak kles inn ved bruk av duk.

Lokal intäckning (Lokal tildekking):

Lokal tildekking omfatter værbeskyttelse av avgrensede deler av et bygg. Dette kan være midlertidig værbeskyttelse i forbindelse med utskifting av vinduer eller i forbindelse med små reparasjoner på tak.

Provisoriska lager- och tillverkningslokaler (Provisoriske lager- og tilvirkningslokaler):

Dette er frittstående konstruksjoner til bruk som lager eller midlertidige verksteder ute på byggeplassene. Konstruksjonen er bygget opp av rammer, vanligvis kledd med duk. Systemene finnes i flere ulike størrelser.

Tabell 9: Gruppering av værbeskyttelsessystemer etter Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

2.2.3 Produsenter, leverandører og montører

I tabellene nedenfor presenteres et utvalg av de største selskaper som tilbyr fullstendig værbeskyttelse i Norge. Tabellene er basert på den informasjonen som er tilgjengelig på selskapenes hjemmesider.

HAKI	
Produsent	JA
Salg	JA
Utleie	JA
Montering	n/a
Mobilitet	Rullbart tak
Spennvidde	44,5 m
Hovedsete	Sibbhult, Sverige
Nedslagsfelt	Europa, Afrika, Asia, Australia

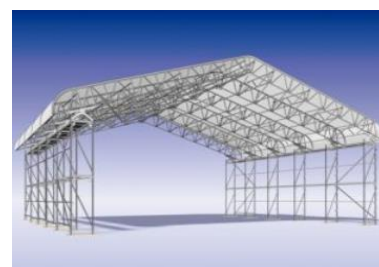
Tabell 10: Informasjon om HAKI(HAKI AB, 2015).



Figur 3: Værbeskyttelse levert av HAKI(HAKI AB, 2015).

Layher	
Produsent	JA
Salg	n/a
Utleie	JA
Montering	n/a
Mobilitet	Mobil variant
Spennvidde	40 m
Hovedsete	Gueglingen-Eibensbach, Tyskland
Nedslagsfelt	Hele verden

Tabell 11: Informasjon om Layher(Layher AB, 2016).



Figur 4: Værbeskyttelsessystemet Layher XL Kedertak(Layher AB, 2016).

Peri	
Produsent	JA
Salg	JA
Utleie	JA
Montering	n/a
Mobilitet	Mobil variant
Spennvidde	45 m
Hovedsete	Ulm, Tyskland
Nedslagsfelt	Hele verden

Tabell 12: Informasjon om Peri(Peri, 2016).



Figur 5: Bilde av Peri UP Flex Weather Protection roof(Peri, 2016).

O.B.Wiik	
Produsent	JA
Salg	JA
Utleie	JA
Montering	n/a
Mobilitet	Mobil variant
Spennvidde	20 m
Hovedsete	Skedsmokorset, Norge
Nedslagsfelt	Norge, Sverige, Danmark

Tabell 13: Informasjon om O.B.Wiik(O.B.Wiik, 2016)



Figur 6: Bildet viser Wiikhall arbeidstelt(O.B.Wiik, 2016).

Alfix	
Produsent	JA
Salg	JA
Utleie	JA
Montering	n/a
Mobilitet	Mobil variant
Spennvidde	27,6 m
Hovedsete	Großschirma, Tyskland
Nedslagsfelt	Europa

Tabell 14: Informasjon om Alfix(ALFIX-SYSTEMS, 2016).

Ramirent	
Produsent	JA
Salg	n/a (Tilbyr salg av brukt utstyr)
Utleie	JA
Montering	n/a
Mobilitet	Alle typer
Spennvidde	36 m
Hovedsete	Helsinki, Finland
Nedslagsfelt	Norden, Sentral- og Øst-Europa.

Tabell 15: Informasjon om Ramirent(Ramirent, 2016).

Utleiekompagniet AS (UCO)	
Produsent	NEI (HAKITEC 750)
Salg	n/a
Utleie	JA
Montering	JA
Mobilitet	Rullbart
Spennvidde	n/a
Hovedsete	Oslo, Norge
Nedslagsfelt	Norge

Tabell 16: Informasjon om UCO(Utleiecompagniet AS, 2008).

Brenden & Co Stillasutleie AS	
Produsent	NEI
Salg	n/a
Utleie	JA
Montering	JA
Mobilitet	n/a
Spennvidde	56 m
Hovedsete	Oslo, Norge
Nedslagsfelt	Østlandet

Tabell 17: Informasjon om Brenden & Co Stillasutleie AS(Brenden & Co Stillasutleie AS, 2016).

Oslo Stillasutleie AS	
Produsent	NEI (HAKI)
Salg	n/a
Utleie	JA
Montering	JA
Mobilitet	JA
Spennvidde	n/a
Hovedsete	Oslo, Norge
Nedslagsfelt	n/a

Tabell 18: Informasjon om Oslo Stillasutleie AS(Oslo Stillasutleie AS, 2017).



Figur 7: WACO Roofing System 600 fra Alfix (ALFIX-SYSTEMS, 2016).



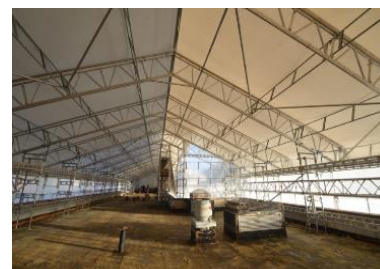
Figur 8: Værbeskyttelse fra Ramirent(Ramirent, 2016).



Figur 9: Hakitec 750 levert av UCO(Utleiecompagniet AS, 2008)



Figur 10: Værbeskyttelse levert av Brenden & Co Stillasutleie AS(Brenden & Co Stillasutleie AS, 2016).



Figur 11: Værbeskyttelse levert av Oslo Stillasutleie AS(Oslo Stillasutleie AS, 2017).

2.3 Økonomi og framdrift

Værbeskyttet bygging kan ha både positiv og negativ virkning på økonomi og framdrift i byggeprosjekter. Effekten av å bygge under værbeskyttelse vil avhenge av i hvilken grad prosjektet er utsatt for klimafaktorer som lave temperaturer, vind og nedbør, og videre av prosjektets ømfintlighet ovenfor disse faktorene(Noreng, 2005).

2.3.1 Kostnader knyttet til uttørking og oppvarming

Værbeskyttelse i form av teltsystemer bidrar til å øke temperaturen inne på byggeplassen. Undersøkelser har vist at temperaturen inne i teltet i gjennomsnitt vil være 4 °C høyere enn utetemperaturen. Dette kan føre til at det kreves mindre energi til uttørking av fukt, noe som videre medfører færre kostnader knyttet til denne prosessen, eksempelvis ved bruk av avfuktere, oppvarming ved bruk av varmeovner og lignende(Noreng, 2005).

2.3.2 Kostnader knyttet til selve teltsystemet

De mest åpenbare ekstra kostnadene som værbeskyttet bygging medfører er de kostnadene som er knyttet direkte til selve teltet. Dette innebærer kostnader ved leie/kjøp, montering, vedlikehold og demontering av teltsystemet (Noreng, 2005).

2.3.3 Ekstra riggekostnader

Med ekstra riggekostnader menes riggekostnader som kun er nødvendig hvis man ikke benytter værbeskyttelsessystem. Dette dreier seg om midlertidige tiltak og vinterforanstaltninger.

2.3.4 Arbeidseffektivitet

Håndverkere jobber mer effektivt under stabile og komfortable værforhold. Dette gir større produktivitet og bidrar til kortere byggetid. Tabell 19 og 20 viser sammenhengen mellom arbeidseffektivitet, temperatur og klimaforhold(Noreng, 2005).

Temperatur [°C]	Effektivitet [%]
+30	72
+20	95
+10	100
+5	98
0	97
-5	95
-10	88
-20	73
-30 (sør Sverige)	35
-30 (nord Sverige)	53

Tabell 19 Sammenheng mellom arbeidseffektivitet og temperatur(Noreng, 2005).

Klimaforhold	Arbeidseffektivitet [%]
Tørt vær, ingen vind, + 10 °C	100
Moderat regn	40
Mye regn	35
Moderat snøfall	90
Stort snøfall	40
Sterk vind	75
Utetemperatur mellom 0 og -5 °C	97
Utetemperatur lavere enn -5 °C	88

Tabell 20: Sammenheng mellom arbeidseffektivitet og klimaforhold for håndverkere på byggeplass(Noreng, 2005).

2.3.5 Forsinkelser grunnet byggfukt

Byggfukt kan unngås eller begrenses ved å beskytte bygningen mot nedbør og vind i byggeprosessen. Skulle man få for høyt nivå av byggfukt, kan det føre til forsinkelser i byggeprosessen grunnet blant annet følgende forhold(SINTEF Byggforsk, 2006):

- Innkledning av vegger, legging av gulvbelegg og lignende må utsettes for å ikke bygge inn fukt i konstruksjonene
- Ulike fuktskader må utbedres før man kan fortsette byggingen

2.3.6 Andre forhold

Byggetiden kan også reduseres grunnet en rekke andre forhold som kan forbedres ved bruk av værbeskyttelse. Eksempler på dette kan være at man unngår tidsbruk til(Noreng, 2005):

- kvelds- og helgetildekninger av materialer, utstyr og utsatte bygningsdeler
- strøing av glatte partier
- fjerning av snø
- smelting av is
- midlertidig vannavledning

2.3.7 Beregningsmodell for kost/nytte ved bruk av WPS

Dansk Teknologisk Institutt har utviklet en regnemodell for kostnader og nytte ved bruk av WPS. Modellen er senere bearbeidet ved SINTEF Byggforsk, og har som hensikt å hjelpe til med å vurdere om det er lønnsomt å bygge under værbeskyttelse. Modellen er tilpasset bruk for entreprenører, men kan også være nyttig for andre aktører i bransjen. Det er lagt vekt på at det enkelte firmaet skal kunne benytte de tall og verdier de selv har tro på som input i beregningsmodellen. Regnemodellen er videre beskrevet nedenfor(Noreng, 2005).

Regnemodellen er et Excel-regneark inndelt i de tre delene inngangsdata, ekstraordinære kostnader ved å ikke benytte WPS og kostnader knyttet til bruk av WPS. I første del legges informasjon om tidsrammer, klimadata, riggekostnader, ol. Andre del inneholder faktorer som kostnader knyttet til tap av effektivitet grunnet værforhold, økte omkostninger til uttørking og oppvarming og kostnader knyttet til utvidet driftsperiode av byggeplassen. Tredje del inneholder kostnader ved leie, montering, demontering og vedlikehold av teltsystemet, ol.

Beregningene gir en kostnad i norske kroner for både de ekstraordinære kostnadene ved å ikke benytte WPS og kostnadene knyttet til bruk av WPS. Kostnadene sammenlignes, og man kan da se om det er lønnsomt å benytte WPS prosjektet. Resultatene fra modellen er ingen fasit, men heller et estimat basert på de forutsetninger og inputverdier som er benyttet.

Modellen tar ikke for seg alle tenkelige forhold som kan innvirke på kost/nytte ved bruk av WPS, blant annet fordi noen forhold er vanskelig å måle i kroner og øre. Dette gjelder:

- Mindre sesongvariasjoner, mer stabil arbeidskraft
- Bedre utnyttelse av verktøy, maskiner og utstyr
- Bedre rekruttering
- Redusert sykefravær
- Redusert antall ulykker

2.4 HMS/SHA

HMS og SHA er to begreper som står sentralt i bygg- og anleggsnæringen da dette er en næring hvor arbeidstakere historisk sett har vært overrepresentert på skadestatistikker. Det er en bransje hvor det ofte forekommer tunge løft og hvor tungt maskineri opererer i samspill med «myke» arbeidere.

Helse, Miljø og Sikkerhet (HMS) er en samlebetegnelse som omhandler de lover, regler og krav som gjelder for lokaler, verneinnretninger og tilrettelegging av arbeid for å sikre ytre miljø og gi trygghet for de som utfører en jobb(Regelhjelp.no, 2016). Begrepet er forankret i forskriften om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (interkontrollforskriften).

Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) ble introdusert i den første utgaven av forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (byggherreforskriften) som utkom i 1995. Denne beskriver hvordan byggherre skal ivareta arbeidstakernes sikkerhet, helse og arbeidsmiljø gjennom prosjektering og gjennomføring av bygge- og anleggsarbeider. Begrepet SHA benyttes i motsetning til HMS bare for denne typen arbeidsplasser(Arbeidstilsynet, 2016).

2.4.1 Arbeidsmiljø

Et arbeidsmiljø kan defineres som forholdene for arbeidstakerne på en arbeidsplass, særlig de fysiske, vernetekniske, yrkeshygieniske og velferdsmessige forhold(Jakhelln and Langård, 2013). Ifølge arbeidsmiljøloven plikter arbeidsgiver til å sørge for at sikkerhet, helse og velferd blir ivaretatt på alle plan i virksomheten.

Arbeidsmiljøloven har som formål å (jf. § 1-1. Lovens formål, Kapittel 1, arbeidsmiljøloven):

- a) Å sikre et arbeidsmiljø som gir grunnlag for en helsefremmende og meningsfylt arbeidssituasjon som gir full trygghet mot fysiske og psykiske skadevirkninger, og med en velferdsmessig standard som til enhver tid er i samsvar med den teknologiske og sosiale utvikling i samfunnet
- b) å sikre trygge ansettelsesforhold og likebehandling i arbeidslivet
- c) å legge til rette for tilpasninger i arbeidsforholdet knyttet til den enkelte arbeidstakers forutsetninger og livssituasjon
- d) å gi grunnlag for at arbeidsgiver og arbeidstakere i virksomhetene selv kan ivareta og utvikle sitt arbeidsmiljø i samarbeid med arbeidslivets parter og med nødvendig veiledning og kontroll fra offentlig myndighet
- e) å bidra til et inkluderende arbeidsliv

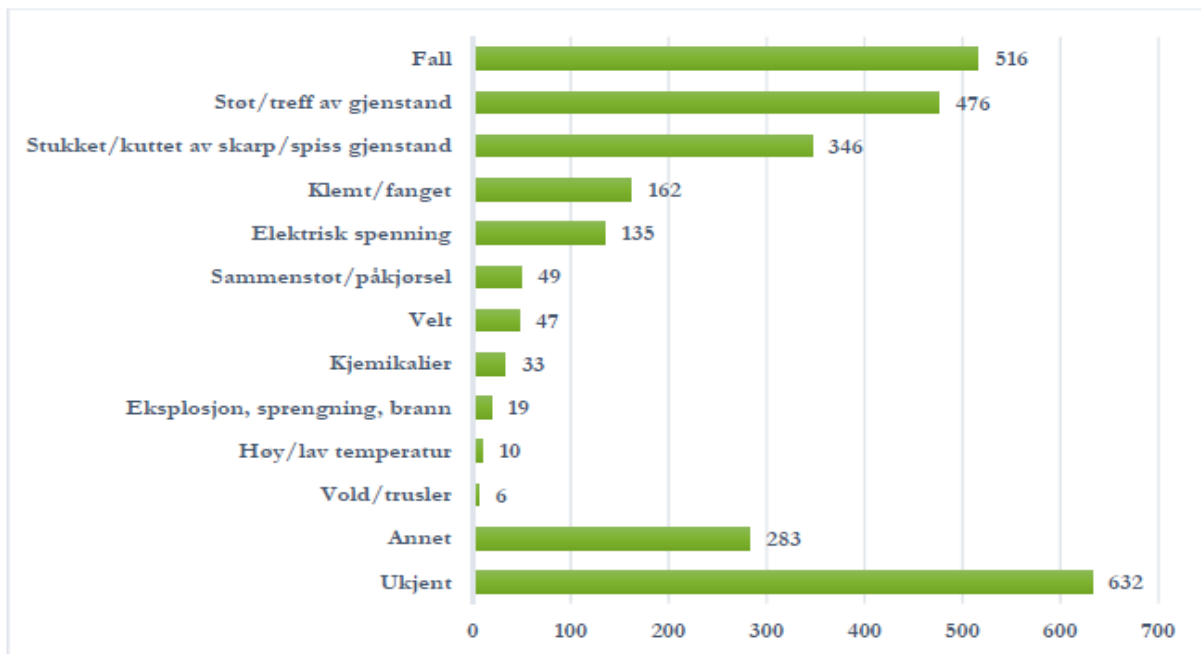
2.4.2 Helse og skadestatistikk/sikkerhet

Helse kan for mange forstås som en motsats til sykdom. I helsefaglige sammenhenger er denne bruken av begrepet lite hensiktsmessig. Å være frisk kan ansees som motsatsen til å være syk, og med dette som utgangspunkt handler helse om forutsetninger for å forbli frisk og for å unngå sykdom(Braut, 2015). Verdens helseorganisasjon (WHO) definerer helse som «en tilstand av fullstendig fysisk, mentalt og sosialt velvære og ikke bare fravær av sykdom og

lyte». Helse- og sikkerhetsbegrepet henger tett sammen da de begge påvirker hverandre og sikkerhet fra skader og ulykker er et stort og velkjent problem i byggenæringen.

Statistikk fra arbeidstilsynet viser at det i 2015 ble registrert 2714 skadetilfeller innenfor bygg og anlegg, hvor halvparten ga sykefravær på mer enn tre dager. Dette tallet representerer 12,0 % rapporterte arbeidsskader pr 1000 ansatte, noe som er godt over gjennomsnittet for alle norske yrkesaktive, som ble oppgitt til å være 8,9 % i 2015(Arbeidstilsynet, 2015).

Ved å studere skademekanisme i den samme undersøkelsen framtrer årsakene til skadene. Av de skadene som ble registrert er det fallulykker som er den hyppigste skademekanismen (se figur 12). Undersøkelsen viser også statistikk på hva slags prosjekter ulykker forekommer ved, og over 40 % av ulykkene skjedde i byggeprosjekt av boliger, kontorbygg, kjøpesenter, osv. og 19 % i prosjekter med renovering, riving, oppussing, restaurering. Kun 14 % av ulykkene skjedde i typiske anleggsprosjekter(Arbeidstilsynet, 2015).



Figur 12: Meldte arbeidsulykker fordelt på skadetype(Arbeidstilsynet, 2015).

Statistikk fra SINTEF Byggforsk viser at antall ulykker ikke er uavhengig av sesong og arbeidsforhold. Deres undersøkelser viser at det er flest ulykker om vinteren, og at det er flere ulykker innendørs enn utendørs. De hevder videre at værbeskyttet bygging sannsynligvis vil kunne minke omfanget av ulykker knyttet til vinterforhold på byggeplassen(Noreng, 2005).

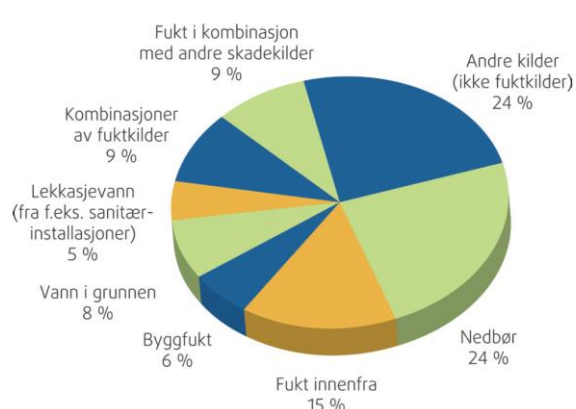
2.4.3 Støy og støv

En negativ helseeffekt ved å bygge under telt kan være refleksjon av støy innad i teltet, noe som gir høyere støynivå på byggeplassen. En annen faktor som er viktig å ta hensyn til er luftkvalitet. Underveis i byggeprosessen er det flere prosesser som gir støv, og det kan tenkes at partikkelnivået i luften blir høyere når det bygges under telt som følge av dårligere utlufting. Undersøkelser som er utført av SINTEF Byggforsk bekrefter at det eksisterer problemer knyttet til støy og støv i forbindelse med bruk av WPS. Lydrefleksjoner fra teltduk er i et begrenset omfang påpekt som problematisk, mens støv oppleves som et mer hyppig forekommende problem med mindre forebyggende tiltak settes inn(Noreng, 2005).

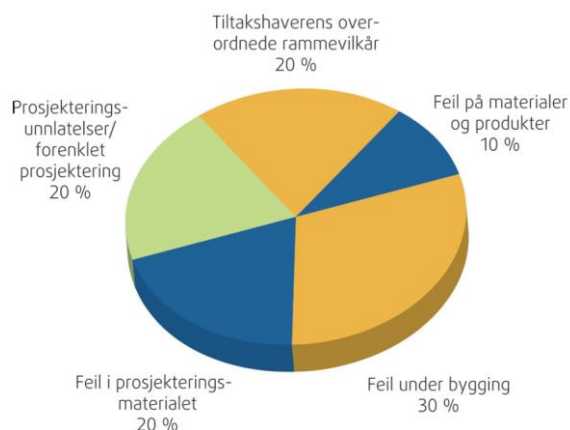
2.5 Byggskader

2.5.1 Omfanget av byggskader i Norge

SINTEF Byggforsk anslår at kostnadene grunnet prosessforårsakede byggskader er på 2-6 % av årlig investering i nybygging i Norge. Kostnadene ved byggefeil utgjør ca. 5 %, og til sammen utgjør dette 7-11 % av årlig netto byggeproduksjon. 76 % av disse byggskadene er forårsaket av fukt i en eller annen form, fordelt som vist i figur 14. Disse skadene har grobunn i ulike faser i byggeprosjekter, som vist i figur 13(SINTEF Byggforsk, 2010).



Figur 14: Fordeling av skadekilder for prosessforårsakede byggskader, perioden 1993- 2002(SINTEF Byggforsk, 2010).



Figur 13: Fordeling av når i byggeprosessen grunnlaget for byggskadene blir lagt(SINTEF Byggforsk, 2010).

Videre hevder SINTEF Byggforsk at værbeskyttelse av byggeprosjekter vil kunne føre til færre byggskader. Dette begrunnes med at man vil få bedre og jevnere kvalitet på arbeidene, samt at det blir enklere å kontrollere kvaliteten på utført arbeid(Noreng, 2005).

2.5.2 Byggfukt

I nye bygg kan materialene inneholde mer fukt en det som er naturlig i omgivelsene. Dette overskuddet kalles byggfukt, og må tørkes ut for å begrense risikoen for en rekke problemer. Eksempler på dette er inneklimateproblemer grunnet råte og muggvekst, redusert isolasjonsevne grunnet for høyt fuktinnhold i isolasjonsmaterialer og forsinkelser grunnet maling som tørker sakte. Byggfukt kan komme av at materialene er levert med for høyt fuktinnhold til byggeplassen, at materialene har tatt til seg ekstra fukt på byggeplassen, eller en kombinasjon av disse. Det er derfor viktig at materialene lagres og behandles på en fuktsikker måte på byggeplassen, samt at man stiller krav til og kontrollerer at materialenes fuktinnhold er innenfor en maksimalverdi ved levering(SINTEF Byggforsk, 2006).

2.5.3 Fukt i materialer

Fukt i et materiale kan angis som absolutt fuktinnhold eller som RF i lufta i materialets porer. Sistnevnte angis som vanddampinnhold i prosent av metningsinnhold. Absolutt fuktinnhold kan angis på forskjellige måter, deriblant som vist i tabell 21(SINTEF Byggforsk, 2005a).

	Formel	Forklaring
Vektprosent (u)	$u = \frac{m_w}{m_0} \text{ [kg/kg]}$	m_w : massen av vann som kan fordampe [kg] m_0 : massen av tørt materiale [kg] ρ_0 : materialets romdensitet, tørt tilstand [kg/m ³]
Volumprosent (Ψ)	$\Psi = \frac{w}{1000} \text{ [m}^3\text{/m}^3\text{]}$	
Masse pr. volum (w)	$w = \rho_0 \cdot \frac{m_w}{m_0} = \rho_0 \cdot u \text{ [kg/m}^3\text{]}$	

Tabell 21: Ulike måter å angi absolutt fuktinnhold i et materiale på(SINTEF Byggforsk, 2005a).

Fuktinnholdet i et porøst materiale vil ved en gitt RF i omgivende luft gradvis nærme seg en viss verdi. Denne verdien angir likevektsfuktigheten for materialet ved det gitte RF-nivået. Ut fra målinger av likevektsfuktigheten ved ulike RF-nivåer er det laget såkalte sorpsjonskurver for ulike materialer som beskriver denne likevekten. I en slik kurve kan man lese av den RF-verdien som tilsvarende det målte fuktinnholdet i materialet. For tre og trebaserte materialer er kurvene entydige, mens det for betong, avrettingsmasser og puss er mindre entydige kurver da materialsammensetningen er svært varierende(SINTEF Byggforsk, 2005a).

2.5.4 Fukt

I følge SINTEF Byggforsk(SINTEF Byggforsk, 2005a) skyldes anslagsvis 60-80 % av alle byggskader fukt eller virkningene av fukt. Fukt kan bidra til å danne en rekke ulike skader som frostsprengning, svinn, svelling, saltvandring, korrosjon, soppvekst og andre typer biologisk aktivitet. Videre kan fukt også medføre helseskadelige emisjoner fra materialer. Fukt transporteres etter følgende hovedmekanismer for fukttransport vist i tabellen nedenfor:

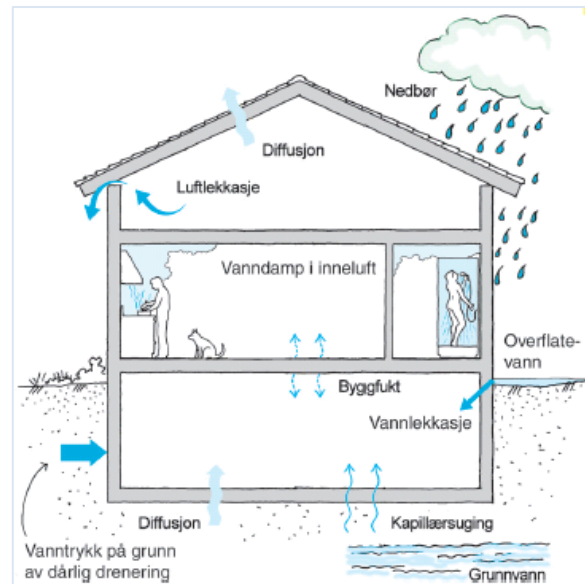
Hovedmekanismer for fukttransport	
Dampdiffusjon	Vanddamptransport på grunn av ulikt vanddampinnhold i inne- og uteluft. Vandmolekyler beveger seg fra områder med høyt damptrykk til områder med lavere damptrykk.
Luftlekkasjer	Vanddamp som transporteres med luftlekkasjer. Vanddampen transporteres med en luftstrøm fra områder med høyt lufttrykk til områder med lavere lufttrykk.
Kapillærsuging	Vanntransport grunnet kapillarkrefter i materialporene
Væskestrømning	Vanntransport grunnet eksempelvis vannlekkasjer

Tabell 22: Hovedmekanismer for fukttransport Fritt etter(SINTEF Byggforsk, 2005a).

Videre deler Sintef Byggforsk(SINTEF Byggforsk, 2005a) kildene for fukt inn i følgende hovedfuktkilder:

- Nedbør
- Fuktig luft inne og ute
- Byggematerialer med restfukt fra byggefasen (byggfukt)
- Fukt i grunnen
- Fritt vann i våtrom
- Lekkasjevann fra VVS-installasjoner

Figur 15 illustrer mekanismer for fukttransport og ulike fuktpåkjenninger for bygninger.



Figur 15: Vanlige fuktpåkjenninger og -transportformer(SINTEF Byggforsk, 2005a).

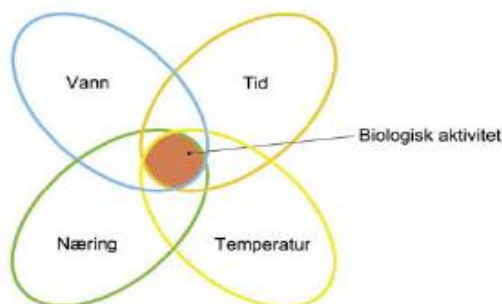
2.5.5 Fuktsikkerhet

SINTEF Byggforsk anbefaler følgende hovedregler for å oppnå god fuktsikkerhet når det gjelder utforming av bygninger og bygningskonstruksjoner(SINTEF Byggforsk, 1998):

- Begrens tilførselen av fukt utenfra (regn, slagregn, snøinndrev, fukt i grunnen)
- Begrens tilførselen av fukt innenfra (vanndamp ved luftlekkasjer eller diffusjon)
- Begrens byggfukten (byggematerialenes fuktinnhold ved lukking av konstruksjonen)
- Gi konstruksjonene god uttørkingsevne

2.5.6 Muggsopp

Muggsopp er hurtigvoksende sopper som forekommer i mange ulike varianter. Muggsoppene kan produsere store mengder sopp sporer, organiske forbindelser og giftstoffer(mykotoksiner). For å vokse trenger sopp næring, vann, gunstig temperatur og tid (se figur 16). Muggsoppene lever av organisk materiale. Uorganisk materiale kan også i prinsipp bli angrepet ved at støvforurensninger, bindemidler og mykgjørere gir nok næringsgrunnlag for vekst. For de fleste artene er optimal veksttemperatur rundt 25-30 °C. Ved høyere temperaturer minker veksthastigheten, og de fleste muggsopper dør ved temperaturer rundt 40-50 °C. Rundt frysepunktet stopper aktiviteten til muggsopper, men de overlever som oftest nedfrysing. For å vokse krever de vanligste artene 80-85 % RF på overflaten til materialet. Høy eller varierende luftfuktighet kan gi muggsoppvekst i løpet av uker eller måneder, mens det ved innendørs vannskader kan oppstå muggsopp allerede etter få dager(SINTEF Byggforsk, 2005b).



Figur 16: Forutsetninger for vekst av muggsopp(SINTEF Byggforsk, 2005b).

I følge folkehelseinstituttet(Folkehelseinstituttet, 2015) kan fuktproblemer eller muggsopp innendørs øke risikoen for ulike helseproblemer. Dette gjelder allergier og luftveislidelser

som astmautvikling og -forverring, pustebesvær, hoste, piping i brystet, luftveisinfeksjoner, bronkitt, allergisk rinitt og andre symptomer fra øvre luftveier samt eksem.

2.5.7 Råtesopp

Råtesopp er sopper som kan føre til råde(SINTEF Byggforsk, 2007), noe som i bygningssammenheng betegner svekkelse av konstruktiv betydning i trevirke. Man skiller gjerne mellom hovedtypene brunråtesopp, hvitråtesopp og gråråtesopp. Brunråtesoppene er vanligst i norske bygninger, og gir brunt treverk med sprekker vinkelrett på fiberretningen (se figur 17). Hvitråtesoppene angriper først og fremst løvtreslag, og gjør trevirket mykt, trevlete, svampaktig og relativt lyst.

Gråråtesoppene gir mykt trevirke som blir grått eller brunt, og krever meget vått trevirke for å dannes.

Råtesoppene har ofte også spredning i de tilsynelatende friske delene av trevirket nær de åpenbart råtne partiene.



Figur 17: Omfattende, innvendig brunråteskade i en bjelke(SINTEF Byggforsk, 2007).

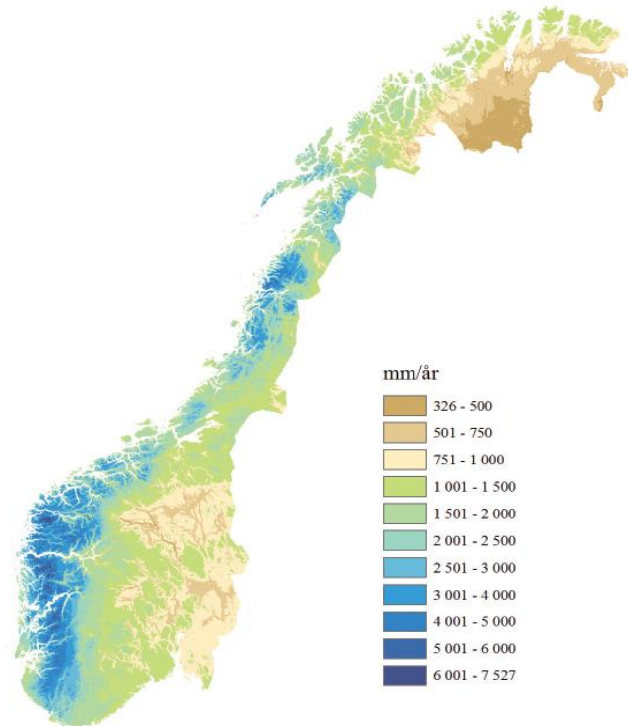
I trevirke er et fuktinnhold mellom 30-50 vektprosent optimalt for vekst av disse soppene. Risikoen starter imidlertid ved et fuktinnhold på ca. 20 vektprosent. I spesielle tilfeller kan ikke råtesoppene oppstå selv ved høyt vanninnhold i materialet. Et eksempel på dette kan være at osmotiske stoffer som salt gjør vannet utilgjengelig for soppene. Optimal temperatur for råtesoppene ligger omkring 25-30 °C, og dette varierer mellom de ulike artene. Råtesoppene utvikler seg vanligvis saktere enn muggsoppene.

2.6 Klima og miljø

Norge har et variert klima, både geografisk og sesongmessig. I referanseperioden 1971-2000 var årsmiddeltemperaturen +1,3 °C. Temperaturen var høyest langs kysten av Sør-Norge (opp mot +7 °C) og lavest i høyfjellet (ned til -4 °C). Siden 1900 har årsmiddeltemperaturen økt med ca. 1 °C. Det har i denne perioden vært tider med både oppgang og nedgang i temperaturen, men de siste 40 årene har stigningen vært markant(Hanssen-Bauer et al., 2015).

2.6.1 Nedbør

Nedbørsforholdene i Norge (se figur 18) påvirkes sterkt av de storstilte vindforholdene. En liten dreining i vindmønsteret kan gi betydelige forskjeller i nedbørsmengde og -fordeling. Årsnedbøren er størst i midtre strøk på Vestlandet (3500 - 4000 mm) og kan skilte med å være blant de mest nedbørsrike områdene i Europa. Indre deler av Østlandet og Finnmarksvidda ligger i le for de fuktige luftstrømmene fra vest. I disse områdene er derfor nedbørsmengden betydelig lavere. rundt Oslofjorden og langs Sørlandskysten har den mest intense bygenedbøren(Hanssen-Bauer et al., 2015).



Figur 18 Midlere årsnedbør (1971-2000)(Hanssen-Bauer et al., 2015).

Siden 1900 har årsnedbøren økt over hele Norge, og for landet som helhet er økningen på ca. 18 %. Samtidig som årsnedbøren har økt, har også intensiteten og hyppigheten økt de senere årene. For enkelte scenarioer viser medianframskriving en økning i årsnedbør på hele 18 % mot slutten av det 21. århundret, en dobling av dager med kraftig nedbør og en økning i nedbørsmengden på dager med kraftig nedbør på 19 %(Hanssen-Bauer et al., 2015).

2.6.2 Snø

I Norge er tiden med snødekke på bakken geografisk betinget. I kystnære nedbørsfelt er det i gjennomsnitt snødekke bare noen få dager i året, mens det i høyfjellet og i breområder nesten alltid ligger noe snø over sommeren. Analyser viser at det i store trekk er tendenser til større mengder i høyfjellet og mindre i innlandet, spesielt i Sør-Norge(Hanssen-Bauer et al., 2015).

Om dagens klimapåvirkning fortsetter uforstyrret beregnes det for fremtiden kortere snøsesong i hele landet. Reduksjonen i antall dager med snø blir størst i lavlandet. Det beregnes også at det blir en reduksjon i maksimal snømengde de aller fleste steder i landet. Reduksjonen er størst i høyreliggende områder på Vestlandet og i Nordland, samt på kysten av Troms og Finnmark. I enkelte strøk i høyfjellet beregnes det imidlertid en økning i maksimal snømengde fordi mye av den økte forventede nedbørsmengden vil komme som snø her(Hanssen-Bauer et al., 2015).

2.6.3 Vind

Langs kysten og i høyfjellet i Norge blåser det stiv kuling eller mer ($>13,9$ m/s) over 1 % av tiden (Hanssen-Bauer et al., 2015). De siste 50 årene har det vært en svak økning i vindhastighet, men det er store variasjoner fra år til år og fra ulike steder i landet. For årene fremover beregner forskning kun svært små endringer i middelvind og i store vindhastigheter.

2.6.4 Påvirkning på bygg

I Norge har vi i dag totalt omtrent 3,8 millioner bygninger og 335 millioner kvadratmeter med bygningsmasse. Av de 3,8 millioner bygningene er omtrent 1,2 millioner hus, 1,2 millioner garasjer eller små annekser, 460 000 hytter og 40 000 kontorbygg. Befolkningen i Norge er ca. 5 millioner og ser ut til å nå 6,5 millioner innen 2050 (Almås et al., 2011).

Studier om dynamikken i norske bo og levevaner konkluderer med at i de kommende tiårene vil renovering ta over nybygging som den største aktiviteten i norsk byggesektor. Det er beregnet at 80 % av den bygningsmassen vi har i dag fortsatt vil eksistere i 2050. Dette indikerer at den største utfordringen ikke nødvendigvis ligger i å bygge nye bygninger, men heller i det å bevare eksisterende bygninger på en bærekraftig måte. Samtidig må både nye og eldre bygg være i stand til å motstå et fremtidig klima (Almås et al., 2011).

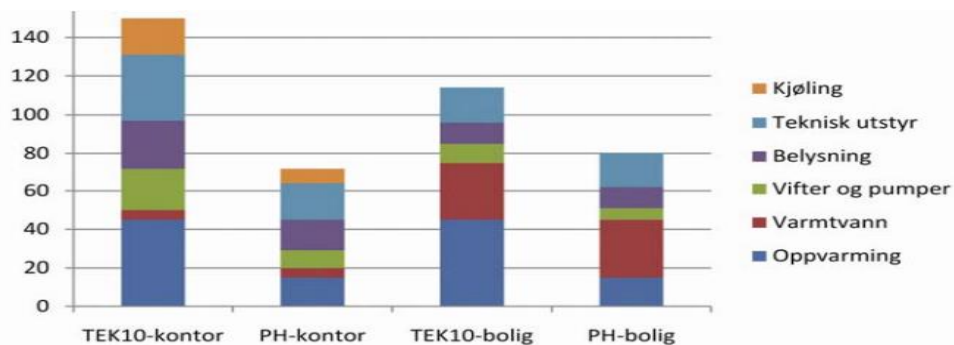
2.6.5 Miljøperspektiv

Det er å regne som allmenn kunnskap at klimaet er i endring og som nevnt går det her til lands mot et varmere og våtere klima. Den største årsaken til klimaendringene er utslipp av drivhusgasser. Hvorvidt klimaendringene kan begrenses avhenger av om og hvor mye samfunnet klarer å redusere klimagassutslippene (Hanssen-Bauer et al., 2015).

Boliger og næringsbygg, utenom industri, står ifølge Miljødirektoratet for om lag en tredel av norsk innenlands energibruk med et CO₂-utslipp tilsvarende om lag 3 % av Norges samlede klimagassutslipp. Av tredelen energibruk fra boliger og næringsbygg kommer ca. 7 % av energien fra fossilt brensel. Disse utslippene kommer i hovedsak fra bruk av fyringsolje og andre petroleumsprodukter i varmeproduksjonen (Miljødirektoratet, 2010).

2.6.6 Energibruk i bygninger

Den norske bygningsmassen bruker totalt 82 TWh/år, hvorav 47 TWh i boliger og 35 TWh i næringsbygg (Norsk Teknologi, 2008). For å ytterligere vurdere energibruken i bygg er det hensiktsmessig å se på hva den forbrukte energien går til.



Figur 19: Eksempel på fordeling av energibruk i et typisk kontorbygg og bolig (Regjeringen.no, 2010).

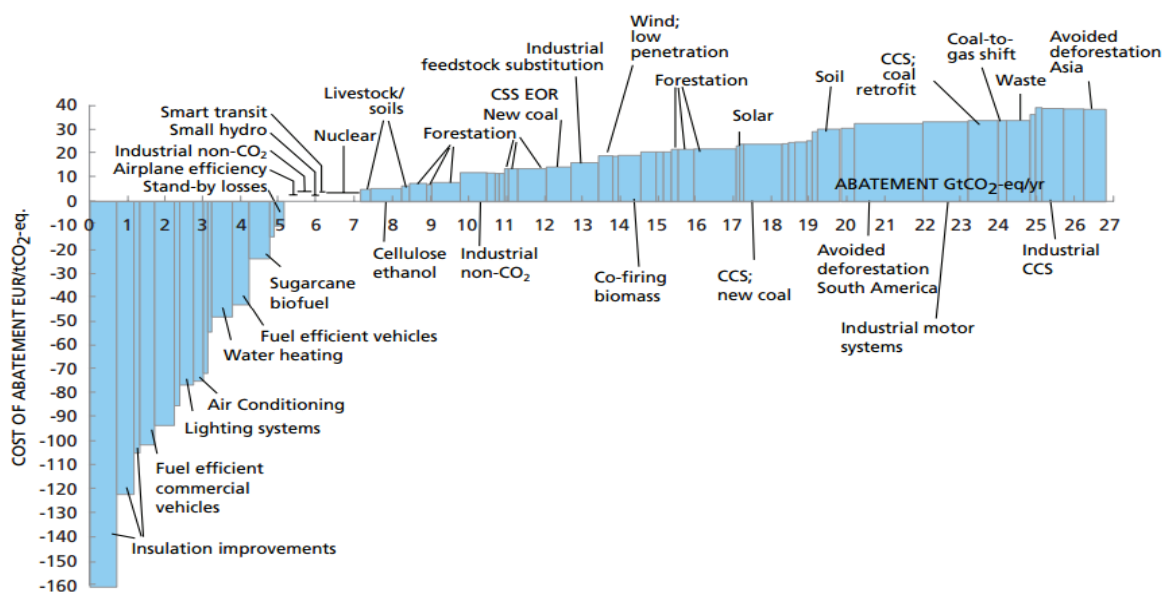
Figur 19 på forrige side er hentet fra KRDs «arbeidsgruppe for energieffektivisering av bygg» og det fremkommer tydelig at størstedelen av energibruken i TEK10 bolig og yrkesbygg går til oppvarming. For yrkesbygg utgjør energibruk til ventilasjon, kjøling, belysning og tekniske anlegg en større andel av total energibruk enn for bolig. Rapporten påpeker at virkemidler som kan påvirke en reduksjon av disse postene er viktig, selv om de ikke reguleres gjennom lovverk i like stor grad som bygningskroppen(Regjeringen.no, 2010).

2.6.7 Energieffektivisering

Mer energieffektive bygg kombinert med måle- og styringssystemer vil i større grad enn i dag prege energibruken i bygninger i fremover. Stadig strengere byggekrav og en eventuell fremtidig innføring av passivhusnivå som standard for energibruk i bygninger, vil ha mye å si for hvor energieffektive byggene blir. Dette vil påvirke både nye og rehabiliterte bygg, som vil få redusert energibruken, spesielt til oppvarming(Langseth et al., 2014).

Av energieffektiviseringstiltak er det naturlig å vurdere effekten sammenliknet med investeringskostnad. Miljødirektoratet har i sin rapport om tiltak og virkemidler vurdert kostnadene ved energieffektivisering. Kostnadene varierer mye etter type bygg, mellom eksisterende og nye bygg, og tiltakenes rekkefølge. Siden energieffektivisering alene gir begrensede CO₂-reduksjoner på grunn av Norges unike posisjon som storprodusent av fornybar elektrisk vannkraft, har de derfor regnet seg frem til energi spart, i kroner per kWh(Miljødirektoratet, 2010).

De fem tiltakene energioppfølging, isolering og tetting, teknisk utstyr, energistyring og lavenergiløsninger er vurdert av Miljødirektoratet. Det konkluderes med at tre av disse tiltakene peker seg ut som samfunnsøkonomisk lønnsomme: energioppfølging, isolering og tetting og lavenergiløsninger. Resultatene fra Miljødirektoratets rapport samsvarer i stor grad med den berømte «Vattenfall og McKinsey-kurven», som viser beregninger utført for å se på hvilke klimatiltak som kan ansees som mest kostnadseffektive (se figur 20). Her fremheves spesielt isolasjonsforbedringer og lys- og ventilasjonssystemer som kostnadseffektive tiltak.



Figur 20: Vattenfall og McKinsey-kurven(Richardson et al., 2009).

2.6.8 Mitigation og adaptation

Fordi samfunnet allerede har forårsaket en viss grad av klimaforandring, er det naturlig å dele løsningen på klimaforandringen i to deler. «Mitigation» og «adaptation» er to grunnleggende begreper i klima- og miljøsammenheng og direkte oversatt betyr begrepene noe sånt som «klimatiltak» og «tilpasning»(NASA, 2016):

1. Mitigation: Redusere klimagass utslipp og stabilisere drivhuseffekten som er et resultat av utslippene
2. Adaptation: Tilpasning til de klimaforandringen som allerede er gjeldende

2.6.9 Energibruk under bygging

Energibruk under oppføringen av bygg utgjør kun en brøkdel av energibruken av den totale levetiden til et bygg. Det er først og fremst bruken av bygget og tilvirkningen av materialer som er de store «synderne». Ifølge en rapport utført av «Department of Business Innovation & Skills» i Storbritannia fremkommer energibruken omregnet til CO₂ utslipp som følger av figuren under(BIS, 2010).

Sub-Sector	MtCO ²	% of total
Design	1.3	0.5%
Manufacture	45.2	15%
Distribution	2.8	1%
Operations on-site	2.6	1%
In Use	246.4	83%
Refur/Demolition	1.3	0.4%
Total	298.4	100%

Figur 21: CO₂-utslipp fra byggevirkosomhet(BIS, 2010).

Sintef i Norge viser i rapporten WPS fra 2005 til at det for å unngå fuktproblemer i bygninger er det viktig å tørke ut fuktighet fra bygningens materialer før konstruksjonene tettes. Uttørkingsprosessen krever energi til oppvarming eller andre uttørkingsmetoder. Værbeskyttet bygging vil kunne redusere denne energibruken ved at materialene er mer skånet for tilførsel av fukt under byggeprosessen og dermed har mindre behov for uttørking. Videre vil temperaturen i bygningen jevnt over være høyere ved værbeskyttet bygging, noe som reduserer oppvarmingsbehovet for uttørking av byggfukt(Noreng, 2005).

2.7 Oppsummering

Oppsummert gir dette kapittelet en presentasjon av sentral teori knyttet til bygging under telt. Kapittelet starter med å presentere tidligere forskning innen hovedtemaet, og gir videre teori om værbeskyttelsessystemer, økonomi og framdrift, byggskader, HMS/SHA og klima og miljø.

3 Metode

Forskningsmetoder kan sees på som ulike fremgangsmåter for å besvare vitenskapelige spørsmål (Ghauri and Grønhaug, 2010). Alle forskningsfunn avhenger av metoden som er valgt, og i dette kapitlet vil det derfor bli gjort rede for metodene som er benyttet i forbindelse med oppgaven. Kapitlet vil i tillegg beskrive bakgrunnen for de metodiske valgene som er gjort, ettersom de bør reflektere hva oppgaven forsøker å besvare (Tjora, 2012). Innledningsvis blir det gjort rede for oppgavens tilnærming til metode.

3.1 Tilnærming til metode

3.1.1 Forskningsfelt og fagområde

I denne oppgaven forøkes det å trekke konklusjoner som i hovedsak baserer seg på innsamlet data. For å kunne vite hvordan dataene skal innsamles, fortolkes og presenteres, er det hensiktsmessig å ha et tydelig bilde på hvilket forskningsfelt og fagområde oppgaven befinner seg innenfor.

I kapittel 1.2 ble oppgavens problemstilling presentert og ut fra denne kan *erfaringer, økonomi, framdrift, HMS/SHA og fuktskader* beskrives som nøkkelord. Disse nøkkelordene kan i en viss grad sies å befinne seg innenfor den samfunnsvitenskapelige forskningen, da denne bygger på den systematiske forskningen om ulike forhold i samfunnet (Grønmo, 2016). Fagdisiplinene bygg og anlegg, økonomi, organisasjonsteori og psykologi omtaler til sammen samtlige av nøkkelordene. Av den grunn kan det hevdes at oppgaven befinner seg et sted i skjæringspunktet mellom disse fagdisiplinene og samfunnsvitenskapelig forskning, men selvsagt med hovedvekt på byggfaget.

3.1.2 Kvalitativ og kvantitativ metode

Innenfor forskningen skiller det mellom kvalitative og kvantitative forskningsmetoder, og valg av metode hviler i stor grad på valg av problemstilling og forskningsprosjektets formål (Grønmo, 2016). Med kvalitative metoder menes forskningsprosedyrer som gir beskrivende data, og som refererer til menneskets skrevne eller talte ord og observerbare adferd (Olsson and Sørensen, 2003). Kvantitativ forskningsmetode kan deles inn i beskrivende (deskriptive) og forklarende prosjekter, og informasjonen som innhentes er i motsetning til kvalitativ informasjon ofte kvantifiserbar og standardisert (Olsson and Sørensen, 2003).

Samset (Samset, 2008) skiller mellom kvalitativ og kvantitativ informasjon. Han peker på at kvalitativ informasjon skildres med bruk av tekst, mens kvantitativ informasjon benytter tall (se figur 22). Talldata muliggjør bruk av systematisk analyse som igjen kan gi grunnlag for generalisering eller påvisning av samsvar med stor grad av sannsynlighet.

Kvantitative data (A)		Kvalitative data (B)	
Metriske data	Ikke-metriske data uttrykt ved tall	Data uttrykt ved andre mengdetermer	Data uttrykt ved tekst

Figur 22: Oversikt over ulike datatyper (Grønmo, 2016)

Ifølge Samset(Samset, 2008) gir informasjon basert på tekst ofte lavere grad av presisjon, og kvalitativ informasjon preges ofte av individers fortolkning, noe som kan gi troverdighetsproblemer. Han hevder riktignok at en av de viktigste fordelene ved informasjon basert på tekst er at den kan genereres raskt, og at den er nødvendig for å gi en helhetsbeskrivelse av komplekse forhold der det inngår mange påvirkningsfaktorer. Videre er det hensiktsmessig å benytte kvalitative uttrykk dersom pålitelig og tallbasert informasjon ikke kan skaffes.

I arbeidet med å besvare forskningsspørsmålene og problemstillingen i denne oppgaven ansees det som fordelaktig å benytte og tolke både kvalitative og kvantitative data, da dette genererer både en nyansert og en detaljert beskrivelse av de ulike prosjektene. I tillegg kan de kvalitative uttrykkene benyttes som et supplement eller en erstatning der hvor tallbasert informasjon er manglende. På bakgrunn av, og for å få et tilstrekkelig svar på oppgavens forskningsspørsmål og problemstilling, er det også viktig at det samles inn data som tilstrekkelig beskriver fenomenet som skal undersøkes.

3.1.3 Metodetriangulering

Valget mellom kvalitativ og kvantitativ metode er ifølge Olsson og Sørensen(Olsson and Sørensen, 2003) styrt av undersøkelsens formål og utelukker ikke hverandre. Tvert imot kan en kombinasjon av metode belyse ulike dimensjoner av et fenomen og dermed oppnås en mer komplett forståelse av et problemkompleks. Dette argumentet underbygges av flere forskere og Collins, Jill et al. (Jill Collins et al., 2009) hevder at å sammenlikne flere forskningsmetoder kan føre til bedre validitet og kredibilitet i arbeidet så lenge de underbygger hverandre og fører til samme konklusjon. En slik kombinasjon av metodebruk som beskrevet over kalles gjerne for metodetriangulering. Uttrykket «triangulering» er opprinnelig en teknisk term som benyttes i forbindelse med navigering, der to kjente punkter gir et tredje punkt. De to «kjente punktene» blir i denne oppgavens sitt tilfelle den kvalitative og kvantitative dataen som samles inn. Tabellen under beskriver hvordan forskningsopplegget følger prinsippet for metodetriangulering.

Kildetype	Datatype	
	Kvalitative data	Kvantitative data
Primærdata (respondent)	Intervjuing av prosjektledere som har vært ansvarlig for prosjekter med bygging under telt.	Innsamling av prosjektdata fra de gitte prosjektene. Oppgitt av prosjektleder.
Sekundærdata (dokument)	Gjennomgang av innholdet i byggeregler, teoretisk grunnlag og klimarapporter.	Gjennomgang av innholdet i statistiske oversikter om HMS og klima.

Tabell 23: Prosjektets forskningsopplegg basert på ulike typer kilder og data. Fritt etter Grønmo(Grønmo, 2016).

3.1.4 Induktiv og deduktiv metode

Ved induktiv metode tar forskeren utgangspunkt i oppdagelser fra virkeligheten, som så føres sammen til allmenne prinsipper eller hypoteser som i sin tur kan føres sammen til en teori. Den induktive metoden har gjerne en kvalitativ tilnærming (Olsson and Sørensen, 2003).

Deduktiv metode tar i motsetning til induktiv metode utgangspunkt i en teori som beviser hvordan relasjonene i ulike forhold utarter seg. Prinsipper og hypoteser utledes med utgangspunkt i teorien, og i løpet av forskningsprosessen søkes det mot å bekrefte eller avkrefte hypotesene. En konklusjon er deduktiv når en slutter fra det allmenne til det spesielle. Metoden som benyttes er oftest kvantitativ (Olsson and Sørensen, 2003).

På tross av forutinntatte holdninger til temaet er det ved inngangen til oppgaven blitt forsøkt å beholde et åpent sinn. Ved å samle inn og systematisere empirien er det utviklet generelle hypoteser, noe som samsvarer med en induktiv tilnærming. Prosessen bærer lite preg av deduktiv metode da den ikke fører til noen grad av hypotesetesting.

3.2 Datagenerering og datainnsamling

3.2.1 Intervju

I samsvar med Tjoras(Tjora, 2012) argument om at empiri ikke finnes «der ute», men blir konstruert gjennom forskningen, kan datagenerering på mange måter være et mer passende begrep enn datainnsamling når det gjelder intervju. Olsson og Sørensen(Olsson and Sørensen, 2003) refererer derimot til intervju som en kvalitativ innsamlingsmetode. På bakgrunn av dette, og siden det i denne oppgaven ble benyttet flere innsamlingsmetoder utover intervju, anvendes både begrepet datagenerering og datainnsamling for dette delkapittelet.

I denne oppgaven søkes det blant annet innsikt i erfaringer og holdninger som prosjektledere har til bygging under telt. Med bakgrunn i en slik problemstilling ble intervju valgt som hovedmetode for datagenerering. Intervju er den kvalitative innsamlingsmetoden som er mest utbredt, og det finnes flere ulike former for intervjuer(Tjora, 2012). I følge Olsson og Sørensen er det tre ting som er viktige å huske på ved intervjuer(Olsson and Sørensen, 2003):

- Et intervju er en dialog mellom minst to personer, og for at respondenten skal gi så gode opplysninger som mulig må det skapes et samarbeidsvillig klima. La respondenten føle seg viktig, og la vedkommende få snakke ut.
- Opplysningene som respondenten gir, må være pålitelige og ikke påvirket av en mengde uvedkommende faktorer.
- Intervjuet skal gi den informasjonen som intervjueren er ute etter, det vil si svarene må ha gyldighet – den intervjuede må svare på det intervjueren spør om.

Intervjuene og intervjuguiden (se vedlegg 3) baserer seg kun på åpne spørsmål ettersom det var respondentenes egne erfaringer og holdninger vi ønsket å forstå. Intervjuene fulgte derfor i stor grad kriteriene for uformell intervjuing etter(Grønmo, 2016). Allikevel var spørsmålene i intervjuguiden utformet som faste spørsmål og det kan derfor argumenteres for at datainnsamlingen hadde karakteristikker som kjennetegner en strukturert utspørring. Av den grunn kan det argumenteres for at intervjuprosessen var en form for hybrid mellom disse to typene, men siden hovedtyngden av intervjuguiden ble utformet som åpne spørsmål er det etter vår oppfatning likevel mest korrekt å benytte betegnelsen uformell intervjuing (se figur 23).

Aspekt ved datainnsamlingen	Kjennetegn ved uformell intervjuing
Forberedelser til datainnsamlingen	<ul style="list-style-type: none"> • Utforme intervjuguide <ul style="list-style-type: none"> – Vurdere informasjonsbehov – Spesifisere tema – Vurdere kommunikasjonsform • Avgjøre grad av åpenhet
Gjennomføring av datainnsamlingen	<ul style="list-style-type: none"> • Informere respondentene og avtale intervju • Gjennomføre intervjuet <ul style="list-style-type: none"> – Etablere god kommunikasjonssituasjon – Ta utgangspunkt i guiden – Vurdere temaenes rekkefølge og formulere spørsmål ut fra intervjuets utvikling – Bruke lydopptak og/eller notater • Utskrift av lydopptak • Eventuelt velge ut flere respondenter og intervju disse
Typiske problemer under datainnsamlingen	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikasjonen mellom forskeren og respondenten kan fungere dårlig • Forskeren kan påvirke svarene • Respondentens erindringsfeil eller selvpresentasjon kan påvirke svarene

Figur 23: Datainnsamling ved uformell intervjuing(Grønmo, 2016).

Selve intervjuprosessen foregikk over en periode på tre uker. Det ble opprettet kontakt gjennom telefonoppringning, og intervjuene ble i stor grad avtalt ved hjelp av mailkorrespondanse. I følge Grønmo(Grønmo, 2016) bør intervjuet foregå på et sted der respondenten føler seg vel og på et tidspunkt der respondenten ikke har det for travelt. Det ble derfor lagt vekt på fleksibilitet og fastleggelse av tidspunkt for intervju var i stor grad opp til respondentene. Dette samsvarer også med Olsson og Sørenssens(Olsson and Sørensen, 2003) første punkt om å skape et samarbeidsvillig klima.

Intervjuene ble avholdt over telefon og intervjuguiden ble benyttet til å styre intervjuene og som holdepunkt og sjekkliste for gjennomføringen. Innledningsvis i intervjuene ble det stilt oppvarmings spørsmål om alder, utdanning og år i bransjen. Dette ble fortrinnsvis gjort for å skape en avslappende atmosfære(Tjora, 2012), men også for å eventuelt kunne vurdere sammenhenger ved en senere anledning. Dataregistreringen ble basert på lydopptak for å få med alt som ble sagt, og for å kunne ha bedre oppmerksomhet på samtalen. Bruk av lydopptaker, samt informasjon om hva som ville skje med lydopptakene etterpå, ble informert om på intervjuguidens forside. Intervjuguiden ble ved samtlige tilfeller sendt ut i forkant slik at respondentene var informert i god tid. Lydopptakene ble i etterkant av intervjuene transkribert og dannet dermed det kvalitative datamaterialet. Dette følger Grønmo sitt prinsipp om at lydopptak ikke kan brukes direkte i dataanalysene, men må skrives ut(Grønmo, 2016).

For å sikre kvaliteten på intervjuguiden utover Olsson og Sørensens tre punkter og for å teste intervjuguiden vår kontaktet vi vår veileder Rolf Andre Bohne, som igjen henviste oss til Ole Jonny Klakegg, professor i prosjektledelse ved institutt for bygg, anlegg og transport. Nyttige innspill og kritiske spørsmål derfra ble avgjørende for forberedelsene til datainnsamlingen. Dette sikret at det ble foretatt en vurdering av informasjonsbehovet, samt at det ytterligere ble rettet lys på å besvare forsknings spørsmålene. Denne prosessen førte til en revisjon av intervjuguiden og er også i tråd med metoden for datainnsamling ved uformell intervjuing etter(Grønmo, 2016).

3.2.2 Spørreskjema

For å få svar på og for å belyse de kvantitative prosjektfaktaene ble det benyttet et spørreskjema (se vedlegg 2). Et spørreskjema er ifølge Olsson og Sørensen en svært vanlig kvantitativ innsamlingsmetode og egner seg når formålet med innsamlingsmetoden er kvantitet, altså hvor mange eller hvor mye (Olsson and Sørensen, 2003). Da det ikke eksisterte standardiserte spørreskjemaer som egnet seg til innsamlingen av prosjektdataen, ble det konstruert et eget skjema. På bakgrunn av at det i stor grad var et ønske å samle inn informasjon om konkrete prosjektdata og i liten grad personinformasjon og -meninger, var det utfordrende å utforme skjemaet etter standardiserte retningslinjer. Byggeprosjekter er i stor grad forskjellige, og skjemaet ble utformet med en relativt stor andel åpne spørsmål for å kartlegge hvert enkelt prosjekt.

For å sikre kvaliteten på spørreskjemaet ble Olsson og Sørensens regler og retningslinjer benyttet (Olsson and Sørensen, 2003). Stikkord som entydighet, enkelhet, forståelighet, ikke dobbelte, ledende eller forutsettende spørsmål, samt et godt språk fremheves som viktige. I tillegg til disse stikkordene fremhever Olsson og Sørensen også enkelte huskereglene:

- Svaralternativene skal være gjensidig utelukkende, sånn at det ikke kan merkes av flere alternativer
- Unngå hypotetiske spørsmål
- Unngå altfor følsomme spørsmål
- Ikke ta med unødvendige spørsmål
- Tenk på at sosialt ønskelige svar gjerne blir overrapportert

Disse huskereglene ble retningsgivende for spørreskjemaet, men viste seg likevel å ikke være tilstrekkelig for den endelige utformingen. Som et ledd i prosessen ble det etter det første intervjuet foretatt en revidering. I delen av spørreskjemaet som omhandler økonomi og framdrift ble det ved første kontakt med entreprenør ikke utlevert prosjektdata, med begrunnelse om at dataene var for sensitive. Det ble derfor foretatt justering som medførte at spørsmålene og medfølgende svaralternativer ikke opplevdes utleverende for entreprenørene. Det endelige skjemaet ble sendt ut elektronisk sammen med intervjuguiden. Til forskjell fra intervjuguiden ble spørreskjemaet utfylt og returnert av respondentene. Av den grunn var det ikke nødvendig med noe videre behandling før analysen av svarene.

3.3 Dataanalyse og koding

Analysen av data kjennetegnes av at forskeren vil bearbeide datamengden for å gjøre den mer oversiktlig. I dette ligger også en viss grad av forenklinger, med andre ord en form for klassifisering (Olsson and Sørensen, 2003).

3.3.1 Transkribering

Det første steget i en analyse er å beskrive de genererte dataene (Jacobsen, 2005). I tråd med både Tjora (Tjora, 2012) og Grønmo (Grønmo, 2016) sine anbefalinger ble samtlige intervjuer i sin helhet transkribert kort tid etter gjennomføringen. Dette ga en mulighet til å bli godt kjent med dataene, samt et fortrinn med tanke på å analysere dem. For å sikre anonymiteten til

respondentene ble bokmål benyttet gjennomgående i transkriberingen. En slik omgjøring av dialekter kaller Tjora(Tjora, 2012) for normalisering.

Ved å benytte lydopptak ble transkriberingen av intervjuene overkommelig, og til sammen ble det produsert rett i underkant av 10 000 ord med detaljert rådata. Disse dataene blir av Justesen og Mik-Meyer(Justesen and Mik-Meyer, 2010) kalt for objektive data, da de som rene avskrifter ikke er preget av fortolkninger. For å gjøre det genererte datamaterialet mest mulig pålitelig, ble det ikke blandet inn egne fortolkninger sammen med transkriberingen av intervjuene.

3.3.2 Koding og kategorisering

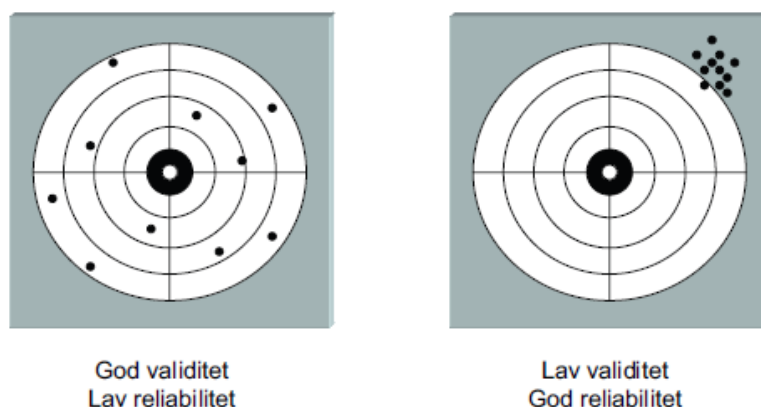
For å kunne kartlegge et innsamlet materiale er en avhengig av at det systematiseres. Omvandlingen av rådata fra rent empiriske data til et mer «håndterlig» databilde kalles for koding(Olsson and Sørensen, 2003). Ifølge Grønmo(Grønmo, 2016) handler dataanalyse om å avdekke generelle eller typiske mønstre i det materialet som samles inn. Som nevnt er det et fellestrekk ved kvalitative studier at datagrunnlaget som oftest foreligger som tekst. En typisk fremgangsmåte er derfor å benytte forkortelser om ord eller setninger for å kunne klassifisere teksten. Kodene kan ifølge Grønmo(Grønmo, 2016) være både deskriptive, fortolkende, eller forklarende.

Gjennom analysen ble det med bakgrunn i teorien om koding forsøkt å systematisere de innsamlede dataene. Arbeidet med å kode intervjuene ble gjennomført ved å samle samtlige intervjuer i ett dokument for deretter å fargekode de ulike besvarelsene. Når dette var gjort ble teksten gjennomlest og behandlet i flere omganger, med hensikt å generere begreper, samt samle besvarelser inn i kategorier. For å ytterligere fremheve tendenser i besvarelsene ble det tilslutt valgt å benytte tabeller og diagrammer. Dette er visuelle hjelpemidler som bidrar til å gjøre det lettere umiddelbart lese resultatene ut fra noe som opprinnelig forelå som tekst. I tillegg til tabellene og diagrammene foreligger også enkelte tekstsvaer. Disse er gjengitt med formål om å enten understreke den overordnede tendensen eller holdningen blant respondentene, eller presentere et unikt synspunkt. Samtlige resultater fra dataanalysen er presentert i kapittel fire.

3.4 Kvalitet

Innenfor forskningen er det viktig å være kritiske til eget arbeid og til stadighet stille spørsmåltegn ved de resultatene man kommer frem til. Begrepene validitet og reliabilitet (se figur 24) kan på mange måter sammenfattes som den overordnede kvaliteten på forskningsresultatene.

Reliabilitet er graden av overenstemmelse mellom målinger foretatt med det samme måleinstrumentet, med andre ord en forsikring om at man får samme resultat hver gang man måler(Olsson and Sørensen, 2003). Dette er en tolkning hvor det umiddelbart trekkes paralleller til kvantitativ forskning. Samset(Samset, 2008) peker på reliabilitet som et av kriteriene som kreves for at informasjon skal kunne anees som valid. Reliabilitet betyr pålitelighet, og det siktes da til informasjonens pålitelighet.



Figur 24: Validitet og reliabilitet(Samset, 2008).

Grønmo(Grønmo, 2016) peker på at reliabilitet er høy dersom undersøkelsesopplegg og datainnsamlingen gir pålitelige data. Med andre ord, at man får identiske data dersom man bruker det samme undersøkelsesopplegget ved ulike innsamlinger av data av det samme fenomenet. Begrepet ekvivalens henger ifølge Grønmo(Grønmo, 2016) også sammen med pålitelighet, og sikter ved kvalitative studier til om det er samsvar mellom undersøkelsesopplegg utført av forskjellige intervjuere. I denne oppgaven ble intervjuprosessen innledet med å avholde de to første intervjuene sammen. Den ene lyttet mens den andre intervjuet og på denne måten ble det skapt en gjensidig forståelse for hvordan intervjuene skulle foregå. Dette var med på å sikre et samsvar i resultatene og dermed bedre påliteligheten. Bruken av lydopptak har gjort det mulig å gjengi respondentene på en mer presis måte. Dette, sammen med transkriberingsarbeidet, styrker påliteligheten ytterligere.

I forskning brukes begrepet validitet for å forklare hvor god informasjonen er. Validitet betyr gyldighet, og det innebærer at informasjonen samsvarer med virkeligheten(Samset, 2008). Olsson og Sørensen(Olsson and Sørensen, 2003) har en mer direkte tilnærming til begrepet validitet og beskriver det som et måleinstruments evne til å måle det som skal måles eller å måle den riktige tingen. Selv om dette er en litt annen formuleringsmåte betyr innholdet i stor grad det samme, men også her vil Olsson og Sørensens definisjon i størst grad være gjeldende for kvantitative studier.

Når det gjelder informasjonens validitet er det ikke noe som lett kan etterprøves, men må baseres på skjønn(Samset, 2008). Selv om reliabiliteten er høy slik at vi har pålitelige data, er det ikke sikkert at disse er treffende eller relevante for det vi har som hensikt å studere. Med andre ord kan datamaterialet ha lav validitet selv om reliabiliteten er høy(Grønmo, 2016). I denne oppgaven er det valgt en metodetriangulering som innhenter både kvalitative og kvantitative data. Dette er med på å skape en bred forståelse for fenomenet og øker dermed resultatenes validitet.

3.5 Forskningsetikk

Innenfor kvalitativ forskningsetikk er man i hovedsak opptatt av at respondenten ikke skal komme til skade(Tjora, 2012). I forbindelse med spørsmål som omhandler erfaringer og holdninger vil man som forsker bevege seg innenfor respondentens personlige grenser. Disse grensene er det viktig å behandle med respekt og verdighet. Grønmo fremhever blant annet originalitet, ydmykhet og redelighet som viktige normer innenfor forskningsetikken(Grønmo, 2016). Med originalitet mener han en forpliktelse til å bidra med ny kunnskap, innsikt og forståelse. Nye undersøkelser skal ikke kun resultere i gjentakelse av tidligere kjent forskning, og fremfor alt skal ikke forskeren plagiere andre. Ydmykhet går ut på at forskeren bevisst skal klargjøre sine begrensninger og sin faglige kompetanse. Til sist, men like viktig, er normen som omhandler redelighet. Redelighet er et generelt moralsk krav som Grønmo fremhever som særlig viktig i vitenskapen og viser til forpliktelsen om å fortelle sannheten(Grønmo, 2016). Olsson og Sørensen trekker frem flere forskningsetiske aspekter som blant annet informasjonskravet og korrekt gjengivelse(Olsson and Sørensen, 2003). Forskningsetikk bør ligge som grunnmuren i all forskning og videre følger en redegjørelse av eget arbeid.

I forkant av samtlige intervjuer ble respondentene informert om formålet med oppgaven. Både innholdet i den utstedte mailen og førstesiden i intervjuguiden ga en kort beskrivelse av formål. Dette er i tråd med informasjonskravet som nevnes av Olsson og Sørensen. I tillegg fikk respondentene forespeilet hvor lenge intervjuet ville vare, samt hvorvidt de ville forholde seg anonyme eller ikke. Som forskere har man en forpliktelse til å ikke stille respondenten i et dårlig lys(Tjora, 2012). Det foreligger som nevnt også en moralsk sannhetsforpliktelse og et krav på å bli korrekt gjengitt. For å sikre at dette ble ivarettatt ble de transkriberte intervjuene sendt til gjennomsyn av de av respondentene som «krysset av» i intervjuguiden på at de ønsket dette. Ingen av de utsendte transkriberingene fikk bemerkninger fra respondentene.

3.6 Litteraturstudium

3.6.1 Generelt

I dette kapittelet gjennomgås hvordan litteratursøket ble gjennomført, hva slags metoder og strategier som ble brukt, samt hvilke kriterier for kildeevaluering som ble benyttet.

Søket ble fokusert inn mot et utvalg temaer, samt avgrenset av norsk-, svensk- og engelskspråklig litteratur. Dette ble gjort av praktiske hensyn og på grunn av antagelser og tips fra veileder om at faglitteratur først og fremst foreligger på disse språkene.

3.6.2 Søkestrategi

For å oppnå en effektiv og treffsikker søkeprosess var det hensiktsmessig å utarbeide en gjennomtenkt søkestrategi. Det ble derfor foretatt en gjennomgang av hva slags informasjon som var ønskelig å finne før søkeprosessen startet. Tips for hvordan en søkestrategi kan utarbeides ble hentet fra et litteraturkurs i regi av faget TBA4128 Prosjektledelse VK.

Brorparten av søkene som ble gjennomført fulgte en strategi som tok utgangspunkt i et breddesøk. Dette innebærer at en starter med et bredt begrep innenfor temaet (Eks: «väderskydd»), for deretter å utdype søket ved å bygge opp mer spesifikke fraser (Eks: «väderskydd+bygg»). Ved å følge denne strategien kan en begrense søket til å inneholde kun

de ord eller fraser som en selv ønsker. Ved bruk av boolske operatører kan en også utelukke enkelte ord (Eks: våderskydd AND bygg NOT mekanik».

I tabell 24 er en søkematrise som viser et utvalg av søkene som ble utført. Matrisen viser hvordan breddeøk gir mange resultater og hvordan et mer innsnevret og spisset søk gir færre, men ofte mer presise resultater. Man ser også hvordan de ulike databasene begrenses av språket som benyttes i søket.

Søkeord	Antall treff					
	Google Scholar	Oria	Scopus	Google	LUP*	SBK**
fukt+bygg	5 570	11	0	417 000	81	130
våderskydd	500	4	0	402 000	2	0
vådersydd AND bygg	263	0	0	36 300	0	350
værbeskyttet AND bygging	22	4	0	1 080	0	354
fuktsikker AND bygging	31	0	0	4 080	0	403
klima AND Norge	19 400	710	4	11 400 000	0	534
building AND climate AND Norway	246 000	439	141	22 100 000	1	310

*LUP: Lund University Publications
 **SBK: SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer

Tabell 24: Eksempel på søkematrise.

3.6.3 Søkemotorer og databaser

I litteratursøket ble Scopus, Google, Google Scholar, Oria, LUP og SBK benyttet som søkemotorer og databaser. Disse beskrives i korthet i påfølgende avsnitter. Videre ble også referanselister den etter hvert anskaffede litteraturen benyttet som utgangspunkt for nye søk.

Scopus

Scopus er en kombinert søkemotor og database som inneholder vitenskapelige journaler, bøker, konferansepapirer og artikler. Scopus har innhold på tvers av fagfelt og leverer et bredt spekter av vitenskapelig informasjon. Databasen er fagfellesvurdert (peer-review) og oppdateres daglig (ELSEVIER, 2016).

Google

Google er benyttet som utgangspunkt for å finne enkelte kilder. Det skal dog nevnes at denne søkemotoren ikke er spesielt godt egnet når det kommer til bruk av logiske operatører. Likevel kan Google være et nyttig supplement i søkeprosessen på grunn av sitt brede nedslagsfelt.

Google Scholar

Google Scholar er Googles søkemotor for akademisk litteratur. Søkemotoren benytter en kombinasjon av algoritmer og såkalte Googlebots for å samle og filtrere resultatene fra søket (Google Inc, 2016). Resultatene fra søk i Google Scholar kan ha varierende kvalitet på grunn av liten kontroll på databaser og rangering av søk.

Oria

Søketjenesten Oria er en felles portal til det samlede materialet som finnes ved de fleste norske fag- og forskningsbibliotek. Her finnes blant annet elektronisk materiale fra åpne kilder, bøker, elektroniske bøker, artikler, rapporter, masteroppgaver og doktoravhandlinger (BIBSYS, 2016). Oria kan ansees som en troverdig database som drar nytte av norske fagbibliotekers ekspertise innen vurdering av vitenskapelige kilder.

LUP (Lund University Publications)

Sverige ligger relativt langt fremme når det kommer til levering og bruk av værbeskyttelsessystemer i byggeprosjekter, og det er derfor aktivt søkt etter svenske kilder. LUP gir tilgang til Lund Universitet sine publikasjoner og er i så måte et hensiktsmessig sted å lete.

SBK (SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer)

SINTEF Byggforsk er et internasjonalt ledende forskningsinstitutt som tilbyr spisskompetanse innen flere fagområder knyttet til byggenæringen. Gjennom kunnskapssystemene tilbys tilgang til «Byggforskserien» samt, «byggebransjens våtromsnorm» og «byggeregler». Disse inneholder dokumenterte og utprøvde løsninger som bidrar til generell kompetanseutvikling (SINTEF Byggforsk, 2016).

Søk i referanser

Som tidligere nevnt er aktuelle kilders referanselister blitt benyttet. Her kan det finnes relevante «andrehandskilder» som ikke nødvendigvis dukker opp under søk i konvensjonelle søkemotorer og databaser.

3.6.4 Evalueringsmetode og kildekritikk

Det finnes flere tilnærminger til hvordan en kan foreta kildekritiske vurderinger. Forskjellige forskningsmetoder spriker litt når det kommer til hvilke kriterier som bør vektlegges ved vurdering av en kilde. Eksempelvis fremhever Grønmo «tilgjengelighet» som viktig (Grønmo, 2016). Tilgjengelighet i seg selv er viktig, men det er vanskelig å kunne vurdere noe en ikke har tilgang til og derfor vil tilgjengelighet være en forutsetning, men ikke et vurderingskriterium.

I vurderingen av kildene er VIKO sine fire kriterier benyttet, da disse representerer en hensiktsmessig og god måte å vurdere kilder på (VIKO, 2010). De fire kriteriene er som følger:

- **Troverdighet:** Handler om man kan stole på det som står i teksten, og er derfor et svært viktig vurderingspunkt. Troverdigheten kan vurderes i form av faglig tyngde, erfaring og seriøsitet blant forfattere og forlag/utgiver/aktør, eller ved å undersøke om innholdet understøttes av flere andre kilder.

- Objektivitet: Dreier seg om informasjonen er ensidig eller balansert, om forfatter, utgiver eller andre involverte i kilden har interessekonflikter i forbindelse med informasjonen og lignende. Spørsmål man kan stille seg er om informasjonen virker overdrevet, om forfatterens hensikt er å overtale, overbevise eller informere, eller om hensikten med teksten er å selge noe.
- Nøyaktighet: Handler om hvor oppdatert informasjonen er, om teksten støtter seg på andre sikre kilder og videre hvor detaljert og gjennomtenkt kilden er. Saklighet i argumentasjon og publiserings- eller revisjonsdato er eksempler på kriterier man kan vurdere nøyaktigheten til en kilde etter.
- Egnethet: Vil si hvor relevant en kilde er for den teksten man skal skrive, i dette tilfellet for fordypnings- og masteroppgaven. Her kan man stille seg spørsmål som hvilket emneområde kilden dekker og om emneområdet er relevant for det behovet for informasjon man har. Kriteriet sier lite om kvaliteten på litteraturen, men heller om nytten og anvendbarheten av den.

3.7 Oppsummering

Gjennom dette kapitlet er det gjort rede for hva slags metode som er valgt og hvorfor. Det er benyttet en metodetriangulering med innslag av både kvalitative og kvantitative metoder, med en induktiv tilnærming. Uformell intervjuing og spørreskjema er benyttet som datagenereringsmetode. Det er også foretatt et omfattende litteratursøk i forbindelse med forberedelser til oppgaven og til innsamling av teori.

4 Resultater

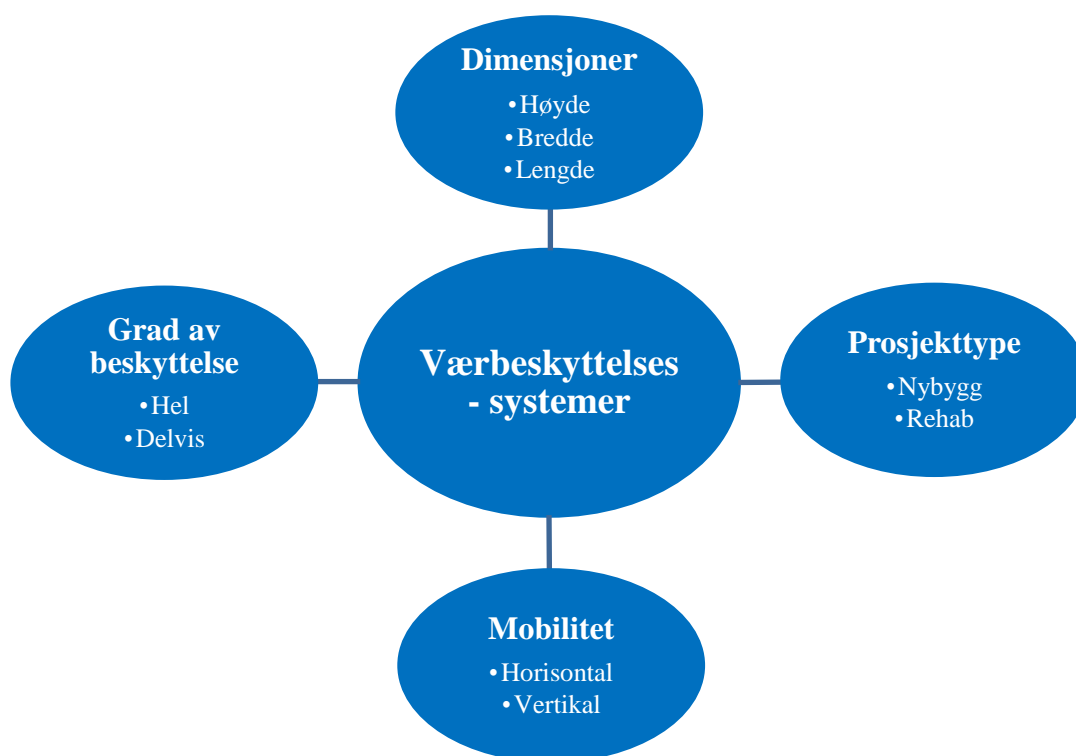
I dette kapitlet presenteres resultatene fra teorien, spørreskjemaene, samt fra intervjuene med hver enkelt av prosjektlederne.

4.1 Resultat fra teori

Dette delkapitlet bygger i stor grad på teori fra fordypningsoppgaven, og tas med for å kunne sammenligne funnene fra egne undersøkelser med gjeldende teori.

4.1.1 Værbeskyttelsessystemer

Det finnes en rekke forskjellige værbeskyttelsessystemer på markedet i dag. Disse er tilpasset ulike prosjekttyper, og det finnes videre muligheter for å skaffe skreddersydde løsninger til det enkelte prosjekt. Figur 25 viser de viktigste mulighetene som finnes innen tilpasning av værbeskyttelsessystemer.



Figur 25: Tilpasningsmuligheter for værbeskyttelsessystemer.

Det er ikke avdekket at det finnes noen felles inndeling av ulike værbeskyttelsessystemer etter standardiserte begreper. Ulike aktører benytter ulike begreper om de samme systemene, og tabell 25 gir derfor en oversikt over ulike prinsipielle typer værbeskyttelsessystemer ut i fra en logisk sammenfatning av de ulike aktørenes begreper og definisjoner.

Type	Beskyttelsesgrad		Mobilitet		Selvbærende/ stabiliserende		Forankring i bygning
	Fullstendig	Delvis	Horisontalt	Vertikalt			
Fasadeinnkledning av stillas		✓					✓
Fast værbeskyttelse over tak	✓						
Mobil værbeskyttelse over tak	✓		✓				
Klatrende værbeskyttelse over tak	✓			✓			
Værbeskyttelse av tak som løftes på plass	✓						
Frittstående haller	✓				✓		
Lokal tildekking		✓					
Provisoriske lager- og tilvirkningslokaler	✓				✓		

Tabell 25: Prinsipielle typer værbeskyttelsessystemer.

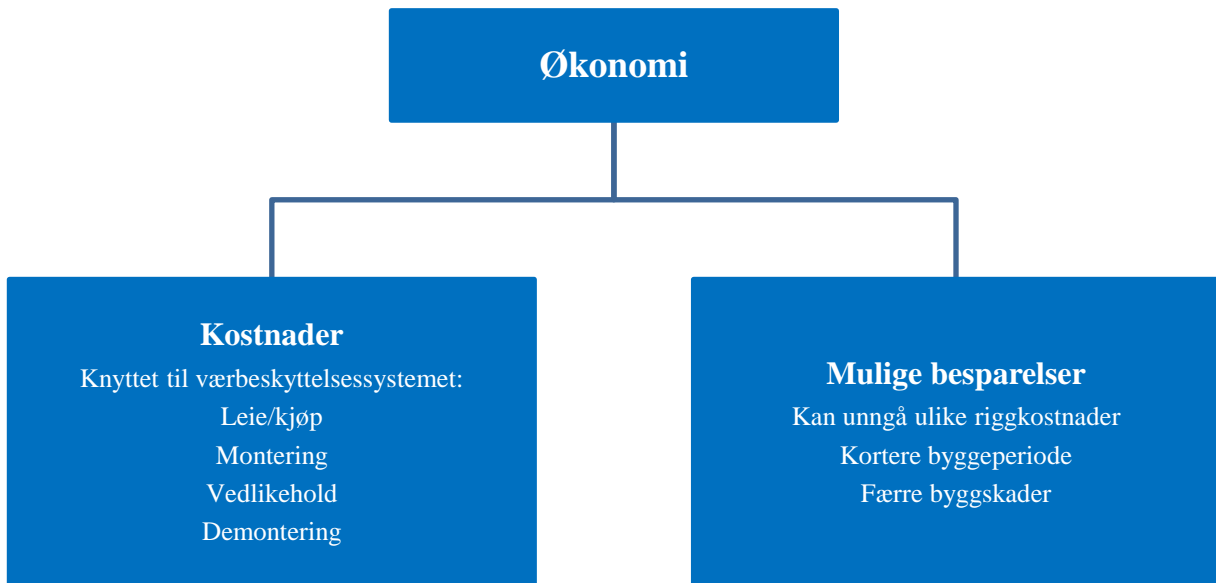
Tabell 26 gir en oversikt over ulike leverandører og noen av de viktigste mulighetene deres systemer gir.

Leverandør	Hel/Delvis beskyttelse	Mobilitet	Maksimal spennvidde [m]
HAKI	Hel	Rullbart tak	18
Layher	Hel	Mobil variant	40
Peri	n/a	Bevegelig tak	45
O.B. Wiik	Hel	Skreddersydde løsninger	20
Alfix	n/a	Bevegelig tak og fast	27,6
Ramirent	Alle løsninger	Alle løsninger	36
RUBB	Hel	n/a	Alle størrelser
Hallbyggarna Jonsereds	Alle bruksområder	Detaljutforming etter kundens ønsker	40

Tabell 26: Leverandører av værbeskyttelsessystemer. Tabellen er ikke uttømmende.

4.1.2 Økonomi

Værbeskyttet bygging kan medføre forskjellige økonomiske kostnader og besparelser. I figur 26 er det framstilt en oversikt over dette basert på hva som er funnet under innsamlingen av teori.



Figur 26: Økonomiske kostnader og besparelser ved værbeskyttet bygging.

4.1.3 Framdrift

Værbeskyttet bygging kan medføre ulike virkninger som påvirker framdriften i et byggeprosjekt, både i positiv og negativ retning. Tabell 27 gir en oversikt over slike virkninger og hvordan de påvirker framdriften. Tabellen gir ingen kvantitativ informasjon og er ikke uttømmende.

Mulige virkninger av bygging under værbeskyttelse	Innvirkning på framdrift	
	Positiv	Negativ
Høyere arbeidseffektivitet	✓	
Færre forsinkelser grunnet byggfukt	✓	
Ikke behov for kvelds- og helgetildekninger av materialer, utstyr og utsatte bygningsdeler	✓	
Ikke behov for strøing av glatte partier, fjerning av snø, smelting av is, ol.	✓	
Mindre behov for midlertidig vannavledning	✓	
Tidsbruk til montering, vedlikehold og demontering av værbeskyttelsessystem		✓

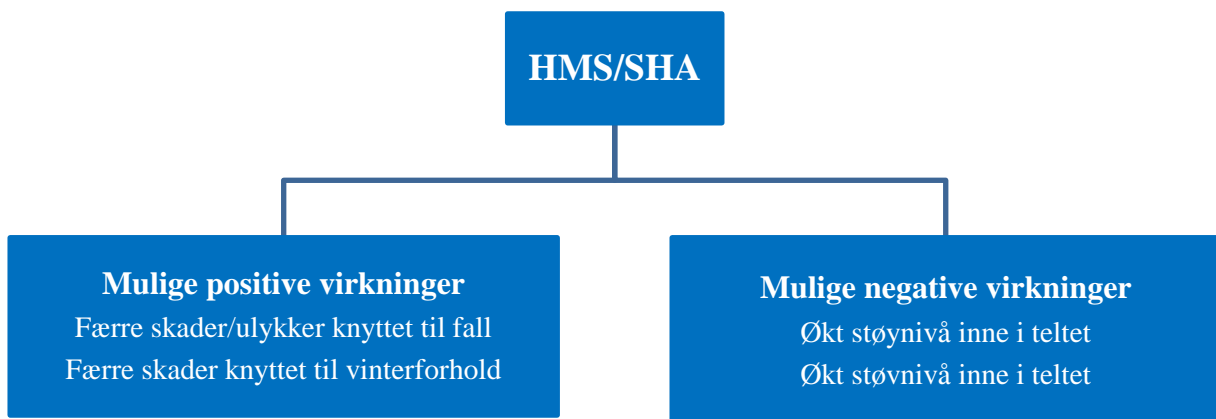
Tabell 27: Hvordan værbeskyttet bygging potensielt kan virke inn på framdriften i et byggeprosjekt.

4.1.4 HMS/SHA

HMS og SHA er to begreper som delvis overlapper hverandre. Mens HMS er en relativt bred samlebetegnelse som omfatter både helse, miljø og sikkerhet, er SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø) mer direkte fokusert på arbeidstakeren. Begge begrepene er forankret i norsk lovgivning, henholdsvis internkontrollforskriften og byggherreforskriften.

Helse og skadestatistikk viser at bygg- og anleggsbransjen er overrepresentert i forhold til gjennomsnittet for yrkesaktive i Norge. Statistikken viser i relativt detaljert grad også hva som forårsaker skader og ulykker, samt på hva slags prosjekter de er oppstått. Det er interessant at hele 25 % av alle kjente arbeidsulykker er forårsaket av fall. Det er også verdt å notere seg at til sammen 59 % av ulykkene skjedde i nybyggings- og rehabiliteringsprosjekter, hvor værbeskyttet bygging kan være en aktualitet.

Studier og statistikk som er foretatt direkte på virkningen av værbeskyttet bygging peker spesifikt på hvordan hyppigheten av ulykker er sesongbasert. Vinterhalvåret er tiden hvor det forekommer flest ulykker og hvor værbeskyttet bygging kan virke spesielt preventivt. De samme studiene kaster også lys på de negative sidene ved værbeskyttet bygging, og hvordan spesielt støy og støv kan virke skadelig som følge av værbeskyttet bygging. I figur 27 vises noen HMS/SHA-virkninger knyttet til bygging under værbeskyttelse.



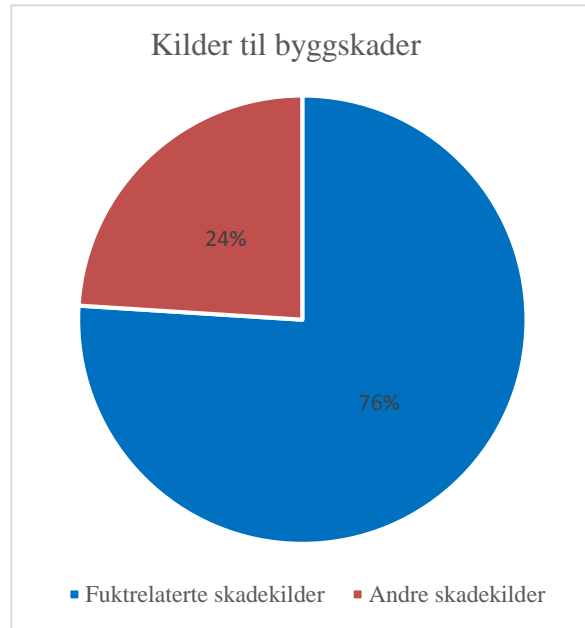
Figur 27: HMS/SHA-påvirkninger.

4.1.5 Byggskader

Figur 28 og 29 illustrerer det økonomiske og fuktrelaterte omfanget av prosessforårsakede byggskader og byggefeil i Norge.



Figur 29: Prosentvis forhold mellom kostnader knyttet til byggskader og investeringskostnader ved nybygging.



Figur 28: Andel fuktrelaterte byggskader av byggskader totalt

Fuktrelaterte byggskader kan medføre en rekke negative virkninger. En presentasjon av noen av virkningene til noen typiske fuktrelaterte byggskader vises i tabell 28.

Typiske fuktrelaterte byggskader	Virkninger av skadene		
	Helseproblemer	Svekkelse av konstruksjon	Estetikk
Frostsprenning		✓	✓
Svinn			✓
Swelling			✓
Saltvandring			✓
Korrosjon		✓	✓
Soppvekst og andre typer biologisk vekst	✓	✓	✓

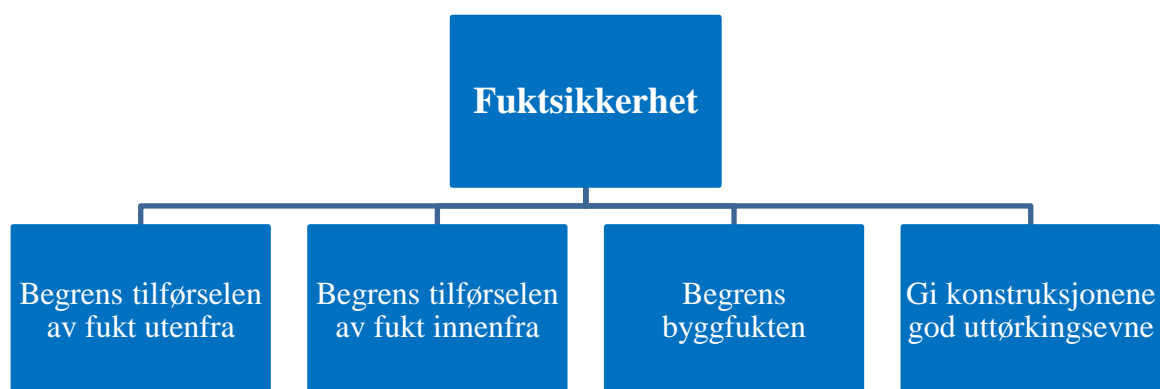
Tabell 28: Typiske fuktrelaterte byggskader og deres virkninger.

Kombinasjonen vann, tid, temperatur og næring kan medføre mugg- og råtesopp. Nedenfor i tabell 29 vises noen sentrale momenter knyttet til disse typene sopper.

	Muggsopp	Råtesopp
Nødvendig veksttemperatur	Ca. 0 °C	
Optimal veksttemperatur	25-30 °C	25-30 °C
Utviklingstid	Fra dager til måneder	Vanligvis saktere enn muggsoppene
Nødvendig fuktighet	RF > 80-85 %	Ca. 20 vektprosent
Næring	Organisk materiale, støv, bindemidler, mykgjørere	
Potensielle problemer	Astma, pustebesvær, hoste, piping i brystet, luftveisinfeksjoner, bronkitt, allergisk rinitt, eksem	Svekkelse av konstruksjoner

Tabell 29: Sentrale faktorer som gjelder for de fleste typer av mugg- og råtesopp.

SINTEF Byggforsk hevder at værbeskyttet bygging kan bidra til å begrense antall byggskader. Dette begrunnes med at man vil få bedre og jevnere kvalitet på arbeidene, samt at kvaliteten på utført arbeid blir enklere å kontrollere. SINTEF Byggforsk anbefaler videre følgende hovedregler (se figur 30) for å oppnå god fuktsikkerhet i bygninger.



Figur 30: Anbefalte hovedregler fra SINTEF Byggforsk for å oppnå god fuktsikkerhet ved utforming av bygninger og bygningskonstruksjoner.

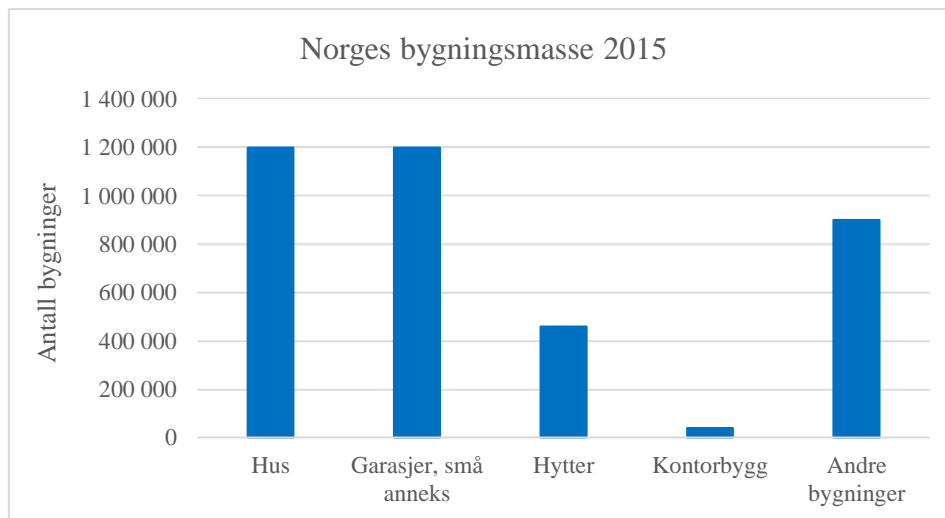
4.1.6 Klima og miljø

Klimaforholdene i Norge er ekstremt variert og samtidig veldig uforutsigbare. Med tanke på temperatur er det store forskjeller avhengig av breddegrad og høyde over havet. Norge er sammenliknet med store deler av den befolkede verden et relativt kaldt land, men likevel viser statistikk at middeltemperaturen stiger også her til lands.

Nedbørstatistikk viser at årsnedbøren er størst på Vestlandet som også er av de mest nedbørsrike områdene i Europa. Områdene rundt Oslofjorden og langs Sørlandet opplever perioder med den mest intense bygenedbøren.

De senere årene har man opplevd en økning i årsnedbør over hele landet, samtidig som både nedbørens hyppighet og intensitet tiltar. Det er også ventet at det fremover vil oppleves ytterligere intensivering i nedbørsmengdene som treffer landet, og enkelte prognoser hevder en økning på 19 % i løpet av århundret. Nedbør i form av snøfall vil på grunn av økning i middeltemperatur endre seg ved at lavlandet vil oppleve færre dager med snøfall. I høyfjellet er det derimot ventet at det fremover vil komme større snømengder i takt med økt total nedbørsmengde.

En endring i klima vil spesielt kunne gå ut over eksisterende bygningsmasse, og studier indikerer at renovering vil bli den største byggeaktiviteten i årene som kommer. Det anslås at 80 % av dagens bygningsmasse på ca. 3,8 millioner bygninger fortsatt vil eksistere i 2050. Figur 31 viser fordelingen av dagens norske bygningsmasse på ulike bygningstyper.



Figur 31: Oversikt over Norges bygningsmasse.

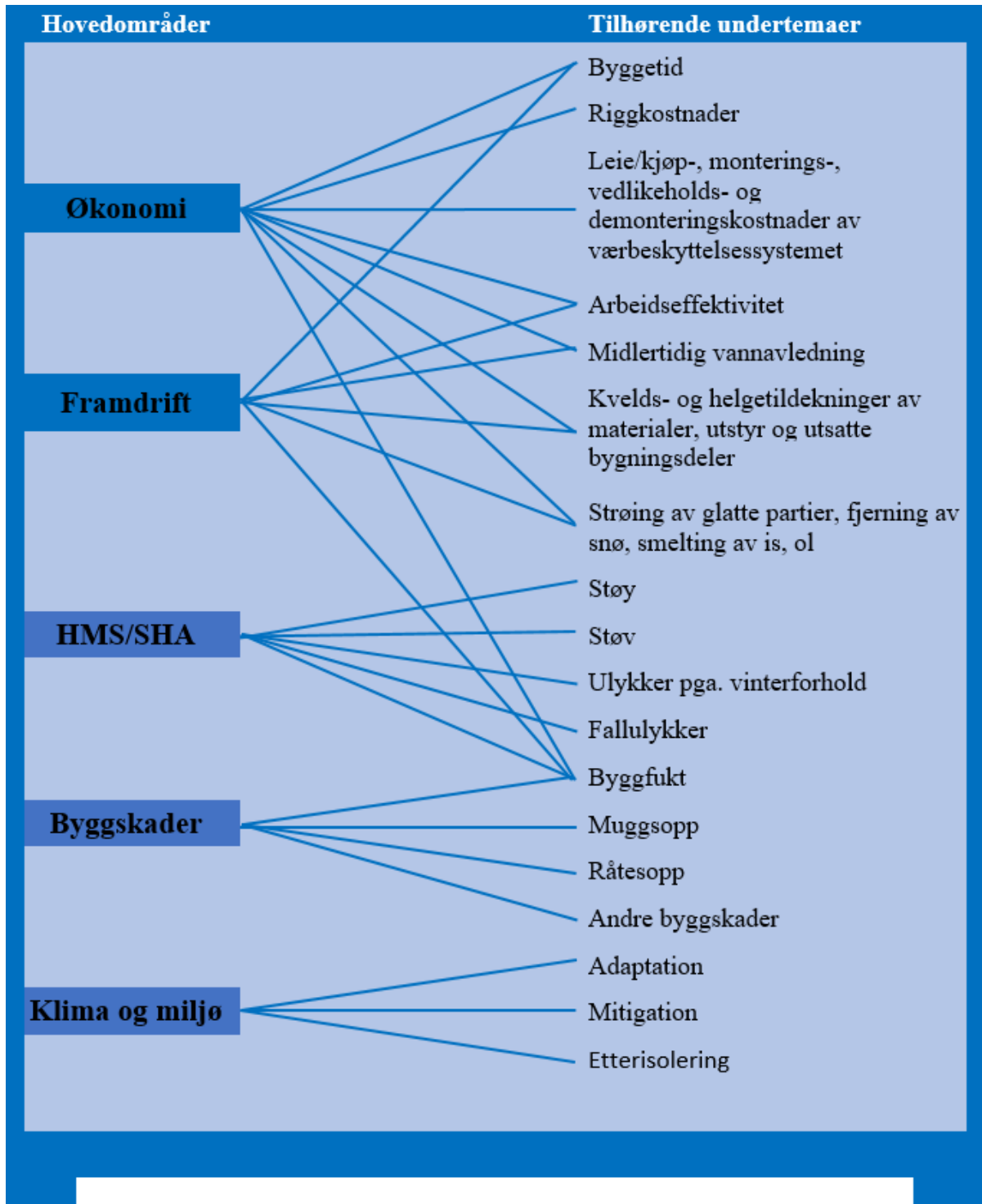
Årsaken til endringene i dagens klima kan i stor grad krediteres utslipp av klimagasser. Byggenæringen står for en stor del av Norges energibruk, men på grunn av landets miljøvennlige energiproduksjon, kun ca. 3 % av Norges samlede klimagassutslipp. Selv om store deler av energibruken kan karakteriseres som «grønn» er det likevel relevant å se på tiltak som reduserer bruken. Dette på grunn av at redusert energibruk i Norge kan sørge for at vår rene energi kan erstatte mer klimagassintensiv energi i andre land gjennom felles strømnett.

Av energien som blir brukt i bygninger utgjør andelen som går til oppvarming ca. 40 % i en typisk TEK10-bolig og ca. 30 % for et TEK10-kontor. Dette er en betydelig andel av den totale energibruken, og det finnes flere energieffektiviseringstiltak for å bedre disse tallene. Undersøkelser som er gjort viser at isolasjonsforbedringer er den desidert mest kostnadseffektive utbedringen med tanke på energieffektivisering.

Selv om energibruken under byggingen langt fra utgjør den største andelen av den totale energibruken i byggenæringen, er det likevel utført en studie som peker på en mulig gevinst i form av redusert energibruk i denne fasen. Ved å unngå byggfukt fra nedbør er det betydelig mindre behov for uttørking av bygget noe som igjen resulterer i redusert energibehov. Værbeskyttet bygging er her et meget relevant tiltak som sikrer nettopp dette.

4.1.7 Sammendrag

Figuren nedenfor gir en oversikt over hvilke faktorer som virker inn på hverandre i forbindelse med bygging under værbeskyttelse, og gir et bilde av kompleksiteten i temaet. Figuren inneholder sammenhenger som understøttes av teorikapittelet.



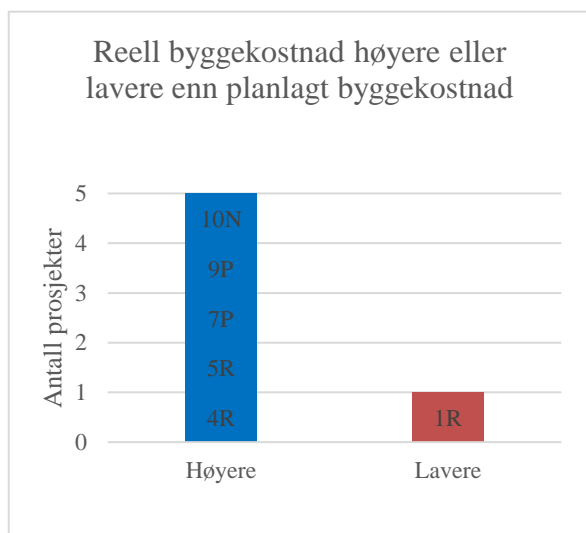
Figur 32: Temaer som virker inn på hverandre knyttet til værbeskyttet bygging.

4.2 Resultat fra spørreskjema

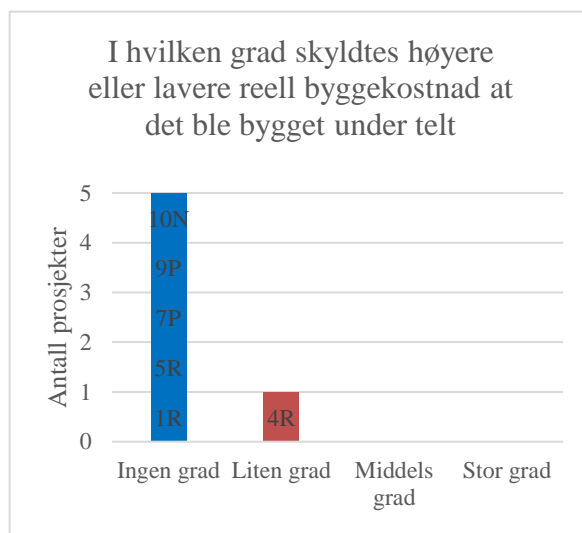
I dette delkapittelet presenteres resultatene fra spørreskjemaene. For å skille mellom de ulike prosjektene er det benyttet tallene 1 til 10 kombinert med bokstavene R, P og N for henholdsvis rehabilitering, påbygging og nybygging. Denne inndelingen er gjennomgående for resultatene og gjelder også for intervjuene i kapittel 4.3.

4.2.1 Økonomi

Figur 33 og 34 viser resultatene fra spørsmålene om byggekostnadene i prosjektene. Fire av entreprenørene valgte å ikke besvare disse spørsmålene.

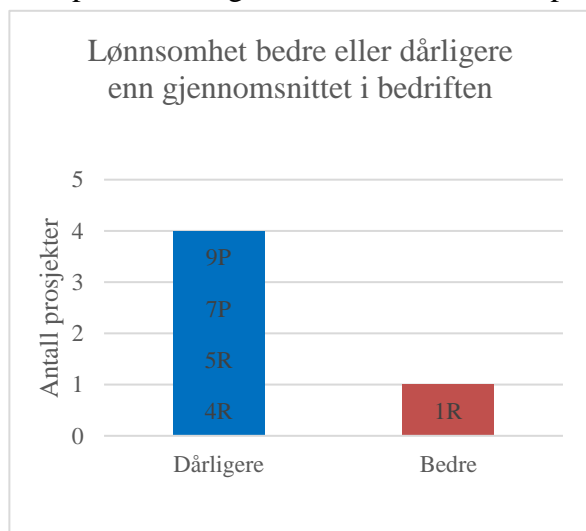


Figur 33: Resultat fra spørsmål om byggekostnad i prosjektene

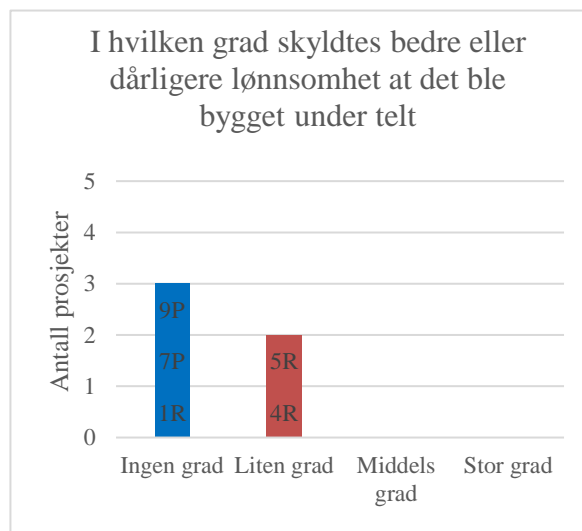


Figur 34: Resultat fra spørsmål om byggekostnad knyttet til bygging under telt

I figur 35 og 36 presenteres resultatene fra spørsmålene om lønnsomhet i prosjektene. Fem entreprenører valgte å ikke besvare disse spørsmålene.



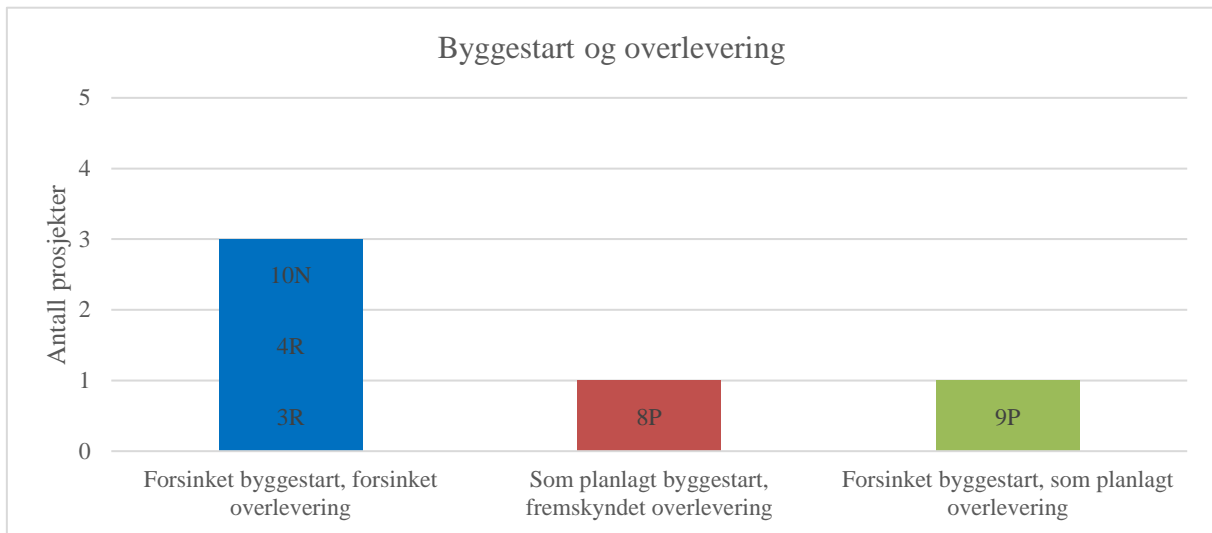
Figur 35: Resultat fra spørsmål om lønnsomheten i prosjektene.



Figur 36: Resultat fra spørsmål om lønnsomhet og bygging under telt.

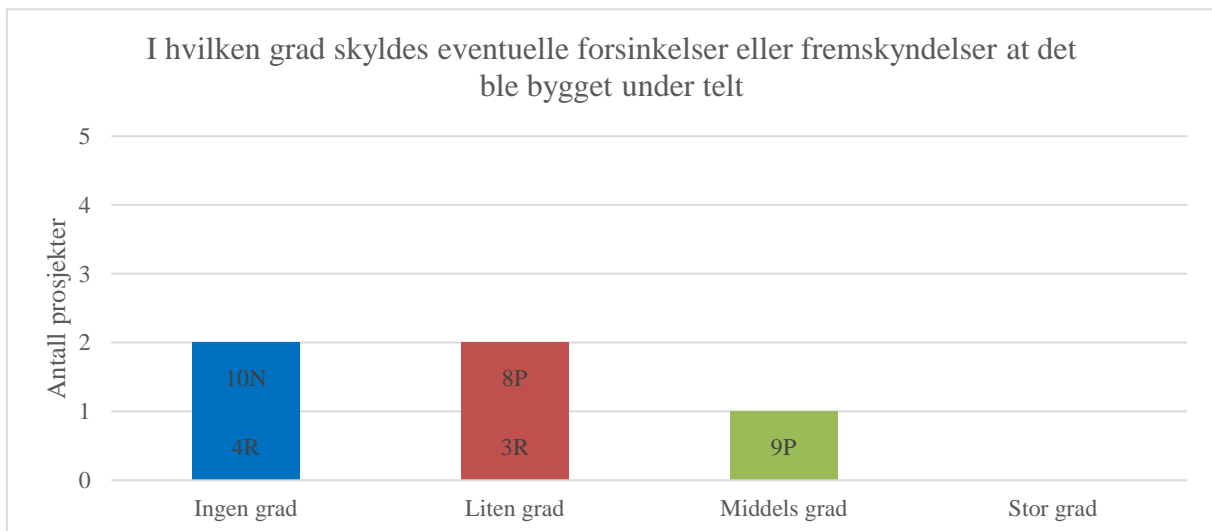
4.2.2 Framdrift

Figur 37 viser resultatene fra spørsmål om byggestart og overlevering i prosjektene. Resultatene er delt i fire kategorier som vist i figuren, ut i fra hva som var hensiktsmessig i forhold til variasjonen i svarene i spørreskjemaet. Fem av entreprenørene valgte å ikke besvare dette spørsmålet.



Figur 37: Forsinkelser og fremskyndelser av byggestart og overlevering.

Nedenfor i figur 38 vises resultatene fra spørsmål om i hvor stor grad forsinkelsene eller fremskyndelsene i prosjektene skyldtes bygging under telt.



Figur 38: Forsinkelser og fremskyndelser av byggestart og overlevering knyttet til bygging under telt.

4.2.3 HMS/SHA

Tabellen nedenfor gir en detaljert oversikt over fordelingen av de ulike ulykkes- og skadetyper i de ti prosjektene.

Antall arbeidsulykker	Prosjekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sum
	Fall fra høyde	0	0	0	0	0	n/a	0	0	0	0	0
	Støt/treff av gjenstand	0	0	0	0	0	n/a	0	1	2	0	3
	Stukket/kuttet av skarp/spiss gjenstand	0	10	1	1	0	n/a	0	0	2	0	14
	Klemt/fanget	0	0	0	1	0	n/a	0	0	0	0	1
	Elektrisk spenning	0	0	1	0	0	n/a	0	1	0	0	2
	Sammenstøt/påkjørsel	0	0	0	0	0	n/a	0	0	0	0	0
	Velt	0	0	0	0	0	n/a	0	0	0	0	0
	Annet	0	0	1	0	0	n/a	0	0	11	0	12
	SUM	0	10	3	2	0	n/a	0	2	15	0	32
Antall nestenulykker:	0	0	0	0	0	n/a	0	0	7	0	7	
Antall fraværsskader (skader som medførte fravær):	0	0	0	1	5	n/a	0	1	1	0	8	

Tabell 30: Detaljert oversikt over ulykkes- og skadetyper i de ti prosjektene.

I tabellen nedenfor sammenlignes skadeomfanget i prosjektene mot det «gjennomsnittlige byggeprosjekt».

Prosjekt	Antall ansatte (gj.sn.)	Varighet [mnd.]	Antall arbeidsulykker	Antall arbeidsulykker / antall ansatte · antall mnd.	Høyere eller lavere antall arbeidsulykker enn gj.sn.
1	8	n/a	0	0 < 0,012	Lavere
2	22,5	12	10	0,037 > 0,012	Høyere
3	6	9	3	0,056 > 0,012	Høyere
4	30	8	2	0,008 > 0,012	Lavere
5	8	n/a	0	0 < 0,012	Lavere
6	n/a	n/a	0	0 < 0,012	Lavere
7	n/a	n/a	0	0 < 0,012	Lavere
8	15	6	2	0,022 > 0,012	Høyere
9	8	8	15	0,234 > 0,012	Høyere
10	6	15	0	0 < 0,012	Lavere

Forklaring: Årlig skadeomfang i byggebransjen er 12 arbeidsskader pr 1000 ansatte basert på tall fra 2015. Dette gir at 12 arbeidsulykker / 1000 ansatte = 0,012. Dette betyr at hvis:

$$\frac{\text{antall arbeidsulykker}}{\text{antall ansatte} \cdot \text{antall mnd.}} < 0,012 \Rightarrow \text{Færre skader enn i det gjennomsnittlige byggeprosjekt}$$

og hvis

$$\frac{\text{antall arbeidsulykker}}{\text{antall ansatte} \cdot \text{antall mnd.}} > 0,012 \Rightarrow \text{Flere skader enn i det gjennomsnittlige byggeprosjekt}$$

Tabell 31: Skadeomfanget i prosjektene sammenlignet med det «gjennomsnittlige byggeprosjekt».

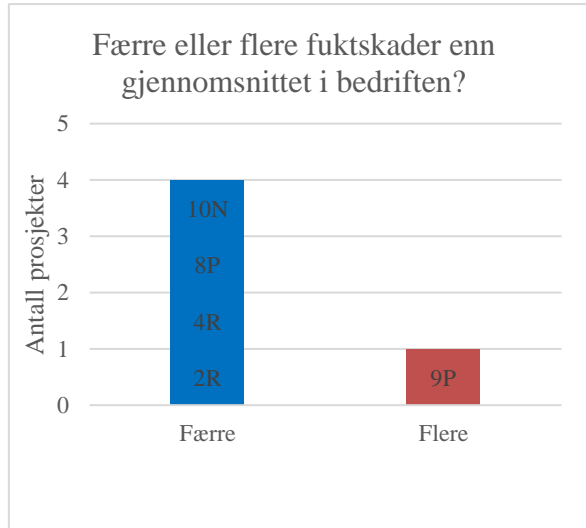
4.2.4 Byggskader

Det ble i spørreskjemaet stilt spørsmål om fuktrelaterte byggskader. Tabell 32 gir en oversikt over hvor store kostnader som var knyttet til prosessforårsakede fuktskader i prosjektene, antall fuktskader i prosjektene og om det ble funnet mugg- og/eller råtesopp i prosjektene.

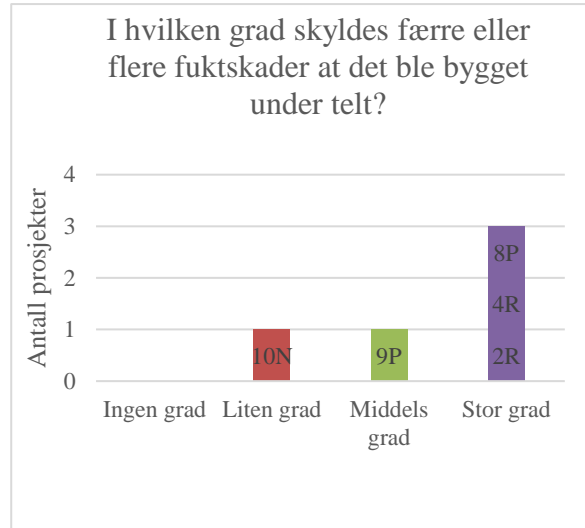
Prosjekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prosessforårsakede fuktskader [NOK]	150000	0	0	0	n/a	n/a	0	0	200000	0
Antall fuktskader (isolerte hendelser):	1	0	0	0	n/a	n/a	0	0	1	0
Mugg- og/eller råtesopp:	0	0	0	Eksisterende skade	n/a	n/a	0	0	Mugg-sopp	0

Tabell 32: Kostnader knyttet til prosessforårsakede fuktskader, antall fuktskader og forekomst av mugg, og/eller råtesopp.

Figur 39 gir en oversikt over om det var færre eller flere fuktskader i prosjektene enn i entreprenørenes gjennomsnittsprosjekter. I figur 40 vises svarene på i hvilken grad dette skyldtes at det ble bygget under telt. Fem av entreprenørene valgte å ikke besvare disse spørsmålene.



Figur 39: Antall fuktskader i forhold til gjennomsnittet i bedriften



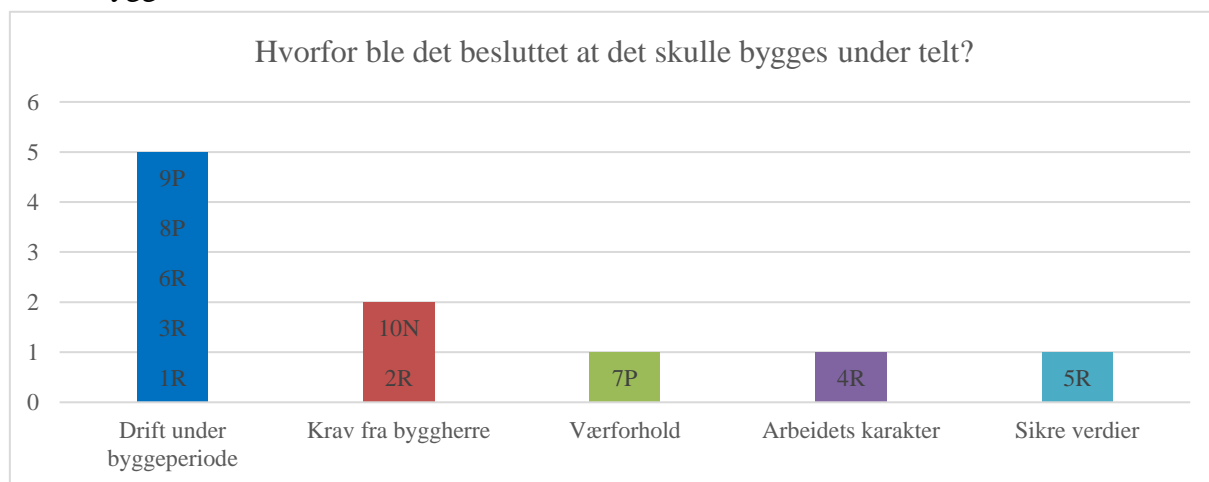
Figur 40: Bygging under telts påvirkning på fuktskadeomfanget

4.3 Resultat fra intervjuer

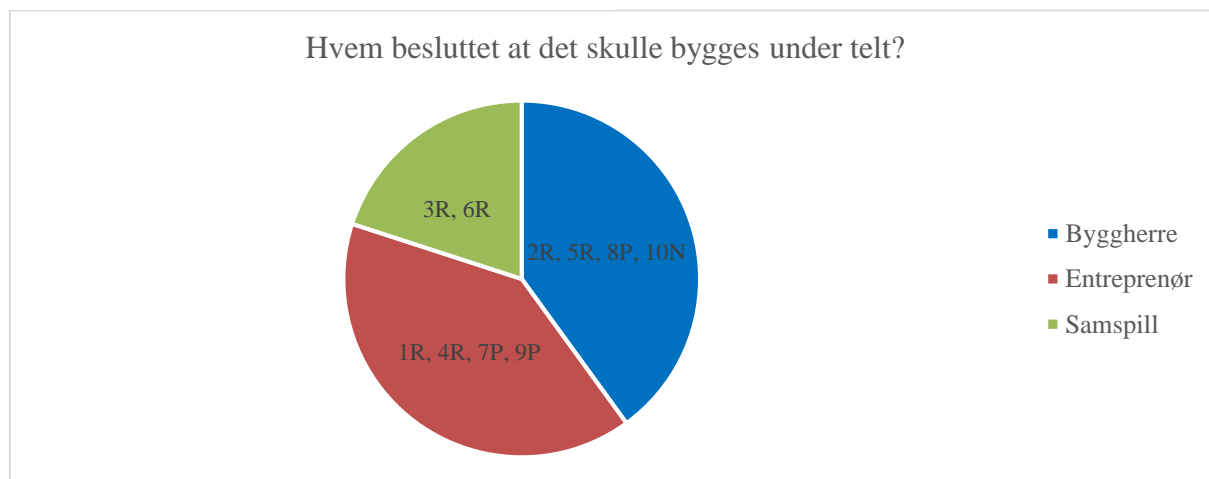
I dette kapittelet gjøres det rede for resultatene fra samtlige intervjuer som ble gjennomført. Resultatene blir presentert ved hjelp av figurer og tabeller for å tydeliggjøre eventuelle trender i svarene. I tillegg vil det benyttes direkte sitater, spesielt der det ansees som hensiktsmessig for å få frem nyanser i den enkeltes meninger og holdninger. Som tidligere nevnt, er det for å skille mellom de ulike prosjektene benyttet tallene 1 til 10 kombinert med bokstavene R, P og N for henholdsvis rehabilitering, påbygging og nybygging.

4.3.1 Bakgrunn

De innledende spørsmålene i intervjuguiden kartlegger bakgrunnen for de ulike prosjektene. I de første to spørsmålene (figur 41 og 42) spørres det om hvorfor og hvem som besluttet at det skulle bygges under telt.



Figur 41: Årsaker til hvorfor det ble bygget under telt.

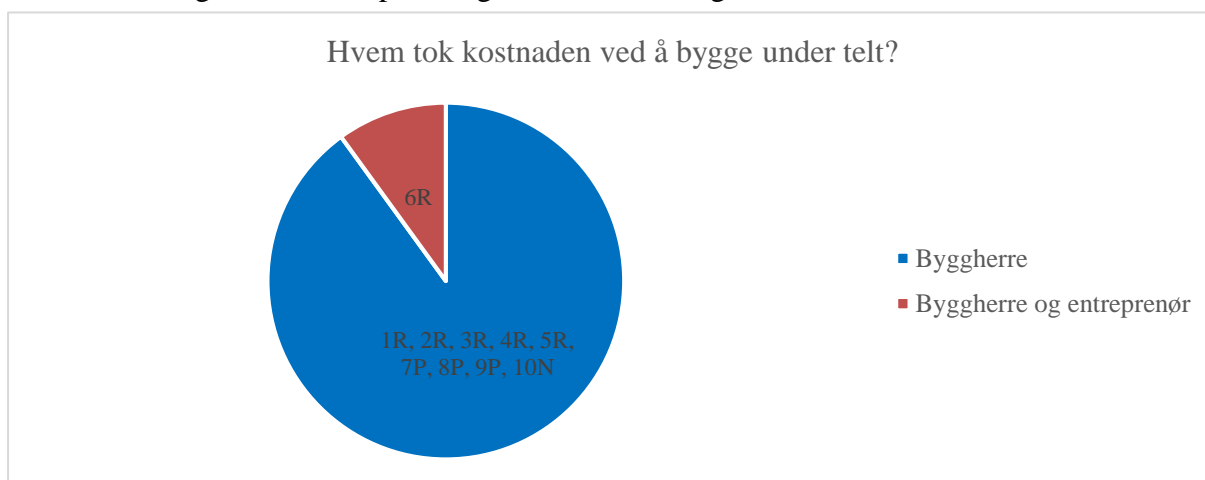


Figur 42: Oversikt over beslutningstaker for bygging under telt.

Som det kan leses av figuren over var drift under byggeperioden årsaken til at fem av prosjektene ble bygget under telt. Det skal også nevnes at samtlige av disse fem prosjektene hadde takkonstruksjoner som ble åpnet. Utover dette var det vanskelig å kategorisere resten av svarene og de er derfor gjort rede for enkeltvis. Når det gjelder hvem som besluttet at det skulle bygges under telt sees det klart at det er et skille mellom prosjektene og det var enkelt å kategorisere da det tydelig fremkom av svarene. Det er viktig å merke seg at svarene på

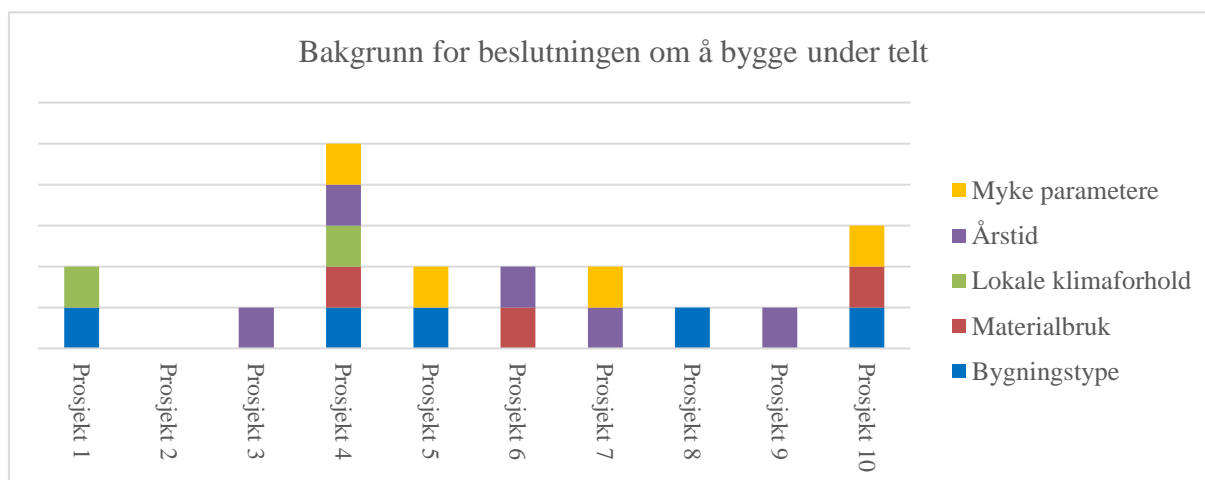
bakgrunnen for hvorfor det ble bygget under telt ikke er like entydige som det fremkommer av figuren, men at dette er en representasjon av det overordnede svaret.

I samtlige av prosjektene med unntak av ett, ble kostnaden ved å bygge under telt båret av byggherre. I det ene prosjektet hvor dette ikke var tilfelle var det en samspillskontrakt og det ble derfor betegnet som et «spleiselag». Dette vises i figuren under.



Figur 43: Oversikt over kostnadsbærere.

For å videre kartlegge bakgrunnen for beslutningen om å bygge under telt ble det stilt spørsmål angående flere ulike faktorer. Som det kan leses av figur 44 ble myke parametere som trivsel, moral, etc., årstid, lokale klimaforhold, materialbruk og bygningstype faktorer som ble undersøkt. De av prosjektene som er merket av med farge har svart at de enkelte faktorene hadde en betydning for valget, mens de som ikke er merket av har svart at det ikke hadde noen betydning.



Figur 44: Faktorer med betydning for beslutning om å bygge under telt.

På spørsmålet om myke parametere hadde noen betydning for valget er det viktig å poengtere at selv om mange svarte nei, ser de at det var flere positive ringvirkninger.

«Dette var ikke aktuelt på tidspunktet for denne avgjørelsen, men vi ser jo i ettertid at det er veldig positivt for alt og alle.»

Prosjekt 2, vedrørende myke parametere.

Vedrørende årstid var det flere av prosjektene hvor det ble svart nei og som gikk over alle årstider. Av den grunn ble ikke årstid i seg selv avgjørende. Det var også enkelte som svarte at nedbør, uansett type, vil være et problem. Med tanke på hvorvidt de lokale klimaforholdene hadde noe å si var det kun to som svarte ja. Allikevel var det flere som svarte at de nok ville hatt telt uansett hvor i Norge de var.

«Ikke de lokale. Mest det at vi bor i Norge.»

Prosjekt 3, vedrørende lokale klimaforhold.

Det ble også stilt spørsmål vedrørende materialbruken i prosjektene og hvorvidt denne hadde noe å si for valget om å bygge under telt. Det var tre av prosjektene som mente at dette var en av grunnene til valget, og ferdigelementer, I-bjelker med Masonite, samt eksponert isolasjon ble spesielt trukket frem. Det siste bakgrunnsspørsmålet gikk på bygningstype, og dette var sammen med årstid den faktoren som flest (fem) hevdet at hadde noe å si for beslutningen. Flere trakk spesielt frem flatt tak med innvendige nedløp som årsak.

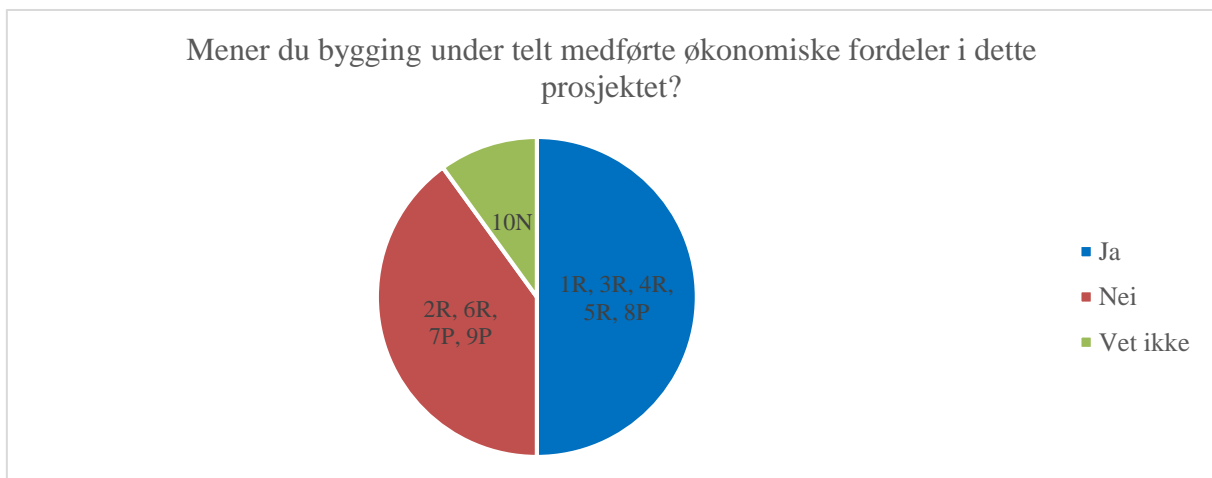
«I og med at det er flatt tak og innvendige nedløp og du skal bygge på en etasje. Det er nesten umulig å få til uten at det får konsekvenser nedover i bygget.»

Prosjekt 8, vedrørende bygningstype.

Flere av de som svarte nei på dette spørsmålet trakk frem at det ble gjort på bakgrunn av drift i bygget under byggingen, og ikke bygningstype som sådan.

4.3.2 Økonomi

I tråd med formålet med oppgaven ble det forsøkt kartlagt de ulike prosjektenes resultater innenfor økonomi. Spørsmålene fra intervjuene er benyttet som et supplement til spørreskjemaet, og undersøker i første omgang prosjektledernes holdninger og meninger om økonomi. Spørsmålene som dekker økonomi i intervjuguiden er delt i to. Det første spørsmålet undersøker hvorvidt prosjektlederne mener at bygging under telt medførte økonomiske fordeler i prosjektene.



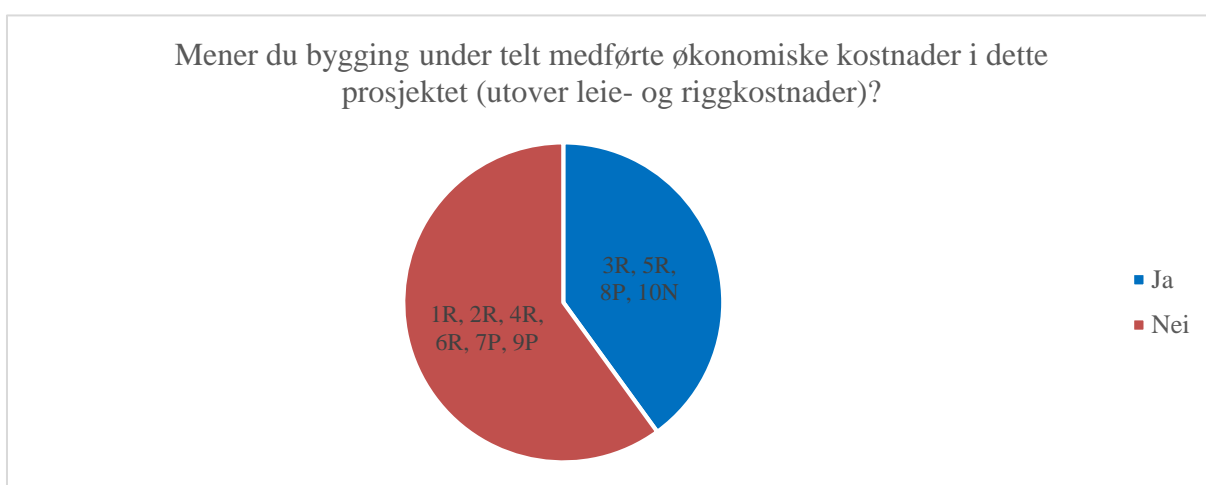
Figur 45: Svarfordeling angående om bygging under telt medførte økonomiske fordeler i prosjektene.

Som det kan leses av figur 45 var det delte meninger, men et lite flertall mente at bygging under telt medførte økonomiske fordeler. Av de som svarte nei hevdet enkelte at det kunne blitt dekket til mange ganger for kostnaden av å bygge under telt. Det kan samtidig noteres at flere av de som svarte nei, samtidig nevnte at det opplevdes tryggere.

«Hadde vi sittet med vurderingen om å bygge med eller uten tak over tak, så tror jeg neppe vi hadde valgt tak over tak. Likevel, som ansvarlig, er det klart man sover mye bedre om natta når man benytter tak over tak.»

Prosjekt 2, vedrørende økonomiske fordeler.

På spørsmålet om bygging under telt medførte økonomiske kostnader (utover leie- og riggekostnader), er det flere av de som svarer ja som peker på transport/tilkomst av materialer som en ekstra heftelse.



Figur 46: Svarfordeling angående om bygging under telt medførte økonomiske kostnader i prosjektene.

«Ja, det har noen ekstrakostnader fordi det vanskeliggjør transport av materialer inn i teltet.»

Prosjekt 10, vedrørende økonomiske kostnader.

For å tydeliggjøre økonomiske fordeler og kostnader som ble nevnt under intervjuene, benyttes en tabell som tar for seg uttalelsene som gikk igjen.

Økonomiske fordeler	Økonomiske kostnader (utover leie- og riggekostnader)
Rasjonell drift	Forankring av telt
Sikring mot fuktskader	Transport av materialer
Slipper å ta høyde for vær	Åpning og lukking av tak
Slipper å fjerne is og snø	Prosjektering og planlegging
Slipper midlertidig tildekking	
Sparer tid	
Tørt, fint og ryddig	

Tabell 33: Oversikt over økonomiske fordeler og kostnader som gikk igjen under intervjuene.

4.3.3 Framdrift

Framdriften er sterkt sammenhengende med økonomien og et viktig mål for hvordan et prosjekt presterer. For å undersøke om framdriften blir påvirket av å bygge under telt ble det formulert spørsmål i intervjuet med hensikt å kartlegge hvorvidt og hvordan framdriften påvirkes.



Figur 47: Svarfordeling angående om bygging under telt innvirket på framdriften i prosjektene.

Som en kan lese av figuren over mener hele ni av ti at bygging under telt hadde en overordnet positiv innvirkning på framdriften. Og de fleste peker på tryggheten og forutsigbarheten som oppnås, spesielt med tanke på nedbør og fukt i konstruksjonen.

«Ja, det har absolutt noe å si for framdriften fordi du kjøper deg forutsigbarhet. Vi har i mange år drevet med både etasjepåbygging og rehabilitering med tildekking. Det innebærer at det vil være dager hvor du ikke får gjort noen ting fordi det er regnvær hele dagen. Da har du x antall arbeidstimer som forsvinner ut i ikke noe. Du får ingen ikke planlagte stopp. Du vil kunne forvente å følge framdriftsplanen din som planlagt. Det blir i realiteten som å bygge innomhus. Det blir en framdriftsgevinst ved at arbeidet med å tildekke og avdekke forsvinner.»

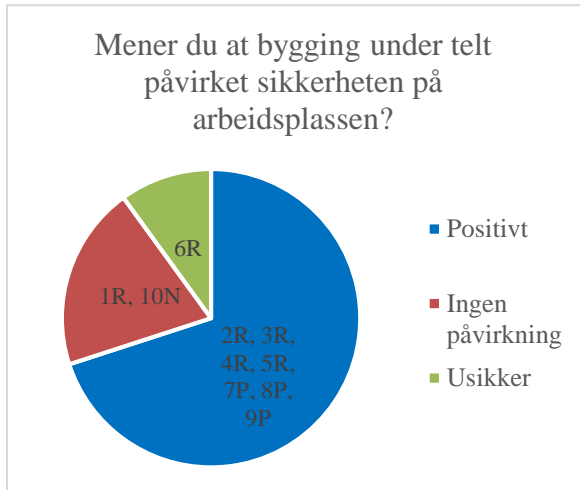
Prosjekt 8, vedrørende framdrift.

Av negative utsagn er det først og fremst fremkommelighet og frakt av materialer som nevnes. I det ene prosjektet som ble karakterisert som «usikker», hevder prosjektlederen at det i «dette prosjektet er det ikke så lett å svare på», men at «på generell basis så mener jeg at det ville være gunstig for framdrift».

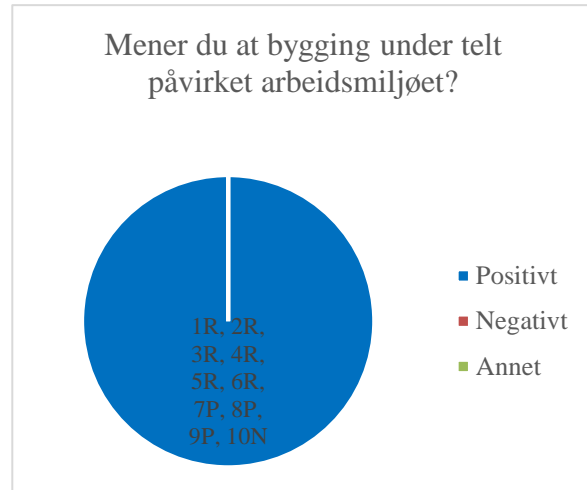
4.3.4 HMS/SHA

Videre i intervjuet ble påvirkningen bygging under telt har på HMS/SHA forsøkt kartlagt. Det ble stilt fire spørsmål om dette temaet. De to første dreide seg om henholdsvis sikkerhet og arbeidsmiljø, mens det tredje og fjerde spørsmålet spurte om andre fordeler og ulemper utover dette. På bakgrunn av at det ble vanskelig å kategorisere svarene fra de to siste spørsmålene vil en liste med fordeler og ulemper som ble spesielt trukket frem benyttes istedenfor diagram.

Det første spørsmålet dreide seg som nevnt om sikkerhet og hvorvidt bygging under telt påvirker sikkerheten på arbeidsplassen (figur 48), mens det andre spørsmålet handlet om arbeidsmiljøet (figur 49). Under kan det leses fra figurene de overordnende svarene som fremkom fra intervjuene.



Figur 49: Bygging under telts påvirkning på sikkerheten.



Figur 48: Bygging under telts påvirkning på arbeidsmiljøet.

Interessant med svarene fra de to spørsmålene over er at et klart flertall mener at bygging under telt gir en positiv påvirkning når det gjelder sikkerhet og arbeidsmiljø. Når det gjelder sikkerhet er det flere som påpeker det faktum at det ikke blir vått og glatt i vinterhalvåret som en vesentlig positiv faktor. I tillegg ble det at de som arbeider heller ikke blir like våte og kalde.

Ja, jeg tror det bidrar positivt. Jeg tror faren for skader og liknende reduseres en del når folk trives på jobb, og det virket som de trivdes godt under der. Spesielt når de så hva slags vær det var ute og når de slipper å jobbe med blaute hansker og blaute fingre og å fryse.

Prosjekt 3, vedrørende sikkerhet.

Når det gjelder arbeidsmiljø var det en konsensus om at bygging under telt bidrar positivt hva angår arbeidsmiljø. Av ting som går igjen er det at en slipper å bli våt, samt at det blir lunere under telt. Selv om samtlige er positive, nevner enkelte at det fort kan bli veldig varmt på sommeren, og at det derfor er viktig med gode muligheter for lufting. En annen negativ faktor som ble nevnt var påvirkningen vind har på stillaskonstruksjonen, og at det kan føles utrygt ved sterk vind eller ved kast.

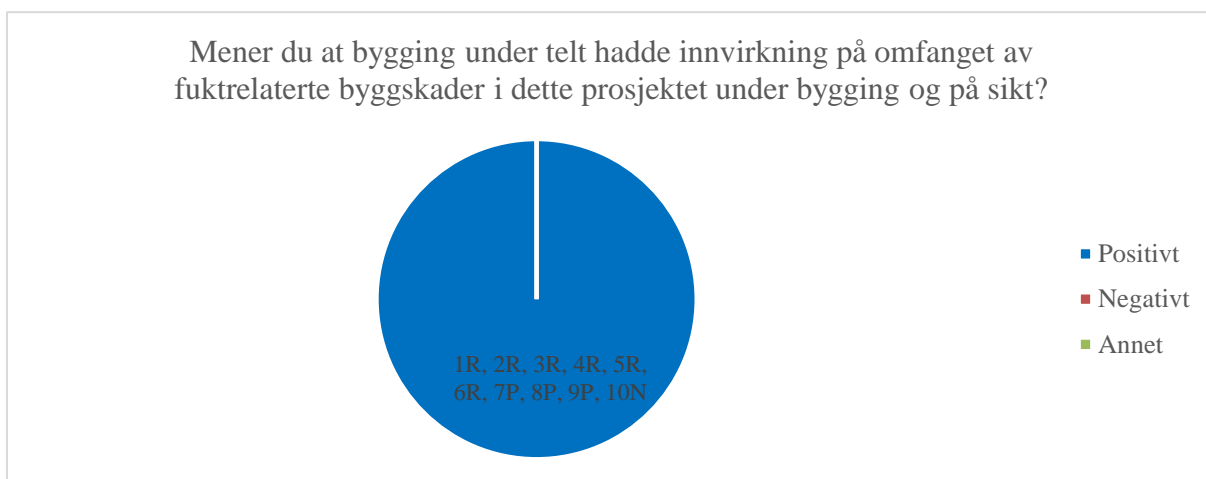
Som nevnt følger det på neste side en tabell over fordeler og ulemper bygging under telt gir med hensyn til HMS/SHA. Dette er for å fremheve meningene, samt presentere fordelene og ulempene, utover de som kom frem ved spørsmålene om sikkerhet og arbeidsmiljø.

Fordeler mht. HMS/SHA	Ulemper mht. HMS/SHA
Mindre glatt is og snø	Varmt på sommerhalvåret
Bedret trivsel	Kan oppleves utrygt ved sterk vind
Tørrere og varmere	Snø og is kan rase fra taket
Generelt økt trygghetsfølelse	Montering demontering av teltkonstruksjon
Økt sikkerhet for 3. person på gata	

Tabell 34: Fordeler og ulemper mht. HMS/SHA.

4.3.5 Byggskader

Det siste av kriteriene som ble spurt om i intervjuet var angående fukt- og andre byggskader. Siden primæroppgaven til et telt er å holde bygget trygt fra ytre elementer, samt at fuktskader utgjør en betydelig del av kostandene ved byggskader, er dette et viktig tema. For å finne ut hvordan prosjektlederne så på dette ble det formulert tre forskjellige spørsmål. Det første tar for seg omfanget av fuktskader, det andre kartlegger innvirkningen på andre typer byggskader, mens det siste spør om eventuelt uttørkingsbehov av byggfukt.



Figur 50: Oversikt over innvirkningen på omfanget av fuktrelaterte byggskader.

Som nevnt er primæroppgaven til et telt å holde bygget trygt fra ytre elementer og svarene fra respondentene reflekterer i stor grad dette. Ut fra intervjuene kom det klart frem at samtlige mente at bygging under telt hadde en positiv innvirkning på fuktrelaterte byggskader.

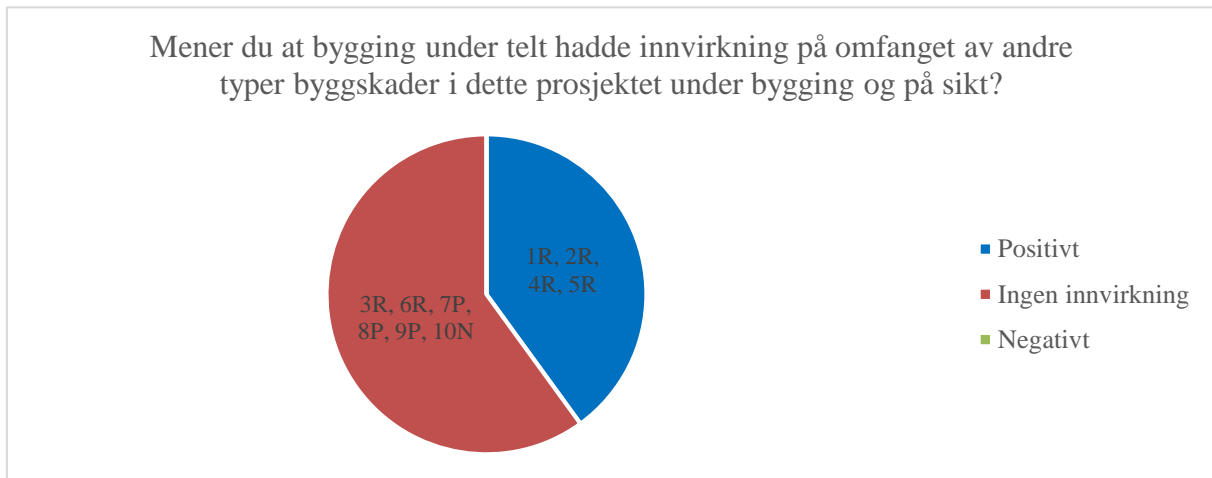
Ja, det mener jeg absolutt. Det er kanskje også hovedgrunnen til at man velger tak-over-tak løsning. Veldig ofte er det en vanskelig affære med tildekking, selv med fall som du bare skal rehabilitere. Det å sikre at et er tildekket til enhver tid, ikke bare når du jobber der, men også resten av døgnet, er en vesentlig greie med tanke på fuktskader.

Prosjekt 8, vedrørende fuktskader.

Selv om det var stor enighet i at det hadde en stor innvirkning under bygging var det enkelte som mente at det på sikt ikke var like entydig. Her ble andre faktorer som utførsels- eller prosjekteringsfeil fremhevet.

Å kartlegge hvorvidt bygging under telt har innvirkning på andre typer byggskader fremstod som interessant da dette ikke umiddelbart er like enkelt å se for seg. Hypotesen bak

spørsmålet gikk ut på at det kanskje kunne tenkes at «kvaliteten» på byggearbeidet ble bedre om arbeidet ble utført under et kontrollert klima.



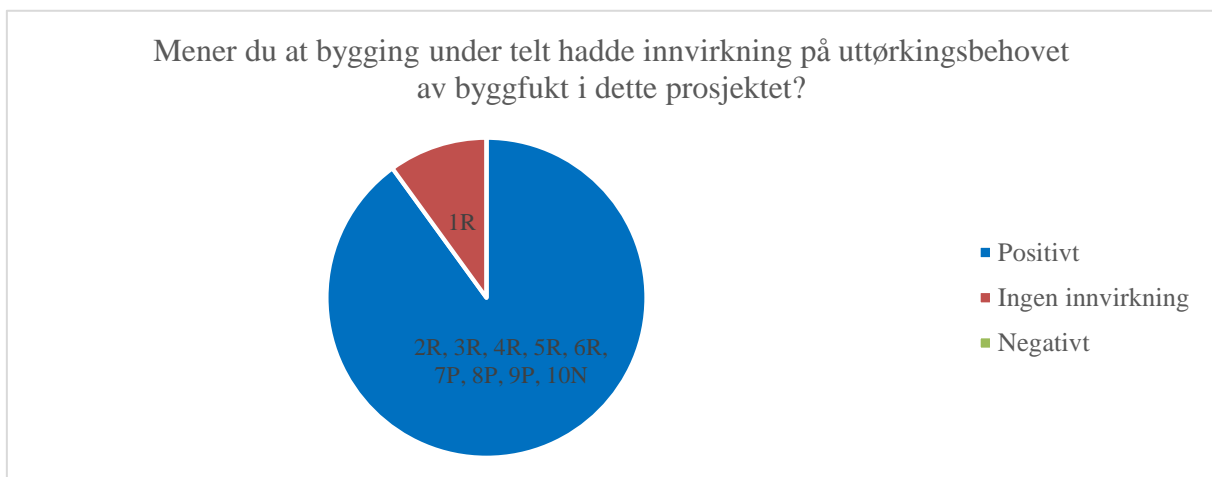
Figur 51: Oversikt over innvirkningen på omfanget av andre typer byggskafer.

Som en kan se fra figuren over var svarene fra intervjuet relativt delt. Et flertall mente at bygging under telt ikke hadde noen innvirkning på omfanget av andre typer byggskafer. Av de som mente det hadde en positiv innvirkning ble det spesielt fremhevet at gode arbeidsforhold har en positiv innvirkning.

Ja, det tror jeg. Du jobber bedre når du har ordentlig forhold rundt deg. Du tar ikke noen forhastede løsninger. Det er lettere å være nøye.

Prosjekt 5, vedrørende andre byggskafer.

Det siste av spørsmålene vedrørende fuktskader var angående uttørkingsbehov og hvilken innvirkning bygging under telt har på dette (se figur 52).



Figur 52: Oversikt over innvirkningen på uttørkingsbehovet av byggfukt.

Som man kan se fra besvarelsene her var det relativt overensstemte meninger, og alle bortsett fra en mente at det har en positiv innvirkning.

4.3.6 Framtidsutsikter

Helt til slutt i intervjuet ble det spurt om de enkelte prosjektlederne trodde det vil bli mer utbredt/relevant med bygging under telt i fremtiden. Dette ble gjort for å ytterligere kartlegge holdningene til byggemetoden.



Figur 53: Bygging under telts relevans i fremtiden sett fra respondentenes side.

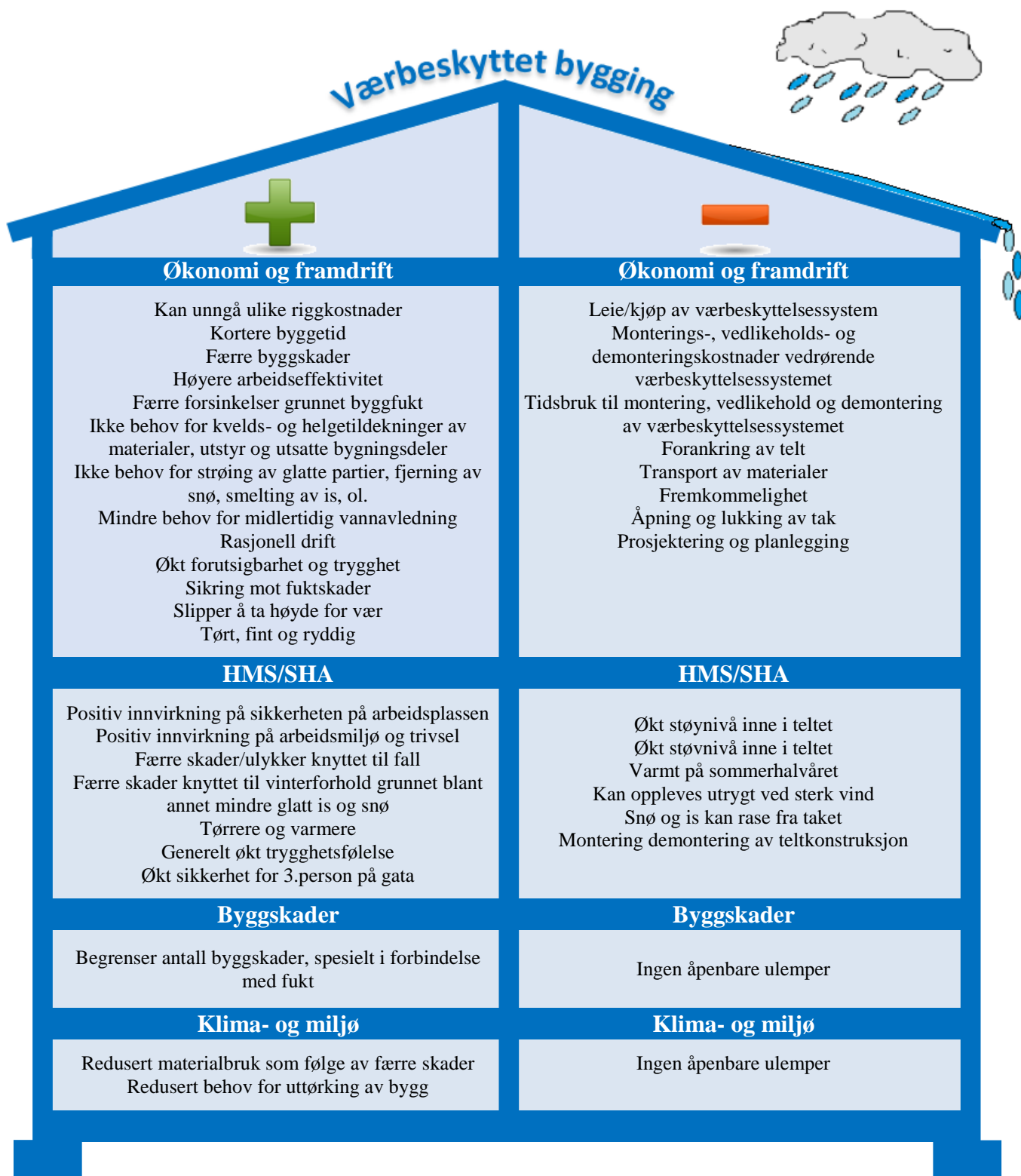
Som man kan lese av svarene var det også her stor enighet, og de fleste mente at det vil bli mer utbredt og/eller relevant.

«Jeg tror det blir mer utbredt, men jeg tror ikke det blir mer relevant, for jeg mener at det i aller høyeste grad er relevant i dag. Det er mer en markedsføringsjobb i forhold til prosjekterende som bør legge inn tak-over-tak som et premiss i konkurransegrunnlaget som hovedregel.»

Prosjekt 8, vedrørende framtidutsikter.

4.4 Sammenfatning av resultatene

I figur 54 gis en oversikt over fordeler og ulemper som finnes i forbindelse med bygging under telt. Figuren er basert på resultatene fra kapittel 4.1 til 4.3, og gir ikke nødvendigvis et uttømmende bilde. Temaene økonomi og framdrift er her slått sammen, da fordelene og ulempene til disse i stor grad overlapper hverandre.



Figur 54: Sammenfatning av fordeler og ulemper ved bygging under telt.

5 Diskusjon

I dette kapitlet diskuteres resultatene som svarer på forskningsspørsmålene, og disse settes videre i sammenheng med relevant teori. Tidvis strekker diskusjonen seg utenfor det som kan hentes direkte fra de foregående kapitlene, og det er her forsøkt å belyse om hvordan de ulike resultatene kan forstås i sammenheng med hverandre.

5.1 Hva er bakgrunnen for at det blir bygget under telt?

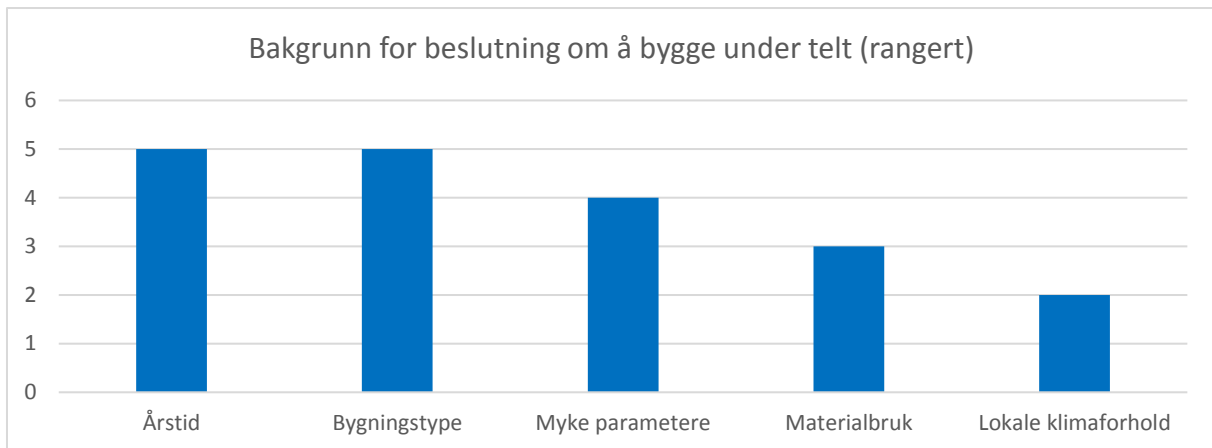
Kunnskap om bakgrunnen for at det blir bygget under telt i byggeprosjekter i dag er viktig med tanke på å si noe om hvor aktuelt det vil bli med bygging under telt i fremtiden.

Forskningsspørsmålet er med andre ord med på å danne et viktig grunnlag for å svare på oppgavens overordnede problemstilling. Gjennom intervjuene er det stilt flere spørsmål som til sammen er med på å svare på bakgrunnen for at det blir bygget under telt. I tillegg til å spørre hver av prosjektlederne direkte om hvorfor det ble besluttet å bygge under telt, er det også formulert flere spørsmål som «graver» etter svar og som er formulert med bakgrunn i innsamlet teori. Ved å ha dannet et bilde av fordeler og ulemper med bygging under telt fra teorigrunnlaget, er det mulig å eksplisitt spørre om de faktorer som fremkom derfra. Gode eksempler på dette er spørsmålene om klima og årstid.

I dette delkapitlet vil fokuset være på å diskutere eventuelle sammenhenger som fremkommer av resultatene. Samsvar i besvarelsene, samt samsvar mellom innsamlet data og teorigrunnlaget er interessant med tanke på å besvare forskningsspørsmålet.

I intervjuene ble det innledningsvis stilt spørsmål om bakgrunnen for bygging under telt. Som det kan leses av resultatene ble det først stilt et åpent spørsmål om hvorfor det ble besluttet å bygge under telt. Her viser resultatene at drift under byggeperioden er den mest vanlige årsaken, da fem av prosjektene fremhevet dette. Rehabiliteringsprosjekter og påbyggingsprosjekter med drift under byggeperioden stiller strenge krav til fuktsikring, da en eventuell lekkasje kan føre til omfattende skader og stopp i driften. At dette fremkommer som en årsak er derfor naturlig da de økonomiske konsekvensene vil være store for en entreprenør. Mangel på andre fullgode alternativer til fuktsikring kan gjøre at bygging under telt i denne typen prosjekter derfor er et naturlig valg. Krav fra byggherre ble hevdet som en årsak for «hvorfor» i to av prosjektene, men som det kan sees av figur 42 er det i fire av prosjektene byggherre som har tatt beslutningen om å bygge under telt. Disse besvarelsene er riktignok ikke gjensidig utelukkende, og det er ingenting i veien for at årsaken til hvorfor det ble bygget under telt ikke korresponderer med hvem som besluttet at det skulle bygges under telt.

De økonomiske utgiftene forbundet med å bygge under telt har gjennom intervjuene vist seg som et negativt stigma og avskrekkende for å velge teltløsninger. Av prosjektene kom det frem at det i hele ni av de ti prosjektene var byggherre som tok den endelige kostnaden for teltet. Kostnaden for leie og rigg av teltet blir dermed i de fleste tilfellene videreført til byggherre. Flesteparten av de undersøkte prosjektene er enten rehabilitering eller påbygging og i denne typen prosjekter er tilstrekkelig fuktsikring for resterende bygg, i drift eller ikke, å anse som meget viktig. At byggherre dermed er innforstått med at bygging under telt er et meget godt alternativ fremstår som viktig for å sørge for at dette inngår i prosjekteringen.



Figur 55: Bakgrunnen for hvorfor det ble besluttet å bygge under telt.

Det er vanskelig å lese noen tendenser fra resultatene som peker på at det er noe forskjeller mellom hva blir ansett som betydningsfulle bakgrunnsfaktorer for hhv. rehabilitering, påbygging eller nybygg. Resultatene fra intervjuene fremstilt i figur 44 viser at det fremstår som mer eller mindre tilfeldig hva som blir trukket frem som «av betydning». Av den grunn er det heller interessant å se på tendenser om hyppighet, og som det kan leses av figur 55 er årstid og bygningstype de to faktorene som hyppigst går igjen. At årstid blir trukket frem som viktig, er ikke overraskende med tanke på at primæroppgaven til et telt er å beskytte bygget fra ytre elementer. Det er derimot ikke like forventet at bygningstype er trukket frem i såpass stor grad. Allikevel er det klart at rehabilitering og påbygging ved flate takkonstruksjoner byr på store utfordringer med tanke på fuktsikring. Myke parametere (trivsel, moral, etc), ble som det kan leses av trukket frem av fire av prosjektene som av betydning for bakgrunnen. Som intervjuene kartla, og som resultatene viser, er det meget interessant at flesteparten ikke anså dette som av betydning for bakgrunnen, men likevel så de positive ringvirkningene i ettertid.

Både årstid og lokale klimaforhold kan sees i sammenheng, da begge dreier seg om værforhold. Som nevnt i resultatene var det flere av prosjektene som strakk seg over alle årstider. Når det kom til klimaforhold ble det påpekt at det ikke nødvendigvis var de lokale klimaforholdene, men heller klimaet i Norge som var av betydning. Det kan av denne grunn argumenteres for at disse to parameterne ikke er blitt tilegnet nok tyngde i resultatene med bakgrunn i hvordan de er tolket. Det er viktig å huske på at det rådende klimaet i Norge er svært betydningsfullt med tanke på hvorvidt bygging under telt er aktuelt eller ikke. Det kan godt tenkes at samtlige av disse prosjektene ikke hadde blitt bygget under telt hadde de vært utført i sydligere strøk i Europa. En annen bemerkning er at samtlige ti prosjekter befant seg enten på Østlandet eller i Trøndelag. Det er med andre ord ikke hentet data fra prosjekter som er lokalisert i områdene med mest nedbør eller vind her i landet.

5.2 Økonomi

Å ha kontroll på økonomien er viktig i et hvert byggeprosjekt. Det er kjent at budsjettene i mange prosjekter blir overskredet, da planer endres eller uforutsette faktorer dukker opp i løpet av byggeprosessen. Et interessant spørsmål er hvilken innvirkning bygging under telt har på slike økonomiske spørsmål. I spørreskjemaet ble det spurt spørsmål knyttet til byggekostnad, og vi ser at to av rehabiliteringsprosjektene, to av påbyggingsprosjektene, samt nybyggingsprosjektet endte med en høyere byggekostnad enn planlagt. Dette skyldtes i liten

eller ingen grad at det ble bygget under telt. I et av rehabiliteringsprosjektene ble byggekostnaden lavere enn planlagt, og også her ble det svart at dette i ingen grad skyldtes at det ble bygget under telt. De resterende prosjektene ga ikke noe svar på disse spørsmålene. Resultatene tyder med andre ord på at byggekostnad i liten eller ingen grad påvirkes av at det bygges under telt. Dette betyr dermed at enten så er kostnaden ved leie og rigg av teltet så liten at det i liten eller ingen grad påvirker byggekostnaden, eller så medfører teltet fordeler som veier opp for disse kostnadene.

Det er ingen hemmelighet at økonomisk lønnsomhet er en av de viktigste faktorene for en entreprenør i et byggeprosjekt. Dette gjelder både med tanke på å overleve i en bransje med stor konkurranse, og også for at et prosjekt i det hele tatt skal bli sett som attraktivt for en entreprenør. I denne sammenhengen er det interessant å vite hvordan lønnsomheten i byggeprosjekter gjennomført som bygging under telt er i forhold til byggeprosjekter som er gjennomført på tradisjonelt vis uten værbeskyttelse. Resultatene fra spørreskjemaet viser at lønnsomheten i to rehabiliteringsprosjekter og to påbyggingsprosjekter var dårligere enn i bedriftenes gjennomsnittlige prosjekter. Av disse ble det svart at dette i liten eller ingen grad skyldtes at det ble bygget under telt. Ett rehabiliteringsprosjekt hadde bedre lønnsomhet enn bedriftens interne gjennomsnitt, men dette skyldtes imidlertid i ingen grad at det ble bygget under telt. De gjenværende prosjektene besvarte ikke disse spørsmålene. Disse resultatene tyder med andre ord på at bygging under telt har liten eller ingen innvirkning på lønnsomheten i rehabiliterings- og påbyggingsprosjekter. Dette kan til en viss grad understøttes av teorien, da bygging under telt medfører både fordeler og ulemper økonomisk. Det er med andre ord fornuftig å anta at disse fordelene og ulempene oppveies av hverandre.

I følge SINTEF Byggforsk kommer de økonomiske besparelsene i form av redusert omfang av byggekader, kortere byggeperiode og av at man kan unngå visse typer riggekostnader som man ville hatt hvis man bygget uten værbeskyttelse. Tid er penger, og undersøkelser tyder på at bygging under telt har flere positive virkninger når det gjelder framdrift. Dette innebærer potensielle virkninger som høyere arbeidseffektivitet, færre forsinkelser grunnet mindre behov for uttørking av byggfukt, færre behov for lokale helgetildekninger av materialer og utstyr og lignende. Disse fordelene er vanskelig å tallfeste i kroner og øre, og det er derfor utfordrende å finne tydelige svar på den totale økonomiske effekten av å bygge under telt. Prosjektlederens erfaringer og holdninger til økonomien rundt bygging under telt er derfor interessant. Som nevnt tidligere i oppgaven er intervju spørsmålene som dekker økonomi delt i to. Det første spørsmålet undersøker hvorvidt prosjektlederne mener at prosjektene fikk økonomiske fordeler, mens det andre spørsmålet undersøker kostnader. Som det kan leses fra resultatene var det delte meninger, men et lite flertall av prosjektlederne mente at bygging under telt medførte økonomiske fordeler. Av de fem som svarte ja var det fire rehabiliteringsprosjekter og ett påbyggingsprosjekt. Med tanke på utvalget av prosjekter er det vanskelig å lese noen tydelig tendens fra dette. At det er såpass delte meninger om økonomiske fordeler samsvarer godt med det teoretiske grunnlaget, samt med resultatene fra spørreskjemaet. Det er med andre ord vanskelig å hevde at det er en klar økonomisk fordel å bygge under telt, men som resultatene viser oppleves det at prosjektene kan gjennomføres mer forutsigbart og tryggere. Det er også viktig å nevne at økonomi i byggeprosjekter er et svært

komplekst tema, og at det er mange faktorer som spiller inn. Som figuren under illustrerer er det vanskelig å vippe skålen i en retning.



Figur 56: Fremstilling av økonomiske fordeler og ulemper som følge av bygging under telt.

Når det kommer til de økonomiske kostnadene knyttet til bygging under telt, dreier dette seg ifølge teorien i det store og hele om kostnader knyttet til selve værbeskyttelsessystemet. Dette innebærer i hovedsak kostnader knyttet til leie/kjøp, montering, vedlikehold og demontering av systemet. I intervjuet ble det formulert et spørsmål for å undersøke om det finnes kostnader utover disse åpenbare leie- og riggkostandene. Dette er av interesse da dette på mange måter er usynlige kostnader som er vanskeligere å oppdage på papiret. Som det kan leses av resultatene mente et lite flertall at bygging under telt ikke medfører økonomiske kostnader utover leie- og riggkostnader. En interessant observasjon er at tre av de fire som svarer at bygging under telt medførte kostnader utover leie- og rigg, også mente at det var en økonomisk fordel å bygge under telt. Med tanke på hvordan spørsmålene er formulert er ikke dette noe problem, men tyder heller på at «ekstrakostnader» forbundet med telt ikke nødvendigvis fører til dårligere lønnsomhet. En mulig tanke er at de av prosjektlederne som har mest oversikt over de økonomiske fordeler og ulemper forbundet med telt, også er det som klarer å utnytte dette til prosjektets fordel gjennom grundigere prosjektering og planlegging.

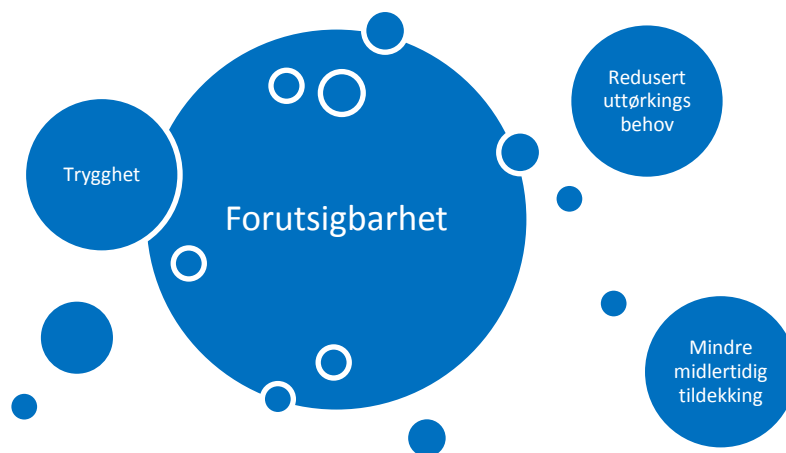
5.3 Framdrift

Et hvert byggeprosjekt har en framdriftsplan som skal følges. Det er likevel et kjent fenomen at man som oftest ikke klarer å følge denne planen til punkt og prikke, og for hver time som overskrider planlagt tidsskjema taper man penger. Resultatene fra spørreskjemaet viser i hovedsak at forsinkelser og fremskyndelser i liten eller ingen grad skyldtes at det ble bygget under telt. Dette omfatter prosjektene med forsinket byggestart og overlevering, samt ett prosjekt med som planlagt byggestart og fremskyndet overlevering. I et av

påbyggingsprosjektene var byggestarten forsinket, mens overleveringen likevel ble som planlagt. Dette ble vurdert til å i middels grad skyldes at det ble bygget under telt. På bakgrunn av intervjuet hvor det ble sagt at de sparte en del tid på å bygge under telt, kan dette tolkes som at de klarte å gjennomføre prosjektet på kortere tid enn planlagt, delvis fordi de bygget under telt. Dette viser at bygging under telt kan være tidsbesparende i enkelte påbyggingsprosjekter.

Fra teorien vet vi at bygging under telt kan gi både fordeler og ulemper med tanke på framdrift. En av de største fordelene er kanskje det at man slipper å ta hensyn til været, og tidsbruk knyttet til snømåking eller at man må utsette fuktømfintlige arbeider grunnet regnvær ikke er et tema. Samtidig taper man også tid på å bygge under telt, da montering, vedlikehold og demontering av teltet er eksempler på momenter som er tidkrevende. Videre kan teltet også føre til forsinkelser ved at det blir vanskeligere for kranførerne å gjøre jobben sin. Når det gjelder framdriften i et byggeprosjekt er det altså mange faktorer som spiller inn, og dermed vanskelig å fastslå i hvor stor grad bygging under telt påvirker dette fra byggestart til overlevering. Det man imidlertid kan si er at bygging under telt øker forutsigbarheten med tanke på framdriften i byggeprosjekter, spesielt i områder med mye nedbør.

Framdrift er som nevnt sterkt sammenhengende med økonomien i et byggeprosjekt. Eventuelle forsinkelser medfølger ofte ekstrakostnader, mens fremskyndelser ofte resulterer i besparelser. Resultatene fra intervjuene viser at prosjektlederne i stor grad mente at bygging under telt hadde en positiv innvirkning på framdriften i prosjektene. Med tanke på sammenhengen med økonomi, var det i utgangspunktet ikke forventet at det skulle være unison enighet angående framdrift, da svarene om økonomi spriket endel. Trygghet ovenfor ytre værpåvirkninger, samt forutsigbarheten som følger av dette ble av mange fremhevet. Det er verdt å merke seg at svarene fra intervjuet i stor grad samsvarer med resultatene fra teorien, der det var en overveiende andel positive innvirkninger på framdrift. Sammenliknet med resultatene fra spørreskjemaet er det derimot vanskelig å dra noen entydig konklusjon. Overordnet tyder resultatene på at en kjøper seg forutsigbarhet som totalt sett resulterer i positiv innvirkning på framdriften, men at forutsigbarheten imidlertid ikke er gratis.



Figur 57: Viktigste påvirkninger på framdrift som følge av bygging under telt.

Selv om de overordnede svarene fra intervjuet i stor grad hevdet at bygging under telt hadde en positiv innvirkning på framdriften var det enkelte negative utsagn. Av de mest interessante utspillene var det fremkommelighet og frakt av materialer som stakk seg ut. Dette var det flere som påpekte og det tyder på at en teltkonstruksjon også skaper enkelte utfordringer. Som et ledd i å forbedre disse utfordringene kan det være viktig å ha fokus på fremkommelighet og materialtransport i prosjekteringen av teltkonstruksjoner. I tillegg er det viktig for en prosjektleder å være klar over hva som finnes av teltløsninger fra de ulike leverandører.

5.4 HMS/SHA

En av hovedårsakene til å bygge under telt er å beskytte bygget mot vær og vind. Dette sikrer ikke bare et forutsigbart klima hvor det kan oppnås fordeler med tanke på effektivitet og lønnsomhet under produksjon, men også økt sikkerhet. Ut fra statistikker ser vi at ulykker forekommer oftere på vinterhalvåret, og det er sannsynlig at dette kan attribueres en kombinasjon av kulde og nedbør. Dette skaper utfordrende forhold hvor det er glattere og vanskeligere å ha full oversikt over byggeplassen. Snøfall som legger seg på bakken og på delvis ferdige konstruksjonsdeler kan være med på å skjule potensielt farlige gjenstander, samt skape andre farlige forhold. Ved å benytte en løsning med værbeskyttelsessystem vil påvirkningen fra vær og vind reduseres betraktelig og samtidig redusere omfanget av ulykker knyttet til vinterforhold.

Sykefraværet på grunn av skadetilfeller er innen bygg og anlegg høyt. Studiet om skademekanismer fremhever i urovekkende grad hvor mye av dette fraværet som er forårsaket av fall. Siden bygging under telt som regel krever at det oppføres stillaser og duk rundt byggeplassen, er det lett å argumentere for at risikoen for fall fra stor høyde kan reduseres.

Ifølge arbeidsmiljøloven har loven som formål å sikre et «arbeidsmiljø som gir grunnlag for en helsefremmende og meningsfylt arbeidssituasjon som gir full trygghet mot fysiske og psykiske skadevirkninger». Det er med andre ord å regne som god HMS når det sørges for et oversiktlig og sikkert arbeidsmiljø på en byggeplass. Det er også svært sannsynlig at håndverkere som slipper å bli utsatt for vær og vind får bedre arbeidsmoral og bedre helse. Dette er igjen med på å gi full trygghet mot psykiske skadevirkninger.

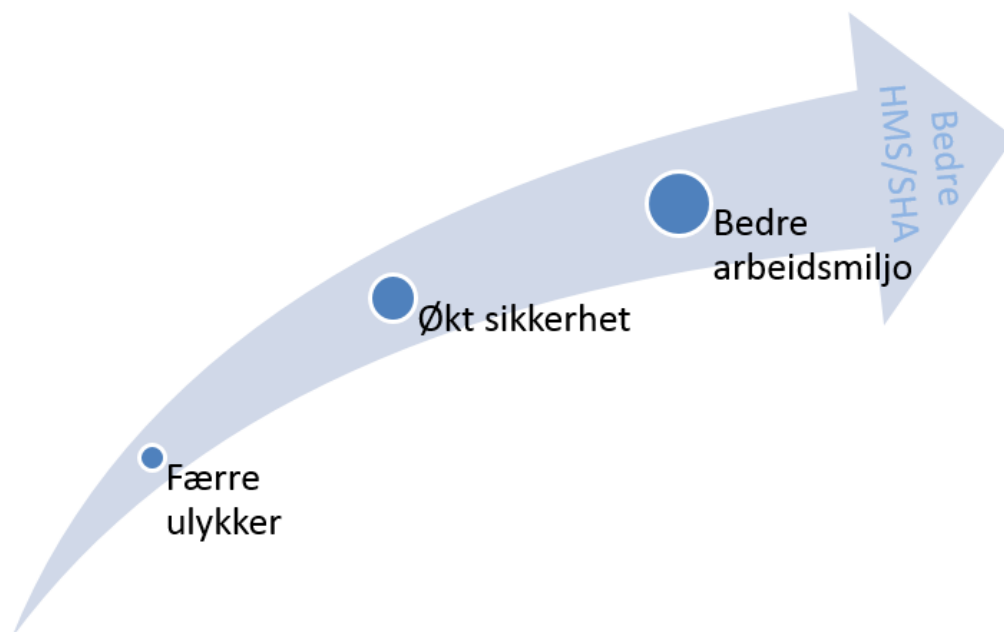
Et annet aspekt ved bygging under telt er å identifisere hva som potensielt kan gjøre arbeidsforholdene dårligere. Ifølge teorien på området er det først og fremst støy og eventuell høy konsentrasjon av støvpartikler som kan forverre arbeidsmiljøet. Støy i form av reflektert lyd fra arbeidsplassen, samt manglende utlufting, er hovedårsakene til dette. Dette er det viktig å ta hensyn til når vurderinger rundt bygging under telt gjøres. Tiltak for å redusere disse negative påvirkningene er nødvendig når det skal vurderes hvorvidt bygging under telt er positivt med tanke på HMS/SHA.

Fra resultatene i spørreskjemaet ser vi at det ble rapportert om til sammen 32 arbeidsulykker fordelt på fem prosjekter. Disse ulykkene omfattet støt/treff av gjenstand, stukket/kuttet av skarp/spiss gjenstand, klemt/fanget og annet, og 25 av disse ulykkene gjaldt to av prosjektene. Videre ble det meldt om sju nestenulykker i et av prosjektene og åtte fraværsskader fordelt på

fire av prosjektene. Det er her verdt å merke seg at disse ulykkene og skadene må ses som et minimum, da underrapportering kan ha funnet sted.

Skadeomfanget i prosjektene sier lite hvis man ikke ser det i sammenheng med skadeomfanget i byggebransjen totalt. En slik sammenligning er presentert i resultatene fra spørreskjemaet, der antall ulykker ses i sammenheng med prosjektets varighet og antall ansatte. Denne sammenligningen gir imidlertid et tvetydig bilde. For fire av prosjektene ser det ut som at ulykkesomfanget er høyere enn det gjennomsnittlige i bransjen. Ut fra utsagn i intervjuene, samt tilknyttet teori, er det grunn til å tro at bygging under telt skulle ha en positiv innvirkning på skadeomfanget, og man skulle derfor tro at dette ulykkesomfanget var forårsaket av andre faktorer. Dette kan imidlertid ikke sies med sikkerhet. I de øvrige seks prosjektene er det rapportert færre eller oppgitt at det ikke var noen ulykker, noe som tilsier et skadeomfang under gjennomsnittet. Det er imidlertid ikke gitt fullstendig informasjon om varighet og antall ansatte i enkelte av disse prosjektene, noe som svekker grunnlaget for å se disse i sammenheng med det årlige gjennomsnittet i bransjen. Det er med andre ord en viss tvetydighet i resultatene fra spørreskjemaet, men et knapt flertall viser et lavere gjennomsnitt.

Fra resultatene om HMS/SHA fra intervjuene er det et overveldende flertall som mener at bygging under telt bidrar positivt. På spørsmålet om påvirkningen på sikkerhet på arbeidsplassen mener hele syv av ti at det bidrar positivt. De tre resterende hevder enten at de er usikre eller at det ikke har noen påvirkning. Når det kommer til påvirkningen på arbeidsmiljø mener samtlige at det bidrar positivt til arbeidsmiljøet. At det er en såpass stor enighet i resultatene fra intervjuene er et interessant funn i studien. Byggebransjen er som nevnt en utsatt bransje og overrepresentert når det kommer til arbeidsskader. Om bygging under telt derfor kan bidra til å redusere risiko i byggeprosjekter viser det at på dette området har byggemetoden et stort potensiale.



Figur 58: Bygging under telt sine hovedbidrag til HMS/SHA.

Det er viktig å nevne at svarene her er basert på prosjektledernes meninger, og som nevnt tidligere i diskusjonskapittelet tegner resultatene fra spørreskjemaet et litt annet bilde da resultatene derfra ikke var like entydige. Arbeidsulykker og skader kan komme som følge av en rekke årsaker og det er derfor vanskelig å si hvorvidt bygging under telt var sterkt delaktig i å redusere risikoen. Overordnet kan det hevdes at det totalt sett for de ti prosjektene er rapportert færre skader enn gjennomsnittet. I tillegg til dette har et stort flertall av prosjektlederne en positiv holdning til bygging under telt når det kommer til HMS/SHA. Sammenliknet med resultatene fra teorien er det også avdekket flere potensielle fordeler og ulemper.

5.5 Byggskader

Vi vet fra teorien at byggskader er en svært reell og omfattende del av dagens byggebransje. På grunn av at opp mot $\frac{3}{4}$ av byggskader er fuktrelaterte er det stor grunn til å anta at bygging under telt vil begrense omfanget av byggskader. I hvor stor grad er imidlertid vanskeligere å si. Det som er sikkert er at virkningene av de fuktrelaterte byggskadene er mange, og at de medfører konsekvenser innenfor både helse og konstruksjonsteknikk, samt mer estetiske forhold. Frostsprengning, korrosjon og råte er forhold som kan gi alvorlige konsekvenser og i verste fall føre til konstruksjonssvikt. Innen helse er det først og fremst ulike typer soppvekst som forårsaker de største problemene. Særlig muggsoppene kan forårsake en rekke uheldige helsetilstander, som allergier, astma og luftveisinfeksjoner. Alle disse virkningene av byggskader har som tidligere nevnt ringvirkninger innen både økonomi og framdrift.

Videre tyder forskning innen klima og miljø på at det vil forekomme mer nedbør, høyere gjennomsnittstemperaturer og mer ekstreme og hyppige vær-situasjoner i årene som kommer. Det er derfor ingen grunn til å tro at fuktrelaterte byggskader vil avta av seg selv, men heller grunn til å tro at omfanget vil øke. På bakgrunn av dette er det viktig å iverksette tiltak for å begrense omfanget av byggskader i dag og i framtiden. Bygging under telt er et slikt tiltak som vil kunne bidra til «adaptation» mot morgendagens klima.

I resultatene fra spørreskjemaet ser en at det i kun to av prosjektene ble rapportert om fuktskader, og at det i disse prosjektene kun dreide seg om en isolert hendelse hver. I det ene av disse prosjektene hadde fuktskaden utviklet seg til muggsopp. For ordens skyld kan det i tillegg nevnes at det i et av prosjektene var en eksisterende mugg-/råtesoppskade, men denne er i utgangspunktet irrelevant for oppgaven siden den inntraff før teltet var på plass. I de resterende prosjektene var det ikke meldt om noen fuktskader, med andre ord var åtte av de ti prosjektene uten fuktskader. Disse resultatene stemmer overens med teorien, hvor bygging under telt anses som utelukkende positivt når det gjelder å forhindre fuktskader. Man må likevel nevne at mange fuktskader ikke blir oppdaget i løpet av byggeprosessen, og at resultatene ikke nødvendigvis viser det fullstendige bildet.

Hovedgrunnen til å bygge under telt er å begrense eller hindre tilførsel av fukt utenfra i byggeperioden. Dette skal virke forebyggende mot fuktskader, og et interessant spørsmål er om dette faktisk virker i praksis. For å kunne si noe om dette ble det i spørreskjemaet spurt om det var færre eller flere fuktskader i prosjektene som ble bygget under telt enn i entreprenørens gjennomsnittlige prosjekter. Videre ble det spurt i hvilken grad dette skyldtes at det ble bygget under telt. Av de fem som besvarte dette spørsmålet sa fire at de hadde færre fuktskader enn sitt gjennomsnitt. Av disse svarte tre at dette i stor grad skyldtes at det ble

bygget under telt, mens en svarte at dette i liten grad skyldtes at det ble bygget under telt. En entreprenør svarte at de hadde flere fuktskader enn sitt gjennomsnitt, og at dette i middels grad skyldtes at det ble bygget under telt. Det mistenkes riktignok at dette svaret er basert på en feiltolkning av spørreskjemaet siden vedkommende i intervjuet mente at telt bidrar positivt på omfanget av fuktrelaterte byggskafer. Disse resultatene underbygger dermed i stor grad at bygging under telt er positivt med tanke på å begrense omfanget av fuktrelaterte byggskafer. Fra teorien vet vi at en hovedfaktor for å gjennomføre en fuktsikker byggeprosess er å hindre tilførsel av fukt utenfra, og resultatene ser dermed ut som å stemme godt overens med gjeldende teori.

En oversikt over resultatene fra det første spørsmålet i intervjuet om fuktrelaterte byggskafer viser at samtlige av respondentene mener at bygging under telt hadde en positiv innvirkning. Dette resultatet kan sies å ikke være overraskende med tanke på teltets primærøppgave om å holde bygget trygt fra vær og vind. Noe som forsterker resultatenes pålitelighet er at det er en stor grad av samsvar mellom innhentet teori, spørreskjema og intervju. Dette er med på å sikre kvaliteten og validerer på mange måter bevarrelsene. At bygging under telt utfører sin primærøppgave med å holde bygget tørt er et funn i seg selv, men muligens ikke spesielt oppsiktsvekkende.



Figur 59: Bygging under telt sitt hovedbidrag ovenfor byggskafer.

Et annet interessant aspekt er hvorvidt bygging under telt har noen innvirkning på byggskafer som ikke er fuktrelaterte. Her viser resultatene fra intervjuet at fire av ti mener det har en positiv innvirkning, mens de resterende seks mener at det ikke har noen innvirkning. Med andre ord er ingen av respondentene negative med tanke på andre typer byggskafer. Som det kan leses fra resultatene var det blant enkelte en oppfatning om at «ordentlige forhold» bidrar til bedre og mer nøyaktig arbeidsresultat. Ut fra dette kan det trekkes en parallell mot at det på grunn av dette unngås byggefeil, som igjen kan føre til færre byggskafer. Det er viktig å poengtere at det er mye som kan påvirke eventuelle byggskafer og alt fra prosjekteringsfeil til materialfeil kan være betydningsfullt. Allikevel kan det kanskje hevdes at utførelsen til syvende og sist er viktigst og en mulighet til å forbedre utførelsen er dermed viktig.

Det siste av spørsmålene fra intervjuet om byggskafer var angående uttørking av byggfukt. Her viser resultatene at de er stor enighet om at bygging under telt har en positiv innvirkning på uttørkingsbehovet. Dette er spennende fordi uttørking av fukt er viktig med tanke på å unngå råte- og muggskafer som kan oppstå som følge av innbygd fukt. Noe som gjør uttørking av fukt ekstra interessant er at det i tillegg til byggskafer også kan påvirke framdrift

og miljø. Framdrift i byggeprosjekter kan ofte hindres i påvente av uttørking av byggfukt, og en reduksjon av fukttilførsel vil derfor føre til mindre forsinkelser og mer forutsigbarhet. Når det gjelder miljø blir uttørking av bygg stort sett utført ved bruk av fossilt brennstoff og en reduksjon i uttørkingsbehovet vil i stor grad eliminere dette behovet. Oppsummert kan det tyde på at bygging under telt vil kunne gi flere fordeler som følge av den positive innvirkningen på uttørkingsbehovet.

5.6 Framtidsutsikter

Med tanke på den overordnede problemstillingen var det aktuelt å kartlegge hva entreprenørene, representert ved prosjektlederne tror om bygging under telt i framtiden. På spørsmålet hvorvidt bygging under telt blir mer utbredt/relevant framtiden svarte hele ni av ti ja, mens en svarte at han var usikker. En positivt innstilt bransje er viktig med tanke på å utvikle byggemetoden. Som resultatene viser er det bred enighet blant respondentene om at bygging under telt er kommet for å bli. Allikevel er det viktig å huske på at det som resultatene viser, ofte er byggherre som tar valget om å bygge under telt. Av den grunn kan det på bakgrunn av kun entreprenørenes positive holdninger, ikke entydig hevdes at byggemetoden vil bli mer utbredt/relevant enn den er i dag. Med tanke på en påvist endring i klima, samt at studier indikerer at renovering vil bli den største byggeaktiviteten i årene som kommer er det likevel mye som taler for at bygging under telt vil bli mer aktuelt i enkelte prosjekttypene.

Det stilles stadig høyere krav til kvaliteten på bygninger når det gjelder energieffektivitet og energibehov. Mer isolasjon i bygninger betyr i mange tilfeller at veggtykkelsen øker, noe som gjør det vanskeligere å få sørget for tilstrekkelig utlufting av byggfukt. Dette kan igjen som nevnt tidligere forårsake byggskader i form av sopp og råte. Man vet også at isolasjonsmaterialer som mineralull mister deler av sin isolasjonsevne ved for høye fuktnivåer, og samtidig at bygging under telt er begrenser byggfukt i bygninger. Videre er det også grunner til å tro at bygging under telt medfører høyere kvalitet på arbeider, eksempelvis tetting rundt vinduer og andre åpninger. På bakgrunn av dette kan man kanskje til en viss grad si at bygging under telt også vil bidra positivt når det gjelder energibruk og energieffektivisering av bygninger i framtiden. En annen og mer direkte miljøvennlig konsekvens av bygging under telt er at eventuell energibruk til uttørking av bygget reduseres da materialene er skånet for tilførsel av fukt. Dette er et poeng som kommer frem av teorigrunnlaget og som underbygges av resultatene både fra spørreskjemaet og intervju.

Det finnes mye forskjellige værbeskyttelsessystemer på markedet og mulighetene for tilpasning er store. Allikevel er byggemetoden relativt ny og det er derfor grunn til å tro at det finnes potensiale for ytterligere utvikling og effektivisering. Nye og mer økonomiske teltløsninger fra de mange produsenter og leverandører som finnes på markedet vil derfor kunne bidra til å gjøre bygging under telt enda mer aktuelt.

6 Konklusjon

I dette kapittelet vil det på bakgrunn av diskusjonen forsøkes å konkludere på de ulike forskningsspørsmålene. I tillegg vil det fremkomme en konklusjon på den overordnede problemstillingen. Det er viktig å poengtere at «leveranse» og «erfaringer» vurderes med hensyn til økonomi, framdrift, HMS/SHA og byggskader. Utover dette vurderes også tidvis påvirkningen fra dagens og framtidens klima og miljø.

Hva er bakgrunnen for at det blir bygget under telt?

Det er gjennom denne oppgaven funnet flere faktorer som påvirker bakgrunnen for at det blir bygget under telt. Den åpenbare hovedoppgaven til en teltkonstruksjon er å beskytte bygget mot værpåkjenninger og da spesielt nedbør. Spørsmålet som dukker opp fra dette er hvorfor det trenger å beskyttes. Drift i bygget under byggeperioden viser seg å være den viktigste årsaken blant oppgavens prosjekter. Dette sees i lys av den høye andelen rehabiliterings- og påbyggingsprosjekter blant respondentene. Det er avdekket at selv om det i all hovedsak er byggherre som ender opp med å ta den endelige kostnaden ved å bygge under telt, ikke alltid er byggherre som tar avgjørelsen om å benytte telt. Utover drift i bygget under byggeperioden er årstid, bygningstype, samt myke parametere spesielt viktig årsaker til at det velges å bygge under telt. En bemerkning er at værforhold overordnet fremstår som en hovedårsak til å velge telt, og med bakgrunn i framtidsutsiktene om klimaforhold i Norge kan det derfor konkluderes med at denne årsaken sannsynligvis vil forsterkes.

Hvordan leverer prosjekter der det bygges under telt?

Gjennom oppgaven er det forsøkt å besvare hvordan prosjekter der det bygges under telt leverer. Med hensyn til økonomi er det basert på svarene fra prosjektene i denne studien i hovedsak to faktorer som er vurdert, hhv. byggekostnad og lønnsomhet. Det kan konkluderes med at enten er kostnaden ved leie og rigg av telt er så liten at det i liten eller ingen grad påvirker byggekostnaden, eller så medfører teltet fordeler som veier opp for disse kostnadene. Når det gjelder lønnsomhet tyder det på at bygging under telt har liten eller ingen innvirkning på lønnsomheten i rehabiliterings- og påbyggingsprosjekter. Det skal nevnes at informasjon rundt økonomi ble oppfattet som et sensitivt tema, og at det derfor var flere som ikke ønsket å besvare dette. Datagrunnlaget er derfor noe begrenset, og det er av den grunn vanskelig å trekke en entydig konklusjon på spørsmålet om hvordan prosjekter leverer med hensyn til økonomi.

Når det kommer til å vurdere framdriften i prosjekter der det bygges under telt er det knyttet usikkerhet til enkelte momenter. Resultatene tyder på at verken forsinkelser eller fremskyndelser i prosjektene i særlig grad skyldes at det ble bygget under telt. På et overordnet plan kan det derimot på bakgrunn av resultatene hevdes at enkelte påbyggingsprosjekter kan oppnå tidsbesparelser som følge av å bygge under telt. Det kanskje viktigste funnet i studien vedrørende framdrift er imidlertid at bygging under telt øker forutsigbarheten med tanke på framdriften i byggeprosjekter.

Det viste seg utfordrende å entydig avgjøre hvordan prosjektene leverte innenfor HMS/SHA og de mest kvantifiserbare dataene om skader og ulykker ble vurdert. Det kan konkluderes med at det er tvetydighet i resultatene, men at et knapt flertall viser at bygging under telt bidrar til et lavere skadeomfang enn gjennomsnittet for bransjen.

Det ble kun rapportert om fuktskader i to av prosjektene i studien. Basert på de overordnede resultatene om fuktskader kan det relativt enkelt konkluderes med at bygging under telt bidrar sterkt til å begrense omfanget av fuktrelaterte byggskader.

Hvilke erfaringer gjør entreprenører seg i prosjekter der det bygges under telt?

I tillegg til at det er forsøkt å besvare hvordan prosjekter leverer var det også et ønske å undersøke hvilke erfaringer entreprenører som bygger under telt gjør seg. Med hensyn til økonomi var det delte meninger angående hvorvidt det var en fordel. Dette samsvarer godt med undersøkelsen om leveransen, samt teorien som fremhever både fordeler og ulemper. På kostnadssiden er det oppdaget at de fleste ikke mener at det fører til økonomiske kostnader utover leie- og rigg.

Entreprenørenes erfaringer til byggemetodens påvirkning på framdrift er nesten utelukkende av positiv karakter. Trygghet ovenfor ytre værpåvirkninger, samt forutsigbarheten som oppnås er to svært viktige fordeler. Dette underbygges også av hvordan prosjektene leverte, samt av teorien som også påpeker det samme. Selv om erfaringene i stor grad er positive, er det også et interessant funn at fremkommelighet og frakt av materialer kan få negative konsekvenser for framdrift.

Kartleggingen av erfaringene rundt HMS/SHA tillater en mer kvalitativ vurdering enn hva tilfellet er for hvordan prosjektene leverte. Et overveldende flertall mener at bygging under telt bidrar positiv til både sikkerhet og arbeidsmiljø. At erfaringene blant entreprenører er såpass positive er å anse som en fordel for utviklingen byggemetoden.

At bygging under telt har en positiv innvirkning på fuktrelaterte byggskader kan stadfestes fra samtlige resultater både fra teori, spørreskjema og intervju. De overordnede erfaringene blant entreprenørene er med andre ord positiv med tanke på dette. Et annet interessante funn er at erfaringene blant entreprenører tilsier at telt også i noen grad bidrar positiv på andre typer byggskader og ut fra dette kan det derfor hevdes at kvaliteten på utførelsen øker.

Vil det bli mer aktuelt med bygging under telt i framtiden?

Intervjuspørsmålet om framtidsutsikter viser at hele ni av de ti som ble intervjuet mente at bygging under telt vil bli mer relevant/utbredt i framtiden. I tillegg til dette er det som nevnt flere steder i oppgaven sannsynlig at en endring i klima vil kunne fremtvinge en mer utstrakt bruk av tildekking. En positiv holdning i bransjen kombinert med et fuktigere klima kan til sammen gjøre bygging under telt mer aktuelt. Allikevel er det behov for å nyansere besvarelsen på problemstillingen og basert på resultatene kan det konkluderes med at det sannsynligvis vil bli stadig mer aktuelt med bygging under telt ved rehabiliterings- og påbyggingsprosjekter. Dette hevdes på bakgrunn av at det blir stadig flere rehabiliterings- og påbyggingsprosjekter og at det i denne typen prosjekter ofte er drift under bygging og at bygningsskallet åpnes og eksponerer fuktsensitive materialer for omgivelsene. I tillegg vil bygging under telt kunne bidra positivt på framdriften, gi økt forutsigbarhet, økt sikkerhet mot fuktskader, samt bedre arbeidsmiljø i denne typen prosjekter.

Når det gjelder nybygg er det basert på resultatene i denne masteroppgaven vanskeligere å hevde at bygging under telt vil bli mer aktuelt i fremtiden. Siden datagrunnlaget kun består av ett nybyggingsprosjekt er det utfordrende å spore tendenser. Det som likevel kan trekkes frem er at nybyggingsprosjekter sannsynligvis også vil i økt forutsigbarhet og sikkerhet mot fuktskader, samt bedre arbeidsmiljøet som følge av bygging under telt.

7 Avslutning

I dette kapittelet gis noen avsluttende refleksjoner fra undertegnede om bygging under telt og om arbeidet med masteroppgaven. Videre gis et forslag til videre arbeid innen temaet, og til slutt presenteres noen mulige usikkerheter og feilkilder tilknyttet oppgaven.

7.1 Avsluttende refleksjoner

Hvis man ser seg rundt i samfunnet, vil man merke at bygging under telt ikke er en meget utbredt måte å bygge på. Dette er noe vi tror at kanskje vil endre seg i årene som kommer, særlig grunnet klimautvikling og stadig strengere kvalitetskrav i bransjen og fra kunder. Vi har gjennom denne masteroppgaven lært at bygging under telt er en byggemetode som har både positive og negative sider. Byggemetoden er i noen prosjekttypers svært aktuell, i andre ikke. Særlig i forbindelse med rehabiliterings- og påbyggingsprosjekter anser vi metoden som gunstig, da slike prosjekter ofte innebærer at det tas hull på bygningenes klimaskall.

Det er bred enighet om at det i framtiden vil bli et både våtere og vildere klima. Dette er et tema som berører byggebransjen, da man kanskje må finne nye måter å bygge på for å hanskens med en økt fuktproblematikk. Videre vil det også bli et stort behov for rehabilitering av den eksisterende bygningsmassen, og dette må gjøres uten å unødige utsette bygningene for vær og vind. Dette er problemer som bygging under telt kan være med å løse som en del av det å tilpasse seg et nytt klima, såkalt adaptation.

Vi opplever å ha blitt godt mottatt ute i bransjen, både på entreprenørsiden og hos teltleverandører, og således har arbeidet med oppgaven stort sett gått knirkefritt. Gjennom samtaler med prosjektledere har vi i stor grad opplevd en positiv holdning til bygging under telt. De fleste ser fordelene knyttet til temaet, men påpeker også kostnadene det medfører. Noen av de vi har kontaktet har selvfølgelig også vært mindre interessert i å samarbeide, noe som i grunnen er naturlig da de på kort sikt ikke får spesielt mye igjen for å bruke av tiden sin på dette.

Etter å ha arbeidet med masteroppgaven i et halvt år, og i tillegg med den forberedende fordypningsoppgaven foregående semester, sitter forfatterne igjen med ny faglig input innen en rekke temaer. Dette omfatter kunnskap om økonomi, framdrift, HMS/SHA og byggsikkerhet i sammenheng med bygging under telt, samt en anelse om hvilken rolle bygging under telt kan komme til å spille i framtiden med tanke på klimautvikling. Oppgaven er gjennomført som et samarbeid mellom oss to studenter med god hjelp fra veileder, og vi har derfor lært en god del om det å jobbe sammen om et felles mål. Arbeidet har vært preget av mange diskusjoner, som utelukkende har medført dypere refleksjon rundt temaet og en generelt høyere kvalitet på arbeidet. Videre har kunnskapen rundt forskningsprosess og metodisk fremgangsmetode økt, da dette var et relativt nytt område for oss. Vi sitter til slutt igjen med et inntrykk av at forskning er spennende, men også svært krevende, og at man alltid har mer å lære.

7.2 Forslag til videre arbeid

Masteroppgaven har gitt svar på noen spørsmål angående bygging under telt. Likevel er det fremdeles mange spørsmål som trengs å besvares grundigere for å få et fullstendig bilde på temaet, da dette er et tema som det finnes forholdsvis lite litteratur og forskning innen.

Nedenfor er det derfor opplistet noen punkter som undertegnede anser som nyttig for å utvide kunnskapen om bygging under telt:

- Gjennomføre casestudier på nybyggings-, påbyggings- og rehabiliteringsprosjekter
- Gjennomføre intervju med flere nybyggingsprosjekter
- Hente informasjon fra prosjekter fra et større geografisk område
- Få innblikk i perspektiver, erfaringer og holdninger fra andre aktører og personer utover prosjektledere. Dette kan være byggherrer, håndverkere, naboer, ol.
- Utvide og bygge videre på teorigrunnlaget i denne oppgaven.
- Utvide forståelsen av bygging under telt i sammenheng med dagens og morgendagens klima og miljø.

7.3 Usikkerhet og feilkilder

Arbeidet med masteroppgaven består av flere trinn, og denne prosessen er ikke nødvendigvis feilfri. Det er spesielt ved innsamling og bearbeiding av datamateriale at usikkerhet og feil kan ha oppstått, altså i tilknytning til intervjuene og spørreskjemaene. Det er rimelig å anta at forholdene i tabell 35 kan ha medført feil og usikkerhet i masteroppgavens resultater.

		Intervjuene	Spørreskjemaene
Mulige usikkerheter og feilkilder	Feil/usikkerhet fra respondenter	Feiltolkning av spørsmål Feil hukommelse Personlig oppfattelse stemmer ikke med virkeligheten	Feiltolkning av spørsmål Feil hukommelse Personlig oppfattelse stemmer ikke med virkeligheten
	Feil/usikkerhet fra forfatterne	Feiltolkning av svar Skrivefeil under transkribering Feil i analyse	Feiltolkning av svar Feil i analyse

Tabell 35: Mulige usikkerheter og feilkilder knyttet til masteroppgaven.

I tillegg til punktene i tabell 35, kan det nevnes at det var stor variasjon i detaljgraden på svarene på enkelte spørsmål i spørreskjemaet. En del spørsmål ble også ikke besvart av enkelte. Dette medførte at det var vanskelig å sammenligne svarene, og videre å bearbeide dette til fornuftige resultater og konklusjoner. Dette kunne kanskje vært unngått ved å ha benyttet en annen spørreform. Eksempelvis kunne det i større grad blitt benyttet avkrysningsalternativer, noe som antagelig ville ført til at flere hadde besvart spørsmålene. Dette ville også forenklet den videre bearbeidingen av rådataene.

8 Litteraturliste

- ALFIX-SYSTEMS. 2016. *Weather protection Roof* [Online]. Available: <https://www.alfix-systems.com/en/shop/more-scaffolding-systems/alfix-weather-protection-roof.html> [Accessed 11. oktober 2016].
- Almås, A.-J., Lisø, K. R., Hygen, H. O., Øyen, C. F. & Thue, J. V. 2011. An approach to impact assessments of buildings in a changing climate. *Building Research & Information*, 39.
- Arbeidstilsynet 2015. Ulykker i bygg og anlegg.
- Arbeidstilsynet. 2016. *HMS eller SHA?* [Online]. Available: <http://www.arbeidstilsynet.no/fakta.html?tid=226894> [Accessed 7. desember 2016].
- Axelsson, P.-O., Moström, L. & IM Gruppen 2004. Stora väderskydd.
- BIBSYS. 2016. *Søketjenesten Oriano* [Online]. Available: <http://www.bibsys.no/produkter-tjenester/produkter/soketjenesten-oriano/> [Accessed 26. september 2016].
- BIS 2010. Estimating the amount of CO2 Emissions that the construction industry can influence. Department for Business Innovation & Skills.
- Braut, G. S. 2015. Helse. Available: <https://sml.snl.no/helse>.
- Brenden & Co Stillasutleie AS 2016. Takoverbygg / Værbeskyttelse. www.brenden.no: Brenden & Co Stillasutleie AS.
- ELSEVIER. 2016. *Scopus. What is Scopus* [Online]. Available: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus> [Accessed 26. september 2016].
- Folkehelseinstituttet 2015. Anbefalte faglige normer for inneklimate.
- Ghuri, P. N. & Grønhaug, K. 2010. *Research methods in business studies*, Harlow, Financial Times Prentice Hall.
- Google Inc. 2016. *About Google Scholar* [Online]. Available: <https://scholar.google.com/intl/en/scholar/about.html> [Accessed 26. september 2016].
- Grønmo, S. 2016. *Samfunnsvitenskapelige metoder*, Fagbokforlaget.
- HAKI AB 2015. Stillassystem og værbeskyttelses løsninger. HAKI AB.
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J. E. Ø., Sandven, S., Sandø, A. B., Sorteberg, A., Ådlandsvik, B. & Medforfattere 2015. *Klima i Norge 2100*.
- Jacobsen, D. I. 2005. *Hvordan gjennomføre undersøkelser? : innføring i samfunnsvitenskapelig metode*, Kristiansand, Høyskoleforlaget.
- Jakhelln, H. & Langård, S. 2013. *Arbeidsmiljø*. Available: <https://snl.no/arbeidsmilj%C3%B8>.
- Jill Collins et al. 2009. *Business Research: A practical guide for Undergraduate and Postgraduate Students*.
- Justesen, L. & Mik-Meyer, N. 2010. *Kvalitative metoder i organisations- og ledelsesstudier*, København, Hans Reitzel.
- Langseth, B., Magnussen, I. H. & Spilde, D. 2014. *Energibruksrapporten 2013 - Fremtidens energibruk i bygninger*.
- Layher AB. 2016. *Protective systems* [Online]. Available: <http://www.layher.com/en/products/protective-systems.aspx> [Accessed 11. oktober 2016].
- Miljødirektoratet 2010. Tiltak og Virkemidler for å nå norske klimamål mot 2020.
- Murikoff, N., Layher AB & Byggherrarna 2015. En bättre byggprocess.
- Mæhlum, S. 2017. Rehabilitering. Store Norske Leksikon: Store Norske Leksikon.
- NASA. 2016. *Responding to climate change* [Online]. nasa.gov: NASA. Available: <http://climate.nasa.gov/solutions/adaptation-mitigation/> [Accessed 7. desember 2016].
- Noreng, K. 2005. 119 Værbeskyttet bygging med Weather Protection Systems (WPS).
- Noreng, K. & Geving, S. 2008. Værbeskyttet bygging.

- Norges Takseringsforbund 2016. Areal. Norges Takseringsforbund: Norges Takseringsforbund.
- Norsk Teknologi 2008. Energibruk i bygg - rammer, krav og muligheter.
- O.B.Wiik. 2016. *Haller, telt og presenninger* [Online]. Available: <http://www.obwiik.no/> [Accessed 11. oktober 2016].
- Olin, S. 2015. *Väderskydd vid byggproduktion*. Master thesis, Lunds tekniska högskola.
- Olsson, H. & Sörensen, S. 2003. *Forskningsprosessen - Kvalitative og kvantitative perspektiver*, Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Oslo Kommune 2017. Påbygg, tilbygg eller kjeller. Oslo Kommune: Oslo Kommune.
- Oslo Stillasutleie AS 2017. Tak over tak. www.oslostillasutleie.no: Oslo Stillasutleie AS.
- Peri. 2016. *PERI UP Flex Weather Protection Roof* [Online]. Available: <https://www.peri.com/en/products/scaffolding/protection-scaffold/peri-up-flex-weather-protection-roof.html> [Accessed 11. oktober 2016].
- Ramirent. 2016. *Tak-over-tak og weather protection* [Online]. Available: <http://www.ramirent.no/produktgruppe/tak-over-tak-og-weather-protection-29.aspx> [Accessed 11. oktober 2016].
- Regelhjelp.no. 2016. *HMS - helse, miljø og sikkerhet* [Online]. Available: <http://www.regelhjelp.no/no/Emner-A---A/HMS--helse-miljo-og-sikkerhet/> [Accessed 7. desember 2016].
- Regjeringen.no 2010. Energieffektivisering av bygg.
- Regjeringen.no. 2014. *Klimaendringer* [Online]. Available: <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/klimaendringer/id2076641/> [Accessed 11. november 2016].
- Reusch, M. 2015. Byggherre. Store Norske Leksikon: Store Norske Leksikon.
- Samset, K. 2008. *Prosjekt i tidligfasen - Valg av konsept*, Trondheim, Tapir Akademiske Forlag.
- SINTEF Byggforsk. 1998. 474.511 Vurdering av fuktsikkerhet. Kontrollpunkter. Available: <https://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=2564§ionId=2>.
- SINTEF Byggforsk. 2005a. 421.132 Fukt i bygninger. Teorigrunnlag. Available: <https://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=184§ionId=2>.
- SINTEF Byggforsk. 2005b. 701.401 Muggsopp i bygninger. Forekomst og konsekvenser for innneklimaet. Available: <https://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=3231§ionId=2>.
- SINTEF Byggforsk. 2006. 474.533 Byggfukt. Uttørking og forebyggende tiltak. Available: <https://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=227§ionId=2>.
- SINTEF Byggforsk. 2007. 720.082 Råte- og fargeskadesopp. Skadetyper og utbedring. Available: <https://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=656§ionId=2>.
- SINTEF Byggforsk. 2010. 700.110 Byggskader. Oversikt. Available: <https://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=629§ionId=2>.
- SINTEF Byggforsk. 2016. *Om SINTEF Byggforsk* [Online]. SINTEF Byggforsk. Available: <http://bks.byggforsk.no/Info.aspx?i1=43&i2=54> [Accessed 03. oktober 2016].
- Skjelhaugen, K., Sveahaugen, H. & Gunnersen, H. 2015. *Værbeskyttet bygging med "tak over tak"*. Bachelor, Høgskolen i Østfold.
- SP STF. 2016. *Väderskydd* [Online]. Available: <http://www.fuktsakerhet.se/sv/fukt/vaderskydd/Sidor/default.aspx#ställning> [Accessed 12. november 2016].
- SSB 1978. Variabeldefinisjon Byggekostand. Statistisk Sentralbyrå: Statistisk Sentralbyrå.

- SSB. 2014. *Produksjon etter hovednæring i basisverdi. Millioner kroner*. [Online]. Available: <http://www.ssb.no/217891/produksjon-etter-hovedn%C3%A6ring-i-basisverdi.millioner-kroner> [Accessed 11. november 2016].
- SSB 2016. Arbeidsulykker, 2015. Statistisk sentralbyrå: Statistisk sentralbyrå.
- Thue, J. V. 2009. *Stillas*. Store Norske Leksikon: Store Norske Leksikon.
- Tjora, A. H. 2012. *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*, Oslo, Gyldendal akademisk.
- Utleiecompagniet AS 2008. Tak over tak. www.uco.no: Utleiecompagniet AS.
- Vaderskydd.nu. 2016. *Vaderskydd mer än bara en presenning* [Online]. Available: <http://www.vaderskydd.nu/valj-ratt-vaderskydd/vaderskydd-mer-an-bara-en-presenning/> [Accessed 12. november 2016].
- VIKO. 2010. *Kildekritikk* [Online]. Available: <http://www.ntnu.no/viko/kildekritikk> [Accessed 27. september 2016].

9 Vedlegg

Vedlegg 1: Spørsmålshierarki

Relasjon mellom overordnet problemstilling, forskningsspørsmål og spørsmålene i intervjuguiden og spørreskjemaet:

Hvor aktuelt blir bygging under telt i fremtiden?	Hva er bakgrunnen for at det blir bygget under telt?	Hvorfor ble det besluttet at det skulle bygges under telt?
		Hvem besluttet at det skulle bygges under telt? (BH/E)
		Hvem tok kostnaden ved å bygge under telt?
		Hadde bygningstype noe å si for beslutningen? Utdyp.
		Hadde materialbruken noe å si for beslutningen om å benytte telt? Utdyp.
		Hadde de lokale klimaforholdene noe å si for at dere valgte å bygge under telt? Utdyp.
		Hadde årstid noe å si for at dere valgte å bygge under telt? Utdyp.
		Har myke parametere som trivsel, moral, etc. noen betydning for valg av bygging under telt? Utdyp.
	Hvordan leverer prosjekter der det bygges under telt?	Reell byggekostnad høyere eller lavere enn planlagt byggekostnad
		I hvilken grad skyldtes høyere eller lavere reell byggekostnad at det ble bygget under telt:
		Lønnsomhet bedre eller dårligere enn gjennomsnittet i bedriften:
		I hvilken grad skyldtes bedre eller dårligere lønnsomhet at det ble bygget under telt:
		I hvilken grad skyldes eventuelle forsinkelser eller fremskyndelser at det ble bygget under telt?
		Antall arbeidsulykker:
		Antall nestenulykker:
		Antall fraværsskader (skader som medførte fravær):
		Kostnader knyttet til (prosess-forårsakede) fuktskader (NOK):
		Antall fuktskader (isolerte hendelser):
		Mugg- og/eller råtesopp:
		Færre eller flere fuktskader enn gjennomsnittet i bedriften?
	I hvilken grad skyldes færre eller flere fuktskader at det ble bygget under telt?	
	Hvilke erfaringer gjør entreprenører seg i prosjekter der det bygges under telt?	Mener du bygging under telt medførte økonomiske fordeler i dette prosjektet?
		Mener du bygging under telt medførte økonomiske kostnader i dette prosjektet (utover leie- og riggekostnader)?
		Mener du at bygging under telt hadde innvirkning på framdriften i dette prosjektet? Hvordan?
		Mener du at bygging under telt påvirket sikkerheten på arbeidsplassen? Utdyp.
		Mener du at bygging under telt påvirket arbeidsmiljøet? Utdyp.
		Ga bygging under telt andre fordeler mht. HMS? Hvilke?
		Ga bygging under telt andre ulemper mht. HMS? Hvilke?
		Mener du at bygging under telt hadde innvirkning på omfanget av fuktrelaterte byggskader i dette prosjektet under bygging og på sikt? Utdyp.
		Mener du at bygging under telt hadde innvirkning på omfanget av andre typer byggskader i dette prosjektet under bygging og på sikt? Utdyp.
		Mener du at bygging under telt hadde innvirkning på uttørkingsbehovet av byggfukt i dette prosjektet? Utdyp.
		Tror du bygging under telt vil bli mer utbredt/relevant i fremtiden? Hvorfor og i hvilke typer prosjekter?

Vedlegg 2: Spørreskjema

Fakta om prosjektet

Fremgangsmåte:

Skjemaet under fylles ut av respondent og sendes tilbake til oss på mail. Intervjuguide mottas av respondent til gjennomlesing og returneres ikke.

Formålet med masteroppgaven:

Opgaven vil ta for seg et utvalg prosjekter hvor det bygges under telt. Deretter vil det kartlegges hvorfor det ble besluttet å bygge under telt i disse prosjektene og videre vil vi undersøke prosjektenes resultater innenfor økonomi, framdrift, HMS/SHA og fuktskader. Vi ønsker også å kartlegge hvilke erfaringer entreprenørene gjorde seg i disse prosjektene vedrørende de overnevnte vurderingskriteriene. Til sammen er formålet med oppgaven å samle kunnskap og erfaringer angående bygging under telt, og deretter sette dette i sammenheng med fremtidens klima. (Vil det bli mer aktuelt å bygge under telt i et fremtidig klima?)

Ønsker du at dette skjemaet anonymiseres?

JA:	<input type="checkbox"/>	NEI:	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	------	--------------------------

Om det ønskes at skjemaet anonymiseres vil alle felter merket med rødt bli utelatt fra endelig innlevert masteroppgave. Vi ber likevel om at disse fylles ut. I tillegg til de røde feltene vil eventuelle kompromitterende (firma)navn anonymiseres. Om dette skjemaet anonymiseres gjelder det samme for tilhørende intervju.

Prosjektdata	
Bygningstype:	
Brutto areal (BTA):	
Antall etasjer:	
Rehabilitering eller nybygg:	
Sted:	
Byggeår:	
Entrepriseform:	
(Under)entreprenør(er):	
Byggherre:	
Byggestandard (TEK 10, etc.)	
Antall arbeidere (ca. gjennomsnitt og maks):	
Kommentar / ytterligere info:	
Materialteknisk	
Gulv/etasjeskiller Materialer/oppbygning:	
Ytterveggkonstruksjon Materialer/oppbygning:	
Takkonstruksjon Materialer/oppbygning:	
Kommentar / ytterligere info:	
Teltsystem	
Leverandør:	
Teltsystemets navn:	
Heldekkende / delvis dekkende:	
Kommentar:	
Montering (dato):	
Demontering (dato):	
Timeforbruk (montering + demontering):	
Riggkostnad telt (NOK):	
Leiekostnad (NOK):	
Kommentar / ytterligere info:	

Økonomi							
Kontraktsverdi (entrep.) (NOK):							
Reell byggekostnad høyere eller lavere enn planlagt byggekostnad				Høyere (kryss av):		Lavere (kryss av):	
I hvilken grad skyldtes høyere eller lavere reell byggekostnad at det ble bygget under telt:				Ingen grad:	Liten grad:	Midde ls grad:	Stor grad:
Lønnsomhet bedre eller dårligere enn gjennomsnittet i bedriften:				Dårligere (kryss av):		Bedre (kryss av):	
I hvilken grad skyldtes bedre eller dårligere lønnsomhet at det ble bygget under telt:				Ingen grad:	Liten grad:	Midde ls grad:	Stor grad:
Kommentar / ytterligere info:							
Framdrift							
Planlagt byggestart (dato):							
Planlagt overlevering (dato):							
Reell byggestart (dato):							
Reell overlevering (dato):							
I hvilken grad skyldes eventuelle forsinkelser eller fremskyndelser at det ble bygget under telt?				Ingen grad:	Liten grad:	Midde ls grad:	Stor grad:
Kommentar / ytterligere info:							
HMS/SHA							
Antall arbeidsulykker:				Fall fra høyde			
				Støt/treff av gjenstand			
				Stukket/kuttet av skarp/spiss gjenstand			
				Klemte/fanget			
				Elektrisk spenning			
				Sammenstøt/påkjørsel			
				Velt			
				Annet			
SUM							
Antall nestenulykker:							
Antall fraværsskader (skader som medførte fravær):							
Kommentar / ytterligere info:							
Fuktskader							
Kostnader knyttet til (prosessforårsakede) fuktskader (NOK):							
Antall fuktskader (isolerte hendelser):							
Mugg- og/eller råtesopp:							
Færre eller flere fuktskader enn gjennomsnittet i bedriften?							
I hvilken grad skyldes færre eller flere fuktskader at det bel bygget under telt?				Ingen grad:	Liten grad:	Midde ls grad:	Stor grad:

Vedlegg 3: Intervjuguide

Intervjuguide

Fremgangsmåte/oppbygging av intervju:

Vi vil starte med å stille noen spørsmål om respondentens bakgrunn og rolle i firmaet, og deretter gå videre med spørsmål knyttet til bygging under telt. Intervjuet vil ta ca. 20-30 min. Vi vil stille spørsmålene, og deretter følger en løs samtale. Om det er greit for respondenten vil vi gjerne benytte lydopptaker. Opptakene vil bli transkribert og om ønskelig kan respondenten motta det transkriberte intervjuet til gjennomsyn. Om en eller flere respondenter ønsker å anonymiseres, vil hele undersøkelsen anonymiseres.

Formålet med masteroppgaven:

Oppgaven vil ta for seg et utvalg prosjekter hvor det bygges under telt. Deretter vil det kartlegges hvorfor det ble besluttet å bygge under telt i disse prosjektene og videre vil vi undersøke prosjektenes resultater innenfor økonomi, framdrift, HMS/SHA og fuktskader. Vi ønsker også å kartlegge hvilke erfaringer entreprenørene gjorde seg i disse prosjektene vedrørende de overnevnte vurderingskriteriene. Til sammen er formålet med oppgaven å samle kunnskap og erfaringer angående bygging under telt, og deretter sette dette i sammenheng med fremtidens klima. (Vil det bli mer aktuelt å bygge under telt i et fremtidig klima?)

Dato/Klokkeslett:

--	--

Ønsker du at dette intervjuet anonymiseres?

JA:		NEI:	
-----	--	------	--

Ønsker du å motta transkribert intervju for gjennomsyn?

JA:		NEI:	
-----	--	------	--

Hvis ja, sendes til (mailadresse):

--

Om det ønskes at intervjuet anonymiseres vil alle felter merket med rødt bli utelatt fra endelig innlevert masteroppgave. Vi ber likevel om at disse fylles ut. I tillegg til de røde feltene vil eventuelle kompromitterende (firma)navn som fremkommer av intervjuet anonymiseres. Om dette intervjuet anonymiseres gjelder det samme for tilhørende fakta skjema.

Personalia	
Navn:	
Alder:	
Utdanning:	
Antall år i bransjen:	
Nåværende stilling:	
Firma:	
Bakgrunn	
Hvorfor ble det besluttet at det skulle bygges under telt?	
Hvem besluttet at det skulle bygges under telt? (BH/E)	
Hvem tok kostnaden ved å bygge under telt?	
Hadde bygningstype noe å si for beslutningen? Utdyp.	
Hadde materialbruken noe å si for beslutningen om å benytte telt? Utdyp.	
Hadde de lokale klimaforholdene noe å si for at dere valgte å bygge under telt? Utdyp.	
Hadde årstid noe å si for at dere valgte å bygge under telt? Utdyp.	
Har myke parametere som trivsel, moral, etc. noen betydning for valg av bygging under telt? Utdyp.	
Økonomi	
Mener du bygging under telt medførte økonomiske fordeler i dette prosjektet?	
Mener du bygging under telt medførte økonomiske kostnader i dette prosjektet (utover leie- og riggekostnader)?	
Framdrift	
Mener du at bygging under telt hadde innvirkning på framdriften i dette prosjektet? Hvordan?	

HMS/SHA	
Mener du at bygging under telt påvirker sikkerheten på arbeidsplassen? Utdyp.	
Mener du at bygging under telt påvirker arbeidsmiljøet? Utdyp.	
Ga bygging under telt andre fordeler mht. HMS? Hvilke?	
Ga bygging under telt andre ulemper mht. HMS? Hvilke?	
Fuktskader	
Mener du at bygging under telt hadde innvirkning på omfanget av fuktrelaterte byggskader i dette prosjektet under bygging og på sikt? Utdyp.	
Mener du at bygging under telt hadde innvirkning på omfanget av andre typer byggskader i dette prosjektet under bygging og på sikt? Utdyp.	
Mener du at bygging under telt hadde innvirkning på uttørkingsbehovet av byggfukt i dette prosjektet? Utdyp.	
Avslutningsvis	
Har du erfaring med bygging under telt utover dette prosjektet? (Før/etter)	
Antall prosjekter	
Type prosjekter	
Tror du bygging under telt vil bli mer utbredt/relevant i fremtiden? Hvorfor og i hvilke typer prosjekter?	