



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2019 60 studiepoeng**  
Fakultet for realfag og teknologi (REALTEK)

## **Usikkerhetsstyring i tilbudsfasen i Veidekke Anlegg**

Uncertainty Management during the Tendering  
Phase in Veidekke Anlegg

Jostein Roger Andersen  
Dinh Doan Tran Nguyen

Master/Teknologi (sivilingeniør) – Byggeteknikk og arkitektur



## Forord

Denne oppgaven er skrevet av Dinh Doan Tran Nguyen og Jostein Roger Andersen, og er resultatet av vårt avsluttende arbeid på Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU) i det femårige sivilingeniørstudiet «Byggeteknikk og Arkitektur». Totalt utgjør oppgaven 60 studiepoeng.

Vår motivasjon for oppgavens tema og forskningsområde baserer seg på egne interesser rundt prosjektgjennomføring, prosjektledelse, ledelsesverktøy, tidligere erfaringer fra sommerjobb og andre prosjekter, samt næringslivets synlige voksende etterspørsel etter kunnskap på området.

Opgaven er skrevet i samarbeid med Veidekke Entreprenør AS – Veidekke Anlegg. Vi ønsker å rette en stor takk til Veidekke, som har gjort det mulig å gjennomføre oppgaven. Veidekke har fra første dialog bidratt med givende diskusjoner, god oppfølging og veiledning under arbeidet. Tilgang til ressurser, verktøy, materiell og respondenter til intervjuene har vært avgjørende for forskningen. I Veidekke Anlegg ønsker vi å rette en spesiell takk til Erik Ejsing Madsen, vår biveileder, for eksepsjonelt god oppfølging og samarbeid underveis.

Det er mange andre enkeltpersoner som har bidratt til å farge denne oppgaven positivt. Takk til alle dere som på ulikt vis har bidratt med erfaringer, fagkunnskap, inspirasjon og oppmuntring. Vi ønsker å rette en spesiell takk til Christopher Eek Mjelde, Christine Andersen, Marianne Andersen og Sølvi Andersen for gode tilbakemeldinger på oppgaven.

Til slutt ønsker vi å rette en stor takk til vår hovedveileder ved NMBU, Ingemund Jordanger, som gjennomgående har bidratt med gode innspill, råd, kunnskap, tilbakemeldinger i forbindelse med masteroppgaven.

Ås, 13.05.2019

## Sammendrag

Usikkerhetsstyring beskrives som aktiviteter for å identifisere, kartlegge, estimere, kontrollere og styre inntekter og kostnader knyttet til usikkerhet. Hensikten med usikkerhetsstyring er å jobbe mot å utnytte prosjektets ressurser på en optimal måte som indirekte vil lede til et mer vellykket prosjekt. Målet har alltid vært å maksimere gevinst eller inntjening, og minimere tap, men samtidig er det like viktig at de kvalitative verdiene blir utnyttet i prosjektet. Usikkerhetsstyring gir prosjekter økt kontroll og forutsigbarhet ovenfor uventede forhold, noe som direkte påvirker prosjektets resultater og suksess. Tilbudsfasen i bygg-, anlegg- og eiendoms-bransjen (heretter BAE-bransjen) involverer mange aktiviteter og faktorer som må identifiseres, planlegges og koordineres. Fasen kjennetegnes med stor usikkerhet fra prosjektteorier. Erkjennelse og forståelse av usikkerhet som en fundamental del av fremtiden er derfor kritisk og nødvendig.

Formålet med denne oppgaven er å gi Veidekke Anlegg et bidrag til et mer proaktivt, verdiskapende og positivt forhold til usikkerhet og usikkerhetsstyring. På sikt håper vi dette bidrar til en bedre styringsfilosofi og holdninger i selskapet slik at mestring av usikkerhet i større grad blir oppfattet som en spennende og nyttig utfordring. Flere i selskapet har negative assosiasjoner rundt begrepet risiko og usikkerhet. Derfor er en viktig utfordring i oppgaven å fremme nøytralitet og en rasjonell holdning til usikkerhet.

Oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål er utviklet i samarbeid med Veidekke Anlegg, og er utarbeidet med fokus på å evaluere Veidekke Anleggs system, rutiner og praksis for usikkerhetsstyring. I arbeidet med å besvare problemstillingen til masteroppgaven er det oppført fire underliggende forskningsspørsmål. Det første forskningsspørsmålet baserer seg på litteraturstudiet, mens de tre andre besvares ved andre anvendte forskningsmetoder.

Problemstilling og tilhørende fire forskningsspørsmål er som følgende;

*«Hvordan arbeider Veidekke Anlegg med usikkerhetsstyring i tilbudsfasen i dag, og hvordan kan man tilrettelegge for en bedre gjennomføring av usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?»*

1. Hva er god praksis for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?
2. Hvilken tilnærming har Veidekke Anlegg til usikkerhetsstyring i tilbudsfasen i dag?
3. Hva er styrker og svakheter ved Veidekke Anleggs system for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?
4. Hvordan kan man tilrettelegge for bedre håndtering og styring av usikkerhetene i tilbudsfasen?



Oppgaven analyserer og diskuterer negative og positive effekter, hindringer, utfordringer og suksesskriterier for god usikkerhetsstyring. Dette gjøres ved semi-strukturerte intervjuer og dokumentstudiet.

Forskning og litteratur baserer seg på tilgjengelig materiell og Veidekke Anleggs som entreprenør i BAE-bransjen sin tilnærming til usikkerhetsstyring. Dette er faktorer som preger oppgavens innhold som helt sikkert medfører et divergerende syn på viktigheten av det som er dratt frem, og mange vil nok mene at andre forhold fortjente mer oppmerksomhet. Våre preferanser i oppgaven har vært å få frem forhold som kan fylle ut bildet og komplettere usikkerhetsstyrings-arbeidet i Veidekke Anlegg.

Fra dokumentstudier og semi-strukturerte intervjuer fremkommer det at usikkerhet og usikkerhetsstyring ikke har vært arbeidet med systematisk tidligere. Respondentene stiller seg positive til utvikling og systematisk arbeid med usikkerhet. Usikkerhetsstyring bidrar til en bedre felles forståelse rundt prosjektet og mulige utfordringer. Respondentene ser et veldig stort potensialt i systemet.

Kapittel 4 - Grunnlagsdata, Kapittel 5 - Funn og analyser fra intervju og kapittel 6 - Diskusjon belyser barrierer og utfordringer knyttet til styring og holdning til usikkerhet. Noen av utfordringene som diskuteres er forståelse, kunnskap, erfaring og usikkerhetskultur.

Resultatet fra vårt arbeid viser at det eksisterer gode prosesser for usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg. Arbeidet er igangsatt, men det ikke ennå tydelig forankret i retningslinjene og håndbøkene. Med utgangspunkt i teorien for god praksis for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen er det kartlagt flere forbedringstiltak, som er aktuelle for å tilrettelegge for en bedre gjennomføring av usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg.

## Abstract

Uncertainty management is described as activities that identify, map, estimate, control and manage both income and costs related to uncertainty. Its purpose is to indirectly increase a project's success by utilizing project resources in an optimal way. Furthermore, uncertainty management also directly affects project results by granting increased control and predictability over unexpected conditions. The tender phase of a project in the BAE-industry involve many activities and factors that need to be identified, planned and coordinated — several of which are qualitative in nature and therefore historically deprioritized over the more quantifiable goals of profit maximization and loss-minimization. Additionally, project theories characterize the tender phase as greatly uncertain. Recognition and understanding of uncertainty as a fundamental part of the future is therefore critical and necessary.

The purpose of this thesis is to give Veidekke Anlegg a more proactive, value-creating and positive relationship with uncertainty and uncertainty management and contribute to the creation of a better management philosophy and company attitude. The goal is for the company to increasingly perceive the tackling of uncertainty as an exciting and useful challenge. Several company stakeholders have negative associations around the term's 'risk' and 'uncertainty'. Therefore, an important challenge in developing this thesis is to promote neutrality and a rational attitude to uncertainty.

The thesis's problem and research questions have been developed in collaboration with Veidekke Anlegg, and purposefully focuses on evaluating Veidekke Anlegg's system, routines and practices for uncertainty management. To answer the addressed problem of this master thesis, four underlying research questions have been derived. The first research question is based on the literature review, while the subsequent three are derived from the findings of various research methods.

The addressed problem and its four related research questions are as follows;

"How does Veidekke Anlegg work with uncertainty management in the tender phase today, and how can one facilitate a better implementation of uncertainty management in the tender phase?"

1. What is good practice for uncertainty management in the tender phase?
2. What is Veidekke Anlegg's approach to uncertainty management in the tender phase today?
3. What are the strengths and weaknesses of Veidekke Anlegg's system for uncertainty management in the tender phase?

4. How can one facilitate better management and control of the uncertainties in the tender phase?

This thesis analyzes and discusses negative and positive effects, obstacles and challenges, success criteria for good uncertainty management, and presents concrete recommendations for how Veidekke can strengthen its systems and processes for uncertainty management. This is done by semi-structured interviews and a review of internal documentation.

The research and literature review performed by the authors are based on available materials, as well as Veidekke's approach to uncertainty management as an entrepreneur in the BAE-industry. This factor of entrepreneurship deeply characterizes the thesis' content and will undoubtedly spawn divergent views of the importance of what has been highlighted; many stakeholders will be of the opinion that other factors deserve more attention. It is the preference of the authors to highlight conditions that can illuminate the issue holistically and complement the existing uncertainty management work currently undertaken by Veidekke Anlegg.

From a review of internal documentation and semi-structured interviews, it appears that uncertainty and uncertainty management have not been systematically worked on before. Respondents are predominantly positive to progress and change — they are willing to work systematically with uncertainty. Uncertainty management contributes to a better common understanding of the project and its possible challenges. The respondents see a very large potential in the advancing system.

Section 4 Data, Section 5 Findings and Analysis and Section 6 Discussion highlight barriers and challenges related to governance and attitude to uncertainty. Some of the challenges that are discussed are understanding, knowledge, experience and uncertainty culture.

The research results have revealed that while there exists good processes for uncertainty management within Veidekke Anlegg, most of the work has merely been initiated; it has not yet been explicitly anchored in company guidelines and manuals. Based on the theoretical framework of good practice for uncertainty management in the tender phase, several improvement measures relevant for facilitating better uncertainty management implementation, have been mapped for Veidekke Anlegg.

# Innholdsfortegnelse

|                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Forord</b> .....                                                | <b>I</b>   |
| <b>Sammendrag</b> .....                                            | <b>II</b>  |
| <b>Abstract</b> .....                                              | <b>IV</b>  |
| <b>Innholdsfortegnelse</b> .....                                   | <b>VI</b>  |
| <b>Liste over figurer</b> .....                                    | <b>IX</b>  |
| <b>Liste over tabeller</b> .....                                   | <b>XI</b>  |
| <b>Definisjoner og forkortelser</b> .....                          | <b>XII</b> |
| <b>1. Innledning</b> .....                                         | <b>1</b>   |
| 1.1    Bakgrunn.....                                               | 1          |
| 1.2    Formål.....                                                 | 1          |
| 1.3    Problemstilling og forskningsspørsmål.....                  | 2          |
| 1.4    Omfang og avgrensning.....                                  | 2          |
| 1.5    Oppgavens struktur.....                                     | 3          |
| <b>2. Teoretisk grunnlag</b> .....                                 | <b>5</b>   |
| 2.1    Prosjekt.....                                               | 5          |
| 2.1.1    Prosjektfaser.....                                        | 5          |
| 2.1.2    Tilbudsfasen.....                                         | 7          |
| 2.2    Usikkerhet.....                                             | 7          |
| 2.3.1    Definisjon usikkerhet.....                                | 8          |
| 2.3.2    Risiko og mulighet.....                                   | 8          |
| 2.3.3    Usikkerhetsanalyse.....                                   | 9          |
| 2.3.4    Usikkerhetsstyring.....                                   | 9          |
| 2.3.5    Usikkerhetsledelse.....                                   | 10         |
| 2.3    Usikkerhet i prosjekter.....                                | 11         |
| 2.3.1    Typer usikkerhet.....                                     | 11         |
| 2.3.2    Styringsparametere.....                                   | 13         |
| 2.3.3    Sammenheng mellom usikkerhet, tid og påvirkningsgrad..... | 13         |
| 2.3.4    Kultur for usikkerhetsstyring.....                        | 14         |
| 2.3.5    Usikkerhetsstyring og økt verdiskapning.....              | 15         |
| 2.4    Statistikk.....                                             | 16         |
| 2.4.1    Stokastiske variabler.....                                | 16         |
| 2.4.2    Regning med usikre størrelser.....                        | 16         |
| 2.4.3    Beregningsmetoder.....                                    | 17         |
| 2.4.4    Sannsynlighetsfordelinger.....                            | 18         |
| 2.4.5    Fremstilling av analysedata.....                          | 21         |
| 2.4.6    Følsomhetsanalyse.....                                    | 24         |

|           |                                                 |           |
|-----------|-------------------------------------------------|-----------|
| 2.5       | Usikkerhetsanalyseprosess .....                 | 24        |
| 2.5.1     | Faser i usikkerhetsanalyseprosessen .....       | 25        |
| 2.5.2     | Suksesskriterier og suksessfaktorer.....        | 26        |
| 2.6       | Anslagsmetoden .....                            | 29        |
| 2.6.1     | Anslagsprosessen .....                          | 29        |
| 2.6.2     | Arbeidsgang og roller.....                      | 30        |
| 2.6.3     | Forberedelser.....                              | 32        |
| 2.6.4     | Etterarbeid .....                               | 32        |
| <b>3.</b> | <b>Metode.....</b>                              | <b>33</b> |
| 3.1       | Forskningsmetoder .....                         | 33        |
| 3.2       | Litteraturstudie .....                          | 35        |
| 3.2.1     | Databaser.....                                  | 36        |
| 3.2.2     | Søkestrategi og -teknikk.....                   | 37        |
| 3.2.3     | Kilder.....                                     | 37        |
| 3.3       | Intervju .....                                  | 38        |
| 3.3.1     | Respondenter.....                               | 38        |
| 3.3.2     | Intervjuguide .....                             | 38        |
| 3.4       | Dokumentstudium .....                           | 39        |
| 3.5       | Casestudium .....                               | 40        |
| 3.6       | Kvalitetssikring av studiet.....                | 40        |
| 3.6.1     | Validitet.....                                  | 40        |
| 3.6.2     | Reliabilitet .....                              | 41        |
| 3.6.3     | Triangulering.....                              | 42        |
| 3.6.4     | Feilkilder .....                                | 42        |
| 3.6.5     | Alternative metoder.....                        | 43        |
| <b>4.</b> | <b>Grunnlagsdata .....</b>                      | <b>45</b> |
| 4.1       | Usikkerhetsstyring i Veidekke .....             | 45        |
| 4.1.1     | Usikkerhetsstyring i Veidekke Entreprenør ..... | 45        |
| 4.1.2     | Faser i tilbudsarbeidet i Veidekke Anlegg ..... | 47        |
| 4.1.3     | Anslagsprosessen .....                          | 48        |
| 4.1.4     | Usikkerhetsanalyse i tilbudsarbeidet.....       | 49        |
| 4.2       | Presentasjon av tre prosjekter.....             | 51        |
| 4.2.1     | Prosjekt 1 – Rv. 3/Rv. 25 Løten-Elverum .....   | 52        |
| 4.2.2     | Prosjekt 2 - Øyfjellet vindpark.....            | 54        |
| 4.2.3     | Prosjekt 3 – Venjar – Eidsvoll.....             | 55        |
| 4.3       | Resultater fra dokumentstudiet.....             | 56        |
| 4.3.1     | Rv. 3/Rv. 25 Løten-Elverum .....                | 56        |
| 4.3.2     | Øyfjellet Vindpark.....                         | 59        |
| 4.3.3     | Venjar – Eidsvoll.....                          | 64        |
| <b>5.</b> | <b>Funn og analyser fra intervju .....</b>      | <b>67</b> |
| 5.1       | Usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg.....       | 67        |
| 5.1.1     | Ledergruppen.....                               | 67        |
| 5.1.2     | Prosessleder.....                               | 68        |

|           |                                                                                                                 |            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.1.3     | Prosjektleder/tilbudsleder .....                                                                                | 68         |
| 5.1.4     | Øvrige deltakere .....                                                                                          | 69         |
| 5.2       | Usikkerhetsanalyse .....                                                                                        | 70         |
| 5.2.1     | Ledergruppen.....                                                                                               | 70         |
| 5.2.2     | Prosessleder .....                                                                                              | 71         |
| 5.2.3     | Prosjektleder/tilbudsleder .....                                                                                | 73         |
| 5.2.4     | Øvrige deltakere .....                                                                                          | 74         |
| 5.3       | Resultater fra usikkerhetsanalysen .....                                                                        | 75         |
| 5.3.1     | Ledergruppen.....                                                                                               | 75         |
| 5.3.2     | Prosessleder .....                                                                                              | 77         |
| 5.3.3     | Prosjektleder/tilbudsleder .....                                                                                | 78         |
| 5.3.4     | Øvrige deltakere .....                                                                                          | 79         |
| <b>6.</b> | <b>Diskusjon.....</b>                                                                                           | <b>81</b>  |
| 6.1       | Forskningsspørsmål 1: Hva er god praksis for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen? ..                              | 81         |
| 6.1.1     | Usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg.....                                                                       | 81         |
| 6.1.2     | Usikkerhetsanalyse.....                                                                                         | 82         |
| 6.1.3     | Resultater fra usikkerhetsanalyse .....                                                                         | 84         |
| 6.2       | Forskningsspørsmål 2: Hvordan er Veidekke Anleggs tilnærming til usikkerhetsstyring i tilbudsfasen? .....       | 85         |
| 6.2.1     | Usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg.....                                                                       | 85         |
| 6.2.2     | Usikkerhetsanalyse.....                                                                                         | 86         |
| 6.2.3     | Resultater fra usikkerhetsanalysen .....                                                                        | 87         |
| 6.3       | Forskningsspørsmål 3: Hva er styrker og svakheter ved Veidekke Anleggs usikkerhetsstyring i tilbudsfasen? ..... | 87         |
| 6.3.1     | Usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg.....                                                                       | 87         |
| 6.3.2     | Usikkerhetsanalyse.....                                                                                         | 88         |
| 6.3.3     | Resultatene fra usikkerhetsanalysen.....                                                                        | 90         |
| 6.4       | Forskningsspørsmål 4: Hvordan kan usikkerhetsstyring i tilbudsfasen i Veidekke Anlegg forbedres? .....          | 91         |
| 6.4.1     | Usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg.....                                                                       | 91         |
| 6.4.2     | Usikkerhetsanalyse.....                                                                                         | 93         |
| 6.4.3     | Resultater fra usikkerhetsanalyse .....                                                                         | 94         |
| <b>7.</b> | <b>Konklusjon.....</b>                                                                                          | <b>97</b>  |
| 7.1       | Kritikk av eget arbeid .....                                                                                    | 98         |
| 7.2       | Videre arbeid .....                                                                                             | 98         |
|           | <b>Litteraturliste.....</b>                                                                                     | <b>101</b> |
|           | <b>Vedlegg .....</b>                                                                                            | <b>I</b>   |

## Liste over figurer

|                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figur 1: Oversikt over prosjektfaser. Hentet fra <a href="https://estudie.no/prosjekt/prosjektfaser/">https://estudie.no/prosjekt/prosjektfaser/</a> .....                                                                                   | 6  |
| Figur 2: Eksempel på faseinndeling for et byggeprosjekt.....                                                                                                                                                                                 | 6  |
| Figur 3: En eksempel modell for usikkerhetsstyring. Hentet fra:<br><a href="https://www.prosjektveiviseren.no/bibliotek/tverrgaende/usikkerhetsstyring">https://www.prosjektveiviseren.no/bibliotek/tverrgaende/usikkerhetsstyring</a> ..... | 10 |
| Figur 4: Sammenhengen mellom usikkerhetsledelse, usikkerhetsstyring og usikkerhetsanalyse (Austeng et al., 2005b) .....                                                                                                                      | 11 |
| Figur 5: Forholdet mellom usikkerhet og tid i prosjektets livssyklus (Husby et al., 1999) .....                                                                                                                                              | 14 |
| Figur 6: Prinsippskisse av nedenfra-og-opp versus ovenfra-og-ned tilnærming (Drevland, 2013).....                                                                                                                                            | 17 |
| Figur 7: Formler for analytisk beregning av forventningsverdi og standardavvik (Drevlan et al., 2005).....                                                                                                                                   | 18 |
| Figur 8: Sannsynlighetsfordelingen til en vanlig terning (Drevland, 2013).....                                                                                                                                                               | 19 |
| Figur 9: Eksempel på en kontinuerlig sannsynlighetsfordeling (Drevland, 2013).....                                                                                                                                                           | 19 |
| Figur 10: Eksempel på trekantfordeling.....                                                                                                                                                                                                  | 20 |
| Figur 11: Variasjon av Gammafordelingens skalarparameter. Øverst: Alfa = 10, Beta =1. Nederst: Alfa=10, Beta=100 (Drevland, 2005).....                                                                                                       | 20 |
| Figur 12: Variasjon av Gammafordelingens formparameter. Øverst: Alfa = 2, Beta=1. Nederst: Alfa=50, Beta=1 (Drevland, 2005).....                                                                                                             | 21 |
| Figur 13: Sannsynlighetsfordeling - Angitt prosentkvantilene P50 (Rød) og P85 (Grønn) (Drevlandt, 2013) .....                                                                                                                                | 21 |
| Figur 14: Eksempel på en S-kurve (Drevland, 2013).....                                                                                                                                                                                       | 22 |
| Figur 15: Høyreskjev fordeling (Statens Vegvesen, 2014) .....                                                                                                                                                                                | 23 |
| Figur 16: Eksempel på analysedata .....                                                                                                                                                                                                      | 23 |
| Figur 17: Følsomhet rundt internrente ved endringer i investeringsbeløp (Drevland et al., 2005).....                                                                                                                                         | 24 |
| Figur 18: Anslagsprosessen - Statens Vegvesen (Statens Vegvesen, 2014).....                                                                                                                                                                  | 30 |
| Figur 19: Forskningsdesign .....                                                                                                                                                                                                             | 35 |
| Figur 20: Søkestrategi .....                                                                                                                                                                                                                 | 37 |
| Figur 21: Valitiditet og reliabilitet (Samset, 2008) .....                                                                                                                                                                                   | 41 |
| Figur 22: Gjennomgående usikkerhetsstyring i Veidekke .....                                                                                                                                                                                  | 46 |
| Figur 23: Prosessbeskrivelse for usikkerhetsstyring i Veidekke Entreprenør.....                                                                                                                                                              | 47 |
| Figur 24: Faser i tilbudsarbeidet til Veidekke Anlegg .....                                                                                                                                                                                  | 48 |
| Figur 25: Veien til tilbudskosten i Veidekke Anlegg.....                                                                                                                                                                                     | 49 |
| Figur 26: Eksempel på en utfylt usikkerhetsliste .....                                                                                                                                                                                       | 50 |
| Figur 27: Eksempel på Excel ark fra usikkerhetsgjennomgangene .....                                                                                                                                                                          | 51 |
| Figur 28: Eksempel på deler av et beslutningsgrunnlag.....                                                                                                                                                                                   | 51 |
| Figur 29: Oversiktsbilde over Rv3. Hentet fra:<br><a href="https://www.vegvesen.no/Riksveg/rv3og25lotenelverum">https://www.vegvesen.no/Riksveg/rv3og25lotenelverum</a> .....                                                                | 53 |
| Figur 30: Illustrasjonsbilde av Øyfjellet vindkraftverk (Eolus Vind Norge AS, 2014).....                                                                                                                                                     | 54 |

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figur 31: Tiltaksområde for Øyfjellet vindkraftverk (Eolus Vind Norge AS, 2014).....                      | 55 |
| Figur 32: Illustrasjon over togstrekningen (Storvik, 2019).....                                           | 56 |
| Figur 33: Usikkerhetsnotat fra Rv3 .....                                                                  | 58 |
| Figur 34: Oversikt over de største risikoene og mulighetene i Rv3 .....                                   | 59 |
| Figur 35: Resultat fra Monte Carlo simulering Rv3.....                                                    | 59 |
| Figur 36: Et utvalg av identifiserte usikkerheter Øyfjellet.....                                          | 60 |
| Figur 37: Usikkerhetsnotat Øyfjellet.....                                                                 | 61 |
| Figur 38: Oppsummering av usikkerhetsnotat .....                                                          | 62 |
| Figur 39: Største muligheter - Øyfjellet .....                                                            | 62 |
| Figur 40: Største risikoer - Øyfjellet .....                                                              | 63 |
| Figur 41: Resultat fra Monte Carlo simulering i ARM.....                                                  | 63 |
| Figur 42: Usikkerhetsliste Venjar-Eidsvoll.....                                                           | 65 |
| Figur 43: Usikkerhetsnotat Venjar-Eidsvoll.....                                                           | 66 |
| Figur 44: Eksempel på sammenstilling av rangeringskriterier for usikkerheter (Austeng et al., 2005b)..... | 84 |



## Liste over tabeller

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabell 1: Definisjoner grunnbegreper .....                                                        | XII |
| Tabell 2: Faser i usikkerhetsanalyseprosessen (Austeng et al., 2005b) .....                       | 25  |
| Tabell 3: Faser videre i usikkerhetsanalyseprosessen (Austeng et al., 2005b) .....                | 25  |
| Tabell 4: Suksessfaktorer - Klargjøring, mål og plan for analysen (Austeng et al., 2005b).        | 26  |
| Tabell 5: Suksessfaktorer - Identifisering og strukturering (Austeng et al., 2005b).....          | 27  |
| Tabell 6: Suksessfaktorer - Kvantifisering av usikkerhet (Austeng et al., 2005b).....             | 27  |
| Tabell 7: Suksessfaktorer - Kvalitetskontroll (Austeng et al., 2005b).....                        | 28  |
| Tabell 8: Suksessfaktorer - Dokumentasjon og kommunikasjon (Austeng et al., 2005b).....           | 28  |
| Tabell 9: Suksessfaktorer – Planlegging av tiltak (Austeng et al., 2005b) .....                   | 28  |
| Tabell 10: Suksessfaktorer - Oppfølging (Austeng et al., 2005b).....                              | 29  |
| Tabell 11: Kvantitative og kvalitative metoder (Dalland, 2017).....                               | 33  |
| Tabell 12: Forskningsmetode brukt på forskningsspørsmål.....                                      | 34  |
| Tabell 13: Oversikt over databaser anvendt.....                                                   | 36  |
| Tabell 14: Søkeord til litteratursøk.....                                                         | 37  |
| Tabell 15: Intervjuguide – inndeling (kvalifikasjoner) .....                                      | 39  |
| Tabell 16: Intervjuobjekter - inndeling .....                                                     | 39  |
| Tabell 17: Oversikt over prosjektene presentert.....                                              | 52  |
| Tabell 18: Prosjektinfo Rv3 .....                                                                 | 53  |
| Tabell 19: Prosjektinfo Øyfjellet vindpark.....                                                   | 55  |
| Tabell 20: Prosjektinfo Venjar-Eidsvoll.....                                                      | 56  |
| Tabell 21: Deltageroversikt Rv3 .....                                                             | 57  |
| Tabell 22: Prosjektinfo Øyfjellet.....                                                            | 59  |
| Tabell 23: Deltagerliste Venjar-Eidsvoll.....                                                     | 64  |
| Tabell 24: Gjentakende rangeringskriterier.....                                                   | 83  |
| Tabell 25: Oppsummering av styrker og svakheter til usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg          | 88  |
| Tabell 26: Oppsummering av styrker og svakheter til usikkerhetsanalyse i Veidekke Anlegg<br>..... | 89  |
| Tabell 27: Oppsummering av styrker og svakheter til resultatene fra usikkerhetsanalysen ....      | 91  |

## Definisjoner og forkortelser

Tabell 1: Definisjoner grunnbegreper

| Ord                  | Definisjon/Forklaring/Begrep                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mål                  | Statlige investeringsprosjekter skal ha et <u>samfunns</u> mål, en overordnet begrunnelse, dvs. et langsiktig mål som prosjektet skal bidra til. <u>Effekt</u> mål beskriver hvilken virkning det skal ha for målgruppen/brukerne å nå resultatmålene (Klakegg, 2003).<br><br>Resultatmål beskriver hvilke konkrete mål/resultater som skal oppnås i løpet av prosjektet. Resultatmål = leveranser, kostnadsmål, tidsmål. |
| Suksesskriterier     | Kriterier som definerer hvorvidt prosjektet skal kunne karakteriseres som vellykket. Dersom mulig skal kriteriene være målbare (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Suksessfaktorer      | Forhold som påvirker prosjektet. Kritiske suksessfaktorer er betingelser for at prosjektet skal bli vellykket. Det motsatte, dvs. negative forhold, kalles gjerne fallgruver eller fiaskofaktorer (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                        |
| Usikkerhet           | Mangel på viten om fremtiden. Differansen mellom den nødvendige informasjon for å ta en sikker beslutning og den tilgjengelige informasjon på beslutningstidspunktet. Kan medføre gevinst eller tap i forhold til forventet resultat, medfører både risiko og muligheter (Klakegg, 2003).                                                                                                                                 |
| Risiko               | Risiko er uttrykk for negativt utfall av usikkerhet (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Muligheter           | Muligheter er uttrykk for positivt utfall av usikkerhet (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Usikkerhets-analyse  | Systematisk fremgangsmåte for å identifisere, beskrive og beregne usikkerhet (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Usikkerhets-styring  | En kontinuerlig aktivitet for å analysere og følge opp usikre forhold i prosjektet og gjennomføre forbedringstiltak (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Estimat-usikkerhet   | Usikkerhet på kostnadselementer eller faktorer som påvirker prosjektets kostnader. Beskriver konsekvensen av forhold som en kontinuerlig fordeling (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Hendelses-usikkerhet | Hendelser er situasjoner som enten oppstår eller ikke oppstår. Hendelsesusikkerhet = sannsynlighet for at en hendelse inntreffer x konsekvens av hendelsen dersom den inntreffer (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                         |
| Styringsramme        | Den kostnadsrammen den budsjettansvarlige har til disposisjon for å gjennomføre oppgaven (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Styringsmål          | Den målkostnad som defineres for en konkret, styrbar oppgave eller arbeidspakke. Den ansvarlige for oppgaven eller arbeidspakken skal styre gjennomføringen mot dette kostnadsmålet (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                      |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grunnkalkyle            | Den deterministiske summen av sannsynlig kostnad for alle spesifiserte, konkrete kalkyleelementer (kostnadsposter) på analysetidspunktet (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Uspesifisert            | Kostnader som man av erfaring vet vil komme, men som ikke er kartlagt på grunn av manglende detaljeringsgrad (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Basiskostnad            | Sum av grunnkalkyle og uspesifisert. Komplette kostnad for alle konkrete poster (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Forventede tillegg      | Det forventede kostnadsbidraget fra estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet. Potensialet for forventede tillegg er normalt størst i tidlig fase av prosjektet, og minker etter hvert som prosjektet utvikles (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                         |
| Forventet kostnad       | Summen av basiskostnad og de forventede tilleggene. Uttrykker den statistisk forventede kostnaden for prosjektet (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Usikkerhets-avsetning   | Avsetning for å oppnå ønsket sikkerhet mot overskridelse av kostnadsrammen. Det forventes ikke at denne posten brukes i prosjektet. Avsetningen styres på et høyere organisatorisk nivå enn prosjektleder. Midler utløses etter behov i samsvar med forhåndsdefinerte kriterier/retningslinjer. Hvis kriteriene for utløsning ikke inntreffer, skal denne posten være intakt etter prosjektavslutning (Klakegg, 2003). |
| Kostnads-ramme          | Summen av forventet prosjektkostnad og avsetning for usikkerhet. Kostnadsrammen definerer hvor stor finansiering som er satt av for å gjennomføre prosjektet. Prosjektet har bare én kostnadsramme (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                    |
| Restusikkerhet          | Den kostnad som usikkerheten potensielt kan medføre ut over kostnadsrammen. Det er ikke mulig å nå 100 % sikkerhet mot overskridelse (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Usikkerhets-spenn       | Det benyttes 10 % (P10) og 90 % (P90) sannsynlighet mot overskridelse for inngangsdata (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Porteføljestyling       | Styring av en samling prosjekter som er styringsmessig og lønnsomhetsmessig uavhengige og har individuelle mål. En prosjektportefølje kan bestå av enkeltprosjekter og programmer (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                     |
| Programstyring          | Styring av en samling prosjekter som er styringsmessig og lønnsomhetsmessig avhengige og har individuelle mål (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Usystematisk usikkerhet | Forhold som påvirker et enkelt prosjekt, uten at dette påvirker sannsynligheten for at tilsvarende forhold vil opptre i andre prosjekter (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Systematisk usikkerhet  | Forhold som påvirker flere eller samtlige prosjekter i et program eller en portefølje samtidig (Klakegg, 2003).                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mest sannsynlig verdi  | Den mest sannsynlige verdien i en sannsynlighetsfordeling er toppunktet. Det er den verdien eller det utfallet som har størst sannsynlighet for å inntreffe (Drevland, 2013).                                                         |
| Median                 | Medianen er det samme som 50 prosentkvantilet, eller P50. Altså medianen er det punktet i sannsynlighetsfordelingen hvor halvparten av arealet er på venstre siden og den andre halvparten er på høyresiden (Statens Vegvesen, 2014). |
| Forventningsverdi      | Forventningsverdien, $E(x)$ , er $x$ -verdien til tyngdepunktet av sannsynlighetsfordelingen (Drevland, 2013).                                                                                                                        |
| Varians                | «Summen av kvadratet av hver observasjons avstand fra gjennomsnittet, dividert med det totale antallet observasjoner» (Matematikk.org, 2019).                                                                                         |
| Standardavvik          | Standardavviket er et mål på spredning fordelingen av en stokastisk variabel eller et datasett har. Standardavviket gir verdienes gjennomsnittlige avstand fra gjennomsnittet (Drevland, Austeng & Torp, 2005).                       |
| Relativt standardavvik | Relativt standardavvik sier noe om hvor stort standardavviket er i forhold til forventningsverdien og angis i prosent.                                                                                                                |

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Veidekke Entreprenør AS gjennomførte en nedskrivning av prosjektporteføljen med 550 millioner kroner i 2. kvartal 2018 (Byggeindustrien, 2019). Konsernsjefen i Veidekke, Arne Giske, kommenterte dette i kvartalsrapporten at bakgrunnen for nedskrivningen skyldtes store endringer i prosjekter som medførte usikkerhet i inntektstragningen. Dette som følge av nye vurderinger rundt prosjektporteføljen sin i den norske anleggsvirksomheten. Nedskrivningen skyldtes i størst grad vanskeligheter tilknyttet 4 samferdselsprosjekter (Veidekke, 2018).

Usikkerhet og ukontrollert risiko koster bygg, anlegg og eiendomsvirksomheten store summer hvert år. Økende vanskelighetsgrad med hensyn på størrelse og kompleksitet i nye prosjekter gjør forståelsen av usikkerhet og usikkerhetsstyring et uunngåelig fokusområde for aktører i BAE-bransjen. Samtidig ligger det gode muligheter for økt verdiskapning.

I Veidekkes 2. kvartalsrapport 2018 står det skrevet at Veidekke på bakgrunn av erfaringene fra samferdselsprosjektene har besluttet å innføre et nytt og bedre system for usikkerhetsstyring og prosjektgjennomføring enn det som hittil brukes.

Med dette som bakenforliggende situasjon tok vi i kontakt med Veidekke Entreprenør AS – Veidekke Anlegg sommeren 2018. I en samtale kom det frem at Veidekke Anlegg arbeidet med pilotprosjekter som hadde tatt og skulle ta i bruk det videreutviklede systemet for styring av usikkerhet i tilbudsfasen og gjennomføringsfasen. Derav ønsket Veidekke Anlegg et studium som vurderte selskapets usikkerhetsstyring i tilbudsfasen. Veidekke Anleggs system og praksis for usikkerhetsstyring er en videreutvikling av det eksisterende verktøyet Anslagsmetoden fra Statens Vegvesen. Det ble derfor naturlig å vurdere prosessenes kvalitetsnivå sett opp mot teori.

## 1.2 Formål

Formålet med oppgaven er å undersøke hvordan Veidekke Anlegg arbeider med usikkerhet i tilbudsfasen, og hvordan dette arbeidet kan forbedres i fremtiden. Dette gjøres gjennom å analysere den etablerte praksisen og systemet for usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg. Datagrunnlaget fremskaffes ved å intervjuer nøkkelpersoner og deltagere i prosessene, samt bearbeide rapporter og dokumenter tilknyttet styringssystemet og relevante prosjekter.

### 1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Med formålet som utgangspunkt er problemstillingen vår som følger:

*Hvordan arbeider Veidekke Anlegg med usikkerhetsstyring i tilbudsfasen i dag, og hvordan kan man tilrettelegge for en bedre gjennomføring av usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?*

For å svare på problemstillingen har vi utarbeidet fire forskningsspørsmål som oppgaven skal besvare.

1. *Hva er god praksis for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?*

Vi ønsker å beskrive et grunnlag for god praksis for usikkerhetsstyring kjent i litteraturen i dag. Litteraturstudiet brukes til å sammenligne etablerte praksiser og gode retningslinjer med hvordan Veidekke Anlegg jobber med usikkerhetsstyring i dag.

2. *Hvilken tilnærming har Veidekke Anlegg til usikkerhetsstyring i tilbudsfasen i dag?*

Dette spørsmålet belyses ved Veidekke Anleggs usikkerhetsarbeid i tilbudsfasen. Usikkerhetsarbeidet blir illustrert ved hjelp av studier av interne dokumenter og dybdeintervju gjennomført med relevante personer i Veidekke Anlegg.

3. *Hva er styrker og svakheter ved Veidekke Anleggs system for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?*

Her sammenlignes Veidekke Anlegg tilnærming med god praksis for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen. Gode momenter og vesentlige mangler i sammenligningen blir uthevet.

4. *Hvordan kan man tilrettelegge for bedre håndtering og styring av usikkerhetene i tilbudsfasen?*

Basert på Veidekke Anleggs sine styrker og svakheter kommer vi med anbefalinger som vi mener kan gjøre systemet enda bedre.

### 1.4 Omfang og avgrensning

Usikkerhetsstyring i bygg og anleggsbransjen er et vidt tema. Aktørenes tilnærming og bruk av ulike fremgangsmåter varierer veldig avhengig av prosjektstørrelse, kompleksitet og ansvarsfordeling. Fagretninger med forskjellige nedslagsfelt har ulike behov og utfører

forskjellige prosjekter. På tvers av bransjen benyttes derfor usikkerhetsstyring og -håndtering i ulik grad. Dette gjør det hensiktsmessig å avgrense oppgavens omfang.

Usikkerhetsstyring og -håndtering i tilbudsfasen er et tema som er lite forsket på tidligere og medfører derav begrensninger av omfanget til oppgaven.

Det er valgt å gå i dybden på én entreprenør og deres system for styring og håndtering av usikkerhet. Flere av funnene kan være overførbare, da det finnes paralleller mellom Veidekke og andre entreprenørselskapers systemer i samme skala. Oppgaven er begrenset til tilbudsfasen som står beskrevet nærmere i kapittel 1.1.3. Veidekke Anlegg har nylig videreutviklet systemet og rutinene for usikkerhetsstyring og -håndtering som betyr at få prosjekter har tatt i bruk eller bruker det. Omfanget er derfor begrenset til prosjekter i Veidekke Anlegg som har tatt i bruk den nye praksisen.

På grunn av nylig videreutvikling av systemet går det ikke an å måle verdien direkte fra prosessene og systemet mot faktiske resultater ved endt prosjekt. Studiet baserer seg derfor på berørte personers meninger, tanker og opplevelse med bruken av et nytt system og praksis for usikkerhetsstyring, fremfor faktisk kostnadsbesparelser og verdi. Av samme grunn er oppgavens omfang følgelig begrenset av hvordan Veidekke Anlegg videre kan utnytte systemet på en bedre måte i fremtidige prosjekter og som organisasjon.

Tid til litteraturstudier, intervju, dokumentstudier, analyse og utarbeidelse av oppgaven er den største begrensningen. Totalt utgjør oppgaven 60 studiepoeng, og går over ett semester. Kunnskapen og effektene som presenteres er basert på intervjuer og dokumentstudier i Veidekke Anlegg.

## **1.5 Oppgavens struktur**

Oppgaven er bygd opp og inndelt på følgende måte:

### **Kapittel 1 – Innledning**

Innledningen presenter oppgavens bakgrunn, formål, problemstilling, avgrensninger. I tillegg blir oppgavens oppbygning lagt frem.

### **Kapittel 2 – Teoretisk grunnlag**

Det teoretiske grunnlaget danner kunnskapsgrunnlaget for forskningen. Her ser vi på eksisterende forskning relatert til problemstillingen. Dette inkluderer nærmere beskrivelse av hva et byggeprosjekt er, relevant statistikk-literatur, usikkerhet og hvordan de nevnte undertitlene er knyttet sammen. I tillegg presenterer vi Veidekke Anlegg sine retningslinjer og arbeidsrutiner når det kommer til usikkerhetsstyring i tilbudsarbeidet.

### **Kapittel 3 – Metode**

Metodekapitlet introduserer hvilken forskningsmetode som ble valgt for å svare på problemstillingen i oppgaven, hvordan informasjon er hentet, en detaljert begrunnelse for valg av forskningsmetoder og vurdering av ulike feilkilder.

### **Kapittel 4 - Grunnlagsdata**

I dette kapitlet presenteres tre relevante prosjekter fra Veidekke Anlegg det aktivt har blitt arbeidet med usikkerhetsstyring i tilbudsfasen. I tillegg presenteres relevant informasjon fra interne styring- og systemdokumenter, rapporter og håndbøker.

### **Kapittel 5 – Funn og analyser fra intervju**

I dette kapitlet presenteres resultatene fra dypdeintervjuene gjennomført med ansatte i Veidekke Anlegg.

### **Kapittel 6 – Diskusjon**

Her blir forskningsspørsmålene besvart. Det teoretiske grunnlaget fra kapittel 2 og resultatene fra kapittel 4 og 5 blir benyttet.

### **Kapittel 7 – Konklusjon**

Kapitlet besvarer problemstillingen. Hovedpunktene fra diskusjonen i kapittel 6 blir trukket frem. Det blir i tillegg presentert et forslag for videre arbeid.

### **Kapittel 8 – Litteraturliste**

Oversikt over benyttet litteratur i oppgaven.

### **Kapittel 9 - Vedlegg**

Intervjuguider benyttet i intervjuene ligger vedlagt.



## 2. Teoretisk grunnlag

### 2.1 Prosjekt

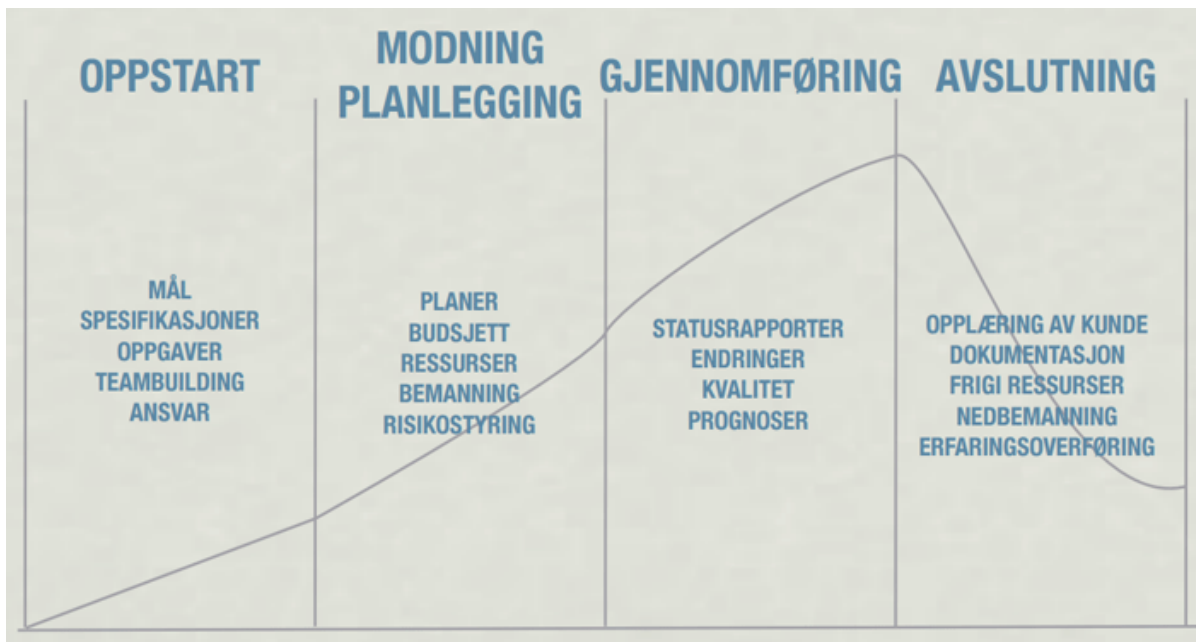
Masteroppgaven vår er på mange måter et godt eksempel på av hva et prosjekt er. Det er en oppgave som kun gjennomføres en gang. Oppgaven er et tiltak med et gitt mål, avgrenset omfang og den gjennomføres innen en frist. Kolltveit, Lereim og Reve (2009) sin definisjon av begrepet prosjekt er:

*«En oppgave som har eget mål, lav frekvens, gitte tids- og ressursrammer og som er en del av en innovasjonsprosess, samt oftest knyttet til en økonomisk transaksjon» (s. 12).*

Bygg- og anleggsprosjekter har en betydelig variasjon i vanskelighetsgrad. Oftest er de komplekse og store som krever god planlegging og gjennomføring for å lykkes. Ifølge Rolstadås (2018) blir et bygg- og anleggsprosjekt betegnet som et leveranseprosjekt, da det er et eller annet som skal produseres, fjernes eller bygges. Prosjekt som arbeidsform er med andre ord en sentral pådriver for tjeneste- eller produksjonsutvikling.

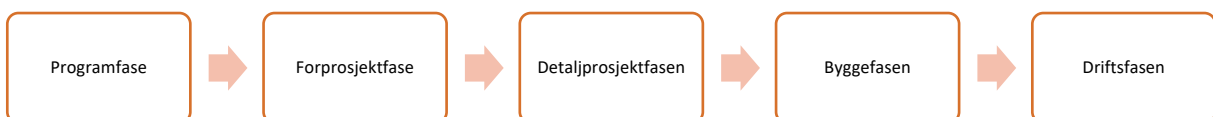
#### 2.1.1 Prosjektfaser

Prosjekter deles inn i ulike faser. Fra initiering i oppstartsfasen, via planlegging og gjennomføring til avslutningsfasen. Alle prosjekter har sine særegenheter. For byggeprosjekter vil resultatmålet og leveransene ofte være det samme. Det vil ligne tidligere prosjekter, men omgivelsene og tiden den opererer i vil være ulike. Prosjektets livssyklus er det som skiller prosjektarbeidet fra en mer typisk ensformet mekanisk arbeidsform (Kolltveit et al., 2009). Et prosjekt går inn og ut av ulike faser som igjen krever forskjellige tilnærminger.



Figur 1: Oversikt over prosjektfaser. Hentet fra <https://estudie.no/prosjekt/prosjektfaser/>

Ifølge Eikeland (2001) inngår alle prosesser som fører fram til ferdigstilling av byggverket i en byggeprosess. Byggeprosessen dekker derfor en rekke delprosesser, som igjen gir grunnlag for ulike faser. Innholdet av disse aktivitetene vil variere ut ifra den opprinnelige ideen og det endelige sluttproduktet (Hagstrøm & Bruserud, 2014). Beslutningene i faseovergangene er viktige for å organisere og styre et prosjekt på en helhetlig og strategisk god måte. Det finnes en rekke inndelinger av byggeprosessen. Hvordan fasene deles inn avhenger av type aktør og rolle i byggeprosjektet (Eikeland, 2001).



Figur 2: Eksempel på faseinndeling for et byggeprosjekt

Programfasen tar for seg en kartlegging og fastleggelse av byggherrens behov, forutsetninger og ønsker til sluttproduktet (Hagstrøm & Bruserud, 2014). Det administrative tas stilling til for å avklare økonomiske, organisatoriske og tidsmessige rammer.

Etter den innledende programfasen går prosjektet over til forprosjektfasen. Her prosjekteres ideene og detaljeringsgraden i prosjektet øker. En av de viktigste gruppene involveres i dette stadiet – de prosjekterende. I et byggeprosjekt er det som regel ingeniører, arkitekter og andre konsulenter. I denne fasen fastsettes hovedlinjene i prosjektet som danner grunnlag for myndighetsbeslutninger, budsjett- og styringsbeslutninger og gjennomføring av prosjektet (Hagstrøm & Bruserud, 2014).

Videre i detaljprosjektfasen bearbeides og videreutvikles prosjektets konsept ytterligere. Det utarbeides detaljerte tegninger og beskrivelser. Avhengig av hvordan kontraktsform tiltakshaver velger, vil det bli utarbeidet nødvendig materiale, som for eksempel tegninger og kontrakter, for å utføre jobben i denne fasen (Hagstrøm & Bruserud, 2014).

Byggefasen startes når en entreprenør kontraheres etter detaljprosjektfasen (Hagstrøm & Bruserud, 2014). Da settes produksjonen på byggeplassen eller anlegget i gang. Avhengig av prosjektet, er det varierende arbeid som skal utføres i denne fasen. Det kan for eksempel være bygg, tunell-, vei- eller bruarbeider.

Når byggefasen er over og arbeidet står ferdigstilt med sin planlagte funksjonalitet, går det over i driftsfasen (Hagstrøm & Bruserud, 2014). Selv om objektet er ferdigstilt, vil det i fremtidig livslangt bruk være oppfølging og arbeid i form av drift, vedlikehold og forvaltning.

### **2.1.2 Tilbudsfasen**

Tilbudsfasen i bygg- og anleggsprosjekter betegnes som perioden fra prosjektet er kjent for entreprenøren til kontrahering og byggestart. Fra figur 2 kan det forklares at tilbudsfasen starter i enten forprosjektfase eller detaljprosjektfase, avhengig av type prosjekt og tiltakshaver.

I denne anskaffelsesprosessen skaffer byggherren seg nødvendige ressurser, menneskelige, teknologiske og administrative, for å gjennomføre aktivitetene videre i byggeprosessen. I tillegg konkurrerer aktørene om kontrakten for prosjektet. Entreprenørene sitter og regner ut et tilbud basert på tilbudsgrunnlaget (Difi, 2019). I tilbudsgrunnlaget er det usikkerheter som man må ta stilling til i prisingen. Usikkerhetsgraden varierer ofte med størrelsen og kompleksitet i prosjektet, omkostningene og hvor detaljert tilbudsgrunnlaget er utformet. Entreprenørene må være svært nøye og kritiske til tilbudsgrunnlaget.

Tilbudsfasen er tidlig i prosjektløpet og gir derfor muligheten til styring, håndtering og tiltak uten at det koster enorme summer. Likevel er det også her det er minst informasjon om prosjektet. To av de vanligste problemene i et byggeprosjekt er forsinkelser og kostnadsoverskridelser. Dette skyldes i stor grad manglende planlegging og uforutsette hendelser. Ved å bevisstgjøre prosjektgruppa for fremtidige problemer gjennom aktiv usikkerhetsstyring kan man unngå disse problemene (Eikeland, 2001).

## **2.2 Usikkerhet**

Dette delkapitlet forklares begrepet usikkerhet og tilhørende delbegreper med utgangspunkt i teorien.

Usikkerheten følger oss overalt og skyldes i stor grad for vår manglende evne til å forutse hva som vil skje i fremtiden. Det er dette som skaper spenning i for eksempel fotballkamper, men er også en kilde til fortvilelse, glede og alt som følger med i livets løp. Usikkerhet hadde dermed ikke eksistert dersom vi hadde stålkontroll på vår nåværende situasjon og kunnskap og fakta nok til å vite hva som vi skje i fremtidige situasjoner. Vi kunne da ha styrt fremtiden og prosjektene våre dit vi ønsket. Slik er det heldigvis ikke, og usikkerhet er derfor noe vi må leve med, og godta (Austeng, Midtbø, Jordanger, Magnussen & Torp, 2005a). Ifølge Torp, Karlsen og Johansen (2008) kan usikkerheten påvirke kostnader, tidsbruk, omfang og kvalitet fra prosjekter både i positiv og negativ retning.

### **2.3.1 Definisjon usikkerhet**

En definisjon som ofte er brukt i litteraturen er som følger:

“Usikkerhet er differansen mellom den informasjonen om er nødvendig for å ta en sikker beslutning og den informasjonen som er tilgjengelig for beslutningen” (Torp et al., 2008, s. 7).

En supplerende definisjon ifølge Klakegg, Torp, Swärd, Jordanger og Langeland (2018) er:

”Usikkerheten ligger i naturen selv og gir seg til kjenne som variabilitet – fremtidige hendelser og konsekvensene av dem er ukjente” (s. 5).

Det som ligger til grunn for begge definisjonene er kunnskaps- eller informasjonsgrunnlaget. Mangel på viten gjør at vi ikke kan ta sikre beslutninger. Videre følger Austeng et al. (2005a) opp med at det ikke bare er kunnskapsgrunnlaget, men også usikkerhet i forhold til tolkning og forståelse av disse fakta og beslutningstakers besluttsomhet. Oppsummert så kan vi si at usikkerhet eksisterer i alle sammenhenger.

### **2.3.2 Risiko og mulighet**

Ifølge Aven (2016) blir risiko definert som:

«Risiko innebærer at hendelser kan inntreffe som har konsekvenser for noe som er av verdi for oss mennesker»

Tidligere har begrepet risiko og usikkerhet brukt om hverandre. Det er fremdeles mange som ikke forstår at begrepet usikkerhet både har en opp- og nedside. Dette har blant annet Chapman og Ward (2003) prøvd å belyse gjennom rapporten sin ”Transforming Project Risk Management into Project Uncertainty Management”. Her argumenterer forfatterne for at begrepet usikkerhetsstyring skaper et bredere, og bedre perspektiv. Dette er naturlig da risiko handler kun om den negative siden av usikkerheten.

Oppsiden til usikkerhet kalles mulighet. Dersom alt hadde vært forutbestemt kunne man ikke påvirket prosjektet eller resultatet i noen grad. Aktørenes muligheter til å påvirke egen situasjon og egen gevinstmulighet, gjør oppsiden til usikkerheten tiltalende. Dette er en av grunnene til at usikkerhetsstyring er i fokus (Austeng et al., 2005a).

### 2.3.3 Usikkerhetsanalyse

En usikkerhetsanalyse ifølge Torp et al. (2008) er en ”systematisk fremgangsmåte for å beskrive og beregne usikkerhet» (s. 9). En usikkerhetsanalyse har til hensikt å fremskaffe en oversikt over usikkerhetene i et prosjekt. Analysen likner på en risikoanalyse, men tar også for seg mulighetene i prosjektet. I følge Austeng et al. (2005a) er de viktigste punktene i analysen en hensiktsmessig og god beskrivelse av prosessen, gode metoder for å sikre valide og troverdige resultater. Omfanget av analysene varierer, og er avhengig av prosjektstørrelse. I følge Austeng, Torp, Midtbø, Helland og Jordanger (2005b) består analysen for eksempel alltid av en kvalitativ del og en kvantitativ del. Det er likevel det man faktisk foretar seg med bakgrunn fra analyseresultatene som betyr noe. En nærmere beskrivelse av en usikkerhetsanalyseprosess finnes under kapittel 2.5.

### 2.3.4 Usikkerhetsstyring

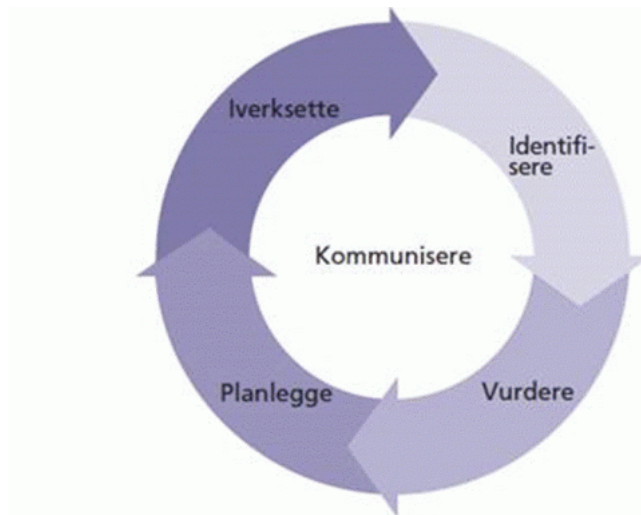
Det finnes i dag en rekke definisjoner på begrepet usikkerhetsstyring. En vanlig definisjon på usikkerhetsstyring er:

”En kontinuerlig aktivitet for å analysere og følge opp usikre forhold i prosjektet og gjennomføre forbedringstiltak” (Torp et al. 2008, s. 13).

Fra definisjonen fremkommer det at en usikkerhetsanalyse inngår i usikkerhetsstyringen. Usikkerhetsstyring dreier seg i tillegg om å følge opp gjøre noe med usikkerhetene identifisert. Statens Vegvesen (2011) definerer usikkerhetsstyring slik:

”Usikkerhetsstyring går ut på å håndtere usikkerhetene mot et gunstigs mulig resultat gjennom å gjennomføre tiltak for å påvirke sannsynligheten for eller konsekvensene av innvirkningen av usikkerhetenes usikre forhold og den virkningen disse kan ha på prosjektet” (s. 7).

I usikkerhetsstyringsprosessen skal tiltakene utarbeidet i usikkerhetsanalysen gjennomføres og følges opp. Målet har alltid vært å maksimere gevinst eller inntjening og samtidig minimere tap. Fra som er skrevet i forbindelse med BAE-programmet retter forfatterne søkelyset på verdiskaping. Suksesskriteriene har som regel vært målt i ren pengeverdi, men det å jobbe mot å utnytte ressurser på en optimal måte, vil indirekte lede til et mer vellykket prosjekt, der også kvalitative verdier blir påvirket (Klakegg et al., 2018).



Figur 3: En eksempel modell for usikkerhetsstyring. Hentet fra: <https://www.prosjektveiviseren.no/bibliotek/tverrgaende/usikkerhetsstyring>.

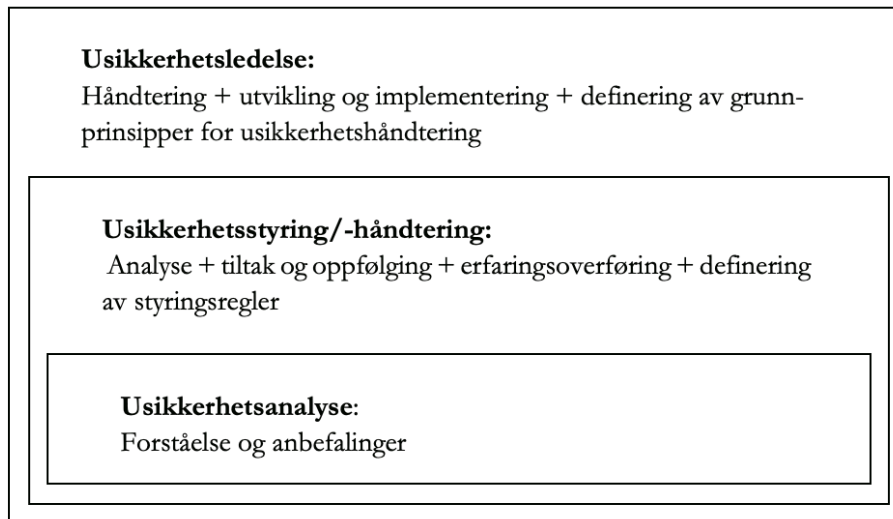
### 2.3.5 Usikkerhetsledelse

Ifølge Austeng et al. (2005b) dreier usikkerhetsledelse seg om noe mer enn usikkerhetsstyring. Torp et al. (2008) forklarer usikkerhetsledelse som usikkerhetsstyring på et overordnet nivå. Dette innebærer å arbeide med organisasjonens kultur, prosesser og strukturer innad i organisasjonen med formål om å maksimere positive resultater og samtidig minimere negative.

Usikkerhetsledelse handler i stor grad om bevisstgjøring av at usikkerheten eksisterer og holdninger til usikkerheten. Med denne kunnskapen skal organisasjonen gjøre vurderinger, beslutninger og tiltak. I denne sammenhengen dreier oppgavene i følge Austeng et al. (2005b) om:

- Kulturbygging
- Miljøbygging
- Organisering
- Beslutninger
- Implementering av usikkerhetsledelse

Punktene over må ikke bare ivaretas på prosjektnivå, men også høre til i bedriftens eller virksomhetens ledelsesfilosofi fortsetter Austeng et al. (2005b). Sammenhengen mellom usikkerhetsledelse, usikkerhetsstyring og usikkerhetsanalyse belyses med figuren under.



Figur 4: Sammenhengen mellom usikkerhetsledelse, usikkerhetsstyring og usikkerhetsanalyse (Austeng et al., 2005b)

Figur 4 beskriver usikkerhetsstyring med en analyse, tiltak og oppfølging, erfaringsoverføring og definering av styringsregler. Ifølge Tranøy og Tjønneland (2019) betyr analyse «en nøyaktig undersøkelse av noe som er sammensatt av flere bestanddeler for å forklare et gitt problem eller en utvikling». For å løse det identifiserte problemet må naturligvis tiltak gjennomføres og følges opp. Etter at problemet er løst må gode og dårlige erfaringer oppsummeres og deles for organisasjonen (Prosjekt Norge, 2018). Dette kan være i form av en erfaringsdatabase eller diskusjoner. Definering av styringsregler setter overnevnte momenter i et system.

## 2.3 Usikkerhet i prosjekter

Dette delkapitlet knytter sammen temaene «prosjekt» og «usikkerhet» og skal gi leseren en bedre oversikt over de ulike usikkerhetene i et prosjekt.

Et prosjekt er som tidligere nevnt en engangsprosess. Ingen prosjekter er like, og i ethvert prosjekt eksisterer usikkerhet. Usikkerheten eksisterer i mange former og den må håndteres. Det kan for eksempel være et spørsmål om grunnforholdene før kjøpet av en enebolig, en prosjektgruppe som aldri har jobbet sammen tidligere eller en ny prosjektering.

### 2.3.1 Typer usikkerhet

Videre beskrives ulike typer usikkerhet ved en teoretisk kategorisering. Å gruppere usikkerheten vil skape oversikt og gi en bedre tilnærming til arbeidet med usikkerheten.

Usikkerheten kan forekomme og klassifiseres på mange måter. I under skal vi presentere noen av de vanligste inndelingene i forbindelse med usikkerhet i prosjekt.

### **2.3.1.1 *Hendelsesusikkerhet***

Hendelser oppstår i prosjekter. Det kan være engangshendelser som kvikkleireskred og brann, men også hendelser med returperioder, som 30-års flom og 100-års bølger (Austeng et al., 2005b). Hendelser har en sannsynlighet for at de inntreffer og en tilhørende konsekvens. Konsekvensen av at hendelsen inntreffer kan være enten positiv eller negativ. Hendelsesusikkerhet kan påvirkes, enten direkte eller indirekte ved analyse og tiltak, men skyldes ofte forhold utenfor prosjektet. En tilnærming for å behandle hendelsesusikkerheter er først å identifisere usikre hendelser, forså kvantifisere sannsynligheten for at hendelsen inntreffer og til slutt iverksette tiltak. Ofte blir det satt av midler for å dekke deler av konsekvensene.

### **2.3.1.2 *Estimatusikkerhet***

Austeng et al. (2005a, s. 13) definerer estimatusikkerhet som:

”Usikkerhet på kostnadselementer eller faktorer som påvirker prosjektets kostnader.”

Alle anslagsvurderinger er beheftet med estimatusikkerhet. Estimatusikkerhet er et uttrykk på de mulige svingningene i kostnader for aktiviteter som skal utføres. I tillegg innebærer også estimatusikkerhet usikkerheten knyttet opp mot tid (Austeng et al., 2005b). Det er mange årsaker til at vi ikke vet hvor lang tid en post tar eller hvor mye det vil koste. Kostnaden og tiden er innenfor et kontinuerlig utfallsrom. Det er dette som skiller estimatusikkerheten med hendelsesusikkerheten. Med hendelsesusikkerhet skjer det eller så skjer det ikke og med estimatusikkerhet skjer det, men vi vet ikke omfanget av det.

### **2.3.1.3 *Kontekstuell usikkerhet og operasjonell usikkerhet***

Kontekstuell usikkerhet og operasjonell usikkerhet er knyttet opp mot kilder og årsaker til usikkerhet. I følge Austeng et al. (2005a) bør vi ha en formening om hva som forårsaker disse usikkerhetene, da det danner et grunnlag for kategorisering av usikkerheter.

Kontekstuell usikkerhet dreier seg om usikkerhet som er utenfor prosjektets direkte kontroll (Statens Vegvesen, 2011). For Vegvesenet er eksempler på kilder til kontekstuell usikkerhet i vegprosjekter naturen, forvaltningen, reguleringsmyndigheter, tidligere installasjoner. Dette er prosjektets omgivelser, som man ikke kan gjøre noe med. Austeng et al. (2005a) forklarer kontekstuell usikkerhet som usikkerhet knyttet til selve prosjektets betingelser og fundament. Siden disse usikkerhetene er utenfor prosjektets kontroll, er de vanskelig å forutse konsekvensene av.



Operasjonell usikkerhet kan forklares med usikkerhet som er innenfor prosjektets kontroll og som er knyttet opp mot gjennomføringen av prosjektet (Torp et al., 2008). Austeng et al. (2005a) forklarer begrepet som indre usikkerhet, knyttet i prosjektet, som til en viss grad er forutsigbar. Dette gjør at usikkerheten til en viss grad kan påvirkes av prosjektorganisasjonen. Grunnlaget for å påvirke den operasjonelle usikkerheten ligger i å skape et oversiktlig informasjonsgrunnlag og se det store bildet. Usikkerheten regnes dermed som beregnelig.

#### **2.3.1.4 Systematisk og usystematisk usikkerhet**

Systematisk usikkerhet er usikkerhet som vil påvirke flere prosjekter i prosjektportefølgen samtidig dersom de opptrer (Austeng et al., 2005a). Et eksempel på systematisk usikkerhet er valutakurser. Alle prosjekter blir påvirket dersom valutakursen endres og alle pengetransaksjoner i norske kroner blir dyrere dersom den norske kronen svekkes i forhold til den aktuelle valutaen. Et annet eksempel på systematisk usikkerhet er markedsusikkerhet. Systematisk usikkerhet må håndteres på et overordnet prosjektnivå.

Usystematisk usikkerhet er usikkerhet som ikke vil innvirke på andre prosjekter dersom de opptrer på et prosjekt (Austeng et al., 2005a). Et eksempel på usystematisk usikkerhet er grunnforhold. Dårlige grunnforhold i et prosjekt vil ikke ha noe å si for et annet prosjekt i en annen del av landet.

#### **2.3.2 Styringsparametere**

Å styre et prosjekt krever en del målbare parametere. Da et prosjekt er styrt av målene, vil et suksessfullt prosjekt avhenge av disse målene. Styringsfaktorer blir beskrevet i Kolltveit et al. (2009, s. 217) som:

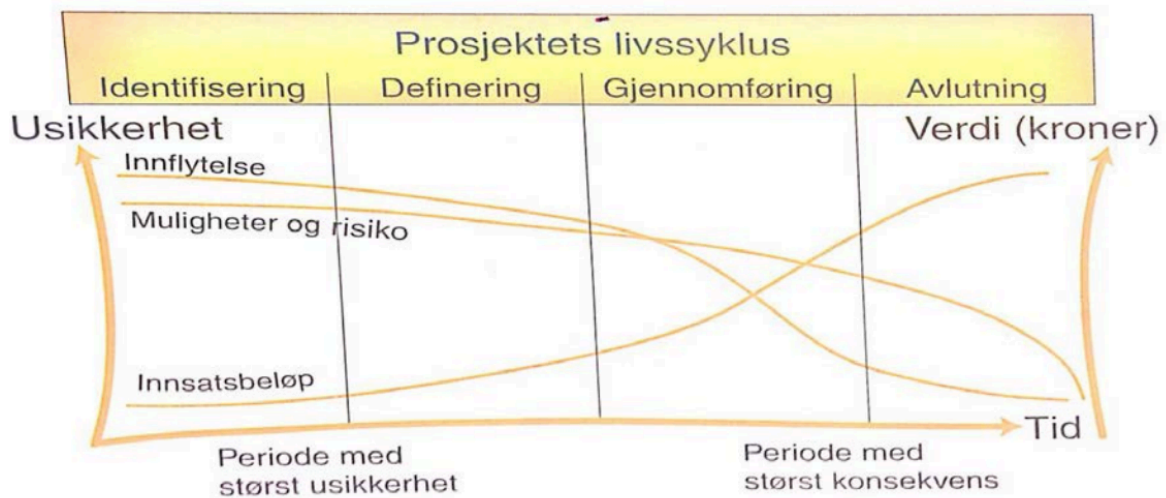
- Kvalitet
- Fremdrift
- Ressursbruk
- Økonomi
- Helse, miljø og sikkerhet (HMS)

Sentrale spørsmål som ”Når blir prosjektet ferdigstilt?”, ”Hvor mye koster det?” og ”Hva skal leveres?” er blant spørsmålene som blir besvart gjennom disse styringsfaktorene. Vi skal ikke gå inn i disse i detalj. En usikkerhet er ikke en styringsparameter i seg selv, men en egenskap ved alle styringsparameterne.

#### **2.3.3 Sammenheng mellom usikkerhet, tid og påvirkningsgrad**

Gjennom prosjektets livsløp endrer prosjektet karakter. Slik er det også med usikkerheten. Usikkerhetens størrelse skifter karakter, samt dens natur og årsak. Årsaken til usikkerheten i

tilbudsfasen er manglende informasjon. I gjennomføringsfasen ligger usikkerheten i de pågående aktivitetene (Husby, Kilde, Klakegg, Torp, Berntsen & Torp, 1999).



Figur 5: Forholdet mellom usikkerhet og tid i prosjektets livssyklus (Husby et al., 1999)

Figuren over viser sammenhengen mellom usikkerhet, påvirkningsgrad og endringskostnadene i prosjektets livssyklus. Fra figuren fremkommer det at de viktigste beslutningene bør tas tidlig i prosjektet. Disse beslutningene har størst innflytelse på sluttresultatet. Samtidig er det den fasen hvor informasjonsgrunnlaget er minst og usikkerheten størst. Usikkerheten minker med tiden og det samme gjør innflytelsen. Det vil alltid være mulig å påvirke prosjektet ved å endre noe underveis, men da vil kostnadsendringen være stor. Usikkerhetene vil alltid være til stede under hele prosjektets livsløp, men det er fordelaktig å jobbe med usikkerheter tidlig. Dersom de ikke blir identifisert og kvantifisert tidlig i prosjektet, kan de dukke opp på et senere tidspunkt i prosjektet og koste mye mer enn det i utgangspunktet kunne gjort (Husby et al., 1999).

### 2.3.4 Kultur for usikkerhetsstyring

Et av usikkerhetsanalysens formål er å være en del av beslutningsgrunnlaget i beslutningspunkter mellom prosjektoverganger. Ifølge Austeng et al. (2005a) er usikkerheten tydeligst i beslutningssituasjoner. I tidligfasen er usikkerheten størst, og valg som gjøres i denne fasen har stor innvirkning på prosjektresultatet. Usikkerhetsanalyser bidrar til å skape oversikt og derav kunne ta beslutninger basert på et riktigere virkelighetsbilde.

Ifølge Austeng et al. (2005a) er et av formålene til en usikkerhetsanalyse å bevisstgjøre aktørene om risikoer og muligheter som eksisterer i prosjektene. Dermed får en også konkretisert momentene det er viktig å fokusere på i et prosjekt. Et annet formål ved en usikkerhetsanalyse er å få frem forhold i prosjektet som krever forhåndstiltak. Ifølge

Chapman og Ward (2003) vil en proaktiv håndtering av usikkerheter føre til bedre kontroll og prosjekthåndtering. Dette vil lede til at prosjektet oppnår sine mål.

Amdahl, Hald, Onsøyen og Johansen (2009) hevder at det usikkerhetsstyring skal være en add-in og ikke en add-on i selskapet. En add-in innebærer at usikkerhetsstyring integreres med prosessene som eksisterer fra før. Det må være en kultur for usikkerhetsstyring i organisasjonen. Ingemund (2005) vektlegger holdninger til usikkerhet og kompetanse som avgjørende for hvordan aktører opptrer i beslutningssammenheng. Holdning til usikkerhet er viktig for å mestre en proaktiv styring. Svartdal (2018) definerer holdninger som: «en tendens til å tenke, føle og handle positivt eller negativt overfor noe, som bestemte objekter, mennesker, ideer, verdier, med mer». Holdninger blir etablert gjennom kunnskap og egenerfaring. Perminova, Gustafsson og Wikstrom (2009) trekker frem flere viktige elementer for å lykkes med usikkerhetsstyring. Standardiserte og sømløse prosesser og prosedyrer utgjør et godt grunnlag for en reflekterende prosess som leder til gode holdninger til usikkerhet.

### **2.3.5 Usikkerhetsstyring og økt verdiskapning**

Ingemund (2005) hevder at det er positiv usikkerhet som skaper økt verdi, ikke sikkerhet eller trygghet. Positiv usikkerhet representerer forbedringspotensialet til usikkerhetselementene sammenliknet med prosjektets forventninger. I tillegg hjelper det å samarbeide om de positive usikkerhetene. Usikkerhetsstyring bidrar til bevisstgjøring av usikkerhetene med definerte utfallsrom. Dette skaper trygghet gjennom beredskap og proaktiv styring. Videre hevder Ingemund at det ikke hjelper med rasjonelle argumenter for å oppnå denne holdningsendring. Organisasjonen må skape en forståelse om at økt mestring av usikkerhetene vil gi økt verdiskapning i prosjektet. Mestring av usikkerhetene i lag skaper en vi-kultur og bidrar positivt til kultur, miljø og psyke i prosjektteamet.

Ingemund (2005, s. 29) sier følgende:

*«Målet med holdningsskapende innsats er å stimulere prosjekter til å koste mindre enn budsjettet, blir ferdigstilt før planlagt sluttidspunkt, leverer bedre kvalitet enn planlagt, og gi en totaløkonomi bedre enn planlagt. Stimulere prosjekter til å få mindre overskridelser, mindre forsinkelser, mindre kvalitetsreduksjoner, mindre tap i totaløkonomi enn ved tradisjonell styring.»*

Grunnlaget for å få til en holdningsendring for usikkerhetsstyring er en bred faglig tilnærming og gode prosesser. Ved implementering av et nytt usikkerhetsstyringssystem må holdningsskapende arbeid ha en høy prioritet. Prosessene må presenteres på en tydelig måte, for å forbedre evnen til å mestre usikkerhetene. Dette gjelder særlig i tidligfasen, hvor usikkerheten er størst. I bunn ligger kompetanseheving og kulturendring blant deltakere, prosjektledere, prosessledere og direktører. Det er ifølge Ingemund (2005) slik verdiskapning oppstår i organisasjoner.

## 2.4 Statistikk

Statistikk kapitlet gir leseren et kunnskapsgrunnlag rundt statistisk beregning og sannsynlighetsteori som inngår i usikkerhetsanalyser. Kapitlet belyser begreper som sannsynlighetsfordelinger, forventningsverdi, tripplestimat og trinnvis kalkulasjon.

### 2.4.1 Stokastiske variabler

Statens vegvesen omtaler en stokastisk variabel som en variabel med verdien som et utfall av en tilfeldig hendelse. Når man angir usikkerhet pleier man å oppgi et spenn eller et utfallsrom. Vi pleier å si at det vil koste mellom X og Y for å grave opp grøfta, men det er ofte ikke oppgitt hvor stor sannsynligheten er for at det vil koste X eller mellom X og Y. Fordelen med denne tilnærmingen er at den som regel gir et riktigere bildet av usikkerheten enn det vi kaller for deterministiske variabler. Ved deterministiske variabler angir vi verdien til å være et eksakt beløp (Statens Vegvesen, 2014).

### 2.4.2 Regning med usikre størrelser

Statistikk fremstilles ved bearbeiding av mengdedata. For å få input til statistiske beregninger og analyser gjennomføres eksempelvis gruppeprosesser, spørreundersøkelser og intervjuer. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 2.5. Dette delkapitlet redegjør for fremstillingen og datagrunnlaget som kommer fra analyser.

#### Stokastisk uavhengighet

Et begrep som er viktig å få avklart når vi regner med stokastiske kostnadsoverslag er stokastisk uavhengighet. Grunnen til dette er at uavhengigheten er utgangspunktet for de fleste analysemetoder, trinnvismetoden spesielt (Drevland, 2013). Dette innebærer at to usikre poster eller hendelser ikke påvirker hverandre.

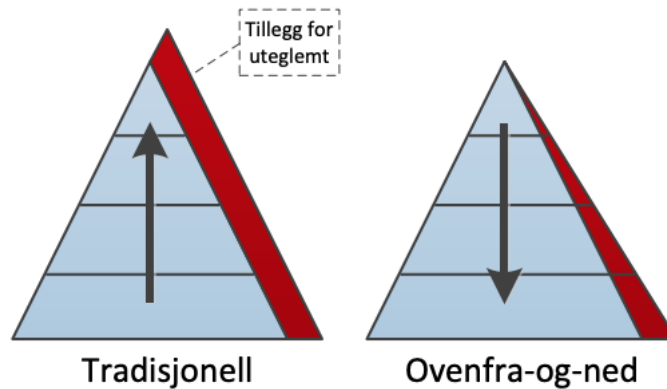
#### Samvariasjon

Hvis postene ikke er uavhengige, kaller vi det for samvariasjon eller korrelasjon. Vi uttrykker graden av korrelasjon med en korrelasjonskoeffisient som er mellom -1 og 1 (Drevlan et al., 2005). Det er viktig å være bevisst på samvariasjon når man setter opp en kalkyle. I hovedsak finnes det to metoder for å håndtere samvariasjon på i dag. Den ene er å trekke ut det som er felles for alle postene, som for eksempel markedsusikkerhet. Den andre er å modellere samvariasjon. Anslagsprogrammet til Statens vegvesen lar oss gjøre det (Statens Vegvesen, 2014).

#### Top-down prinsippet

Ved oppbygning av grunnkalkylen og kostnadsestimatet følges top-down prinsippet. Den tradisjonelle måten å gjøre det på var nedenfra og opp tilnærming. Da starter man på detaljeringnivå, for eksempel på skruer og muttere, og jobber seg oppover. Ulempen ved

denne metoden er at det er en stor sannsynlighet for at noe blir uteglemt. Dette skyldes prosjektenes størrelse og kompleksitet. Med ovenfra-og-ned tilnærmingen starter man med å bestemme en kostnad for hele prosjektet, før man detaljerer seg ned til et formålstjenlig nivå. Når man anslår en verdi for hele prosjektet har man ikke glemt noe. Med dette utgangspunktet vil vi derfor ha muligheten til å eliminere bort poster som ikke trengs (Drevland, 2013).



Figur 6: Prinsippskisse av nedenfra-og-opp versus ovenfra-og-ned tilnærming (Drevland, 2013)

### 2.4.3 Beregningsmetoder

Det finnes i hovedsak to beregningsmetoder for å regne ut stokastiske kostnadsanslag på - analytisk metode eller simuleringsmetode.

#### Trinnvis kalkulasjon

Trinnvis kalkulasjon er en analytisk metode for beregning av stokastiske kostnadsanslag. I en analytisk metode blir kostnadene for hvert element beskrevet med en matematisk formel. Den forventende kostnaden, variansen og standardavviket regnes ut for hvert element før de legges sammen til en totalsum. Det er svært utfordrende å regne ut disse med eksakte matematiske sannsynlighetsfordelinger. I trinnvis kalkulasjon benytter man derfor en tilnæringsformel som skal være tilstrekkelig nøyaktig i kostnadsestimeringen (Drevland et al., 2005).

### Trinnvis formler

Opprinnelige for 1/99

$$E = \frac{n + 2,95s + \theta}{4,95}$$

$$\sigma = \frac{\theta - n}{4,6}$$

Revidert for 10/90

$$E = \frac{n + 0,42s + \theta}{2,42}$$

$$\sigma = \frac{\theta - n}{2,53}$$

Generelle formler

$$E = \frac{n + \theta s + \theta}{\theta}$$

$$\sigma = \frac{\theta - n}{\zeta}$$

Parametre

E = forventningsverdi

$\sigma$  = standardavvik

n = nedre anslag

s = mest sannsynlige verdi

$\theta$  = øvre anslag

$\theta$  = Theta

Vekting av sannsynlig verdi ved utregning av forventningsverdi

$\zeta$  = Zeta

Delingsfaktor ved utregning av standardavviket

Figur 7: Formler for analytisk beregning av forventningsverdi og standardavvik (Drevlan et al., 2005)

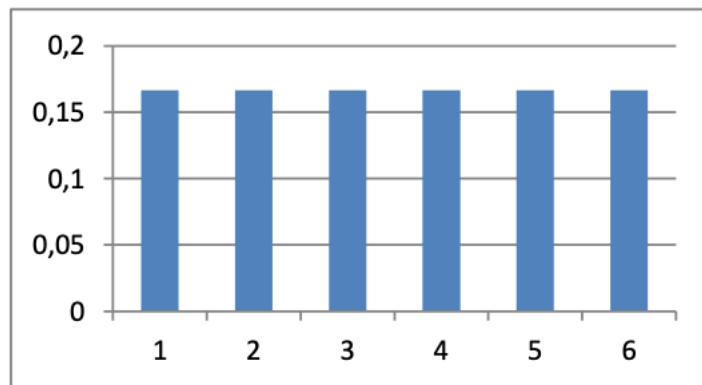
## Monte Carlo-simulering

I Monte Carlo regner man gjennom kalkylen ikke bare en gang, men fra noen hundre til flere tusen ganger. Det er datamaskiner som foretar disse beregningene. Det fungerer slik at det trekkes ut en tilfeldig verdi ut fra hvert element/post i den stokastiske kostnadskalkylen som vi har satt opp. Verdiene blir lagret før neste gjennomregning. Verdiene som datamaskinen plukker tilfeldig ut danner et statistisk grunnlag for utarbeidelsen av en ny sannsynlighetsfordeling. Denne sannsynlighetsfordelingen fungerer nå som et beslutningsgrunnlag for forventningsverdi og andre interessante verdier for kostnadskalkylen vår (Drevland et al., 2005).

### 2.4.4 Sannsynlighetsfordelinger

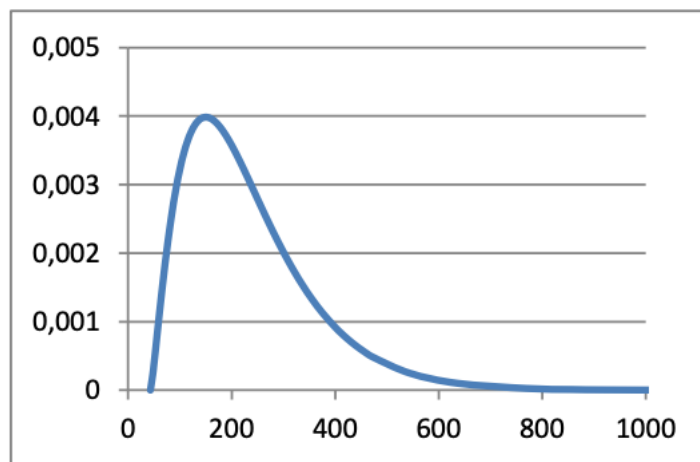
En sannsynlighetsfordeling blir benyttet i statistikk og sannsynlighetsteori for å beskrive hvordan stokastiske variabler fordeler seg. Fordelingen viser intervallet og sannsynligheten for at de enkelte utfall innenfor intervallet inntreffer (Drevland, 2013).

Vi skiller mellom to ulike typer sannsynlighetsfordelinger, diskrete og kontinuerlige. En diskret sannsynlighetsfordeling innebærer at størrelsene på utfallsrommet er avgrenset. Dette gjør det mulig å fastslå sannsynligheten for hvert utfall. Et eksempel på en diskret sannsynlighetsfordeling er sannsynlighetsfordelingen til en vanlig terning. Her er sannsynligheten for hvert utfall 1/6 og det er 6 mulige utfall. Det er ikke mulig å få 2,5 f.eks. og det er det som skiller denne sannsynlighetsfordelingen med en kontinuerlig sannsynlighetsfordeling (Drevland et al., 2005).



Figur 8: Sannsynlighetsfordelingen til en vanlig terning (Drevland, 2013)

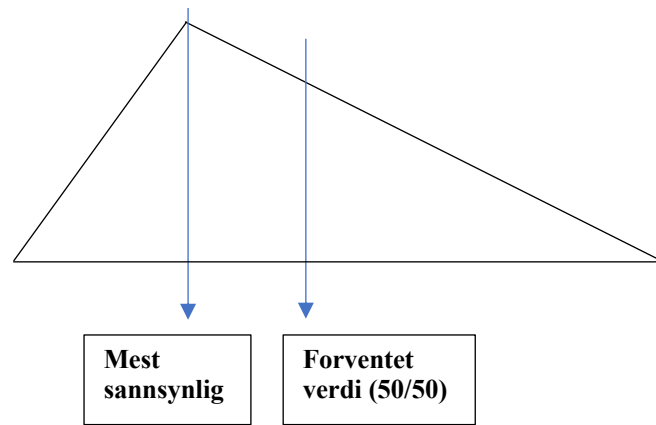
En kontinuerlig sannsynlighetsfordeling dekker alle utfall innenfor et uendelig eller lukket intervall. Ofte er det vanskelig å bestemme sannsynligheten for tilfellene. Det er nødvendig med en standard sannsynlighetsfordeling som passer problemstillingen. Under skal vi presentere en kontinuerlig sannsynlighetsfordeling om er relevant for vår oppgave. Sannsynlighetsfordelinger danner en viktig del av det statistiske grunnlaget for kostnadsestimering under usikkerhet (Drevland, 2013).



Figur 9: Eksempel på en kontinuerlig sannsynlighetsfordeling (Drevland, 2013)

### Trekantfordeling

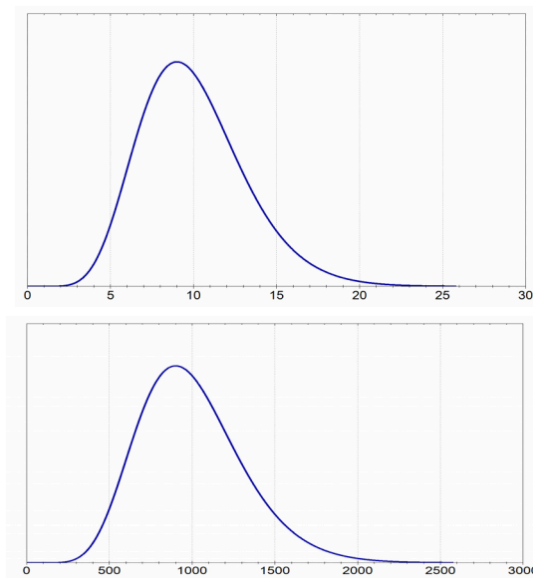
Trekantfordeling gir et intervall som kan beskrive forholdene i en stokastisk modell. Forhold som er tilfeldig, men har klart definerte og absolutte ytterpunkter. Trekantfordeling baserer seg på et anslått sannsynlighetsintervall der ytterpunktene har en sannsynlighet lik null (Drevland et al., 2005).



Figur 10: Eksempel på trekantfordeling

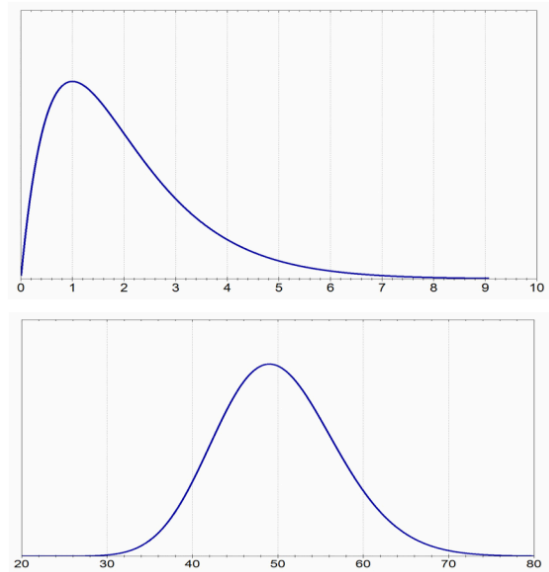
### Gamma- og Erlangfordeling

Gamma-og Erlangfordelingen står sentralt i beregningsmetodikken anvendt i våre data. Beregningsmetodene som blir brukt av Veidekke Anlegg tar utgangspunkt i Gamma- og Erlangfordeling. Gammafordelingen er en høyreskjev sannsynlighetsfordeling som er bestemt av to parametere: Alfa og Beta. Variabelen alfa påvirker hvor høyreskjev kurven er, mens variabelen beta er en skalarparameter (Drevland, 2013). Dette kan vi se i figurene under.



Figur 11: Variasjon av Gammafordelingens skalarparameter. Øverst: Alfa = 10, Beta = 1. Nederst: Alfa = 10, Beta = 100 (Drevland, 2005)



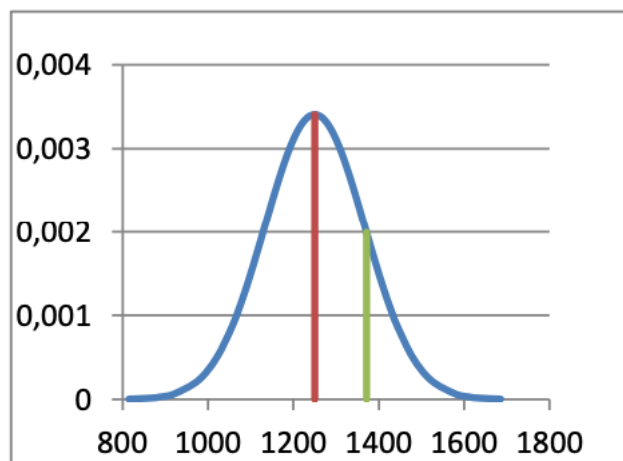


Figur 12: Variasjon av Gammafordelingens formparameter. Øverst: Alfa = 2, Beta=1. Nederst: Alfa=50, Beta=1 (Drevland, 2005)

Erlangfordelingen er en gammafordeling, med forutsetning om at Alfa-verdien er et heltall. I stedet for Alfa benyttes variabelen  $k$  for formfaktoren når man snakker om Erlangfordelinger på grunn av en enklere bakenforliggende matematisk formel (Drevland, 2013).

## 2.4.5 Fremstilling av analysedata

### Prosentkvantiler og P-verdier



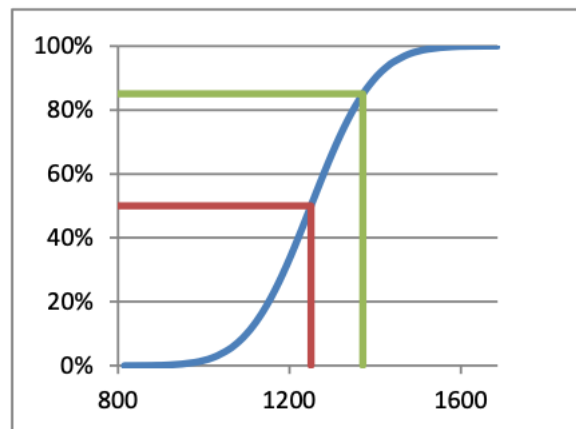
Figur 13: Sannsynlighetsfordeling - Angitt prosentkvantilene P50 (Rød) og P85 (Grønn) (Drevlandt, 2013)

Prosentkvantiler brukes for å angi sannsynligheten for at verdien ikke blir overskredet. For eksempel betyr 85 prosentil (grønn) at det er 85% sannsynlighet for at verdien for grønn ikke overskrides (Statens Vegvesen, 2014). Benevnningen for 85 prosentil er P85 og

tilsvarende for andre prosentkvantiler. I praksis kan eksempelvis dette blir brukt for å fortelle oss om hvor stor sannsynligheten er for at budsjettet for dette beløpet vil holde.

### S-kurven

Utfordringen med kurvefremstilling i figur 13 er at det ikke er så lett å hente ut eller lese av informasjon. S-kurve krever en beregningsoperasjon for å fremstille en mer leselig fremstilling. Beregningsoperasjonen består av integralet til fordelingsfunksjonen (Drevland, 2013). Fordelingen gir oss et uttrykk for arealet under funksjonen, noe som gjør det lettere å lese av utfallsrommet, da P-verdiene.



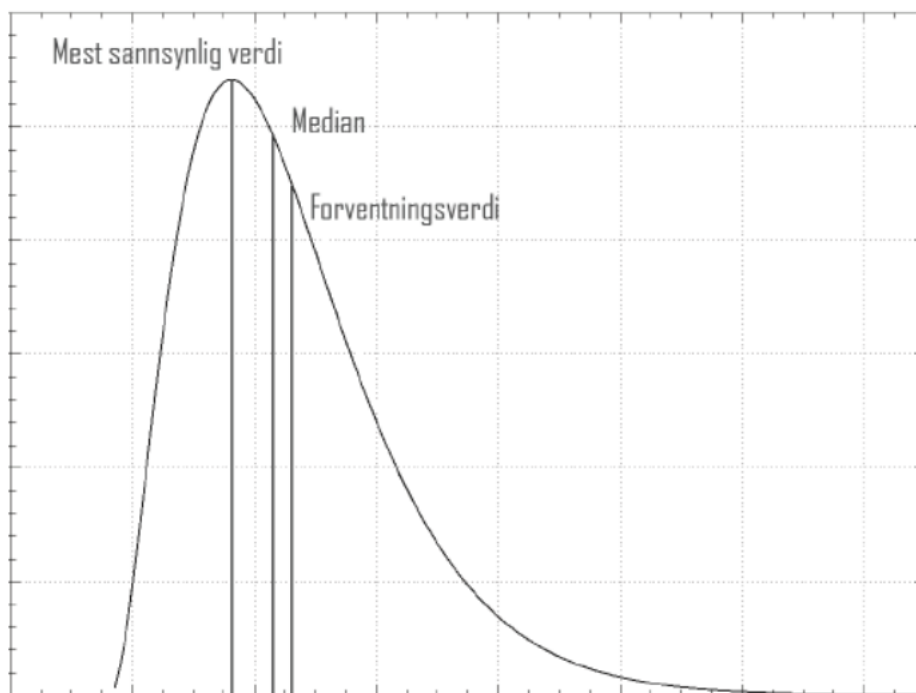
Figur 14: Eksempel på en S-kurve (Drevland, 2013)

### Tripplestimat

Et tripplestimat, eller et trippelanslag, består av tre verdier. Tripplestimatet brukes til inngangsdata for usikkerhetsanalyser. Man anslår normalt en nedre verdi, en øvre verdi og en mest sannsynlig verdi. I fordelingen skal den øvre og den nedre verdien være symmetriske kvantiler. De mest vanlige kvantilparene som er brukt er 1/99 og 10/90. 1/99 er for mest ekstreme tilfellene der hendelsen eller utfallet inntreffer 1 av 100 ganger. I praksis er det være lettere å forestille seg et estimat for P10 og P90 som videre gir et bedre tall-grunnlag fra tripplestimatet (Drevland et al., 2005).

### Skjevhet

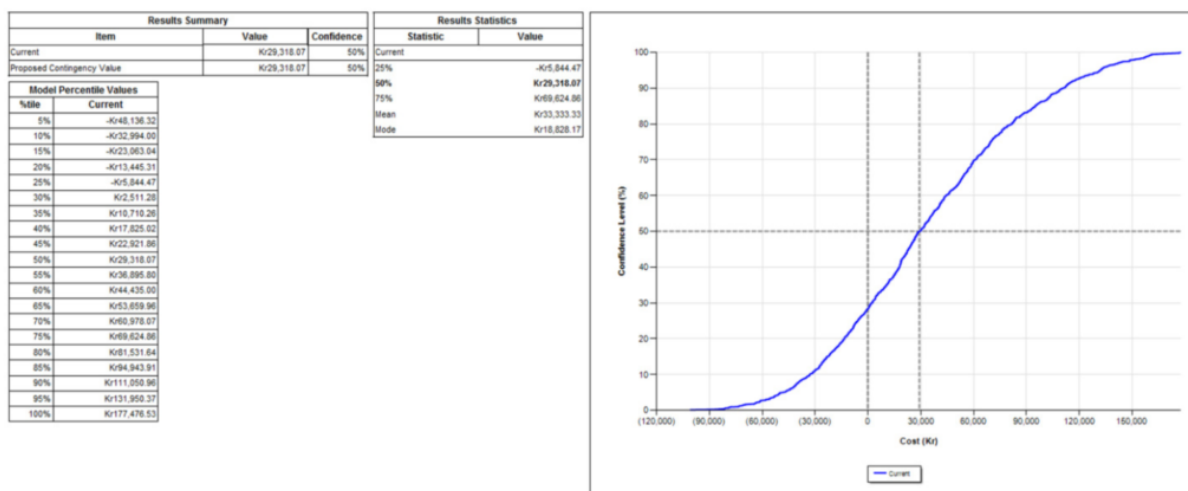
Skjevhet blir brukt om usymmetriske sannsynlighetsfordelinger. Som vist i fordelingen under er toppunktet noe forskjøvet til venstre, og den har en lengre hale mot høyre. Denne blir kalt for høyreskjev fordeling og vice versa for en venstreskjev. Skjevhet gjør at verdiene for median, forventningsverdi og mest sannsynlig verdi ikke blir likt. En investeringskostnad vil typisk være høyreskjev og det er derfor viktig å ha kontroll på begrepene (Drevland, 2013).



Figur 15: Høyreskjev fordeling (Statens Vegvesen, 2014)

### Analysedata

Beslutningsgrunnlaget presenteres med en sannsynlighetsfordeling, ofte som S-kurve, da disse er lette å hente ut informasjonen fra. Eksemplet under er hentet fra en Monte Carlo simulering gjennomført på Øy fjellet-prosjektet i Veidekke Anlegg.

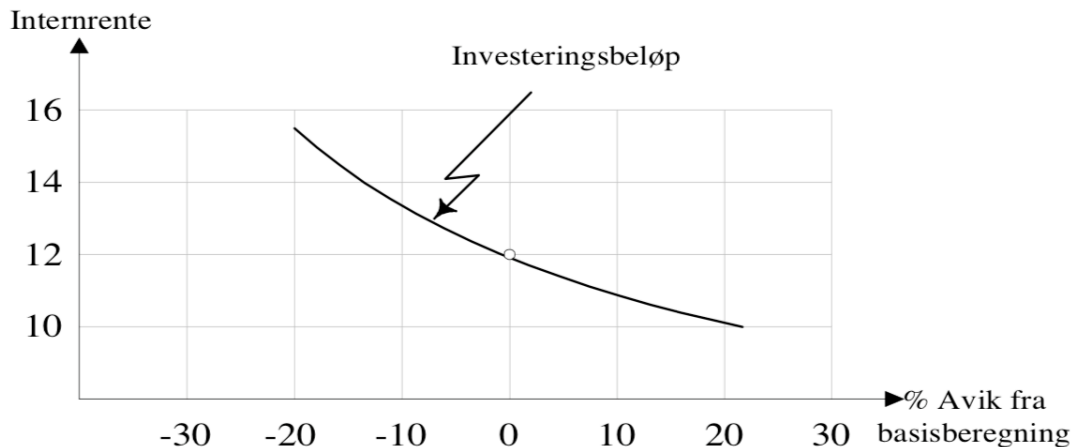


Figur 16: Eksempel på analysedata

S-kurven gir oss informasjon om mulige utfall, og prosentvis sannsynlighet for å havne under eller over ulike verdier (Drevland et al., 2005).

## 2.4.6 Følsomhetsanalyse

En følsomhetsanalyse består av forutsetninger om enkelte parametere og stipuleringer til for eksempel et prosjekresultat, forså justere en av parameterne nedover eller oppover, mens de andre holdes fast. På denne måten kan det registreres hvor mye det enkelte usikkerhetselementet påvirker prosjekresultatet (Drevland et al., 2005).



Figur 17: Følsomhet rundt internrente ved endringer i investeringsbeløp (Drevland et al., 2005)

Kvalitative og kvantitative data fra usikkerhetsanalyse bør «tunes» gjennom en følsomhetsanalyse. En følsomhetsanalyse får frem effektene av endringer av de kvalitative og kvantitative parameterne slik at usikre elementer kan sammenlignes. En slik analyse gir en viktig indikator på hvor det bør rettes energi for å fremskaffe mer kunnskap, da denne øvelsen synliggjør i hvilken grad sluttresultatet er avhengig av variasjon i de enkelte usikkerhetselementene (Drevland et al., 2005).

Resultatene fra en følsomhetsanalyse anvendelige som beslutningsstøtte, samt avgir gode styringssignaler (Drevland et al., 2005). Analysen viser hvor robust prosjektet er for endringer, samt fargelegger hvilken grad de forskjellige usikkerhetselementene får være usikre.

## 2.5 Usikkerhetsanalyseprosess

Dette delkapitlet tar for seg de gjennomgående fasene i en tradisjonell usikkerhetsanalyseprosess.

Det finnes flere forskjellige beskrevne metoder for gjennomføring av usikkerhetsanalyse som varierer etter formål med analysen, hvem som gjennomfører, hvem analysen er rettet mot, og hvilke kilder av input som foreligger. Selgere av usikkerhetsanalyser som tjeneste har derfor oftest spesialisert seg mot en bestemt usikkerhetsanalyse-metode for en bransje med et

bestemt analyseformål. På tvers av bransjene synes det imidlertid å være en stor likhet i prosessens gang for hvordan analysen gjennomføres.

### 2.5.1 Faser i usikkerhetsanalyseprosessen

Nærmest alle metoder for usikkerhetsanalyseprosess fra litteraturstudiet innebærer følgende faser:

Tabell 2: Faser i usikkerhetsanalyseprosessen (Austeng et al., 2005b)

| Fase                            | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Formål med analyse</b>       | Definering av rammer for analysen og kartlegging av nytte/bruksområdet.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Identifisering</b>           | Prosjektets usikkerhetslementer identifiseres og beskrives. Gjennom en eller annen form for kreativ prosess legges usikre forhold frem. Disse sorteres og grupperes. Ved beskrivelse av usikkerhetslementer menes det informasjon om sammenhenger, konsekvenser og hvilke årsaker som ligger til grunn. Dette blir ofte kalt en kvalitativ modell. |
| <b>Kvantifisering</b>           | Der hvor det er mulig kvantifiseres virkningen av usikkerhetslementene. Konsekvenskostnadene med tilhørende estimatusikkerhet og sannsynligheten for at hendelsen inntreffer/opptrer anslås.                                                                                                                                                       |
| <b>Beregning</b>                | Kvantifiserte usikkerhetslementer beregnes frem til et totaltall for hele prosjektet. Dette forgår enten ved bruk av matematisk-statistiske regneregler eller ved bruk av simuleringer.                                                                                                                                                            |
| <b>Presentasjon av resultat</b> | Sluttresultatet fra beregningen må fremstilles på en presentabel og forståelig måte ovenfor beslutningstakeren. Det er viktig at beslutningstakeren forstår hvilken virkning beslutningene sannsynligvis vil få derfor er det viktig at resultatene presenteres på en slik måte at valgsituasjonene fremstår så tydelig som mulig.                 |

Etter punktene beskrevet over stopper per definisjon usikkerhetsanalysen, men som i de fleste metodene beskrives det to punkter til i de «heldekkende» metodene.

Tabell 3: Faser videre i usikkerhetsanalyseprosessen (Austeng et al., 2005b)

|                                   |                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Utvikle forslag til tiltak</b> | Tiltak diskuteres og beskrives for de fremlagte usikkerhetsmomentene som bidrar til en aktiv og strategisk styring av usikkerheten. Tiltakene gjør det mulig å påvirke |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                   |                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | sannsynligheten for at hendelsen opptrer, konsekvensgrad og virkning av hendelsesutfallet.                     |
| <b>Oppfølging</b> | Oppfølging av tiltak og usikkerhetsbildet i prosjektet for å skape et proaktivt arbeid med usikkerhetsstyring. |

## 2.5.2 Suksesskriterier og suksessfaktorer

For å kunne uttale seg om en metode for usikkerhetsanalyse er god, må det defineres noen mål på en god metode. Concept-seriens publikasjon «Usikkerhetsanalyse – metoder» (Austeng et al., 2005b) referert fra side 279-283 inneholder en beskrivelse av suksesskriterier og suksessfaktorer for en usikkerhetsanalyse inndelt etter de tradisjonelle trinnene for metodene.

Grad av målbarhet varierer for opplistede suksesskriterier der noen har en klar målbar leveranse og kvalitet, mens andre deler handler mer om åpenhet, samspill, fellesforståelse, etc. Derav er ikke alle suksesskriteriene direkte målbare.

Noen ganger må man nøye seg med indikatorer. Gode indikatorer er det vi forbinder med forhold som må være tilstede for å oppnå suksess, altså suksessfaktorer. Suksesskriterier benyttes for å måle/evaluere resultatene fra et prosjekt, mens suksessfaktorene er de direkte innvirkende momentene som må være tilstede under prosessen. Videre presenteres viktige suksessfaktorer for en god usikkerhetsanalyse.

### Klargjøringer, mål og plan for analysen

Til å begynne med bør en usikkerhetsanalyse ta for seg viktige forhold rundt prosjektet, samt avgrense hva som er gjenstand for analyse. Det er essensielt å definere et mål, omfang, samt plan for gjennomføringen av analysen for å ha en felles forståelse. Tabellen under viser tilhørende suksessfaktorer.

Tabell 4: Suksessfaktorer - Klargjøringer, mål og plan for analysen (Austeng et al., 2005b)

| Suksessfaktorer                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Felles forståelse av prosjektmålene, prioriteringene og styringsprosessene                |
| Klart definert omfang av prosjektet, hva som er med og hva som ikke er med                |
| Definert ambisjonsnivå i tilknytning til sluttresultatet av prosjektet                    |
| Felles forståelse av mål for usikkerhetsanalysen                                          |
| Tydelig avgrensing av analysen, både omfang og økonomisk                                  |
| Oversikt over de viktigste interessentene og deres mulige påvirkning på usikkerhetsbildet |
| Interessentenes toleransegrense for usikkerhet er klarlagt                                |
| Analysegruppen har felles ståsted for videre arbeid                                       |
| Avklarte suksesskriterier for analysen                                                    |

## Identifisering og strukturering

Videre arbeides det med identifisering av prosjektets usikkerhetslementer. Usikkerhetene må struktureres, systematiseres og kategoriseres i en hensiktsmessig struktur. Dette etablerer en kvalitativ modell for prosjektet. Tabellen under viser tilhørende suksessfaktorer.

Tabell 5: Suksessfaktorer - Identifisering og strukturering (Austeng et al., 2005b)

| Suksessfaktorer                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| At forholdet er et element i analyseprosessen                                                                           |
| Riktige personer gir input (de har motivasjon samt kunnskap om prosjektet)                                              |
| Prosesslederen har kunnskap, evner og tilgang på nødvendige verktøy for å skape den kreative prosessen som er nødvendig |
| Tilgang på historisk informasjon fra prosjektet og sammenliknbare prosjekter                                            |

## Kvantifisering av usikkerhet

Kvantifisering av usikkerhetslementene er viktig faktor for resultatet til analysen. Tilsettingen av usikkerhetene må være oversiktlig, og deltagere må ha et riktig og forståelig kvantitativt mål på usikkerhet. Tabellen under viser tilhørende suksessfaktorer.

Tabell 6: Suksessfaktorer - Kvantifisering av usikkerhet (Austeng et al., 2005b)

| Suksessfaktorer                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riktige personer gir input (de har motivasjon samt kunnskap om prosjektet)                                              |
| Prosesslederen har kunnskap, evner og tilgang på nødvendige verktøy for å skape den kreative prosessen som er nødvendig |
| Tilgang på historisk informasjon fra prosjektet og sammenliknbare prosjekter                                            |
| Gode støttehjelpemidler                                                                                                 |

## Klassifisering og rangering

Etter at usikkerhetslementene er kvantisert må de rangeres og klassifiseres etter kvantitative eller kvalitative mål til nytte for brukeren av informasjonen. Noen kan være mest interessert i de største kvantitative usikkerhetene, mens andre vil vite de lettest styrbare usikkerhetene. Et viktig moment her er å utarbeide en kvalitativ beskrivelse til de viktigste usikkerhetslementene, typisk bestående av en beskrivelse, scenario, årsak/virkning og konsekvens.

Det presenteres ingen konkrete suksessfaktorer i teori tilhørende denne fasen, men det er verdt å nevne at denne prosessen vil påvirke det videre arbeidet og presentasjonen av dataene som fremkommer.

## Kvalitetskontroll

Etter klassifisering og rangering bør dataene fra analysen kvalitetssikres. Det er viktig at mottager av informasjonen og deltagere oppfatter resultatet fra analysen som relevant,

pålitelig og troverdig. Samtidig dekkende for det omfanget prosjektet spenner over. Tabellen under viser tilhørende suksessfaktorer.

*Tabell 7: Suksessfaktorer - Kvalitetskontroll (Austeng et al., 2005b)*

| <b>Suksessfaktorer</b>                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prosesen er god                                                                               |
| Kunnskapskilder/ekspertgrupper har vært riktig sammensatt. - Grunnlagsdata er kvalitetssikret |
| Referansene er relevant                                                                       |
| Tallmaterialet er gjenbrukbart                                                                |

### **Dokumentasjon og kommunikasjon**

En vellykket analyse med gode resultater kan være lite relevant om mottakeren ikke forstår eller oppfatter hva analysen viser. Derfor er det viktig at resultatene er korrekte, objektivt og klare slik at mottakeren får klare beslutnings-/ styringssignaler. Samtidig må innholdet presenteres på en slik måte at mottaker oppfatter innholdet som troverdig. Tabellen under viser tilhørende suksessfaktorer.

*Tabell 8: Suksessfaktorer - Dokumentasjon og kommunikasjon (Austeng et al., 2005b)*

| <b>Suksessfaktorer</b>             |
|------------------------------------|
| Presentasjon må tilpasses mottaker |
| Gjenkjennbarhet i rapporteringen   |

### **Planlegging av tiltak**

Resultatene fra analysen legger et grunnlag for å utarbeide tiltak mot usikkerhetselementene. Planlegging av tiltak gjøres for å møte usikkerheten, øke mulighetene og redusere risiko. Tabellen under viser tilhørende suksessfaktorer.

*Tabell 9: Suksessfaktorer – Planlegging av tiltak (Austeng et al., 2005b)*

| <b>Suksessfaktorer</b>                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avsetninger er fastlagt med klart definert regime og rutiner for styring                                    |
| Alle usikkerhetselementene har fått en eier                                                                 |
| Det er etablert en tiltaksplan med tiltak for hvert usikkerhetselement, samt når tiltaket skal gjennomføres |
| Krise- evt. Katastrofeplaner for alvorlige hendelser med definerte «triggerpoints» foreligger               |

### **Oppfølging**

Resultatene fra analysen og utarbeidet tiltaksliste og tiltaksplan bør brukes aktivt. Kontinuerlig oppfølging og oppdatering skaper god usikkerhetsstyring i prosjektet. Tabellen under viser tilhørende suksessfaktorer.



Tabell 10: Suksessfaktorer - Oppfølging (Austeng et al., 2005b)

| Suksessfaktorer                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| Usikkerhet blir en naturlig del av den "daglige" oppfølgingen               |
| Prosjektets usikkerhetsbilde oppdateres kontinuerlig                        |
| “Usikkerhetskulturen” dreies fra en ren risikokultur mot en mulighetskultur |
| Beredskap mot kriser er etablert                                            |

## 2.6 Anslagsmetoden

Dette delkapitlet tar for seg anslagsmetoden til Statens Vegvesen håndbok 764 Anslagsmetoden.

Anslagsmetoden er et kalkyleverktøy videreutviklet av Statens Vegvesen som brukes til å fremskaffe realistiske kostnadsoverslag i investeringsprosjekter (Statens Vegvesen, 2014). Håndboken definerer retningslinjer og krav for samtlige trinn i utviklingen av et prosjekt og har til hensikt å gi beslutningstagere beslutningstøtte for videre prosjektstyring, finansiering og usikkerhetshåndtering.

Verktøyet baserer seg suksessiv kalkulasjon som ble utviklet i 1970-årene av Steen Lichtenberg ved Danmarks Tekniske Universitet. Lichtenberg utviklet denne metoden som et hjelpemiddel for å bedre og mer nøyaktig kunne kalkulere kostnadsoverslag i tidlig fase av prosjekter. Metoden ble utviklet på bakgrunn av mange overskridelser i offentlige prosjekter på denne tiden (Lichtenberg, 1984).

Tidlig på 90-tallet valgte Vegdirektoratet å utvikle sitt eget verktøy kalt «Anslag» som baserte seg på metoden beskrevet av Lichtenberg, og er siden blitt kontinuerlig videreutviklet. Selve Anslagsmetoden består i dag av håndboken 2764 Anslagsmetoden og «anslagsverktøyet» – et dataprogram hvor alt man trenger til forberedelser, gjennomføring og rapportering inngår i programmet (Statens Vegvesen, 2014).

### 2.6.1 Anslagsprosessen

Anslagsmetoden består i grove trekk av en ressursgruppe som ved ledelse av en prosessleder systematisk evaluerer prosjektets usikkerhet for å produsere et beslutningsgrunnlag til beslutningstakerne. Anslagsprosessen deles opp i 3 faser; Forberedelser, anslagssamling og etterarbeid.

| Anslagprosessen            |                         |                                   |                         |                                     |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Forberedelser              |                         | Anslagssamling                    |                         | Etterarbeid                         |
| Prosjektinformasjon        | Anslagprosessen         | Prosjektgjennomgang               | Kalkulasjon             | Resultat                            |
| Prosjektdata               | Navn og revisjon        | Forutsetninger                    | Kalkulasjonstreet       | Kalkyleresultat                     |
| Forsidebilde               | Metode og gjennomføring | Analyseavgrensninger              | - detaljkort            | S-kurve                             |
| Forord                     | Tidsplan Anslag         | Grensesnittbetraktninger          | - kalkyletabell         | Usikkerhetsprofil<br>Tornadodiagram |
| Prosjektbeskrivelse        | Program/dagsorden       | Interessenter                     | - (Entrepriseoppdeling) | Risikovurdering                     |
| Prosjektavgrensninger      | Befaring                | Ambisjonsnivå                     |                         | Tiltaks vurdering                   |
| Hovedmengde                | Målsetting              | Kompleksitetsfaktorer             |                         | Kuttliste                           |
| Prosjekthistorikk          | Anslagdeltakere         | Situasjonskart                    |                         | Samvariasjon                        |
| Oversiktskart              | Referanseprosjekter     | Mondehetsvurdering                |                         | Prosesslederens kommentarer         |
| Eksisterende planmateriale | Underlagsmateriale      | SWOT-analyse                      |                         | Konklusjon                          |
|                            | Sjekkliste              | I/Y påvirkninger                  |                         | Rapport                             |
|                            |                         | Vurdere usikkerhet (og hendelser) |                         |                                     |

Figur 18: Anslagprosessen - Statens Vegvesen (Statens Vegvesen, 2014)

Figuren over, hentet fra håndbok 764 Anslagsmetoden, viser en tabelloversikt med forhold og vurderinger innunder de tre fasene som skal gjennomføres eller utarbeides. Prosessen er omfattende og produserer både kalkylemateriale og dokumentasjon av vurdering og annet relevant informasjon. Grad av detaljering varierer med prosjektets størrelse, budsjettramme, plannivå og hensikt/mål (Statens Vegvesen, 2014).

Informasjonen som fremkommer fra anslaget er veldig viktig for videre planlegging, beslutning. Grunnlaget som fremskaffet i tidligfasen påvirker hvilke valg man tar som har stor betydning for kostnader som forvaltning, drift, vedlikehold og videre utvikling av prosjektet. Gode anslag sikrer et bedre informasjonsgrunnlag til beslutningstageren i tidligfase som gjør det mer sannsynlig for gode anskaffelser og oppnåelse av et godt prosjektresultat (Statens Vegvesen, 2014).

## 2.6.2 Arbeidsgang og roller

### Prosessleder

Prosesslederen er veileder for ressursgruppen og har til oppgave å hjelpe gruppen med å fremskaffe best mulig vurderinger. Prosesslederen skal legge til rette for og fremme deltagelse og synspunkter, samt styrke samlingen gjennom sin tilegnede kompetanse for prosjektet. Kvaliteten på prosessen påvirker kvaliteten på resultatene og konklusjonene (Statens Vegvesen, 2014).

Håndbok 764 – Anslagsmetoden referert i Statens Vegvesen (2014, s. 26) beskriver følgende oppgaver og regler for prosesslederen:

Prosesslederens oppgaver:

- *Bistå prosjektlederen og sikre en god gjennomgang av kostnadsoverslaget.*
- *Planlegge og gjennomføre anslagssamlingen.*
- *Sørge for at metoden blir riktig anvendt og at rammene for samlingen blir overholdt.*
- *Stille de riktige spørsmålene.*
- *Sikre at alle vesentlige sider av prosjektet blir vurdert.*
- *Sikre at vurderinger og resultater blir dokumentert.*

Hovedreglene for prosesslederens arbeid:

- *Forholde seg nøytral til prosjektet og problemstillingene som blir drøftet.*
- *Blande seg minst mulig inn i vurderingene.*
- *Sikre at alle er aktivt med i prosessen og at alle kommer med synspunkter.*
- *Moderere dominerende enkeltpersoner i ressursgruppen.*
- *Sørge for at møteregele blir overholdt.*
- *Provosere frem valg/løsninger/vurderinger når det trengs for å opprettholde nødvendig fremdrift.*
- *Sikre at ressursgruppen forstår og vinkler alle viktige forhold i kostnadsoverslaget riktig.*
- *Overvåke at ikke ressursgruppen vurderer systematisk feil, for eksempel er bare optimistisk eller bare pessimistisk.*
- *Motivere og veilede ressurspersoner som har vansker med å følge prosessen.*
- *Ta tak i eventuelle konflikter som måtte oppstå i ressursgruppa og sikre at de ikke får utvikle seg negativt.*
- *Være engasjert og fokusere på prosessen, ikke på enkeltvurderinger eller personer.*
- *Hjelpe ressursgruppen å holde oversikt over kalkylen.*

### **Ressursgruppen**

Ressursgruppen består av likestilte personer satt sammen som alle skal delta aktivt underveis i anslagsprosessen. Arbeidet skal være kreativt og interessant for å oppnå en vellykket diskusjon. Deltagere er selv ansvarlig med å oppnå denne atmosfæren. Samtidig forplikter enhver deltager seg til å følge prosesslederens styring og forholde seg til fastsatte møteregele (Statens Vegvesen, 2014).

Gruppesammensetningen har en stor innvirkning på anslagsmetodens resultat og konklusjon. Balanse er viktig nøkkelord når man skal sette sammen gruppen for å unngå overvekt av for eksempel optimisme, pessimisme og ekspertise. Ubalanse i gruppesammensetningen kan medføre systematisk feilvurdering i den ene eller andre retningen. Flere entreprenører og etater har også sin egne interne kultur for måter de arbeider på, derfor kan det også være

lønnsomt å supplementere med eksterne personer som har et annet erfaringsgrunnlag. Alle deltagerne må være i stand til å delta aktivt. Det vil være en direkte demper på innsatsen hvis folk kun er fysisk tilstede (Statens Vegvesen, 2014).

Hovedregelen er at det skal være en god sammensatt blanding av kjønn, bakgrunn og alder. Det stilles krav om relevant kunnskap og erfaring blant de deltagende for å oppnå god kvalitet. Unngå at det alltid brukes samme personer i gruppesammensetningen. Personer med erfaring innen produksjon, drift, planlegging og byggeledelse skal delta. I ressursgruppen bør det være en eller flere representanter som skal være med å gjennomføre prosjektet (Statens Vegvesen, 2014).

### **2.6.3 Forberedelser**

Før gruppeprosessen igangsettes skal det i forkant sendes ut materiell om prosjektet til ressursgruppen. Dette er en av de viktigste faktorene for en vellykket anslagsprosess. Materialet skal ikke være mer enn nødvendig, men inneholde en detaljeringsgrad som gjenspeiler prosjektets kompleksitet og kalkylen som skal utføres. Dårlige forberedelser medfører unødvendig arbeid og ineffektivitet i prosessen. Derfor er det bedre å bruke litt tid på tilrettelegging på forhånd (Statens Vegvesen, 2014).

### **2.6.4 Etterarbeid**

Som et resultat i fra anslagsprosessen fremstilles det en del råmateriale som bør utnyttes best mulig. Direkte målbare rammer, verdier og vurderinger brukes videre i beslutningsprosessen. Når usikkerhetene i prosjektet er kjent, utarbeides det en handlingsplan som er utgangspunkt for å videreutvikle og forbedre prosjektet med tilhørende kostnadsoverslag. Parameterne fra resultatet kan brukes i verdianalyser som styringsparametere for fokusområder. Med dette som grunnlag planlegges til slutt arbeid som bør gjøres i fremtiden (Statens Vegvesen, 2014).

En uheldig konsekvens som kan skje med kostnadsoverslaget fra anslagsprosessen, er at overslaget glir tilbake til det opprinnelige ambisjonsnivået i prosjektet. Dette skyldes at prosjekteier/prosjektleder gjør en justering av kostnadsoverslaget utarbeidet til det som ble «gjettet» i forkant (Statens Vegvesen, 2014).

## 3. Metode

### 3.1 Forskningsmetoder

Fra boken «*Det skjulte samfunn*» skrevet av Vilhelm (1985) finner vi følgende definisjon på en metode:

*«En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener formålet og hører med i arsenalet av metoder» (s. 196).*

Metoder anvendes for å komme frem til ny kunnskap eller finne svar på et problem, og skilles i hovedsak mellom 2 metodiske tilnærminger; kvantitativ eller kvalitativ, eller en kombinasjon av disse. Den viktigste forutsetningen ved valg av metodisk tilnærming er at metoden er mest hensiktsmessig for oppgavens problemstilling.

Kvantitative metoder gir data i form av målbare enheter og et høyt antall, der kvalitative metoder sikter på meninger, følelser og opplevelser som ikke kan tallfestes eller måles på et dypere nivå. Forskning som benytter seg av kvalitative og kvantitative data omtales henholdsvis som «myke» og «harde». Kjennetegn for kvalitativ og kvantitativ data står opplistet i tabell 11 under.

Tabell 11: Kvantitative og kvalitative metoder (Dalland, 2017)

| Kvantitativt                                                      | Kvalitativt                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Avspeiling av variasjonen                                         | Gjengivelse av variasjonen                                   |
| Lite informasjon (bredt) – høyt antall undersøkelsesenheter       | Mye informasjon (Dypt) – Få undersøkelsesenheter             |
| Fellesskap/gjentagende for undersøkelsesenheter                   | Det spesielle for undersøkelsesenheter                       |
| Strukturerte og systematiserte observasjoner og svarsalternativer | Ustrukturert og fleksible observasjoner og svarsalternativer |
| Datainnsamling foregår uten tilstedeværelse                       | Datainnsamling foregår med tilstedeværelse                   |
| Data knyttet til adskilte fenomener                               | Data som beskriver sammenhenger og helhet                    |
| Presentasjon av resultat er forklarende                           | Presentasjon av resultat gir forståelse                      |
| Ser på undersøkelsen utenfra – Nøytralitet og avstand             | Ser på undersøkelsen innenfra – Påvirkning og delaktighet    |
| Mellom forsker og undersøkelsesperson: Jeg-det-forhold            | Mellom forsker og undersøkelsesperson: Jeg-du-forhold        |

Oppgaven tar for seg undersøkelser av Veidekkes system, rutiner og praksis for usikkerhetshåndtering og -styring i tilbudsfasen for å besvare forskningsspørsmålene. I samarbeid med Veidekke Anlegg er det valgt ut 3 pilotprosjekter til et dokumentstudium i oppgaven. Grunnet mengde tilgjengelig data på forskningstidpunktet, tidsramme og antall pilotprosjekter er det valgt en kvalitativ tilnærming. For å gjøre dette er følgende metoder valgt for datainnsamling:

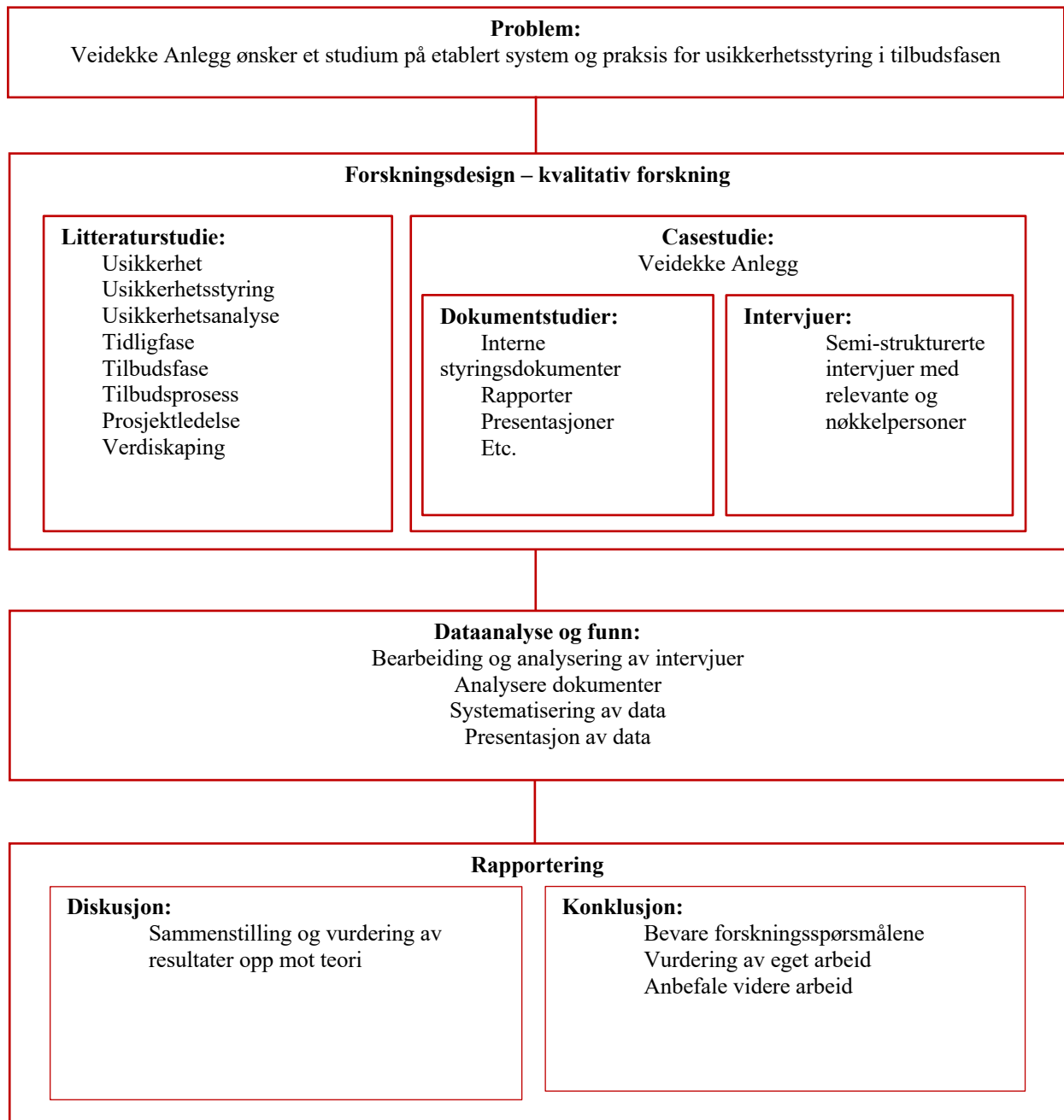
- Litteraturstudium
- Casestudium
- Intervjuer
- Dokumentstudier

Valgte kvalitative metoder vil gjøre det lettere å avdekke hverandres potensielle feilkilder ved feil informasjon eller skjevheter i de ulike kildene. Litteraturstudiet gir oss en grunnleggende forståelse om omfang og bredde for å gjennomføre intervjuene. Intervjuene gir oss en sammenhengende og utfyllende forståelse av oppbygningen og de underliggende tankeprosessene som har formet casene vi studerer. Det brukes flere metoder for å belyse samme forskningsspørsmål som kompensasjon for metodenes svakheter.

*Tabell 12: Forskningsmetode brukt på forskningsspørsmål*

| Forskningsspørsmål                                                                             | Forskningsmetode                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Hva er god praksis for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?                                      | - Litteraturstudium                                |
| Hvilken tilnærming har Veidekke Anlegg til usikkerhetsstyring i tilbudsfasen i dag?            | - Casestudium<br>- Intervjuer<br>- Dokumentstudier |
| Hva er styrker og svakheter ved Veidekke Anleggs system for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen? | - Casestudium<br>- Intervjuer<br>- Dokumentstudier |
| Hvordan kan man tilrettelegge for bedre håndtering og styring av usikkerhetene i tilbudsfasen? | - Casestudium<br>- Intervjuer<br>- Dokumentstudier |

Figur 19 er en grafisk fremstilling av hvordan oppgavens forskning og arbeidsmetodikk ble planlagt og gjennomført.



Figur 19: Forskningsdesign

### 3.2 Litteraturstudie

Det er i oppgaven gjennomført et litteraturstudium for å fremskaffe relevant litteratur innenfor valgte tema. Litteraturstudiet tar for seg et omfattende og systematisk litteratursøk for å kartlegge tilgjengelig kunnskap på feltet. Navn på forfattere av sentrale artikler og bøker er i

enkelte tilfeller også formidlet av veiledere. Det er essensielt at oppgaven tar utgangspunkt i eksisterende kunnskap for deretter å videreutvikle viten. Formålet med litteraturstudiet er også å kunne forklare og anvende nødvendige begreper og teorier. Hensikten med litteraturstudier beskrives godt av Stene (2003) i påfølgende sitat:

*”Hensikten med litteraturstudier er å orientere seg innenfor og skaffe seg kunnskap om det feltet man arbeider med både når det gjelder teori, empiri og metode og å posisjonere sitt eget arbeid i forhold til det som allerede er gjort tidligere. Dette hindrer at man tar opp uaktuelle tema, eller besvarer spørsmål som er besvart tidligere” (s. 41).*

### 3.2.1 Databaser

Det er i hovedsak benyttet elektroniske databaser i forbindelse med oppgaven. Valgte databaser benyttet i litteratursøk stammer fra universitets anbefalinger fra kurs i litteratursøk, samt fra observasjoner og kilder fra tidligere forskning/publisering. Tabellen underviser hvilke søkemotorer/databaser som ble tatt i bruk i vårt litteratursøk:

Tabell 13: Oversikt over databaser anvendt

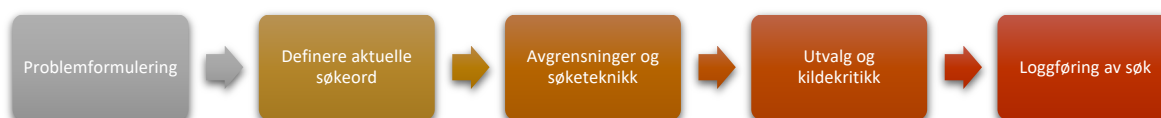
| Søkemotor/database | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Science direct     | Science direct er en ledende platform på vitenskapelig litteratur hvor publiserte bøker, artikler, tidsskrifter gjennomgår en kvalitetssikring av tredjepart med ekspertise i fagområdet før publiseringen tilgjengelig-gjøres.                                |
| Google             | Søkemotor som ved hjelp av en interesse-orientert algoritme rangerer attraktive treff for gitt søkerord.                                                                                                                                                       |
| Google scholar     | Gratis søkemotor som indekserer fulltekst for akademisk litteratur på tvers av disipliner. Verktøyet dekker de fleste artikler, tidsskrifter og bøker publisert på internettet. Best søkertreff på engelske publikasjoner, der ikke-engelske er noe dårligere. |
| Oria               | Søkemotor som lar deg søke i bibliotekets samlede ressurser bestående av tidsskrifter, artikler, bøker, musikk m.m. Materialet kommer fra norske fag- og forskningsbibliotek, supplert med elektronisk material fra åpne kilder.                               |
| Web of Science     | Web of Science er en søkemotor som gir deg tilgang til pålitelige, integrerte og tverrfaglige forskningsressurser. Dette som følge av av søkemotoren følger en streng evalueringssprosess.                                                                     |
| Scopus             | I den akademiske databasen, Scopus, finner man sammendrag, henvisninger og referanser for artikler i forskningstidsskrifter. Til forskjell fra de andre                                                                                                        |



|  |                                                                                   |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  | søkemotorene, tilbyr Scopus utvidet informasjon om de vitenskapelige forfatterne. |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|

### 3.2.2 Søkestrategi og -teknikk

Konkrete søkeord i kombinasjon med hverandre eller enestestående avgrensar antall treff i databasen. Dette bidrar til en mer effektiv søkeprosess for å finne relevant litteratur. Planlegging av søkeord og kombinasjoner er derfor en viktig del av litteraturstudiet. Strategi for litteratursøk er illustrert i figuren under.



Figur 20: Søkestrategi

For å redusere antall treff og filtrere frem relevante kilder ble følgende søketeknikker benyttet; frasesøk, feltkodesøk, trunkering, kombinerte søk med OG, ELLER, IKKE, og nærhetsoperatører.

Tabell under er en oversikt over søkeord benyttet;

Tabell 14: Søkeord til litteratursøk

| Norsk              | Engelsk                |
|--------------------|------------------------|
| Usikkerhet         | Uncertainty            |
| Usikkerhetsstyring | Uncertainty management |
| Usikkerhetsanalyse | Uncertainty analysis   |
| Tidligfase         | Early phase            |
| Tilbudsfase        | Tender phase           |
| Tilbudsprosess     | Tender-process         |
| Prosjektledelse    | Project management     |
| Verdiskaping       | Economic growth        |

I kombinasjon med ordene over er det i tillegg brukt støtteord som «bygg – building», «konstruksjon – construction» «entreprenør – constructor», «prosess – process» for å spisse inn søkeresultatet mot relevante kilder til temaet.

### 3.2.3 Kilder

I tillegg til overnevnte søkestrategi og -teknikk er kildene er vurdert etter TONE-prinsippet - en fremgangsmåte for å kvalitetssikre kilden. TONE står for de fire vurderingskriteriene; Troverdighet, Objektivitet, Nøyaktighet og Egnethet, som hver representerer et kriterium for vurdering av kilden (NTNU Universitetsbibliotek, 2017). Troverdighet handler om å være kritisk til forfatters bakgrunn og renommé, samt hvor mye teksten er blitt benyttet i andre faglige oppgaver. Utgivelsesår og forlag påvirker litteraturens troverdighet. Objektivitet handler om å stille spørsmål rundt nøytralitet i litteraturen. En objektiv forfatter fremstiller forskning og funn nøytralt der en praktisk forfatter vil overbevise eller farge teksten med egne meninger. Nøyaktighet handler om å stille seg kritisk til valgt metodikk og detaljnivået til kilden. Egnethet handler om å stille seg kritisk rundt relevansen til litteraturen. Kilden må passe oppgaven og dets problemstilling.

### **3.3 Intervju**

I oppgaven er intervju som forskningsmetode tatt i bruk på representative og nøkkelpersoner fra Veidekke Anlegg. Den mest utbredte datagenereringsmetoden innenfor kvalitativ forskning er ulike former for intervjuing, ifølge Tjora (2010). Intervjuene ble gjennomført som semi-strukturerte intervjuer. Semi-strukturerte intervjuer kjennetegnes ved en intervjuguide som veiledning med tanke på rekkefølge og utforming av spørsmålene som stilles (Dalland, 2017). Spørsmålene kan allikevel være åpne hvor respondenten har mulighet til å snakke fritt. Semi-strukturerte intervjuer har den fordelen at det gir i en større grad mer sammenlignbare svar enn ustrukturerte intervjuer, da variabiliteten reduseres i spørsmålenes vinkling og bredde. Denne metoden åpner opp for oppfølgingsspørsmål, og om nødvendig justering eller endring av spørsmålene for å oppnå et mer treffende svar til forskningen. I tillegg suppleres dataene med blant annet stemmeleie, ansiktsuttrykk og kroppsspråk.

#### **3.3.1 Respondenter**

De aktuelle intervjuobjektene ble valgt ut i samarbeid med Veidekke Anlegg. Totalt ble det selektert 15 intervjuobjekter på bakgrunn av personenes erfaring, bakgrunn, stilling og kjennskap til Veidekkes system for usikkerhetsstyring og -håndtering. I forkant av intervjuene ble det sent ut innkallelse med en presentasjon av oppgavens formål og bakgrunn. Dette ble gjort for å gi deltagerne mulighet til å orientere seg om temaet, og sikre en felles forståelse rundt oppgaven til intervjuet.

#### **3.3.2 Intervjuguide**

Det er totalt utarbeidet 4 intervjuguider, hver guide rettet mot kvalifikasjonene til respondenten. Inndelingen avhenger av bakgrunn, nivå i prosjektorganisasjonen og rolle under usikkerhetsgjennomgangene. Intervjuguiden er knyttet tett opp mot oppgavens forskningsspørsmål med formål om å fungere som en veiledning i intervjusituasjonen. Intervjuguidenes spørsmål er inndelt i tre kategorier; generelt, gruppeprosess og resultater.

Dette gjør analyse, bearbeiding, systematisering av data i etterkant mindre tidskrevende og problematisk. Samtidig følger spørsmålene en teoretisk struktur for usikkerhetsstyring i BAE-bransjen som gjør det fordelaktig til diskusjonen. Intervjuguidene har følgende inndeling for respondentene;

Tabell 15: Intervjuguide – inndeling (kvalifikasjoner)

| Gruppe                     | Består av                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ledergruppen               | Prosjekteiere og direktør. Representerer organisasjonens overordnede ledd på tvers av selskapets porteføljer og har siste ordet knyttet til prosjektgjennomføring. |
| Prosjektleder/tilbudsleder | Utfører den daglige ledelsen på vegne av prosjekteiere og direktør.                                                                                                |
| Prosessleder               | Leder og ordfører under anslag og usikkerhetsgjennomgang.                                                                                                          |
| Deltagere                  | Personer med variert fagkunnskap, bakgrunn og erfaringer. Medvirker under anslag og usikkerhetsgjennomgang.                                                        |

Intervjuobjektene ble i forkant av intervjuene informert om at gjennomføringen ville bli anonymisert, og at det ikke ville bli gjort opptak. Under intervjuene var 1 av 2 intervjuere referent, mens den andre var ordfører. På denne måten kunne en fokusere på detaljene som framkom i dialogen, mens den andre kunne være oppmerksom på samtalens retning og flyt. I Tabell 16 presenteres en oversikt over antall intervjuobjekter etter inndelingen av respondenter i forbindelse med oppgaven.

Tabell 16: Intervjuobjekter - inndeling

| Gruppe                     | Antall |
|----------------------------|--------|
| Ledergruppen               | 6      |
| Prosjektleder/tilbudsleder | 3      |
| Prosessleder               | 2      |
| Deltagere                  | 4      |

### 3.4 Dokumentstudium

Ifølge Tjora (2010) er dokumentstudier den tredje hovedgruppen kvalitativ datagenerering etter intervju og observasjon. Store virksomheter har ofte interne retningslinjer, prosessbeskrivelser og lignende forankret i selskapets styrings- og kvalitetssystem. Dokumenter og rapporter tilknyttet prosessene kan også belyse viktige aspekter til

forskningen. Olsson (2011) anbefaler at all litteratur med relevans forhold til problemstillingen gjennomgås.

Formålet med dokumentstudiet er å samle inn kvalitative data rundt Veidekkes interne systemer og praksis for å analysere og vurdere Veidekke Anlegg på riktig og bredt grunnlag. Av forretningsmessige og personvern hensyn er dokumentene fra dokumentstudiet ikke vedlagt oppgaven.

### **3.5 Casestudium**

I vår forskning har vi også benyttet et casestudium som kombinerer individuelle intervjuer og dokumentstudier. Et casestudium baserer seg på kun belysning av en enkel enhet eller situasjon, men kan kaste lys over en hel klasse av viktige fenomener ut ifra en grundig, helhetlig beskrivelse av det enkelte tilfellet (Wæhle & Dahlum, 2019). Casestudium muliggjør helhetlige analyser av komplekse fenomener og ble derfor sett på som en ideell metode.

Olsson (2011) beskriver at casestudier skal gi innsikt og forståelse, der en ønsker å beskrive eller forklare hva som foregår. Normalt benyttes kvalitative data i en slik studie, men i noen tilfeller også kvantitative data. Casestudier har ikke som formål å være generaliserbare eller representative. Studiet vil alltid være steds- og tidsavhengig.

### **3.6 Kvalitetssikring av studiet**

Opgavens validitet og reliabilitet er hele tiden blitt vurdert under arbeidet, samt muligheten for generalisering av forskningen. Videre beskrives det hvordan oppgaven utfyller kravene til validitet og reliabilitet.

#### **3.6.1 Validitet**

Validitet betegnes som relevans og gyldighet (Dalland, 2017). Det kan måles og forteller oss at innhentet og brukt informasjon i forskningen er relevant og gyldig. God validitet måles på hvor godt informasjonen kan besvare forskningsspørsmålene.

Andersen (2013) skiller mellom indre og ytre validitet i sin vurdering av casestudier. Indre validitet blir sett på som troverdighet og kvalitet som ofte fremheves som casestudiens styrker. Ytre validitet omhandler metoden og funnenes representativitet for en større populasjon.

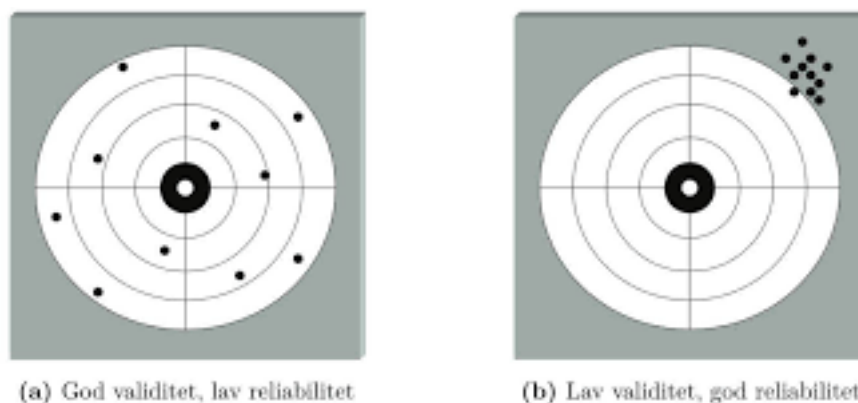
Fra starten av har det vært et sterkt fokus på planlegging og forarbeid for å kartlegge omfang og legge en strategi med forskningsspørsmålene i sentrum. Anvendt litteratur i oppgaven består av noen internasjonale kilder. Disse samsvarer som oftest ikke helt med den norske praksisen i BAE-bransjen, men er allikevel prøvd knyttet opp mot norsk litteratur for å sikre god validitet. Innhentede dokumenter og intervjuene antas å ha god validitet fordi disse medvirker til sin hensikt å belyse problemstillingen til oppgaven.

Dokumentstudiet baserer seg på Veidekke Anlegg forankrede styringssystem og rutiner, samt rapporter og dokumenter fra 3 pilotprosjekter. Funn og informasjon fra dette studiet har avgitt gode konturer til forskningsspørsmålene og ases som god validitet.

Casestudiet gjelder selskapet Veidekke Anlegg som gjør forskningen lite generalisbar og representativt for andre firma. Det ville forsterket den ytre validiteten dersom studiet hadde brukt caser fra flere ulike firma. Bearbejdede og analyserte data fra Veidekke Anlegg ansees som relevante, representative og med god troverdighet. Den indre validiteten på studiet vurderes dermed til god.

### 3.6.2 Reliabilitet

Reliabilitet betegnes som pålitelighet og omhandler hvordan målinger utføres korrekt (Dalland, 2017). Ved å oppgi hvordan data er innhentet, samt belyse vurderinger rundt feilkilder som påvirker resultatet, gir dette leseren en mulighet til å vurdere reliabiliteten i arbeidet. Figur 21 viser sammenhengen mellom validitet og reliabilitet.



Figur 21: Validitet og reliabilitet (Samset, 2008)

Som forfattere av denne oppgaven gjennomførte vi et litteratursøkekurs for akademisk skriving i forkant av semesteret, for å forsikre seg om korrekt og strategisk bruk av databaser, søkestrategi og -teknikker. Dette medførte sikrere og bedre informasjonsinnhenting fra kilder som gir en god reliabilitet. Forskningsspørsmålene har vært i sentrum hele tiden og disse har vært styrende for våre valg. Respondentene til intervju ble selektert ut i samarbeid med Veidekke Anlegg. I skriveprosessen og under intervjuene har målsetting om objektivitet vært

fremtredende for å hindre at svar og beskrivelse farges av intervjuerens følelser og meninger. Feilkilder og vurderinger rundt dette står nærmere beskrevet i kapittel 3.6.4. Alt tatt i betraktning anser vi reliabiliteten i oppgaven som god.

### **3.6.3 Triangulering**

Triangulering innbefatter at en problemstilling blir belyst fra minst to perspektiver. Det kan bl.a. oppnås ved bruk av flere ulike metoder eller flere kvalitative synspunkter. Triangulering bidrar til å skape en optimal helhetsforståelse. Resultatet har høy validitet dersom perspektivene peker i samme retning. Bruk av flere metoder vil kompensere for svakhetene til hver enkelt metode. Med flere kilder kan også feil og skjevheter i informasjonen avdekkes lettere (Samset, 2008). Triangulering er også en metode for å nærme seg et generalisert resultat (Jupp, 2006).

I oppgaven benyttes 2 kvalitative metoder for å besvare forskningsspørsmålene. Oppgaven tar for seg intervjuer og et dokumentstudium på prosjekter hvor det aktivt arbeides med usikkerhetsstyring. Dette gjøres for å fange flere aspekter ved forskningen (Jupp, 2006).

### **3.6.4 Feilkilder**

#### **Litteraturstudium**

Litteraturstudiet baserer seg kun på tilgjengelig litteratur fra oppgitte kilder, brosjyremateriell og underliggende materiale stilt til disposisjon fra Veidekke Anlegg. Underveis har det vært fokus på å benytte både norske og internasjonale kilder for å dekke et utbredt internasjonalt forskningsområde. Det finnes en gammel og nyere publisert forskning. Det er derfor viktig å kontrollere publiseringsdato, og være nøye på å kryssjekke gammel litteratur med ny. Dette ble tatt i betraktning under litteraturstudiet.

#### **Intervju**

Ved intervju som kvalitativ forskningsmetode forekommer det en del feilkilder. Intervjuer generelt gir rom for feiltolkning av spørsmål og svar mellom intervjuer og respondent. En intervjuer med manglende erfaring, kunnskap og innsikt i problemstillingen kan påvirke kommunikasjonsprosessen som er avgjørende for resultatet. Det forutsettes at respondenten under intervjuet taler sannheten, men vedkommende kan vrenge eller holde igjen informasjon som er sentral. Utvalgte respondenter til intervjuprosessen kan som gruppe være et dårlig representativt utvalg av helheten/fellesskapet som kan være en feilkilde. Antall respondenter er også en mulig feilkilde i seg selv for at resultat skal være representativt. Det ble ikke gjort opptak av intervjuene. Respondentenes uttalelser ble notert så korrekt som mulig av intervjuerne, men uttalelser kan med denne fremgangsmåten ikke etterprøves. Det er en åpenbar svakhet ved den benyttede intervjumetoden. For å minimere feil ble det brukt kontrollspørsmål, gjentakelser og intervju med flere personer om samme tema.

#### **Dokumentstudium**

Dokumentene til dokumentstudiet er hentet fra firmaets interne servere og intranett. Disse er ikke vitenskapelige verifisert eller anerkjent. En svakhet ved dette studiet er at enkeltpersoners subjektive meninger og vurderinger har innvirkning på hvordan informasjonen fremkommer og presenteres.

### **Casestudie**

Casestudiene gjennomført i denne oppgaven bygger på intervjuer og litteraturstudier som er adressert i de overnevnte avsnittene.

Mangel på nærhet til kilden/objektet som undersøkes blir ofte sett på som en svakhet i kvalitative studier. Den ene forfatteren i dette studiet har tidligere jobbet 2 år i Veidekke Anlegg og begynner i full stilling 2 måneder etter innlevering av oppgaven. Det gir på den ene siden nærhet til kilden, men på den andre siden kan det ubevisst føre til at organisasjonen fremstilles i et bedre lys enn hva virkeligheten skulle tilsi.

Undersøkelsen har tatt utgangspunkt i dokumenter, rapporter, intervjuer og samtaler med selskapets ansatte. En av oppgavens veiledere har en sentral posisjon i Veidekke anlegg sitt system for usikkerhetshåndtering og usikkerhetsstyring, som står for videreutvikling av styringssystemet og for utarbeidelsen av rapportene fra usikkerhetsgjennomgangene. Fordi det er begrenset med tid og ressurser for gjennomføring av oppgaven, ligger det begrensninger på antall caser og intervjuer.

Bearbeiding av data i casene vil inneholde noen forenklinger for å gjøre informasjonen håndterlig. Dette kan forringe nyansene. Vi legger i vår analyse til grunn at vårt samarbeid med Veidekke Anlegg, og intervjuene tegner et realistisk bilde av eksisterende praksis.

### **Triangulering**

Ved triangulering kan det ofte bli et spørsmål om hvilken metode som man vektlegger mest. Det vil også være større trykk på enkeltpersoner, da de for eksempel må være til stede under intervjuene. Dersom personer av ulike grunner ikke kan delta ved de nevnte metodene vil ikke deres data være gjeldene i et triangulært perspektiv. For å gardere oss mot sistnevnte gjøres studier av fra flere prosjekter, som det kan sammenlignes resultater fra.

## **3.6.5 Alternative metoder**

### **Spørreundersøkelse**

Spørreundersøkelse var i oppstartsfasen av oppgaven en aktuell og omdiskutert forskningsmetode. Undersøkelsen ville tatt for seg hvordan ansattes forhold til usikkerhetsstyring er, og hvordan de arbeider usikkerhetsstyring i tilbudsfasen. Kvantitativt ville dette gitt oss et interessant informasjonsgrunnlag om Veidekke Anleggs tilnærming og forståelse av usikkerhetsstyring i tilbudsfasen. På grunn av manglende implementering og utrulling i virksomheten ble dette sett på som ugunstig for studien. Samtidig med hensyn på

tid og ressursmangel ble det derfor tilsidesatt, og bestemt at informasjonen hentes gjennom kvalitative tilnæringsmetoder fra pilotprosjektene.

### **Observasjon**

Observasjon er en sentral forskningsmetode for innhenting av kvalitativ data. Metoden muliggjør registreringer og vurdering av samhandling, kommunikasjon og forhold mellom mennesker i sitt fysiske miljø (Dalland, 2017). Det var fra starten av oppgaven etterspurt observasjoner av Veidekke Anleggs gjennomganger og prosesser tilknyttet usikkerhetsstyring. På grunn av et begrenset antall pågående prosjekter i tilbudsfasen, konfidensialitet og tidsramme på oppgave ble det ikke gjennomført en observasjon.



## 4. Grunnlagsdata

### 4.1 Usikkerhetsstyring i Veidekke

I forkant av de store avskrivningene i 2018, ble det besluttet å videreutvikle usikkerhetssystemet i Veidekke. Det ble i 2017 gått til anskaffelse av et nytt verktøy, kalt ARM, for å støtte det daglige arbeidet med usikkerhetsstyring i gjennomføringsfasen. ARM som står for Active Risk Manager og er verktøyet Veidekke bruker for å systematisere, rangere, beskrive tiltak og følge opp usikkerhetene i forskjellige prosjekter. Leverandøren av ARM er Sword – Active Risk. Veidekkes data ligger på eksterne servere som forvaltes av leverandøren. ARM er et nyttig verktøy som kan brukes til erfaringsoverføring, både i prosjektet og for prosjekter i fremtiden. I ARM er det også mulig å gjøre Monte Carlo-simuleringer.

Frem til år 2020 skal Veidekke ha et konsept for gjennomgående usikkerhetsstyring og en aktiv porteføljestyling. Utviklingstrendene de siste årene er større prosjekter, økt konkurranse, komplekse prosjekter og et økende miljøfokus. Det har alltid vært fokus på risikostyring i byggebransjen, men på grunn av bransjens utvikling har oppmerksomheten økt ytterligere i de senere årene. Styring av risiko og muligheter er en nøkkelprosess for å oppnå et lønnsomt resultat. Med inntoget av usikkerhetsbegrepet, har flere entreprenører begynt å få øynene opp for denne måten å jobbe på. Denne nye måten innebærer mer kontroll og oversikt over potensielle risikoer og muligheter. Noe som fører til færre «sene» kostnadsjusteringer, færre kontrakts-avvik og god erfaringsoverføring mellom fasene i byggeprosessen.

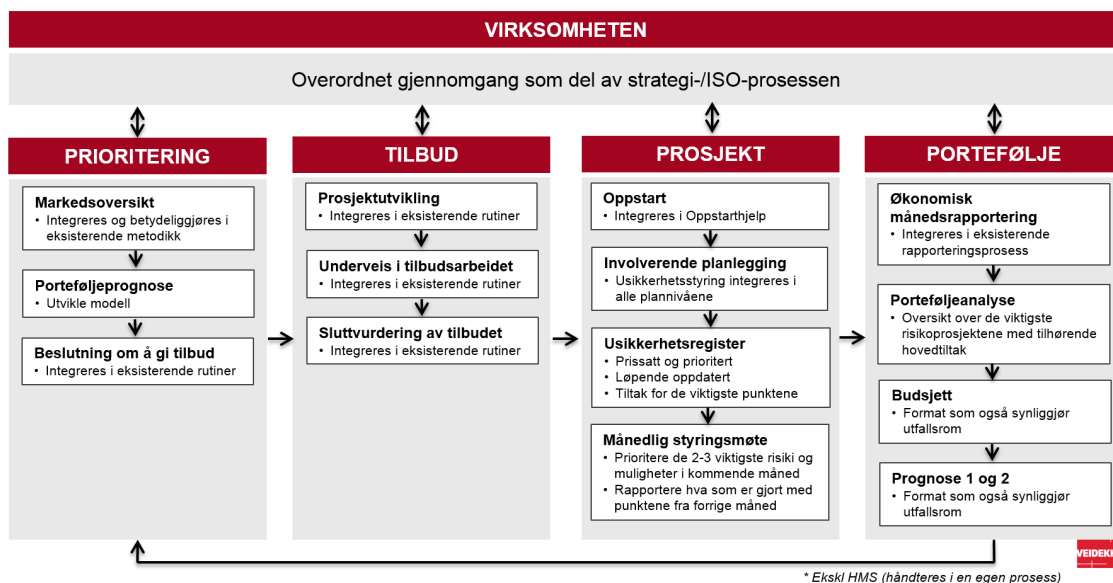
Under blir faser i tilbudsarbeidet, anslagsprosessen og usikkerhetsanalyse i Veidekke Anlegg presentert. Dette er hentet fra powerpointer utdelt fra Veidekke Anlegg. I tillegg fikk vi innsyn i styringsdokumenter under utarbeidelse.

#### 4.1.1 Usikkerhetsstyring i Veidekke Entreprenør

Veidekke Entreprenør har et system for usikkerhetsstyring som sikrer at bedriftene og prosjektene unngår uønskede hendelser og situasjoner og drar nytte av mulighetene. Systemet består av to konsepter som er integrert inn i henholdsvis virksomhetsstyringen og prosjektgjennomføringen. Konseptene er gjennomgående usikkerhetsstyring, som foreløpig er i konseptfasen og involverende planlegging for sikker og effektiv drift.

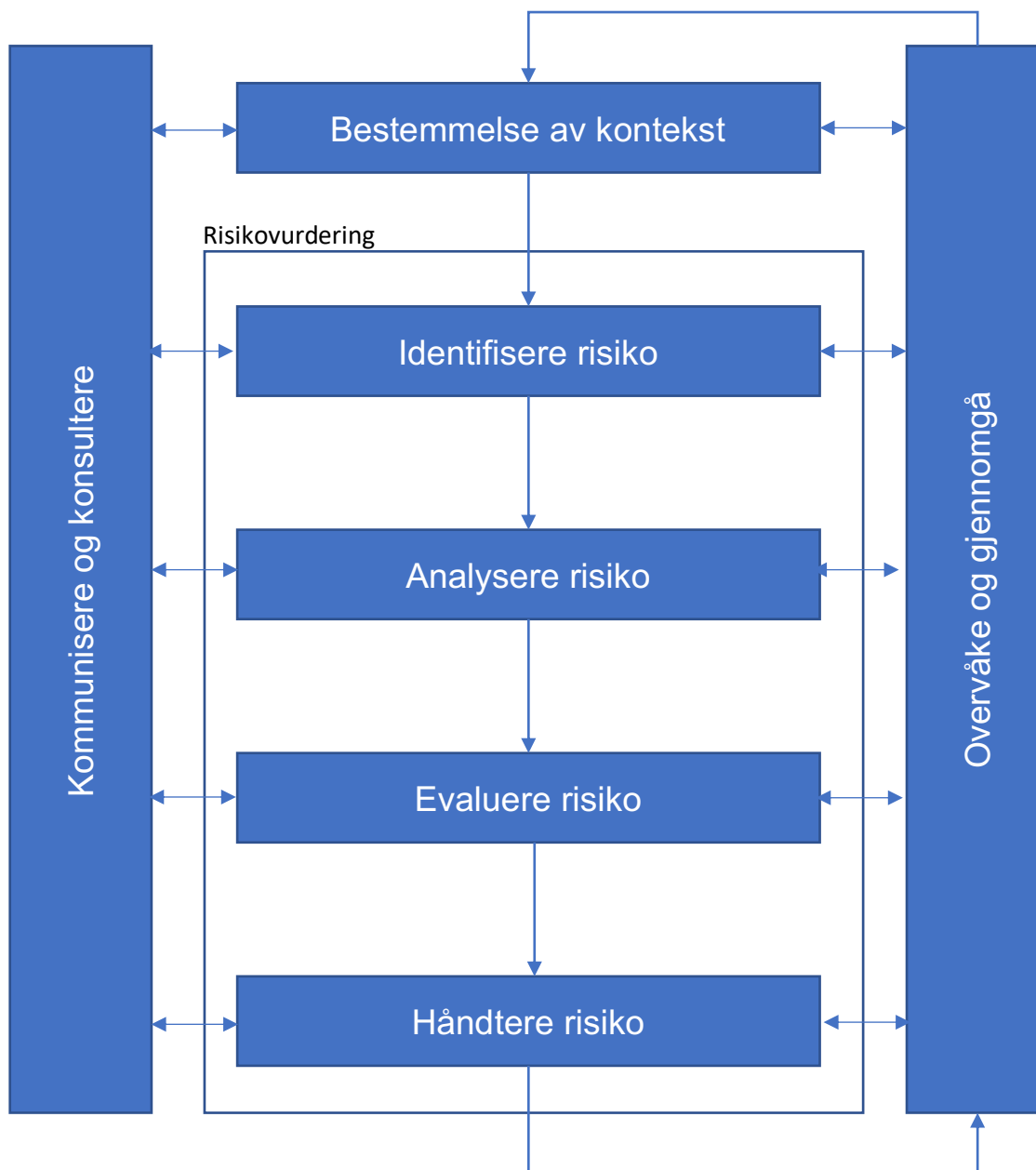
Gjennomgående usikkerhetsstyring har til formål å sikre at bedriften utnytter muligheter og beskytter seg mot trusler på en best mulig måte. Dette er illustrert i dette bildet:

## GJENNOMGÅENDE USIKKERHETSSTYRING \*



*Figur 22: Gjennomgående usikkerhetsstyring i Veidekke*

Den gjennomgående usikkerhetsstyringen er et element i arbeidet med å prioritere hvilke tilbud skal regnes i tilbudsfasen, under gjennomføring av prosjektet og ved styring av prosjektportefølgen. På overordnet nivå gjennomgås usikkerheter som en del av strategiprosessen. Kvalitetssjef har det overordnede ansvaret for usikkerhetsstyringen. Figuren under viser hvilken prosess usikkerhetsstyring i Veidekke Entreprenør skal følge:



Figur 23: Prosessbeskrivelse for usikkerhetsstyring i Veidekke Entreprenør

#### 4.1.2 Faser i tilbudsarbeidet i Veidekke Anlegg

Veidekke har rutiner for kalkulasjon og tilbudsgivningen. Disse ble i 2017 revidert og det ble foreslått og en gjennomføring av usikkerhetsgjennomganger i tilbudsprosessen.

Tilbudsprosessen er delt inn i 5 faser. Arbeidet skal ligge til grunn for tilbudet, og hvorvidt om det skal regnes på eller ikke.



Figur 24: Faser i tilbudsarbeidet til Veidekke Anlegg

1. I første fase er en prioritering om hvilke tilbud Veidekke Anlegg skal engasjere seg i/regne på. Formålet med denne fasen er å identifisere tilbud som samsvarer med avdelingens strategi, er mulige å få og som bidrar til lønnsomhet i avdelingen.
2. Når det er blitt bestemt at det skal regnes på et prosjekt går en over til andre fase. Her blir tilbudet gjennomført. Oppstarten skal bidra til at tilbudsarbeidet blir organisert og ledet på en god måte, samt sikre at tilbudet svarer på forespørselen. Det skal også sjekkes om tilbudet ivaretar interne og eksterne krav. Et annet formål er å sikre at det er samsvar mellom den kalkulerte selvkosten og usikkerhetene som er registrert.
3. I tredje fase blir tilbudet gjennomgått i detalj. Formålet med dette er å få mest mulig riktig selvkost og at selvkost og usikkerhetene samsvarer med hverandre. Gjennomgangen foregår i VAP som er Veidekkes verktøy for økonomistyring.
4. En gjennomgang av usikkerhet blir gjort i fjerde fase. Den har som formål å kartlegge ytterligere risiko og muligheter i prosjektet.
5. Til slutt gjøres det en sluttvurdering. I den siste fasen gjøres en samlet vurdering av tilbudet. Prisene skal fastsettes og den endelige utformingen skal bestemmes. Sammenhengen mellom selvkost og usikkerhetstillegget skal også opprettholdes.

#### 4.1.3 Anslagsprosessen

Veidekke har videreutviklet Statens Vegvesens anslagsmetode. De kaller den for anslagsprosessen. Prosessen inneholder mange av elementene i anslagsmetoden beskrevet i kapittel 2.6. Den nye modellen er tilpasset Veidekkes behov. Den viktigste forskjellen mellom Veidekkes og Statens Vegvesens metoder er omfanget av analysen. Veidekkes metode tar for seg hele prosjektets kostnad inklusiv usikkerhet mens Statens vegvesens anslagsprosess kun evaluerer prosjektets usikkerhetskostnad.

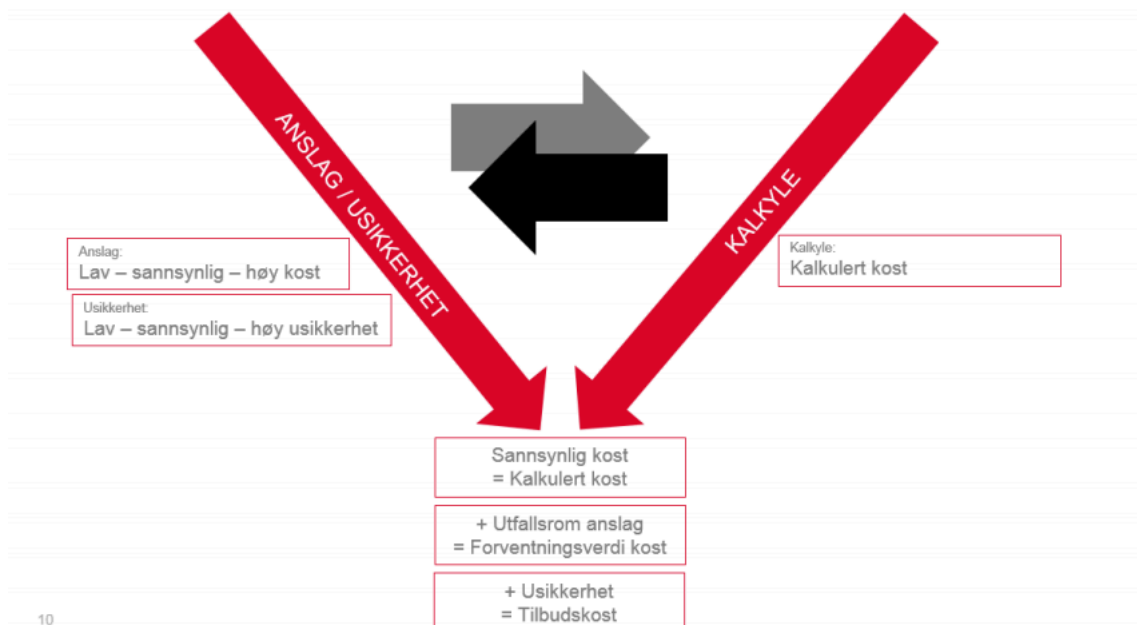
Anslagsprosessen består av to deler, anslagspakker og usikkerhetspakker. Anslagspakken følges opp av en usikkerhetspakke. Summen av disse to pakkene utgjør resultatet av anslagsprosessen. Det er størrelsen på prosjektet som avgjør omfanget av anslagsprosessen. Ved store prosjekter kjøres flere runder. Anslagsteamet består av interne og eksterne ressurser. Interne ressurser kan være fra Veidekke Industri og Veidekke Entreprenør sine kalkulasjonsteam, egen stab og ledelse. Eksterne ressurser kan være rådgivere og representanter fra oppdragsgiver.

Resultatet av anslaget er tilbudsteamets beste vurdering av kostnadene, inklusiv usikkerheten. Sannsynlig verdi på anslagspakken er den verdien som teamet vurderer som mest sannsynlig. Verdien kan sammenlignes med kalkylen i en ordinær tilbudsprosess. I anslagspakken har

tilbudsteamet også foretatt vurderinger for hvor høye og lave kostnadene kan bli ved et av ti tilfeller. Basert på disse opplysningene fremkommer forventningsverdien i anslagspakken.

Usikkerhetene fremkommer på to måter; gjennom usikkerhetspakkene, som er en egen prosess for bestemmelse av usikkerheter i prosjektet, og ved å regne ut forskjellen mellom forventningsverdien og mest sannsynlige verdi i anslagspakken.

Parallelt med anslagsprosessen blir det arbeidet med kalkyle. Forskjellen mellom modellene ligger i tilnærmingen til kostnadsanalysen. Kalkylen er detaljkalkulert bottom-up, mens anslagsprosessen top-down kalkulert. I utgangspunktet skal sannsynlig verdi i anslagsprosessen nærme seg kalkylens kostnad. Kalkylens verdi brukes i praksis til å underbygge anslaget. Dette illustreres med figuren under.



Figur 25: Veien til tilbudskosten i Veidekke Anlegg

#### 4.1.4 Usikkerhetsanalyse i tilbudsarbeidet

Vi skal i detalj gå gjennom gangen i en usikkeranalyse i Veidekke Anlegg slik det fremstår i dokumentene. Veidekke har utarbeidet en prosess for gjennomføring av usikkerhetsanalysen i tilbudsarbeidet, også kalt usikkerhetspakken. Denne gjøres som regel i fjerde fase og består av består av en idemyldring, en individuell vurdering og en gruppevurdering. Prosessene koker ned til et beslutningsgrunnlag til sluttvurderingen i fase 5.

I idemyldringen blir mulighetene og risikoene identifisert og kategorisert. Dette gjøres for å etablere en felles forståelse og oversikt over tilbudets usikkerhetselementer. I tillegg er dette en fin mulighet for at prosjektdeltakerne møtes.

I den individuelle vurderingen skal hver deltaker kvantifisere usikkerhetselementene ved å angi et utfallsrom for hver post. Deltagerne får utdelt en mal som er utarbeidet på forhånd og jobber på egen PC. For hver post velges en lav, en sannsynlig og en høy verdi. Øvre og nedre verdi skal være henholdsvis det beste og det verste av 10 mulige utfall. Grunnen til at denne vurderingen gjøres individuelt er for å unngå at prosjektdeltakerne blir påvirket av andre deltakere.

## Usikkerhetsliste OPS Løten

Dato: 15.01.2018

| Usikkerhet (risiko og muligheter)                                                 | Oppsummert  |             |             |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
|                                                                                   | Laveste lav | Sann-synlig | Høyeste høy | Forventet usikkerhet |
| <b>Rigg &amp; Drift (eks. adm)</b>                                                | <b>-160</b> | <b>-18</b>  | <b>135</b>  | <b>-13</b>           |
| HMS og sikring                                                                    | -30         | -           | 30          | -                    |
| Innkjøp                                                                           | -70         | -23         | 10          | -29                  |
| Konkurs hos underleverandører                                                     | -15         | 0           | 30          | 6                    |
| Skiftordning - 14/14                                                              | -20         | -           | 10          | -4                   |
| Drenering, flom, klima                                                            | -10         | 2           | 20          | 4                    |
| Miljøkrav                                                                         | -5          | 1           | 10          | 2                    |
| Unike kontraktsbestemmelser (ikke standard)                                       | -10         | 3           | 20          | 5                    |
| Miljø og biologisk mangfold, svartlistede og rødlistede arter.                    | -           | 0           | 5           | 2                    |
|                                                                                   |             |             |             |                      |
| <b>Prosjektledelse (egen adm)</b>                                                 | <b>-185</b> | <b>12</b>   | <b>395</b>  | <b>89</b>            |
| Nok kloke hoder                                                                   | -20         | 2           | 25          | 2                    |
| Intern tilgang på ressurser til rett tid                                          | -5          | 1           | 15          | 4                    |
| Funksjonærbemanning, mnd verk og fordeling (histogram)                            | -30         | -2          | 20          | -4                   |
| Nøkkelpersoner hos Veidekke som slutter                                           | -15         | 1           | 20          | 2                    |
| Velfungerende multilokalt Veidekke                                                | -20         | -5          | 5           | -7                   |
| Bruk av mer lokal arbeidskraft                                                    | -25         | -6          | 5           | -9                   |
| Byggetid (stort prosjekt, kort byggetid og ansvar til prosjektering til rett tid) | -10         | 9           | 70          | 26                   |
| Opptartsdato (dato for kontraktssignering)                                        | -10         | 7           | 150         | 59                   |
| Tapt fremdrift må forseres inn                                                    | -5          | 3           | 20          | 7                    |
| Rask oppstart                                                                     | -15         | -           | 25          | 4                    |
| God planlegging og følge planen                                                   | -20         | -1          | 20          | -0                   |
| Grensesnitt                                                                       | -10         | 2           | 20          | 5                    |
|                                                                                   |             |             |             |                      |
| <b>Prosjektering</b>                                                              | <b>-104</b> | <b>15</b>   | <b>203</b>  | <b>44</b>            |
| Nye normaler i byggefasen                                                         | -15         | -3          | 2           | -6                   |
| Kapasitet på prosjektering                                                        | -5          | 4           | 25          | 9                    |

Figur 26: Eksempel på en utfylt usikkerhetsliste

I gruppevurdering går deltakerne gjennom sine tall i plenum. Deltakerne leser opp tripplestimatene sine fra hver kategori og estimatene føres inn i et Excel-ark. Man skal ikke være kritiske til andres tall, men det er lov å stille spørsmål dersom noe er uklart. Diskusjoner og avklaringer referatføres og malene som deltakerne fikk utdelt samles inn. For hver kategori velges det laveste og høyeste estimatet blant deltakerne og forventningsverdi og

utfallsrommet beregnes. Formålet med denne prosessen er å identifisere, gruppere og prise usikkerhetene riktig.

### Usikkerhet OPS Løten

Dato: 15.01.2018

| Alle tall i MNOK                       |       |
|----------------------------------------|-------|
| Forventet kostnad                      |       |
| Forventningsverdi usikkerhet           | 95    |
| Forventningsverdi i % av kostnad       | 3,2 % |
| Forventet kostnad inkludert usikkerhet |       |

| Summert på arbeidspakker              | Basis | Laveste lav | Sann-synlig | Høyeste høy | Forventet usikkerhet | % av basis | Utfalls-rom |
|---------------------------------------|-------|-------------|-------------|-------------|----------------------|------------|-------------|
|                                       |       | -736        | -18         | 974         | 95                   | 3,2 %      | 1 710       |
| Rigg og drift (eks administrasjon)    |       | -95         | -18         | 112         | 4                    | 2 %        | 207         |
| Prosjektledelse (egen administrasjon) |       | -115        | 7           | 200         | 36                   | 15 %       | 315         |
| Prosjektering                         |       | -65         | 13          | 155         | 39                   | 32 %       | 220         |
| Konstruksjoner                        |       | -55         | -3          | 55          | -0                   | 0 %        | 110         |
| Vei i dagen                           |       | -126        | 6           | 152         | 12                   | 1 %        | 278         |
| Øvrige pakker                         |       | -139        | -13         | 200         | 23                   | 4 %        | 339         |
| Drift & Vedlikehold                   |       | -87         | -9          | 45          | -19                  | -5 %       | 132         |
| Byggherre og kontrakt                 |       | -54         | -2          | 55          | 0                    | 0 %        | 109         |
|                                       |       | -           | -           | -           | -                    | 0 %        | -           |
|                                       |       | -           | -           | -           | -                    | 0 %        | -           |

| Deltager 1 |        |     | Deltager 2 |        |     | Deltager 3 |        |     |
|------------|--------|-----|------------|--------|-----|------------|--------|-----|
| Lav        | Sanns. | Høy | Lav        | Sanns. | Høy | Lav        | Sanns. | Høy |
| -574       | -65    | 543 | -358       | -10    | 376 | -433       | -96    | 433 |
| -95        | -18    | 112 | -29        | -14    | 11  | -50        | -27    | 15  |
| -95        | -      | 125 | -55        | 19     | 114 | -10        | 1      | 62  |
| -25        | 15     | 78  | -23        | 18     | 52  | -28        | 10     | 98  |
| -55        | -25    | 25  | -20        | 1      | 24  | -11        | 3      | 22  |
| -112       | 21     | 133 | -125       | 12     | 130 | -126       | -27    | 103 |
| -94        | -17    | 46  | -71        | -42    | 26  | -139       | -44    | 80  |
| -83        | -43    | -6  | -22        | -8     | 5   | -34        | -8     | 20  |
| -15        | 2      | 30  | -13        | 4      | 14  | -35        | -4     | 33  |
| -          | -      | -   | -          | -      | -   | -          | -      | -   |
| -          | -      | -   | -          | -      | -   | -          | -      | -   |

Figur 27: Eksempel på Excel ark fra usikkerhetsgjennomgangen

Beslutningsgrunnlaget som utarbeides i forbindelse med usikkerhetsgjennomgangen blir sendt videre til sluttvurderingen. Beslutningsgrunnlaget består av outputen fra beregningsmetodene presentert i kapittel 3.4.3, både analytiske og ved simuleringer, samt en rapport som oppsummerer prosessen. I rapporten fremkommer en oppsummering av de kvantifiserte dataene, de ti største risikoene og mulighetene, vektingen av disse og resultatet fra Monte Carlo simuleringen.



Figur 28: Eksempel på deler av et beslutningsgrunnlag

## 4.2 Presentasjon av tre prosjekter

I dette kapitlet presenteres prosjektene som er blitt benyttet i dokumentstudiene. Kapitlet gir en generell beskrivelse av prosjektene, samt hva som er blitt utarbeidet og gjennomført av

usikkerhetsanalyser. Datagrunnlaget for prosjektene er tildelt av Veidekke Anlegg, og underbygger dybdeintervjuene i neste kapittel.

A1 = Anslagsgjennomføring nr. 1

U1 = Usikkerhetsgjennomgang nr. 1

AX = Anslagsgjennomføring nr. X

UX = Usikkerhetsgjennomgang nr. X

*Tabell 17: Oversikt over prosjektene presentert*

| Prosjektnavn        | A1 | U1 | A2 | U2 | A3 | U3 | Status   |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----------|
| Rv3 Løten - Elverum | x  | x  | x  | x  | x  | x  | Tapt     |
| Øyfjellet vindpark  |    | x  |    |    |    |    | Pågående |
| Venjar – Eidsvoll   | x  | x  | x  | x  |    |    | Tapt     |

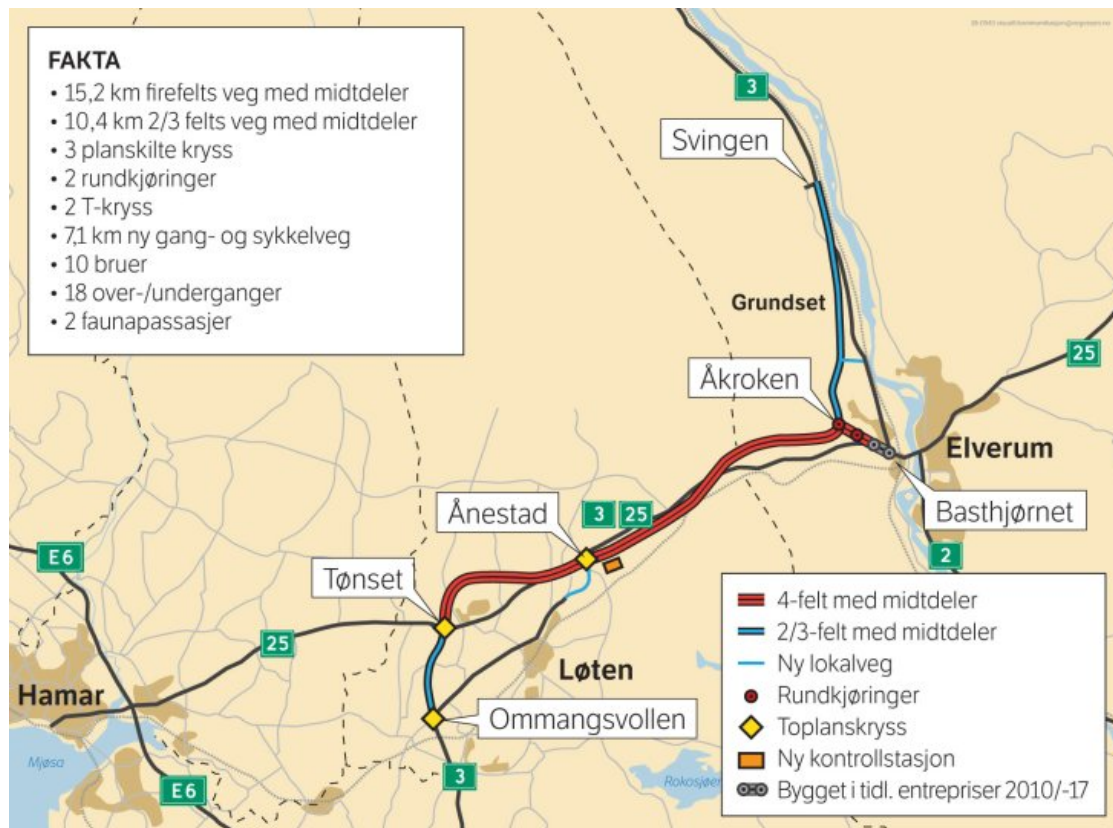
Tabellen over viser de tre prosjektene denne oppgaven tar for seg. Oversikten viser navnet på prosjektet, antall gjennomganger og hva som er blitt gjennomført av prosesser for usikkerhet og anslag for de ulike prosjektene.

#### **4.2.1 Prosjekt 1 – Rv. 3/Rv. 25 Løten-Elverum**

Rv. 3/Rv. 25 Løten-Elverum er et prosjekt engasjert av Statens Vegvesen som innebærer etablering av ny riksvei 3 fra Ommangsvollen i Løten til Grundset i Elverum, samt ny riksvei 25 til Basthjørnet. Utbyggingen av riksvei 3 / riksvei 25 er en viktig vegforbindelse som skal styrke veistrekningen. Spesielt for godstransport mellom Oslo og Trondheim. Prosjektet vil også styrke boforholdene og infrastruktur i Elverum og Hamar (Skanska Norge, 2018).

Figuren under er en kartillustrasjon over prosjektet og hva som skal bygges. Mer informasjon om prosjektet presenteres i tabell 18.





Figur 29: Oversiktsbilde over Rv3. Hentet fra: <https://www.vegvesen.no/Riksveg/rv3og25lotenelverum>

Prosjektet gjennomføres som et offentlig-privat-samarbeidsprosjekt (OPS-prosjekt). (Skanska Norge, 2018). OPS-prosjekter har en unik prosjektgjennomføringsmodell der byggeprosjekter baserer seg på den offentlige oppdragsgiverens skildringer av krav, kvaliteter og funksjonaliteter til prosjektet. Det private OPS-selskapet har byggherrerollen etter kontraktinngåelse. Innenfor en tidsramme satt av oppdragsgiveren har leverandøren oftest totalansvar og frihet til å gjennomføre prosjektet med hensyn på avtalt beskrivelse.

Blant sju søkere var Veidekke en av 3 selskap som gikk videre til neste runde med samspill, forhandlinger og evaluering av prosjektet og kontrakt.

Tabell 18: Prosjektinfo Rv3

| Prosjektinfo                |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Prosjektnavn                | Rv. 3/Rv. 25 Løten-Elverum     |
| Lokalisasjon                | Løten og Elverum, Hedmark      |
| Oppdragsgiver               | Statens Vegvesen               |
| Kontraktstype               | OPS-prosjekt                   |
| Byggstart / Ferdigstillelse | 2018 / 2020                    |
| Status                      | Pågående - gjennomføringsfasen |

#### 4.2.2 Prosjekt 2 - Øyfjellet vindpark



*Figur 30: Illustrasjonsbilde av Øyfjellet vindkraftverk (Eolus Vind Norge AS, 2014)*

Øyfjellet vindpark i Vefsn kommune er et prosjekt initiert av Øyfjellet Vindpark AS med Eolus Vind Norge AS i front for arbeidet og utviklingen som omfatter utbygging av en vindkraftpark lokalisert på et stort fjellområde vest for Mosjøen. Vindparken skal etter ferdigstillelse ha en forventet årsproduksjon på 1,3 TWh, bestå av 70-90 vindturbiner og ha en planlagt installert effekt på 400 MW (Norconsult, 2013).

Øyfjellet ble selektert som et egnet og godt område til utbygging av vindkraft ved tanke på infrastruktur, ressurser og lokal fagkompetanse. Mosjøen er et område med kraftintensiv industri som aluminiumsproduksjon og hjørnesteinsbedrifter. Disse kan ha nytte av energikilden. Byen har også en godt dimensjonert krafttransport infrastruktur til å ta imot, samt fordele/eksportere krafttilskuddet (Eolus Vind Norge AS, 2014).

Kartet under viser avgrensningen av området det skal bygges vindpark. Totalt består området av 55 000 daa (55 km<sup>2</sup>).



Figur 31: Tiltaksområde for Øyfjellet vindkraftverk (Eolus Vind Norge AS, 2014)

Tabell 19: Prosjektinfo Øyfjellet vindpark

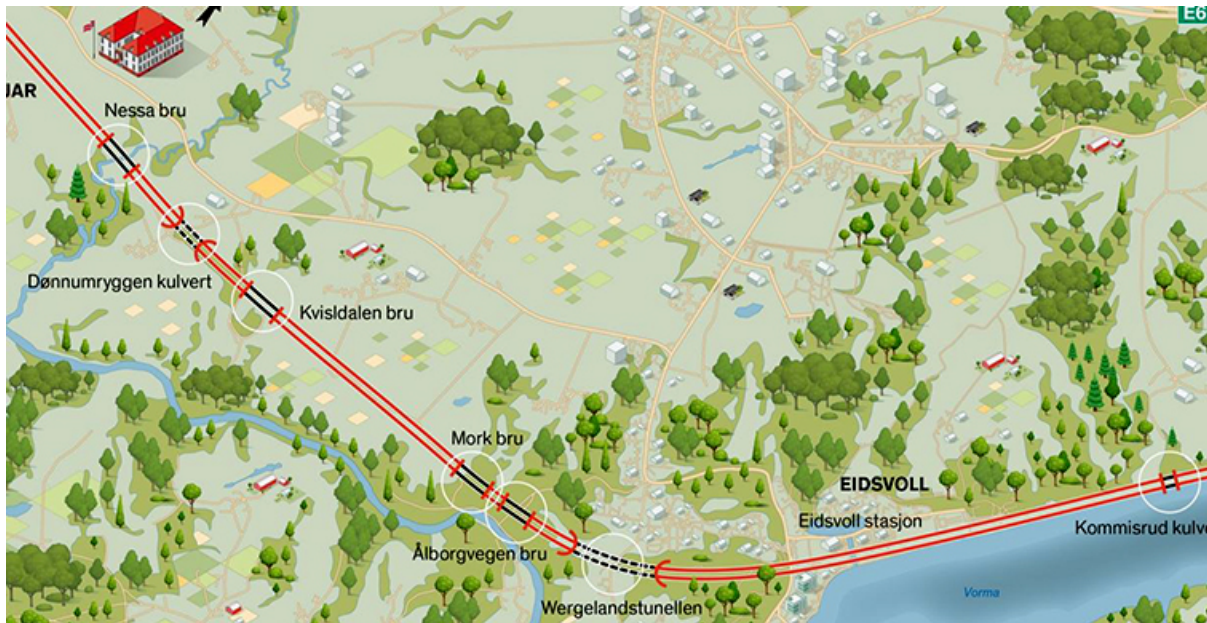
| Prosjektinfo                |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Prosjektnavn                | Øyfjellet vindpark      |
| Lokasjon                    | Øyfjellet, Nordland     |
| Oppdragsgiver               | Eolus Vind AS           |
| Byggestart / Ferdigstilling | 2019 / 2021             |
| Status                      | Pågående - Tilbudsfasen |

### 4.2.3 Prosjekt 3 – Venjar – Eidsvoll

Venjar – Eidsvoll er en av de 2 entreprisene utlyst av Bane Nor som utgjør prosjektet Venjar – Langset. Venjar – Langset er en viktig brikke i infrastrukturen som Bane Nor arbeider med. Prosjektet skal gi kortere reisetid, flere tog og bedre punktlighet for publikum. Prosjektet er også et viktig attributt for samfunnsmålene rundt mer miljøvennlig transport og knutepunktutvikling (Storvik, 2019).



Strekningen det skal bygges på består av et utfordrende terreng i et kupert ravinelandskap som gjør arbeidet ekstra krevende ved tanke på løsmasser og grunnforhold. Samtidig består nesten 1/3 av strekningen oppføring/bygging av bruer og tunneller (Storvik, 2019).



Figur 32: Illustrasjon over togstrekningen (Storvik, 2019)

Prosjektet er tildelt NCC som utførende entreprenør. Venjar – Eidsvoll delen av prosjektet består i grove trekk av fire jernbanebruer; Nessabru, Kvisldalen bru, Mork bru, Ålborgvegen bru. To kulverter; Dønnumryggen kulvert og Kommisrud kulvert. Og en løsmassetunell (Wergelandstunellen) på 380 meter (Storvik, 2019).

Tabell 20: Prosjektinfo Venjar-Eidsvoll

| Prosjektinfo                 |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| Prosjektnavn                 | Venjar – Eidsvoll              |
| Lokasjon                     | Eidsvoll, Akershus             |
| Oppdragsgiver                | Bane NOR                       |
| Byggestart / Ferdigstillelse | 2018 / 2023                    |
| Status                       | Pågående - gjennomføringsfasen |

### 4.3 Resultater fra dokumentstudiet

#### 4.3.1 Rv. 3/Rv. 25 Løten-Elverum

Totalt ble det gjennomført 3 usikkerhetsgjennomganger i forbindelse med Rv. 3/Rv. 25 Løten-Elverum før Veidekke Anlegg leverte tilbud. Første usikkerhetsgjennomgang tok sted

den 25. September 2017, andre gjennomgang den 24. Oktober 2017 og siste den 15. Januar 2018. Tabellen under viser styringsnivå, stilling og antall personer som deltok på alle usikkerhetsgjennomgangene.

Tabell 21: Deltageroversikt Rv3

| Styringsnivå               | Stilling                                                                     | Antall |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Ledergruppen               | Prosjekteier                                                                 | 1      |
| Prosessleder               | Risikoleder                                                                  | 1      |
| Tilbudsleder/prosjektleder | Prosjektleder og tilbudsleder                                                | 2      |
| Deltager                   | Vei-prosjektering, HMS, Elektro, driftsleder betong, driftsleder planlegging | 9      |

I forkant av gjennomgangen ble det listet opp usikkerheter underveis i kalkylearbeidet, samt gjennomført en idedugnad på usikkerheter av tilbudsteamet. Det ble ikke utført en Idemyldring med ressursgruppen, men lagt til og fjernet usikkerheter underveis i usikkerhetsgjennomgangene.

Risikoleder utarbeidet et usikkerhetsnotat før første usikkerhetsgjennomgang som skulle være et levende dokument under tilbudsfasen. Formålet med usikkerhetsnotatet var å oppsummere nøkkelinformasjon om prosjektet, samt definere hva som inngår i de ulike kategoriene som ble diskutert under usikkerhetsgjennomgangen. Dokumentet ble gjennomgått i begynnelsen av hver usikkerhetsgjennomgang og supplert i etterkant av prosesslederen. Totalt ble prosjektets usikkerheter inndelt i følgende 8 kategorier; Øvrige pakker, Byggherre - kontrakt, Drift & Vedlikehold, Konstruksjoner, Prosjektering, Prosjektledelse, Rigg og Drift (eks.adm), Veg i dagen.

Det ble totalt identifisert 70 usikkerheter i løpet av tilbudsfasen. Usikkerhetene ble gruppert i kategorier.

Gruppeprosessene/usikkerhetsgjennomgangene begynte med en informasjonsgjennomgang av prosjektet holdt av prosjektleder og prosessleder. Videre gjennomgikk prosesslederen eller deltagende-fagperson de ulike kategoriene til usikkerhetene slik at alle hadde best mulig forståelse for hvordan Veidekke ønsket å angripe jobben/prosjektet.

Etter forespeilede arbeider for kategoriene var gjennomgått skulle alle deltagerne tall-sette hele kategorier i form av et tripplestimat (lav, høy og sannsynlig verdi). Hver enkelt usikkerhet ble ikke tall-satt, men alle usikkerhetene ble vurdert under en og samme kategori. Usikkerhetene ble tatt opp, diskutert og kommentert av gruppen i løpet av hver gjennomgang.

Etter alle tripplestimatene fra usikkerhetsnotatet var lest opp og registret, gjennomgikk gruppen kategoriene og de underliggende usikkerhetene i en åpen diskusjon. Usikkerhetene

som var mest utslagsgivende eller varierende internt i gruppen ble grundigere gjennomgått. Dette medførte korreksjoner tall-settingene som først ble presentert av prisgiverne i gruppen. Figuren under er et utsnitt av oppsettet som viser tallene til hver enkelt deltager prosesslederen noterte ned.

| A  |                                        | B | D                                                 | E                  | F                  | G                           | H                 | I                  | J          | K             | L          | M          | N             | O          | P          | Q             | R          | S |
|----|----------------------------------------|---|---------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|------------|---------------|------------|------------|---------------|------------|------------|---------------|------------|---|
| 1  | <b>Usikkerhet OPS Løten</b>            |   | Gule felt: Lagt inn gjennomsnitt av øvrige anslag |                    |                    |                             |                   |                    |            |               |            |            |               |            |            |               |            |   |
| 2  | Dato: 15.01.2018                       |   | Oransje felt er estimater gitt i ettertid         |                    |                    |                             |                   |                    |            |               |            |            |               |            |            |               |            |   |
| 3  |                                        |   |                                                   |                    |                    |                             |                   |                    |            |               |            |            |               |            |            |               |            |   |
| 4  |                                        |   |                                                   |                    |                    |                             |                   |                    |            |               |            |            |               |            |            |               |            |   |
| 5  | Forventet kostnad                      |   |                                                   |                    |                    |                             |                   |                    |            |               |            |            |               |            |            |               |            |   |
| 6  | Forventningsverdi usikkerhet           |   |                                                   |                    |                    |                             |                   |                    |            |               |            |            |               |            |            |               |            |   |
| 7  | Forventningsverdi i % av kostnad       |   |                                                   |                    |                    |                             |                   |                    |            |               |            |            |               |            |            |               |            |   |
| 8  | Forventet kostnad inkludert usikkerhet |   |                                                   |                    |                    |                             |                   |                    |            |               |            |            |               |            |            |               |            |   |
| 9  |                                        |   |                                                   |                    |                    |                             |                   |                    |            |               |            |            |               |            |            |               |            |   |
| 10 | <b>Summert på arbeidspakker</b>        |   | <b>Laveste lav</b>                                | <b>Sann-synlig</b> | <b>Høyeste høy</b> | <b>Forventet usikkerhet</b> | <b>% av basis</b> | <b>Utfalls-rom</b> | <b>Lat</b> | <b>Sanns.</b> | <b>Høy</b> | <b>Lat</b> | <b>Sanns.</b> | <b>Høy</b> | <b>Lat</b> | <b>Sanns.</b> | <b>Høy</b> |   |
| 11 |                                        |   | -736                                              | -18                | 974                | 95                          | 3.2 %             | 1,710              | -574       | -65           | 543        | -358       | -10           | 376        | -433       | -96           | 433        |   |
| 12 |                                        |   |                                                   |                    |                    |                             |                   |                    |            |               |            |            |               |            |            |               |            |   |
| 13 | Rigg og drift (eks administrasjon)     |   | -95                                               | -18                | 112                | 4                           | 2%                | 207                | -95        | -18           | 112        | -29        | -14           | 11         | -50        | -27           | 15         |   |
| 14 | Prosjektledelse (egen administrasjon)  |   | -115                                              | 7                  | 200                | 36                          | 15%               | 315                | -95        | -             | 125        | -55        | 19            | 114        | -10        | 1             | 62         |   |
| 15 | Prosjektering                          |   | -65                                               | 13                 | 155                | 39                          | 32%               | 220                | -25        | 15            | 78         | -23        | 18            | 52         | -28        | 10            | 98         |   |
| 16 | Konstruksjoner                         |   | -55                                               | -3                 | 55                 | -0                          | 0%                | 110                | -55        | -25           | 25         | -20        | 1             | 24         | -11        | 3             | 22         |   |
| 17 | Vei i dagen                            |   | -126                                              | 6                  | 152                | 12                          | 1%                | 278                | -112       | 21            | 133        | -125       | 12            | 130        | -126       | -27           | 103        |   |
| 18 | Øvrige pakker                          |   | -139                                              | -13                | 200                | 23                          | 4%                | 339                | -94        | -17           | 46         | -71        | -42           | 26         | -139       | -44           | 80         |   |
| 19 | Drift & Vedlikehold                    |   | -87                                               | -9                 | 45                 | -19                         | -5%               | 132                | -83        | -43           | -6         | -22        | -8            | 5          | -34        | -8            | 20         |   |
| 20 | Byggherre og kontrakt                  |   | -54                                               | -2                 | 55                 | 0                           | 0%                | 109                | -15        | 2             | 30         | -13        | 4             | 14         | -35        | -4            | 33         |   |
| 21 |                                        |   | -                                                 | -                  | -                  | -                           | 0%                | -                  | -          | -             | -          | -          | -             | -          | -          | -             | -          |   |
| 22 |                                        |   | -                                                 | -                  | -                  | -                           | 0%                | -                  | -          | -             | -          | -          | -             | -          | -          | -             | -          |   |
| 23 |                                        |   | -                                                 | -                  | -                  | -                           | 0%                | -                  | -          | -             | -          | -          | -             | -          | -          | -             | -          |   |

Figur 33: Usikkerhetsnotat fra Rv3

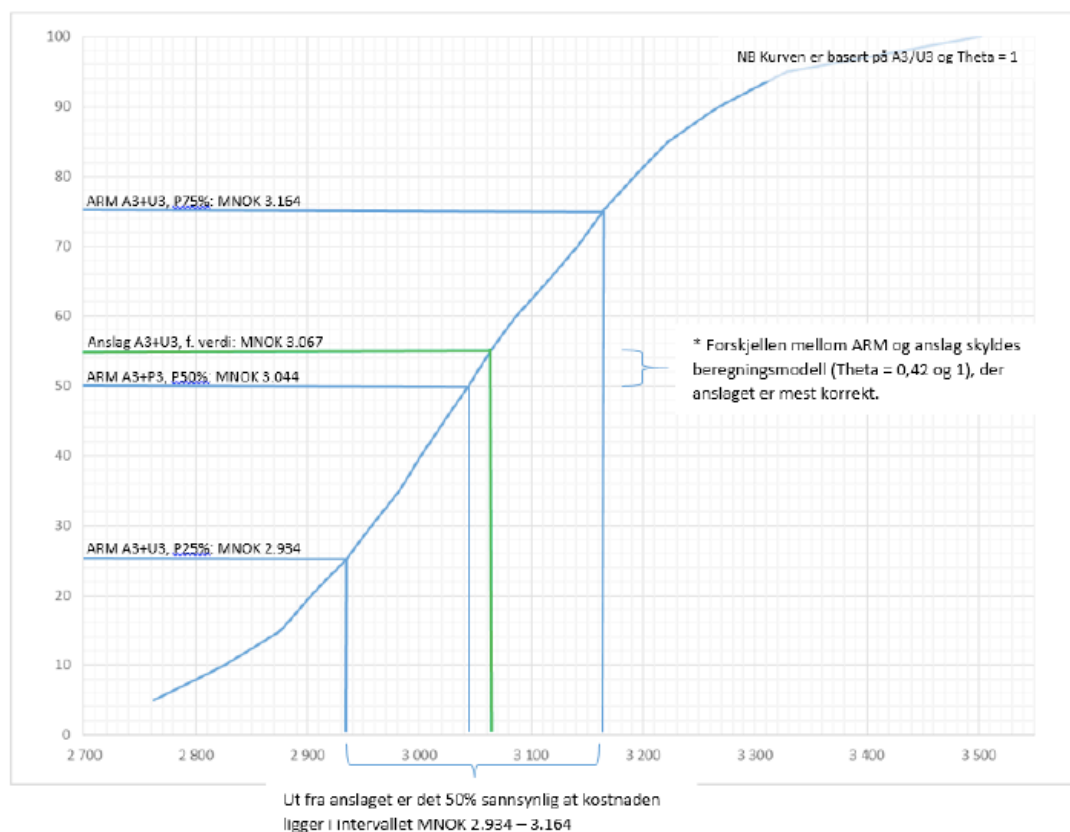
Kolonnene fra “D” til “I” inneholder gruppens endelige verdi for laveste, høyeste, sannsynlige og forventede kostnad. Laveste og høyeste kostnad er hentet direkte fra deltageren med høyest eller lavest verdi for det gitte ytterpunktet. Sannsynligverdi er et gjennomsnitt fra alle deltagerens estimat på sannsynligverdi for beskrevet usikkerhet. Forventet verdi er i dette excel-arket regnet ut ved bruk av analytisk-statistisk metode for beregning av forventningsverdi.

Etter usikkerhetsgjennomgangen utarbeidet risikolederen i Veidekke Anlegg en rapport som beskrev resultatet fra gjennomgangen. I rapporten ble de 10 største mulighetene og risikoene presentert for å gi beslutningstaker en oversikt over hvilke usikkerheter en bør prioritere. Rapporten ble distribuert ut til deltagerne under gjennomgangen pluss andre sentrale personer for prosjektet.

| RISIKOER                                                                                           | Risiko-nivå | MULIGHETER                                                                         | Risiko-nivå |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Oppstartdato (dato for kontraktsgjennomføring)                                                     | 59          | Innkjøp                                                                            | -29         |
| Forurensede masser (ikke syredannende) som må til godkjent deponi                                  | 26          | Omfang av alunmasser                                                               | -27         |
| Byggetid (stort prosjekt, kort byggetid og ansvar til projektering til rett tid med rett kvalitet) | 26          | Produksjonsopplegg (flytte masser én gang)                                         | -12         |
| Mengder og manglende poster i anslag (kalkyle). For mye/for lite                                   | 22          | Bruk av mer lokal arbeidskraft                                                     | -9          |
| Timeverksprekk                                                                                     | 20          | Tilgang på ressurser                                                               | -9          |
| Krav på kontrakt avslutningstidspunktet                                                            | 11          | «Inntjening» på R5-forsikringsskader                                               | -9          |
| Kapasitet på projektering                                                                          | 9           | Velfungerende multilokalt Veidekke                                                 | -7          |
| Tidsekvens ifm håndtering / optimalisering av syredannede bergarter                                | 8           | Endring av standard og regelverk gir muligheter for reduserte vedlikeholdsutgifter | -7          |
| Samarbeid med Vegvesen/Stamveg/Entreprenør                                                         | 8           | Bemannings DV-fasen                                                                | -6          |
| Grensesnitt mot Eidsiva (hvem gjør hva)                                                            | 8           | Samkjøring med andre kontrakter for DV                                             | -6          |

Figur 34: Oversikt over de største risikoene og mulighetene i Rv3

Veidekke gjennomførte også en Monte Carlo-simulering på de endelige verdiene for å finne en forventet verdi på usikkerhetene totalt. Dette fremkommer i figuren under.



Figur 35: Resultat fra Monte Carlo simulering Rv3

### 4.3.2 Øyfjellet Vindpark

Totalt ble det gjennomført 1 usikkerhetsgjennomgang i forbindelse med Øyfjellet vindpark. Gjennomgangen tok sted den 21. Februar 2019. Tabellen under viser styringsnivå, stilling og antall personer som deltok på usikkerhetsgjennomgangen.

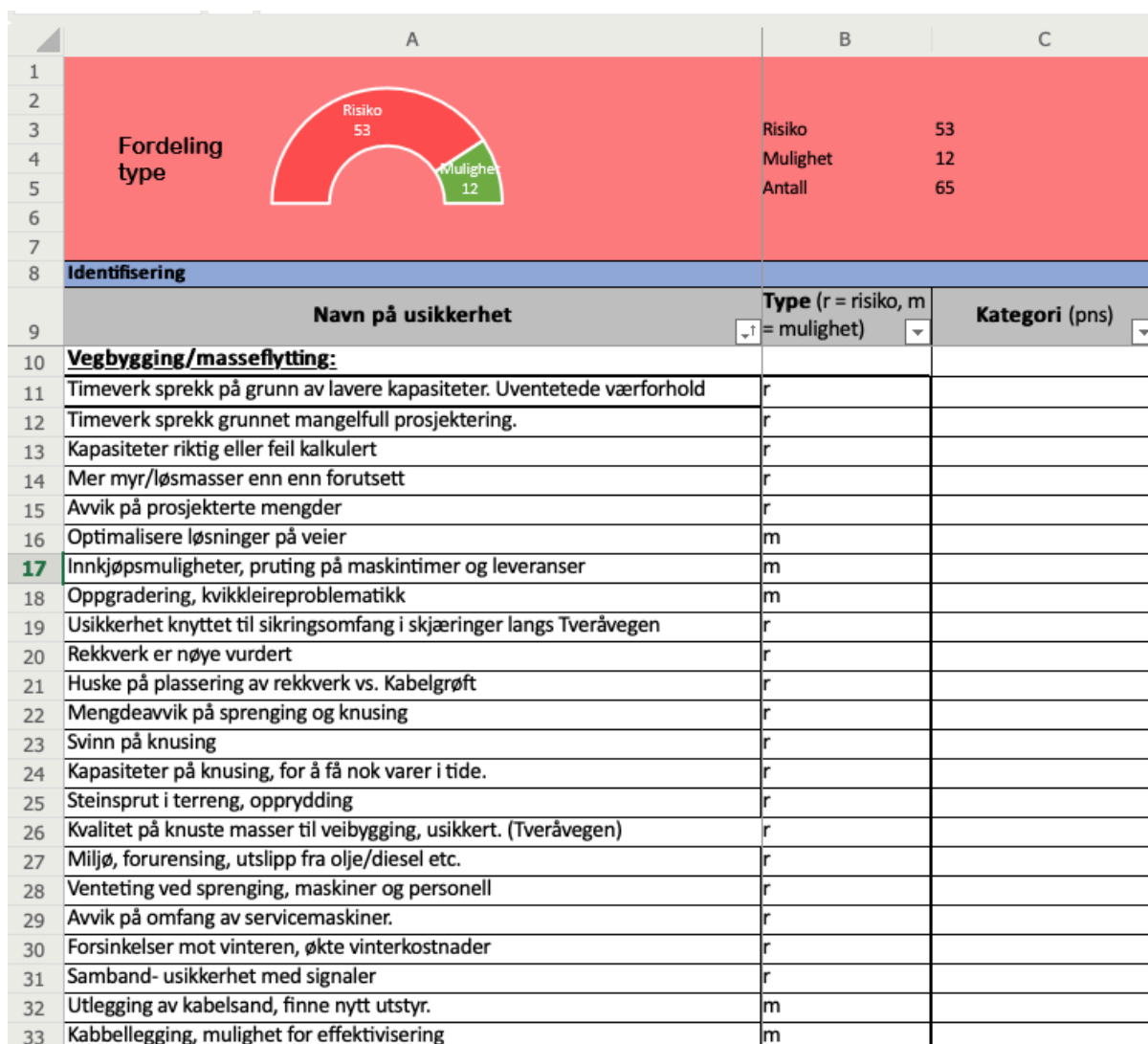
Tabell 22: Prosjektinfo Øyfjellet

| Styringsnivå               | Stilling                      | Antall |
|----------------------------|-------------------------------|--------|
| Ledergruppen               | Prosjekteier                  | 1      |
| Prosessleder               | Risikoleder                   | 1      |
| Tilbudsleder/prosjektleder | Prosjektleder og tilbudsleder | 1      |

|          |                                                                              |   |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|---|
| Deltager | Vei-prosjektering, HMS, Elektro, driftsleder betong, driftsleder planlegging | 5 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|---|

I forkant av gjennomgangen ble det listet opp usikkerheter underveis i kalkyle-utarbeidelsen, samt gjennomført en idedugnad på usikkerheter av tilbudsteamet. Idemyldringen ble ikke utarbeidet ved gjennomgang, men underveis. Figuren under viser et utsnitt av opplistingen som viser navnet på usikkerhetene, type usikkerhet, samt hvilken kategori de tilhører. Totalt ble det fordelt inn i 4 kategorier:

- vegbygging/masseflytting
- generelt
- betongarbeider
- elektroarbeider.



Figur 36: Et utvalg av identifiserte usikkerheter Øyffjellet



Det ble totalt identifisert 65 usikkerheter fra idemyldringen; 53 definert som risikoer og 12 definert som muligheter. Etter identifisering av tilbudsteamet og kategorisering av risikoleder, gjennomførtes gruppeprosessen. Gruppeprosessen begynte med en informasjonsgjennomgang av prosjektet. Videre gjennomgikk prosessleder eller deltagende-fagperson kategoriene til usikkerhetene slik at alle deltagere var innforstått med hvordan Veidekke ønsket å angripe jobben/prosjektet.

Etter forespeilede arbeider for kategoriene var gjennomgått skulle alle deltagerne kvantifisere usikkerhetene i form av et tripplestimat (lav, høy og sannsynlig verdi). Det ble forklart at disse verdiene skulle representere verdier tilsvarende P10 og P90. Deltagerne fikk ca. 1 time på å tall-sette disse som ble gjennomgått i plenum og notert ned av prosesslederen.

Etter at alle anslagene ble registrert gjennomgikk gruppen usikkerhetene punkt for punkt i en åpen diskusjon. Usikkerhetene som var mest utslagsgivende eller varierende internt i gruppen ble grundigere gjennomgått. Dette medførte korreksjoner tall-settingene som først ble presentert av prisgiverne i gruppen. Figuren under er et utsnitt av oppsettet som viser tallene til hver enkelt deltager prosesslederen noterte ned.

| Øyffellet Vindkraftverk                                                         |        | Oppsummert      |             |                 |              |         |             |                 |                |                                                  |             |                 |              |                                                  |                |                 |              |         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|-------------|-----------------|--------------|---------|-------------|-----------------|----------------|--------------------------------------------------|-------------|-----------------|--------------|--------------------------------------------------|----------------|-----------------|--------------|---------|--|
| Dato: 21.02.2019                                                                |        | Kvantifisering  |             |                 |              | F verdi |             |                 | Kvantifisering |                                                  |             | Merknad         |              |                                                  | Kvantifisering |                 |              | Merknad |  |
| Identifisering                                                                  | Linje# | Risiko/mulighet | Lavest kost | Sannsynlig kost | Høyeste kost | F verdi | Lavest kost | Sannsynlig kost | Høyeste kost   | Merknad (ei egne tabellering kan legges inn her) | Lavest kost | Sannsynlig kost | Høyeste kost | Merknad (ei egne tabellering kan legges inn her) | Lavest kost    | Sannsynlig kost | Høyeste kost |         |  |
| 1.1 Generelt                                                                    | 1      |                 |             |                 |              |         |             |                 |                |                                                  |             |                 |              |                                                  |                |                 |              |         |  |
| Leiemtekter riggs                                                               | 2      | m               | - 15,100    | - 4,933         | 2,000        | - 6,269 | - 15,100    | - 12,600        | - 9,300        | Lagt inn kost                                    | - 11,000    | - 9,000         | - 6,000      | Lagt inn kost                                    | -              | -               | -            |         |  |
| Nedrig brukerkost                                                               | 3      | r               | - 1,000     | 500             | 2,000        | 500     | -           | -               | 2,000          |                                                  | 400         | 1,000           | 1,500        |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Ineffektive skiftbytter                                                         | 4      | r               | - 500       | 1,250           | 4,000        | 1,663   | -           | -               | -              | Fremskutte                                       | -           | 2,500           | 4,000        | Fremskutte                                       | -              | -               | -            |         |  |
| Forbruk av arbeidsklær                                                          | 5      | r               | - 500       | 600             | 2,000        | 724     | -           | -               | -              |                                                  | -           | 500             | 1,000        |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Kostnader / timeverk for kursing                                                | 6      | r               | -           | 813             | 2,000        | 967     | -           | -               | -              |                                                  | 400         | 750             | 1,250        |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Riktig bemanning på riktig plass                                                | 7      | r               | - 1,000     | 133             | 2,000        | 390     | -           | -               | -              |                                                  | - 1,000     | - 1,500         | - 2,500      |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Oppfølging timeverk, kvalitet på oppfølging                                     | 8      | r               | - 1,000     | 1,125           | 5,000        | 1,848   | - 750       | -               | -              |                                                  | -           | -               | -            |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Rask oppstart                                                                   | 10     | m               | - 200       | 1,175           | 5,000        | 2,187   | -           | -               | -              |                                                  | -           | -               | -            |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Forseringsmuligheter, angrepspunkter                                            | 11     | m               | - 2,000     | 1,000           | -            | 1,000   | -           | 500             | 1,000          | Lagt inn fork                                    | -           | -               | -            | Lagt inn fork                                    | - 1,000        | - 1,000         | - 1,000      |         |  |
| Kvitte seg med risiko, sette bort til UE                                        | 12     | m               | - 4,000     | 333             | -            | 1,711   | -           | -               | -              |                                                  | -           | -               | -            |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Muligheter for endringer, ingen turbinleverandør er valgt                       | 13     | m               | - 15,000    | - 4,625         | 10,000       | - 2,869 | 15,000      | - 7,500         | - 3,700        | Forventer et                                     | - 10,000    | - 7,500         | - 3,500      | Forventer et                                     | - 4,000        | - 4,000         | - 4,000      |         |  |
| Mulighet for mer lokal arbeidskraft                                             | 14     | m               | - 10,000    | - 1,500         | 2,000        | 3,566   | 1,500       | - 500           | -              |                                                  | - 2,500     | - 2,000         | - 1,000      |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Forsinkelser for turbinleverandør, svikt i veiskulder, feil med fundamentet etc | 15     | r               | - 2,000     | 583             | 10,000       | 3,407   | -           | -               | -              |                                                  | -           | 1,000           | 2,000        |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Lønns og prisstigning                                                           | 16     | -               | - 3,000     | 2,000           | 8,000        | 2,413   | -           | -               | -              | Låst pris, ikk                                   | 3,000       | 5,000           | 8,000        | Låst pris, ikk                                   | -              | -               | -            |         |  |
| Innkjøpsmuligheter, pruting på maskintmer og leveranser                         | 18     | m               | - 15,000    | - 3,000         | 2,000        | - 5,893 | - 4,000     | - 1,000         | -              |                                                  | - 15,000    | - 10,000        | - 8,000      |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Økt behov for personell (administrasjon)                                        | 20     | r               | - 1,000     | 1,500           | 6,500        | 2,533   | - 500       | 500             | 1,500          |                                                  | 3,000       | 4,500           | 6,500        |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Økte administrasjonskostnader grunnet lengre byggetid                           | 21     | r               | - 4,000     | 600             | 4,500        | 311     | - 4,000     | - 500           | 4,500          |                                                  | -           | -               | 2,000        | 3,500                                            | -              | -               | -            |         |  |
| Rask oppstart, tilgang på adm-ressurser                                         | 22     | -               | - 2,000     | 375             | 3,000        | 478     | -           | -               | 200            |                                                  | - 500       | 2,000           | 3,000        |                                                  | - 2,000        | - 1,000         | - 1,000      |         |  |
| Sikkerhetsstillelse, byggherren stiller ikke sikkerhet                          | 24     | r               | -           | -               | -            | -       | -           | -               | -              |                                                  | -           | -               | -            |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Dagmulkt                                                                        | 25     | r               | -           | -               | 8,000        | 3,306   | -           | -               | 2,000          |                                                  | -           | -               | -            |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Overføring av kontrakt til tredjepart                                           | 26     | r               | -           | -               | -            | -       | -           | -               | -              |                                                  | -           | -               | -            |                                                  | -              | -               | -            |         |  |
| Vegbygging/masseflytting                                                        | 28     | -               | -           | -               | -            | -       | -           | -               | -              |                                                  | -           | -               | -            |                                                  | -              | -               | -            |         |  |

Figur 37: Usikkerhetsnotat Øyffellet

Kolonnen oppsummert inneholder gruppens endelige verdi for laveste, høyeste, sannsynlige og forventede kostnad. Laveste og høyeste kostnad er hentet direkte fra deltageren med høyest eller lavest verdi for det gitte ytterpunktet. Sannsynligverdi er et gjennomsnitt fra alle deltagerens estimat på sannsynligverdi for beskrevet usikkerhet. Forventet verdi er i dette excel-arket regnet ut ved bruk av analytisk metode for beregning av forventningsverdi.

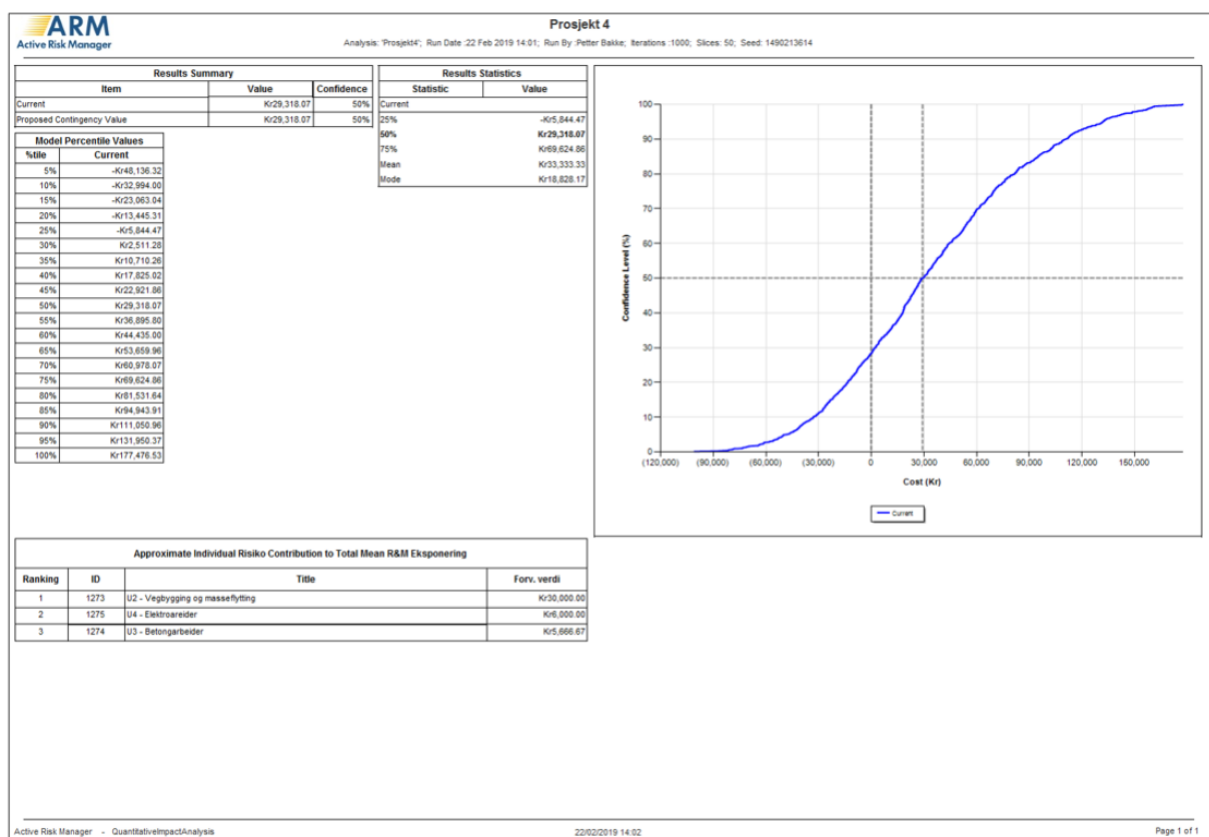


## Største risikoer

| Navn på usikkerhet                                                              | Kategori                   | F. verdi |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|
| Forsinkelser mot vinteren, økte vinterkostnader                                 | 2 Vegbygging/masseflytting | 17 513   |
| Man må være bevisst på hvor kabel skal ligge, når man bygger vei                | 2 Vegbygging/masseflytting | 8 678    |
| Oppgradering, kvikkleireproblematikk                                            | 2 Vegbygging/masseflytting | 7 967    |
| Mer myr/løsmasser enn forutsett                                                 | 2 Vegbygging/masseflytting | 6 372    |
| Stort omfang av grøfting og kabler, fremdriftsproblematikk                      | 2 Vegbygging/masseflytting | 5 459    |
| Kapasiteter riktig eller feil kalkulert                                         | 2 Vegbygging/masseflytting | 5 094    |
| Timeverk sprekk på grunn av lavere kapasiteter                                  | 2 Vegbygging/masseflytting | 4 991    |
| Værforhold                                                                      | 2 Vegbygging/masseflytting | 4 771    |
| Timeverk sprekk grunnet mangelfull prosjektering                                | 2 Vegbygging/masseflytting | 4 115    |
| For sene leveranser av kabler                                                   | 4 Elektroarbeider          | 3 774    |
| Forsinkelser for turbinleverandør, svikt i veiskulder, feil med fundamenter etc | 1.1 Generelt               | 3 407    |
| Dagmullt                                                                        | 1.1 Generelt               | 3 306    |
| Risiko for grensesnittproblematikk trafostasjon. TO UE og veidekke              | 4 Elektroarbeider          | 3 121    |
| Økt behov for personell (administrasjon)                                        | 1.1 Generelt               | 2 533    |
| Lønns og prisstigning                                                           | 1.1 Generelt               | 2 413    |

Figur 40: Største risikoer - Øyfellet

Veidekke gjennomførte også en Monte Carlo-simulering på de endelige verdiene for å finne en forventet verdi på usikkerhetene totalt. Dette fremkommer i figuren under.



Figur 41: Resultat fra Monte Carlo simulering i ARM

Usikkerhetsgjennomgangen av prosjektet ga en sannsynlig kostnad til usikkerhet på + MNOK 10. Denne verdien kan sammenlignes med en tradisjonell kalkulert kostnad for usikkerhet. Fra gjennomgangen fremkom at det er større sannsynlighet at kostnaden øker enn at de minker i forhold til dette og forventningsverdien dras derfor opp til MNOK 39. Dette kommer av en høyreskjev fordeling der risikosiden har et større utslag enn mulighetssiden. Denne vridningen representerer et tillegg for usikkerhet knyttet til et estimert kalkylekost på 4,9%.

### 4.3.3 Venjar – Eidsvoll

Venjar – Eidsvoll prosjektet hadde 1 runde idemyldring og 2 usikkerhetsgjennomganger før Veidekke Anlegg leverte tilbud til BaneNor. Idemyldringen fant sted 28. Februar 2018. Usikkerhetsgjennomgangene tok sted 22. Mars 2018 og 23. April 2018. Tabellen under viser styringsnivå, stilling og antall personer som deltok på idemyldringen og usikkerhetsgjennomgangene.

Tabell 23: Deltagerliste Venjar-Eidsvoll

| Styringsnivå           | Stilling                                                                                   | Antall |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Ledergruppen           | Prosjekteier                                                                               | 0      |
| Prosjekt-/tilbudsleder | Prosjektleder og tilbudsleder                                                              | 1      |
| Prosessleder           | Risikoleder                                                                                | 1      |
| Deltagere              | Kontrakt, Miljø, Juridisk, Geoteknisk, Masseflytting, Betong, Konstruksjon, Innkjøp, Spunt | 9      |

Idemyldringen ble gjennomført den 28. februar 2018. Den ble startet opp med en orienterende presentasjon rundt prosjektet holdt av prosjekt-/tilbudsleder. Introduksjonen hadde som hensikt å orientere gruppen om hvordan usikkerhetsstyring var planlagt gjennomført i tilbudsfasen for Venjar - Eidsvoll. Videre overtok prosessleder styringen med en presentasjon om idemyldingsprosessen i prosjektet. Figuren under viser et utsnitt av opplistingen over usikkerheter fra idemyldringen.

| A                                      |                                            | C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | D | E                        | F | G                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Usikkerhetsgjennomgang - idemyldring |                                            | Trippelstimatene baserer seg på kostnader                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2 Prosjekt: Venjar - Eidsvoll          |                                            | * Lav = Best case                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3 Dato: 28.02.2018                     |                                            | ** Høy = worst case                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4                                      |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5 Identifisere usikkerhet              |                                            | Kvantifisere usikkerhet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   | Utvikle respons / tiltak |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6 Usikkerhet                           |                                            | Lav *                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | Sanns.                   |   | Høy **                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7                                      |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8 1. Kunde og kontrakt                 |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9                                      | Samarbeidsklima med kunden                 | Et godt klima gjør at vi kan få til bedre løsninger. Viktig spesielt i starten for å skape tillit. Viktig å fortid byggherren, roller og utnytte disse for å få alle til å spille på lag, blir "the good guy". Samtidig kjenner vi kundens ikke organisasjon godt nok.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                          |   | 1. Avklare byggherrens organisasjon og om vi har erfaringer med persongalleriet der.<br>2. Avklare strategi for kundeoppfølging.                                                                                                                |
| 10                                     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11                                     | Kontrakten                                 | Viktig å sette seg godt inn i kontrakten, hva inkluderer den / ikke, samt settes seg inn i værlingsregler. Erfaringer med at det kan være noe krangete kunde. Være gode til å dokumentere krav. Kontraktens har flere dagmuktlbelagte frister. Kunden har økt grensen for merarbeid fra 15 til 25%. Viktig å være oppmerksomme på koordineringsbestemmelse i kontrakten (koordinering mot andre entreprenører - jf fremdrift / arbeidstid)                                                                                                                           |   |                          |   | 1. Etablere strategi for kontraktsoppfølging .<br>2. Vurdere risiko og konsekvens dersom merarbeidene nærmer seg maktsgrensen.                                                                                                                  |
| 12                                     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 13                                     | Tilbud med forhandlinger                   | Byggherren kan velge å bruke første inngitte tilbud. Vet ikke hvilke alternative løsninger (eller om) byggherren aksepterer når vi kommer til forhandling - når kan / bør vi fremme løsningene? Avklare hvilke muligheter har vi til å fremme alternative løsninger i tilbuds-, forhandlings- eller produksjonsfasen?                                                                                                                                                                                                                                                |   |                          |   | 1. Etablere strategi for forhandlingsfasen.<br>2. Avklare hvilke mulighet vi har for å fremme alternative løsninger.                                                                                                                            |
| 14                                     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 15                                     | RS-poster i kontrakten                     | RS-poster ifm vannhåndtering (f eks sugespiser W-tunnelen, pumpebrønner, rensing av vann) - kjenner ikke omfang. Gjelder også slam ifm boring. Bortkjøring (mengder) ikke RS, men håndtering etc er RS - behov plasstapete sed. basseng?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                          |   | 1. Identifisere kritiske RS-poster og usikkerhetsvurdere disse separat.                                                                                                                                                                         |
| 16                                     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17                                     | Rettt kost i tilbudet                      | For lav pris fordi vi har los på jobben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 18                                     | 2. Rigg og drift (eks egen administrasjon) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 19                                     | Byggetid                                   | Vi antar at det er romslig med byggetid i prosjektet, men har ikke god nok oversikt over fremdriften for å fastslå dette. Alternativ å produsere ferdig i sør og deretter komme tilbake og gjøre ferdig resten? Lang byggetid gir mulighet til å lære undereis samt at prosjektet kan fungere som trekkspill / fleksible mot andre prosjekter. Mange angreppspunkter gir mulighet for oppstart på flere steder. Øker også fleksibiliteten ifm togstans. Plunder og heft i togbrudd kan være kritisk for påfølgende fremdrift. Hva kan utføres i ordnirer arbeidstid? |   |                          |   | 1. Faste nedsett for å avklare fremdrift mellom planlegger og kalkulatorer.<br>2. Vurdere usikkerhet knyttet til de ulike dagmuktlbelagte fristene.<br>3. Vurdere konsekvensen av forsinkelser på togbrudd.                                     |
| 20                                     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 21                                     | Arbeidstider / støybegrensninger           | Det er spredt bebyggelse. I områder kan det være mulighet for å jobbe lengre dager / uker, spesielt nord for Eidsvoll. Lang avstand til kirken, men krav om stans støvende arbeider ifm begravelse (tir / tor) - gjelder spesifikt spunting - få til god dialog                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   | 1. Vurdere hvilke områder det er ønskelig med lengre arbeidstid.<br>2. Avklare fylkes / kommunelagens praksis for å godkjenne alternative arbeidstider.<br>3. Identifisere hvilke områder / fag som kan komme i konflikt med støybegrensninger. |
| 22                                     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 23                                     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 24                                     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                 |

Figur 42: Usikkerhetsliste Venjar-Eidsvoll

Gruppen ble under idemyldringen bedt om å diskutere tiltak som reduserte risikoene og styrket mulighetene.

Risikoleder utarbeidet et usikkerhetsnotat før første usikkerhetsgjennomgang. Notatet er et levende dokument under tilbudsfasen. Formålet med usikkerhetsnotatet var å oppsummere nøkkelinformasjon om prosjektet, samt definere hva som inngår i de ulike usikkerhetene som ble diskutert under usikkerhetsgjennomgangen. Dokumentet ble gjennomgått i begynnelsen av hver usikkerhetsgjennomgang og supplert i etterkant av prosesslederen. Totalt ble prosjektets usikkerheter inndelt i følgende 8 kategorier:

- Kunde og kontrakt
- Rigg og drift
- Prosjektledelse
- Konstruksjoner
- Sprenging og masseforflytning
- Fundamentering
- Banetekniske arbeider
- Øvrige arbeider

I usikkerhetsnotatet sto det under hver kategori blant annet listet opp og for noe utdypende beskrevet kritiske punkter, gjennomføringsstrategi, beregnet kalkyle, spesielle forhold, m.m.

Begynnelsen av usikkerhetsgjennomgangene tar for seg usikkerhetsnotatet, samt innspill/diskusjon rundt innholdet. Usikkerhetene fra idemyldringen ble gjennomgått for å

bestemme utfallsrommet. Hver deltager gjorde sine individuelle kvantifiseringer (trippelestimat) av de opplistede usikkerhetene.

Usikkerhetene ble så gjennomgått i plenum for å diskutere deltagernes bakgrunn for tallsettingen. Meningen var å dele få frem tanker, synspunkter og vinklinger rundt usikkerheten som kan bidra til å håndtere og prise posten mer riktig. Usikkerhetene som var mest utslagsgivende eller varierende internt i gruppen ble grundigere gjennomgått. Dette medførte korreksjoner tall-settingene som først ble presentert av prisgiverne i gruppen. Figuren under er et utsnitt av excel-arket som viser tallene til hver enkelt deltager og beregning av høyest, lav, sannsynlig og forventet verdi. Forventet verdi er i dette excel-arket regnet ut ved bruk av analytisk metode, som beskrevet i kapittel 2.4.3, for beregning av forventningsverdi.

| Usikkerhet Venjar - Eidsvoll                      |              |                    |                    |                    |                             |                   |                    |  |
|---------------------------------------------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Dato: 23.04.2018                                  |              |                    |                    |                    |                             |                   |                    |  |
| Alle tall i MNOK                                  |              |                    |                    |                    |                             |                   |                    |  |
| Forventet kostnad                                 | 1,326        |                    |                    |                    |                             |                   |                    |  |
| Forventningsverdi usikkerhet                      | 268          |                    |                    |                    |                             |                   |                    |  |
| Forventningsverdi i % av kostnad                  | 20.2 %       |                    |                    |                    |                             |                   |                    |  |
| Forventet kostnad inkludert usikkerhet            | 1,594        |                    |                    |                    |                             |                   |                    |  |
| <b>Summert på arbeidspakker</b>                   | <b>Basis</b> | <b>Laveste lav</b> | <b>Sann-synlig</b> | <b>Høyeste høy</b> | <b>Forventet usikkerhet</b> | <b>% av basis</b> | <b>Utfalls-rom</b> |  |
|                                                   | 1,326        | -439               | 26                 | 1,077              | 268                         | 20.2 %            | 1,516              |  |
| <b>1. Kunde og kontrakt</b>                       | 1,326        | -136               | 12                 | 500                | 152                         | 11.5 %            | 636                |  |
| <b>2. Rigg og drift (eks egen administrasjon)</b> | 66           | -37                | 5                  | 135                | 41                          | 62.7 %            | 172                |  |
| <b>3. Prosjektledelse (egen administrasjon)</b>   | 117          | -50                | -1                 | 30                 | -8                          | -7.2 %            | 80                 |  |
| <b>4. Konstruksjoner</b>                          | 375          | -45                | 2                  | 80                 | 15                          | 4.0 %             | 125                |  |
| <b>5. Sprengning, masseforflytning</b>            | 398          | -31                | 2                  | 100                | 29                          | 7.3 %             | 131                |  |
| <b>6. Fundamentering og spunt</b>                 | 131          | -18                | 5                  | 150                | 55                          | 42.3 %            | 168                |  |
| <b>7. Banearbeider</b>                            | 334          | -50                | 3                  | 32                 | -7                          | -2.1 %            | 82                 |  |
| <b>8. Øvrige arbeider</b>                         | 1,326        | -72                | -2                 | 50                 | -9                          | -0.7 %            | 122                |  |
|                                                   |              |                    |                    |                    |                             | 0.0 %             |                    |  |

| Best | Sanns. | Verst | Best | Sanns. | Verst | Best | Sanns. |
|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|
| -293 | -12    | 318   | -75  | 140    | 630   | -50  | 10     |
| -136 | -      | 110   | -10  | 20     | 150   | -    | 10     |
| -37  | -12    | 135   | -20  | 10     | 50    | -10  | -      |
| -9   | -      | 12    | -    | 10     | 30    | -    | -      |
| -4   | -      | 7     | -20  | 20     | 70    | -    | -      |
| -11  | -      | 6     | -25  | 30     | 100   | -20  | -      |
| -5   | -      | 6     | 20   | 30     | 150   | -    | -      |
| -50  | -      | 32    | -    | 10     | 30    | -    | -      |
| -41  | -      | 10    | -20  | 10     | 50    | -20  | -      |

Figur 43: Usikkerhetsnotat Venjar-Eidsvoll

Kolonner “D” til “I” i figuren over viser gruppens endelige verdier for laveste, høyeste, sannsynlige og forventet. Laveste og høyeste verdi er hentet direkte fra deltageren med høyest eller lavest verdi for det gitte ytterpunktet. Sannsynligverdi er et gjennomsnitt fra alle deltagernes estimat på sannsynligverdi for beskrevet usikkerhet. Forventet verdi er i dette excel-arket regnet ut ved bruk av analytisk metode for beregning av forventningsverdi. Det ble ikke utført en Monte Carlo simulering for Venjar – Eidsvoll prosjektet i forbindelse med usikkerhetsanalysen.

Etter usikkerhetsgjennomgangen utarbeidet risikoleder en rapport som beskrev resultatet fra gjennomgangen. I rapporten fremkommer gruppens resultat, samt prosesslederens meninger rundt resultatet og tolkninger av dette. Rapporten ble distribuert ut til deltagerne under gjennomgangen pluss andre sentrale personer for prosjektet.

## 5. Funn og analyser fra intervju

Intervjuguiden er delt inn i 3 hovedkategorier:

- Usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg
- Usikkerhetsanalyse
- Resultater fra usikkerhetsanalysen

Respondentene er kategoriserte i 4 grupper:

- Ledergruppen
- Prosessleder
- Prosjektleder
- Øvrige deltakere

Nedenfor presenteres gruppens besvarelser for hver hovedkategori.

### 5.1 Usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg

I dette kapitlet gjengis gruppenes svar på spørsmål om usikkerstyring i Veidekke Anlegg på et generelt plan. Det ble stilt spørsmål om hvordan usikkerhetsstyring jobbes med i Veidekke Anlegg i dag og om dette er noe som bør satses på.

#### 5.1.1 Ledergruppen

Alle respondentene er enige om at begrepet usikkerhet ikke bare handler om risiko, men også muligheter. Dette kommer frem når vi snakker om temaet innledningsvis. Dette viser at usikkerhetsstyring er tatt inn på agendaen og blitt tydelig definert.

Lederne gir inntrykk av at usikkerhetsstyring er noe som er godt forankret i ledergruppen. Det er og en bred forståelse blant respondentene om hvordan usikkerhetsstyring arbeides med i Veidekke Anlegg i dag.

Som en av respondentene sier:

*«I dag er det system og struktur for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen for alle prosjekter.»*

Fra ledelsesperspektiv beskrives systemet i dag som å identifisere usikkerhetene, diskutere dem i plenum og komme frem til et fornuftig utfallsrom og en realistisk forventningsverdi. Alle respondentene er enige om at usikkerhetsstyring er noe Veidekke Anlegg bør satse på. Dette kommer frem i utsagnet:

*«Ja, vi har bestemt oss for det. Det er en konsernbeslutning. De typen prosjekter som vi jobber med i anlegg har mye usikkerhet. Dette er livsnødvendig. Det har vi ikke vært bevisst på tidligere og har gått på kjempesmeller. I anlegg jobber man med mye under bakken, og der er det ofte mye usikkerhet.»*

Et annet viktig moment som blir tatt opp er erfaringsoverføring. Dersom tiltakene ikke blir tatt med videre til gjennomføringsfasen vil hele prosessen være nytteløs. En av respondentene sier:

*«Når vi har levert tilbudet, så må tiltakene være med videre i gjennomføringen.»*

Dette bidrar forhåpentligvis til at det blir gjort noe med tiltakene.

### **5.1.2      Prosessleder**

Blant prosesslederne var det nyanser i oppfatning av begrepet usikkerhetsstyring. En respondent knytter usikkerhetsgjennomgangene tett opp mot anslagsmetoden. Det kommer ikke tydelig frem at det er to separate prosesser. Likevel fremhever respondentene alle momentene som inngår i de nye prosessene. Dette kommer frem ved dette utsagnet:

*«Tidligere har vi jobbet med det som heter risikovurdering. Sett på fallgruver i prosjekter. Slik vi ønsker å arbeide med det fremover er gjennom idedugnad, gjennomgang og kartlegging, tallsetting og tiltak både på mulighetssiden og risikosiden.»*

Det fremkommer at usikkerhetsstyring er blitt til gjennom et initiativ fra konsernet. Det er konsernledelsen som har tatt over arbeidet med utvikling og utrulling av usikkerhetsstyring, og målet er at det skal bli et gjennomgående system for usikkerhetsarbeidet i hele Veidekke. Dette blir belyst ved følgende uttalelse:

*«Usikkerhetsstyring er tredelt i Veidekke Anlegg. Ene er det som er beskrevet. Det neste er hvordan vi gjør det i praksis. Siste del er et initiativ fra konsern, som har overtatt usikkerhetsstyringen. Veidekke er blitt omorganisert. Tidligere var usikkerhetsstyring divisjonsstyrt, men nå har det blitt tatt opp til konsern»*

Respondentene er enige om at systemet for usikkerhetsstyring er blitt igangsatt, men at det fremdeles er en liten vei å gå før det er komplett. De mener at dette er rett vei å gå for Veidekke Anlegg, og at det handler om å skape noe som ikke bare fungerer på papiret, men også i praksis.

### **5.1.3      Prosjektleder/tilbudsleder**



Flere av respondentene har kun vært med på en eller to usikkerhetsgjennomganger og har derfor varierende oppfatning om hvordan det jobbes med usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg i dag. Alle respondentene vi har hatt intervju med kjenner til systemet. Det er likevel en enighet om at usikkerhetsstyring er nytt og må jobbes videre med. Det fremkommer ved uttalelsen:

*«Det er noe som er under innføring. Vi forsøker å få dette inn på en strukturert måte slik at vi har nytte av det. Det må nok jobbes mer med det, fordi det er litt ukjent. Når jeg skulle være med på dette for første gang hadde jeg to innvendinger. Det ble for teoretisk og lite matnyttig for det vi skal ha. Det har noe med at det er umodent. Det vil bli bedre med tiden.»*

Respondentene er samstemte om at usikkerhetsstyring er viktig. På spørsmål om det bør satses på, peker enkelte respondenter på de negative resultatene i Veidekke Anlegg den siste tiden. Respondentene er klar over at usikkerhetsstyring er noe som er blitt besluttet fra oven for å bedre resultatene. Nøkkelen på en vellykket prosess er ifølge denne gruppen bevisstgjøring av usikkerhetene som eksisterer slik at det kan arbeides med underveis. Følgende utsagn beskriver dette:

*«Ja, absolutt. I aller høyeste grad. Registrerte usikkerheter i et prosjekt er et levende dokument som utvikler seg gjennom prosjektet. Usikkerheter forsvinner og oppstår underveis som er viktig å ha kjennskap til slik at man er bevisste og arbeider med det.»*

*«Det går ikke spesielt bra i Veidekke Anlegg. Det oppleves at ledelsen har stort fokus og tro på dette systemet som tyder på at det er oppstått en bevegelse.»*

En av respondentene opplever at Veidekke ligger litt etter sammenlignet med andre entreprenører når det kommer til usikkerhetsstyring. Respondenten prøver seg på noen forbedringstiltak. Disse blir presentert under.

#### **5.1.4 Øvrige deltakere**

Det er enighet i denne gruppen at Veidekke Anlegg jobber med å identifisere og kvantifisere usikkerheter i tilbudsarbeidet. Det blir ikke utdypet noe ytterligere blant respondentene. En av respondentene jobber kontinuerlig med å identifisere usikkerheter gjennom hele tilbudsprosessen. Dette fremkommer ved uttalelsen:

*«Med usikkerhetsstyring tenker jeg på en liste med usikkerheter for prosjektet jeg skal se på og arbeide med. Personlig erfart jobber jeg der hele tiden. Gjennom hele tilbudsprosessen jobber jeg med denne listen. Fyller på, fjerner usikkerheter. Målet er å fjerne mest mulig usikkerheter for å levere et godt tilbud.»*

Det er en vanlig oppfattelse at usikkerhetene skal fjernes. Usikkerheter består også av muligheter, så det kan tenkes at respondenten mener risiko, når målet er å fjerne disse. På den andre siden burde målet også være å øke sannsynligheten for å realisere mulighetene. Respondentene legger vekt på at erfaring spiller en stor rolle i dette arbeidet. Det fremkommer at enkelte respondenter har jobbet ute i prosjekt tidligere og har opparbeidet seg en egen erfaringsbank. Med et bredt erfaringsgrunnlag har respondentene gode forutsetninger for identifisere og håndtere usikkerhetene underveis.

På spørsmål om usikkerhetsstyring er noe Veidekke bør satse på er respondentene samstemte om at dette er veien å gå. De begrunner det med at arbeidet blir satt i system og at det bidrar til en bevisstgjøring og kontroll med usikkerheter tidlig i prosjektene. En av respondentene sier:

*«I en totalentreprise er det en del risiko som ligger. Jeg synes det er veldig greit at usikkerhetene kommer frem tidlig. En bevisstgjøring av usikkerhetene tidlig i prosjektet.»*

## **5.2 Usikkerhetsanalyse**

I dette kapitlet presenterer vi hva respondentene hadde å si om gruppeprosessen i forbindelse med usikkerhetsanalysen. Respondentene beskriver gruppeprosessen, vurderer gruppesammensetning og diskuterer forbedringspunkter til prosessen.

### **5.2.1 Ledergruppen**

Det er en bred enighet blant ledelsen om hvordan gruppeprosessene gjennomføres i tilbudsfasen. Etter at tilbudsteamet har satt seg inn i prosjektet, blir det gjennomført en idemyldring hvor usikkerhetene blir identifisert. Deretter kvantifiserer deltakerne usikkerhetene individuelt, før de møtes til en usikkerhetsgjennomgang. I denne gjennomgangen deler og diskuterer prosjektdeltakerne kvantifiseringen.

Respondentene vurderer den etablerte praksisen for usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg som god. Usikkerhetsstyringsprosessene er systematisert, samtidig erkjennes det at organisasjonen trenger modningstid.

Det fremkommer fra intervjuene at respondentene opplevde gruppeprosessen noe ulikt. Noen opplevde gruppeprosessen som lite givende og rotete. Dette fremkommer blant annet med dette utsagnet:

*«Vi er litt i tidligfase og utprøving. Alle skal til torgs, og alle skal være med på å si sitt. Det er en prosess man må gjennom for at flere skal forstå. Det handler om*

*kollektiv læring. Jeg opplever prosessen rotete med mange ukvalifiserte meninger. Totalresultatet har jeg ingen grunn til å betvile.»*

Andre synes at prosessen er god, men at det er rom til forbedring. Samtlige respondenter mener at nøkkelen for en god prosess ligger i forarbeidet til gjennomgangene. Usikkerhetsstyring skal være med på å gjøre prosjektteamet kjent med prosjektet de jobber på.

Det er stor enighet blant respondentene at det er viktig å ha en godt sammensatt gruppe mht. kompetanse og erfaring. Å ta med personer utenifra gir et annet perspektiv på prosjektet. Personene kan bidra med andre erfaringer og frikoble Veidekke Anlegg fra vanetenking.

Ved spørsmål om suksessfaktorer for en vellykket prosess svarte respondentene i ledergruppen i stor grad det samme. En oppstilling fra en av respondentene oppsummerer godt det ledergruppen anser som suksessfaktorer:

- *God fasilitator, han må være flink til å få frem alle synspunkter i gruppa.*
- *Bør kjøres i 2 runder da dette gir modningstid for prosjektgruppa*
- *Bør være bredt sammensatt og kompetent gruppe*
- *Bør ha litt erfaring fra prosjektvirksomhet, og hva ting koster.*
- *Gjennomføres i noenlunde god tid før leveringsdato*

## **5.2.2      Prosessleder**

De to intervjuede prosesslederne har lang fartstid i byggebransjen, men lite erfaring med prosesser som dette. Det viser seg også at de har praktisert rollen noe ulikt roller i forbindelse med usikkerhetsarbeidet i tilbudsfasen. En har hovedansvaret for usikkerhetsgjennomgangene mens en annen respondent har hovedansvaret for anslagsgjennomgangene. En ordinær anslagsprosess omfatter begge trinnene. Veidekke Anlegg har valgt å dele opp anslag og usikkerhet i tilbudsfasen i to separate prosesser. Som beskrevet i teorien fremkommer det i tillegg en ordinær tilbudskalkyle. Vi har fokuset på usikkerhetsgjennomgangene i denne oppgaven.

Forberedelsene prosessleder gjør i forkant av gruppeprosessen blir godt forklart i følgende utsagn:

*«Først setter jeg meg ned med tilbudsleder og blir enige om hva vi skal gjøre. I prinsipp skal vi starte med hvem som skal jobbe med usikkerheten. Ene er idemyldringen, og andre er usikkerhetsgjennomgangen. Vi blir enige om gruppedeltakerne. Lite å forbedre seg til i idemyldringen. Her handler det bare om å stille de riktige spørsmålene. I usikkerhetsgjennomgangen krever det litt mer forberedelse.»*

Respondentene legger og vekt på gode forberedelser av dem som er involvert i prosjektet. De påpeker at deltagerne må sette seg inn i prosjektet, slik at de kan ha en formening om det som skal diskuteres om. De opplever variasjon i hvor godt deltagerne har forberedt seg. Det fremkommer og at deltagerne har varierende kunnskap om prosessen. En forklaring er at flere av deltakerne har ikke vært med på usikkerhetsprosesser tidligere. En av respondentene nevner også mangelen på en erfaringsbank som en av grunnene:

*«Vi har lite historisk informasjon. Vi ønsker å samle å bruke. I idemyldringen skal disse erfaringene fanges opp. Per nå er erfaringsbanken vår mager.»*

På spørsmål om usikkerhetsgjennomgangen gjennomføres likt for alle prosjekter har respondentene ulike svar. En av respondentene synes at prosessen er blitt satt i et system. Respondenten opplever at det gjennomføres likt for alle prosjektene respondenten har tatt del av. Den andre respondent synes ikke det, og prøver seg med noen grunner. En av grunnene er timingen på gjennomføring av usikkerhetsgjennomgangene. Dersom det utføres altfor tett på leveringsdatoen, rekker ikke gruppen å gjøre en skikkelig gjennomgang og det påvirker kvaliteten. Et annet moment som varierer kommer frem ved uttalelsen:

*«Det som varierer er hvor godt vi gjør forberedelsene inn til basisnotatet og usikkerhetsgjennomgangene»*

Respondenten peker også på ARM, og oppfølging av tiltakene underveis som et av variasjonsmomentene:

*«I ARM kan tiltaksplanene bli generert. Forskjellen er hvor vi jobber med det. Idet vi får prosjektet jobber vi med ARM. Før prosjektet jobber vi utenfor ARM. Må jobbes med usikkerhetene underveis. Veldig varierende hvor mye vi jobber med tiltakene underveis. Vi har ikke gjort det godt nok.»*

Det fremkommer at det er skille mellom personer som er med på anslagsprosessen og usikkerhetsgjennomgangene. En sier:

*«Hvis vi fokuserer kun på usikkerhetsgjennomgangene er det et tydelig skille mellom ressurser som brukes på anslag og usikkerhet, dessverre.»*

Som nevnt er dette to separate prosesser, men det regnes på samme prosjekt.

Likevel er gruppesammensetning et fokusområde blant prosesslederne. En av respondentene viser til eksempler hvor gruppesammensetningen har vært svært varierende. Dette fremkommer her:

*«Erfaringen med grupper er veldig varierende. Vi har hatt grupper som er små og ensartet. Raufoss var ikke noen reell gruppeprosess. To kalkulatorer og en tilbudsleder. Så har vi hatt gruppeprosesser som består av veldig mange. Erfaringen derifra var at det var slitsomt. Mange innspill tidlig, men fryktelig mange av det hadde det ikke kommersielle med seg. Var utfordringer med å sette inn tall. Ytre miljø sier at det er risiko for spredning av plast. Mye av det er ting som bør vaskes vekk. Det er bra, men det burde jobbes med i en annen prosess. Vi har flere prosesser, og det er slitsomt. Hva gjør jeg i hvilke prosesser? I tillegg er noen av støttefunksjonene er ikke vandt til å kvantifisere usikkerheter.»*

Respondentene er likevel samstemte om at Veidekke Anlegg setter sammen gode grupper, faglig sett. Personer som tar mye plass blir nøytralisert, og konsulenter har blitt inkludert for å bidra med et annet perspektiv. Fallgruven ligger i at deltakerne ikke er godt nok forberedt til prosessene, og hva det innebærer. Dette var og et at punktene som ble nevnt da vi spurte prosesslederne om å redegjøre for suksessfaktorer for en vellykket gruppeprosess:

*«Gruppesammensetning. Valg av prosjekt tidlig. Sette sammen godt tilbudsteam. Motivasjon i gruppen. Evner og kompetanse for å identifisere usikkerhetene. Gjøre tiltak som kan redusere usikkerhetene underveis...»*

### **5.2.3 Prosjektleder/tilbudsleder**

Respondentene beskriver gruppeprosessen slik de opplever den, og det fremkommer at Veidekke Anlegg gjennomfører idemyldringen ulikt i prosjektene. Noen respondenter utarbeidet en usikkerhetsliste mens de arbeidet med tilbudet, mens andre hadde gjennomgangen i plenum.

Det er ulik oppfatning av gruppeprosessen blant respondentene. Noen opplever den som svært god, mens andre er mer skeptiske til prosessen. Respondentene har vært svært delaktig med på prosjektene usikkerhetsgjennomgangene er blitt gjennomført i, og det fremkommer at de stilte forberedt. Enkelte av respondentene var på prosjekter hvor det også er blitt gjennomført en anslagsprosess. En respondent hevder at deltakerne ikke alltid er like godt forberedt. I uttalelsen under svarer respondenten på spørsmål om hva vedkommende synes om prosessen:

*«Umoden. For mange mennesker. For mange mennesker hadde ikke greie på det som skulle bygge. De var ikke godt nok forberedt. Det hjelper å gjøre en bedre jobb i forkant. Det blir veldig hastig, går for fort og lite dybde.»*

Flere respondenter etterlyser bedre forberedelser blant deltakerne. I tillegg har prosessen i seg selv rom til forbedring. Som nevnt ovenfor har en av respondentene påpekt at prosessen er umoden. En annen respondent prøver seg på et forslag på forbedring. Dette fremkommer under:

*«Jeg håper og tror at dette blir bedre med tiden. Nå er vi fortsatt avhengig av prosessleder. Jeg mener det vil være gunstig for tilbudsarbeidet at tilbudsleder eller prosjektleder kan gjennomføre usikkerhetsgjennomgangene. Prosesslederne er ikke alltid tilgjengelig, som kan gi oss tidsklemmer i tilbudsarbeidet.»*

Dette kommer av at respondenten har opplevd at det er lite tid mellom usikkerhetsgjennomgangene og levering av tilbud. En av suksessfaktorene som er nevnt fra andre grupper er nettopp det å starte tidlig med prosessen. I diskusjonene så handler det om å ha stor takhøyde og være åpen mot det folk har tenkt. Her spiller prosessleder en viktig rolle, og har ansvar for å at alle blir hørt.

Alt i alt opplever respondentene det nye systemet som et positivt bidrag til Veidekke Anlegg, men trekker frem særlig en suksessfaktor ved spørsmål om det:

*«Folk må ha forståelse for hvorfor vi gjør det her. Man må skjønne det. Så tar man tid og faktisk forbereder seg. Prosesslederen er og en viktig faktor fordi han fasiliteter prosessen»*

#### **5.2.4 Øvrige deltakere**

Respondentene har varierende erfaring fra usikkerhetsgjennomgangene. Det viser seg at en av respondentene har vært med på over 10 gjennomganger, mens en annen respondent kun har vært med en gang. Respondenten med lengre erfaring påpeker at Veidekke Anlegg begynner å få system på det ved spørsmål om hvordan prosessen foregår:

*«Vi begynner å få et system. Det er prosesslederne som kjører og utvikler systemet. Det er brainstorming i møtene i runde 1. Så kategoriserer de punktene. Etter det tar vi en gjennomgang på disse en gang til for å jobbe videre med disse. Da setter vi ofte pris på disse. Lav, høy og sannsynlig.»*

En annen respondent opplevde at gruppen hadde dårlig tid ved gjennomføringen av prosessen.

*«Var dårlig med tid. Det ble gjennomført på en torsdag, som var hjemreisedag.»*

Respondenten fikk en innføring i usikkerhetene fra tilbudsleder, da respondenten ikke var med på å identifisere dem. Dette medførte også at det var mindre tid til forberedelser. Respondentene forberedte seg likevel etter beste evne. En respondent forteller om sine forberedelser på denne måten:

*«Til runde 1 gjorde jeg en rask gjennomgang av prosjektnotatene. Runde 2 må du gjøre en grundigere gjennomgang. Jeg har alltid satt priser på postene før jeg kommer til andre møtet. Noen punkter krever at man i forkant regner litt.»*

Det er viktig for kvaliteten å gjøre gode forberedelser foran hvert møte. Respondentene opplever at enkelte av deltagerne i gjennomføringen ikke er godt forberedt. Gjennomgående var opplevelsen at:

*«Tilbudsleder var veldig godt forberedt. Vi var et par tre stykker som var litt dårlig forberedt.»*

*«Noen gjør et grundig forarbeid. Har gjort seg opp en mening om verdi for de forskjellige usikkerhetene, mens andre tar det på sparket. Det varierer veldig.»*

Lite forberedelser leder til at deltagerne ikke prissetter alle usikkerhetene, men bare dem de har kunnskap om. Dette hender selv om respondentene gir uttrykk for at gruppesammensetningen er god. Den brede kompetansen er nyttig i diskusjoner. Diskusjonene oppleves som åpen, hvor alle bidrar og tør å si det dem mener. En av respondentene savner bedre beskrivelser av usikkerhetene som er identifisert i forkant. Dette kan også suppleres med en erfaringsdatabank, slik at deltagerne har referansepriser å sammenligne med. Vel og merke kan ikke erfaringsdatabank bruke ukritisk, da alle prosjekter er ulike. Hos respondenten med en del erfaring ligger erfaringen i hodet. Problemet er at ikke alle får innsyn i kunnskapen.

Respondentene stiller seg positive til prosessleder i prosjektene dem har vært med på. En respondent nevner enkelte forbedringspunkter:

*«Et som er et viktig punkt, er å få alle til å forstå prosessen og systemet og hvorfor vi arbeidet med dette. Prosesslederen må bli bedre til å stille krav til forberedelser før gjennomgangene. Ellers bra.»*

Respondentene runder av dette temaet med å definere noen suksessfaktorer for en vellykket gruppeprosess. Flere av de samme punktene som er nevnt i de øvrige gruppene går igjen. En av respondentene er opptatt av mangfold og erfaring i gruppesammensetningen. En annen respondent mener at gode forberedelser fra begge parter er viktig. Deltagerne må sette seg inn i prosjektet og prosesslederen burde utdype usikkerhetene som fremkommer i idemyldringen.

### **5.3 Resultater fra usikkerhetsanalysen**

I dette kapitlet presenterer vi hva gruppene hadde å si om resultatene som fremkommer fra usikkerhetsanalysen. Respondentene svarer på spørsmål om hva de brukes til, og hvilken nytte de har for prosjektene og Veidekke Anlegg.

#### **5.3.1 Ledergruppen**

Resultatene som fremkommer fra usikkerhetsgjennomgangene har respondentene ulike formeninger om. Enkelte mener at kvaliteten på resultatene varierer. Dette underbygger de med faktum om manglende beskrivelser og tiltak til tider for usikkerhetene som er identifisert. Likevel tror mange på prosessen som er blitt etablert i Veidekke i dag. En respondent understreker viktigheten av en god prosess, ressursene og energien som legges i den, for å få ut et godt resultat. Dette belyses med følgende utsagn:

*«Putter du ikke noe brukbart inn får du ikke noe godt ut. Rapportene er derfor så gode som de kan bli ut i fra forarbeidet.»*

Det er felles enighet blant respondentene at Veidekke Anlegg har mye å gå når det kommer til aktivt bruk av et usikkerhetsregister. Både til erfaringsoverføring mellom prosjektene og videre i prosjektet. ARM blir nevnt som et verktøy som brukes som et usikkerhetsregister i gjennomføringsfasen, men respondentene som har brukt det ute i prosjekt betegner det som merarbeid uten nytteverdi for gjennomføringen. Likevel er det flere som påpeker at det er i utrullingsfasen og at det kommer til å bli mer aktivt, både ARM som verktøy og et usikkerhetsregister som alle har innsyn i. Dette fremkommer ved uttalelsen:

*«I 2018 har vi kjørt pilot på 4 prosjekter med usikkerhetssregister i det systemet som heter ARM. Noen er sikkert flinke til å bruke det, men det brukes på langt nær i så mye som vi ønsker. Vi ønsker at usikkerhetsregisteret blir delt til alle i produksjon. Alle i produksjon bør ha kjennskap til det.»*

Usikkerhetsregisteret med prioritering, igangsetting og oppfølging av tiltak bør være et fast punkt på agendaen på alle statusmøter i prosjektet. Det fremkommer fra intervjuet at ledergruppen benytter resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene som et beslutningsgrunnlag:

*«Det blir en del av vurderingen av hvilken pris man går inn med. Først og fremst. Den brukes også til å avklare en del forhold med byggherre.»*

Avklaringer med byggherre i tilbudsarbeidet er en del av arbeidet med tiltakene underveis i prosessen. Der har Veidekke mye å gå på ifølge flere respondenter. Det blir foreslått å starte med usikkerhetsgjennomgangene tidlig i prosjektet for å jobbe med tiltakene underveis. Det ble også nevnt at et av suksessfaktorer var å kjøre prosessen minst 2 ganger i alle prosjekter. Dette gir teamet tid til å bli kjent med prosjektet og tid til å jobbe med tiltakene underveis for å sikre en riktig sluttkalkyle.

Alle respondentene er samstemte om at usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg er nyttig. Det kommer frem i utsagnet som:



*«Det er nyttig. Det brukes som beslutningsgrunnlag for vi leverer inn pris. Vi får en ekstra mulighet for innspill på om du skal gjøre noen grep eller tiltak før du leverer tilbudet. Hvis det er for stor spredning i risikoen kan man lure på om det er verdt å gå inn i prosjektet i det hele tatt.»*

Ved spørsmål om forbedringspunkter for resultatene som et beslutningsgrunnlag legger respondentene vekt på ulike faktorer. Noen respondenter mener at prosjektgrunnlaget burde være tydeliggjort bedre. I tillegg burde resultatene være mer detaljerte og bestå av tydelige tiltak som kan gjøres på de største usikkerhetene. En respondent etterlyser en felles sluttorientering av rapporten, med prosjektteamet.

Respondentene er enige om hvordan usikkerhetsstyring kan forbedre Veidekke Anleggs resultater. Det handler om bevisstgjøring av usikkerhetene som eksisterer i prosjektene, slik at Veidekke Anlegg velger de riktige jobbene å regne på. Samtidig bidrar usikkerhetsstyring til at tilbudet blir levert til riktig pris. Dette vil igjen bidra til at prosjektene blir gjennomført på en bedre måte. Forbedringspunktene blir også illustrert gjennom følgende:

*«Usikkerhetsstyring gir et mer riktig tilbud til kunden. I tillegg bedrer prosjektteamet forståelse av usikkerheten som ligger i prosjektet. Dårlige nyheter du får tidlig trenger ikke nødvendigvis være dårlige nyheter. Spesielt hvis du kan gjøre noe med dem. Dette bidrar til at prosjektet blir ansvarliggjort.»*

### **5.3.2      Prosessleder**

Respondentene i denne kategorien er enige om at resultatene som fremkommer fra usikkerhetsgjennomgangene har nytteverdi for prosjektene og for Veidekke Anlegg. Dette fremkommer ved følgende uttalelser:

*«Effekten av prosessen er at vi blir mye bedre kjent med prosjektet.»*

*«Vi har en liste over største mulighetene og risikoene for prosjektet som kan leveres til kunden. Usikkerhetene fra prosjektet kan benyttes videre i andre prosjektsammenhenger. Folk sitter på en del kunnskap, men det kommer ikke alltid til nytte eller blir tatt i bruk. Det må vi gjøre noe med.»*

Resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene blir oppsummert i en rapport utarbeidet av prosesslederne. Usikkerhetene følges opp underveis ettersom informasjonsgrunnlaget blir bedre, både under og etter tilbudsarbeidet. En av respondentene opplever at det blir satt tiltak på usikkerhetene og jobbes med underveis.

På spørsmål om hvordan resultatene kan forbedres som beslutningsgrunnlag blir noen punkter fremhevet:

*«Vi er fremdeles i en treningsfase, det er ikke så mange som har kjennskap til det vi driver med ennå. Folk må få bedre kjennskap til prosessen og verktøyet. Vi har heller ikke et register for å hente opp tidligere erfaringer eller informasjon fra prosjekter hvor usikkerheten er beskrevet og behandlet tidligere. En erfaringsbank hadde vært nyttig.»*

Respondentene peker på forhold rundt som kunne blitt bedre, og er enige om at det ikke kan hentes mer ut av gjennomgangene slik systemet er satt opp nå. Det handler om å heve kvaliteten på inputen og operasjonalisere resultatene fra prosessen.

Det siste spørsmålet om hvordan usikkerhetsstyring kan bidra til at Veidekke Anlegg forbedrer sine resultater samsvarer med vurderingene fra respondentene ovenfor. Systemet som er igangsatt er bra og det bidrar til en bevisstgjøring av usikkerhetene som eksisterer i tidlig i prosjekter. Dette gir Veidekke muligheten til å jobbe med usikkerhetene underveis og følgelig skape mer eierskap. Ved å jobbe mer proaktivt bidrar det til at Veidekke Anlegg forbedrer sine resultater.

### **5.3.3 Prosjektleder/tilbudsleder**

Respondentene i denne kategorien er enige om at usikkerhetsstyring er nyttig for Veidekke Anlegg og at det er blitt satt i system. Respondentene legger vekt på at det er viktig å jobbe aktivt med usikkerhetene underveis for at systemet skal ha en verdi. Usikkerhetene blir tatt med videre i prosjektet, og bidrar til at kalkylen blir mer nøyaktig, og at de største usikkerhetene er identifisert. Dette blir nærmere utbrodert slik:

*«Etter gjennomgangene fremkommer det et usikkerhetsregister. Noen usikkerheter vil forbli en usikkerhet når vi kommer til produksjon. Det kan komme opp noen usikkerheter som kan håndteres i tilbudsfasen som vi veldig gjerne vil lukke. Videre blir det viktig å ha usikkerhet som et tema på møter med jevne mellomrom. Usikkerheter må ansvars-fordeles for å arbeide med i prosjektet underveis.»*

En av respondentene mener at prosessen er lite nyttig, og begrunner det med en rotete prosess med lav kvalitet. Respondenten lagde egne lister med risikoer og muligheter med tilhørende tiltak som ble presentert for byggherre i etterkant. Av og til er det krav fra byggherre om å kartlegge de største usikkerhetene. Dette bidrar til å skape en felles forståelse av prosjektet mellom byggherre og entreprenør. Under oppsummeres dette som:

*«Det vi fikk ut av den runden var ikke helt verdiløst, men var ikke langt ifra. Jeg fikk noen innspill. Rapporten som ble utarbeidet var til hjelp når vi lagde vårt eget dokument.»*

Respondentene er enige om at det hverken eksisterer et usikkerhetsregister eller en erfaringsbank i dag. En av respondentene påpeker mangelen på en erfaringsbank gjennom dette sitatet:

*«Nei, har ingen erfaringsbank jeg kan hente tidligere usikkerheter ut ifra. Det går på erfaring på den gjengen som sitter der.»*

Respondentene kommer med flere innspill på hvordan resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene kan bli bedre. En respondent sier:

*«Det bør være mer utfyllende og detaljert. Årsaker og tiltak bør være beskrevet for at det skal være nyttig.»*

Et forslag som blir trukket frem er utarbeidelse av et fast oppsett med årsaker, virkning og tiltak til usikkerhetene som blir identifisert.

Avslutningsvis svarer respondentene på hvordan usikkerhetsstyring kan bidra til at Veidekke Anlegg forbedrer sine resultater. Et svar oppsummerer det hele:

*«I alle prosjekter som vi jobber med kommer man ikke utenom usikkerheter. Det vi gjør ved å ha fokus på det er å få et mer bevisst forhold til at verden ikke er 2 streker under et svar. Vi som organisasjon får et sunnere forhold til usikkerhetene og kan akseptere at det eksisterer usikkerheter med store utfallsrom..»*

### **5.3.4 Øvrige deltakere**

Respondentene i denne kategorien benytter seg ikke av resultatene som et beslutningsgrunnlag, og vurderer ikke resultatene på samme måte som respondentene i øvrige kategorier. En av respondentene benytter resultatene til å forbedre kalkylen. Det fremkommer i uttalelsen:

*«Nå er ikke jeg med ut på prosjekt etterpå, men resultatmessig legger jeg inn resultatet fra gjennomgangen i kalkylen. Vi har jo avdekt en del risikoer og muligheter som vi kan fjerne eller minimere for å treffe bedre på prosjektet.»*

Respondentene er samstemte om at resultatene skal overføres videre til gjennomføringsfasen dersom Veidekke Anlegg får prosjektet. En av respondentene påpeker at dataene bør legges i en felles database. Dette bidrar til at Veidekke Anlegg har referanseprosjekter å se på dersom de støter på lignende prosjekter i fremtiden. Underveis i tilbudsarbeidet jobber respondentene aktivt med usikkerhetene som sitatet over også sier. Videre svarer respondentene «nei» på spørsmål om det benyttes et usikkerhetsregister som et aktivt styringsverktøy.

Usikkerhetsstyring er fremdeles et nytt styringsregime i Veidekke Anlegg. Respondentene har ingen kommentator til hvordan resultatene kan forbedres som et beslutningsgrunnlag. Respondentene er likevel enige om at usikkerhetsstyring kan forbedre resultatene til Veidekke Anlegg på sikt. De mener at tiltak kan gjennomføres mye tidligere fordi systemet skaper en bevisstgjøring over usikkerhetene før prosjektstart.

## 6. Diskusjon

### 6.1 Forskningsspørsmål 1: Hva er god praksis for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?

Fra økonomisk litteratur er BAE-bransjen kjent med at en høyere grad av usikkerhet i prosjekter kan øke selskapets økonomiske fortjeneste. Dette oppnås ved å akseptere og søke prosjekter med høy usikkerhet. Selskap som søker å øke sine marginer for å forbedre resultatet må derfor ha et bevisst strategisk forhold til usikkerhet. En forutsetning er at man kan styre og håndtere denne usikkerheten proaktivt (Kolltveit, Sjetnan, Wolff, & Langlo, 2002).

#### 6.1.1 Usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg

Sammenstilt fra teori omtales usikkerhetsstyring som aktivitetene analyse, tiltak og oppfølging, erfaringsoverføring, og definering av styringsregler som beskrevet i kapittel 2.3.4. Innunder analyse ligger usikkerhetsanalyse – en prosess som har til hensikt å identifisere og frembringe en oversikt over usikkerhetene i prosjektet.

Gode analyseresultater er en forutsetning for god usikkerhetsstyring, men hva som faktisk foretas på bakgrunn av analyseresultatene er det som gir en effekt. Analysene må derfor lede med seg tiltaks-beskrivelse på usikkerhetene, samt et oppfølgingsbehov. Tiltakene skal beskrive en anbefaling over hva som må eller bør gjøres for å fremprovosere et best mulig utfall. Oppfølging består av å kontrollere at tiltakene faktisk blir gjennomført og se til at prosjektets usikkerhetsbilde oppdateres og arbeides med løpende.

Usikkerhetene med tilhørende tiltak skal tildeles en eier som står ansvarlig for å arbeide med usikkerheten. Dette kan variere utover prosjektets mange faser, avhengig av hvem som aktivt arbeider med det. I prosjektene bør det være en tiltaksplan med prioritering som beskriver hvert enkelt usikkerhetselement, en plan med tiltak for behandling og når tiltakene skal være gjennomført.

I tilknytning til faseoverganger er erfaringsoverføring sentralt. Erfaringsoverføring er en krevende oppgave i prosjektarbeider generelt. Når det gjelder usikkerhetsstyring i BAE-bransjen eksisterer det verktøy for usikkerhetsregister og usikkerhetsregnskap. Verktøyene er utviklet for å registrere usikkerhetslementer i form av usikkerhet og tiltak og har en egen beskrivelse av hvordan det skal brukes og oppdateres (Statens Vegvesen, 2011). Verktøyene har en egen beskrivelse av hvordan det skal brukes og oppdateres. Oppgaven har ikke tatt for seg redegjørelse av disse. Slike verktøy er med på å skape en lærende bedrift som videre gir selskapet kunnskap og integritet mot fremtidens utfordringer, spesielt ved gjennomføring av delvis lignende eller like prosjekter.

Det er naturlig for selskaper å ha definerte styringsregler for beslutningstakerne. Definerte styringsregler bidrar til et mer målrettet, systematisk og oversiktlig arbeid med usikkerhetene som hindrer unødvendige implikasjoner, misforståelser eller feil. God praksis for usikkerhetsstyring er når det integreres i den kontinuerlige prosjektgjennomføringsprosessen. Usikkerhet bør være noe prosjektteamet følger opp daglig. Styringsregler vil på sikt bidra til å forsterke en kultur for usikkerhetsstyring i organisasjonen. Kultur for usikkerhetsstyring står nærmere beskrevet i kapittel 2.3.4.

Som kapittel 2.3.5 beskriver nærmere, ligger de største mulighetene for økt verdiskapning i prosjekt for alle parter i tidligfasen. Derav bør prosjektusikkerheten utnyttes strategisk så tidlig som mulig i prosjektgjennomføringen. Tilbudsfasen karakteriseres ofte av at prosjektet på dette tidspunktet har et manglende informasjonsgrunnlag, men samtidig en lavere kostnad for å gjennomføre endringer. Gjennom prosjektlivsløpet endres prosjektets karakter. Slik er det også med usikkerheten. Restusikkerheten minker over tid, da sluttresultatet blir gradvis mer og mer sikkert. Dette gir mindre muligheter for økt verdiskapning. På bakgrunn av dette er det lurt strategisk og verdifullt med aktiv styring av usikkerhetene allerede i tilbudsfasen for å arbeide proaktivt med risikoene og mulighetene.

### **6.1.2 Usikkerhetsanalyse**

For å drive god usikkerhetsstyring i tilbudsfasen er man avhengig av å skape en felles forståelse for prosjektmålene og styringsprosessene. Omfanget av analysen avhenger av prosjektets størrelse og kompleksitet. Gjennomgående for alle metodene i teorien er at analysene foregår i en gruppeprosess med forberedte og kompetente medarbeidere. Det blir lagt ned mye arbeid i å sette sammen en ressursgruppe som ved bruk av kreativitet, fantasi, faglig kunnskap og evne til å motstå gruppepress diskuterer frem usikkerhetslementer og -årsaker i felleskap. En god gruppeprosess avhenger av at de riktige spørsmålene blir stilt underveis.

Sammenstilling av metoder for usikkerhetsanalyse står nærmere beskrevet i kapittel 2.5.1. I sammenstillingen kommer det tydelig frem hvilke delprosesser og elementer som skal inngå i en analysen.

En utfordring som omtales kort i kapittel 2.6.4 er at prosjekteier eller prosjektleder tenderer til å minimere verdien av anslagsprosessen og beholde den opprinnelige ambisjonsnivået i prosjekte. En beskrivelse og implementering av god praksis for gjennomføring av en usikkerhetsanalyse i tilbudsfasen vil kunne motvirke dette. En god praksis kan være som følgende:

#### **Klargjøringer, mål og plan for analysen**

Dette steget dreier seg om å beskrive prosjektets ambisjoner, mål, omfang for selve gjennomføringen av usikkerhetsanalysen. Dette steget gir tydeligere avgrensninger, en bedre

forståelse rundt forventninger, krav som stilles og en bedre oversikt over interessenter i prosjektet. For en god prosess videre med analysen er det avgjørende å ha en felles forståelse for prosjektmålene.

### **Identifisering og strukturering av usikkerhet**

Ressursgruppa eller sentrale nøkkelpersoner må diskutere og få usikkerhetene frem i plenum. For flere aktører er denne prosessen kjent som en idémyldring. Usikkerheter ramses opp og beskrives for etablere en samleliste som kan arbeides med videre. Usikkerhetene må grupperes og sorteres. Idémyldringen danner et grunnlag for kvalitativ og kvantitativ analyse av usikkerhetene. Det finnes flere virkemidler som avgir gode synergier i en ressursgruppe. Dette er beskrevet nærmere i kapittel 2.5.2. Allerede under idémyldringen er det noen av metodene fra usikkerhetsanalyse-teori som identifiserer årsakene til usikkerheten samtidig. Dette for å begynne prosessen med å finne løsninger. Jo tidligere usikkerheten, virkningen, årsaken og løsningen kobles sammen, desto bedre.

### **Kvantifisering av usikkerhet**

Ressursgruppen gjennomgår de identifiserte, gruppert og sorterte usikkerhetene for å koble opp kvantitative størrelser som brukes til beregning. Beregninger ved bruk av tripplestimat og utfallsrom samt beskrivende størrelser står nærmere beskrevet i kapittel 2.4.3. For større prosjekter kan det oppleves fordelaktig å skille mellom estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet.

Et element verdt å nevne under kvantifiseringen er at korrelasjon mellom usikkerhetene ofte ikke tas hensyn til. Som kapittel 2.4.1 nevner er det viktig å være bevisst på samvariasjon når man setter opp en kalkyle. Noen metoder anvender en korrelasjonsmatrise for usikkerhetene, mens andre forutsetter ingen korrelasjon i kvantifiseringen, noe som kan være svært misvisende i forhold til virkeligheten. Dette bør tas i betraktning og presenteres ovenfor ressursgruppen slik at alle forstår hvordan en skal tenke under kvantifiseringen.

### **Klassifisering og rangering**

En god praktisk metode krever at usikkerhetene rangeres etter et eller flere kriterier. Rangeringen og valg av kriterier av usikkerhetselementene danner et viktig grunnlag for beslutninger og styring. Det varierer litt hvilke rangeringskriterier som brukes avhengig av metode og aktør. De vanligste er:

*Tabell 24: Gjentakende rangeringskriterier*

| <b>Rangeringskriteria</b> | <b>Indikasjoner</b>                                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Størrelse på usikkerhet   | Indikerer prosjektets ekstremverdier resultatmessig                                        |
| Styrbarhet                | Indikerer prosjektets mest påvirkbare usikkerheter, ofte sammenstilt med fremdriftsplan    |
| Følsomhet                 | Indikerer prosjektets usikkerheter som ved endringer har størst innvirkning på resultatet. |

|                         |                                                                                                             |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Løsningsmuligheter      | Indikerer prosjektets usikkerhetselementer med gode løsningsmuligheter                                      |
| Behov for oppmerksomhet | Indikerer prosjektets usikkerhetselementer som truer prosjektet i størst grad eller trenger mest oppfølging |

Rangeringen gir et viktig overblikk og signal til prosjektledelsen hvor det er nødvendig eller størst behov for fokus. Rangeringskriteriene har alle som formål å støtte beslutningstaker og være til hjelp for god og proaktiv styring. Figuren under er hentet fra Austeng et al. (2005b) og viser en alternativ måte å rangere usikkerhetselementene på med flere rangeringskriterier stilt opp mot hverandre.

| UE              | Usikk. størrelse | Påvirkbarhet | Følsomhet | Løsning | Data-behov | Behov for oppmerksomhet | Opp / Ned | Vil virke på |
|-----------------|------------------|--------------|-----------|---------|------------|-------------------------|-----------|--------------|
| Marked          | 1                | L            | 1         |         |            |                         |           | Alt          |
| Interessenter   | 2                | M            | 3         |         |            |                         |           | Alt          |
| Kostnadsbærer D | 3                | S            | 6         |         |            |                         |           |              |
| ----            | 4                |              |           |         |            |                         |           |              |
| ----            | 5                |              |           |         |            |                         |           | HP1-3        |
| ----            | 6                |              |           |         |            |                         |           |              |
| ----            | 7                |              |           |         |            |                         |           |              |
| ----            | 8                |              |           |         |            |                         |           |              |
| ----            | 9                |              |           |         |            |                         |           |              |
| ----            | 10               |              |           |         |            |                         |           |              |

Figur 44: Eksempel på sammenstilling av rangeringskriterier for usikkerheter (Austeng et al., 2005b)

### 6.1.3 Resultater fra usikkerhetsanalyse

Resultatene fra usikkerhetsanalysen er en viktig informasjonskilde til beslutningsgrunnlaget, og må presenteres på en god og forståelig måte, samt inneha en kvalitet som tjener dets hensikt.

#### Kvalitetskontroll

Kvalitetskontroll handler om å kontrollere og sikre innholdets validitet og reliabilitet (pålitelighet og relevans) opp mot prosjektets formål. Prosjekter har alle et definert mål og ledere trenger et sterkt og korrekt informasjonsgrunnlag rundt for å gjøre gode beslutninger, drive god styring og arbeidet målrettet og proaktivt med tiltak. På bakgrunn av dette er det nyttig å gjøre en kontroll av relevansen og resultatene. Det bør samtidig stilles spørsmål om pålitelighet til input og behandling av input-tallene. Det er ofte her de største feilene oppstår. Vurderinger av dette bør fremkomme i en endelig rapport fra analysen.

Kontroll av resultatene mot andre referanseprosjekter, kalt referansesjekk/referanseanalyse en alternativ fremgangsmetode. Da kontrollerer man prosjektets utførelsesbeskrivelse med andre



prosjekter for å sammenligne utfall/pris som kan kontrolleres mot estimert utfallsrom fra tripplestimatene. Ofte er det vanskelig å sammenligne prosjektene i detaljnivå grunnet variasjoner i utførelsen, men i grove trekk kan det gi en god pekepinn på flere områder. En kjent og god kvalitetssikring er bruk av «magefølelsen» til ressursgruppen. Det finnes ingen anerkjent forskning som forankrer dette, men er det er en diskutert påstand i kunnskapsledelse at verdi og vektlegging av intuisjon kan fremme skult kunnskap gjennom gruppeprosesser. Når resultatet er utarbeidet gis alle muligheten til å gå over og komme med noen siste kommentarer eller korrigeringer.

### **Dokumentasjon og kommunikasjon**

For at resultatene fra usikkerhetsanalysen skal kunne benyttes som informasjonskilde til beslutninger, videre i prosjektet og i fremtiden som erfaringsdata, må innholdet presenteres på en god og forståelig måte. Presentasjonen av innholdet må være rettet mot mottakerens behov. Derav bør rapporten bygges opp av en standardisert del som presenteres i en rammesatt form og en tilpasset del. Gode og nyttige hjelpemidler for presentasjon av resultatene står nærmere beskrevet i kapittel 2.5.2. Entrepriser der tiltakshaver gjennomfører programfase i for prosjektet i samarbeid med flere tilbydere, bør det utvikles en kommunikasjonsplan som tar hensyn til oppdragsgivers behov for å følge prosessen. Forøvrig kan en følsomhetsanalyse avsløre hvilke usikkerhetselementer som har størst virkning på resultatet, og hvor energien bør rettes.

Det er trukket frem og lagt vekt på enkelte punkter fra dokumentstudiene og intervjuene som det helt sikkert vil være et divergent syn på. Noen vil muligens mene at andre forhold fortjener mer oppmerksomhet. I vår studie har det det viktigste vært å fylle ut et bilde og komplettere arbeidet med usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg. Et av målene med oppgaven er å gi et bidra til forbedring av Veidekkes metode og system for usikkerhetsstyring og -håndtering.

## **6.2 Forskningsspørsmål 2: Hvordan er Veidekke Anleggs tilnærming til usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?**

Forskningsspørsmålet besvares gjennom fremstilling av dokumentstudiene og intervjuene presentert tidligere. Resultatene blir satt opp mot hverandre og diskutert.

### **6.2.1 Usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg**

I lys av de negative resultatene til Veidekke Anlegg har usikkerhetsstyring de siste årene vært et sentralt tema på agendaen til ledergruppen. Dette har ført til utvikling og implementering av et nytt system på konsernnivå. Utkast til retningslinjer og håndbøker er under utarbeidelse. Oppgaven har ikke medtatt disse i dokumentstudiet grunnet konfidensialitet og manglende ferdigstilling, men forfatterne kjenner til innholdet og mener oppgavens forskning dekker

dette. Veidekke har investert i et verktøy kalt ARM og systemet for usikkerhetsstyring er blitt testet på en rekke pilotprosjekter. Tilnærmingen til Veidekke Anlegg bærer preg av at det fremdeles er svært nytt. Systemet, rutiner og prosedyrer er ikke ferdig beskrevet eller utarbeidet, og de ansatte har en varierende forståelse rundt usikkerhetsstyring. På den andre siden har likevel ledelsen klart å tydeliggjøre at Veidekke skal satse på usikkerhetsstyring i fremtiden. Det fremkommer i intervjuene at alle respondentene er samstemte om at dette er veien som er bestemt. Dette er et godt og viktig utgangspunkt for arbeidet videre.

En endring i styringsregimet har vært en utfordring. Fra et av intervjuene fremkommer det at ARM oppleves som merarbeid uten nytteverdi for gjennomføringen. Dokumentstudiene supplerer denne påstanden, og det fremkommer at det er et fåtall som har benyttet seg av verktøyet ute på pilotprosjektene. Flere respondenter erkjenner at praksisen i dag trenger modningstid og har rom for forbedring.

### **6.2.2 Usikkerhetsanalyse**

Veidekke Anlegg gjennomfører idedugnader i forkant av usikkerhetsgjennomgangene sine. Idedugnaden gjennomføres med tilbudsteamet og prosessleder. I samtlige prosjekter presentert over blir det gjennomført en idedugnad. Deltagerne har jobbet med å identifisere usikkerhetene underveis i kalkulasjonsarbeidet og har lagt disse frem under gruppeprosessen. Det viser seg fra intervjuene at enkelte respondenter påpeker at prosessen blir gjennomført altfor tett på innleveringsfrist. En annen respondent setter spørsmålsteget ved kvaliteten på idedugnaden.

Veidekke gjennomfører gruppeprosesser hvor usikkerhetene blir diskutert i plenum. Tilbudsteamet skal på forhånd kvantifisere usikkerhetene som fremkommer fra idedugnaden. Fra Øyfjellet prosjektet fremkommer det at deltagerne kun fikk 1 time på å kvantifisere usikkerhetene. En av respondentene påpeker at prosjektene er avhengig av prosessleder for gjennomføring. Prosessleder er ikke alltid tilgjengelig til enhver tid og det kan medføre at prosjektene havner i en tidsklemme.

I usikkerhetsgjennomgangene er det stor takhøyde. Under diskusjonene opplever flere respondenter at alle de aller fleste stiller forberedt og kommer med gode innspill. Fra intervjuene fremkommer det også at deltagerne normaliserer tallene sine for ikke å skille seg ut. Gruppesammensetning er derfor et fokusområde for prosesslederne. Faglig sett viser det seg at Veidekke setter sammen gode grupper, men det har vært stor variasjon i antall deltagere. I de presenterte prosjektene var deltagerantallet mellom 8 og 14. Mange deltagere kan oppleves som slitsomt, forteller en av prosesslederne. Oppsummert gjennomfører Veidekke Anlegg usikkerhetsanalyser i prosjektene sine. I analysen er det idedugnader og gruppeprosesser med kvantifisering, rangering og klassifisering av usikkerhetene identifisert. Kvalitetskontrollen gjøres i plenum under diskusjon.

### **6.2.3 Resultater fra usikkerhetsanalysen**

Veidekke Anlegg benytter resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene som et beslutningsgrunnlag. Det kommer frem fra intervjuene at resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene oppleves gode og nyttige. I enkelte prosjekter ble forventningsverdien lagt på kalkyleresultatet. Resultatene blir også brukt til å avklare usikre forhold med byggherre. Fra intervjuresultatene er samtlige respondenter enige om at usikkerhetsstyring handler om bevisstgjøring. Det er bred enighet om at dette er veien å gå for Veidekke Anlegg, men det er fremdeles en del som må jobbes med.

## **6.3 Forskningsspørsmål 3: Hva er styrker og svakheter ved Veidekke Anleggs usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?**

Styrker og svakheter belyses ved å sammenligne god praksis beskrevet over med Veidekke Anleggs tilnærming til usikkerhetsstyring. Styrkene og svakhetene struktureres etter temaene belyst i forskningsspørsmål 1 og 2, og resultatene fra dybdeintervjuene.

### **6.3.1 Usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg**

#### **Styrker**

Veidekke er godt på vei i implementeringen av et nytt usikkerhetsstyringssystem med en ledelse som tror på systemet. Ledelsen har satt krav om å gjennomføre usikkerhetsanalyser i tilbudsarbeidet og Veidekke Anlegg har gjennomført prosessen i en titalls prosjekter. De har anskaffet verktøyet ARM for å kunne gjøre kvalifiserte beregninger og har startet implementeringen av virksomhetens standard i interne prosesser. Med bakgrunn i dokumentstudiene har Veidekke Anlegg opparbeidet seg viktig erfaring fra slike gjennomganger. God praksis for usikkerhetsstyring er oppsummert i tilknytning til diskusjonen av forskningsspørsmål 1. Gjennom dokumentstudiene og intervjuene observerer vi mange gode momenter i prosessen til Veidekke Anlegg.

#### **Svakheter**

Det er ulik oppfatning av hvordan Veidekke Anlegg arbeider med usikkerhetsstyring er i dag. Intervjuene forteller oss at ledergruppen sitter med et godt overblikk over den etablerte og praktiserte prosessen i tilbudsarbeidet. Videre fremkommer det at prosjektlederne og deltagerne har en annen oppfatning enn ledergruppen. En mulig forklaring kan være at ledelsen ikke har kommunisert hensikten godt nok til sine ansatte. Respondentene har kun vært med på en eller to gjennomganger som gir dem et tynt erfaringsgrunnlag. Det at prosessene har variert og oppleves ulikt skyldes nok også at det er nytt. Samtidig varierer prosjekter i størrelse og kompleksitet. Dette kommer tydelig frem i dokumentstudiet. Tabell 17 viser at det er flere gjennomganger i større prosjekter. En annen mulig forklaring på hvorfor usikkerhetsstyring oppfattes ulikt kan være begrepsbruken. Usikkerhet er en utvidelse av det begrepet risiko, og som også innbefatter muligheter. Risiko har alltid vært en del av

Veidekke Anlegg, og det kan tenkes at det er en utfordring å tenke usikkerhet fremfor risiko. Ved siden av usikkerhetspakken benytter Veidekke Anlegg seg av anslagspakke. Anslagspakken benyttes kun i store prosjekter. Fra et intervju fremkommer det at en av respondentene oppfatter anslag og usikkerhet som samme ting.

Fra dybdeintervjuene fremkommer det at respondentene opplever at alle ikke er like godt forberedt til usikkerhetsgjennomgangene. Det kan skyldes at prosessleder ikke fremstiller prosjektet, målet og et felles grunnlag for usikkerhetsanalysen godt nok. Det kan hende at mangel på et godt informasjonsgrunnlag i begynnelsen av et prosjekt kan være grunnen. Ved å sette seg godt nok inn prosjektet og se på erfaringsdata i tidligere prosjekter kan man minimere usikkerheten. Ifølge Austeng et al. (2005a) er en av suksesskriteriene i tidligfasen å ha et felles ståsted.

Det er ennå ikke etablert en tydelig kultur og holdning for usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg. Det arbeides fremdeles med retningslinjer og håndbøker for usikkerhetsstyring. For mange er derfor systemet veldig nytt og tilnærmingen varierer fra prosjekt til prosjekt. Når det er sagt, så er alle prosjekter ulike og det krever tilpasninger med for eksempel gruppesammensetning. Det er likevel noen suksessfaktorer som må være til stede for en vellykket implementering. En av de viktigste faktorene er at ledergruppen tror på systemet og klarer å forankre det nedover i konsernet. Og det har Veidekke Anlegg klart i stor grad.

Tabellen nedenfor oppsummerer styrkene og svakhetene knyttet til temaet usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg.

*Tabell 25: Oppsummering av styrker og svakheter til usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg*

| Styrker                                                            | Svakheter                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Ledelsen har stor tro på usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg      | Ikke felles kunnskapsgrunnlag                       |
| Flere involverte medarbeidere er positive til usikkerhetsstyringen | Manglende prosedyrer, retningslinjer og håndbøker   |
|                                                                    | Manglende kultur og holdning til usikkerhetsstyring |

### 6.3.2 Usikkerhetsanalyse

#### Styrker

Første steg i analysen er «klargjøringer, mål og plan for analysen». Disse forberedelsene danner et felles ståsted for arbeidet som skal bli gjort og målene for prosessen. Basisnotatet i forkant av anslagsgjennomgangene er svært godt beskrevet og deltakere som stiller i usikkerhetsgjennomganger etter anslagsprosesser er svært godt forberedt ifølge prosesslederne. Dette fører til at kvaliteten på usikkerhetsgjennomgangene blir bedre.

Det fremkommer fra studiene at Veidekke Anlegg gjennomfører gode prosesser med idedugnader hvor relevante usikkerhetslementer blir identifisert og brukt videre i prosessen. Det er et stort fokus på å sette sammen gode ressursgrupper, og gruppene i Veidekke Anlegg fremstår som faglig sterke. Veidekke Anlegg består av mange kompetente personer, som kan gjøre en god jobb med identifisering og senere også kvantifisering. Fra intervjuene fremkommer det og at flere setter i gang med å avdekke årsaker og jobber aktivt med tiltak. I denne fasen av tilbudsarbeidet til Veidekke Anlegg er tilnærmingen i tråd med god praksis. Ifølge god praksis bør koblingen mellom usikkerhet, virkning, årsak og tiltak identifiseres så tidlig som mulig. Dette er og til hjelp under diskusjon av usikkerhetene.

Prosesslederne i Veidekke Anlegg har kunnskap og tilgang på verktøy for å skape den kreative prosessen som er nødvendig. Erfaringen respondentene har fra gjennomgangene og prosjektene presentert tilsier at Veidekke Anlegg klarer å gjennomføre gode gruppeprosesser. Diskusjonene fremstår som åpne og med stor takhøyde. Dermed er det lav terskel for å stille spørsmål til enkeltes vurderinger. Dette gjør at deltagerne kvalitetssikrer sine vurderinger og er positivt for det endelige resultatet. Det blir heller ikke tatt hensyn til korrelasjon mellom usikkerhetene og det nevnes i dybdeintervjuene at rammene for usikkerhetsgjennomgangene er planlagte og gode.

### **Svakheter**

En av grunnene til mangelen på gode nok forberedelser kan komme av når gruppeprosessen gjennomføres. Det kommer frem i dybdeintervjuet at enkelte usikkerhetsgjennomganger finner sted tett opp mot leveringsdato. Veidekke har per nå kun 2 prosessledere. Det er ikke alltid disse er ledig, og det kan medføre lengre ventetid for prosjekter. En annet aspekt er anslagsprosessen som overlapper usikkerhetsgjennomgangene. Flere respondenter påpeker at det er viktig å unngå å prise usikkerhetene to ganger, i anslagsgjennomgangen og i usikkerhetsgjennomgangen. Da vil prosessen virke mot sin hensikt, nemlig å få riktig pris på tilbudet.

Valg høyeste høy og laveste lav under gruppeprosessen ser vi fra følsomhetsanalyse gir utslag i forventningsverdien. Veidekke Anlegg benytter konsekvent høyeste og laveste verdi som fremkommer ved beregning av forventningsverdi. De viktigste usikkerhetslementene bør beskrives med årsaker, virkninger og tiltak. Resultatene fra dybdeintervju forteller oss at resultatene ikke alltid er slik, og noen respondenter opplever resultatene derfor som lite nyttige. Ved å være nøye med beskrivelsen til usikkerhetslementene bidrar dette også til at deltagerne får eierskap til prosessene. Enkelte respondenter mener at det er en vei å gå før systemet er komplett.

Tabellen nedenfor oppsummerer styrkene og svakhetene knyttet til temaet usikkerhetsanalyse i Veidekke Anlegg.

*Tabell 26: Oppsummering av styrker og svakheter til usikkerhetsanalyse i Veidekke Anlegg*

| Styrker                                   | Svakheter                                                                            |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Gode basisnotater i prosjekter med anslag | Tidspunkt for gjennomføring av analyse og tilhørende delprosesser                    |
| Faglig sterke prosjektgrupper             | Manglende forståelse av likheter og forskjeller mellom anslag og usikkerhetsanalyse. |
| Dyktige prosessledere                     | Forberedelser i forkant av gjennomgangene                                            |
| Tilgang til nødvendig                     | Kvalitetskontroll ved valg av høye og lave verdier for usikkerhetene                 |

### 6.3.3 Resultatene fra usikkerhetsanalysen

#### Styrker

Et annet element å trekke frem ved Veidekke Anleggs styrker er beslutningsgrunnlaget som blir presentert. Det fremkommer og at ledergruppen benytter resultatene til å avklare usikkerheter med byggherre. Prosessen er godt beskrevet, og en topp 10 liste over elementer som påvirker prosjektresultatet mest blir presentert. Et eksempel på dette er resultatene presentert av Øyfjellet Vindpark i kapittel 4.3.2. Resultatene oppfattes som relevant og troverdig av respondentene, dette tyder også på at deltagerne tror på prosessen.

#### Svakheter

Med utgangspunkt i resultatene er det enkelte respondenter som uttrykker misnøye over detaljnivået til usikkerhetselementene. I overgangen mellom tilbudsfasen og gjennomføringsfasen eksisterer det ikke et usikkerhetsregister i dag. Dersom Veidekke Anlegg vinner prosjektet blir usikkerhetene overført til ARM. ARM er blitt kritisert som et knotete og vanskelig verktøy å bruke for gruppen ute i produksjon. Dette medfører at usikkerhetene som er identifisert kan forsvinne mellom to stoler. Relevant tallmateriell kan hverken bli gjenbrukt eller videreført i prosjekter. Denne svakheten henger sammen med en mager erfaringsbank i Veidekke Anlegg, og det ikke aktivt benyttes et usikkerhetsregister i dag.

Det er felles enighet om at usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg har rom for forbedringer. Fra intervjuene fremkommer det at usikkerhetsanalysen nyttig for bevisstgjøring av usikkerhetene som eksisterer i prosjektet. Analysen er imidlertid ikke hensiktsmessig dersom det ikke blir iverksatt noen tiltak basert på funnene. For at det skal bli gjort noe med, er det nødvendig at beskrivelsene av usikkerhetene er mer detaljerte, og erfaringsoverføring mellom prosjekter og prosjektfaser må bli bedre. I tillegg er eierskap til usikkerhetselementene identifisert noe som burde tydeliggjøres i større grad.

Tabellen nedenfor oppsummerer styrkene og svakhetene til temaet resultatene fra usikkerhetsanalysen.

Tabell 27: Oppsummering av styrker og svakheter til resultatene fra usikkerhetsanalysen

| Styrker                                           | Svakheter                                                        |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Resultatene blir brukt som et beslutningsgrunnlag | Detaljeringsgrad av de viktigste usikkerhetselementene           |
| Resultatene oppfattes som relevant og troverdig   | Usikkerhetsregister med tiltak som gir tydelige styringssignaler |
|                                                   | Eierskap til usikkerhetselementene                               |

## 6.4 Forskningsspørsmål 4: Hvordan kan usikkerhetsstyring i tilbudsfasen i Veidekke Anlegg forbedres?

Basert på diskusjon fra de foregående kapitlene, er det identifisert forbedringspunkter til Veidekke Anlegg for bedre usikkerhetsstyring i tilbudsfasen. Kapitlet er strukturert på samme måte som resultatkapitlet, og det er foreslått forbedringer for generelt om usikkerhetsstyring, selve analysen og resultatene som fremkommer fra analysen.

### 6.4.1 Usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg

#### Retningslinjer og håndbøker

Veidekke besitter store deler informasjonsbrosjyrer, presentasjoner og andre interne informasjonsdokumenter som beskriver og omhandler Veidekke Anleggs tilnærming og system for usikkerhetsstyring. Samlebeskrivelse av systemet og rutinene for usikkerhetsstyring er under utvikling i selskapet. Styringsregler etableres og forankres i et selskap eller i en organisasjon for å jobbe målrettet, samlet og strategisk med et styringsverktøy. Veidekke Anlegg har enda ikke fått dette i orden.

#### System for erfaringsoverføring

Kompetanse er en av nøkkelfaktorene for vellykket usikkerhetsstyring i en organisasjon. Mye av kompetansen til Veidekke Anlegg når det kommer til usikkerhetsstyring ligger i hodene på de ansatte. En kunnskapsflyt i organisasjonen gjennom erfaringsbanker, og tidligere prosesser i prosjektet bidrar til økt kompetanse. Å starte tankeprosesser og refleksjoner er en viktig del av å fordele eierskap. Dette kan for eksempel gjøres ved å ha en erfaringsbank, en kunnskapsdatabase for alle ansatte. De kan reflektere og tilegne seg kunnskap med å lete etter relevante kvantifiseringer og usikkerheter utført i tidligere prosjekter. Lage oversiktlige databaser og rutiner for usikkerhetsstyring er her et forbedringstiltak. For eksempel et e-læringskurs i usikkerhetsstyring for medarbeidere.

#### Usikkerhetsanalyse og anslag

En respondent hevder at anslag og usikkerhet oppleves som det samme. Flere respondenter påpeker at dette kan være en utfordring I vanlig praksis inngår kartlegging av usikkerheter i anslagsprosessen. Hos Veidekke er dette separert med to forskjellige prosesser. En utfordring knyttet til dette er at usikkerhetene kan bli tatt med to ganger, ved utregning av anslaget og ved usikkerhetsanalysen. Det er viktig å tydeliggjøre forskjellen mellom disse to. Alternativt kan prosessene integreres.

### **Usikkerhetsstyring og økt verdiskapning i Veidekke Anlegg**

Det er tydelig at usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg er prioritert. Usikkerhetsstyring er blitt rullet ut i flere pilotprosjekter og det er blitt investert i verktøyet ARM. I tilbudsfasen har alle prosjekter gjennom minst en usikkerhetsgjennomgang. Det er ingen hemmelighet at man ønsker et vellykket prosjekresultat i henhold til styringsparameterne nevnt i kapittel 2.4.3. Man ønsker blant annet at prosjekter koster mindre enn budsjettet, det blir ferdigstilt til planlagt tidspunkt og kvaliteten er som forventet. Ifølge Chapman og Ward (2003) vil proaktiv håndtering av usikkerheter føre til bedre kontroll og prosjekthåndtering, som vil lede til at prosjektet når sine mål. Grunnlaget for en proaktiv styring er en bred faglig tilnærming til usikkerhetsstyring og gode prosesser. Sammen med kompetansehevingen er kulturendring og holdningsendring blant deltagere en avgjørende faktor for økt verdiskapning i organisasjonen.

### **Kultur for usikkerhetsstyring**

Det fremkommer fra intervjuer og dokumentstudier at ARM er blitt lite brukt i gjennomføringsfasen. Dette skyldes at det føles som et tillegg og merarbeid forklarer en respondent. Perminova et al. (2008) sier at reflekterende læring og fornuft skaper bedre beslutningsprosesser. Reflekterende læring kan fremprovoseres ved hjelp av gode, oversiktlig og forståelige prosesser og prosedyrer. Veidekke Anlegg må etablere standarder og sømløse prosesser. På denne måten har alle og enhver mulighet til å få en felles forståelse for usikkerhetsstyring i Veidekke. Det må også være lett tilgjengelig slik at for eksempel nye ansatte kan sette seg inn i og delta i øvelsene. Igjen, for eksempel et e-læringskurs. Mestringsfølelsen skaper en vi-kultur og bidrar positivt til kultur, miljø og psyke i prosjektteamet hevder Ingemund (2005). Holdningsendringen er som nevnt ovenfor en faktor for økt verdiskapning i organisasjonen.

### **Anbefalinger**

Basert på overnevnte punkter anbefales følgende for forbedring:

- Ferdigstille retningslinjer og håndbøker
- Etablere et tydelig system for erfaringsoverføring
- Etablere et tydelig skille mellom anslag og usikkerhet
- Fokuserer på kompetanseheving
- Fremprovosere en holdningsendring for usikkerhetsstyring



## 6.4.2 Usikkerhetsanalyse

### **Klargjøringer, mål og plan for analysen**

I tilbudsfasen får Veidekke en oppdragsbeskrivelse av tiltakshaveren som gir selskapet et grunnlag for å beregne og prise arbeidet. Det fremkommer i dybdeintervjuene og dokumentstudiet at Veidekke ikke utarbeider et fast dokument med forberedelser og beskrivelser av gjennomgangen som skal gjennomføres. Ettersom usikkerhetsstyring og usikkerhetsanalyse er et nytt verktøy tatt i bruk, bør det tydeligere komme frem i forkant hva som skal gjennomføres og hvordan det gjøres i et samlet notat. Veidekke Anlegg utarbeider et anslagsnotat for større prosjekter som inneholder en god beskrivelse av prosjektets omfang. Dette burde enten integrere usikkerhet i seg eller lages lignende for usikkerhetsstyring.

### **Gruppensammensetning og forberedelser**

Fra dybdeintervjuene fremkommer det at deltagere synes gruppesammensetningen er god, men at flere deltagere ikke stiller forberedt. Tidsaspektet her er og viktig. Analysen bør utføres i god tid før leveringsdato. Dette gjør slik at deltagere får nok tid mellom nedsittene til å gjøre gode forberedelser. Rutiner med henvisninger til erfaringsbanker og tidligere prosjekter kan være til hjelp. Generell kompetanseheving vil også kunne bidra til utvikling av nye tiltak.

### **Kvantifisering av usikkerhet**

Veidekke Anlegg benytter konsekvent laveste lav og høyeste høy etter usikkerhetene er kvantifisert og diskutert. Antageligvis brukes disse verdiene som ytterpunkter da gruppen har diskutert seg frem til tallene som realistisk utslagsområde for P90 og P10. Fra dokumentstudiet fremkommer det ingen forklaring eller begrunnelse for valg av verdier for usikkerhetselementene. Diskusjon bør referatføres slik at verdiene kan gjenbrukes. På denne måten kan man på et senere tidspunkt orientere seg om gruppens tanker underveis. Data bør ikke gjenbrukes ukritisk.

### **Korrelasjon mellom usikkerhetene**

Flere identifiserte usikkerhetselementer i bygg og anleggs bransjen har en korrelasjon til andre aktiviteter og usikkerheter i prosjektet. Eksempelvis vil det ved forsinket leveranse av materiale kunne føre til forsinkelser i fremdriften. Korrelasjoner er et vanskelig tema i gruppeprosesser, men bør belyses for å få et mest mulig realistisk resultat. Det kommer ikke tydelig frem at Veidekke Anlegg tar hensyn til korrelasjoner ved kvantifisering av usikkerhetselementene. Det er ressurskrevende og tidkrevende å arbeide med korrelasjoner og det anbefales ikke med større grupper. Et forbedringspunkt kan være for Veidekke Anlegg å dykke dypere inn i dette temaet, og avsette en mindre gruppe med personer som har tilstrekkelig innsikt til å jobbe med korrelasjoner. Hvis faktiske korrelasjoner ikke blir hensyntatt eller modellert vil usikkerhetsnivået for estimatene systematisk bli for lavt, da de fleste korrelasjoner er positive.

### **Rutiner for tiltak og oppfølging av usikkerhetselementer**

Slik det fremkommer i dokumentstudiene og dybdeintervjuene eksisterer det ingen rutiner for tiltak og oppfølging av usikkerhetselementene i prosjektene. For enkelte usikkerheter er ikke tiltak aktuelt, som for eksempel uvær. Usikkerhetene bør likevel tas hensyn til ved utarbeidelse av en tilbudspris. Gode analyseresultater har ingen nytte dersom dem ikke blir brukt til noe. Prosjektets usikkerhetsbilde endrer seg konstant, og oppfølging av usikkerhetene er en del av suksesskriteriene for en vellykket usikkerhetsanalyse. Videre bør alle usikkerheter få en eier. Veidekke Anlegg benytter ARM i gjennomføringsfasen for registrering og oppfølging av usikkerhetselementer. Det fremkommer at programmet ikke har en logisk kategorisering og systematisering av informasjon. Dette vanskeliggjør informasjonsflyt på tvers av prosjekter og tid.

Et forbedringspunkt er å etablere et utfyllende usikkerhetsregister som lar brukerne søke opp tidligere usikkerheter. Usikkerhetene kan for eksempel deles opp i estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet for å forenkle søkeprosessen. Ifølge Austeng et al. (2005a) bør vi i tillegg ha en formening om årsaker til usikkerhetene. Usikkerhetene kan videre deles opp i kontekstuell og operasjonell usikkerhet for eksempel. Oppsummert bør usikkerhetsregisteret inneholde utfyllende informasjon om virkning, årsaker og tiltak for de viktigste usikkerhetene. Videre bør alle usikkerheter ha en eier.

### **Anbefalinger**

Basert på overnevnte punkter anbefales følgende for forbedring:

- Etablere et usikkerhetsnotat med informasjon om prosjektet, kunde, ambisjoner, mål, omfang og informasjon og gjennomføring av analyse
- Gjennomføre usikkerhetsanalyse i god tid før leveringsdato
- Referatføre viktige momenter fra diskusjoner i gruppeprosessen
- Tydeliggjøre om usikkerheter skal betraktes som uavhengige eller avhengige for prosjektteamet. Avsette ressurser til å jobbe med korrelasjon
- Etablere et utfyllende usikkerhetsregister som viser årsak, virkning og tiltak over usikkerheter
- Etablere rutiner for tiltak og oppfølging av usikkerhetsregisteret
- Introdusere en eier til de viktigste usikkerhetene

### **6.4.3 Resultater fra usikkerhetsanalyse**

#### **Dokumentasjon og kommunikasjon**

I rapportene for prosjektene presentert, er det ikke tydelige årsak, virkning eller tiltakslistene for de viktigste usikkerhetene. Styrbarhet og følsomhet kommer heller ikke frem. Disse er viktig for å se hvilken usikkerhet man bør prioritere. Resultatene bør gi klare beslutnings- og styringssignaler.

#### **Ramme for presentasjon av de største usikkerhetene**

Det fremkommer fra intervjuene og dokumentstudiene at Veidekke Anlegg mangler en felles gjennomgang av resultatene. Enkelte respondenter savner dette. Å etablere rutiner for gjennomgang av topp 10 usikkerhetslista kan være aktuelt som et grunnlag for et usikkerhetsregister. Dette fremprovoserer prosjektteamet til å tenke over årsaker, virkning og utarbeide tiltakslistene. Det skaper flyt i overgangen mellom tilbudsarbeidet og gjennomføringsfasen, da andre kan jobbe videre med lista dersom Veidekke Anlegg vinner prosjektet. Dersom Veidekke Anlegg ikke vinner prosjektet, bør lista bli lagret i en felles erfaringsbank.

### **Klassifisering og rangering**

Sluttrapportene som stammer fra Veidekke Anleggs usikkerhetsanalyser inneholder en presentasjon av TOPP-10 usikkerheter basert på usikkerhetens størrelse. De 10 største usikkerhetene med hensyn til kostnad i prosjekt er et viktig aspekt. Dette kan føre til at usikkerheter med en høyere grad av styrbarhet, følsomhet, tiltakseffekt som gir et bedre utslag resultatmessig ikke får nok oppmerksomhet. Tidskritikalitet med hensyn til iverksettelse av tiltak er og en viktig rangeringsfaktor. Det finnes ingen mal for beste rangering av usikkerhetene, men det bør tas hensyn til flere momenter enn kun største usikkerheter kostnadmessig. Vår anbefaling er derfor å gjøre en vurdering av de viktigste usikkerhetene med hensyn til flere faktorer.

### **Kvalitetskontroll av resultater**

Veidekke Anlegg har besluttet at det skal gjennomføres en usikkerhetsanalyse i alle prosjekter og aktivt drive usikkerhetsstyring. Etter gruppeprosessen fremstilles et resultat som kvalitetskontrolleres i Veidekke Anlegg. Dette gjøres som regel av prosjekteier. Det fremkommer i dokumentstudiet at Veidekke Anlegg gjør vurderinger av deltageres kvantifisering, usikkerhetene, gruppesammensetning, samt en vurdering av resultatet.

Det finnes ikke retningslinjer eller rutiner på hvordan Veidekke vurderer resultatene fra usikkerhetsanalysene. Metoder for usikkerhetsanalyse bruker flere vurderingskriterier som kjennemerke i sin kvalitetskontroll. Eksempelvis brukes prosjektets referanseplaner, definert prosjektstrategi og taktiske planer, magesfølelse og referansesjekk.

Det fremkommer ikke en entydig og klart beskrevet prosedyre for kvalitetskontroll i teorien, men sett generelt kan det sammenstilles til følgende vurderingspunkter:

1. Er det forhold rundt usikkerhetsanalysen som virker urimelig?
2. Representerer analysen realiteten?
3. Har analysen fått med seg det alt?
4. Tilfredsstiller analysen vårt behov?
5. Er ressursgruppen fornøyd med kvalitetskontrollen av analysen?

En mye brukt kvalitetssikring er referansesjekk eller referanseanalyse. Typisk sammenlignes et eller flere sammenlignbare prosjekter på et grovt elementnivå. Ved integrering eller sammenligning mot et usikkerhetsregister kan dette være en effektiv og verdifull øvelse. Vår

anbefaling er å utarbeide rutiner for kontroll av resultatene. Kontrollen kan også gjøres i felleskap med ressursgruppen.

### **Anbefalinger**

Basert på overnevnte punkter anbefales følgende for forbedring

- Felles gjennomgang av resultater
- Fra resultatene bør det fremkomme årsak, virkning og tiltakslistor for de viktigste usikkerhetene.
- Topp 10 listen bør ta hensyn til flere rangeringsfaktorer enn kostand alene
- Kvalitetskontrollere resultatene

## 7. Konklusjon

Oppgaven har belyst problemstillingen «*Hvordan arbeider Veidekke Anlegg med usikkerhetsstyring i tilbudsfasen i dag, og hvordan kan man tilrettelegge for en bedre gjennomføring av usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?*».

Veidekke Anlegg arbeider i dag aktivt med usikkerhetsstyring i tilbudsfasen. Det er blitt innført på konsernnivå. Veidekke Anlegg har en systematisk tilnærming til usikkerhetsstyring. Dokumentstudiene forteller oss at Veidekke Anlegg gjennomfører usikkerhetsanalyser, med identifisering, klassifisering og kvantifisering av usikkerheter. Usikkerhetene blir først identifisert i en idedugnad med prosjektteamet og prosessleder. Videre blir usikkerhetene kvantifisert og diskutert. Analysen avsluttes med en rapport utarbeidet av prosessleder. Sammenlignet med god praksis for usikkerhetsstyring i tilbudsarbeidet gjennomfører Veidekke Anlegg gode prosesser. Når det er sagt fremkommer det enkelte svakheter i tilnærmingen.

Totalt blir det presentert seksten anbefalinger til forbedring på tvers av kategoriene i diskusjonskapitlet. Funn fra intervjuer viser at det mangler en omforent definisjon og forståelse for usikkerhetsstyring. Det fremkommer at gruppene sitter med en ulik forståelse av usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg i dag. Mangel på etablerte og tydelige forankrete retningslinjer kan være en av grunnene. Samtidig er usikkerhetsstyring fremdeles nytt for flere.

Usikkerhetsanalysene gjennomført i Veidekke Anlegg har rom for forbedring. Et tydeligere usikkerhetsnotat i forkant av analysen vil være til hjelp for å skape en felles forståelse for usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg. En analyse vil være lite hensiktsmessig dersom det ikke blir brukt til noe. Det blir foreslått å etablere et usikkerhetsregister som gir klare beslutningssignaler. Det handler om å skape standardiserte og sømløse prosesser som kan integreres i tilbudsarbeidet. Standardiserte prosesser som alle forstå gir grunnlag for en holdningsendring og kultur for usikkerhetsstyring i konsernet.

Økt verdiskaping for Veidekke Anlegg har gjennom arbeidet av oppgaven vært et sentralt tema. Et verdiaspekt er å nå målene i henhold til styringsparameterne. Et annet aspekt er miljø og kultur i Veidekke Anlegg. Mestring av usikkerhetene i lag skaper en vi-kultur som bidrar positivt til miljø og involvering i prosjektteamene. En vi-kultur kan også formes gjennom erfaringsoverføring. Ved å etablere erfaringsbanker, kan kunnskap bli delt på tvers av prosjektteam.

Gjennom vårt studium har vi kommet med anbefalinger som kan tilrettelegge for mer effektive, sømløse prosesser og bedre gjennomføring av usikkerhetsstyring i tilbudsarbeidet i Veidekke Anlegg. Videre har vi funnet ut at økt verdiskaping også kommer av en

holdningsendring til usikkerhetsstyring i konsernet. Dette fører til at man jobber mer proaktivt med usikkerhetene, og har større fokus på kompetanseheving og erfaringsoverføring innad i selskapet.

## **7.1 Kritikk av eget arbeid**

Å skrive masteroppgave har vært en lærerik prosess for begge forfatterne. Dersom vi kunne skrevet oppgaven om igjen, er det flere ting vi med sannsynlighet hadde gjort annerledes. Vi utarbeidet en fremdriftsplan og en prosjektplan til å begynne med. Det oppsto flere overskridelser i fremdriftsplanen og prosjektplanen som ikke ble fulgt opp underveis. Erfaringen bevisstgjør oss også på våre begrensninger. Dette bidrar til at vi har nå bedre forutsetninger til å utarbeide en realistisk fremdriftsplan med tilhørende mål og delmål.

Det er blitt benyttet informasjon utdelt fra Veidekke Anlegg og intervjuer med ansatte i Veidekke Anlegg. Litteraturstudiet er utarbeidet basert på litteratursøk gjort første gang. Kildene ble som regel skrevet fra et prosjekteiers perspektiv. Det kunne blitt gjort et mer omfattende søk for å dekke flere sider ved god praksis. En mulighet hadde vært å se på hvordan en entreprenør som har lykket med usikkerhetsstyring arbeider med det i dag.

Oppgaven begrenser seg til litteraturstudie, dokumentstudier og intervjuer til å svare på problemstillingen. Det ble ikke gjennomført en observasjon av en usikkerhetsanalyseprosess i Veidekke Anlegg. En observasjon hadde styrket oppgaven og fanget opp flere aspekter ved en usikkerhetsanalyse i Veidekke Anlegg. Denne hadde muligens gjort at vi kunne skapt en bedre helhetsforståelse.

## **7.2 Videre arbeid**

Masterperioden varer fra januar til midten av mai, og det setter naturligvis begrensninger for omfanget av oppgaven. Etter å ha jobbet med temaet i 4,5 måneder, ser vi at det mulig å fordype seg enda mer i enkelte temaer. Følgende temaer kan belyses ytterligere:

### **Gjennomgående usikkerhetsstyring**

Vi har med denne oppgaven kun hatt fokus på tilbudsfasen. Fra dokumentstudiene fremkommer det at det eksisterer retningslinjer for gjennomgående usikkerhetsstyring som er under utvikling. Det er mulig å se på hvordan systemet videreføres til gjennomføringsfasen og blir brukt i hele prosjektets livsløp.

### **Implementering av usikkerhetsstyring**

Det er utfordringer ved implementering av et nytt system i et konsern med 8000 ansatte. Ved implementering av et nytt system må det ha høy prioritet. Det kan være nyttig og se hvordan

Veidettes tilnærming til implementering av usikkerhetsstyring har vært. Hvilket valg som er tatt, og eventuelt se om det kunne blitt gjort annerledes.

### **Integrering av anslagsprosessen og usikkerhetsanalyse**

Det fremkommer at det i større prosjekter gjennomføres en anslagsprosess i tillegg til usikkerhetsgjennomganger. Prosessene står hverandre veldig nært og flere påpeker at usikkerhetene kan bli tatt med to ganger i slike prosesser. Det kan være interessant og se om det er mulig å integrere disse to prosessene.





## Litteraturliste

- Amdahl, E., Hald, L. C., Onsjøyen, L. E., & Johansen. (2009). *Levende usikkerhetsledelse - Institiualisering av metoder, modeller og mennesker*. Trondheim: Norsk senter for prosjektledelse.
- Andersen, S. S. (2013). *Casestudier, Utgave 2*. 5068 Bergen: Fagbokforlaget .
- Austeng, K., Midtbø, J., Jordanger, I., Magnussen, O., & Torp, O. (2005a). *Usikkerhetsanalyse - Kontekst og grunnlag*. Institutt for bygg, anlegg og transport, Concept-programmet. Trondheim: Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet.
- Austeng, K., Torp, O., Midtbø, J., Helland, V., & Jordanger, I. (2005b). *Usikkerhetsanalyse - metoder*. Institutt for bygg, anlegg og transport, Concept-programmet. Trondheim: Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet.
- Avdeling for offentlige anskaffelser i Difi (ANS). (2019, Mai 03). *Avdeling for offentlige anskaffelser i Difi*. Hentet fra Anskaffelsesprosessen: <https://www.anskaffelser.no/anskaffelsesprosessen/byggeprosessen-steg-steg/anskaffe-entreprenor>
- Aven, T. (2016, September 8). *Store norske leksikon*. Hentet fra Store norske leksikon: <https://snl.no/risiko>
- Byggeindustrien. (2019, Mai 12). *Byggeindustrien*. Hentet fra Bygg.no: <http://www.bygg.no/article/1358330>
- Dalland, O. (2017). *Metode og Oppgaveskriving, 6 utgave*. Gyldendal Norsk Forlag.
- Drevland, F. (2005). *Rett og riktig - En gjennomgang av Statens vegvesens analysemodell*. Trondheim: Concept-programmet.
- Drevland, F. (2013). *Kostnadsestimering under usikkerhet*. Trondheim: Consept-programmet.
- Drevland, F., Austeng, K., & Torp, O. (2005). *Usikkerhetsanalyse - Modellering, estimering og beregning*. Trondheim: Concept-programmet.
- Eikeland, P. (2001). *Teoretisk analyse av byggeprosesser*. Postboks 2564: SiB.
- Eolus Vind Norge AS. (2014, Januar 6). Konesjonssøknad - Øyfjellet Vindkraftverk, Vefsn kommune og Nordland fylke. Hassleholm, Sverige.
- Hagstrøm, V., & Bruserud, H. (2014). *Entrepriserett*. Universitetsforlaget.
- Husby, O., Kilde, H., Klakegg, O., Torp, O., Berntsen, S., & Samset, K. (1999). *Styring av usikkerhet i prosjekter*.
- Jordanger, I. (2005). *Positiv usikkerhet og økt verdiskaping*. Trondheim: Concept-programmet.
- Jupp, V. (2006). *The Sage Dictionary of Social Research Methods*. London: SAGE Publications Ltd.
- Klakegg, O. J. (2003). *Kvalitetssikring av kostnadsoverslag, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer*. Trondheim: Finansdepartementet.
- Klakegg, O. J., Torp, O., Swärd, A., Jordanger, I., & Langeland, H. (2018). *Usikkerhetsstyring og samhandling i byggeprosjekter*. NTNU. Trondheim: ProsjektNorge - BAE-programmet.

- Kolltveit, B. J., Lereim, J., & Reve, T. (2009, 06 15). *Prosjekt - Strategi, organisering, ledelse og gjennomføring*. Oslo: Universitetsforlaget. Hentet fra bygg.no: <http://www.bygg.no/article/1358330>
- Kolltveit, B., Sjetnan, B., Wolff, E., & Langlo, J. (2002). *Tidligfase i BA-prosjekter*. Oslo: BONUS-prosjektet.
- Lichtenberg, S. (1984). *Prosjektplanlægning i en foranderlig verden*. eksp. DBK: Polyteknisk Forlag.
- Matematikk.org. (2019, 05 07). *Matematikk.org*. Hentet fra Varians og standardavvik: [https://www.matematikk.org/trinn11-13/artikkel.html?tid=154338&within\\_tid=154329](https://www.matematikk.org/trinn11-13/artikkel.html?tid=154338&within_tid=154329)
- Norconsult. (2013). *Norconsult*. Hentet fra Øyfjelet Vindpark: <https://www.norconsult.no/prosjekter/oyfjellet-vindpark>
- NTNU Universitetsbibliotek. (2017, Januar 13). *NTNU Universitetsbibliotek*. Hentet fra Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=rs5PFX5SIHc>
- Olsson, N. (2011). *Praktisk rapportskrivning*. Trondheim: Tapir akademisk.
- Perminova, O., Gustafsson, M., & Wikstrom, K. (2008, Januar). Defining Uncertainty in Projects - A New Perspective. *International Journal of Project Management* 26, 73-79.
- Prosjekt Norge. (2018, Juni 1). *Prosjekt Norge*. Hentet fra Prosjekt Norge: <http://v1.prosjektnorge.no/index.php?subsite=speedup&pageId=964>
- Rolstadås, A. (2018, Mai 11). *www.snl.no*. Hentet fra Store norske leksikon: <https://snl.no/prosjekt>
- Samset, K. (2008). *Prosjekt i tidligfasen: valg av konsept*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Skanska Norge. (2018). *Rv3/25 Løten-Elverum*. Hentet fra Rv3/25 Løten-Elverum: <https://rv3og25blogg.skanska.no/om-prosjektet/>
- Statens Vegvesen. (2011). *Veileder for usikkerhetsstyring*. Oslo: Vegdirektoratet.
- Statens Vegvesen. (2014). *Anslagsmetoden - Håndbok 764*. Statens Vegvesen.
- Stene, M. (2003). *Vitenskapelig forfatterskap*. Oslo: Kolle forlag.
- Storvik, A. M. (2019, April 12). *Bane Nor*. Hentet fra Venjar-Langset - Om prosjektet: <https://www.banenor.no/Prosjekter/prosjekter/venjar-langset/les-mer-om-prosjektet/>
- Sunnevåg, K. (2007). *Beslutninger på svakt informasjonsgrunnlag. Tilnærminger og utfordringer i prosjekters tidlig fase*. Trondheim: NTNU.
- Svartdal, F. (2018, Juni 8). *Store norske leksikon*. Hentet fra Store norske leksikon: <https://snl.no/holdning>
- Tjora, A. H. (2010). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Torp, O., Karlsen, J., & Johansen, A. (2008). *Teori, kunnskapsgrunnlag og rammeverk innen usikkerhetsstyring av prosjekter*. Trondheim: Norsk senter for prosjektledelse.
- Tranøy, K., & Tjønneland, E. (2019, Januar 15). *Store norske leksikon*. Hentet fra Store norske leksikon: <https://snl.no/analyse>
- Veidekke. (2018). *Rapport for 2. kvartal 2018*. Oslo: Veidekke.
- Vilhelm, A. (1985). *Det skjulte samfunn*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Ward, S., & Chapman, C. (2003, Februar). Transforming project risk management into project uncertainty management. *International Journal of Project Management*(21), ss. 97-105.
- Wæhle, E., & Dahlum, S. (2019, 03 13). *Store Norsk Leksikon*. Hentet fra SNL:  
<https://snl.no/case-studie>



# Vedlegg

## Vedlegg A – Intervjuguide

Intervjuguidene ble brukt som mal under alle intervjuene i forbindelse med denne oppgaven. Totalt ble det utarbeidet 4 intervjuguider. Spørsmålene varierer ut i fra hvilken stilling og rolle hvert intervjuobjekt hadde.

### Intervjuere

Våre navn er Jostein Roger Andersen og Dinh Doan Tran Nguyen. Vi er begge masterstudenter på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet i Ås og går studieretningen konstruksjonsteknikk og arkitektur. Intervjuguiden er utarbeidet i forbindelse med vår masteroppgave. Temaet for oppgaven er usikkerhetsstyring i tilbudsfasen og er valgt i samarbeid med Veidekke Anlegg.

### Målsetting

Dybdeintervjuets hensikt er å kartlegge usikkerhetsstyringen i Veidekke Anlegg, prosessene som inngår og resultatet fra gjennomgangene. Intervjuene avholdes for å avdekke arbeidsmetodikk og praksis med personer som er involvert i usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg. Hvilken oppfatning har deltagere om usikkerhet? Hvilken kjennskap har de til interne ressurser og prosessene? Hvordan oppleves utformingen av ressursene og prosessene? Hva kan forbedres?

### Avgrensninger

Dybdeintervjuer gjennomføres på personer som har deltatt på en eller flere usikkerhetsgjennomganger tilknyttet casene i oppgaven, og på relevante personer på ledelsesnivå som er involvert i bruk og videreutvikling av usikkerhetsstyring.

Intervjuspørsmålene er utarbeidet på bakgrunn av følgende forskningsspørsmål:

- Hvilken tilnærming har Veidekke Anlegg til usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?
- Hvordan fungerer Veidekke Anleggs system for usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?
- Hvordan kan man tilrettelegge for bedre usikkerhetsstyring i tilbudsfasen?

Forskningsspørsmålene er midlertidige. De vil bli revidert når resultatet er kjent.

### Formalitet

Intervjuene blir ikke tatt opp. Det blir gjort notater underveis i intervjuet for å gjøre bearbeiding enklere. Alle spørsmål omhandler usikkerhet og usikkerhetsstyring i tilbudsfasen i Veidekke.

## Intervjuguide: Ledergruppen

### 1. Generelt

Usikkerhetsstyring blir definert som: «En kontinuerlig aktivitet for å analysere og følge opp usikre forhold i prosjektet og gjennomføre forbedringstiltak».

- a. Hvordan arbeider Veidekke Anlegg med usikkerhetsstyring i dag?
- b. Er usikkerhetsstyring noe Veidekke bør satse på
  - i. Hvis ja, hvorfor?
  - ii. Hvis nei, hvorfor ikke?

### 2. Vurdering av gruppeprosessen

- a. Kortfattet beskriv hvordan usikkerhetsstyring i Veidekke Anlegg gjennomføres i tilbudsfasen;
- b. Har du selv deltatt på en usikkerhetsgjennomgang/anslagsprosess?  
Hvis ja
  - i. Beskriv rollen din tilknyttet gjennomgangen;
  - ii. Hvilke forberedelser gjorde du?
  - iii. Hvilke tanker har du om gruppeprosessen?
  - iv. Hva kunne vært annerledes/bedre?
- c. Hvordan vurderer du den etablerte praksis i Veidekke Anlegg i dag når det gjelder usikkerhetsstyring?
  - i. Har prosessen tydelig forbedringspotensial?

Suksessfaktorer er definert som: «forhold som må ligge til rette for at prosjektresultatet skal oppfattes som vellykket».

- d. Hva mener du er suksessfaktorer for en vellykket gruppeprosess?

### 3. Resultatene

- a. Hvordan vurderer du kvaliteten på resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene?
- b. Benyttes usikkerhetsregister som et aktivt verktøy?
- c. Hvordan brukes resultatene videre i tilbudsfasen i prosjektet?
- d. Har du jobbet aktivt med usikkerhetene og tiltakene underveis?
- e. På hvilken måte har resultatet fra usikkerhetsgjennomgangene påvirket beslutningsgrunnlaget ditt (Hva er nytteverdien)?
- f. Hvordan kan resultatene fra gjennomgangene forbedres for å gi et bedre beslutningsgrunnlag?
- g. Hvordan kan usikkerhetsstyring bidra til at Veidekke Anlegg forbedrer sine resultater?

## **Intervjuguide: Prosessleder**

### **1. Generelt.**

Usikkerhetsstyring blir definert som: «En kontinuerlig aktivitet for å analysere og følge opp usikre forhold i prosjektet og gjennomføre forbedringstiltak».

- a. Hvordan arbeider Veidekke Anlegg med usikkerhetsstyring i dag?
- b. Er usikkerhetsstyring noe Veidekke Anlegg bør satse på
  - i. Hvis ja, hvorfor?
  - ii. Hvis nei, hvorfor ikke?

### **2. Vurdering av gruppeprosessen**

- a. Beskriv din rolle som prosessleder i Veidekke ved utarbeidelse av tilbud;
- b. Hvilken erfaring/bakgrunn har du som prosessleder til å lede disse usikkerhetsgjennomgangene?
- c. Hvordan forbereder du deg til gruppeprosessen?
- d. Hvor godt er deltagerne/ressursgruppen forberedt til gruppeprosessen?
- e. Utføres usikkerhetsgjennomgang likt for alle prosjekter?
  1. Hvis nei, hva er det som varierer og hvorfor?
- f. Hva er din vurdering av gruppesammensetningen (dynamikk, faglig kompetanse, personligheter) i gjennomgangene?

Suksessfaktorer er definert som: «forhold som må ligge til rette for at prosjektresultatet skal oppfattes som vellykket».

- g. Hva mener du som prosessleder er suksessfaktorer for en vellykket gruppeprosess?

### **3. Resultater**

- a. Hvilken nytte har resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene for 1) prosjektet og 2) for Veidekke Anlegg?
- b. Hvordan blir resultatene fra usikkerhetsgjennomgangen benyttet videre i tilbudsfasen i prosjektet og i Veidekke Anlegg?
- c. Hvordan kan resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene forbedres som beslutningsgrunnlag?
- d. Hvordan kan usikkerhetsstyring bidra til at Veidekke Anlegg forbedrer sine resultater?

## Intervjuguide: Tilbudsleder/prosjektleder

### 1. Generelt

Usikkerhetsstyring blir definert som: «En kontinuerlig aktivitet for å analysere og følge opp usikre forhold i prosjektet og gjennomføre forbedringstiltak».

- a. Hvordan arbeider Veidekke Anlegg med usikkerhetsstyring i dag?
- b. Er usikkerhetsstyring noe Veidekke bør satse på
  - i. Hvis ja, hvorfor?
  - ii. Hvis nei, hvorfor ikke?

### 2. Vurdering av gruppeprosessen

- a. Kortfattet beskriv hvordan usikkerhetsstyring gjennomføres i tilbudsfasen;
- b. Har du selv deltatt på en usikkerhetsgjennomgang/anslagsprosess?

Hvis ja

- i. beskriv rollen din tilknyttet gjennomgangen;
- ii. Hvilke forberedelser gjorde du?
- iii. Hva synes du om gruppeprosessen?
- iv. Hva kunne vært annerledes/bedre?
- c. Hvordan vurderer du i helhet den etablerte praksis i dag når det kommer til usikkerhetsstyring?
  - i. Hvordan kan eventuelt prosessen forbedres?

Suksessfaktorer er definert som: «forhold som må ligge til rette for at prosjektresultatet skal oppfattes som vellykket».

- d. Hva mener du er suksessfaktorer for en vellykket gruppeprosess?

### 3. Resultatene

- a. Hvordan vurderer du kvaliteten på resultatene fra usikkerhetsgjennomganger?
- b. Hvordan bruker du som leder resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene?
- c. Hvordan brukes resultatene videre i tilbudsfasen i prosjektet?
- d. Jobber du aktivt med å styre identifiserte usikkerheter i det videre tilbudsarbeidet?
- e. Benyttes usikkerhetsregister som et aktivt verktøy?
- f. På hvilken måte har resultatet fra usikkerhetsgjennomgangene påvirket beslutningsgrunnlaget ditt (Hva er nytteverdien)?
- g. Hvordan kan de presenterte resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene forbedres for å gi et bedre beslutningsgrunnlag?
- h. Hvordan kan usikkerhetsstyring bidra til at Veidekke Anlegg forbedrer sine resultater?



## Intervjuguide: Øvrige deltakere

### 1. Generelt.

Usikkerhetsstyring blir definert som: «En kontinuerlig aktivitet for å analysere og følge opp usikre forhold i prosjektet og gjennomføre forbedringstiltak».

- a. Hvordan arbeider Veidekke Anlegg med usikkerhetsstyring i dag?
- b. Er usikkerhetsstyring noe Veidekke bør satse på
  - i. Hvis ja, hvorfor?
  - ii. Hvis nei, hvorfor ikke?

### 2. Vurdering av gruppeprosessen

- a. Hvilke erfaringer har du med gjennomføring av usikkerhetsstyring i tilbudsarbeidet?
  - i. Hvor mange gjennomganger har du vært med som deltager?
- b. Hvordan foregår prosessen til usikkerhetsgjennomgangene i Veidekke Anlegg?
- c. Hvilke forberedelser gjorde du før usikkerhetsgjennomgangene?
- d. Hva er dine vurderinger og tanker om gruppesammensetningen (Dynamikk, personligheter, fagkunnskap) i forbindelse med usikkerhetsgjennomgangene du tok del i?
- e. Hvordan godt opplever du at de andre deltagerne har forberedt seg til gjennomgangene?
- f. Hvordan vurderer du de andre deltagernes bidrag under gruppeprosessen?
- g. Hvordan vurderer du ditt eget bidrag i gruppeprosessen? Hva kan eventuelt forbedres?
- h. Hvordan vurderer du prosesslederrollen? Hva kan eventuelt forbedres?

Suksessfaktorer er definert som: «forhold som må ligge til rette for at prosjektresultatet skal oppfattes som vellykket».

- i. Hva mener du er suksessfaktorer for en vellykket gruppeprosess?

### 3. Resultatene

- a. Basert på dine opplevelser – hvordan vurderer og bruker du som resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene?
- b. Hvordan brukes resultatene videre i tilbudsfasen i prosjektet?
- c. Jobber du aktivt med usikkerhetene og tiltakene underveis?
- d. Benyttes usikkerhetsregister som et aktivt styringsverktøy?
- e. Hvordan kan resultatene fra usikkerhetsgjennomgangene forbedres for å gi et bedre beslutningsgrunnlag?
- f. Hvordan kan usikkerhetsstyring bidra til at Veidekke Anlegg forbedrer sine resultater?





**Norges miljø- og biovitenskapelige universitet**  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway