
USIKKERHETSSTYRING I PROSJEKTER

*“Hvordan har usikkerhetsstyring vært verdiskapende for prosjektet “E6 Frya-
Sjøa”?”*



Bacheloroppgave mai 2017
Bachelorstudium i økonomi og administrasjon
Handelshøyskolen ved HiOA

Skrevet av:

Anna Søndergaard (kandidatnummer 688)
Inga Hoberg Sørensen (kandidatnummer 604)
Linn Emilie Johnsen (kandidatnummer 695)

Veileder: Ivar Bredesen

Sammendrag

Denne oppgaven retter seg mot praktisk usikkerhetsstyring i prosjekter. Vi ønsket å undersøke hvordan usikkerhetsstyring kan være verdiskapende for prosjekter, med utgangspunkt i et enkeltprosjekt. Formålet med oppgaven er at lignende prosjekter skal kunne dra nytte av våre funn, som forhåpentligvis kan bidra til økt sannsynlighet for prosjektsuksess.

Problemstillingen lyder som følger:

“Hvordan har usikkerhetsstyring vært verdiskapende for prosjektet ”E6 Frya–Sjøa”?”

Oppgaven benytter seg av metodetriangulering med casedesign som forskningsdesign. De kvantitative dataene ble samlet inn fra sekundære kilder, bestående av vedlegg og rapporter utformet av og tilsendt fra vår samarbeidspartner. De kvalitative dataene ble samlet inn fra primære kilder, gjennom totalt fire semistrukturerte intervjuer. Analysen tar utgangspunkt i de kvantitative dataene vi fikk tilsendt. Dataene ble først strukturert, deretter nøye undersøkt og videre selektert til vi satt igjen med den mest relevante materien. Dette dannet utgangspunktet for våre kvalitative intervjuer. Etter å ha analysert data fra intervjuene så vi etter mønstre og sammenhenger som kunne gi oss grunnlag for å besvare vår problemstilling.

Resultatet av undersøkelsen var at usikkerhetsstyringen hadde vært høyst verdiskapende for vårt tildelte prosjekt. Usikkerhetsstyringen førte til sparte kostnader, økt kvalitet, unngåelse av forsinkelse, opprettholdelse av omdømme og bedret sikkerhet. Usikkerhetsstyringen førte også til verdi på andre områder, ved at den bidro til faktorer som systematikk, oversikt, engasjement og trygghet. Vi fant ingen tilfeller der usikkerhetsstyringen hadde vært verdireduserende. Generelt sett kan vi konkludere med at usikkerhetsstyringen bidro til økt prosjektsuksess. Avslutningsvis har vi kommet med anbefalinger knyttet til samarbeid, HMS-arbeid, arbeidsgrunnlag, erfaringsoverføring og viktigheten av å ha en usikkerhetsstyringsansvarlig.

Forord

Denne oppgaven presenterer avslutningen på vårt bachelorstudium i økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen ved HiOA, våren 2017. Den er skrevet innenfor retningen prosjektledelse, med fordypning i usikkerhetsstyring av prosjekter.

Bacheloroppgaven er skrevet i samarbeid med Statens Vegvesen, der Nina Kanne Stenumgård har vært vår veileder. Hun har bidratt med å finne relevant informasjon samt selektere hvilke dokumenter som har vært nødvendige for å kunne besvare vår problemstilling. Fra HiOA har vi hatt Ivar Bredeesen som veileder. Han har hjulpet oss med å sette rammene for oppgaven, besvare spørsmål og gi oss gode, konstruktive tilbakemeldinger.

Vi ønsker å takke alle vi har vært i kontakt med fra Statens Vegvesen, spesielt Kari Staum Jonsson som fant et egnet prosjekt for oss. Tiden de har satt av til å svare på spørsmål og intervjuer har vært avgjørende for utførelsen av denne oppgaven. Vi ønsker til slutt å takke vår veileder Ivar Bredeesen og andre fra HiOA som har hjulpet oss med informasjon og motiverende innspill i løpet av semesteret.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Forord	3
Kapittel 1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn for oppgaven	6
1.2 Om prosjektet	6
1.3 Problemstilling og formål	7
1.4 Begrensninger	7
Kapittel 2 Teori	7
2.1 Innledende teori	7
2.1.1 Usikkerhetsstyringsprosessen	8
2.1.1.1 Steg 1: Oppstart av prosessen	9
2.1.1.2 Steg 2: Identifisering av usikkerheter knyttet til prosjektet	9
2.1.1.3 Steg 3: Usikkerhetsvurdering	10
2.1.1.4 Steg 4: Usikkerhetskåndtering	12
2.1.1.5 Steg 5: Usikkerhetskontroll	13
2.2 Prosedyrer for usikkerhetsstyring i Statens Vegvesen	13
2.2.1 Steg 1: Lage kostnadsoverslag	15
2.2.2 Steg 2: Lage usikkerhetsplan	15
2.2.3 Steg 3: Etablering av usikkerhetsregisteret	15
2.2.4 Steg 4: Kontinuerlig usikkerhetsarbeid	20
2.2.5 Steg 5: Periodiske oppdateringer	20
2.2.6 Steg 6: Oppdatere kostnadsoverslag	20
2.2.7 Steg 7: Sluttrapportering	21
Kapittel 3 Metode	21
3.1 Kvalitativ og kvantitativ metode	21
3.2 Valg av forskningsdesign	21
3.3 Analyseenhet og utvalgsstørrelse	23
3.4 Datainnsamling og intervjuer	23
3.4.1 Metodetriangulering	23
3.4.2 Utvalg av data	24
3.4.3 Intervjuer	24
3.4.4 Intervjuguide	25
3.4.5 Opptak og behandling av materialet	25
3.5 Utvalgsstrategi	26

3.5.1 Rekruttering og utvalgsstørrelse.....	26
3.6 Teoretiske antakelser	27
3.6.1 Sammenhengen mellom teoretiske antakelser og data.....	28
3.7 Kriterier for å tolke funn	28
3.8 Kvalitetssikring av studiet	28
3.8.1 Validitet	28
3.8.2 Reliabilitet	29
3.8.3 Generalisering	29
Kapittel 4 Analyse og tolkning	30
4.1 Statens Vegvesen.....	30
4.2 Analyse av usikkerhetene	31
4.3 Analyse av usikkerhetsstyringens verdiskapning	44
4.4 Tolkning	46
4.4.1 Tolkning av funn opp mot teoretiske antakelser	47
4.4.2 Tolkning av funn mot problemstilling.....	52
Kapittel 5 Konklusjon og anbefalinger	54
5.1 Konklusjon	54
5.2 Anbefalinger	55
Litteraturliste.....	57
Vedlegg	58
Vedlegg 1: Intervjuguide.....	58
Vedlegg 2: Vedlegg til analyseenheter.....	59

Figurliste

Bilde 1: Veistrekningen E6 Frya-Sjoa.....	6
Figur 1: Det generelle usikkerhetsbildet.....	8
Figur 2: Avveiling i prosjekter.....	9
Figur 3: 3x3 matrise.....	11
Figur 4: Kritikalitetsmatrise.....	11
Figur 5: Felles kritikalitetsmatrise.....	11
Figur 6: Flytskjema.....	14
Figur 7: Usikkerhetsarket.....	17
Figur 8: Usikkerhetsmatrisen.....	19
Figur 9: Avveiiingsprosessen i Statens Vegvesen.....	47
Tabell 1: Risiko.....	18
Tabell 2: Muligheter.....	18

Kapittel 1 Innledning

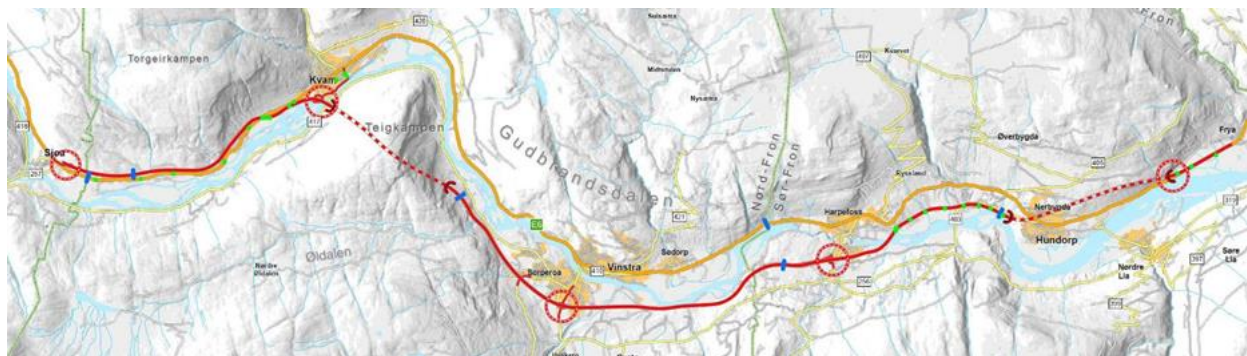
1.1 Bakgrunn for oppgaven

Høsten 2016 var vi på utveksling ved University of California San Diego, der prosjektledelse raskt ble vårt favorittfag. På bakgrunn av dette valgte vi å skrive bacheloroppgave sammen om dette emnet. Vi syntes spesielt usikkerhetsstyring var en spennende del av faget, og etter samtaler med professorer kom vi frem til at dette ville være et egnet tema å skrive om.

Motivasjonen for oppgaven var at kunnskapen vi tilegnet oss i faget var svært teoretisk, noe som gjorde oss nysgjerrige på hvordan usikkerhetsstyring egentlig fungerer i praksis. Vi tok kontakt med flere bedrifter angående samarbeid, og blant de aktuelle skilte Statens Vegvesen seg ut. De kunne tilby oss tilstrekkelig med data knyttet til prosjektet “E6 Frya–Sjoa”, og dets usikkerhetsstyring. På bakgrunn av dette takket vi ja til et samarbeid med Statens Vegvesen.

1.2 Om prosjektet

Prosjektet vi fikk tildelt av Statens Vegvesen (SVV) var “E6 Frya–Sjoa”. Prosjektet finner sted på strekningen E6 Biri–Otta og består av henholdsvis to enkeltstående etapper, Frya–Vinstra og Vinstra–Sjoa. Disse etappene utgjør hver sin entrepriser H1 og H2. Felles har de også en entrepriser for det elektriske, E2. “E6 Frya–Sjoa” er det veiprojektet i Norge med størst tildelinger i 2016, og utgjør en 33 km lang ny vei. Med en kontrakt på 6 milliarder, 8 km tunnel, 60 konstruksjoner og et stort antall entreprenører hadde det en forventet byggetid på 3,5 år. Veiprojektet startet i 2013 og ble avsluttet desember 2016.



Bilde 1: Veistrekningen E6 Frya–Sjoa

Bakgrunnen for prosjektet var trafikksikkerhet og miljø i og mellom tettstedene, samt fremkommelighet for næringslivet. Målene til prosjektet tok blant annet for seg god sikkerhet,

kvalitet og godt omdømme (PowerPoint SVV, 2014). Med utgangspunkt i ønsket om å sikre prosjektets mål, valgte prosjektet å la kvalitetsansvarlig, Nina Kanne Stenumgård, være prosjektets usikkerhetskoordinator med ansvaret for prosjektets usikkerhetsstyring.

1.3 Problemstilling og formål

Oppgavens problemstilling sikter seg mot en helhetlig vurdering av usikkerhetsstyringens verdiskapning i SVV sitt prosjekt “E6 Frya–Sjøa”. Definisjonen av verdiskapning og hva vi legger i begrepet er beskrevet i metodekapittelet 3.6 *Teoretiske antakelser*.

Problemstilling:

“Hvordan har usikkerhetsstyring vært verdiskapende for prosjektet “E6 Frya–Sjøa”?”

Ved å besvare denne problemstillingen ønsker vi at SVV skal kunne dra nytte av våre funn, tolkninger og anbefalinger. Forhåpentligvis vil dette bidra til at SVV får et bedre bilde av hvordan de praktiserer usikkerhetsstyring, og videre hvordan de kan bruke informasjonen til å videreutvikle sine prosedyrer til senere prosjekter.

1.4 Begrensninger

Vi fikk tildelt veilederen SVV bruker som mal for sin usikkerhetsstyring. Etter å ha mottatt usikkerhetsrapportene fra prosjektet merket vi raskt at malen ikke var fulgt til punkt og prikke. Dette ga oss ikke tilstrekkelig informasjon til å trekke en tallmessig konklusjon for hvor verdiskapende usikkerhetsstyringen har vært. Vi var derfor nødt til å velge en kvalitativ og skjønnsmessig tilnærming til vår konklusjon. Dette utelot muligheten til å sette to streker under svaret på problemstillingen.

Kapittel 2 Teori

2.1 Innledende teori

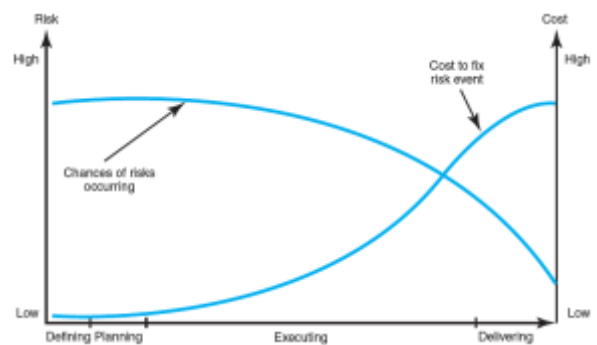
I nyere tid har det oppstått et økt fokus på usikkerhetsstyring i prosjekter, da det har vist seg at det kan være verdiskapende og bidra til større oppnåelse av prosjektsuksess. Håndteringen av usikkerheter baserer seg på å jobbe proaktivt for å avdekke problemer og uforutsette

hendelser som kan oppstå. Hensikten er å sikre oppnåelse av prosjektets mål på den mest optimale måten (Karlsen, 2017).

Selve begrepet usikkerhet defineres som “differansen mellom den informasjonen som er nødvendig for å ta en sikker beslutning og den informasjonen som er tilgjengelig på tidspunktet for beslutningen” (<http://www.prosjektnorge.no/index.php?pageId=430>, 05.04.17), og består av to typer konsekvenser; risiko og muligheter. Risiko blir gjerne forbundet med frykten for at noe uforutsett og negativt kan inntreffe, mens muligheter blir forbundet med positive følger (Karlsen, 2017).

I kartleggingsprosessen av potensielle usikkerheter vil det være hensiktsmessig å starte med en kategorisering av usikkerhetene, der man skiller mellom de to hovedkategoriene interne og eksterne usikkerheter. De interne usikkerhetene omhandler faktorer som kompetanse, organisering, design, planlegging og andre forhold som til en viss grad kan kontrolleres av prosjektleder eller organisasjonen. De eksterne usikkerhetene baserer seg på forhold som prosjektleder eller organisasjonen i en mindre grad kan kontrollere. Dette omhandler interessenter og andre forhold i prosjektets omgivelser som leverandører, offentlige myndigheter, konkurrenter, kunder, brukere og miljø (Karlsen, 2017).

Det generelle usikkerhetsbildet vil være størst ved oppstart og i de tidlige fasene av prosjektet, grunnet mangel på informasjon. Parallelt med at fullføringsgraden til prosjektet blir større, øker også tilgangen på informasjon, og det generelle usikkerhetsbildet vil bli mindre (Karlsen, 2017).



Figur 1: Det generelle usikkerhetsbildet
(Larson og Grey, 2011)

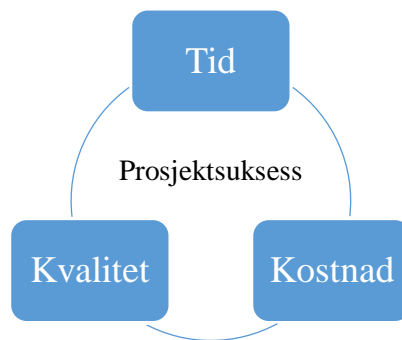
2.1.1 Usikkerhetsstyringsprosessen

I forbindelse med usikkerhetsstyring viser de fleste lærebøker til at man følger en systematisk usikkerhetsprosess, bestående av fem steg (Karlsen, 2017):

Steg 1	Oppstart av prosessen
Steg 2	Identifisering av usikkerheter knyttet til prosjektet
Steg 3	Usikkerhetsvurdering
Steg 4	Usikkerhetshåndtering
Steg 5	Usikkerhetskontroll

2.1.1.1 Steg 1: Oppstart av prosessen

I oppstartsfasen skal rammene for prosessen defineres. Første steg dreier seg om å klargjøre hva målet for usikkerhetsstyringsprosessen er, i tillegg til å planlegge og organisere arbeidet. Det må tydeliggjøres hvorfor prosjektet iverksetter usikkerhetsstyring og hvilke gevinster som kan oppnås. I denne prosessen velger man vanligvis å konsentrere seg om effekten av usikkerhetene knyttet til kostnad, tid eller kvalitet, eller samtlige tre faktorer (Karlsen, 2017). Her må det ofte gjøres en avveining, der prioriteringen av én faktor gjerne går på bekostning av andre faktorer for å oppnå prosjektsuksess (Larson og Grey, 2011).



Figur 2: Avveining i prosjekter

2.1.1.2 Steg 2: Identifisering av usikkerheter knyttet til prosjektet

Etter å ha tydeliggjort målet med usikkerhetsstyringen må man identifisere de ulike usikkerhetene som kan oppstå i prosjektet. Målet er å identifisere de potensielle usikkerhetene før de oppstår (Karlsen, 2017). Dette kan gjøres ved å lage en liste over potensielle usikkerheter gjennom idémyldring, problemidentifisering og risikoprofilering. Generelt sett kan det også være både være nyttig og nødvendig å identifisere typiske usikkerheter knyttet til

bransjen prosjektet er en del av, da dette kan brukes til å identifisere ytterligere usikkerheter til det spesifikke prosjektet (Larson og Gray, 2011).

Det er ønskelig å identifisere usikkerheter på makronivå først og deretter usikkerheter knyttet til spesifikke hendelser. For å lettere få en oversikt over usikkerhetene kan det være lurt å systematisere disse i grupper. En mulig inndeling kan være (Karlsen, 2017):

- Tekniske usikkerheter
- Økonomiske usikkerheter
- Kontraktsmessige usikkerheter
- Organisatoriske usikkerheter
- Administrative usikkerheter

Man kan benytte seg av ulike kilder for å identifisere usikkerhetene knyttet til prosjektet. De mest anvendte metodene er blant annet historiske data, bransjedata og prosjektnedbrytningsplanen (Larson og Gray, 2011).

2.1.1.3 Steg 3: Usikkerhetsvurdering

Steg 3 i prosessen er usikkerhetsvurdering. Usikkerhetsvurderingen dreier seg om å identifisere og bestemme størrelsen på usikkerhetene ut ifra hvilken grad de kan påvirke prosjektet. Dette kan videre brukes til å identifisere alvorlighetsgraden til de ulike usikkerhetene (Larson og Gray, 2011).

Det finnes en rekke metoder for å vurdere og analysere usikkerhetene. En hyppig anvendt metode er hendelsesanalyse. En hendelsesanalyse vurderer sannsynligheten for at hendelsesusikkerhetene inntreffer og konsekvensene av hendelsene dersom de inntreffer. Dette utgjør en formel der resultatet er usikkerhetsbidraget (Karlsen, 2017).

$$\text{Sannsynlighet} \times \text{Konsekvens} = \text{Usikkerhetsbidrag}$$

Dersom usikkerhetsbidraget er positivt utgjør det en mulighet, og dersom det er negativt utgjør det en risiko for prosjektet. Etter at usikkerhetene er identifisert anbefales det å systematisere usikkerhetene i et skjema, før de vurderes og videre illustreres i en kritikalitetsmatrise. Kritikalitetsmatrisen kombinerer sannsynlighet og konsekvens, som vist i

Figur 3. Det typiske er å velge mellom en 3x3 eller 5x5 matrise. 3x3 matrisen er en kombinasjon av lav, middels og høy sannsynlighet og konsekvens, som utgjør tre nivåer for usikkerhetens alvorlighetsgrad. Havner usikkerheten i en av de røde rutene er det en kritisk usikkerhet som må håndteres umiddelbart. Havner usikkerheten derimot i en av de gule eller grønne rutene anses den som henholdsvis moderat eller neglisjerbar. 5x5 matrisen er mer detaljert og gir en bedre inndeling av usikkerhetene (Karlsen, 2017).

		KONSEKVENNS		
		Liten	Middels	Høy
SANNSYNLIGHET	Høy			
	Middels			
	Liten			

Figur 3: 3x3 matrise

Det er også mulig å utarbeide en kritikalitetsmatrise som inkluderer både en mulighetsside og en risikoside, illustrert i Figur 4 (Karlsen, 2017).

Sannsynlighet		KONSEKVENNS					
		Positiv konsekvens (mulighet)			Negativ konsekvens (risiko)		
		Høy	Middels	Lav	Lav	Middels	Høy
Høy							
Middels							
Lav							

Figur 4: Kritikalitetsmatrise

For å få en best mulig oversikt over risikoanalysen kan man dele inn risikoens konsekvenser på de tre prosjektmålene kostnad, tid og kvalitet, og presentere det i en felles kritikalitetsmatrise (Karlsen, 2017). Dette er illustrert i Figur 5.

		"Kvalitet"	"Kostnad"	"Tid"
		Liten	Middels	Høy
SANNSYNLIGHET	Høy	●	●	●
	Middels			
	Lav			

Figur 5: Felles kritikalitetsmatrise

Resultatet av hendelsesanalysen blir en inndeling av alvorlighetsgrad knyttet til de ulike usikkerhetene. Informasjonen vi får fra kritikalitetsmatrisen er viktig for å kunne rangere og prioritere hvilke usikkerheter som trenger tiltak og spesiell oppfølging. Dette gjøres for å unngå eller øke sannsynligheten for at konsekvenser blir realisert (Karlsen, 2017).

2.1.1.4 Steg 4: Usikkerhetshåndtering

For å forhindre at identifiserte usikkerheter skaper vanskeligheter for prosjektet, er en essensiell del av usikkerhetshåndteringen at hensiktsmessige tiltak blir definert og implementert. Det er også viktig å iverksette tiltak som bidrar til utnyttelse av identifiserte muligheter for å optimalisere resultater. Man skiller i hovedsak mellom fire forskjellige måter å forholde seg til prosjektets usikkerheter på (Karlsen, 2017):

- Unngå usikkerheten
- Akseptere usikkerheten
- Overføre usikkerheten til en tredjepart/annen aktør
- Redusere risiko eller utnytte muligheter

En svært utbredt måte å forholde seg til identifiserte usikkerheter på er å iverksette tiltak som gir ønsket effekt i form av minimert risiko og maksimal utnyttelse av muligheter. Etter å ha rangert usikkerhetene må det utarbeides, vurderes og implementeres hensiktsmessige tiltak.

Det er tre tommelfingerregler knyttet til å vurdere usikkerheter:

1. Kritiske usikkerheter → iverksett alltid tiltak
2. Alvorlige usikkerheter → kontinuerlig overvåking for eventuelle endringer
3. Neglisjerbare usikkerheter → ingen videre oppfølging

Typiske metoder brukt for å identifisere tiltak er historisk data, idemyldring, sjekklister og intervjuer med eksperter (Karlsen, 2017). Når et tiltak er identifisert er det optimalt å følge denne oppskriften:

1. Kort og presis beskrivelse av hva som skal gjøres
2. Tydeliggjøring av hvem som er ansvarlig for gjennomføring
3. Definerte datoer for start og slutt av tiltaket
4. Dersom det er identifisert flere tiltak for samme usikkerhet prioriteres de ofte etter størst kostnadseffekt

Dette bør så systematiseres ved å opprette en oversikt i en tabell med tiltak, og deretter illustrere ønsket effekt av tiltaket i kritikalitetsmatrisen (Karlsen, 2017).

2.1.1.5 Steg 5: Usikkerhetskontroll

Usikkerhetsstyringsprosessen er en sammensatt og syklisk prosess som vil ha optimal effekt dersom alle stegene utføres. Oppfølging og kontroll av usikkerheter og tiltak knyttet til prosjektet er en av de viktigste delene i prosessen. Uten kontinuerlig kontroll og oppfølging vil usikkerhetsstyringen ha redusert effekt. Tiltak som blir iverksatt må evalueres og følges opp. Dersom valgt respons har bidratt til ønsket effekt burde dette dokumenteres. På samme måte burde tiltak som ikke har bidratt med forventet effekt undersøkes og det må vurderes om andre tiltak bør iverksettes (Karlsen, 2017).

En hensikt med oppfølging er blant annet å fange opp endringer i usikkerhetene. Usikkerheten kan for eksempel ha beveget seg fra å være alvorlig til kritisk. Dette burde resultere i et større fokus på usikkerheten, og utarbeidelse av hensiktsmessige tiltak knyttet til den. Et annet mulig resultat av kontinuerlig oppfølging kan være identifikasjon av nye usikkerheter, som det videre burde vurderes og utarbeides tiltak for. Kontinuerlig kommunikasjon med både interne og eksterne interessenter vedrørende usikkerhetsstyringen er også nyttig for å skape økt forutsigbarhet for fremtidige hendelser (Karlsen, 2017).

Ved å dokumentere all relevant informasjon fra usikkerhetsstyringen vil man kunne bidra til erfaringsoverføringer til lignende prosjekter. Dokumentering vil også være nyttig ved hyppig utskifting av personell i prosjekter, slik at tilgangen på historisk data er lett tilgjengelig (Karlsen, 2017).

2.2 Prosedyrer for usikkerhetsstyring i Statens Vegvesen

All informasjon i dette kapittelet er hentet fra kilden “Veileder for usikkerhetsstyring” (Statens Vegvesen, 2011). Veilederen inneholder krav som stilles til usikkerhetsstyring i SVV og ble utarbeidet i forskningsprosjektet *Praktisk styring av usikkerhet (PUS)*.

Praktisk styring av usikkerhet

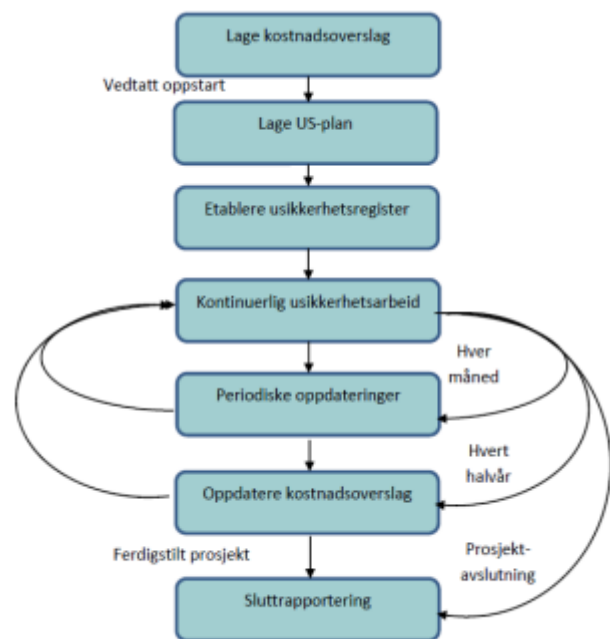
Med det økte fokuset på usikkerhetsstyring, grunnet potensiale for verdiskapning og større måloppnåelse i prosjekter, deltok SVV i 2006 i forskningsprosjektet PUS.

Forskningsprosjektet var et samarbeid mellom flere store, statlige aktører. Utgangspunktet for prosjektet var resultater fra rapporten “Styring av statlige investeringer”, som påviste mangelfull systematikk når det gjaldt styring av usikkerhet i prosjekter. Prosjektet ble avsluttet i 2010, og har bidratt til økt fokus på usikkerhetsstyring i SVV sine prosjekter. Resultatet har ført til aktiv bruk av praktisk usikkerhetsstyring, og det har blitt utviklet verktøy og rutiner for hvordan usikkerhetsstyringen skal håndteres. På bakgrunn av dette ønsket vi å undersøke hvordan SVV sine nye systemer legger opp til usikkerhetsstyring i forhold til de faglitterære fremgangsmåtene.

Praktisk usikkerhetsstyring i SVV

På lik linje med teori fra faglitteraturen følger SVV en trinnvis prosess i sin usikkerhetsstyring. Den største forskjellen ligger i hvordan de ulike stegene i praksis flyter over i hverandre og utgjør en kompleks prosess, i motsetning til det trinnvise bildet man får fra faglitteraturen.

Den teoretiske, trinnvise prosessen fra faglitteraturen gir et fint bilde av hvordan usikkerheter enkeltvis blir identifisert, vurdert og behandlet. I SVV ser vi at denne prosessen fungerer som en kontinuerlig prosess der usikkerheter blir identifisert i forskjellige tidsperioder av prosjektet, og hvordan de ofte må revurderes og behandles annerledes enn først antatt. Dette henger mye sammen med prosjektets prioriteringer og rammer, og hvordan disse også endres utover prosjektets levetid.



Figur 6: Flytskjema (Veileder for usikkerhetsstyring)

Etter at det opprinnelige kostnadsoverslaget og den opprinnelige usikkerhetsplanen i prosjektet er etablert ved oppstart, vil usikkerhetsregisteret revurderes månedlig.

Kostnadsoverslaget og usikkerhetsplanen skal oppdateres hver 6. måned. Rutinene for periodisk oppfølging skal beskrive *hva* som skal gjøres, *hvem* som har ansvaret, *hvordan* det skal gjennomføres og til slutt *når* det skal gjennomføres.

Etter at prosjektet er ferdigstilt skal det sluttrapporteres i Kostnadsbanken, slik at erfaringer om usikkerhetene i prosjektet, effekten av dem og hvordan de ble håndtert blir lagret og kan danne grunnlag for forbedring av analyser, rutiner, styring og ledelse.

2.2.1 Steg 1: Lage kostnadsoverslag

Det første steget i SVV sin usikkerhetsstyring dreier seg om å lage et kostnadsoverslag. Prosjektets kostnadsoverslag skal ideelt sett oppdateres hver 6. måned. Rutinene for hvordan oppdateringen gjøres, og hvordan usikkerhetsregisteret som følge av dette også må oppdateres, skal beskrives. Oppdateringen gjøres i G-Prog ProsjektØkonomi eller i Anslag.

2.2.2 Steg 2: Lage usikkerhetsplan

Usikkerhetsplanen skal være et lesbart styringsdokument uavhengig av de andre styringsdokumentene. Det er derfor essensielt at den inneholder en kort beskrivelse av prosjektet og hvorfor usikkerhetsstyring er viktig i det aktuelle prosjektet. Den overordnede hensikten med utarbeidelsen av en slik plan er å sikre at usikkerhetene knyttet til gjennomføring av prosjektet blir håndtert på en optimal måte. Dette omfatter en kostnadmessig optimal minimering av risiko, samt optimal utnyttelse av prosjektets muligheter. Det skal videre fremkomme hvilke strategier som ligger til grunn for valg av tiltak for å oppnå de ønskede målene. Usikkerhetsplanen faller innunder prosjektets kontinuerlige prosessarbeid, og skal revurderes og oppdateres hvert halvår. Som et resultat av dette blir dokumentet sett på som et “levende” dokument i gjennomføringen av prosjektet. En siste merknad i usikkerhetsplanen er at det skal foreligge et sterkt fokus på at alt arbeid i regi av SVV, utført av egne ansatte eller entreprenører, skal gjennomføres på en måte som ikke medfører unødige ulemper eller farer for deltakerne i prosjektet eller dets omgivelser.

2.2.3 Steg 3: Etablering av usikkerhetsregisteret

For å få en systematisk oversikt over usikkerhetsstyringen benytter SVV seg av et usikkerhetsregister. Registeret gir en oversikt over identifiserte usikkerheter, alvorlighetsgrad,

fokusområder, iverksatte og planlagte tiltak, ansvarsinnndeling, samt oppfølging av tiltak og effekt.

Til usikkerhetsregisteret er det en del formelle krav knyttet til etablering og innhold. Blant annet skal det listes opp hvem som er ansvarlig for registeret. Denne personen har ansvaret for at usikkerhetsregisteret til enhver tid er ajourført i henhold til rutiner fra usikkerhetsplanen. Det skal også fremkomme hvilke verktøy som skal benyttes, for eksempel G-Prog ProsjektØkonomi, SVV sine regneark eller papirbasert versjon. Det er satt andre praktiske krav til plassering, tilgang, sikkerhetskopier og lagring. I etableringsfasen av usikkerhetsregisteret er det også viktig at det blir nevnt hvilke metoder som danner utgangspunktet for identifisering og vurdering av usikkerheter, samt metodene for planlegging av tiltak og rapportering.

Videre skal all informasjon knyttet til en usikkerhet registreres i et usikkerhetsark, som vist i *Figur 7*. Usikkerhetsarket utgjør grunnbjelken i usikkerhetsregisteret. Her finner man blant annet en beskrivelse av den identifiserte usikkerheten, usikkerhetsmatrisen knyttet til den spesifikke usikkerhet og hvilke foreslåtte tiltak som ligger til grunn for behandling av usikkerheten.

Etter at SVV har identifisert usikkerhetene de står overfor, er neste steg å vurdere alvorlighetsgraden og dokumentere dem i detalj. Dette gjennomføres ved å ta i bruk en usikkerhetsmatrise SVV har konstruert. Usikkerhetsmatrisen er et standardoppsett og skal fungere som et utgangspunkt for vurderingen. Måten de vurderer og dokumenterer på kan variere, men det ønskes at man benytter seg av en gruppeprosess der informasjonen gruppen kommer frem til skal føres inn i usikkerhetsarkene. Et annet alternativ er at man fordeler ansvaret ved å utpeke en usikkerhetsansvarlig til å finne informasjonen om usikkerheten, for deretter å føre vurderingene inn i usikkerhetsarkene.

9 Utrasing i stor skjæring		Tilhører:																																																													
Beskrivelse av usikkerheten Den ensidige skjæringen gjennom Smånuten blir 30 m høy, fjellet er oppsprukket og det går flere markerte sletter parallelt med vegg. Jernbanlinjen går på den andre siden av vegen. Det meste av den betydelige sikringen som er planlagt vil skje etterhvert som sprengningsarbeidene går frem. Det er realistt om dette er omfattende nok, og det vurderes sikring også nå forhånd.		Ansvarlig: _____ Status: Ny																																																													
Konsekvens av å ikke gjøre noe med usikkerheten <input checked="" type="checkbox"/> Kostnad <input checked="" type="checkbox"/> Fremdrift <input checked="" type="checkbox"/> Kvalitet <input checked="" type="checkbox"/> Omdømme <input checked="" type="checkbox"/> Sikkerhet		Tidskriticalitet Usikkerheten må håndteres innen: 0-2 mnd, 2-6 mnd, mer enn 6 mnd																																																													
Usikkerhetskostnad = 150 MNOK x 5% = 7 500 KNOK		Risiko Mulighet																																																													
Strategi for behandling Om en velger Akseptere, så vurderes ikke tiltak <input checked="" type="checkbox"/> Akseptere <input checked="" type="checkbox"/> Håndtere <input type="checkbox"/> Dele/overføre		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sannsynlighet</th> <th colspan="3">Risiko</th> <th colspan="3">Mulighet</th> </tr> <tr> <th>Høytstiltak >100</th> <th>Mittelt 50-100</th> <th>Lavt 10-50</th> <th>Liten <10</th> <th>Liten <5</th> <th>Mittelt 5-25</th> <th>Stor 25-50</th> <th>Veldig stor >50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50-100%</td> <td>Red</td> <td>Red</td> <td>Red</td> <td>Orange</td> <td>Green</td> <td>Green</td> <td>Green</td> <td>Green</td> </tr> <tr> <td>25-50%</td> <td>Red</td> <td>Orange</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Green</td> <td>Green</td> <td>Green</td> <td>Green</td> </tr> <tr> <td>5-25%</td> <td>Red</td> <td>Orange</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Green</td> <td>Green</td> <td>Green</td> <td>Green</td> </tr> <tr> <td>1-5%</td> <td>Orange</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Green</td> <td>Green</td> <td>Green</td> <td>Green</td> </tr> <tr> <td>0-1%</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> <td>Yellow</td> </tr> </tbody> </table>		Sannsynlighet	Risiko			Mulighet			Høytstiltak >100	Mittelt 50-100	Lavt 10-50	Liten <10	Liten <5	Mittelt 5-25	Stor 25-50	Veldig stor >50	50-100%	Red	Red	Red	Orange	Green	Green	Green	Green	25-50%	Red	Orange	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	5-25%	Red	Orange	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	1-5%	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	0-1%	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Sannsynlighet	Risiko				Mulighet																																																										
	Høytstiltak >100	Mittelt 50-100	Lavt 10-50	Liten <10	Liten <5	Mittelt 5-25	Stor 25-50	Veldig stor >50																																																							
50-100%	Red	Red	Red	Orange	Green	Green	Green	Green																																																							
25-50%	Red	Orange	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green																																																							
5-25%	Red	Orange	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green																																																							
1-5%	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green																																																							
0-1%	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow																																																							
Drivere/årsaker til at usikkerheten har oppstått _____		_____																																																													
Mål med tiltak _____		_____																																																													
Usikkerhetskostnad: 7 500		Restusikkerhet: 7 500																																																													
Tiltaksgrænse: _____		Forventet effekt av tiltak: 0																																																													
Tiltak		Kostnader																																																													
Beskrivelse	Status	Merknader / utførelse betingelser	Mulig oppstart	Frist	Ans	Kostnad (a)	Effekt (b)	Netto besparelse c=a-b																																																							
SUM						0	0	0																																																							

Figur 7: Usikkerhetsarket (Veileder for usikkerhetsstyring)

Konsekvensklasser

Som tidligere nevnt vil man typisk se på hvordan usikkerhetene har effekt på konsekvensene tid, kostnad og kvalitet. I SVV fokuserer man på disse tre, men også konsekvensene omdømme og sikkerhet, da disse kan påvirke veiprosjekter i stor grad.

For å benytte seg av usikkerhetsmatrisen deler SVV konsekvensene inn i klasser for risiko og muligheter. Konsekvensklassene brukes som et utgangspunkt for hensiktsmessig inndeling i kostnadsbesparelse/tap, tidsforsinkelse/gevinst, positiv og negativ omtale og sluttresultatene. Konsekvensklasser for risiko starter med bokstaven K, mens konsekvensklasser for muligheter starter med bokstaven M.

	K5 Høykritisk	K4 Kritisk	K3 Alvorlig	K2 Liten
Kostnad over opprinnelig kostnadsoverslag	> 20%	10%–20%	5%–10%	< 5%
Tidsforsinkelse	> 2 måneder	1–2 måneder	2–4 uker	< 2 uker
Kritikk	Riksdekkende	Sterk lokal eller fra etatsledelsen	Lokal	Naboer
Sluttresultat	Ikke i samsvar med normaler og fare for liv og helse	Ikke i samsvar med normaler og høye driftskostnader	Ekstra driftskostnader	Kvalitetsavvik

Tabell 1: Risiko

	M5 Veldig Stor	M4 Stor	M3 Medium	M2 Liten
Kostnadsbesparelse	> 20%	10%–20%	5%–10%	< 5%
Tidsgevinst	> 2 måneder	1–2 måneder	2–4 uker	< 2 uker
Positiv omtale	Riksdekkende	Sterk lokal	Lokal	Naboer
Sluttresultat	Bedre kvalitet og betydelig reduserte driftskostnader	I samsvar med normaler og reduserte driftskostnader	Reduserte driftskostnader	Ingen kvalitetsavvik

Tabell 2: Muligheter

K1 og M1 er usikkerheter som er neglisjerbare, og anses å være uinteressante konsekvenser. Disse er av den grunn ikke inkludert i tabellen.

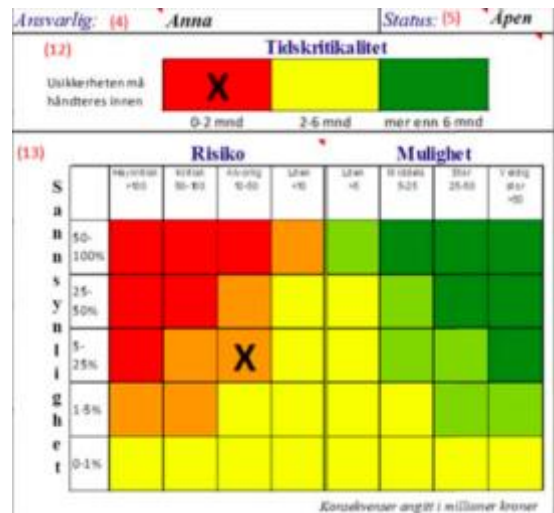
Usikkerhetsmatrisen

Når SVV har vurdert konsekvensen av en usikkerhet, må usikkerheten også tilegnes en sannsynlighet for at den kan oppstå (0–100%). Usikkerheten skal så plasseres i matrisen. Ut ifra fargene rød, gul og grønn får man et anslag for når usikkerheten bør håndteres:

- Rød (kritisk): usikkerheten må håndteres innen 2 måneder
- Gul (moderat): usikkerheten håndteres etter 2–6 måneder

- Grønn (mulighet): usikkerheten håndteres etter 6 måneder

Usikkerhetsmatrisen skal brukes for alle usikkerheter som er klassifisert som risikoer med konsekvensklasse K5–K2 og muligheter med konsekvensklasse M5–M2. Usikkerhetsmatrisen kan justeres etter hvert som prosjektet utvikler seg, og det lages periodevis nye usikkerhetsmatriser for usikkerheter som oppstår etter at prosjektet er startet.



Figur 8: Usikkerhetsmatrisen (Veileder for usikkerhetsstyring)

Usikkerhetshåndtering og planlegging av mulige tiltak

Etter at usikkerhetene er vurdert er neste steg å planlegge mulige tiltak. I første omgang tar man utgangspunkt i de usikkerhetene som har høy score på tidskritikalitet, risiko eller mulighet. Dette vil være opp til prosjektet å avgjøre. Det er videre en del punkter som skal vurderes for hver usikkerhet. Det første punktet er strategi, som omhandler den overordnede tilnærmingen til hvordan usikkerheten skal behandles. Det vanligste er enten å akseptere usikkerheten, overlate den helt eller delvis til andre, eller velge å håndtere den selv.

Videre ser man på tiltaks målet og tiltaksgrensen for usikkerheten, som forteller hva man ønsker å oppnå med tiltakene som gjennomføres og den øvre grensen for hva tiltakene for den enkelte usikkerhet kan koste. Et generelt prinsipp er at den enkelte tiltakskostnad ikke skal overstige nytten av tiltaket. Gjennom idédugnad skal man så opparbeide seg en liste med mulige tiltak. Definisjonen av mål og ramme vil ofte kunne fungere som et nyttig verktøy for å velge tiltak der nytten klart overstiger kostnaden.

Med utgangspunkt i informasjon fra usikkerhetsarket utarbeides relevante lister og tabeller. Den viktigste listen er fokuslisten. Denne lister opp alle usikkerhetene prosjektet skal ha fokus på i inneværende oppfølgingsperiode, de tiltakene man har tenkt å gjennomføre og hvem som stilles ansvarlig. De andre usikkerhetene ignorerer man fram til neste periodiske oppdatering,

med mindre det skjer noe spesielt som indikerer at de må håndteres umiddelbart. Valg av tiltak og fordeling av ansvar er det siste steget i etableringen av usikkerhetsregisteret.

Etter at usikkerhetsregisteret er etablert går SVV sin usikkerhetsstyring over i en syklisk prosess bestående av daglig usikkerhetsarbeid. Den kontinuerlige prosessen med periodiske oppdateringer bringer oss inn på de to påfølgende stegene i usikkerhetsstyringsprosessen.

2.2.4 Steg 4: Kontinuerlig usikkerhetsarbeid

I det kontinuerlige usikkerhetsarbeidet er det et mål å fange opp usikkerheter som oppstår underveis i prosjektets levetid. Det er viktig at de nye usikkerhetene blir dokumentert og inkludert i usikkerhetsregisteret så tidlig som mulig. Videre må de nye usikkerhetene vurderes i tråd med eksisterende rutiner. I forbindelse med det kontinuerlige usikkerhetsarbeidet kan man planlegge nye tiltak eller revurdere eksisterende tiltak, samt følge rutiner for gjennomføring i henhold til tiltaksbeskrivelsen på usikkerhetsarket.

2.2.5 Steg 5: Periodiske oppdateringer

Det skal foregå en periodisk gjennomgang av usikkerhetsregisteret hver måned. Her revurderer hver ansvarlig usikkerhetsarket, og ser om det har skjedd noen endringer som må tas hensyn til, eller om situasjonen er uendret. Den periodiske oppfølgingen går ut på å følge etablerte rutiner for identifikasjon av nye usikkerheter, vurdering av nye og revurdering av eksisterende usikkerheter i usikkerhetsmatrisen, planlegging av nye tiltak og revidering av eksisterende tiltak, samt rapportering av den periodiske oppfølgingen.

2.2.6 Steg 6: Oppdatere kostnadsoverslag

Hvert halvår skal kostnadsoverslaget for prosjektet oppdateres. Dette skal føres inn i systemet G-Prog ProsjektØkonomi eller i Anslag. I Anslag behandler man usikkerheter knyttet til kostnader, og de rangeres etter størrelsen målt i penger. Prosessen med å utvikle Anslag skal gjennomføres av interne fra prosjektet, samt eksterne personer. Per dags dato er det få prosjekter som har opprettet prosjektet i systemet G-Prog ProsjektØkonomi.

2.2.7 Steg 7: Sluttrapportering

Etter at prosjektet er ferdigstilt blir erfaringer om kostnader og usikkerheter ført inn i Kostnadsbanken. Hensikten med Kostnadsbanken er å samle erfaringer, slik at en eventuell gjenbruker kan bruke opplysningene som historiske data. Informasjon som skal føres inn i Kostnadsbanken er opplysninger som beskriver prosjektets kompleksitetsgrad og usikkerhetsutviklingen, sammenligninger av det virkelige usikkerhetsbildet og Anslag. Kostnadsbanken skal kunne gi grunnlag for forbedring av analyser, rutiner, styring og ledelse i fremtidige prosjekter.

Kapittel 3 Metode

3.1 Kvalitativ og kvantitativ metode

Det oppstår et skille mellom kvantitative og kvalitative metoder i den samfunnsvitenskapelige metodelæren (Johannessen et al., 2011). En kvantitativ tilnærming baseres gjerne på statistiske eller økonometriske metoder, der dataene undersøkes i tallform (https://snl.no/kvantitativ_analyse, 30.03.17). Dette skiller seg fra en kvalitativ tilnærming der dataene som analyseres er oppgitt i tekstform, og man ønsker å undersøke egenskapene eller kjennetegnene til ett eller få fenomener i dybden. (<https://snl.no/kvalitativ>, 30.03.17)

Vi har valgt å benytte oss av både kvantitativ og kvalitativ metode i denne oppgaven. Med utgangspunkt i kvantitative data får vi en overordnet og systematisk oversikt over gjennomførelsen av prosjektets usikkerhetsstyring og utviklingen over tid. De kvalitative dataene skal bidra til å underbygge den kvantitative datainnsamlingen, slik at vi får en bedre forståelse av fenomenet.

3.2 Valg av forskningsdesign

Vårt ønske i denne oppgaven har vært å undersøke hvordan usikkerhetsstyringen i SVV har vært verdiskapende for prosjektet "E6 Frya–Sjøa". For å kunne besvare vår problemstilling var vi derfor nødt til å benytte oss av et passende forskningsdesign for å samle inn, selektere og analysere relevant data. Nedenfor vil vi drøfte vårt valg av forskningsdesign.

For å gjennomføre en undersøkelse på en god måte er man avhengig av en plan for hvordan undersøkelsen skal gjennomføres. Denne planen kalles forskningsdesignet, og baserer seg på å lage en overordnet plan i en tidlig fase for hvordan problemstillingen skal belyses og besvares.

I valg av forskningsdesign falt det seg naturlig å velge casedesign. Casedesign kjennetegnes i samfunnsforskning av to fremtredende særtrekk; “oppmerksomheten avgrenses til den spesielle casen, og det gis en mest mulig inngående beskrivelse av casen.” (Johannessen et al., 2011: 90). For at dette skal la seg gjøre er man avhengig av å “hente inn mye informasjon fra noen få enheter eller caser over kortere eller lengre tid gjennom detaljert og omfattende datainnsamling.” (Johannessen et al., 2011: 90). I vårt tilfelle dreier det seg om et enkeltcasestudie, der caset som undersøkes er usikkerhetsstyringen utført i det spesifikke prosjektet. Når det kommer til datainnsamlingsmetode blir kvalitative tilnærminger hyppig brukt. Det kan i tillegg anvendes kvantitative metoder. Samfunnsforsker Robert K. Yin mener det er fordelaktig å kombinere de forskjellige metodene for å skaffe mye og detaljert data (Johannessen et al., 2011).

Problemstillingene i casedesign styres av prosesser og forståelse. Man ønsker dermed å finne ut av hvorfor eller hvordan noe skjer, samt hva, hvorfor og hvordan det skjer. Ettersom oppgaven vår avgrenser seg til aktiviteten usikkerhetsstyring innenfor det bestemte prosjektet, ville vi gå i dybden og få en bedre forståelse rundt dette fenomenet. Med dette ønsket vi å kunne svare på hvordan usikkerhetsstyringen var verdiskapende for prosjektet.

Vi har valgt å benytte oss av Robert K. Yin sin metodiske tilnærming til casestudie. Han definerer casestudier slik; “en casestudie er en empirisk undersøkelse som studerer et aktuelt fenomen i dets virkelige kontekst fordi grensene mellom fenomenet og konteksten er uklare.” (Yin, 2007: 31) referert i (Johannessen et al., 2011). Her vil fenomenet være usikkerhetsstyringen og konteksten prosjektet. Utgangspunktet for undersøkelsen er teori, der fem komponenter er spesielt viktige i gjennomførelsen av studiet:

1. Problemstilling
2. Teoretiske antakelser
3. Analyseenheter
4. Den logiske sammenhengen mellom data og antakelse
5. Kriterier for å tolke funnene

Teorien kan bidra til å generalisere casestudiet til andre caser (Johannesen et al., 2011).

3.3 Analyseenheter og utvalgsstørrelse

	Enkeltcase	Flercase
Enkelt analyseenhet		
Flere analyseenheter	X	

Analyseenheter kan defineres som “de sosiale enhetene eller elementene som en studie tar utgangspunkt i” (Johannessen et al., 2011: 122). Dette kan omhandle forskjellige aktører, handlinger, meninger eller hendelser, og skjer normalt på mikro, meso- eller makronivå. Vår studie tar utgangspunkt i individer som aktører på mikronivå, og oppgaven baserer seg derfor på flere analyseenheter (Johannessen et al., 2011).

3.4 Datainnsamling og intervjuer

Vi valgte å samle inn data både kvantitativt og kvalitativt. De kvantitative dataene ble samlet inn fra sekundære kilder. Dette er data som allerede eksisterer, og i vårt tilfelle omhandlet dette vedlegg og rapporter utformet av og tilsendt fra SVV. Vedleggene og rapportene inkluderte detaljert informasjon om usikkerhetene og usikkerhetsstyringen over tid. De kvalitative dataene ble samlet inn fra primære kilder, som er felldata samlet inn via intervjuer (<http://ndla.no/nb/node/93370?fag=52293>, 04.04.17). Det er viktig å sette opp en tidsplan for når datainnsamlingen skal foregå, og vi bestemte at dette skulle skje over en periode på 2 måneder (Johannessen et al, 2011).

3.4.1 Metodetriangulering

Metodetriangulering er en måte å sikre kvaliteten på en studie. Ved å benytte oss av metodetriangulering der vi kombinerer kvalitative og kvantitative metoder, vil de forskjellige innsamlingsmetodene underbygge hverandre. På denne måten kan man se fenomenet fra flere perspektiver, og man kan teste om de ulike metodene gir noenlunde samme resultater.

Dersom resultatene fra de ulike metodene fører til like resultater, styrkes tilliten til resultatene. De kvantitative dataene ble samlet inn først. Vedleggene ga oss teori om hvordan

usikkerhetsstyringen burde gjennomføres, mens rapportene ga oss kvantitativ informasjon om hvordan den faktisk hadde blitt utført over tid. Vi forstod underveis at de kvantitative dataene ikke ville være tilstrekkelige for å besvare problemstillingen. På bakgrunn av dette brukte vi en kvalitativ tilnærming i form av intervjuer for å underbygge de kvantitative dataene. Dette gjorde vi for å styrke gyldigheten av studiet og fylle hull der de kvantitative dataene ikke ga tilstrekkelig informasjon (Johannessen et al., 2011).

3.4.2 Utvalg av data

For å besvare problemstillingen tok vi utgangspunkt i data fra SVV sine usikkerhetsrapporter. Ettersom mengden data var svært omfattende, fant vi det hensiktsmessig å gjøre et utvalg av usikkerhetene. Vi ønsket å fokusere på de usikkerhetene som hadde hatt størst effekt på prosjektet og prosjektets usikkerhetsstyring. Kriteriene for utvelgelsen var at usikkerhetene enten:

- hadde oppførte tiltakslistor,
- hadde en betydelig kostnad,
- hadde en betydelig alvorlighetsgrad,
- hadde endringer i kostnader, eller
- hadde endringer i alvorlighetsgrad.

Vi fikk tilsendt 100 av totalt 117 identifiserte usikkerheter på prosjektet. På bakgrunn av kriteriene bestod vårt endelige utvalg av 24 usikkerheter. Dersom utvalget er representativt vil ikke tilførselen av nye usikkerheter gi ny informasjon. Vi hadde stor tro på at dette utvalget ville være representativt nok til å gi oss et svar på problemstillingen. Usikkerhetene ble undersøkt i detalj, og dannet utgangspunkt for intervjuene våre.

3.4.3 Intervjuer

Hensikten med de kvalitative intervjuene var i tillegg til å underbygge de kvantitative dataene, å se forskjeller i hva de ulike intervjuobjektene mente. Ved å forstå hvordan de ulike informantene så på usikkerhetsstyringen som verdiskapende for prosjektet fikk vi et større perspektiv og et bedre utgangspunkt for å se trender og trekke konklusjoner.

Nøkkelinformantene ble etter avtale intervjuet over Skype, og hvert individuelle intervju varte omkring to timer.

Vi tok i bruk kvalitative, semistrukturerte dybdeintervjuer i denne studien. Et semistrukturert intervju er mer fleksibelt enn et strukturert. Ved siden av de fastsatte spørsmålene er det rom for å legge til andre spørsmål og bemerkninger underveis i intervjuet dersom dette er nødvendig. Et mer fleksibelt intervju gjør det også mulig å bevege seg frem og tilbake i intervjuguiden (Johannessen et al., 2011). Dette var fordelaktig for oss ettersom informantene hadde ulik kunnskap på forskjellige områder av usikkerhetsstyringen, og kunne utdype deretter.

3.4.4 Intervjuguide

I utformingen av intervjuguiden tok vi utgangspunkt i boken *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* sin fremstilling av hva som bør være med i en intervjuguide fra begynnelse til slutt (Johannessen et al., 2011). Intervjuguiden ble på forhånd sendt via e-post til informantene, slik at de kunne forberede seg godt på spørsmålene før intervjuet.

Vi innledet intervjuguiden med å introdusere oss selv og tema for intervjuet. Deretter stilte vi enkle faktaspørsmål for å få et innblikk i informantenes tilknytning til prosjektets usikkerhetsstyring. Vi fortsatte intervjuet med ett introduksjonsspørsmål der vi ønsket å rette oppmerksomheten mot temaet. Hoveddelen av intervjuguiden bestod av nøkkelspørsmålene. Utgangspunktet for nøkkelspørsmålene var å fylle hullene vi satt igjen med etter bearbeidingen av de kvantitative dataene. Vi så en gjennomgående tendens til uklarheter som dukket opp på samtlige usikkerheter, og ønsket dypere forståelse rundt disse. På bakgrunn av dette stilte vi de samme spørsmålene for alle usikkerhetene i utvalget. For å runde av intervjuet stilte vi ett avslutningsspørsmål knyttet til verdiskapningen av prosjektets totale usikkerhetsstyring. Vi satte også av tid til avsluttende kommentarer fra informantene. Se vedlegg for intervjuguide.

3.4.5 Opptak og behandling av materialet

Intervjuene var lange og detaljerte. For å sikre at data ikke skulle gå tapt benyttet vi oss av en opptaksapplikasjon på iPhone under intervjuene. På denne måten kunne vi i ettertid gå tilbake for å transkribere intervjuene. Denne prosessen var svært tidkrevende, men vi opplevde nytten av transkriberingen som stor.

3.5 Utvalgsstrategi

Da vi skulle velge intervjuobjekter til de kvalitative intervjuene, la vi vekt på de informantene som hadde mye kunnskap om SVV sin usikkerhetsstyring. Intervjuobjektene hadde forskjellige ansvarsområder og tilknytning til usikkerhetsstyringen. Dette håpet vi kunne gi oss ulike perspektiver på hvordan de opplevde usikkerhetsstyringen som verdiskapende for prosjektet. De sentrale kravene for valg av intervjuobjekter var at de var godt kjent med SVV sin usikkerhetsstyring, at de hadde vært med i store deler av prosessen, samt at de hadde forskjellige roller i prosjektet. Vi ønsket å kunne sammenligne svarene til informantene for å gjøre analysearbeidet enklere og mer treffsikkert. For å oppnå dette utformet vi en intervjuguide, slik at alle informantene ble stilt de samme spørsmålene.

3.5.1 Rekruttering og utvalgsstørrelse

Vi henvendte oss til vår kontaktperson i SVV, Nina Kanne Stenumgård, da vi skulle rekruttere intervjuobjekter som samsvarte med utvalgskriteriene. Dette var nødvendig da hun som kvalitetsansvarlig på prosjektet hadde god oversikt over de få ansatte som satt på den informasjonen vi trengte. Noen av personene vi kontaktet hadde ikke mulighet til å stille til intervju, og valgte derfor å takke nei til vår henvendelse. Antall intervjuobjekter var ikke like viktig for oss, som kunnskapen informantene hadde og kvaliteten på hvert enkelt intervjuobjekt.

Vi opplevde kvaliteten på hvert enkeltintervju som høy, da informantene satt med mye kunnskap om og innsikt i prosjektets usikkerhetsstyring. Intervjuer i kvalitative undersøkelser bør utføres til man ikke lenger får ny informasjon fra informantene (Johannessen et al, 2011). I denne oppgaven ble dette prinsippet godt gjennomført, da vårt endelige utvalg av intervjuobjekter stort sett ga oss den samme informasjonen, sett fra ulike perspektiver. Vi gjennomførte 4 intervjuer. Navn og stillingsbeskrivelse er oppgitt under:

Nina Kanne Stenumgård - Kvalitetsansvarlig på prosjektet "E6 Biri–Otta"

Rune Smidesang - Byggeleder for H2 "E6 Vinstra –Sjoa"

Roger Jenshus - Byggeleder for H1 "E6 Frya–Vinstra"

Morten Indahl - Økonomiansvarlig i prosjektet "E6 Frya–Sjoa"

Da vi hadde samlet inn tilstrekkelig med data, ble de bearbeidet og tolket slik at de fikk en praktisk mening i lys av relevant teori.

3.6 Teoretiske antakelser

Etter å ha drøftet grunnleggende spørsmål rundt fenomenet, gjør forskeren seg ofte noen antakelser. De teoretiske antakelsene danner utgangspunktet for videre undersøkelser (Johannessen et al., 2011). Våre teoretiske antakelser tar utgangspunkt i problemstillingen og hva vi legger i begrepet verdiskapning. De er utarbeidet på bakgrunn av teori fra SVV.

I følge Cambridge Dictionary kan verdiskapning defineres som en økning i verdien av en ressurs, et produkt eller en tjeneste som et resultat av en spesifikk prosess (<http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/added-value>, 05.04.17). I vårt tilfelle vil den spesifikke prosessen være prosjektets usikkerhetsstyring. Vi ønsker å undersøke om denne prosessen skaper økt verdi for det endelige produktet, prosjektet "E6 Frya–Sjoa".

Vi har kommet fram til at de faktorene som bidrar til størst verdiskapning for prosjektet er kostnad, kvalitet, fremdrift, omdømme og sikkerhet. Vi ønsker å se hvordan forbedring innenfor disse områdene kan være verdiskapende for prosjektet. Hvordan vi vurderer verdiskapningen av faktorene er beskrevet i de teoretiske antakelsene nedenfor:

- *Teoretisk antakelse 1:* Usikkerhetsstyring som øker kostnader på prosjektet vil være verdireducerende, mens usikkerhetsstyring som fører til sparte kostnader vil være verdiskapende.
- *Teoretisk antakelse 2:* Usikkerhetsstyring som reduserer kvaliteten på prosjektet vil være verdireducerende, mens usikkerhetsstyring som øker kvaliteten vil være verdiskapende.
- *Teoretisk antakelse 3:* Usikkerhetsstyring som betydelig forsinker prosjektet vil være verdireducerende, mens usikkerhetsstyring som fører til tidsbesparelse eller unngått forsinkelse vil være verdiskapende.
- *Teoretisk antakelse 4:* Usikkerhetsstyring som forverrer omdømmet til SVV vil være verdireducerende, mens usikkerhetsstyring som opprettholder eller forbedrer omdømmet vil være verdiskapende.

- *Teoretisk antakelse 5*: Usikkerhetsstyring som forverrer sikkerheten knyttet til prosjektet vil være verdireducerende, mens usikkerhetsstyring som opprettholder eller forbedrer sikkerheten vil være verdiskapende.

3.6.1 Sammenhengen mellom teoretiske antakelser og data

I følge Yin kan man velge blant to analysestrategier. Analyse basert på teoretiske antakelser er å foretrekke dersom disse ligger til grunn. Hvis de teoretiske antakelsene derimot ikke er tilstede, kan man benytte seg av beskrivende casestudie (Johannessen et al., 2011). Analysen og tolkningen i vår oppgave er teoristyrte, og basert på de nevnte teoretiske antakelsene.

3.7 Kriterier for å tolke funn

Kriterier for å tolke funn dreier det seg “om å tolke funnene opp mot allerede eksisterende teori på området.” (Johannessen et al., 2011: 227). Ved å ha klare teoretiske antakelser før selve datainnsamlingen, mener Yin at man i rapporteringen kan velge å beholde eksisterende teori, modifisere og videreutvikle den eksisterende teorien eller bygge ny teori (Johannessen et al., 2011).

3.8 Kvalitetssikring av studiet

Når det kommer til kvalitetssikring av casestudiet er et sentralt spørsmål hvor godt dataene representerer fenomenet.

3.8.1 Validitet

“Validitet dreier seg om hvor troverdige eller relevante data er, og det er også et relevant spørsmål ved generalisering.” (Johannessen et al., 2011: 411) Man kan ikke bekrefte om data er valide eller ikke, men man kan ha kvalitetskrav slik at validiteten kan være tilnærmet oppfylt. Det skilles mellom begrepsvaliditet, intern validitet og ytre validitet (Johannessen et al., 2011). For denne oppgaven vil kun begrepsvaliditet være relevant.

Begrepsvaliditet handler om relasjonene mellom dataene og det aktuelle fenomenet. Dersom dataene er gode representasjoner av det generelle fenomenet regnes de som valide. En indikator for å vurdere om dataene er valide er å bruke sunn fornuft. Denne metoden kalles

“face validity”, og har vært mye anvendt i våre vurderinger (Johannessen et al., 2011). Det har vært viktig for oss å stille kritiske spørsmål til dataene vi har samlet inn. Gjennom hele prosessen har vi derfor vurdert validiteten fortløpende.

Vi har benyttet oss av intervjuer for å sikre validiteten av de kvantitative dataene. Vi har hatt et få antall informanter, men vi har vurdert kvaliteten på intervjuobjektene som svært høy. Vurderingen vår er at vi ikke ville mottatt mer informasjon som ville bedret validiteten, dersom vi hadde intervjuet andre på prosjektet. Informantene vi intervjuet var de som satt med mest kunnskap om fenomenet.

3.8.2 Reliabilitet

Reliabilitet dreier seg om dataenes pålitelighet. “Reliabilitet knytter seg til nøyaktigheten av undersøkelsens data, hvilke data som brukes, den måten de samles inn på, og hvordan de bearbeides.” (Johannessen et al., 2011: 44). For å sikre reliabiliteten gjennomførte vi fire uavhengige intervjuer, der vi stilte hvert intervjuobjekt de samme spørsmålene. Ved å sammenligne og se trender i informantenes svar, kunne vi med større sikkerhet konkludere med at dataene var pålitelige.

For å øke reliabiliteten er det viktig å være kildekritisk. Vi har kun benyttet oss av publiserte verk der man kan spore hvor informasjonen kommer fra. Kildene vi har brukt har vært skrevet av troverdige forfattere.

3.8.3 Generalisering

I en vitenskapsteoretisk sammenheng betegnes generalisering som en prosess hvor én eller flere enkeltstående konstateringer allmenngjøres (Roald og Kjøppe, 2008). I kvantitative studier kan man generalisere funn fra utvalg til populasjon. I kvalitative studier er ikke dette mulig, men erfaringer kan overføres til lignende situasjoner eller fenomener. Etersom studien vår stort sett baserer seg på en kvalitativ tilnærming, vil ikke generalisering av funnene være mulig. Våre konklusjoner kan dog ha høy grad av erfaringsoverførbarhet til prosjekter lignende “E6 Frya–Sjøa”.

Kapittel 4 Analyse og tolkning

I dette kapittelet vil vi først gi en kort introduksjon av prosjektets usikkerhetsstyring, før vi presenterer de viktigste funnene fra usikkerhetsstyringen på de aktuelle usikkerhetene.

Funnene blir deretter tolket og drøftet opp mot relevant teori.

4.1 Statens Vegvesen

SVV har estimert prosjektet “E6 Frya–Sjoa” sin forventede total kostnad til 4 789 000 000, med 84 % sannsynlighet for en øvre verdi på 5 268 000 000 og en nedre verdi på 4 310 000 000. Forventet usikkerhetskostnad er estimert til 246 427 169, og utgjør 5,1% av prosjektets totale forventede kostnad. I utarbeidelsen av “Anslag 4.0”, kom SVV frem til at de 10 største bidragsyterne til prosjektets usikkerhetskostnad var:

Bidragsytere til prosjektets usikkerhet¹	Andel²
S3 – Anleggsgjennomføring	29,6 %
S1 – Markedssituasjon	28,0 %
S4 – Prosjektorganisasjon	10,8 %
A1.2 – Sprengning og masseflytting fjell	5,3 %
A98 – Rigg og drift	4,1 %
S5 – Grunnforhold/Geologi	3,5 %
A1.1 – Masseflytting jord	3,2 %
S2 – Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	2,2 %
A4 – E6, veioverbygning	1,8 %
D7 – Vann og frostsikring	1,4 %

¹ Prosentatsen angir hvor stor del av prosjektets usikkerhet som ville blitt borte dersom angitt post ikke hadde hatt usikkerhet. (Kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden E6 Frya-Sjoa, Statens Vegvesen, s. 22)

² Andre bidragsytere utgjør 10,1%

4.2 Analyse av usikkerhetene

Vi ønsket å evaluere hvordan SVV sin usikkerhetsstyring hadde vært verdiskapende for prosjektet “E6 Frya–Sjøa”. For å besvare problemstillingen tok vi utgangspunkt i utvalget på 24 usikkerheter. Vi oppdaget tidlig i intervjuene at det var de samme svarene som gjentok seg, og det dannet seg et mønster tidlig. Da vi hadde stilt spørsmålene til alle usikkerhetene følte vi ikke dette mønstret hadde endret seg. Dette styrket troverdigheten av at utvalget var representativt for prosjektets usikkerheter.

Nedenfor er de 24 usikkerhetene analysert.

Entreprise H1

H1 002: Mangelfull koordinering med JBV

H1 002	02.07 2014	15.09.2014
Alvorlighetsgrad	Moderat	Moderat
Kostnad	2 000 000	-
Konsekvens	Kostnad, fremdrift og omdømme	Kostnad, fremdrift og omdømme

Jernbaneverket (JBV) er en av SVV sine mange samarbeidspartnere. De har strenge rutiner for arbeid som skal gjennomføres, med tanke på både gjennomføring, varslingsfrister, gjennomføringsfrister og sanksjoner. Mangelfull koordinering med dem ble sett på som en bekymring, da en eventuell forsinkelse fra JBV sin side kunne gi forsinket åpning av veistrekningen Frya–Vinstra. En slik forsinkelse ville vært av stor betydning for konsekvensene kostnad og fremdrift. Det ville også påvirket SVV sitt omdømme negativt hvis veien ikke åpnet som planlagt. Alvorlighetsgraden var vurdert som moderat gjennom perioden, styrt av konsekvensene kostnad og fremdrift. Den ble ikke vurdert kritisk eller alvorlig, da SVV raskt oppdaget at JBV lå godt an i forhold til planen og trolig hadde god kontroll. Kostnaden på 2 000 000 var en antatt kostnad på ventetid dersom de ikke kunne komme til ved jernbanespooret når de skulle.

Tiltakene som ble satt til verks var i hovedsak fokus på samarbeid, rapportering og informasjonsmøter. Det ble blant annet leid inn en konsulent fra JBV som bidro til bedret koordinering. Tiltakene hadde god effekt. I september 2014 ble usikkerheten borte, da den ble realisert ved en endringsordre. Den endelige effekten av usikkerheten var at forsinkelse ble unngått, men en liten merkostnad i form av sikkerhetsmannskaper oppstod. Alt i alt opplyste

informantene at usikkerhetsstyringen var verdiskapende ved at de jobbet proaktivt og lettere kunne identifisere potensielle konsekvenser.

H1 005: Tilbakeføring av jordbruksarealer

H1 005	02.07 2014	15.09.2014	30.01.2015	26.03.2015
Alvorlighetsgrad	Kritisk	Kritisk	Alvorlig	Kritisk
Kostnad	5 000 000	5 000 000	5 000 000	5 000 000
Konsekvens	Kostnad, fremdrift og omdømme	Kostnad, fremdrift og omdømme	Kostnad, fremdrift og omdømme	Kostnad, fremdrift og omdømme

Denne usikkerheten var i hovedsak basert på kostnadsspørsmålet som oppstod ved tilbakeføringen av dyrket mark. Det lå spesielle omstendigheter til grunn, noe som gjorde at massen måtte flyttes flere ganger. Som en konsekvens av dette krevde entreprenøren betaling for gjentatte flyttinger, mens SVV kun aksepterte betaling for én. En aksept av flere betalinger ville dermed koste SVV mer, og var hovedgrunnen for vurderingen av usikkerhetens alvorlighetsgrader og kostnader. Kostnaden ble beregnet ved å ta volum x pris. I tillegg mente de det var viktig å ha fokus på forholdet til grunneier for å sikre godt omdømme. Dersom SVV ikke gjorde det på riktig måte, var sannsynligheten til stede for at grunneier kunne gå til pressen, noe de ønsket å unngå. Tiltakene som ble gjennomført var gode og hyppige dialoger mellom SVV og entreprenøren, der de jobbet mot enighet.

Alvorlighetsgraden gikk på et tidspunkt ned fra kritisk til alvorlig. Dette skyldtes at både SVV og entreprenøren aksepterte noe av kostnaden, som dermed gikk til endringsordre. Da den senere gikk opp igjen til kritisk skyldtes dette bekymring angående fremdrift.

Usikkerheten forsvant i mars 2015, da deler av kostnaden ble omgjort til endringsordre og noe frafalt. Da SVV og entreprenøren ikke kom til fullstendig enighet, ble den resterende kostnaden tatt med i sluttoppgjøret. Informantene mente likevel at usikkerhetsstyringen hadde effekt og skapte verdi, i form av at de holdt fokus på temaet underveis og unngikk store overraskelser.

H1 018: Drift VA i anleggsperioden

H1 018	02.07 2014	15.09.2014
Usikkerhet	Drift VA i anleggsperioden	Drift VA i anleggsperioden
Alvorlighetsgrad	Mulighet (Tid) Moderat	Mulighet (Tid) Moderat
Kostnad	3 000 000	-
Konsekvens	Kostnad, fremdrift og omdømme	Kostnad, fremdrift og omdømme

Usikkerheten oppstod som følge av at SVV var usikre på om de hadde alle opplysninger vedrørende vann og avløp (VA). Dersom de ikke hadde alle opplysninger kunne det gi økte kostnader, påvirke fremdriften negativt og skade omdømmet ved at de måtte jobbe med grunnlag som ikke var bra nok. De mente likevel de hadde en god oversikt, noe som la utgangspunktet for vurderingen av alvorlighetsgraden moderat. SVV hadde også merket seg usikkerheten som en potensiell mulighet innenfor tid, da det kunne hende at kommunen hadde lagt mindre ledninger i grunnen enn de hadde forutsett. Kostnaden på 3 000 000 var en antatt sum. Den ble satt på grunnlag av vurderinger knyttet til en potensiell forsinkelse og de generelle kostnadene som ville oppstå ved ekstra grunnarbeid. Tiltakene som ble satt til verks for å unngå dette var å holde fokus på områder der det kunne være uoppdaget VA i grunnen. Prosjektøkonom Morten Indahl mente kostnaden endte på omlag 2 000 000, ettersom risikokostnaden knyttet til forsinkelse ikke inntraff. Informantene mente usikkerhetsstyringen skapte verdi da de i september 2014 fikk løst usikkerheten med redusert kostnad, ved at de fortløpende håndterte momenter de var usikre på.

H1 033: KOE 099 Plunder&Heft-krav

H1 033	30.01.2015	26.03.2015	29.06.2015	01.09.2015
Alvorlighetsgrad	Kritisk	Kritisk	Kritisk	Kritisk
Kostnad	-	-	5 000 000	15 000 000
Konsekvens	Kostnad og fremdrift	Kostnad og fremdrift	Kostnad og fremdrift	Kostnad og fremdrift

Grunnen for denne usikkerheten var at entreprenøren kom med et plunder- og heftkrav på manglende arbeidsgrunnlag. Dette kunne potensielt fått store konsekvenser for kostnad og fremdrift, noe som dannet grunnlaget for vurderingen av alvorlighetsgraden kritisk.

Kostnadene på henholdsvis 5 000 000 og 15 000 000 var beregnet etter entreprenørens krav og SVV sin vurdering av realiteten i kravet. Kostnadene øker mellom juni og september 2015.

Tiltaket som ble satt til verks var behandling av kravet. De fikk forhandlet seg til en avtale der kravet ble utvidet til å gjelde alle plunder- og heftkrav for hele anlegget i 2,5 år, noe som

gjorde at entreprenøren det siste året ikke hadde mulighet til å komme med nye krav. Resultatet var at de i sluttoppgjøret ikke hadde noen plunder- og heftkrav. Informantene mente på bakgrunn av dette at usikkerhetsstyringen hadde hatt høy verdi. Avtaleinngåelsen i november gjorde at usikkerheten ble omgjort til en endringsordre, og ingen nye krav hadde mulighet til å oppstå for den resterende anleggsperioden.

H1 037: Setningsskader på Frya

H1 037	26.03.2015	29.06.2015	01.09.2015
Alvorlighetsgrad	Kritisk	Kritisk	Kritisk
Kostnad	-	7 500 000	15 000 000
Konsekvens	Kostnad, fremdrift, kvalitet, omdømme og sikkerhet.	Kostnad, fremdrift, kvalitet, omdømme og sikkerhet.	Kostnad, fremdrift, kvalitet, omdømme og sikkerhet.

Usikkerheten ble identifisert som følge av at det ble registrert skader på et nyetablert anlegg, der de opplevde motfall på ledningene. Dersom det viste seg at de måtte gjøre arbeidet på nytt ville dette i stor grad ha påvirket kostnad, fremdrift og sikkerhet. Et drens-system som kvalitetsmessig ikke var godt nok ville også vært kritisk for omdømmet og kvaliteten på veien. Dette var det veiende argumentet for alvorlighetsgraden kritisk. Beløpet på 7 500 000 var estimert i forhold til kvalitet, mens i beløpet på 15 000 000 var stipulerte kostnader ved en eventuell utskifting av det som var ødelagt inkludert. Tiltakene på denne usikkerheten var å leie inn en konsulent til å vurdere og fremlegge ulike alternativer for løsning. Det ble drøftet for og imot en eventuell utskifting, der det endelige resultatet ble en utskifting av ødelagte ledninger til en kostnad på omtrent 12 000 000. Informantene mente usikkerhetsstyringen skapte verdi, da de ved god kommunikasjon kom frem til en løsning som fungerte og fjernet usikkerheten.

H1 043: Resterende uavklarte krav

H1 043	01.09.2015	01.03.2016	27.05.2016	05.12.2016
Alvorlighetsgrad	Alvorlig	Alvorlig	Kritisk	Kritisk
Kostnad	15 000 000	-	8 000 000	10 000 000
Konsekvens	Kostnad og fremdrift	Kostnad og fremdrift	Kostnad og fremdrift	Kostnad og fremdrift

Alle de uavklarte kravene fra entreprenøren sin side ble samlet sammen til en uavklart usikkerhetspost. Dette var en forlengelse av *H1 033 KOE 099 Plunder & Heft-krav*, og omhandlet i hovedsak et kostnadsspørsmål, der økning av krav naturlig ville øke kostnadene. Dersom det skulle vise seg at det kom til å oppstå mange uavklarte krav, kunne dette i tillegg påvirke fremdriften negativt.

Det var kombinasjonen av kravenes størrelse og når de kom inn som la grunnlaget for alvorlighetsgradene, der de gikk fra alvorlig til kritisk mot slutten av prosjektets levetid. Endringen skyldtes at sannsynligheten for betaling økte grunnet prosjektets nærliggende ferdigstilling. Grunnlaget for estimering av kostnaden ble gjort ved å vurdere kravene og hva som skulle aksepteres, samt se på nye krav som økte kostnaden. Dersom krav ble akseptert ble de omgjort til endringsordre, og usikkerhetskostnaden ble dermed redusert med tilsvarende beløp. Tiltakene som ble gjort var å bevisstgjøre og ha fokus på kravene, for deretter å vurdere de fortløpende. Informantene mente usikkerhetsstyringen skapte verdi ved at de klarte å begrense kostnadene, før det resterende kostnadsbeløpet ble overført til *sluttoppgjøret H1 055*.

H1 046: Vinstra Vegpark

H1 046	01.03.2016	27.05.2016	05.12.2016
Alvorlighetsgrad	Kritisk	Kritisk	Alvorlig
Kostnad	-	15 000 000	1 000 000
Konsekvens	Kostnad	Kostnad	Kostnad

Usikkerheten oppstod da SVV regnet med å få et tilbud høyere enn budsjettert kostnad for Vinstra Vegpark, og de var usikre på hvordan de skulle håndtere det. Det nærmet seg slutten av prosjektet, og de hadde derfor hastverk med å ta en beslutning. Tilbudet var over budsjett, og dermed knyttet til konsekvensen kostnad. Kombinert med dårlig tid gjorde kostnaden på 15 000 000 at alvorlighetsgraden ble vurdert til kritisk. Selve kostnaden var et estimat for hva de måtte kutte ned på av kostnader, da forventet tilbud lå omkring 15 000 000 over budsjett. Tiltakene som ble satt til verks var kontroll og oppfølging, der de jobbet med å kutte kostnader der de kunne. Etter å ha inngått avtale med entreprenøren, ble det realisert en høy avtalekostnad. Usikkerhetens avtalekostnad ble omgjort til en endringsordre, men de satt fortsatt igjen med en restusikkerhet på 1 000 000. Dette gjorde at alvorlighetsgraden gikk ned til alvorlig. Informantene mente verdien av usikkerhetsstyringen hadde vært høy, da tiltakene gjorde at de klarte å redusere kostnadene ned til de midlene de hadde til rådighet.

H1 054 og H1 055: Sluttoppgjørforhandlinger – kontraktarbeid og endringer

H1 054	01.02.2017
Alvorlighetsgrad	Kritisk
Kostnad	-
Konsekvens	Kostnad

H1 055	01.02.2017
Alvorlighetsgrad	Kritisk
Kostnad	-
Konsekvens	Kostnad

Usikkerhetene knyttet til sluttoppgjøret utgjør en samling av all uenighet med entreprenøren. Dette er usikkerheter som kun har konsekvenser for kostnaden. De konfidensielle summene er satt ved å beregne avstanden mellom hva entreprenøren krever og hva SVV krever. Tiltakene satt til verks er forhandlingsmøter med entreprenøren. Prosessen med sluttoppgjøret vil ikke være ferdig før denne oppgaven leveres inn, og det er derfor vanskelig å si hvilken endelig verdi usikkerhetsstyringen har hatt på disse usikkerhetene.

Entreprise H2

H2 002: Flom og isgang

H2 002	02.07.14	25.09.14	27.01.15	01.03.15	29.06.15
Alvorlighetsgrad	Alvorlig	Alvorlig	Alvorlig	Alvorlig	Moderat
Kostnad	5 000 000	-	-	-	1 250 000
Konsekvenser	Kostnad, fremdrift, omdømme	Kostnad, fremdrift, omdømme	Kostnad, fremdrift, omdømme	Kostnad, fremdrift, omdømme	Kostnad, fremdrift, omdømme

Dette var en usikkerhet som oppstod da det var fare for at det skulle bli flom i Lågen som kunne påvirke veibyggingen. Konsekvensene av flom var store for kostnad og fremdrift. Dersom det hadde blitt en forsinkelse i veibyggingen ville dette kunne påvirke omdømmet til SVV ved forsinket veiåpning. SVV vurderte denne usikkerheten som alvorlig, da de ønsket at den skulle være i fokus. I juni 2015 var de ferdig med fundamentet i elven, og alvorlighetsgraden gikk ned til moderat. Underveis i usikkerhetsstyringsprosessen hadde de kontakt med entreprenøren som foreslo en annen måte å bygge på. Den nye byggemetoden førte til en besparelse på 1 500 000. Usikkerheten forsvant da byggingen som kunne bli utsatt for flom var ferdig. Informantene sa at usikkerheten kostet SVV noe, men kostnadene kunne

vært mye høyere dersom det ikke hadde vært for tiltakene som ble gjennomført. De var godt fornøyd med det store fokuset på usikkerheten og samarbeidet de fikk med entreprenøren. På grunn av dette mente de at usikkerhetsstyringen hadde vært verdiskapende.

H2 011: Alvorlig arbeidsulykke

H2 011	02.07.14	25.09.14	27.01.15	01.03.15	29.06.15
Alvorlighetsgrad	Alvorlig	Alvorlig	Alvorlig	Alvorlig	Alvorlig
Kostnad	1 500 000	-	-	-	1 500 000
Konsekvenser	Kostnader, omdømme, sikkerhet	Kostnader, omdømme, sikkerhet	Kostnader, omdømme, sikkerhet	Kostnader, omdømme, sikkerhet	Kostnader, omdømme, sikkerhet

13.10.15	01.03.16	27.05.16	01.12.16
Moderat	Moderat	Moderat	Moderat
900 000	-	900 000	900 000
Kostnader, omdømme, sikkerhet	Kostnader, omdømme, sikkerhet	Kostnader, omdømme, sikkerhet	Kostnader, omdømme, sikkerhet

Dette er en usikkerhet som er alltid er tilstede på SVV sine store prosjekter. SVV regnet med at det var nær 1 000 000 arbeidstimer på dette prosjektet. Mulige negative konsekvenser dersom usikkerheten ville inntreffe var kostnad, omdømme og sikkerhet. Grunnlaget for beregningen av kostnaden var om det skulle forekomme én dødsulykke. Usikkerheten ble vurdert alvorlig i starten, men både alvorlighetsgraden og kostnaden gikk ned utover i prosjektet, da antall resterende arbeidstimer ble redusert. Tiltak som ble gjennomført for å forhindre en slik ulykke var arbeid vedrørende helse, miljø og sikkerhet (HMS) og stopp i arbeidet. Det ble satt opp møter med Røde Kors, Akuttmedisinsk kommunikasjonsentral og lignende organisasjoner for å skape en bevisstgjørelse hos de ansatte. Informantene syntes usikkerhetsstyringen var verdiskapende, da de ikke opplevde noen store skader eller lange sykemeldinger. Det var noen mindre uhell som oppstod, og et forslag blant informantene var at det kunne blitt inkludert et kort HMS-møte med de ansatte hver dag for å forhindre dette.

H2 015: Reinertsen EA-43

H2 015	02.07.14	25.09.14	27.01.15	01.03.15	29.06.15
Alvorlighetsgrad	Alvorlig	Alvorlig	Alvorlig	Moderat	Alvorlig
Kostnad	5 000 000	-	-	-	2 000 000
Konsekvenser	Kostnad, fremdrift, kvalitet	Kostnad, fremdrift, kvalitet	Kostnad, fremdrift, kvalitet	Kostnad, fremdrift, kvalitet	Kostnad, fremdrift, kvalitet

Som byggherre benyttet SVV seg av en konsulent for å utarbeide arbeidsgrunnlaget. De skulle videre levere arbeidsgrunnlaget til entreprenøren. Dersom tegningene fra konsulentene inneholdt feil eller mangler var det byggherren som eide feilen. Entreprenøren prøver ofte å kreve penger i slike situasjoner. Dersom entreprenøren har rett angående feil eller mangler i arbeidsgrunnlag, må det skrives en endringsordre der SVV betaler kompensasjon til entreprenøren. Når entreprenøren påpeker feil eller mangler i arbeidsgrunnlaget må konsulenten rette opp tegningene slik at arbeidsgrunnlaget blir korrekt. Da vil konsulentene ofte kreve at byggherre betaler for ekstra arbeidstimer.

Konsekvensene tok utgangspunkt i at det kunne komme krav fra både konsulent og entreprenør, som kunne medføre ekstrakostnader for SVV. Dersom det var feil i arbeidsgrunnlaget kunne det også påvirke fremdrift og kvalitet. Arbeidsgrunnlaget har som regel mye feil og mangler i starten, og derfor er alvorlighetsgraden satt til alvorlig. Etter at det ble enighet mellom entreprenøren og konsulenten om fremdriftsplanen, gikk alvorlighetsgraden ned til moderat. Kostnaden gikk ned da mye av entreprenørens arbeid var utført, og usikkerheten forsvant da arbeidsgrunnlaget var ferdigstilt. Informantene var veldig fornøyd med hvordan usikkerhetsstyringen på denne usikkerheten ble gjennomført. På grunn av et tidlig fokus ble det raskt satt i gang møter, og de ble nødt til å samarbeide med entreprenøren og konsulenten. Usikkerheten førte med noen kostnader, men kostnaden kunne potensielt blitt mye høyere uten et godt samarbeid.

H2 018: Arbeid ved jernbane Kjørem bru

H2 018	02.07.14	25.09.14	27.01.15
Alvorlighetsgrad	Kritisk	Alvorlig	Moderat
Kostnad	10 000 000	-	-
Konsekvenser	Kostnad, kvalitet, sikkerhet	Kostnad, kvalitet, sikkerhet	Kostnad, kvalitet, sikkerhet

Kjørem bru skulle bygges over jernbanen. SVV ønsket at jernbanen skulle senke farten, da det var en risiko å jobbe i nærheten av høyspenning. Arbeid nær jernbanesporet gjorde at sikkerhet og kvalitet var viktige konsekvenser. Kostnad var også en betydelig konsekvens på grunn av manglende elementer. Grunnet disse elementene ble alvorlighetsgraden satt til kritisk. Da de fikk i gang fremdriften gikk alvorlighetsgraden ned. Ved å tidlig iverksette effektive tiltak mente informantene usikkerhetsstyringen var verdiskapende. Det oppstod kostnader knyttet til usikkerheten, men en senere oppstart av prosessen ville gitt høyere kostnader.

H2 026: Utsettelse av sluttfrist

H2 026	27.01.15	01.03.15
Alvorlighetsgrad	Kritisk	Alvorlig
Kostnad	-	-
Konsekvenser	Kostnad og omdømme	Kostnad og omdømme

Entreprise H2 hadde kortere byggetid enn H1, selv om de bestod av like mye jobb. Begge strekningene skulle åpnes på samme tidspunkt, og usikkerheten var om H2 ville forsinke veiåpningen. Konsekvensene av forsinket veiåpning var kostnad, fremdrift og omdømme. En forsinkelse på 1 måned ville gi tapte kostnader i form av bompenger på 35 000 000. For å forhindre forsinkelse påløp det kostnader på 2 000 000, slik at man kunne hente inn fremdriften. Informantene mente usikkerhetsstyringen var verdiskapende, ettersom veistrekningen åpnet til riktig tid og SVV ikke tapte bompenger på en eventuell forsinkelse.

H2 032: Kostnader knyttet til grunneieravtaler

H2 032	01.03.15	29.06.15	13.10.15	01.03.16
Alvorlighetsgrad	Kritisk	Moderat	Alvorlig	Alvorlig
Kostnad	-	7 000 000	1 000 000	-
Konsekvenser	Kostnad	Kostnad	Kostnad	Kostnad

H2 032	27.05.16	01.12.16
Alvorlighetsgrad	Alvorlig	Alvorlig
Kostnad	4 250 000	2 500 000
Konsekvenser	Kostnad	Kostnad

Da denne usikkerheten oppstod var det to grunneiere SVV ikke hadde kontrakt med, fordi de ikke var enige om det økonomiske oppgjøret. Usikkerheten var kritisk grunnet mangel på signatur fra én av partene. Da dette var i orden handlet alvorlighetsgraden kun om penger. Hadde det vært flere grunneiere som ikke hadde kommet til enighet med SVV kunne det også påvirke omdømmet, dersom grunneierne hadde gått til pressen. Tiltakene som ble gjennomført var møter for å forhandle frem en pris sammen med grunneierne. SVV mente usikkerhetsstyringen hadde verdi ved at de fikk kontroll over situasjonen og skrevet avtale med begge.

H2 034: Arbeidsgrunnlag etterarbeid tunnel

H2 034	29.06.15	13.10.15
Alvorlighetsgrad	Kritisk	Alvorlig
Kostnad	7 000 000	1 250 000
Konsekvenser	Kostnad, fremdrift, kvalitet	Kostnad, fremdrift, kvalitet

SVV hadde sprengt åpning til en tunnel og det var mye arbeid som skulle bli gjort i ettertid. Konsekvensene av usikkerheten var kostnad, fremdrift og kvalitet. Usikkerheten ble vurdert til kritisk i starten, på grunn av fare for forsinket veiåpning. Endringen i alvorlighetsgrad skyldtes god dialog med entreprenøren og at de fikk eliminert feilkilder i arbeidsgrunnlaget. Sannsynligheten for forsinkelse var ikke lenger like stor, men grunnet potensielle kostnader og usikkerhet rundt kvaliteten ble den likevel vurdert alvorlig. Da veien var ferdig gikk kostnaden ned og det meste av risikoen rundt usikkerheten forsvant. Siden feilene ble oppdaget bygget de riktig første gang, og slapp dermed unna store kostnader. Informantene var veldig fornøyd med tiltakene og timingen, og mente usikkerhetsstyringen var veldig verdiskapende.

H2 039: Muring Øla lokalvei

H2 039	13.10.15	01.03.16	27.05.16
Alvorlighetsgrad	Alvorlig	Alvorlig	Kritisk
Kostnad	3 000 000	-	5 000 000
Konsekvenser	Kostnad, sikkerhet	Kostnad, sikkerhet	Kostnad, sikkerhet

I dette tilfellet var det usikkerhet knyttet til et vanskelig og bratt terreng å bygge i. Det måtte bygges ny vei for lokalbefolkningen før de kunne begynne sprengingen. Konsekvensene knyttet til usikkerheten var kostnad og sikkerhet. For SVV var det vanskelig å komme med tiltak, siden de ikke hadde grunnlag til å omprosjekttere. Løsningen var forhandlinger med entreprenøren der de valgte å ta saken til konfliktløsningsrådet. Usikkerheten endte med en kostnad på 3 500 000, noe de ikke var særlig fornøyd med. Informantene mente likevel det var vanskelig å gjennomføre usikkerhetsstyringen på noen annen måte, da de var opptatt av å få saken lukket.

H2 041: Massebalanse/massedisponering

H2 041	27.05.16	01.12.16	01.02.17
Alvorlighetsgrad	Kritisk	Kritisk	Kritisk
Kostnad	15 000 000	20 000 000	20 000 000
Konsekvenser	Kostnad, fremdrift	Kostnad, fremdrift	Kostnad, fremdrift

Denne usikkerheten dreide seg om forflytting av masse, der de prøvde å få kunnskap om disponeringen ved at entreprenøren satt opp en massebalanserapport. Her ville entreprenørens arbeid med rapporteringen ha mye å si for utfallet, og informantene mente dette kanskje var den vanskeligste usikkerheten. Konsekvensene av usikkerheten var kostnad og fremdrift.

Alvorlighetsgraden ble satt til kritisk da det viste seg at entreprenøren hadde lite kunnskap, noe som gjorde det vanskelig for SVV å omregne massene. Endringen i kostnad skyldtes at man fikk bedre oversikt, og man innså at beløpet måtte være høyere. SVV betalte seg ut av usikkerheten med 7 500 000, men resterende kostnad av usikkerheten er fortsatt uklar og tatt med i sluttoppgjøret. Informantene sier at de stolte litt blindt på konsulenten og kunne tidligere sett at det var høyere kostnader involvert. De mente likevel usikkerhetsstyringen utvilsomt var verdiskapende, ettersom det var en kompleks sak og man trengte god oversikt over situasjonen.

H2 051: Usikkerheter knyttet til sluttoppgjør

H2 051	01.12.16	01.02.17
Alvorlighetsgrad	Alvorlig	Alvorlig
Kostnad	-	-
Konsekvenser	Kostnad	Kostnad

I sluttoppgjøret skal man regne gjennom hele kontrakten og bli enige om hva man skal ta videre til konfliktløsningsrådet. Kostnaden er summen av uenighetene med entreprenøren. Denne usikkerheten påvirker kun kostnad, og er per dags dato ikke lenger vurdert alvorlig da mye allerede er forhandlet. Prosessen med sluttoppgjøret vil ikke være ferdig før denne oppgaven leveres inn.

Entreprise Elektro

E2 001: Forsinkelse ved oppstart Teigkampen

E2 001	28.12.15	01.03.16	24.05.16
Alvorlighetsgrad	Kritisk	Kritisk	Alvorlig
Kostnad	3 750 000	-	100 000
Konsekvenser	Kostnad, kvalitet og fremdrift	Kostnad, kvalitet og fremdrift	Kostnad, kvalitet og fremdrift

Det oppstod bekymring over at entreprenøren ikke skulle bli ferdig i tide slik at man fikk en forsinkelse ved oppstart Teigkampen. Dette kunne igjen resultere i forsinket veiåpning. Usikkerheten påvirket hovedsakelig konsekvensene kostnad, kvalitet og fremdrift. Grunnet bilisters og lokalbefolkningens forventinger, ville også en forsinket veiåpning kunne ha negativ effekt på omdømmet til SVV.

SVV vurderte usikkerheten kritisk i oppstartsfasen, ettersom de var svært redd for forsinkelse. Med tiden så de dog at entreprenøren kom i gang, og følgelig ble sannsynligheten for

forsinkelse redusert. I denne sammenheng sank kostnader knyttet til nødvendige tiltak for å hente inn tiden, og alvorlighetsgraden endret seg til alvorlig. De igangsatte tiltakene hadde tydelig effekt på usikkerheten. Blant tiltakene var tett og løpende oppfølging av tunnelfremdrift, særmøter og befaringer. SVV sitt fokus på godt samarbeid med entreprenøren og tiltak førte til at de kom i gang tidligere enn fryktet. Usikkerheten forsvant desember 2016, da det ikke lenger var bekymring for forsinkelse.

Usikkerhetens endelige effekt på prosjektet var en total kostnad på 50 000. Dette utgjorde svært lite i forhold til usikkerhetens estimerte kostnad på 3 750 000, som kunne vært tilfellet dersom usikkerheten inntraff. I dette tilfellet oversteg nytten av usikkerhetsstyringen kostnaden. Informantene syntes usikkerhetsstyringen hadde vært verdiskapende, ettersom tiltak og tett oppfølging førte til at de unngikk forsinkelse og store kostnader.

E2 003: For dårlig luftkvalitet i Teigkampen

E2 003	28.12.15	01.03.16	24.05.16
Alvorlighetsgrad	Alvorlig	Alvorlig	Moderat
Kostnad	750 000	-	-
Konsekvenser	Kostnad, kvalitet, fremdrift, omdømme og sikkerhet	Kostnad, kvalitet, fremdrift, omdømme og sikkerhet	Kostnad, kvalitet, fremdrift, omdømme og sikkerhet

Bekymring knyttet til at luftkvaliteten i Teigkamptunnelen kunne overstige en viss grenseverdi utgjorde en usikkerhet for SVV. Dersom dette skulle inntreffe, ville alt arbeid i tunnelen blitt satt på vent og forsinket prosjektet. Fremdrift ble sett på som den viktigste konsekvensen, men usikkerheten påvirket også de andre konsekvensene. Dårlig luftkvalitet ville redusert sikkerheten og helsetilstanden til arbeiderne. Sammen med en mulig forsinket veiåpning kunne dette påvirke omdømmet negativt.

SVV har lagt til grunn sikkerhet og fremdrift i vurdering av alvorlighetsgradene moderat og alvorlig. Bekymringen for dårlig luftkvalitet og forsinkelse gjorde at usikkerheten først ble vurdert alvorlig. Luftkvaliteten ble bedre enn forventet og følgelig endret usikkerheten seg til moderat, før den forsvant og tilhørende kostnad ble avskrevet. Det er fremdrift og ventekostnader som har hatt størst betydning for beregning av kostnaden. Entreprenøren fikk tak i en sterk ventilasjonsvifte som blåste ut den forurensede luften, og tiltaket førte til bedret luftkvalitet. Som følge av igangsatte tiltak fikk usikkerheten ingen endelig effekt på

konsekvensene, og informantene opplevde derfor usikkerhetsstyringen som verdiskapende for prosjektet.

E2 006: Nye krav og forskrifter i løpet av anleggsperioden

E2 006	28.12.15	01.03.16	24.05.16	01.12.16
Alvorlighetsgrad	Kritisk	Kritisk	Kritisk	Kritisk
Kostnad	2 250 000	-	-	1 000 000
Konsekvenser	Kostnad, kvalitet og fremdrift	Kostnad, kvalitet og fremdrift	Kostnad, kvalitet og fremdrift	Kostnad, kvalitet og fremdrift

Innenfor entreprisen Elektro skjer det stadig raske teknologiske omveltninger. Det oppstod derfor en usikkerhet knyttet til at nye krav og forskrifter skulle påløpe i anleggsperioden. Usikkerheten kunne påvirket kvaliteten på det nye utstyret, fremdrift grunnet bestillingstid og kostnad. Fremdrift og pris på nytt forskriftsmessig påkrevd utstyr lå til grunn for vurderingen av kostnad og alvorlighetsgrad. Usikkerheten var kritisk hele veien, hovedsakelig grunnet bekymring for fremdrift. I løpet av ett år endret kostnaden seg fra 2 250 000 til 1 000 000. Det er to årsaker til dette. For det første ble nytt utstyr bestilt, og dermed ble kostnaden omgjort til en endringsordre. Da prosjektet nærmet seg ferdigstilling var de mindre villige til å akseptere endringer for å unngå forsinket veiåpning. Dette var den andre årsaken til at kostnaden ble redusert.

Usikkerheten forsvant på et tidspunkt der det ikke var mulig å gjøre endringer uten at det forsinket prosjektet. Ettersom prosjektet måtte skifte ut noe utstyr, påløp det kostnader. Disse var derimot ikke i nærheten av avsatt usikkerhetskostnad. Tiltak som særmøter og dialog med de som skulle drifte tunnelen i ettertid, hadde god effekt på prosjektet. Det var en del frister prosjektet måtte overholde for å unngå forsinkelser. SVV mente at ved å skape forståelse rundt fristene, slapp de unna flere endringer og tilhørende kostnader. Informantene uttrykte at dette hadde stor verdi for prosjektet og dets fremdrift.

E2 010: Fremdrift for godkjenning av SAT og UAT

E2 010	01.12.16
Alvorlighetsgrad	Alvorlig
Kostnad	1 000 000
Konsekvenser	Fremdrift og omdømme

SAT og UAT er to tester og godkjenninger prosjektet må gjennom før veiåpning. Bekymring for at prosjektet ikke ville bestå testene og dermed forsinke veiåpning utgjorde en usikkerhet. Usikkerheten kunne påvirke konsekvensene fremdrift og videre omdømme dersom

veiåpningen ble forsinket. Fremdrift og omdømme lå også til grunn for vurderingen av alvorlighetsgrad og kostnad. Usikkerheten ble løst ved å etterspørre testlister slik at fristene ble overholdt. Ved at de identifiserte usikkerheten og fokuserte på at entreprenøren var i rute med testlistene, unngikk SVV en potensiell forsinkelse. Informantene mente derfor at usikkerhetsstyringen hadde verdi for prosjektets fremdrift.

E2 011: Kamerainnstillinger

E2 011	01.12.16
Usikkerhet	Kamerainnstillinger
Alvorlighetsgrad	Kritisk
Kostnad	1 000 000
Konsekvenser	Kostnad, fremdrift, omdømme og sikkerhet

Denne usikkerheten dreide seg om kamerainnstillingene i tunnelen var riktige. Usikkerheten skyldtes dårlig beskrivelse i kontrakten vedrørende hvordan kameraene skulle innstilles. Dersom SVV ble nødt til å skifte ut kameraene ville usikkerheten få konsekvenser for kostnad grunnet pris på nye kameraer. Installasjon av nye kameraer kunne også påvirke fremdriften ved en mulig forsinkelse. Feil i kamerainnstillingene ville skapt blindsoner som hadde vært negativt for sikkerheten. Dersom dette hadde vært tilfellet ved veiåpning kunne også SVV sitt omdømme blitt påvirket negativt. Fremdrift lå til grunn for vurderingen av alvorlighetsgraden kritisk.

Usikkerheten ble løst ved at SVV i møter fant ut at de kunne endre innstillingene på kameraene lokalt i stedet for å skifte ut kameraene. Fokuset på usikkerheten førte til at de kom frem til en billigere og kjappere løsning, samt unngikk forsinkelse. Informantene mente usikkerhetsstyringen hadde verdi for prosjektets kostnad og fremdrift.

4.3 Analyse av usikkerhetsstyringens verdiskapning

Noen av spørsmålene i intervjuet omhandlet hvordan informantene synes usikkerhetsstyring er verdiskapende for prosjekter. Det kom tydelig frem at informantene mener usikkerhetsstyring er av stor verdi. En av årsakene til dette er at usikkerhetsstyring gjør det mulig å ligge i forkant og handle proaktivt i prosjekter. Ved å kartlegge usikkerhetene og iverksette tiltak reduseres sannsynligheten for at konsekvensene av risikoer inntreffer, samtidig som sannsynligheten for å utnytte muligheter øker. Løpende identifikasjon av usikkerheter skaper forutsigbarhet og reduserer potensielle overraskelser.

Informantene mener systematikken i usikkerhetsstyring gjør det lettere å styre kostnadene og at det gir en pekepinn på hvor prosjektet ender kostnadsmessig. Dette gir god kontroll over uforutsette hendelser og kostnader. Ved å føre og følge usikkerhetsrapporter kontinuerlig får man en konkret plan å forholde seg til, og dermed kan man sikre seg mot at noe havner i glemmeboken. Totalt sett skaper usikkerhetsstyring en trygghet og oversikt som kan gi økt sannsynlighet for prosjektsuksess. På bakgrunn av dette mener informant Roger Jenshus at usikkerhetsstyring er en av de viktigste oppgavene i prosjekter.

Da vi på slutten av intervjuene spurte informantene om hvordan de syntes usikkerhetsstyringen hadde vært verdiskapende for prosjektet “E6 Frya–Sjøa”, ble samtlige faktorer ovenfor nevnt. I tillegg mente informantene det var av høy verdi for prosjektet å ha en egen kvalitetsansvarlig. Nina Kanne Stenumgård hadde det overordnede ansvaret for usikkerhetsstyringen og var ansvarlig for å innkalle til jevnlig møter. I forkant av møtene var hver enkelt nødt til å forberede seg, holde fokus på de viktigste usikkerhetene og tenke kreativt i forhold til løsninger. Dette bidro til stort engasjement, og byggeleiderne sa det var givende å være byggeleder med en slik tilnærming. SVV har laget egne systemer for rapportering og lagring av usikkerhetsstyringen. Rapportene føres i en erfaringsbank, og kan brukes til å overføre erfaringer til lignende prosjekter. Dette mente informantene var veldig verdiskapende.

På noen områder mente de derimot usikkerhetsstyringen kunne vært gjort bedre, og følgelig ført til økt verdiskapning. SVV opererer med mange entreprenører på store prosjekter som dette, og et gjennomgående forbedringspotensial var å øke kvaliteten på samarbeidet med disse. Dårlig kvalitet på samarbeidet har vist seg å øke sannsynligheten for uenigheter og misforståelser, og dermed hemmet fremdriften på prosjektet.

Et annet forbedringspotensial var knyttet til HMS-arbeid. Selv om det jevnlig ble holdt HMS-møter, var disse gjerne forbeholdt et begrenset antall ansatte hos entreprenøren.

Forbedringspotensialet lå i hvordan de kunne få HMS-arbeidet ut til de ytterste leddene i prosjektet, da de ytterste leddene typisk bestod av de som faktisk jobbet i felten. Rune Smidesang poengterte at ved tilfeller der det hadde skjedd mindre uhell hadde det involvert ansatte hos entreprenører som ikke hadde vært inkludert i HMS-arbeidet.

Det var også rom for forbedring vedrørende kvaliteten på enkelte konkurransegrunnlag.

Ettersom konkurransegrunnlagene beskrev i detalj hva entreprenørene skulle bygge for SVV,

ville bedre kvalitet og treffsikkerhet i utarbeidelsen av disse ha redusert mange risikomomenter. Roger Jenshus påpekte at høy kvalitet på arbeidsgrunnlaget i beste fall kunne fjerne enkelte usikkerheter. Morten Indahl mente også at utarbeidelsen av kvalitetsmessig gode konkurransegrunnlag i byggeplanfasen var svært viktig, da dette kunne hjelpe til med å identifisere usikkerheter tidlig i prosessen. Dersom dette ble vellykket utført kunne sannsynligheten for kostnadsbesparelse ha økt.

Som prosjektøkonom mente Indahl et forbedringspotensial var å ikke generalisere usikkerhetene. Ved å bryte ned alle generelle usikkerheter til konkrete og mindre usikkerheter, ville man lettere kunne utarbeide prognoser for kostnad samt sette inn tiltak og kriterier. Kvalitetsansvarlig, Nina Kanne Stenumgård, mente også en mer detaljert beskrivelse av usikkerhetene ville være til fordel for tilgjengelig informasjon i erfaringsbanken. Jo mer detaljert de historiske dataene er, desto bedre nytte kan man dra av usikkerhetsstyrings erfaringer i fremtiden.

Analysen danner utgangspunktet for neste kapittel, der vi vil tolke funnene opp mot relevant teori.

4.4 Tolkning

I dette delkapittelet vil vi sette funnene fra analysen i en større sammenheng. Først vil vi tolke funnene opp mot de teoretiske antakelsene. Som tidligere vist vil de teoretiske antakelsene ta utgangspunkt i relevant teori, og dermed hvordan usikkerhetsstyringen har vært verdiskapende for konsekvensene kostnad, kvalitet, fremdrift, omdømme og sikkerhet. I lys av dette vil vi deretter tolke funnene opp mot problemstillingen, og hvordan usikkerhetsstyringen har vært verdiskapende for prosjektet i sin helhet.

Vi ser at konsekvensen fremdrift var et stort bekymringsmoment gjennom hele prosjektets levetid. Bakgrunnen for den nye veien var mindre god trafikksikkerhet på den opprinnelig veien, og en alvorlig ulykke kunne dermed skjedd i perioden prosjektet var forsinket. Det var også kritisk at de fikk åpnet veien til planlagt dato for å unngå samfunnsmessige kostnader og opprettholde målet om godt omdømme. Det er derfor tydelig at fremdrift var en høyt prioritert konsekvens. Det var likevel uaktuelt at fokuset på fremdrift skulle gå utover målene om god sikkerhet og kvalitet på sluttresultatet. Disse konsekvensene var derfor også høyt prioritert.

For å nå forventninger knyttet til fremdrift, omdømme, sikkerhet og kvalitet ser vi at SVV har vært nødt til å være noe fleksible med kostnadene. På tross av dette har de vært løsningsorienterte og arbeidet for å holde kostnadene til et minimum. I avveiiingsprosessen for prosjektet tolker vi likevel at konsekvensene fremdrift, omdømme, sikkerhet og kvalitet har blitt prioritert fremfor kostnad.



Figur 9: Avveiiingsprosessen i Statens Vegvesen

Prioriteringene i avveiiingsprosessen legger grunnlaget for hvordan vi tolker usikkerhetsstyringen som verdiskapende for prosjektet “E6 Frya–Sjoa”. Nedenfor vurderer vi hvordan funnene i analysen stemmer overens med de teoretiske antakelsene.

4.4.1 Tolkning av funn opp mot teoretiske antakelser

Teoretisk antakelse 1: Kostnad

“Usikkerhetsstyring som øker kostnader på prosjektet vil være verdireducerende, mens usikkerhetsstyring som fører til sparte kostnader vil være verdiskapende.”

I utvalget så vi at 88% av usikkerhetene hadde oppført kostnad som mulig konsekvens, noe som tilsier at denne konsekvensen angikk de fleste usikkerhetene på prosjektet. Når man må behandle en usikkerhet krever det som oftest ressurser. Dette medfører kostnader enten i form av tid eller pengebruk. Som antatt i avveiningen av prosjektets prioriteringer, har kostnad vært den konsekvensen SVV har vært mest fleksibel med for å oppnå prosjektsuksess. Vi ser en tendens til at de har latt kostnad bli berørt for å eliminere sannsynligheten for at de andre konsekvensene skal inntreffe, for eksempel ved å godta tiltak som har kostet penger.

Vi ser i mange tilfeller at selv om tiltakene har kostet noe, har de følgelig eliminerte usikkerhetskostnadene vært av et betydelig større beløp. Et tydelig eksempel på hvordan dette har vært verdiskapende er ved usikkerhet *H2 026: Utsettelse av sluttfrist*. SVV estimerer at månedlig inntekt i form av bompenger på veistrekningen er 35 000 000. En potensiell forsinket veiåpning ville derfor påført et månedlig tap i form av tapte inntekter med tilsvarende beløp. Her ble det satt inn tiltak med en kostnad på 2 000 000 for å unngå forsinkelser. Dette utgjorde et svært lite beløp sammenlignet med potensielle tapte inntekter dersom usikkerheten hadde inntruffet. Som et resultat av usikkerhetsstyringen vurderer vi derfor de potensielle tapte inntektene som sparte kostnader.

Vi ser enda tydeligere at usikkerhetsstyringen har vært verdiskapende i tilfeller der tiltakene har vært av minimale beløp, men likevel ført til en betydelig reduksjon av usikkerhetskostnaden. Fokus på identifiserte usikkerheter og enklere tiltak som møter og oppfølging har vist seg å ha overraskende stor effekt på mange usikkerheter. God dialog og generelt godt samarbeid har ført til betydelige kostnadsbesparelser på disse. Dette belyses blant annet i usikkerhet *E2 006: Nye krav og forskrifter ilt anleggsperioden*. Over en lang anleggsperiode vil det oppstå nye krav og forskrifter som fører med seg kostnader. Gjennom tiltak som særmøter og dialog med de som skulle drifte tunnelen i ettertid ble det skapt god forståelse rundt fristene. Dette medførte at SVV slapp unna flere endringer og tilhørende kostnader.

Som følge av kostnadsbesparelser har usikkerhetsstyringen vært verdiskapende. Dette stemmer overens med vår teoretiske antakelse. Vi fant ingen eksempler på usikkerhetsstyring der kostnaden av tiltakene oversteg nytten av å redusere usikkerhetskostnaden. Dette indikerer at usikkerhetsstyringen ikke har vært verdireducerende for prosjektet.

Teoretisk antakelse 2: Kvalitet

“Usikkerhetsstyring som reduserer kvaliteten på prosjektet vil være verdireducerende, mens usikkerhetsstyring som øker kvaliteten vil være verdiskapende.”

I utvalget så vi at kun 21% av usikkerhetene hadde oppført kvalitet som mulig konsekvens. Den betydelige lavere andelen indikerer at SVV i utgangspunktet har mange gode prosedyrer for kvalitetssikring av sine produkter. Et kvalitetsmessig dårlig sluttprodukt ville være svært

negativt for dem, da dette kan påføre kostnader i ettertid, redusere sikkerheten og forverre omdømmet.

Usikkerhet *H1 037: Setningsskader på Frya* er et eksempel der usikkerhetsstyringen har økt kvaliteten på prosjektet og dermed skapt verdi. Det ble identifisert en usikkerhet knyttet til feil på anleggets drencsystem, der tiltaket var å drøfte for og imot en eventuell utskifting. Et drencsystem som ikke var kvalitetsmessig godt nok ville påvirket sluttproduktet negativt. Et mulig utfall kunne vært at SVV måtte gått tilbake i ettertid for å rette opp feilen, dersom kvaliteten viste seg å være under bransjestandard. Dette kunne medført store kostnader, en potensiell midlertidig stenging av veien og forverret omdømme. Det endelige resultatet av usikkerhetsstyringen ble en utskifting av ledningene, og dermed økt kvalitet på prosjektet.

Som følge av den økte kvaliteten har usikkerhetsstyringen vært verdiskapende. Dette stemmer overens med vår teoretiske antakelse. Vi fant ingen eksempler der usikkerhetsstyringen reduserte kvaliteten på prosjektet. Dette indikerer at usikkerhetsstyringen ikke har vært verdireducerende for prosjektet.

Teoretisk antakelse 3: Fremdrift

“Usikkerhetsstyring som betydelig forsinker prosjektet vil være verdireducerende, mens usikkerhetsstyring som fører til tidsbesparelse eller unngått forsinkelse vil være verdiskapende.”

I utvalget så vi at 67% av usikkerhetene hadde oppført fremdrift som en mulig konsekvens, og den angikk derfor en relativt stor andel av de identifiserte usikkerhetene. Grunnen til at fremdrift opptrådte såpass ofte som konsekvens var at det på prosjektet kunne oppstå uforutsette feil, mangler eller hendelser som forsinket veiåpning. Noen usikkerheter var mer kritiske enn andre fordi de hadde stor effekt på veiåpningen, og man fryktet at veien ikke kunne åpnes til fastsatt dato. Selv om ikke alle usikkerheter knyttet til fremdrift ble vurdert like kritisk, ser vi en generell tendens til at fremdrift har vært én av de konsekvensene SVV har vært mindre fleksibel med. Dette sees i sammenheng med at fastsatt dato for veiåpning var viktig for å oppnå prosjektsuksess. Som nevnt i *teoretisk antakelse 1* ble det satt inn tiltak på 2 000 000 på usikkerhet *H2 026: Utsettelse av sluttfrist* for å unngå forsinkelse. Dette er et godt eksempel på at SVV har vært mindre fleksibel med fremdrift enn med kostnad for å unngå forsinket veiåpning.

Usikkerhet *E2 001: Forsinkelse ved oppstart Teigkampen* belyser viktigheten av å unngå forsinkelse. SVV innså at det her var en kritisk fare for forsinkelse som kunne påvirke veiåpningen. Det ble raskt satt i gang tiltak for å forhindre dette. Ved å fokusere på denne usikkerheten kom de i gang tidligere enn fryktet, og det endelige resultatet var at de unngikk forsinkelse. Et lignende eksempel finner man i usikkerhet *H1 033: KOE 099 Plunder & Heftkrav*, der SVV var bekymret for at det kontinuerlig skulle komme nye krav som fortløpende måtte behandles. Dette kunne skape forsinkelse på prosjektet, og det ble derfor satt til verks tiltak for å forhindre dette. Resultatet av tiltakene ble en avtale som forhindret nye plunder- og heftkrav for resterende anleggsperiode, og det ble derfor ingen forsinkelser.

Som følge av at SVV unngikk forsinkelse har usikkerhetsstyringen vært verdiskapende. Dette stemmer overens med vår teoretiske antakelse. Vi fant ingen eksempler der usikkerhetsstyringen førte til betydelige forsinkelser på prosjektet. Dette indikerer at usikkerhetsstyringen ikke har vært verdireducerende for prosjektet.

Teoretisk antakelse 4: Omdømme

“Usikkerhetsstyring som forverrer omdømmet til SVV vil være verdireducerende, mens usikkerhetsstyring som opprettholder eller forbedrer omdømmet vil være verdiskapende.”

I utvalget så vi at 38% av usikkerhetene hadde omdømme oppført som mulig konsekvens. Vi ser at denne konsekvensen sjeldent opptrer alene, men heller som en følgekonsekvens i samsvar med de andre konsekvensene. Vi kan igjen se på usikkerhet *H2 026: Utsettelse av sluttfrist* og *E2 001: Forsinkelse ved oppstart Teigkampen*, der frykten for forsinket veiåpning var en veiende konsekvens. Her ser man tydelig hvordan omdømme opptrer som en betydelig følgekonsekvens, og videre hvordan den forsterker viktigheten av fremdrift. Et annet eksempel er *H1 037: Setningskader på Frya*, der kvalitet var en veiende konsekvens. Redusert kvalitet ville i dette tilfellet ført til forverret omdømme. I usikkerhet *E2 003: For dårlig luftkvalitet i Teigkampen* var sikkerhet den veiende konsekvensen. Redusert sikkerhet forverrer omdømmet, og igjen ser vi at omdømme opptrer som en klar følgekonsekvens. En eliminering av de veiende konsekvensene kvalitet, fremdrift og sikkerhet ville umiddelbart ført til en eliminering av følgekonsekvensen omdømme. Dette er knyttet til at bilister og lokalbefolkning som kan påvirke omdømmet har forventninger til fremdrift, sikkerhet og kvalitet på prosjektet.

I noen tilfeller kan omdømme opptre som en selvstendig konsekvens, som krever egne tiltak for å bli eliminert. Dette ser vi i usikkerhet *H1 005: Tilbakeføring av jordbruksarealer*, der det var viktig å holde fokus på forholdet til grunneier for å opprettholde godt omdømme. Dersom grunneieren var misfornøyd med omstendighetene rundt usikkerheten, var det en reell fare for at han kunne gå til pressen. Dette ville forverret omdømmet til SVV, og det var derfor svært viktig for dem å arbeide proaktivt for å skape et godt forhold til grunneier.

SVV opprettholdt omdømmet sitt, og usikkerhetsstyringen var derfor verdiskapende. Dette stemmer overens med vår teoretiske antakelse. Vi fant ingen eksempler der usikkerhetsstyringen forverret omdømmet. Dette indikerer at usikkerhetsstyringen ikke har vært verdireducerende for prosjektet.

Teoretisk antakelse 5: Sikkerhet

“Usikkerhetsstyring som forverrer sikkerheten knyttet til prosjektet vil være verdireducerende, mens usikkerhetsstyring som forbedrer sikkerheten vil være verdiskapende.”

I utvalget så vi at 17% av usikkerhetene hadde oppført sikkerhet som mulig konsekvens. Dette er den minst hyppige registrerte konsekvensen, noe som indikerer at SVV allerede har gode rutiner for arbeidernes sikkerhet og sikkerhet på endelig produkt. Dette skyldes trolig de katastrofale følgene som kan opptre som ytterste konsekvens av for dårlig sikkerhet. Grunnet de katastrofale følgene ville ikke sikkerhet blitt nedprioritert i forhold til de andre konsekvensene.

E2 003: For dårlig luftkvalitet i Teigkampen er et eksempel på en usikkerhet som kunne påvirke helsen til arbeiderne. Dersom luftkvaliteten oversteg en viss grenseverdi, ville arbeidet i tunnelen blitt satt på vent. Dette kunne forsinket prosjektet, men det var likevel ikke noe alternativ at en potensiell forsinkelse skulle gå foran arbeidernes helse og sikkerhet. For å forhindre dette ble det satt i gang tiltak som bedret luftkvaliteten og fjernet usikkerheten. *E2 011: Kamerainnstillinger* er et eksempel på en usikkerhet som kunne påvirke sikkerheten på endelig produkt og brukerne av dette. Feil på kamerainnstillinger i tunnelen skapte enkelte blindsoner, og det var ikke noe alternativ å la dette forbli uendret ved veiåpning. Tiltak ble satt til verks, og SVV fikk rettet opp i feilen lokalt. Dette førte til at sikkerheten ble forbedret og usikkerheten forsvant.

Som følge av forbedret sikkerhet har usikkerhetsstyringen vært verdiskapende. Dette stemmer overens med vår teoretiske antakelse. Vi fant ingen eksempler der usikkerhetsstyringen forverret sikkerheten. Dette indikerer at usikkerhetsstyringen ikke har vært verdireducerende for prosjektet.

4.4.2 Tolkning av funn mot problemstilling

Etter å ha vurdert de teoretiske antakelsene opp mot funnene fra analysen basert på informantenes svar, ser vi en klar tendens til at antakelsene stemmer. Vi ser at usikkerhetsstyringen har vært verdiskapende for prosjektet i form av at det har ført til:

- Sparte kostnader
- Økt kvalitet
- Unngått forsinkelse
- Opprettholdelse av omdømme
- Bedret sikkerhet

Ved å øke kvaliteten, opprettholde omdømmet og bedre sikkerheten har SVV oppnådd gode resultater innenfor flere av målene de satt før prosjektstart. Dette er en forsterkende effekt på hvorfor usikkerhetsstyringen har vært verdiskapende. Det ble ikke observert noen usikkerheter der usikkerhetsstyringen hadde redusert verdiskapning på prosjektet, og vi antar derfor at usikkerhetsstyringen ikke har vært av negativ verdi.

Da vi tolket de teoretiske antakelsene opp mot funnene så vi en klar tendens til at de forskjellige konsekvensene på flere områder hang sammen og påvirket hverandre. Man ser tydelige ringeffekter av konsekvensene der én konsekvens typisk påvirker andre konsekvenser. Dersom for eksempel kvalitet blir negativt påvirket, fører dette typisk med seg negative konsekvenser for sikkerhet. Redusert kvalitet og følgelig redusert sikkerhet vil være svært negativt for SVV sitt omdømme. Det som er interessant å merke seg i denne sammenheng er at konsekvensen kostnad ikke i like stor grad skaper ringvirkninger på de andre konsekvensene. Å være fleksibel med kostnadene ble derfor et effektivt virkemiddel for å eliminere negative virkninger av andre konsekvenser. Vi ser at denne påstanden står i strid med *teoretisk antakelse 1*, som sier at økte kostnader er verdireducerende. Isolert sett vil antakelsen være korrekt, men i kombinasjon med de andre konsekvensene kan økte kostnader

totalt sett være verdiskapende for prosjektet. Vi ser at usikkerhetsstyring som øker kostnadene kan være verdiskapende i den grad de bidrar til å fjerne usikkerheter som har enda større påfølgende konsekvenser. Gjennom å drive usikkerhetsstyring identifiserte og prioriterte SVV sine konsekvenser. Ved å bruke dette som et virkemiddel, har usikkerhetsstyringen vært verdiskapende for prosjektet.

Vi ser at følgekonskvensene ble flere og mer kritiske jo lenger ut i prosjektet man kom. I oppstartsfasen av prosjektet var det for eksempel ikke sikkert en forsinkelse ville påvirket omdømmet til SVV negativt, da man fortsatt hadde god tid på å hente inn forsinkelsen. Mot slutten av prosjektets levetid ville derimot en forsinkelse ha vært av stor betydning for omdømmet dersom veiåpningen ble utsatt. Dette forsterker funnene fra analysen om at usikkerheter burde identifiseres på et tidlig tidspunkt i prosjektet. Følgekonskvensene og de selvforsterkende mekanismene ville på dette tidspunktet være av mindre betydning enn ved et senere tidspunkt. Det at SVV i flere tilfeller har klart dette, har gjort at usikkerhetsstyringen har vært verdiskapende for prosjektet.

Vi ser likevel at usikkerhetsstyringen har vært verdiskapende også på områder som ikke direkte påvirket konskvensene.

Usikkerhetsstyringen skapte engasjement blant de ansatte, og dette mener vi har vært av stor verdi for prosjektet. Ved å underveis se den positive effekten av usikkerhetsstyring, ble det skapt en motivasjon blant de ansatte til å fortsette å jobbe med usikkerhetsstyringen for å nå gode resultater. Det at de ansatte ble motivert av arbeidet i seg selv gjorde de mer engasjerte og handlekraftige, og førte til at de bidro uoppfordret til prosjektsuksess. Autonomi er en viktig kilde til indre motivasjon. En slik indre motivasjon var givende for de ansatte og verdiskapende for prosjektet.

Usikkerhetsstyringen skapte også verdi ved at den systematiske tilnærmingen gjorde det lettere å skape fokus rundt usikkerhetene og styre kostnadene. Et fokus på usikkerheter gir SVV en oversikt over potensielle risikoer og muligheter. Ved å identifisere disse risikoene og mulighetene får de også en oversikt over mulige tiltak de kan iverksette for å redusere risikoene eller utnytte mulighetene. Det at SVV kontinuerlig fokuserer på usikkerhetsstyring gjør det lettere å identifisere nye usikkerheter som dukker opp underveis, tilhørende tiltak og løsninger for hvordan disse best burde håndteres. En slik oversikt over tiltak og håndtering av

usikkerheter gjør det lettere å styre kostnader, som videre gir en pekepinn på hvor de kan ende kostnadmessig. Til sammen skaper disse punktene trygghet, ved at SVV unngår overraskelser i form av nye usikkerheter og følgende uforutsette kostnader som kan påvirke prosjektet negativt.

Jevnlige usikkerhetsmøter gjør at de ansatte i plenum kan drøfte usikkerhetene og hvilke tiltak som burde iverksettes. Fordelen med å ha møtene i plenum er at det gir rom for å høre alle sine innspill, og SVV får dermed utnyttet hver ansatt sin kompetanse. Dette krever at de ansatte er kreative og løsningsorienterte. Å være kreativ og løsningsorientert skaper trygghet på et annet område, ved at de er sikre på at de kommer frem til best mulig løsning med den kunnskapen de har tilgjengelig. Samlet sett ser vi at tryggheten usikkerhetsstyringen gir er av stor verdi for prosjektet.

Kapittel 5 Konklusjon og anbefalinger

5.1 Konklusjon

Vi hadde fem teoretiske antakelser vi la til grunn for å besvare problemstillingen om hvordan usikkerhetsstyring har vært verdiskapende for prosjektet “E6 Frya–Sjoa”. Etter å ha analysert funnene og deretter tolket dem kom vi frem til at de teoretiske antakelsene stemte.

Usikkerhetsstyringen førte til sparte kostnader, økt kvalitet, unngått forsinkelse, opprettholdelse av omdømme og bedret sikkerhet. Vi fant ingen tilfeller der usikkerhetsstyringen hadde vært verdireducerende for prosjektet, og kan på bakgrunn av dette konkludere med at usikkerhetsstyringen kun har skapt verdi. Det faktum at vi har kommet til denne konklusjonen betyr samtidig at SVV har oppnådd gode resultater innenfor de opprinnelige målene sikkerhet, kvalitet og omdømme. Dette er en forsterkende effekt på hvorfor usikkerhetsstyringen har vært verdiskapende. Usikkerhetsstyringen har også ført til verdi på andre områder. Ved at usikkerhetsstyringen bidro til faktorer som systematikk, oversikt, engasjement og trygghet økte verdiskapningen på prosjektet.

Det er tydelig at usikkerhetsstyringen har vært verdiskapende for prosjektet “E6 Frya–Sjoa” i samsvar med konklusjonene ovenfor.

Med utgangspunkt i kombinasjonen av problemstillingen og tilgjengelige data var det ikke mulig for oss å trekke en konklusjon med to streker under svaret. Ser man dette i samsvar med at hvert prosjekt er unikt, blir det vanskelig å generalisere resultatene til lignende prosjekter. Lignende prosjekter kan likevel dra nytte av trendene og konklusjonene i denne oppgaven for hvordan usikkerhetsstyring kan være verdiskapende i deres arbeid.

5.2 Anbefalinger

Selv om vi vurderer SVV sin usikkerhetsstyring som høyst verdiskapende, fant vi noen områder med rom for forbedring. Nedenfor vil vi liste våre anbefalinger.

Samarbeid med entreprenører

SVV samarbeidet med et stort antall entreprenører på dette prosjektet. Et gjennomgående forbedringspotensial var å øke kvaliteten på samarbeidet med disse. Ved å inkludere entreprenørene på et tidlig stadium, ha en bedre og mer åpen dialog, samt inkludere dem i relevante usikkerhetsmøter mener vi at kvaliteten på samarbeidet kunne økt. Et samarbeid av økt kvalitet kan være verdiskapende ved at partene lettere kan komme til enighet, få klarhet rundt problemer og videre unngå potensiell forsinkelse.

HMS-arbeid

Et av forbedringspotensialene var å få HMS-arbeidet ut til de ytterste leddene i prosjektet. En anbefaling for hvordan man kan få dette ut til alle ansatte er at de hovedansvarlige for hvert område daglig holder et kort HMS-møte. På denne måten vil alle til enhver tid være oppdatert på viktige faktorer innenfor helse, miljø og sikkerhet på deres arbeidsområder. Dette mener vi kan være forebyggende for arbeidsulykker på prosjekter.

Arbeidsgrunnlag

Det var også rom for forbedring vedrørende kvaliteten på enkelte arbeidsgrunnlag. Bedre kvalitet og treffsikkerhet i utarbeidelsen av disse kan redusere mange risikomomenter, og i noen tilfeller fjerne usikkerheten fullstendig. Ved å jobbe proaktivt og investere tid i utarbeidelsen kan man utvikle kvalitetsmessige gode arbeidsgrunnlag som kan være av stor verdi for prosjekter.

Erfaringsbank

Vi opplevde prosjektets erfaringsbank som noe tungvint og mangelfull. Ettersom SVV ikke hadde fulgt veilederen til punkt og prikke var det mange hull i usikkerhetsrapportene. Mangel på detaljert og systematisert informasjon gjorde det vanskelig for oss å få et helhetlig bilde av usikkerhetsstyringen deres. Spesielt de tallmessige hullene i kostnadsbildet gjorde arbeidet vanskeligere og skapte en begrensning for vår oppgave. Vi savnet en oversikt over hva som skjedde med usikkerhetene, både kostnads- og tiltaksmessig. Et forbedringspotensial for erfaringsbanken er å føre mer detaljerte og utfyllende usikkerhetsrapporter. Det er viktig at usikkerhetene ikke er på et generelt nivå, men heller brytes ned til konkrete og mindre usikkerheter. Dette gjør det lettere å utarbeide prognoser for kostnad samt sette inn tiltak og kriterier. Totalt sett vil bruken av historisk data bli mer effektiv og være til større fordel for erfaringsoverføring til lignende prosjekter.

Usikkerhetsstyringsansvarlig

SVV hadde en egen kvalitetssansvarlig på dette prosjektet. Det å ha en egen ansvarlig for usikkerhetsstyringen har vært av stor verdi for SVV, da dette bidro til at ansatte ble engasjerte og var nødt til å ta usikkerhetsstyringen seriøst. Konklusjonen vår er at prosjektets usikkerhetsstyring var verdiskapende, og vi mener derfor at det å ha en usikkerhetsstyringsansvarlig som jobber for optimal usikkerhetsstyring vil være verdiskapende for ethvert prosjekt.

Litteraturliste

Cambridge Dictionary. 2017. Hentet 05.04.2017.

<http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/added-value>

Karlsen, Jan Terje. 2017. *Prosjektledelse – Fra initiering til gevinstrealisering*. Oslo. Universitetsforlaget.

Kristoffersen, Line, Per Arne Tufte og Asbjørn Johannessen. 2011. *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. Oslo. Abstrakt.

Larson, Erik og Clifford Gray. 2011. *Project Management: The Managerial Process*. New York. McGraw-Hill Irwin.

Nasjonal Digital Læringsarena. 2017. "Primære og sekundære datakilder" Hentet 04.04.2017.

<http://ndla.no/nb/node/93370?fag=52293>

Prosjekt Norge. 2017. "Usikkerhet, risiko og muligheter". Hentet 05.04.2017.

<http://www.prosjektnorge.no/index.php?pageId=430>

Roald, Tone og Simo Kjøppe. 2008. *Psyke & Logos*. Aalborg. Dansk Psykologisk Forlag.

Store Norske Leksikon. 2017. "Kvalitativ". Hentet 30.03.2017. <https://snl.no/kvalitativ>

Store Norske Leksikon. 2017. "Kvantitativ Analyse". Hentet 30.03.2017.

https://snl.no/kvantitativ_analyse

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide

Faktaspørsmål

1. Hvem er du?
2. Hva er din stilling og tilknytning til prosjektets usikkerhetsstyring?

Introduksjonsspørsmål

3. På hvilken måte synes du usikkerhetsstyring er viktig i prosjekter?

Nøkkelspørsmål

1. Kan du gi en beskrivelse av xx?
2. På hvilken måte påvirket xx konsekvensene kostnad, fremdrift, omdømme, sikkerhet og kvalitet?
3. Hva har dere lagt til grunn for vurderingen av alvorlighetsgradene moderat, alvorlig kritisk?
4. Hva skyldes endringen i alvorlighetsgrad?
5. Hva har dere lagt til grunn for beregningen av kostnaden?
6. Av konsekvensene kostnad, fremdrift, omdømme, sikkerhet og kvalitet, hvilke har hatt størst betydning for kostnaden?
7. Dersom det har vært en endring i kostnad, hva skyldes denne endringen?
8. På hvilken måte har tiltakene hatt effekt på xx?
9. Hva er grunnen til at xx forsvinner?
10. Hvilken endelig effekt har xx hatt på de aktuelle konsekvensene?
11. Hvordan synes du usikkerhetsstyringen på xx har vært verdiskapende?
12. Hvordan kunne usikkerhetsstyringen knyttet til xx vært gjort bedre?

Avslutningsspørsmål

1. Hvordan synes du usikkerhetsstyring har vært verdiskapende for prosjektet "E6 Frya-Sjøa"?

Vedlegg 2: Vedlegg til analyseenheter

H1: Frye-Vinstra		onsdag 2. juli 2014							
Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarelig	
1	H1 001	R	Planmangler/mangler fra konkr grunnlaget	210 000			210 000	Roger Jønsdus	
2	H1 002	R	Mangelfull koordinering med JBV	2 000 000		1 000	1 999 000	Roger J	
3	H1 003	R	Støv og Støy					Christian Halsø	
4	H1 005	R	Tilbakeføring av jordbruksarealer	5 000 000			5 000 000	Arnt Roar M	
5	H1 006	R	Flom i anleggsperioden	1 500 000			1 500 000	Roger J	
6	H1 012	R	Kontinuitet i byggherreorganisasjonen	500 000			500 000	Øyvind M	
7	H1 013	R	Alvorlig arbeidsulykke	1 500 000			1 500 000	Roger J	
8	H1 015	R	Mellomsdokka	5 000 000			5 000 000	Lars Erik S	
9	H1 017	T, R	YM Masseføring langs bk/elv. V. konstruksj.				-	Rune E	
10	H1 018	T (grønn), R	Drift VA i anleggsperioden	3 000 000			3 000 000	Roger/Rune E	
11	H1 019	T, R	Brenner over og i nærheten av tunnel	500 000			500 000	Rune E	
12	H1 020	T (gul), R	Skader på bygninger, konst. Og eiendom.	1 500 000			1 500 000	Roger/Rune E	
13	H1 023	R	Arbeider ved Fron Stasjon	15 000 000			15 000 000	Christian H.	
14	H1 026	R	VA Vinstra vannverk/tett veg	7 000 000			7 000 000	Øyvind M	
15	H1 027	R	Harpe jernbanebru	5 000 000			5 000 000	Roger J	
16	H1 028	R	Kontroll av mølebrev	7 000 000			7 000 000	Roger Jønsdus	
Sum usikkerheter Frye Vinstra				54 710 000		1 000	54 709 000		

H1: Frye-Vinstra		fredag 20. januar 2015							
Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarelig	
1	H1 005	R	Tilbakeføring av jordbruksarealer	5 000 000			5 000 000	Roger Jønsdus	
2	H1 006	R	Flom i anleggsperioden	1 500 000			1 500 000	Roger J	
3	H1 013	R	Alvorlig arbeidsulykke	1 500 000			1 500 000	Christian Halsø	
4	H1 015	R	Mellomsdokka	5 000 000			5 000 000	Arnt Roar M	
5	H1 020	R	Skader på bygninger, konst. Og eiendom.	1 500 000			1 500 000	Roger J	
6	H1 023	R	Arbeider ved Fron Stasjon	15 000 000			15 000 000	Øyvind M	
7	H1 026	R	VA Vinstra vannverk/tett veg	7 000 000			7 000 000	Roger J	
8	H1 027	R	Harpe jernbanebru	5 000 000			5 000 000	Lars Erik S	
9	H1 029	R	Forsering på Harpe bru						
10	H1 030	R	Jøta bru						
11	H1 031	R	Traubunn i tunnel						
12	H1 032	R	Arbeidsgrunnlag EL-arbeider						
13	H1 033	R	KDE 099						
14	H1 034	R	KDE042-Pelling Gultjenn						
Sum usikkerheter Frye Vinstra				41 500 000			41 500 000		

H1: Frye - Vinstra		Jun.15							
Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarelig		
1	H1 005	R	Tilbakeføring av jordbruksarealer	3 000 000		3 000 000	Arnt Roar M		
2	H1 006	R	Flom i anleggsperioden	1 500 000		1 500 000	Roger J		
3	H1 013	R	Alvorlig arbeidsulykke	1 500 000		1 500 000	Roger J		
4	H1 020	R	Skader på bygninger, konstruksjoner og eiendommer	500 000		500 000	Roger/Rune E		
5	H1 023	R	Arbeider ved Fron stasjon	2 550 000		2 550 000	Christian H		
6	H1 031	R	Traubunn i tunnel	3 500 000		3 500 000	Anders B		
7	H1 032	R	Arbeidsgrunnlag EL - arbeider	3 000 000		3 000 000	Anders B		
8	H1 033	R	KDE 099	5 000 000		5 000 000	Roger J		
9	H1 034	R	KDE042 - Pelling Gultjenn	1 000 000		1 000 000	Roger J		
10	H1 035	R	Forlenget drift for Harpe Bru	5 000 000		5 000 000	Roger J		
11	H1 036	R	Utskifting av tunnelmassen	2 000 000		2 000 000	Christian H		
12	H1 037	R	Setningskader Frye	7 500 000		7 500 000	Christian H		
13	H1 038	R	Usikkerhet knyttet til merarbeid grunneieravtaler	5 250 000		5 250 000	Christian/Arnt		
14	H1 039	R	Restablering elvelep Harpe Bru				Roger		
Sum usikker				41 900 000		41 900 000			

H1: Frye-Vinstra		01.09.2015							
Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarelig	
1	H1 005	R	Tilbakeføring av jordbruksarealer (Grytting)	3 000 000			3 000 000	Arnt Roar M	
2	H1 031	R	Traubunn i tunnel	3 500 000			3 500 000	Anders B	
3	H1 032	R	Arbeidsgrunnlag EL-arbeider	3 000 000			3 000 000	Anders B	
4	H1 033	R	KDE 099	15 000 000			15 000 000	Roger J	
5	H1 035	R	Forlenget Drift for Harpe Bru	5 000 000			5 000 000	Roger J	
6	H1 036	R	Utskrifning av tunnelmassen	2 000 000			2 000 000	Christian H	
7	H1 037	R	Setningskader på Frye	15 000 000			15 000 000	Christian H	
8	H1 038	R	Usikkerhet knyttet til merarbeid g.e.avtaler.	2 000 000			2 000 000	Christian/Arnt	
9	H1 039	R	Restablering elvelep Harpe Bru	2 500 000			2 500 000	Roger	
10	H1 041	R	Massebalanse	2 500 000			2 500 000	Roger J	
11	H1 042	R	KDE 447 - tilbakefyllingsmasser trekk	2 000 000			2 000 000	Anders B/Ch. H.	
12	H1 043	R	Resterende uavklarte krav	15 000 000			15 000 000	Roger	
Sum usikkerheter Frye Vinstra				70 500 000			70 500 000		

H1: Frye-Vinstra		onsdag 1. juni 2016							
Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarelig	
1	H1 005	R	Tilbakeføring av jordbruksarealer (Grytting)	3 000 000			3 000 000	Arnt Roar M	
2	H1 042	R	KDE 447 - tilbakefyllingsmasser trekk	7 000 000			7 000 000	Anders B/Ch.H.	
3	H1 043	R	Resterende uavklarte krav	8 000 000			8 000 000	Roger	
4	H1 044	R	Overflatebehandling prosess 74. 1/74.2	2 250 000			2 250 000	Roger Jønsdus	
5	H1 045	R	Mengder og mølereglar	15 000 000			15 000 000	Christian	
6	H1 046	R	Vinstra vegpark	15 000 000			15 000 000	Roger J	
7	H1 047	R	15 % krav om økte enhetspriser	5 000 000			5 000 000	Roger	
8	H1 048	R	Kostnader etter TS-revisjon	1 000 000			1 000 000	Roger	
9	H1 049	R	Regulering av rigg/generalkostnad	10 000 000			10 000 000	Morind	
Sum usikkerheter Frye Vinstra				66 250 000			66 250 000		

H2: Frya - Vinstra des.16

Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarelig
1	H1 005	R	Tribakeføring av jordbruksarealer	3 000		3 000	Arnt Roar M
2	H1 043	R	Resterende uavklarte krav	10 000		10 000	Roger J
3	H1 044	R	Overflatebehandling prosess 74.1/74.2	5 000		5 000	Roger Jenshus
4	H1 045	R	Mengder og måleregler	15 000		15 000	Christian H
5	H1 046	R	Vinstra veggpark	1 000		1 000	Roger J
6	H1 049	R	Regulering av rigg/generalkostnad	15 000		15 000	Morten I
Sum usikkerheter				49 000		49 000	

01.02.2017

Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarelig
1	H1 034	R	Sluttoppgjørforhandlinger - kontraksarbeid					Roger J
2	H1 035	R	Sluttoppgjørforhandlinger - endringer					Roger J
Sum								

H2: Vinstra-Sjøa jul.14

Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarelig
1	H2 001	R	Feil mengder i beskrivelsen	25 000 000			25 000 000	Rune S
2	H2 002	R	Flom og isgang	5 000 000			5 000 000	Rune S
3	H2 003	R	Sammenkobling VA, vannbehandlingsanlegg Kvam	10 000 000		5 000 000	5 000 000	Rune S
4	H2 004	R	Kleivafyllinga	5 000 000		500 000	45 000 000	Rune S
5	H2 006	R	Ikke oppnå kjøpskontrakter	2 000 000			2 000 000	Rune S
6	H2 010	R	Entreprenør tar seg til rette	5 000 000	1 500 000	1 500 000	3 500 000	Rune S
7	H2 011	R	Alorlig arbeidsulykke	1 500 000			1 500 000	Rune S
8	H2 015	R	Kvalitet på arbeidsgrunnlaget	5 000 000			5 000 000	Øyvind V
9	H2 016	R	Feil og mangler i beskrivelsen	10 000 000			10 000 000	Øyvind V
10	H2 017	R	Kvalitet på masser	25 000 000			25 000 000	Rune S
11	H2 018	R	Arbeid ved jernbane - Kjørem bru	10 000 000			10 000 000	Rune S
12	H2 020	R	Granater og sprengstoff ved Kjørem grendahus	3 000 000		2 900 000	100 000	Rune S
13	H2 021	R	Manglende fjellmasser	15 000 000			15 000 000	Rune S
14	H2 022	R	Storåa bru	1 500 000			1 500 000	Rune S
15	H2 D	M	Uningd skjenn	- 1 000 000			- 1 000 000	Grunnerverv
16	H2 K	M	Tilpass og forbedre organisasjonen	- 1 000 000			- 1 000 000	Rune S
17	H2 L	M	Fjellforsørsel fra H1	- 10 000 000			- 10 000 000	Rune S
18	H2 M	M	Vesleåa bru	- 500 000			- 500 000	Rune S
Sum usikkerheter				110 500 000	1 500 000	9 900 000	100 600 000	

H2: Vinstra-Sjøa jun.15

Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarelig
1	H1 G	M	Avbestilling av sikringsnett	- 8 000 000			- 8 000 000	Rune
2	H2 002	R	Flom og isgang i Lågen	1 250 000			1 250 000	Rune S
3	H2 011	R	Alorlig arbeidsulykke	1 500 000			1 500 000	Rune S
4	H2 015	R	Reinertsen EA-43	2 000 000			2 000 000	Øyvind V
5	H2 016	R	Arbeidsgrunnlag Lågen bru	10 000 000			10 000 000	Øyvind V
6	H2 023	R	Kommunal vannledning over Lågen	1 000 000			1 000 000	Rune S
7	H2 027	R	Flom og isgang i Givra	90 000			90 000	Rune S
8	H2 028	R	Flom og isgang i Øla	90 000			90 000	Bjørn S
9	H2 031	R	Ekstratiltak høye skjæringer og bløte masser	5 500 000			5 500 000	Jan Erik
10	H2 032	R	Skjenn	7 000 000			7 000 000	Magnar V
11	H2 034	R	Arb grunnlag/kontrak etterarb tunnel	7 000 000			7 000 000	Rune
12	H2 035	R	Tiltak for å etablere grønne sidearealer	4 000 000			4 000 000	Jan Erik
13	H2 036	R	Framdrift og kvalitet på etterarbeid i tunnel					Ninste
sum usikkerheter				31 480 000			31 480	

H2: Vinstra-Sjøa okt.15

Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarelig
1	H2 011	R	Alorlig arbeidsulykke	900 000			900 000	Rune S
2	H2 016	R	Arbeidsgrunnlag Lågen bru	5 000 000			5 000 000	Øyvind V
3	H2 032	R	Kostnader knyttet til grunneieravtaler	1 000 000			1 000 000	Magnar V
4	H2 034	R	Arb grunnlag/kontrak etterarb tunnel	1 250 000			1 250 000	Rune
5	H2 036	R	Framdrift og kvalitet på etterarbeid i tunnel	2 000 000			2 000 000	Anna
6	H2 037	R	Oppspenning Lågen bru	7 000 000			7 000 000	Bjørn S
7	H2 038	R	Fjellbolter og understøp K49					Bjørn Staum
8	H2 039	R	Muring Øla lokalveg	3 000 000			3 000 000	Jan Erik
9	H2 040	R	Asfaltkvalitet					Jan Erik
10	H2 G	M	Avbestilling av sikringsnett	- 8 000 000			- 8 000 000	Rune
sum usikkerheter				12 150 000			12 150 000	
Sum prosjekt Frya-Sjøa				82 650 000			82 650 000	

H2: Vinstra-Sjøa mai.16

Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarelig
1	H2 011	R	Alorlig arbeidsulykke	900 000			900 000	Rune S
2	H2 032	R	Kostnader knyttet til grunneieravtaler	4 250 000			4 250 000	Rune S
3	H2 037	R	Oppspenning Lågen bru	2 000 000			2 000 000	Bjørn S
4	H2 039	R	Muring Øla lokalveg	5 000 000			5 000 000	Jan Erik
5	H2 041	R	Massebalanse/massedisponering	15 000 000			15 000 000	Rune S
6	H2 043	R	Perkolo bru	20 000 000			20 000 000	Rune
7	H2 044	R	Dalom deponi - opprydning	3 500 000			3 500 000	Rune
8	H2 047	R, T	Bemanning B11 - nøkkelpersonell	7 500 000			7 500 000	Rune
9	H2 048	R, T	Setninger ved Kjørem bru	5 000 000			5 000 000	Bjørn S
sum usikkerheter				63 150 000			63 150 000	
Sum prosjekt Frya-Sjøa				63 150 000			63 150 000	

H2: Vistro-Sjøa		des 16						
Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarlig
1	H2 011	R	Årlig arbeidsulykke	900 000			900 000	Rune S
2	H2 032	R	Kostnader knyttet til grunnleieravtaler	2 500 000			2 500 000	Rune S
3	H2 041	R	Massebalanse/massedisponering	20 000 000			20 000 000	Rune S
4	H2 049	R	Avvik Vips bru/vog , Høydeforskjeller i arb. Grunnlag	10 000 000			10 000 000	Rune
5	H2 051	R	Usikkerhet knyttet til sluttoppgjør					Rune
6	H2 052	R	Plunder og heft krav Sjøskryset					Rune
sum usikkerheter				37 900 000			37 900 000	
Sum prosjekt Frya-Sjøa				89 900 000			89 900 000	

01.02.2017								
Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarlig
1	H2 041	R	Usikkerhet knyttet til massebalanse/massedisponering	20 000 000			20 000 000	Rune S
2	H2 051	R	Usikkerhet knyttet til sluttoppgjør					Rune S
Sum								

E2: Frya - Sjøa		des 15						
Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarlig
1	E2 001	R	Forsinkelse oppstart Teigkampen	3 750 000			3 750 000	Rune S
2	E2 002	R	Forsinget ferdigstillelse	540 000			540 000	Roger J
3	E2 003	R	For dårlig luftkvalitet i Teigkampen	750 000			750 000	Roger J
4	E2 004	R	Forstyrret framdrift pga asfaltering	60 000			60 000	Rune S
5	E2 005	R	For dårlig arbeidsgrunnlag	1 200 000			1 200 000	Styrk L
6	E2 006	R	Nye krav og forskrifter i løpet av anleggsperioden	2 250 000			2 250 000	Roger J
Sum usikkerheter elektro				8 550 000			8 550 000	

E2: Frya - Sjøa		mal 16						
Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarlig
1	E2 001	R	Forsinkelse oppstart Teigkampen	100 000			100 000	Rune S
2	E2 002	R	Forsinget ferdigstillelse	540 000			540 000	Roger J
3	E2 003	R	For dårlig luftkvalitet i Teigkampen	750 000			750 000	Rune S
4	E2 005	R	For dårlig arbeidsgrunnlag	1 200 000			1 200 000	Styrk L
5	E2 006	R	Nye krav og forskrifter i løpet av anleggsperioden	2 250 000			2 250 000	Roger J
6	E2 007	R	Fundamentering av SSA-skap	500 000			500 000	Anders B/Styrk L
7	E2 009	R	Omgjøring av hovedavtaler i tunneler	1 000 000			1 000 000	Anders B
Sum usikkerheter elektro				6 340 000			6 340 000	

E2: Frya - Sjøa		torsdag 1. desember 2016						
Nummer	ID	Alvorlighetsgrad	Usikkerhet	Usikkerhetskostnad	Kostnad av planlagte tiltak	Effekt av tiltak	Restusikkerhet	Ansvarlig
1	E2 006	R	For dårlig arbeidsgrunnlag	1 000 000			1 000 000	Roger J
2	E2 010	R		1 000 000			1 000 000	Roger J
3	E2 011	R		1 000 000			1 000 000	Roger
Sum usikkerheter Frya-Sjøa				3 000 000			3 000 000	