

**Krokann, Dag Nesvoll
Thomassen, Kristian
Hanssen, Christoffer
Ivar Jonatan**

Bacheloroppgave i Prosjektledelse

Ved Handelshøyskolen BI

- En ting er å si hva man skal
gjøre, en annen sak er å gjøre det -



Statens vegvesen

BTH 2532 – Prosjektledelse

Utleveringsdato:
01.01.2015

Innleveringsdato:
01.06.2015

Stuedsted:
BI Trondheim

Denne oppgaven er gjennomført som en del av studiet ved Handelshøyskolen BI.
Dette innebærer ikke at Handelshøyskolen BI går god for de metoder som er
anvendt, de resultater som er fremkommet, eller de konklusjoner som er trukket

Innholdsfortegnelse

INNHALDSFORTEGNELSE	II
SAMMENDRAG.....	IV
1.0 INNLEDNING.....	1
1.1 BAKGRUNN OG TEMA	1
1.2 OM STATENS VEGVESEN	2
1.3 FORMÅL OG MÅL	2
1.4 PROBLEMSTILLING	2
1.5 AVGRENSET PROBLEMSTILLING	2
1.6 PROSJEKT E6 TRONDHEIM – STJØRDAL.....	2
2.0 METODE.....	3
2.1.1 Kvantitativ metode	3
2.1.2 Kvalitativ metode.....	3
2.2 PRIMÆRDATA.....	3
2.2.1 Utvalg	4
2.2.2 Intervjuguide.....	4
2.2.3 Bearbeidelse av dybdeintervjuene	4
2.3 SEKUNDÆRDATA.....	4
2.4 VALIDITET	5
2.5 RELIABILITET	5
2.6 KRITIKK AV METODE.....	5
3.0 TEORETISK GRUNNLAG.....	6
3.0.1 PUMP – MODELLEN	7
3.1 DEFINER PROSJEKTET.....	9
3.1.1 Drøfting.....	12
3.1.2 Delkonklusjon.....	13
3.2 FOKUSER PÅ PROSJEKTET	14
3.2.1 Drøfting.....	17
3.2.2 Delkonklusjon.....	19
3.3 IDENTIFISER USIKKERHETSMOMENTER.....	19
3.3.1 Drøfting.....	22
3.3.2 Delkonklusjon.....	24
3.4 STRUKTURER ALL USIKKERHET.....	25
3.4.1 Drøfting.....	28
3.4.2 Delkonklusjon.....	30
3.5 KLARER EIERSKAP.....	30
3.5.1 Drøfting.....	33

3.5.2 Delkonklusjon	35
3.6 KVANTIFISER USIKKERHETER.....	35
3.6.1 Drøfting	37
3.6.2 Delkonklusjon	39
3.7 EVALUERE ALLE RELEVANTE IMPLIKASJONER	39
3.7.1 Drøfting	41
3.7.2 Delkonklusjon	43
4.0 HOVEDKONKLUSJON	43
REFERANSELISTE	46
VEDLEGG	47

Sammendrag

Denne bevarelsen er resultatet etter opparbeidet kunnskap og kompetanse gjennom deltakelse i faget BST 2531 – Prosjektledelse, og kurset BTH 2532 – Bacheloroppgave i prosjektledelse. Denne oppgaven markerer slutten på en treårig bachelorgrad i økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen BI Trondheim. I denne oppgaven har vi tatt for oss usikkerhetsstyring til det nylig avsluttede prosjektet til Statens Vegvesen E6 Trondheim – Stjørdal. Dette prosjektet hadde anleggsstart i 2009 og var ferdigstilt 2014. Hensikten med dette prosjektet er å redusere trafikken gjennom Trondheim sentrum ved hjelp av en ny hovedinnfartsåre, og forbedre framkommeligheten for alle trafikanter

For å finne en god måte å analysere oppgaven vår mot usikkerhetsstyring har vi fordypet oss i flere modeller som omhandler temaet. Vi har både brukt informasjon fra pensum og andre lærebøker, og ut i fra dette valgte vi å fokusere på modellen PUMP av Chris Chapman og Stephen Ward. Etter en lang og altomfattende prosess kom vi frem til følgende problemstilling:

«Hvordan ble usikkerhet håndtert i prosjektet E6: Trondheim – Stjørdal, med en avgrensning til hvordan usikkerhet ble håndtert i forhold til PUMP – modellen».

Oppgaven er delt inn i fire deler, Innledning der vi tar for oss bedriften, tema og problemstilling. Andre del er metode der vi ser hvordan og hvorfor vi utførte våre analyser og intervjuer. Deretter redegjør vi for teorien, for så å drøfte våre funn. Når dette var gjort kom vi fram til en delkonklusjon på hver av fasene i vår modell, før vi avslutter oppgaven med en hovedkonklusjon hvor vi ser på styrkene og svakhetene i usikkerhetsstyringen til Statens Vegvesen i dette prosjektet forhold til PUMP – modellen

1.0 Innledning

I dette kapitlet vil vi redegjøre for bakgrunnen til oppgaven og valg av tema. Vi skal belyse problemstillingen og avgrenset problemstilling, samt oppgavens formål og mål. Vi skal også gi en kort presentasjon av Statens Vegvesen og prosjektet som vi skal fordype oss i.

1.1 Bakgrunn og tema

Når vi skulle velge tema for bachelor oppgaven brukte vi kort tid på å bestemme oss. Usikkerhetsstyring i prosjekter var noe som alle interesserte seg for og ville få mer kunnskap om. Vi fikk tilbudet om å skrive om Statens Vegvesen og kom frem til at dette var en lærerik organisasjon å skrive om på bakgrunn av deres mangfold av prosjekter i hele landet.

Alle prosjekter møter usikkerhetsmomenter i løpet av levetiden, enten i stor eller i liten grad. Gjennom tiden har interessen økt for å bedre håndteringen av usikkerhet, der fokus har vært rettet mot metoder, prosesser og teknikker.

De fleste av prosjektene som blir påbegynt når sine mål, men dette gjelder ikke alle. Opp gjennom årene kan vi se på flere eksempler av prosjekter som ikke har klart å holde seg innenfor kostnads- eller tidsrammene som er satt. Gode eksempler på dette er operahuset i Sydney, tunnelen under den engelske kanal og Gardermobanen der samtlige gikk langt over budsjettene som var satt (Husby m.fl.1999, 9).

Usikkerhetsstyring er en prosess som går gjennom prosjektets levetid fra start til slutt, dette er en prosess for å skape muligheter og redusere risikoer. Det kan fremkomme usikkerheter i alle sykluser av prosjekter, og det er viktig å identifisere, analysere og følge opp disse slik at man kan finne tiltak å gjennomføre, dette er for å bedre prosjektet. Det gjennomføres tiltak for å (Husby m.fl.1999, 14):

- Utnytte muligheter
- Redusere risiko
- Akseptere usikkerhet
- Overføre usikkerhet

1.2 Om Statens Vegvesen

Statens Vegvesen er en organisasjon som er statlig eid, og har det overordnede ansvaret for planlegging, bygging, drift og vedlikehold av riks- og fylkesvegene i Norge. Organisasjonen består av Vegdirektoratet og fem regioner: Region nord, Region midt, Region vest, Region sør og Region øst (Om organisasjonen, 2015). Statens Vegvesen har 6322 ansatte (Statens Vegvesen - Regionene) som er fordelt på 72 trafikkstasjoner rundt omkring i landet.

1.3 Formål og mål

Formålet med denne oppgaven er at vi skal lære om hvordan Statens Vegvesen håndterer usikkerhet i prosjekter, og tilegne oss en god forståelse for temaet usikkerhetsstyring. Vårt mål for denne oppgaven er å se på hvordan Statens Vegvesen jobber med usikkerhetsstyring, og sette dette opp mot Chapman og Ward sin PUMP – modell. Statens Vegvesen vil også kunne få innsikt i en annen måte å håndtere usikkerhet på enn måten det blir håndtert på i dag.

1.4 Problemstilling

Vi skal undersøke hvordan usikkerhet ble håndtert i prosjektet E6 Trondheim – Stjørdal. Det ble derfor formulert følgende problemstilling:

«Hvordan håndterte Statens Vegvesen usikkerhet i prosjektet E6 Trondheim – Stjørdal?»

1.5 Avgrenset problemstilling

For å få en mer konkret analyse avgrenser vi problemstillingen ved å sette hovedfokuset på hvordan Statens Vegvesen håndterte usikkerhet i forhold til vår valgte hovedmodell. Derfor ble problemstillingen avgrenset slik:

«Hvordan håndterte Statens Vegvesen usikkerhet i prosjektet E6 Trondheim – Stjørdal i forhold til PUMP – modellen»

1.6 Prosjekt E6 Trondheim – Stjørdal

Hensikten med dette prosjektet var å etablere en ny hovedinnsfartsåre i Trondheim sentrum som en del av ringvegssystemet rundt byen. Prosjektet hadde anleggsstart i mars 2009 og hadde offisiell åpning juni 2014. Prosjektet er delt opp i to hoved parseller, Trondheims parsellen og Stjørdal parsellen. Innenfor disse to hoved parsellene er det mange hovedelementer, og hvert enkelt hovedelement har

forskjellig tider for ferdigstillelse. Målet for prosjektet var å åpne ny vei til rett tid med rett kvalitet, til riktig kostand og med et godt HMS arbeid. Totalkostnaden for prosjektet var 3500 millioner kroner. Det ble fordelt med 2750 millioner på Trondheims parsellen og 750 millioner kroner på Stjørdals – parsellen. I følge Nasjonal transportplan ble dette finansiert med 60 % bompenger og 40 % gjennom statlige midler ved fastsettelse av nasjonal transport plan (NTP) (Statens Vegvesen¹, 2009).

2.0 Metode

I dette kapittelet skal vi redegjøre for grunnlaget til hvordan vi skal bygge opp vår oppgave, for å hjelpe oss med å svare på vår problemstilling. Vi skal også forklare valg av design, metode og hvordan vi har fremskaffet data. Det finnes to hovedformer for metode, kvalitativ og kvantitativ.

2.1.1 Kvantitativ metode

Kvantitativ metode er en undersøkelse som analyserer et stort antall objekter, som for eksempel personer eller bedrifter. Formålet med kvantitativ analyse er gjerne å teste en hypotese, det vil si å finne ut om en antakelse om virkeligheten stemmer overens med de dataene man har tilgjengelig (Store Norske leksikon¹ 2014).

2.1.2 Kvalitativ metode

Formålet med de kvalitative metodene er å samle inn data som gjør det mulig å forstå et fenomen. Det er vanlig å bruke de kvalitative metodene til å etablere hypoteser som kan testes ved bruk av en eller flere kvantitative metoder. De kvalitative metodene kjennetegnes ved at undersøkelsene er basert på en intervjuguide, en oversikt over de problemområder som skal avdekkes, og ikke et tradisjonelt spørreskjema som benyttes ved de kvantitative metodene (Kunnskapsenteret 2014). Vi benytter oss av denne metoden fordi vi hadde relativt liten kunnskap og forståelse for temaet usikkerhet innenfor tunell og vegbygging, og som en naturlig konsekvens vil vi trenge en metode som tilførte oss den tyngden vi trengte.

2.2 Primærdata

Vi baserer hovedsakelig vår primærdata på dybdeintervjuene med Statens Vegvesen. Nedenfor kommer en kort innføring til hvordan vi kom frem til det som skulle svare på vår problemstilling.

2.2.1 Utvalg

Vi har valgt å gjennomføre tre dybdeintervjuer med personer som alle er på forskjellig nivå, med forskjellige arbeidsoppgaver og ulik bakgrunn i Statens Vegvesen. Vi intervjuet prosjektleder, delprosjektleder og en ingeniør i prosjektet.

2.2.2 Intervjuguide

Vi har valgt å bruke et eksplorativt intervjudesign der vi hadde muligheten til å utdype enkelte svar og komme med oppfølgings spørsmål hvis det var nødvendig, for å få mer informasjon om vår vinkling til temaet (Kvale og Brinkmann 2009, 106). For oss var det veldig viktig å unngå lukkede spørsmål, vi forsøkte derfor å forme spørsmålene slik at intervjuobjektene virkelig måtte reflektere og tenke over hvordan det var i prosjektet. Vi bygde opp intervjuguiden rundt PUMP – modellens 7 faser hvor vi formulerte ett spørsmål til hvert steg i de forskjellige fasene som til slutt utgjorde et spørsmålsregister på til sammen 41 spørsmål. Dette ble brukt i vår analyse av Statens Vegvesen i forhold til PUMP – modellen. Vi fikk også utlevert en håndbok av Statens Vegvesen som vi stilte noen spørsmål om der vi mente det var relevant. På intervjuet fordelte vi oppgavene slik at en stilte de spørsmålene vi hadde forberedt og de to andre noterte ned hva som ble sagt til enhver tid slik at vi var sikre på at alt av informasjon ble skrevet ned.

2.2.3 Bearbeidelse av dybdeintervjuene

Etter hvert intervju samlet vi oss for å bearbeide intervjuene mens informasjonen var fersk, og for å forsikre oss om at ikke noe skulle bli uteglemt. Vi laget et samordnet dokument med spørsmålene vi hadde spurt etterfulgt av svarene fra intervjuobjektene. Deretter diskuterte vi de svarene vi hadde fått, slik at vi var sikre på at alle i gruppen hadde samme oppfatning av svarene og på den måten klarte vi også å oppklare eventuelle ulikheter i felleskapet.

2.3 Sekundærdata

I oppgaven vår er sekundærdataen hovedsakelig basert på «How to manage project opportunity and risk, 2011 av Chris Chapman og Stephen Ward. I tillegg benytter vi relevant teori fra pensum i Prosjektledelse faget, og teori knyttet til usikkerhetsstyring. Ved siden av dette blir det også brukt informasjon tilsendt oss fra Statens Vegvesen og internettkilder knyttet til prosjektet.

2.4 Validitet

«An account is valid or true if it represents accurately those features of the phenomena, that it is intended to describe, explain or theorise» (Hammersley 1987, 69)

Validitet er i hvilken grad av gyldighet man oppnår ut fra resultatene av et forsøk eller en studie og om det går an å trekke gyldige beslutninger om det man har foretatt seg som formål å undersøke (Store Norske Leksikon³ 2015).

For å sørge for at det ble god validitet på oppgaven var vi påpasselig med at intervjuobjektene holdt seg til det temaet vi spurte om. Dersom det ble avvik i svarene vi fikk, prøvde vi å utdype spørsmålet nærmere, og på den måten fikk vi mer forklarende svar. Ved siden av dette utførte vi en oppsummeringsrunde med intervjuobjektet der vi tok for oss enkelte spørsmål vi følte vi ikke fikk godt nok svar på.

2.5 Reliabilitet

Reliabilitet handler om konsistensen og stabiliteten i målingene som har teoretisk eller praktisk interesse (Store Norske Leksikon² 2005-2007).

For å få god reliabilitet sørget vi for å intervju sentrale personer som aktivt har deltatt i hele prosjektet. Vi intervjuet derfor prosjektleder, delprosjektleder og en ingeniør som også var vår kontaktperson i Statens Vegvesen.

2.6 Kritikk av metode

Ut ifra hva teorien om valg av metode forteller oss og diskusjonen vi hadde om valg av metode, mener vi at kvalitativ metode er den fremgangsmåten som egner seg best for oppgaven. Når det er sagt er vi noe kritisk til enkelte momenter som dukket opp som et resultat av metoden vi har valgt. Som vi har gjort rede for tidligere i dette kapittel gjennomførte vi kun 3 dybdeintervjuer. Dette gjør at det kan være problematisk å teste reliabiliteten som et resultat av at det var relativt få individer i utvalget. De individene vi intervjuet hadde alle forskjellige arbeidsoppgaver i prosjektet, noe som kan ha resultert i at vår data kan ha blitt sprikende. Vi som gruppe kunne vært bedre forberedt til selve intervjurunden. Ingen av oss hadde særlig erfaring med å gjennomføre intervjuer og i etterkant ser vi at vi burde ha satt av tid til å se på videoopptak av andre som intervjuer slik at vi hadde hatt større kompetanse når vi utførte intervjuene.

Hovedmodellen vi har fordypet oss i, kan også ha påvirket reliabiliteten. Dette begrunner vi med tanke på at modellen er veldig stor og veldig detaljert. Selv om vi har satt oss grundig inn i modellen har det ikke vært mulig å gå helt i dybden på alle punkter i forhold til E6 Trondheim – Stjørdal prosjektet, men vi har prøvd så godt det lar seg gjøre å trekke konklusjoner og se sammenhenger på tross av dette.

Med tanke på at de vi intervjuet hadde meget sentrale roller i prosjektet og i stor grad var ansvarlig for sluttproduktet, kan de ha prøvd å tegne et best mulig bilde av prosjektet, ved å si ting som kanskje ikke stemte helt overens med hva som faktisk ble gjort. Dette kan ha påvirket validiteten.

3.0 Teoretisk grunnlag

Det finnes mange ulike metoder innenfor usikkerhetsstyring, og under arbeidet med å finne den aktuelle modellen var vi innom flere alternativer. Vi har valgt å trekke inn noen her for å se på likheter og forskjeller i de ulike metodene for håndtering av usikkerhet.

I boken prosjektledelse av Jan Terje Karlsen ser vi at hans metode for håndtering av usikkerhet er en modell bestående av 5 trinn, denne tar for seg lignende prosesser som i PUMP – modellen. Vi syntes denne var interessant da den fokuserer mye på kommunikasjon og dokumentasjon. Her kommer de fem trinnene i Karlsen sin modell: Oppstart, identifikasjon av usikkerheter, analyse av usikkerheter, respons og tiltak og oppfølging og kontroll. Det kommuniseres kontinuerlig med ledelsen og andre berørte parter under hele prosjektets gang for å skape et best mulig bilde av situasjonen. I tillegg til kommunikasjon skal det hele veien dokumenteres alle vurderinger og analyser som blir gjort, dette gjøres for å ha en sporbarhet i prosjektet i det tilfellet at man må tilbake for å analysere hvorfor ting ble gjort tidligere (Karlsen, 440), noe som skiller seg ut fra PUMP - modellen.

Boken A guide to the Project Management body of knowledge er en velkjent standard som setter normer, metoder, prosesser og øvelser for prosjektledelses yrket. Der vi også har funnet en modell om risikostyring i prosjekter er det presentert en seks trinns modell (PMI, 273) bestående av:

1. **Planlegg risikostyring** – Prosessen der det blir definert hvordan man skal gjennomføre risikostyring i et prosjekt.

-
2. **Identifiser risiko** – Prosessen som bestemmer hvilke risikoer som kan påvirke prosjektet og en dokumentasjon av faktorenes karakteristika.
 3. **Utfør kvalitative risikoanalyser** – Prosessen der risikoer blir prioritert for videre analyse eller handling. Dette blir gjort ved å evaluere og kombinere deres sannsynlighet for å oppstå og konsekvensen av usikkerheten.
 4. **Utfør kvantitative risiko analyser** – Prosessen der man kronologisk analyserer effekten av de identifiserte risikoene på de gjennomsnittlige prosjektmålene.
 5. **Finn løsninger til risiko** – Prosessen der man utvikler valg og handlinger for å forsterke muligheter og trusler til prosjektmålene.
 6. **Overvåk og kontroller risikoene** – Prosessen der man implementerer planer over løsninger, sporer identifiserte risikoer, overvåker restrisikoer, identifisere nye risikoer, og evaluerer risikoprosessens effektivitet gjennom prosjektet.

Denne modellen bygger opp mot det PUMP – modellen tar for seg og det meste blir inkludert, det første steget innebærer å planlegge risikostyring hvor det blir definert en fremgangsmåte for risikostyringen. I det neste steget identifiseres usikkerhetene for så å utføre en kvantitativ og kvalitativ analyse. Den nest siste fasen dreier seg om å se på løsningene til de identifiserte og kvantifiserte usikkerhetene som igjen blir implementert til en overordnet plan som kontrollerer og overvåker risikoene.

Chapman og Ward sin PUMP modell skiller seg ut fra de andre modellene i form av at denne modellen har 7 faser, noe som tilsier at modellen gir oss en bedre og grundigere forståelse av usikkerhetsstyring. Vi valgte av den grunn å ta utgangspunkt i PUMP modellen fordi denne strukturen for usikkerhetsstyring vil gi oss en dypere og mer detaljert kunnskap om hvordan usikkerhet bør håndteres i prosjekter.

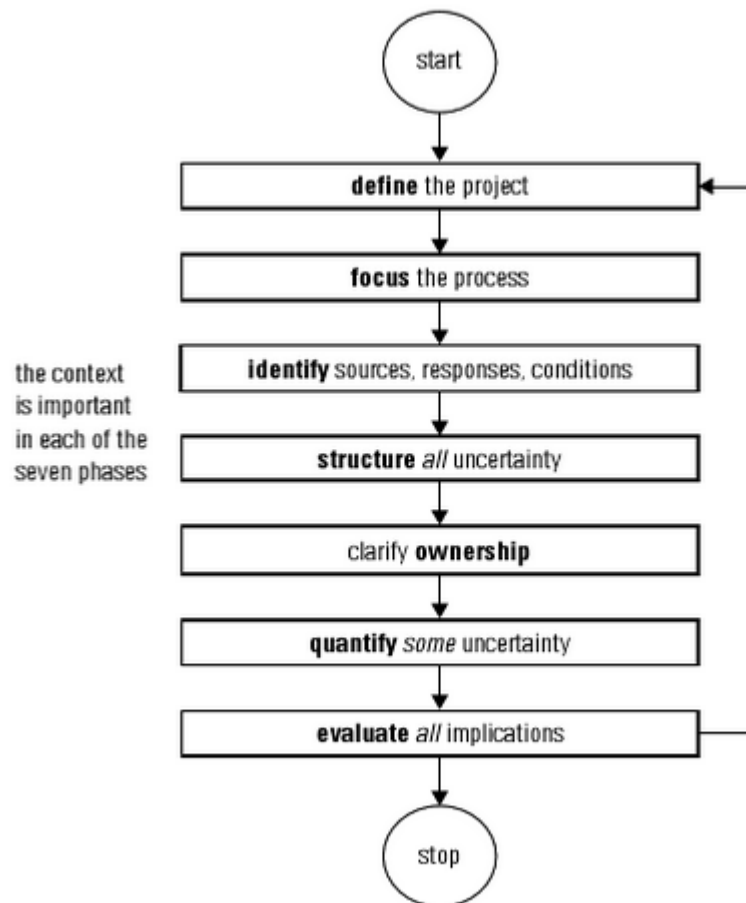
3.0.1 PUMP – modellen

Modellen vi skal bruke kalles for PUMP (Performance Uncertainty Management Process) og er en modell som har som mål å klargjøre og spesifisere alle typer av usikkerhet, muligheter og risiko i alle prosjekttyper. Modellen gir en god og grundig forståelse om hvorfor det er viktig at man forstår og styrer den underliggende usikkerheten på alle måter slik at man på best mulig måte kan realisere de mulighetene som er optimalt for en bedrift. Samtidig bygger PUMP –

modellen en grunnmur for virksomheter som iverksetter både store og små prosjekter ved å etablere kunnskap og god erfaring med håndtering av usikkerheter. Modellen er satt opp som et rammeverk man skal forholde seg til ved håndteringen av usikkerheter i prosjekter med noe fleksibilitet, den tar for seg syv faser der hvert enkelt trinn bygger på det neste trinnet slik at det blir en klar og tydelig vei gjennom prosjektet.

Under kommer en kort definisjon av de syv fasene i PUMP – modellen:

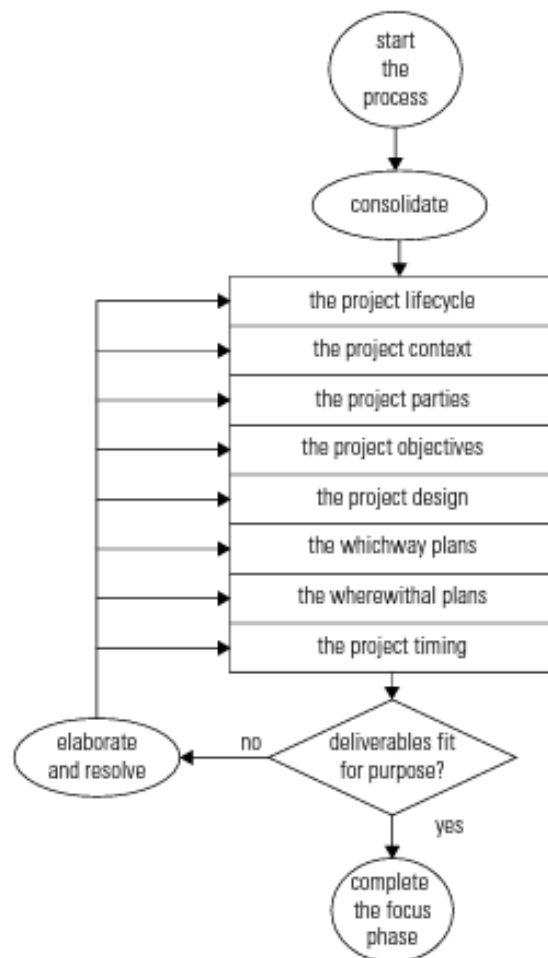
- **Define** the project: Bygger opp et godt fundament for prosjektets livssyklus som skal være med på å tilrettelegge prosessen videre ved form av strategi og forståelse av prosjektet.
- **Focus** the project: Denne fasen deles opp i to deler hvor man først fokuserer på å utarbeide seg nok informasjon til å starte prosjektet ved å avklare prosjektets innhold både internt og eksternt. I den andre delen er formålet å planlegge prosessen i form av ressurser, tidsperspektiv og hvordan man skal tilnærme seg prosjektet for å utvikle bedre effektivitet.
- **Identify** sources, responses, conditions: Bruker informasjonen anskaffet i definerings fasen, og jobber med å skape oversikt over de avhengigheter prosjektet har ved å identifisere alle kildene til usikkerhet samt trusler og muligheter.
- **Structure** all uncertainty: Bearbeider informasjonen anskaffet i de foregående stegene og lager en struktur på behandlingen av usikkerhetene ved hjelp av diagrammer og andre metoder for håndtering av risiko og muligheter.
- **Clarify ownership:** Hovedleveransen i denne fasen er å avklare hvem som har ansvar for usikkerhetene identifisert tidligere, samt utforming av kontraktene som skal få prosjektarbeidet til et profesjonelt nivå.
- **Quantify** some uncertainty: En nøyere gjennomgang av usikkerhetene og deres løsninger ved å estimere usikkerheter for å måle størrelsen. Dette gjøres flere ganger helt til alt er innforstått.
- **Evaluate** all implications: Den syvende og siste fasen handler om å sammenkoble kvantifiseringsfasen med alt som er gjort tidligere for å utarbeide en oversiktlig plan over prosessen videre slik at prosjektet kan bli styrt på en effektiv måte. (Chapman og Ward 2011, 109)



Figur 1 The basic pump seven - phase flow chart (Chapman and Ward 2008, 116)

3.1 Definer prosjektet

Chapman og Ward (2011, 133-151) tar først for seg defineringsfasen, som er den første fasen i PUMP modellen. De to første fasene utvikler basisgrunnlaget for analysedelene. I defineringsfasen skal man skape seg et grunnlag for analysene som skal bygges videre på senere i prosessen. Hvis det er seriøse mangler i denne fasen, vil alt som skjer i de neste fasene også inneholde mangler. Blir det oppdaget mangler i dette stadiet må de hullene tettes slik at ikke hele prosjektet blir negativt påvirket. Defineringsfasen tar i bruk det de syv H-ene som er utarbeidet av Chapman og Ward (Chapman og Ward 2011, 26) og er et rammeverk for å hjelpe til med å vurdere de ulike usikkerheter rundt mål, interessenter og andre parter i defineringsfasen i et prosjekt.



Figur 2 Define Phase specific tasks (Chapman and Ward 2011, 135)

Project lifecycle stage structure: Sette sammen et kort sammendrag av tidligere, nåtidens og fremtidige faser av livssyklusen til prosjektet slik at man kan identifisere mulige kilder til usikkerhet under hele livssyklusen.

Project context – The Where (Hvor): Det første man tar stilling til i denne fasen er hvor prosjektet skal holde til og hvilke usikkerhetsmomenter dette kan føre til. Hvis man eksempelvis bestemmer seg for å flytte prosjektet til et annet land er det vesentlig at man tar høyde for de økonomiske, geografiske, politiske og kulturelle forskjellene en flytting av prosjektet vil medføre.

Project parties – The Who (Hvem): I denne fasen er det viktig at man identifiserer alle de eksterne og interne interessentene for å skape en klar formening om deres tilknytning til prosjektet i tillegg til hvilke muligheter interessentene har til å påvirke prosjektet. Når det er anskaffet tilstrekkelig med informasjon om de eksterne og interne interessentene i tillegg til deres

påvirkningsgrad i forhold til usikkerheter skal dette brukes som informasjon til analyser på et senere stadiet i forhold til usikkerhet som angår dem.

Project objectives – The Why (Hvorfor): Et nøkkelpunkt ved usikkerhet er prosjektets formål. Det er vesentlig at prosjektets formål er forstått og alle vet hva man spesifikt ønsker å oppnå når prosjektet er avsluttet. Det er viktig for et vellykket prosjekt at alle medlemmene i prosjektet jobber mot de samme målene. Delmålene i prosjektet bør også være så tydelige som mulig, slik at man kan sette de opp mot hverandre og eventuelt gjøre endringer underveis.

Project Design – The What (Hva): Her gjøres det en nøye gjennomgang av prosjektplanen, da det er en viktig suksessfaktor når det kommer til å minske usikkerhet i prosjekter. En slik gjennomgang av prosjektplanen blir utført av en uavhengig analytiker som kan stille en rekke «dumme» spørsmål om de aktuelle holdepunktene til de individene som har ansvaret for å gjennomføre prosjektplanen, slik at analytikeren får et godt innblikk og oversikt over prosjektplanen. Noen ganger vil man ikke få noe godt svar på de «dumme» spørsmålene, dette kan indikere at det finnes mangler i prosjektplanen som må tettes eller krever ekstra oppmerksomhet.

Four kinds of whichway plans (Hvordan): Når man jobber med prosjekter deler man det ofte opp i mindre aktiviteter slik man lettere kan finne risikokildene for de forskjellige aktivitetene, samt å avgjøre om disse risikokildene har noe med hverandre å gjøre eller ikke. Hvor mange eller hvor få aktiviteter det skal deles opp i er avhengig av størrelsen på prosjektet. Et stort prosjekt kan ha en grense på minst 20 og maks 50 aktiviteter, ser vi på et litt mindre prosjekter er denne fordelingen vanlig på minst 5 og maks 10 aktiviteter.

Project resources - The two kinds of wherewithal plans (Hvorned): I denne fasen tilegner man seg en oversikt over ressursene som skal gjennomføre de ulike aktivitetene. Det er viktig at ressursene kartlegges og anskaffes tidlig for å ikke påvirke prosjektet på et senere stadiet.

Project timing – The when (Hvortid): Det er anbefalt at man lager et veldig overfladisk presedensnettverk som tar for seg maktforholdet mellom aktivitetene. Det blir også poengtert at man må utvikle et GANTT – diagram. Det utvikles slike tabeller og diagrammer for at det skal være lettere å se når aktivitetene skal

gjennomføres og for å fremheve et klart bilde av hvordan man ligger tidsmessig i prosjektet. Har man fått samlet inn nok informasjon, går man videre til neste fase, nemlig fokuseringsfasen.

3.1.1 Drøfting

I denne fasen er det viktig å se på om man har en overordnet forståelse av prosjektet hittil og at man har god nok grunninformasjon om prosjektet slik at man kan foreta seg analyser senere i prosjektet.

Project lifecycle stage structure: Prosjektleder utarbeidet en prosjektstyringsplan (PSP) i samarbeid med en tverrfaglig gruppe i oppstarten av prosjektperioden, og i tillegg til dette gjennomfører de anslaget som er Statens Vegvesen sin metode for å utføre et kostnadsoverslag ved hjelp av en kalkyleoppbygging i et dataprogram. Dette dokumentet inneholdt alt av suksesskriterier, fremdriftsplanlegging og budsjetter. Det ble også tatt særskilte hensyn til tunellbyggingene i dette dokumentet da dette er en komplisert konstruksjon.

Project context – The Where (Hvor): På slutten av 80 – tallet var det mange usikkerheter knyttet til hvor E6 skulle legges gjennom byen med tanke på at de manglet finansiering. Når dette var på plass fant de ut at tunellbygging var det beste alternativet med hensyn til reduksjon av den store trafikkmengden i sentrum. Dette var et prosjekt med mange geologiske utfordringer der de blant annet påtraff kvikkleire som er vanskelig å konstruere anlegg på, flere hus på Møllenberg måtte midlertidig flyttes for å gi plass til byggingen. I Stjørdal var det spesielle utfordringer blant annet flytrafikk og forsvarrets oljeledninger. Det var godt markedsført i hele organisasjonen, og alle de involverte partene var innforstått med formålet.

Project parties – The Who (Hvem): Det ble gjennomført en interessentanalyse i prosjektets planleggingsfase, hvor de tok for seg både de interne og eksterne faktorene. Alle interne og eksterne interessenter ble identifisert, og de ble kartlagt med tanke på deres tilkobling til prosjektet hvor det var spesielt viktig å se på de politiske forholdene grunnet dens påvirkningskraft på prosjektet.

Project objectives – The Why (Hvorfor): Formålet med dette prosjektet var klart og tydelig i og med at man skulle avlaste trafikken i Trondheim sentrum og dermed få redusert trafikken i bybildet. Tanken var også at man skulle oppnå en

ring rundt byen på samme måte som det er løst i Oslo (ring 3). Dette var et barrierebrytende prosjekt med tanke på de usikkerhetene de møtte i hvor – fasen. Som et resultat av dette ble prosjektet godt markedsført i hele organisasjonen, og alle de involverte partene var innforstått med formålet.

Project Design – The What (Hva): Det er ingen ekstern analytiker som ser over kvaliteten til prosjektplanen, men den må godkjennes av finansdepartementet og region midt for å få godkjenning til å fortsette videre til gjennomføringsfasen. Det ble også utviklet flere styrende dokumenter som innebærer blant annet en kvalitetsplan, sikkerhets-, helse- og arbeidsmiljøplan.

Four kinds of whichway plans (Hvordan): Prosjektet bestod av Trondheimsparsellen og Stjørdalsparsellen hvor det deretter ble delt opp i mindre aktiviteter som fokuserte på de ulike prosessene ved utbygging av tunellene som blant annet innebar sprengning, asfaltering, sikring og trafikkdirigering.

Project resources - The two kinds of wherewithal plans (Hvorned): I planleggingsfasen fokuserte de først på å få en oversikt over de interne ressursene i prosjektet for så å utvikle en plan for de eksterne ressursene som var forventet skulle bli nødvendig. Statens Vegvesen var dyktige på å implementere interne –og eksterne ressurser i kontrakter som innebærer pris, hvem som skulle utføre arbeidet og hva som skal brukes til å utfylle kravene som prosjektet tilsier.

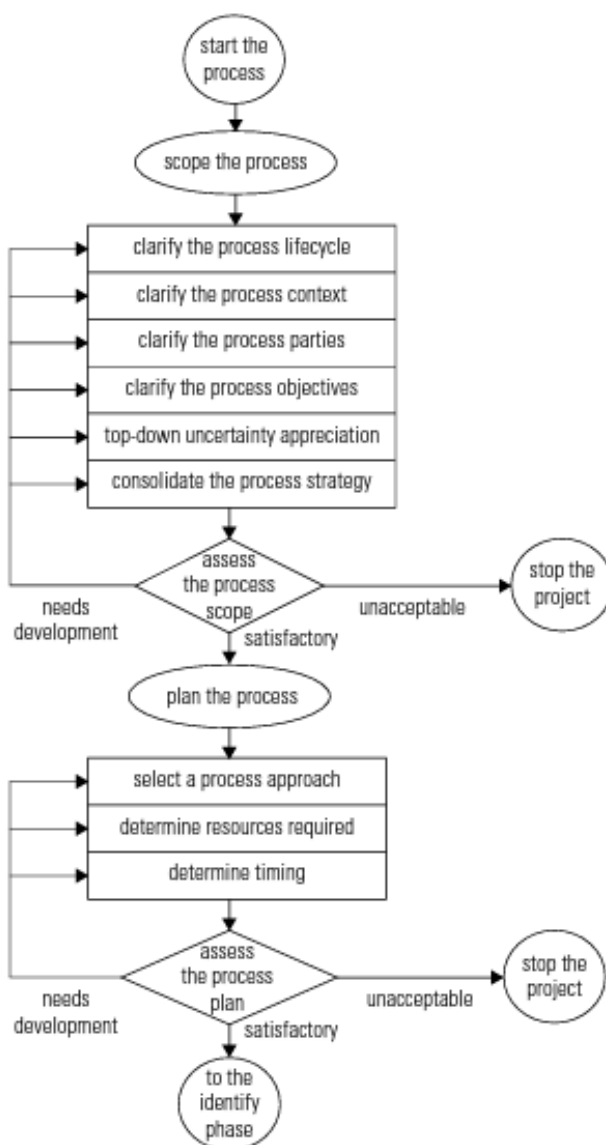
Project timing – The when (Hvortid): Det ble utarbeidet både presedensnettverk og GANTT – diagram. Det ble også tatt i bruk et dataprogram for å få et mer detaljert og presist innblikk på alle diagrammer og grafer som ble brukt i prosjektet.

3.1.2 Delkonklusjon

Ut fra de funnene vi har gjort ser ikke vi noen store hull som må tettes der hovedpunktene i defineringsfasen kommer tydelig frem i Statens Vegvesens metoder for prosjektstyring. Når det er sagt så var ikke E6 Trondheim – Stjørdal et prosjekt som ble utført med bakgrunn i PUMP modellen og som et resultat av dette vil det selvfølgelig være ulikheter i prosjektet med tanke på at det ble tatt i bruk forskjellig modeller for usikkerhet.

3.2 Fokuser på prosjektet

I denne fasen tar Chapman og Ward (2011, 153-169) for seg steget som innebærer å fokusere på prosessen, og vi er med andre ord inne i ett nytt ledd av PUMP – modellen. I denne delen av modellen skal usikkerhetsanalysen planlegges, dette for at usikkerhetsanalysen skal kunne gi gode resultater og samtidig være lønnsom. Fokuseringsfasen er delt i to og har to forskjellige formål: Fokusere prosessen og Planlegge prosessen. Karlsten mener derimot at man bør ta stilling til hvor i usikkerhetshåndteringen det anbefales å ha fokus. Skal det være rettet mot et bestemt fagområde eller team, ledelsesusikkerhet, eller alle typer usikkerhet i prosjektorganisasjonen (Karlsten 2013, 441).



Figur 3 Focus Phase specific tasks (Chapman and Ward 2011, 154)

Clarify the process lifecycle: Denne fasen anbefaler å adressere PUMP – prosessens livssyklus på en grundig måte før det tas hensyn til strategiske problemer og utfordringer. Det innebærer å utvikle en overordnet plan for hva som kan være essensielt å gjennomgå senere i prosessen.

Clarify the process context: I dette steget kan man også påvirke prosessens strategi på en hensiktsmessig måte. Hvis man tar i bruk PUMP modellen for første gang i en bedrift, og det blir gjort for å illustrere og forme en base for organisasjonen, vil tid og krefter som blir brukt her kunne gi fordeler og gevinster på et senere tidspunkt.

Clarify the process parties (Hvem): I dette steget er det viktig å få en avklaring på hvilke roller de ulike partene skal ha. Det er viktig at man er klar over hvem som skal gjennomføre usikkerhetsanalysen og hvem det skal gjøres for, samt hvordan rapporteringsprosessen skal bli håndtert. Hvis ikke dette blir avklart på et tidspunkt i fokuseringsfasen, kan dette både forsinke og hemme de senere stegene i fasen. Gruppen som skal ta seg av gjennomføringen av denne prosessen bør ha en todelt funksjon ved å opptre som rådgiver for prosjektlederen, og samtidig melde inn å rapportere til prosjekteier.

Clarify the process objectives (Hvorfor): I dette steget er det viktig at man vurderer hvorfor en usikkerhetsanalyse skal gjennomføres, slik at man lettere kan legitimere rekkevidden av usikkerhetsstyringsprosessen. En slik prosess lar seg ikke gjennomføre på eksakt samme måte for alle prosjekter, men hvis man justerer og finpusser prosessen etter hva man ønsker å oppnå, vil man klare å få en prosess som passer til formålet.

Top – Down uncertainty appreciation (Hva): En top – down tilnærming vil gi en oversiktlig og god forståelse av usikkerhet. Dette er en viktig byggestein/ingrediens for en effektiv PUMP – modell. Videre blir det poengtert at en begrenset top – down vurdering av usikkerheten i et prosjekt vil være et godt utgangspunkt for den videre utviklingen av usikkerhetsstyringsprosessen.

Consolidating the process strategy and scope: Nå tar man for seg usikkerheter som har blitt gjort rede for i tidligere aktiviteter, slik at man lettere skal kunne se sammenheng med usikkerheter i senere aktiviteter. På den måten vil man kunne

videreføre og utvikle en god og effektiv usikkerhetsstyringsprosess. Her er det ikke behov for en veldig avansert og detaljstyrt plan, men et godt utarbeidet utkast eller kladd som inneholder aktuelle og kommende hendelser.

Process scope and strategy fit for purpose?: Dette steget er en god anledning til å ta en pause, slik at man på dette stadiet får vurdert prosjektets identifiserte usikkerheter. Man går da igjennom de foregående punktene slik at man kan avdekke om det bør bli gjort nye vurderinger eller om prosjektet innehar så store feil at hele prosjektet bør stoppes. Om prosjektet skal avvikles eller om det skal gjøres nye vurderinger blir avgjort av «show stoppers» og fokuseringsprosessen vil da prøve å avgjøre om disse problemene kan bli revidert, fjernet eller løst slik at prosjektet ikke må stoppes.

Select a process approach (Hvordan): Hvis prosjektet i det foregående punktet ble klarert til å fortsette går man over til den andre delen av fokuseringsfasen, å planlegge prosessen. Det første man gjør er å avgjøre hvordan usikkerhetsanalysen skal gjennomføres, her er det meget viktig at det tilpasses til prosjektet. Når det er gjort velges en matematiskmodell eller grafer. Den modellen som blir valgt bør reflektere prosjektets virkelighet, og dette er et valg man bør være sikker på. Det kan ofte være fristende å velge en modell som man har hatt suksess med tidligere, men alle prosjekter er forskjellige, og det er ikke gitt at den samme modellen er den beste løsningen for dagens prosjekt.

Determine the resources required (Hvorned): Her blir det bestemt hva som trengs av ressurser som vil være nødvendig slik at man får gjennomført usikkerhetsanalysen. Med ressurser menes det hva man har tilgjengelig av personell som innehar den riktige kompetansen, de riktige kunnskapene og at det finnes et godt dataverktøy for å behandle informasjon. Når det er sagt så er det ikke bare analysepersonellet som skal ta del i usikkerhetsanalysen, resten av de involverte i prosjektet bør kunne bidra og hjelpe til med å legge frem informasjon til analysene, og rette seg etter utfallet av de. Et viktig punkt i Chapman og Ward er at man skal bruke personellet på en smart måte, fordi det er kostbart og samle folk sammen.

Determine the process timing (Hvortid): Dette steget må ses i sammenheng med de 7 H-ene som er nevnt ovenfor. Det gir ikke mening å diskutere hvor lang

tid usikkerhetsprosessen vil ta, hvis ikke dette har blitt vurdert tidligere. Hvis det ikke er utviklet noen tidsplan er det umulig å si noe om hvor lenge prosjektet varer.

Process plan fit for purpose: Dette er det siste steget i fokuseringsfasen. Her er formålet å vurdere usikkerheten som er knyttet til selve gjennomføringen av analysene. Dette gjøres for å forsikre seg om at det ikke er mangler i prosessen så langt. Hvis man har avdekket alle usikkerhetslementer og samtidig har kontroll over dem, går man videre til neste fase.

3.2.1 Drøfting

I denne fasen skal vi se om de involverte i prosjektet klarte å fokusere og planlegge prosessen.

Clarify the process lifecycle: Dette steget innebærer at man skal ta for seg de fremtidige stegene i PUMP – modellen. Med tanke på at Statens Vegvesen ikke benytter seg av denne modellen gjelder ikke dette punktet for prosjektet.

Clarify the process context: Det samme gjelder denne fasen hvor innholdet skal kartlegges i de kommende PUMP – fasene. Dette steget faller derfor ut.

Clarify the process parties (Hvem): De usikkerhetsanalysene som ble foretatt i dette prosjektet ble hovedsakelig gjort av prosjektgruppen. Det ble brukt eksterne konsulenter der det var behov for ekstra ekspertise innenfor områder som geologi, næringsliv, elektronikk og juridisk seksjon fordi Statens Vegvesen ikke har den kompetansen for å dekke de usikkerhetene i de områdene nevnt ovenfor.

Rapporteringen av usikkerheter blir dokumentert av de ansvarlige på hvert område som deretter rapporter til prosjektleder.

Clarify the process objectives (Hvorfor): Årsaken til at man gjennomførte usikkerhetsanalyser var for å redusere usikkerhet i kostnadene til prosjektet og kartlegge usikkerhet knyttet til selve konstruksjonen. Det var også viktig at man hadde tiltak for de usikkerhetene som var identifisert.

Top – down uncertainty appreciation (Hva): I anslagsprosessen ble det benyttet en top – down tilnærming i kalkyleoppdelingen. Ved håndteringen av usikkerheter

utenfor kostnadene gjennomføres en usikkerhetsplan der det blir gjort rede for usikkerheter med forskjellig påvirkning til prosjektet.

Consolidating the process strategy and Scope: Det ble ikke gjennomført en gjennomgang av tidligere identifiserte usikkerheter, men prosjektgruppen tok for seg fremtidige usikkerheter som de mente kunne oppstå i dette prosjektet. De går ikke gjennom tidligere usikkerheter fordi medlemmene av prosjektgruppen innehar tilstrekkelig kunnskap og kompetanse innenfor usikkerhetshåndtering.

Process scope and strategy fit for purpose: I henhold til de tidligere punktene i denne fasen ble det vurdert slik at det ikke var nødvendig med en enda dypere analyse på dette stadiet i prosjektet.

Select a process approach (Hvordan): Anslagsprosessen blir først benyttet, for så å utarbeide en usikkerhetsanalyse. Usikkerhetsanalysen i dette prosjektet ble utført på bakgrunn av det som kalles for en Usikkerhets plan (US – plan). Dette blir gjort ved en utarbeidelse av et usikkerhetsregister der man «brainstormer» seg frem til de viktigste usikkerhetene. Deretter blir man enige om hvilke av usikkerhetene som er mest kritiske i forhold til prosjektet og tas derfor videre til opparbeidelsen i PUS – diagrammet. Det ble brukt erfaringsdata på enkelte usikkerhetsområder fordi de har hatt suksess med denne tilnærmingen i tidligere prosjekter.

Determine the resources required (Hvorned): Ressursene som skulle brukes til usikkerhetsanalysene var ansatte i Statens Vegvesen. Det var prosjektleders ansvar å finne de riktige personene med kompetanse og ulike personligheter for å skape gode diskusjoner og finne de riktige løsninger.

Determine the process timing (Hvortid): Det ble satt av to til tre dager til dette, ekskludert forberedelser, med en gruppe på 10 – 12 personer i første omgang. Prosjektgruppen jobber også med usikkerheter kontinuerlig under hele prosjektet med nye møter to ganger i året.

Process plan fit for purpose: Statens Vegvesen jobbet med å utføre gode planer som de mente var nøye nok planlagt før de gikk videre.

I dette prosjektet ble ikke usikkerheten for gjennomføringen av usikkerhetsanalysen analysert, det ble heller konkludert med at usikkerhetsplanen som var satt var god nok til å fortsette.

3.2.2 Delkonklusjon

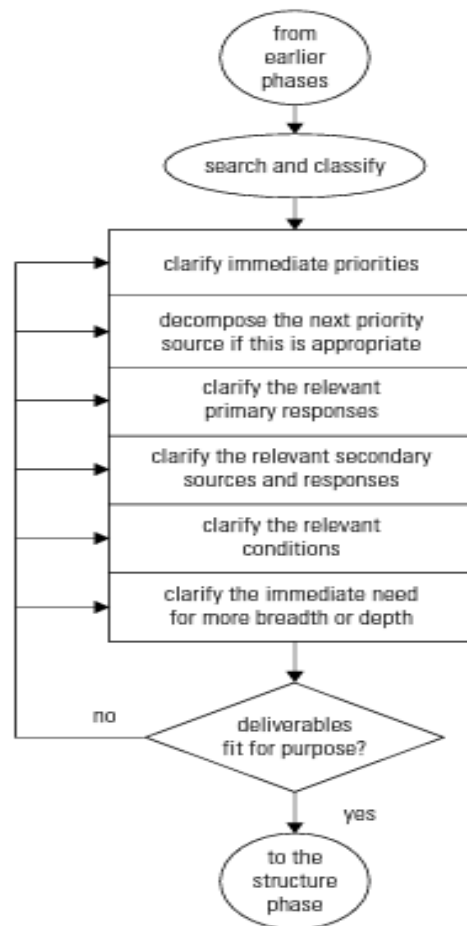
Som vi ser ut ifra drøftingen har Statens Vegvesen ikke gått like godt i detalj som PUMP – modellen adresserer det, likevel kommer det frem at de har fokusert og planlagt prosessen på en oversiktlig måte. De har et godt overblikk over hva som må analyseres og fokuseres på for å lykkes med prosjektet. I våre dybdeintervjuer kom det frem at Statens Vegvesen har gode protokoller på rapporteringer, og er dyktige til å benytte seg av kvalifiserte medarbeidere som har jobbet med håndtering av usikkerhet i tidligere prosjekter.

3.3 Identifiser usikkerhetsmomenter

Identifiseringsfasen er den første delen som inngår i den kvalitative analysedelen etterfulgt av strukturingsfasen, og klarering av eierskap. I følge Chapman og Ward (2011, 171-213) involverer identifiseringsfasen to spesifikke oppgaver for å adressere kilder til usikkerhet, muligheter og løsninger:

- **Søk:** søk etter alle relevante kilder til usikkerhet, muligheter og løsninger ved å bruke forskjellige teknikker
- **Klassifiser:** klassifiser alle relevante kilder til usikkerhet, muligheter og løsninger for å gi en god struktur, der man legger til og trekker fra særskilte usikkerheter, muligheter og løsninger etter hva som er passende.

Nøkkelen er å sitte igjen med en klar, felles forståelse for alle relevante kilder til usikkerheter prosjektet står ovenfor, og hva man kan gjøre med dem i den grad det er relevant.



Figur 4 Identify phase specific tasks (Chapman and Ward 2011, 173)

Search and classify: Innebærer å søke etter kilder og tilhørende svar til usikkerhet for å deretter klassifisere dem. Muligheter og trusler er av og til sterkt koblet sammen. Ofte er PUMP en svært effektiv øvelse fordi prosessen den tar for seg med å søke etter tiltak på risikoer og løsninger, ofte fører til at man identifiserer viktige muligheter. Dette støttes også ytterligere opp i boken Project Management Body of Knowledge (PMI 2008, 282).

Man kan bryte ned identifiseringsfasen i en 6-trinns prosess, der det involveres søk og klassifisering av kilder til usikkerhet i hver prosess. Se figur 4.

Usikkerheten blir først adressert på et overordnet nivå før det blir brutt ned i lavere nivåer så langt det er nødvendig i rammeverket som ble utarbeidet i definerings – og fokuseringsfasen.

Clarify immediate priorities: Det første man ser på er kildene til usikkerhet og løsninger på momenter som er nøkkeltrekk for at prosjektet kan regnes som en suksess. Man ser på usikkerheter knyttet til det totale tidsperspektivet (hvortid) for

så å se på tidsperspektivet til hovedaktivitetene. Videre ser man på andre kilder til usikkerheter og løsninger fra rammeverket i definerings- og fokuseringsfasene. Her vurderes samtlige av de 7 H-ene, kilder til usikkerhet og løsninger.

Decompose the next priority source if this is appropriate: I dette trinnet deler man opp kildene til usikkerhet fra det første steget i denne fasen, hvis det tjener til formålet. I boken Project Management Body of Knowledge kan dette gjøres ved å benytte seg av Risk Breakdown Structure (RBS). Dette er en hierarkisk organisering av de identifiserte usikkerhetene fordelt i en hovedkategori og en underkategori som tar for seg de ulike områdene med årsaker til mulige risikoer (PMI 2008, 280)

Clarify the relevant primary responses: Dette steget involverer å søke og klassifisere mulige løsninger for hver enkelt kilde til usikkerhet som er identifisert tidligere i prosessen. I dette steget er det også, på bakgrunn av det som er gjort i defineringsfasen, viktig å få frem selve dokumentasjonen, samt at løsningene må verifiseres, bedømmes og rapporteres med jevne mellomrom. I motsetning til boken Prosjektledelse – fra initiering til gevinstrealisering som ønsker at det dokumenteres gjennom hele fasen (Karlsen 2013, 440) er det i PUMP kun her det blir nevnt som et viktig punkt. Det kan ofte være enkelt å finne den riktige løsningen, men det trenger ikke alltid å være den beste løsningen totalt sett. Ofte burde man identifisere og kvantifisere flere løsninger på usikkerhetene.

Det er utarbeidet en sjekkliste over elleve generiske løsninger som er identifisert og som man kan bruke for å finne løsninger på ulike kilder til usikkerheter (se vedlegg 1).

Clarify the relevant secondary sources and responses: Basert på løsningene til de primære kildene og løsningene til usikkerhetene, identifiseres nå de sekundære kildene og løsningene til usikkerhetene. Når dette utføres baseres det gjerne på skjønn og om de er avhengig av forskjellige forhold. Det er også viktig at usikkerhetsanalysene blir utført så enkle som mulig uten at man glemmer eller overser viktige kilder til usikkerhet.

Clarify the relevant conditions: Hovedoppgaven i dette trinnet er å forsikre seg om at alle relevante vilkår er identifisert og oppklart slik at de interessentene som

blir sett på som relevant forstår dem. Her er det anbefalt at det allerede i defineringsfasen dokumenteres en liste over alle relevante prosjekt- og prosessrammer, og antagelser for prosjektet i sin helhet. Dette må oppdateres i identifiseringsfasen og linkes til dette steget også.

Clarify the immediate need for more breadth or depth: Etter første runde i denne prosessen anbefales det å se om man har analysert kildene til usikkerhet godt nok, eller om man må tilbake for å få den nødvendige oversikten. Dette vil medføre at man må utdype de usikkerhetene man allerede har, eller å finne nye relevante kilder til usikkerhet for så å gjennomgå hele prosessen på nytt.

Deliverables fit for purpose?: Det kan lønne seg å holde seg på et overordnet og lite detaljert nivå første gang man går gjennom denne prosessen, fordi det kan være vanskelig å si noe om man har definert usikkerhetskildene og analysene godt nok. Dette er for å ikke gå i gang med detaljerte analyser som senere viser seg å være unødvendige. Som videre betyr at man gjerne må gå flere runder etter den første. I tillegg kan man forvente seg at man må tilbake til identifiseringsfasen senere i PUMP prosessen når man har tilegnet seg mer innsikt, og nye kilder til usikkerhet kan komme fram. Det presiseres også i Project Management Body of Knowledge at repetering av identifiseringsfasen fører til at det blir lettere å oppdage enkelte usikkerheter som samsvarer med hverandre og bedømme om de er mindre eller mer kritiske enn først antatt (PMI 2008, 294).

3.3.1 Drøfting

I denne fasen skal vi se om Statens Vegvesen hadde gode systemer for å finne og klassifisere usikkerheter, løsninger og muligheter. I tillegg skal vi se hvordan dette ble gjort.

Search and classify: Søket etter usikkerheter ble gjort i prosjektgruppen over to til tre dager to ganger i året. Denne gruppen er satt sammen av forskjellige personer i bedriften med ulik bakgrunn og erfaring for å gi en bred sammensetning av kunnskap. Dette er for å få ulike kilder til usikkerhet, løsninger og muligheter. Eksempelvis en som har jobbet i bedriften i ett år vil sannsynligvis se andre løsninger på usikkerheter enn en person som har vært i bedriften i femten år. Samtidig virker det ikke ut fra våre dybdeintervjuer at usikkerhetene,

løsningene og mulighetene blir klassifisert på en måte fra ”verst til best”. Der fremkommer det mer som at usikkerhetene blir listet opp i tilfeldig rekkefølge.

Clarify immediate priorities: Statens Vegvesen setter opp et nettverksdiagram av aktivitetene og et GANTT – diagram for tidsperspektivet, men for usikkerheter ble det opprettet en tabell/register som ble satt inn i en pus – matrise noe vi kommer mer innpå i kvantifiseringsfasen.

Nr	Usikkerhet	Tiltak	St*	Merknader / utløsende forfold	Frist	Ansv.
3	Dårlige planer	Planmøte med Veg og Vatn	V		01.03.09	PL
4	Prosjektorganisasjonen	Ut i markedet for ansettelse eller innleie	V		15.02.09	PL
7	Kuttliste	Holde mulighetene åpne ved kryss Grønnstad	V			M M
9	Utrasning i stor skjæring	Forbolting med lange bolter. Små salver som sikrer at det som kan gli ut har fot. Bolting etter hver salve.	V			KK
10	Sprengingsuhell – tett bebyggelse	Små salver. Ekstra dekning. Ekstra kontroll av fjell og slepper og boring og ledning. Ekstra varsling.	V			AA
11	Peler til brufundamentet skli på skrått fjell	Flere boringer for å kartlegge forholdene. Vurdering av fundamenteringsløsningen.	V			SS
12	Mister bruelementer ved montering	Ekstra kontroll av beregninger og alt feste og løftemateriell	V			BB
13	Bruelement passer ikke	Ekstra kontroll av prosjektering og bygging i begge ender av leveransekjeden	V			RR
14	Båtpåkørsel på sårbare elementer	Møte med Havnevesenet om behovet for tiltak				RR
17	Store trafikkforsinkelser ved omlegging	Sidemannskontroll av planene for omleggingen. Simulering av omleggingsoperasjonen	V			FG
18	Ikke enig med grunneiere	Nytt samlemøte.	V		01.04.09	NN
		Forbered ekspropriasjon i f.t. Krangle Kranglesen	V		01.04.09	NN

Tabell 5 Eksempel på usikkerhetsregister i Statens Vegvesen

Decompose the next priority source if this is appropriate: Dette blir gjort i anslagsmodellen fordi det er hensiktsmessig å dele opp store kostnader ned i mindre deler. Dette gjøres fordi det kan være vanskelig å få innblikk i hva som utgjør den totale summen, men dette blir ikke gjort med de usikkerhetene som blir identifisert i US – planen.

Clarify the relevant primary responses: Ut ifra dybdeintervjuene med Statens Vegvesen ser vi at når det oppstår usikkerheter, søkes det etter mulige løsninger så fort det lar seg gjøre. Enten det er under møter der usikkerheter blir diskutert, eller om de fremkommer under prosjektet. Som PUMP - modellen ønsker, blir det satt opp usikkerhetslister og rapporter med tiltak og konsekvenser. Ut i fra dokumentasjonen vi har fått tilsendt fra Statens Vegvesen fremkommer det ikke for oss at det er kvantifisert flere løsninger til usikkerhetene i den graden PUMP – modellen vil ha det.

Clarify the relevant secondary sources and responses: Vi så ikke at det ble funnet relevante sekundære løsninger og muligheter til usikkerheter i dette prosjektet. Det virker som usikkerhetsanalysene blir gjort enkle og presise, som vist i tabell 3.3.2, slik at alle har forståelse, likevel virker det ikke som usikkerheter blir utelatt eller glemt.

Clarify the relevant conditions: Statens Vegvesen har et godt erfaringsgrunnlag med usikkerheter i prosjekter, dette gjør dem godt rustet til å dokumentere relevante prosjekt- og prosessrammer. Samtidig blir usikkerhetene satt opp i oversiktlige lister, der tiltak og konsekvenser er analysert.

Clarify the immediate need for more breadth or depth: Som nevnt tidligere er dette et steg som innebærer å gå tilbake i PUMP – modellen for å se over valg som er tatt. Slik vi har forstått det ut fra våre primære og sekundære kilder er ikke Statens Vegvesen så grundig på dette, derimot behandler de usikkerhet med en gang dette måtte forekomme og går videre.

Deliverables fit for purpose: Ut i fra dybdeintervjuene får vi det inntrykket at Statens Vegvesen ikke gjør det så gjentakende som PUMP – modellen vil ha det, de gjør ikke denne prosessen flere ganger etter at usikkerheter er identifisert.

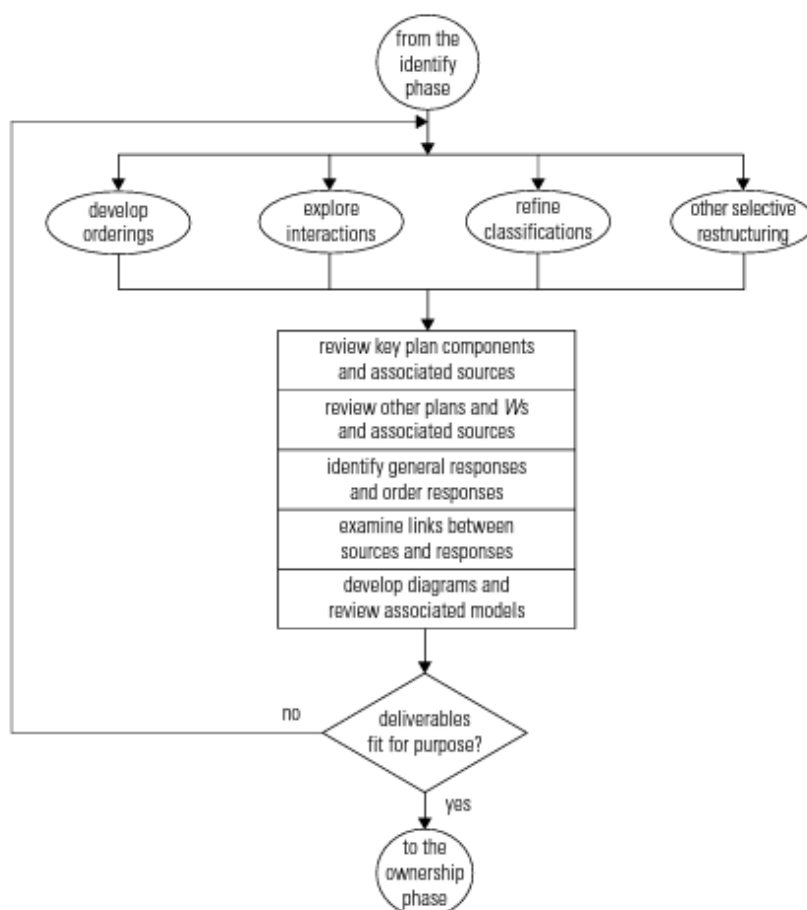
3.3.2 Delkonklusjon

Statens Vegvesen bruker ikke PUMP-modellen for å finne usikkerheter. De har sine rutiner og prosesser for å søke etter usikkerheter, løsninger og muligheter. Når et prosjekt startes har de et møte på to til tre dager med hele prosjektgruppen for å finne eventuelle usikkerheter og løsninger på disse. Her er det samlet personer med erfaring fra forskjellige prosjekter, meninger og fartstid i Statens Vegvesen. Et slikt møte vil de så ha to ganger i året fremover for å revidere usikkerhetene. Dette gjøres for å se på mange ulike usikkerheter og finne den beste løsningen. Sånn som vi ser det blir usikkerheter tatt veldig seriøst av Statens Vegvesen, og de gjør veldig grundig arbeid, både med å sette opp diagrammer, rapporter og bruken av PUS, som PUMP - modellen ønsker. Samtidig ønsker PUMP – modellen en veldig detaljert gjennomgang der alle usikkerheter blir klassifisert i lister, og med kvantifiserte relevante løsninger, altså at man har flere løsninger til en usikkerhet. Ut i fra dokumentasjonen vi har fått, og våre dybdeintervjuer ser ikke vi at dette blir gjort tilstrekkelig i forhold til PUMP –

modellen. Statens Vegvesen baserer seg i stor grad på tidligere erfaringer i forhold til usikkerhet. For eksempel hvis en person har håndtert en lignende usikkerhet i et tidligere prosjekt, vil dette påvirke hvordan en usikkerhet vil bli løst i det nye prosjektet. Denne personens erfaring vektlegges for å finne tiltak.

3.4 Strukturer all usikkerhet

I denne fasen (Chapman og Ward 2011, 216-233) gjør man som i defineringsfasen, og ser på de syv H-ene. Gjennom PUMP-prosessen til nå har vi sett en viss grad til strukturering for de identifiserte usikkerhetsmomentene. Her skal vi revurdere og utvide struktureringen for å få en bredere forståelse av usikkerhetskildene med de identifiserte løsningene. Her inngår også å utforske samspillet mellom de forskjellige momentene, og å teste antagelser implisitt og eksplisitt i de tidligere stegene. Gjøres dette vil eksisterende løsninger bli bedre, samtidig som man finner nye, kanskje mer effektive løsninger.



Figur 6 Structure phase specific tasks (Chapman and Ward 2011, 217)

I figuren til struktureringsfasen finner vi fire ulike oppgaver som må gjøres før man går videre til de underordnede stegene, som vist i figuren.

- **Develop orderings:** Dette innebærer at man rangerer kilder med tilhørende løsninger.
- **Explore interactions:** Dette innebærer å revurdere og utforske nye mulige avhengigheter mellom prosjektaktiviteter, andre H-er, kilder og løsninger, samt å forstå årsaken til slike avhengigheter.
- **Refine classifications:** Dette innebærer gjennomgang og utvikling av den eksisterende momentklassifiseringen, ved å bytte ut gamle løsninger som etter revurdering viser seg uholdbare med nye løsninger.
- **Other selective restructuring:** Ny innsikt basert på ovennevnte kan lede til en revisjon av prioritert forhold for aktiviteter antatt i defineringsfasen.

Review key plan components and associated sources: Presedensnettverkene som ble opprettet i defineringsfasen må være tilstrekkelig fleksible, og ingen kilder til denne fleksibiliteten kan bli oversett. Det er viktig i dette trinnet å sørge for at dette stemmer. Ved å gå nærmere inn på hver antakelse som er gjort i presedensnettverket, vil man også se om restriksjonene rundt fleksibiliteten er klart definert.

Videre skal man i dette trinnet teste om aktivitetsstrukturen man valgte i defineringsfasen faktisk er så enkel og effektiv den trenger å være. Det samme gjelder kategoriseringen av kilder og løsninger. Har man kommet fram til samme løsning for to usikkerheter, vil det være lønnsomt å kombinere disse i analyseprosessen. Hvis man derimot har flere løsninger på en kilde til usikkerhet, vil det lønne seg å dele dem opp. Første gang man går gjennom prosessen finnes det basisregler for samlet/separat behandling av kilder og løsninger:

- Alle betydelige kilder med unike løsninger skal i separatkategorien, men betydelige kilder som har en fellesløsning burde vurderes ved at de behandles som en enkelkilde.

Review other plans and Ws and associated sources: Usikkerheter som henger sammen må også ses opp mot de andre H-ene i prosjektet, da det finnes enkelte basissammenhenger som må vurderes. Ved hjelp av et GANTT – diagram vil vi se prosjektets *hvortid*, det vil være hensiktsmessig å sørge for at de formelle

sammenhengene mellom GANTT – diagrammer og nettverksdiagrammer er koblet sammen med et felles dataverktøy. Da blir det lettere å vurdere effekten av eventuelle forandringer i prosjektets *hvordan* i forhold til prosjektets *hvortid*.

Ved hjelp GANTT – diagram kan vi også angi hvilke kostnader som er direkte og indirekte ved å se på ressursbruk og –kostnader, eller på kostnad/tid – funksjoner. Da kan man vurdere fleksibiliteten helhetlig i prosjektets *hvortid*, og for hver enkelt aktivitet. Det man og kan merke seg er sammenhenger mellom prosjektets *hvordan*, *hvortid* og *hvorledes*, med prosjektets *hva*. Hvis man eksempelvis tester en ny skjerm til en mobil, tester man dette og finner ut at denne skjermen er tilfredsstillende, fortsetter man å bruke denne. Er derimot skjermen for dårlig, eller tåler for lite, finner man en annen løsning.

Identify general responses and order responses: I dette trinnet skal man skille mellom spesifikke og generelle løsninger, for så å rangere dem. Spesifikke problemer kan være helt spesielle, derfor kan de ha behov for spesifikke løsninger. Mens generelle løsninger som kan ha blitt identifisert til et spesifikt problem, kan vise seg å være løsningen for andre uavhengige problemer.

Det kan lønne seg å rangere de spesifikke og de generelle løsningene ved å karakterisere dem etter hvor effektive de er til gjennomføringen. Løsningene blir satt opp i en prioritert liste der de med høyeste kvalitet er øverst, og der kvaliteten synker nedover listen.

Examine links between sources and responses: Dette trinnet handler om å systematisk kartlegge avhengighetsforholdet mellom kilder, løsninger og prosjektets syv H-er. Poenget med dette er å finne ut om enkelte kilder kan skape problemer for direkte eller indirekte løsninger, aktiviteter eller andre H-er. I tillegg skal man se om løsninger man skal bruke i prosjektet vil påvirke andre løsninger, aktiviteter eller kilder. Da vil man kunne se om det er løsninger som utelukker hverandre, eller som påvirker andre aktiviteter på en uønsket måte og dermed må fjernes. Løsninger som har en synergieffekt til hverandre kan også forekomme, og dette vil da øke effektiviteten i prosjektet.

De grunnleggende kildene til usikkerhet, altså kilder som er den underliggende faktor for et antall usikkerheter, er viktig å få identifisert. Det er ofte problematisk

å definere en årsakssammenheng mellom forskjellige kilder, derfor bruker man statistiske termer for å angi avhengigheten mellom to kilder i prosent.

Arbeidet med å kartlegge avhengigheter må utføres med stor forsiktighet. Man kan ikke anta avhengigheter som ikke finnes eller unnlate relevante usikkerheter da dette vil gi et feilaktig usikkerhetsgrunnlag som avviker fra virkeligheten, dette kan føre til store problemer senere i prosjektet. Dette kalles ringvirkninger som er en vanlig og viktig form for avhengighet.

Develop diagrams and review associated models: Det er en fordel å bruke ulike diagrammer gjennom strukturingsfasen, både for å dokumentere og for å hjelpe til med å forstå strukturingsprosessen. Både presedensnettverk og GANTT – diagram er gode måter å dokumentere på, og gir i tillegg god innsikt til fasen. Når man har produsert et antall diagrammer kobles de så sammen slik at man får et helhetlig bilde av situasjonen. Dette kan man gjøre ved å summere diagrammene til ett diagram, dette er en omfattende prosess, men vil til gjengjeld gi god outputinformasjon for prosjektet.

Deliverables fit for purpose?: Som i flere steg i PUMP – modellen, er repetisjon også her en viktig del. Man kan ikke bedømme kilder på en god måte før ulike løsninger vurderes og samtidig ta stilling til sammenhengen mellom kilder og løsninger. Går man glipp av små detaljer i strukturingsfasen, kan dette få store negative konsekvenser i tillegg til at man kan gå glipp av viktige muligheter.

3.4.1 Drøfting

I denne fasen skal vi ta for oss hvordan Statens Vegvesen har strukturert sine usikkerheter. Verdt å nevne er at denne fasen er veldig sammenfattet med identifiseringsfasen, mye av det som ble nevnt vil nå komme tilbake på et mer detaljert nivå.

Develop orderings: Det blir beskrevet i US – planen at usikkerhetene skal rangeres etter hvor stor konsekvens usikkerheten medfører hvis den inntreffer og det samme gjøres med muligheter i form av sannsynlighet for at det forekommer. Ut i fra våre dybdeintervjuer ble ikke dette gjort i like stor grad, men heller basert på erfaringsdata.

Explore interactions: Statens Vegvesen utarbeidet ikke en så detaljert plan som utdypet avhengighetene mellom hver enkelt usikkerhet.

Refine classifications: Det ble sagt i dybdeintervjuene at enkelte usikkerheter faller ut og andre blir identifisert, dette ble oppdatert i usikkerhetsregisteret.

Other selective restructuring: Anslagsprosessen ble gjennomgått to ganger i året og her blir det gjort rede for andre prioriterte forhold som ikke ble tatt med i første omgang. Og gir en ny innsikt på prosjektet i forhold til første gangen den ble gjennomført

Review key plan components and associated sources: En utvikling av presedensnettverket ble oppdatert underveis i prosjektet samtidig som det ble brukt GANTT – diagram. Behandlingen av usikkerheter ble håndtert på den måten at de blir sammensatt hvis det er naturlig å gjøre det og delt opp hvis usikkerheten omfatter et større perspektiv, dette gjelder spesielt i anslaget.

Review other plans and Ws and associated sources: Statens Vegvesen benytter seg av et dataprogram hvor de har samlet GANTT – diagrammet, en graf som viser ressursbruken, nettverksdiagram og team planlegging m.fl. Som teorien sier er det viktig å se sammenhengen i de 7 H – ene på dette steget. Ser vi i forhold til hva Statens Vegvesen har gjort og hva dette steget belyser kommer det frem at *hvortid* blir besvart av GANTT – diagrammet, *hvordan* kommer frem i nettverksdiagrammet og *hvem* i organisasjonsplanen. Og som nevnt tidligere er dette samlet i ett dataprogram for å vise sammenhengen.

Identify general responses and order responses: Dette punktet spesifiserer at det skal rangeres mellom spesifikke og generelle løsninger. Dette ser vi ut i fra våre dybdeintervjuer at Statens Vegvesen ikke har gjort. Samtidig kommer det frem at de brukte spesifikke løsninger til enkelte usikkerheter, noe som ble gjort ved hjelp av eksterne aktører. Eksempelvis geologi og andre usikkerheter som trengte nøyere oppfølging som nevnt tidligere. Som teorien tilsier burde Statens Vegvesen dermed ha rangert på den måten.

Examine links between sources and responses: De prøver å holde usikkerheter med et nært forhold til hverandre så tett som mulig, men det blir ikke utarbeidet

en detaljert liste over de kildene som kan ha tilknytning til hverandre. Det lages heller en overordnet plan.

Develop diagrams and review associated models: Diagrammene ble samlet på et sted, men ikke summert inn i et diagram.

Deliverables fit for purpose?: Statens Vegvesen strukturerer ikke usikkerhetene på lik linje som PUMP – modellen tilsier, med tanke på sammenhengen mellom kilder og løsninger. De repeterer ikke prosessen som kan resultere i at man går glipp av små detaljer som kan få negative konsekvenser.

3.4.2 Delkonklusjon

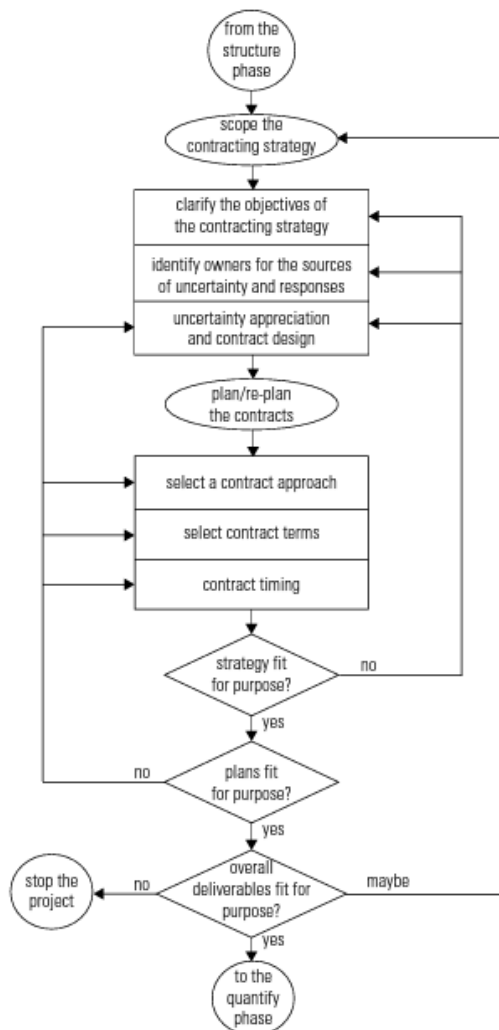
Ut i fra intervjuene vi utførte av Statens Vegvesen fikk vi inntrykk av at usikkerheter ikke ble strukturert på en detaljert måte slik PUMP-modellen ønsker med tanke på klassifisering. Ser vi på veiledninger og modeller som vi har fått forklares det hvordan dette adresseres innad i Statens Vegvesen, usikkerhet skal klassifiseres etter fem konsekvensnivå fra to til fem med stigende alvorlighetsgrad, K2-K5, med tilsvarende muligheter, M2 – M5, før det blir satt inn i en usikkerhetsmatrise. Slik vi fikk inntrykk av i våre dybdeintervjuer blir ikke dette gjort på en tilfredsstillende måte i forhold til hvordan det er gjort rede for i deres usikkerhetsplan. Strukturen til Statens Vegvesen er god på enkelte punkter når det gjelder anslagsprosessen, planer og diagrammer, men ut ifra teorien om PUMP er ikke dette utført detaljert nok.

3.5 Klarer eierskap

På bakgrunn av Chapman og Ward (2011, 235-249) er eierskapsforhold ofte så viktig at det kan være lurt å håndtere denne fasen som et prosjekt i seg selv og samtidig holde oppmerksomheten til de syv H-ene som det ble gjort i tidligere faser. Det går ut på å kartlegge usikkerhetene i prosjektet og de aktørene som er involvert, denne fordelingen må være gyldig og klart definert i forhold til kontrakter mellom partene. Eierskapsfasen inneholder to spesifikke oppgaver som fokuseres på i to analysedeler:

1. Scope the contracting strategy
2. Plan/replan the contracts

Figur 7 viser oppstillingen av eierskapsfasen der prosessen starter med å kartlegge kontraktstrategien. Denne fasen tar for seg alle syv H-ene hvor helheten blir satt i fokus av *Hvor* prosjektet foregår.



Figur 7 Ownership phase specific tasks (Chapman and Ward 2011, 238)

Clarify the objectives for the contracting strategy (Hvorfor): Ut i fra hvilke aktører som vurderer usikkerheten i prosjektet vil oppfattelsen være ulik og i tillegg vil det være forskjellige meninger og motiv for å ivareta usikkerheten. Som en konsekvens kan det hende at aktørene har lyst til å inkludere andre strategier for å håndtere usikkerheter, det er derfor viktig at prosjekteieren sikrer seg at usikkerheten blir ivaretatt ut fra deres beste interesse.

Identify owners for the sources of uncertainty and responses (Hvem): Dette innebærer å identifisere eierskap som kan være forventet å holde relevante kilder til usikkerhet og tilhørende løsninger på usikkerhetene. Eierskap av kilder til usikkerheten innebærer ansvar for finansielle usikkerheter og andre konsekvenser.

Eierskap av tilhørende løsninger på usikkerhetene innebærer å identifisere lederansvaret. Under defineringsfasen identifiseres det nøkkelpersoner i prosjektet, og dette er et godt utgangspunkt å gå ut i fra når man skal kartlegge kilder til usikkerheter og løsninger i eierskapet.

Uncertainty appreciation and contract design (Hva): En viktig del av PUMP – utformingen i et prosjekt er å bestemme hvilke problemer som er interne i prosjektet, og vil dermed være prosjektleders ansvar å administrere. Det er like viktig å identifisere de usikkerhetene som er knyttet til det eksterne, og derfor ikke prosjektleders ansvar. Vanligvis er det eierskapet av kilden til usikkerheten som har ansvar for å redusere risikoen for at usikkerheten inntreffer samt ansvaret for konsekvensene. Det er derfor lurt å dele opp denne oppgaven slik at ikke samme aktør har ansvaret for å utføre oppgaven og bære på de økonomiske konsekvensene som kan oppstå. Aktøren er ikke alltid egnet til å ta ansvar for begge deler.

Når de tre stegene er fullført går man over til å planlegge kontraktene som innebærer tre nye steg, hvor det første man ser på er:

Select a contract approach (Hvordan): Dette innebærer å finne ut av hvordan kontraktstrategien skal bli implementert. Hvilken kontraktstilnærming som blir utført spiller en stor rolle ut i fra hvem som er involvert i prosjektarbeidet og hvordan prosjektansvaret har blitt fordelt gjennom de involverte aktørene. Det beste er å oppnå en kontrakt der prosjekteier selv styrer hvem som er involvert slik at all påvirkning ligger i kontrakten og mellom prosjekteier og kontraktør. På den måten er det lettere å bestemme hva som skal produseres, hva kunden skal betale, og sett fra prosjekteiers perspektiv hvordan han skal overvåke fremtidige beslutninger, samt hva kunden har gjort.

Sett fra et usikkerhetsperspektiv med fokus på muligheter og risiko er det viktig å identifisere hvordan kontrakten kan bli kontrollert i forhold til:

- Kontrakten er kontrollert av kontraktøren
- Kontrollert av prosjekteier
- Kontrakten er ukontrollerbar for begge parter.

Ulike betalingsmetoder bør bli implementert for hver enkelt kategori slik at begge parter er villige til å dele informasjon. Dette fører til at riktig fordeling av

usikkerhetene blir prioritert på best mulig måte. Dette fører igjen til redusert risiko og bedre utnyttelse av mulighetene.

Select contracts terms (Hvorned): Sett fra et eierskapsperspektiv innebærer denne fasen å fastlegge kontrakt detaljene som budsjett, avgifter og bøter som er med på å utforme kontraktene til å fungere på et operasjonelt nivå både internt og eksternt.

Contract timing (Hvortid): Det vil si tidspunktet for når ansvaret for usikkerheten går over fra en aktør til en annen. Dette er et grunnleggende spørsmål som krever nøye planlegging, og deles derfor inn i flere tilhørende spørsmål som trenger tidlig vurdering.

Strategy fit for purpose?: Hvis strategien ikke oppfyller formålet som planlagt skal man gå tilbake til det første steget i denne analysedelen og vurdere fremgangsmåten på nytt for å vurdere andre mulige strategier. Grunnen til at man gjør dette så sent i eierskap fasen er fordi det ikke er mulig å sjekke om strategien oppfyller formålet før planlegging av kontraktene er fullført.

Plans fit for purpose?: Når man har funnet riktig strategi utføres denne leveransetesten, viser det seg at planene ikke passer til formålet går man tilbake til andre fase av denne analysedelen og planlegger kontraktene på nytt.

Overall deliverables fit for purpose?: Denne fasen avgjør om begge analysedelene er fullført og kan benyttes i praksis. Når denne fasen er ferdig skal det gi et helhetsbilde av kontraktstrategien. Det vil da være enklere å kartlegge eventuelle restriksjoner både i prosjektstrategien og i kontraktstrategien, før man går videre til neste trinn i PUMP – modellen.

3.5.1 Drøfting

Nå skal vi se på hvordan prosjektet klarte å opprettholde styringen av usikkerheter i utformingen av kontrakter og ansvaret mellom Statens Vegvesen og entreprenørene som var involvert i prosjektet.

Clarify the objectives for the contracting strategy (Hvorfor): Det ble utført en bestilling mellom region midt og Statens Vegvesen, i den bestillingen ble det tydelig beskrevet hvem som har ansvaret for usikkerhetene. Entreprenørene som

er i kontakt med Statens Vegvesen er også veldig klar over premissene Statens Vegvesen har ovenfor kontraktører. Prosjektleder og delprosjektleder har ansvaret for at det blir utført, og byggleder får ansvar for sine usikkerheter for så å rapportere de tilbake til prosjektleder.

Identify owners for the sources of uncertainty and responses (Hvem): Statens Vegvesen har eierskap av prosjektet og har derfor det totale ansvaret for relevante kilder til usikkerheter samt tilhørende løsninger. Usikkerhetene for kostnader ble håndtert i reguleringsplanen og der ble det definert hvem som har ansvaret og eventuelle endringer ble rapportert og dokumentert fortløpende av byggherrene (entreprenørene) i prosjektet.

Uncertainty appreciation and contract design (Hva): Alle prosjekter som har en kostnad på 750 millioner kroner eller mer skal til ekstern kvalitetssikring, dette forekommer etter gruppearbeid i planleggingsprosessen. Der kontrolleres det om alle interne og eksterne usikkerhetsposter er tatt med og om de er vurdert grundig, de sammenligner kostnadsoverslaget med tilsvarende prosjekter som er utført tidligere og ser om reguleringsplanen er teknisk detaljert nok.

Select a contract approach (Hvordan): For dette prosjektet var det viktig å se på kontraktene mellom Statens Vegvesen og entreprenørene. Det viktigste var å finne de entreprenørene med lavest pris og best løsning, og dette utviklet seg til å bli en konkurransepreget dialog. En strategi som ble benyttet var å inngå små kontrakter i forhold til arbeidet som skulle gjøres for å forsikre seg lavere pris per entreprisenhet i stedet for å skrive under en totalentreprisekontrakt.

Select contract terms (Hvorned): Usikkerheten ble delt mellom prosjekteier og byggleder. I planleggingsfasen har prosjekteier det totale ansvaret, og i kontraktene som blir signert blir det tatt høyde for alle reguleringer som må tas høyde for. Det vil si en beskrivelse av detaljert prismengde på lys, asfalt og andre ressurser som kommer med.

Contract timing (Hvortid): Kontraktene ble regulert etter hvert som prosjektet varte, der de spesielt så på markedssituasjonen og usikkerhet knyttet opp mot pris. Dette var et høyt prioritert område fordi tilbudene man får fra de forskjellige entreprenørene aldri er like. Tidspunktet for overføring av ansvar var alltid

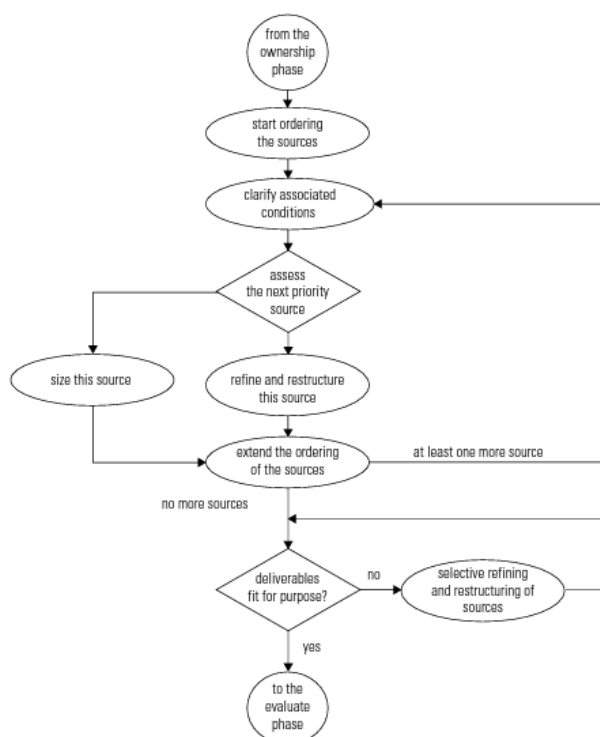
innforstått og implementert i kontraktene. Ansvar for usikkerhet overføres fra en aktør til en annen når kontrakt om bygging skrives.

3.5.2 Delkonklusjon

Som vi ser ut i fra drøftingen kommer det klart frem at Statens Vegvesen har gode prosedyrer på hvordan man skal forholde seg til kontraktører og usikkerheter som kommer som følge av dette. Det utføres månedlige rapporter fra eksterne byggherrer som er i samråd med prosjektleder om mulige tiltak og risikoer som oppdages underveis, det ble gjort gode protokoller for oppfølging. Ser vi på PUMP – modellens prosess og Statens Vegvesens håndtering av eierskap er det ikke store forskjeller.

3.6 Kvantifiser usikkerheter

På dette stadiet starter utførelsen av den kvantitative analysen med en avslutning av siste fase. På bakgrunn av Chapman og Ward (2011, 251-287) bygger kvantifiseringsfasen på å estimere sannsynligheten for de kildene til usikkerheter identifisert tidligere i PUMP prosessen. Denne fasen bygger på to sentrale analysemetoder der man først måler størrelsen på kildene til usikkerhet for så å avgrense tidligere kvantifisering. Ut ifra de to metodene følger åtte steg som skal hjelpe til med å få en grunnleggende forståelse av viktigheten med å kvantifisere usikkerhetene.



Figur 8 Quantify phase specific tasks (Chapman and Ward 2011, 256)

Start ordering the sources: Begynner først med å utarbeide en oversikt over de usikkerhetene som er identifisert tidligere i PUMP prosessen hvor den viktigste kilden til usikkerhet blir prioritert først.

Clarify associated conditions: Identifiserer alle avhengigheter og betingelser som prosjektet er avhengig av. Inkludert alle avhengigheter som denne kilden er basert på og de mer generelle avhengigheter.

Assess the next priority source: Avgjør om den neste prioriterte kilden til usikkerhet trenger en ny sannsynlighetsmåling eller en raffinering av tidligere kvantifiserte estimater.

Size a source: Har man data tilgjengelig er det larest å benytte seg av et rektangulært histogram basert på estimering av usikkerheter, det optimaliserer antall distribusjonsintervaller på en dataeffektiv måte slik at etterkommende analyser blir enklere å analysere. En annen metode er å bruke tripplestimatberegninger som både PMI og Karlsen nevner, men den største forskjellen er at de ønsker at dette blir gjort i den kvalitative fasen noe som tilsvarer at de tar for seg størrelsen på en usikkerhet tidligere i prosessen i motsetning til PUMP som gjør det i den kvantitative delen mot slutten (PMI, 291 og Karlsen, 447). Dersom man ikke har data tilgjengelig er en god tilnærming å benytte seg av «enkel scenario tilnærming» der man bruker kunnskap og tidligere erfaring for å kvantifisere kilden til usikkerhet.

Refine and restructure this source: Dette steget går ut i fra at alle de viktigste kildene til usikkerheter er identifisert og kvantifisert. Det vil si at på dette tidspunktet er det viktig å ha god oversikt over de usikkerhetene som krever mer oppmerksomhet i form av å bearbeide og restrukturere de kildene som trenger en mer detaljert gjennomgang. Dette gjøres ved å se over estimater gjort tidligere i prosessen.

Extend the ordering of the source: Dersom det kommer frem at det er flere usikkerheter som må gjennomgås går man tilbake i modellen og gjør det. Når alle kildene til usikkerhet er gjennomgått går man videre til neste steg i modellen.

Deliverables fit for purpose: Denne fasen handler om å avgjøre om det er klart å gå videre til evalueringsfasen. Dette avgjøres ved å tolke analysene av de foregående stegene for å være sikker på at alle kilder til usikkerheter er estimert og raffinert.

Selective refining and restructuring of sources: Denne fasen er veldig lik det som ble gjort i «refine and restructure this source» og går ut på å dobbeltsjekke om de viktigste usikkerhetene er målt nøyte dersom en enkel estimeringsmetode ble brukt gjennom den første runden. Dette gjøres for å unngå at viktige kilder til usikkerheter ikke blir oversett, noe som er viktig å identifisere før neste fase starter.

3.6.1 Drøfting

Nå skal vi se om kvantifiseringen og målingen av usikkerheter ble gjort på en oversiktlig og effektiv måte som PUMP – modellen adresserer det.

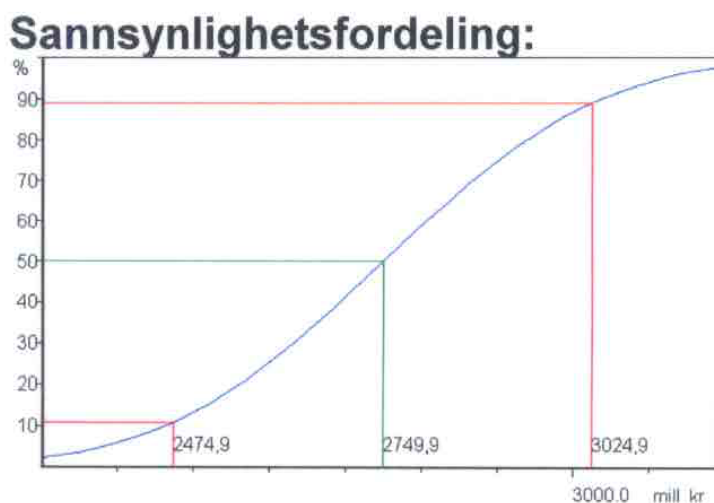
Start ordering the sources: I anslagsprosessen ble det laget en kalkyle som tar for seg hele prosjektet delt inn i ulike poster. Hver enkelt post har en beskrivende tekst, en kode for prosessen som utføres og en kode som tilsier om det er for eksempel veg, tunell eller bru. Kalkylen har også en post der usikkerhetene blir identifisert i forhold til den riktige kategorien. For å ikke overse noen usikkerheter benyttes en top – down tilnærming slik at alle komponentene i posten analyseres. Usikkerhetsregisteret tar også for seg de relevante usikkerhetene etter hverandre.

Clarify associated conditions: Det ble aldri utført en så detaljert plan, så dette steget er ikke relevant for prosjektet. Som sagt tidligere, avhengigheter blir ikke gjort rede for.

Assess the next priority source: Når en usikkerhet har blitt kvantifisert og målt, kom det fram i våre dybdeintervjuer at de ikke trengte ny sannsynlighetsmåling eller raffinering.

Size a source: Når de setter en størrelse på usikkerhetene som er identifisert utarbeides det en sannsynlighetsfordeling basert på S – kurven (se figur 9). Det blir så beregnet tripplestimer ved bruk av gammafordeling som kartlegger om en kostnad går innenfor tre sannsynlighetsestimater der det beregnes ut ifra 10/90 fordeling. Det vil si at ved hjelp av en graf kan man lese 10 prosentkvantilet, den

mest sannsynlige verdi og 90 prosentkvantilet en kostnadsusikkerhet ligger innenfor. Videre benyttes et dataprogram som setter opp en Monte – Carlo simulering, og tripplestimatberegningene blir sammenslått med de tilsvarende postene i simuleringen.



Figur 9 Sannsynlighetsfordeling ved bruk av S – kurve fra anslaget

Ved siden av dette utarbeides det et pus diagram samt en rapport som beskriver konsekvensen og tiltakene som må til for å håndtere den bestemte usikkerheten. Matrisene er bygget opp av usikkerheter som er klassifisert etter konsekvens- og mulighetsnivåene vi nevner i strukturingsfasen. Ut i fra dette vil Statens Vegvesen se, ved hjelp av fargekoder, sannsynligheten for at usikkerheten inntreffer og hvor stor konsekvens dette vil påføre prosjektet og om det er en risiko eller mulighet.

USIKKERHETSMATRISSE

Usikkerhetsmatrise	Konsekvens							
	Risiko				Mulighet			
	Katastrofal	Kritisk	Alvorlig	Liten	Liten	Middels	Stor	Veldig stor
Sannsynlighet	>100	50-100	10-50	<10	>5	5-25	25-50	>50
Veldig stor >50%								
Stor 25-50%				17, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4				
Middels 5-25%		11	3, 4, 16, 18					
Liten 1-5%		15	6					
Nærmest utenkelig <1%	9, 10, 12		13, 14					

vegvesen.no Statens vegvesen

Figur 10 Eksempel på Pus – Matrise i Statens Vegvesen

Refine and restructure this source: De gjennomgår en to-tredagers prosess to ganger i året hvor de ser på usikkerhetene, og etter som de kommer lenger inn i prosjektets levetid blir det hyppigere frekvens på møtene. I denne prosessen tar de for seg usikkerhetene på en mer detaljert måte, og finner nye løsninger og muligheter.

Extend the ordering of the source: Dette er et steg som kun involverer PUMP - modellens oppbygging og blir derfor ikke tatt med i drøftingen.

Deliverables fit for purpose: Dette prosjektet er delt inn i to plannivåer og på bakgrunn av prosjektets varighet er det som regel noen usikkerheter som dukker opp senere, og noen faller bort, men på dette tidspunktet var de mest kritiske usikkerhetene analysert og kvantifisert.

Selective refining and restructuring of sources: Etter at alle usikkerheter var kvantifisert og raffinert var det ikke nødvendig med mer estimering.

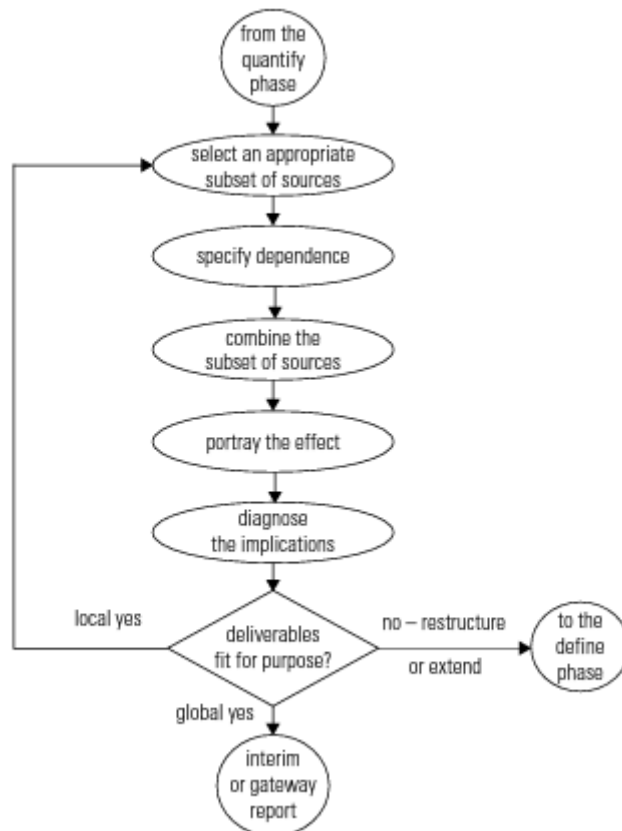
3.6.2 Delkonklusjon

PUMP – modellens kvantifiseringsfase vil at det først skal utarbeides en liste over de mest prioriterte usikkerhetene for så å gå slavisk gjennom den enkelte usikkerheten for å måle størrelsen. I prosjektet E6 Trondheim – Stjørdal ble usikkerhetene behandlet på en mer fleksibel måte i forhold til hva dem hadde muligheten til å gjøre noe med, de har god erfaring med dette og håndteringen foregikk da i forhold til hva de mente var viktigst å ta hensyn til akkurat på dette stadiet i prosjektet. Statens Vegvesens kvantifisering og måling av usikkerheter ble gjort på en oversiktlig og effektiv måte. Dette kan vi se både på sannsynlighetsberegninger, fokuslister, usikkerhetsregister og PUS – diagrammet. Sammenlignet med PUMP – modellen, så går ikke Statens Vegvesen gjennom fasen flere ganger for å bearbeide sine tidligere anslag om usikkerhet.

3.7 Evaluere alle relevante implikasjoner

I følge Chapman og Ward (2011, 289-324) er hensikten med denne fasen å innføre en dypere sammenheng i håndteringen av usikkerheter ved å se tilbake på alle de tidligere fasene for å samle alle resultatene og evaluere de relevante beslutningene. Dette inkluderer alle syntesene for de analysene utført i kvantifiseringsfasen, presentasjonen og konklusjonen av resultatene, og de kildene

til usikkerheter som ikke ble identifisert og behandlet som vilkår eller forutsetninger. Det anbefales derfor at man går frem og tilbake i PUMP prosessen for å utvikle en god forståelse av viktigheten og forståelsen av de identifiserte usikkerhetene.



Figur 11 Evaluate phase specific tasks (Chapman and Ward 2011, 291)

Utførelsen av evalueringen av de relevante implikasjonene deles inn i fem arbeidsoppgaver:

Select an appropriate subset of sources: Først kombinerer man undergrupper av kilder til usikkerheter og tilhørende løsninger/muligheter. For så å finne et passende sted å begynne. Deretter finner man påfølgende kilder som skal evalueres.

Specify dependence: Spesifiser avhengigheten mellom de valgte kildene i en hensiktsmessig struktur.

Combine the subset of sources: Dette handler om å kombinere undergruppene av kildene ved bruk av datanalysene utført tidligere for å beregne usikkerhetene. Dokumentering av endringer, og personer med ansvar er viktig for at alle

involverte har kontroll. Dette kan enkelt utdypes videre med effektive synteser av alle de tidligere analyser, med sikte på forståelse av hva som er viktig, og hva som ikke er det.

Portray the effect: Opparbeidelse av grafer og modeller for å vise resultatene og for å få et godt overblikk av usikkerhetssituasjonen og avhengigheter mellom kildene til usikkerhet. Det vil da bli lettere å se historien grafene forteller.

Diagnose the implications: Bruk tidligere presentasjoner av de ferdige grafene for å fortelle situasjonen videre og for å gi innsikt i fremtidige avgjørelser.

Deliverables fit for purpose: Figur 11 viser samsvaret mellom de fem arbeidsoppgavene og om leveransen er egnet til formålet. Man ser i figuren at dersom usikkerhetsmomentet ikke passer med formålet den skal levere, går man enten tilbake til evalueringsfasen og revurderer undergruppene og følger prosessen om igjen, eller man kan gå tilbake til defineringsfasen og restrukturere hele prosessen.

3.7.1 Drøfting

I denne drøftingen skal vi ta for oss om Statens Vegvesen klarte å kombinere resultatene av kvantifiseringsfasen i sammenheng med de foregående faser i PUMP – modellen og evaluere relevante beslutninger og vurderinger.

Select an appropriate subset of sources: I Statens Vegvesen ble det utarbeidet et usikkerhetsregister som ble satt inn i en pus – matrise. Deretter ble usikkerhetene vist i en fokusliste som gir et overblikk over usikkerheter, konsekvenser og tiltak.

Fokusliste					30.11.2009			
T	R	M	Usikkerhet	Konsekvens	Tiltak	Merknader/utføelse forhold	Frist	Ansvar
			3 - Dårlige planer	Kostnad - Tid - Kvalitet -	V - Planmatte med Veg og Vatn		01.03.2009	PL
			4 - Prosjektorganisasjonen Leietjenester og plunder	Kostnad - Tid - Kan måtte dekke inntil 30 årsværk med innleide folk. Frykter uro og gjennomtrekk i egne rekker. I verste fall kan dette føre til sak prosjektering, dårlig kontroll med prosjektet og entreprenørene får fritt spillerom.	V - Ut i markedet for ansatteiser eller innleie		15.02.2009	PL
			7 - Kuttstøte	Kostnad - Kvalitet -	V - Holdte mulighetene åpne ved kryss/åpne støt			M M
			9 - Utråning i stor skjæring Den ensidige skjæringen gjennom Smånuten blir 30 m høy, fjellet er oppsprukket og det går flere markerte kløpper parallelt med vegen. Jernbanelinjen går parallelt med vegen på andre siden. Det meste av den betydelige skjæringen som er planlagt vil skjæ etter hvert som sprengningsarbeidene går frem. Det er reist tvil om dette er omfattende nok, og de vurderes sikring også på formået.	Kostnad - Tid - Omdømme - Sikkerhet Risiker er å sprengte foten unna inntil 20 000 m ³ fjell, som kan rase ned på jernbanelinjen. Det kan lokalt skli ut slik at bakken fra skjæringa opp til gjersens for Smånuten boligfelt blir uforvarlig kort	V - Forbotning med lange boter. Småsalver som sikrer at det som kan gå ut har fot. Botting etter hver salve.			KK
			10 - Sprengningsuhet - tett bebyggelse Sikkerhet	Omdømme - Sikkerhet	V - Småsalver. Ekstra dekning. Ekstra kontroll av fjell og slepper og boring og ledning. Ekstra utstyr			AA
			12 - Måter brucelementer ved monteringer	Kostnad - Tid - Sikkerhet	V - Ekstra kontroll av beregninger og alt feste og løfemateriell			BB
			17 - Store trafikkforsinkelser ved omlegging	Omdømme -	V - Sidemannskontroll av planene for omleggingen. Simulering av omleggingsoperasjonen			FG
			18 - Ikke enlig med grunnere Omdømme	Kostnad - Tid - Kvalitet -	V - Nytt samlemete V - Forbered eksplosjon i f.t. Krangle/krangleisen		01.04.2009	NN
							01.04.2009	NN

Figur 12 Eksempel på fokus liste i Statens Vegvesen

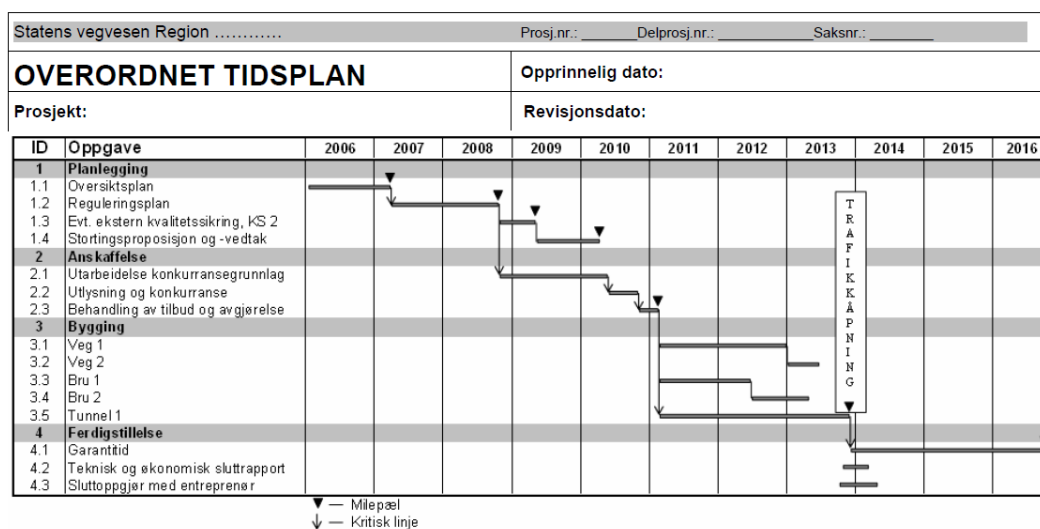
Specify dependence: Som man ser over i figur (12) blir det ikke laget noen plan på hvilke usikkerheter som er avhengig av hverandre i en gitt struktur, men fokuserer på tilstanden til usikkerheten.

Combine the subset of sources: Usikkerhetene knyttet til ansvar i prosjektet kommer alltid tydelig med i kontraktene og planer som ble utarbeidet tidligere i prosjektet. De fungerer som en kontinuerlig plan og endres underveis i prosjektets gang.

Portray the effect:

Statens Vegvesen benytter seg av et spesielt dataprogram for utarbeidelsen av GANTT – diagram, milepælplan og ressursplaner. Vi får dermed ikke vist de aktuelle modellene for dette prosjektet, men henviser derfor til et eksempel gitt av Statens Vegvesen. Dette viser hvordan resultatene over usikkerhetssituasjonen ble visualisert.

Vedlegg 1



Figur 13 eksempel på GANTT – diagram i Statens Vegvesen

Diagnose the implications: Alt som blir laget og utarbeidet av prosjektgruppen blir offentliggjort for alle involverte og de som blir påvirket av prosjektet. Det blir lagt ut informasjon på intranettet og laget PDF filer som viser hvordan alt har blitt håndtert. På denne måten blir veien videre visualisert og det gir en innsikt i fremtidige avgjørelser.

3.7.2 Delkonklusjon

Ut i fra dybdeintervjuene og de dokumentene vi ble tilsendt kommer det frem at diagrammer og oversikter blir nøye planlagt, men kildene til usikkerhet som blir avdekket er dårlig visualisert og burde vært mer i detalj. Det blir aldri utviklet en plan som er tilgjengelig for alle i prosjektet der det vises på et detaljnivå, men heller en overordnet plan der man ser fremdriften i prosjektet. Siden Statens Vegvesen ikke har fulgt PUMP – modellen i sin usikkerhetsstyring vil det være hull og ulikheter i forhold til PUMP – modellen som vil ha konsekvenser for evalueringsfasen.

4.0 Hovedkonklusjon

På bakgrunn av vår analyse har vi sett på måten Statens Vegvesen har håndtert usikkerheter i prosjektet E6 Trondheim – Stjørdal med utgangspunkt i vår problemstilling:

«Hvordan håndterte Statens Vegvesen usikkerheter i prosjektet E6 Trondheim – Stjørdal i forhold til PUMP – modellen»

Vi har valgt å konkludere vår problemstillingen ut i fra PUMP – modellens tre makro – faser (figur 14) for å få et mer helhetlig bilde av hovedkonklusjonen.

<i>Seven phase basic PUMP portrayal</i>	<i>Basic PUMP portrayal as three macro-phases</i>
define the project focus the process	develop the basis for analysis
identify <i>all</i> relevant sources, responses, conditions structure <i>all</i> uncertainty clarify ownership	execute the qualitative analysis
quantify <i>some</i> uncertainty evaluate <i>all</i> the relevant implications	execute the quantitative analysis

Figur 14 Alignment of a three macro – phase portrayal of the basic PUMP process (Chapman and Ward 2011, 115)

Ut i fra funnene i basisgrunlaget til analysefasene har vi kommet frem til at denne fasen utfyller kravene til PUMP – modellen på den måten Chapman og Ward ønsker det. Statens Vegvesen har ikke benyttet seg av modellen, men ut ifra teorien og intervjuene har vi konkludert med at de har utført en grundig og strukturert jobb innenfor usikkerhetsstyring under dette punktet. Det vises også

videre at de gjør en dyptgående oppfølging av protokoller og rapporteringer langs prosjektets varighet.

Når vi ser på dybdeintervjuene og teorien får vi inntrykk av at utførelsen av den kvalitative analysen avviker mest i forhold til PUMP – modellen, dette underbygger vi med at de baserer seg mye på erfaringer når de gjennomfører kvalitative analyser. Der PUMPen ønsker at man skal gå tilbake å finne flere løsninger til hver enkelt usikkerhet virker det som at Statens Vegvesen kun viderefører den beste løsningen de fant i gruppearbeidet og beholder denne, i motsetning til modellen som anbefaler å identifisere flere muligheter og tiltak. Struktureringen av usikkerhetene er veldig oversiktlig, men ut ifra det meste av Statens Vegvesens eget teoretiske materiell og retningslinjer kommer det frem at dette også avviker noe. Dette har å gjøre med hvem som er prosjektleder, da det kom frem i våre dybdeintervjuer at hver prosjektleder har sin måte å håndtere usikkerhet og strukturering på. I henhold til verktøyene til Statens Vegvesen som vi har fått utlevert og hva som faktisk ble sagt på intervjuene fremkommer det et gap mellom hvordan de vil det skal gjøres og hva som ble gjort i prosjektet. Den siste prosessen i den kvalitative analysen er klarering av eierskap, og her har vi konkludert med at det er flere likheter enn ulikheter.

Usikkerheter som ikke inngår i anslagsprosessen blir ikke kvantifisert på en detaljrik måte, med dette menes at det ikke blir estimert og raffinert flere ganger før de finner tilsvarende muligheter og løsninger. Ser vi dette i henhold til kvantifiseringsanalysen i PUMP er det mangler i forhold til hvordan usikkerheter ble håndtert og visualisert i prosjektet. På tross av dette har Statens Vegvesen god kontroll og styring på usikkerhetene i prosjektet. Herunder menes ikke usikkerheter knyttet til anslaget noe som er meget godt gjennomført.

De funnene vi har gjort i oppgaven vår peker i den retning at det er avvik mellom hva som blir sagt og hva som er beskrevet i Statens Vegvesens prosesser for usikkerhetshåndtering. I prosjektet ble ikke usikkerheter håndtert godt nok i forhold til PUMP – modellen, samtidig vil vi presisere at Statens Vegvesen gjør en god jobb innenfor usikkerhetsstyring, men klarer ikke å oppfylle kravene til PUMP – modellen. Dette skyldes at modellen er veldig omfattende da hver fase deles inn i ulike trinn som må repeteres til man oppnår et tilfredsstillende resultat. Ut i fra vår primær –og sekundærdata kommer det frem at Statens Vegvesen

baserer seg veldig på tidligere erfaringer i forhold til usikkerhetsstyring, fremfor PUMP – modellens trinnvise faser.

Referanseliste

- Chapman, Chris og Stephen Ward. 2011. *How to Manage Project Opportunity and Risk*. West Sussex. United Kingdom. John Wiley & Sons Ltd.
- E6 Trondheim – Stjørdal. Hentet 16. Februar 2015.
<http://www.vegvesen.no/Europaveg/e6ost>
- Krumsvik, Johan Rune. 2014. *Forskningsdesign og Kvalitativ metode*. Bergen. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Hammersly, Martin. 1987. *Some notes on the terms «validity» and «reliability»*. British educational research journal (Referert i Krumsvik 2014, 69)
- Husby, Otto, Halvard S. Kilde, Ole Jonny Klakegg, Olav Torp, Stein R. Berntsen, Knut Samset. 1999. *Usikkerhet som gevinst*. 1. utg. Vestfjorden AS
- Karlsen, Jan Terje. 3. utgave, 2 opplag 2014. *Prosjektledelse – fra initiering til gevinstrealisering*. Oslo. Universitetsforlaget AS
- Kvale, Steinar og Svend Brinkmann. 2009. *Interviews – Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing*. California. SAGE Publications, Inc.
- Kunnskapssenteret. 2014. *Kvalitative intervjumetoder for datainnsamling*. Hentet 29. mai 2015. <http://kunnskapssenteret.com/kvalitative-metoder/>
- Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste. *Statens Vegvesen – Regionene*. Hentet 27. mai 2015
<http://www.nsd.uib.no/polsys/data/forvaltning/enhet/8601/ansatte>
- Om organisasjonen. 2015. Hentet 16. Februar 2014
<http://www.vegvesen.no/Om+Statens+vegvesen/Om+organisasjonen/Om+organisasjonen>
- Project Management Institute, Inc. 2008. *A guide to the project management body of knowledge*. 4. Utg.
- Statens Vegvesen¹. *Finansiering*. Hentet 27. mai 2015
<http://www.vegvesen.no/Europaveg/e6ost/Finansiering>
- Statens Vegvesen². 2010. *E6 Trondheim – Stjørdal*. Hentet 16. Februar 2014.
http://www.vegvesen.no/attachment/122104/binary/229290?fast_title=Br osjyre+E6+Trondheim+-+Stj%C3%B8rdal+januar+2010
- Statens Vegvesen³. *Veileder for Usikkerhetsstyring*. 2011. Hentet 13. Mars. 2015.
http://folk.ntnu.no/drevland/PUS/Veileder_for_usikkerhetsstyring.pdf
- Store Norske Leksikon¹. 2014. *Kvantitativ analyse*. Hentet 29. mai 2015
https://snl.no/kvantitativ_analyse
- Store Norske Leksikon². 2005-2007. *Reliabilitet*. Hentet 27. mai 2015
<https://snl.no/reliabilitet>
- Store Norske Leksikon³. 2015. *Validitet*. Hentet 27. mai 2015
<https://snl.no/validitet>

Vedlegg

Løsninger i kolonne 1 vil i enkelte tilfeller føre til den samme metoden for å redusere usikkerheten i kolonne 2.

Respons	Behandlingsmetode for usikkerheten
Modifiser målene	Redusere eller øke resultatmål ved å endre begrensninger, avveininger mellom flere mål.
Unngå	Planlegg å unngå spesifiserte kilder til usikkerhet.
Påvirk sannsynlighet	Endre sannsynligheten for potensielle variasjoner.
Modifiser konsekvenser	Modifiser mulige konsekvenser av variasjoner.
Overfør konsekvenser	Overfør konsekvenser til en annen part via kontrakter, forskrifter eller å tegne forsikring.
Utvikle alternative planer	Sett av ressurser eller utarbeid alternative planer slik at man kan reagere hvis noe uforutsett forekommer.
Hold muligheter åpne	Utsette beslutninger og forpliktelser ved å velge allsidige muligheter.
Overvåk	Samle og oppdater data om alle usikkerhetsmomenter.
Aksept	Erkjenne og akseptere usikkerhet, ikke gjør noe.
Forbli uvitende	Ignorerer usikkerhet. Ikke gjøre noe for å identifisere eller påvirke usikkerheten.
Optimaliser alle punkter over	Anerkjenn tydelig verdien ved å velge en optimal kombinasjon.

Tabell 3.3.1 Generic response types (Chapman and Ward, 179)